



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة تكريت

كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم الجغرافية

# نمذجة خرائط العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين

رسالة تقدمت بها الطالبة

حنان محمود حسين علوان

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة تكريت

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير تربية في الجغرافية الطبيعية

بإشراف

الأستاذ الدكتور

صديق مصطفى جاسم محمد الدوري

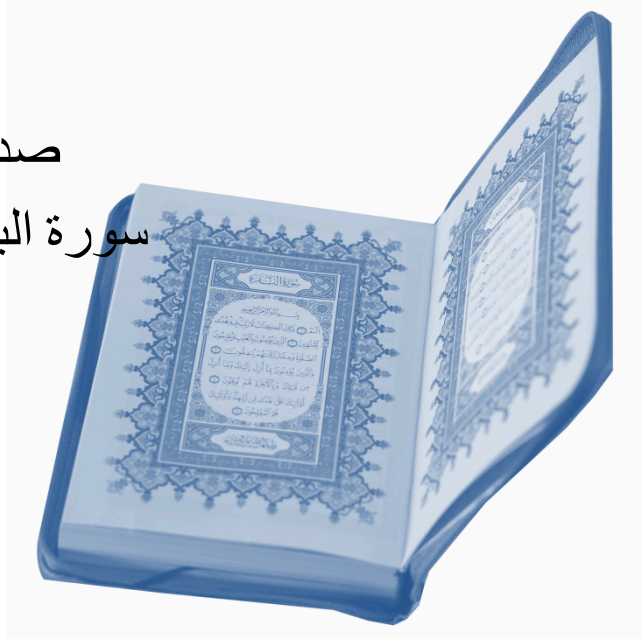
2024م

1446هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

( قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ  
أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ )

صدق الله العظيم  
سورة البقرة : الآية 32



## إهداء

إلى من كلله الله بالهبة والوقار وشرفني بحمل اسمه وعلمني

العطاء دون انتظار

والذي الحبيب

إلى من أشعلت لي قناديل تنير دروبي بالود.. إلى رفيقة روعي..

وصديقة الأيام بخلوها ومرها

والتي الحبيبة

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله

إخواني واختي

حنان 

## الشكر والعرفان


الحمد لله والصلاة والسلام على أفضل خلق الله سيدنا محمد رسول الله (صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه ومن والاه).

لا يسعني وأنا أضع اللمسات الأخيرة لهذه الرسالة إلا أن أتقدم بالامتنان والشكر الجزيل لمشرفي (أ.د. صديق مصطفى جاسم الدوري) لتفضله بالإشراف على رسالتي وإبداء الملاحظات القيمة طوال مدة الدراسة فضلا عن سعة صدره ومعونته.

وأقدم بالشكر إلى رئاسة قسم الجغرافية ولا سيما السيد رئيس القسم الأستاذ مساعد الدكتور (محمد عطية صالح)، وإلى عمادة كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة تكريت لما أبدوه من تسهيلات طيلة فترة البحث.

والشكر والامتنان الى اساتذتي في قسم الجغرافية واطح بالذكر منهم (أ.م.د. رائد عبدالحليم عبدالقادر) لتوجيهاته القيمة طول كتابة الرسالة.

واتقدم بالشكر والامتنان للمسؤولين والموظفين في المكتبة المركزية بجامعة تكريت، وكذلك الشكر موصول الى زملائي واخوتي طلاب الدراسات العليا في قسم الجغرافية واطح بالذكر منهم (لؤي محمد، عبدالجبار ابراهيم وصلاح محمد) والى كل من مد يد العون وساعدني طيلة مرحلة الدراسة والى كل من فاتني ذكرهم داعيا الله تعالى الموفقية للجميع.

الباحثة 

## المستخلص

ركزت الدراسة الموسومة (نمذجة خرائط العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين) للعمل على تهيئة قاعدة بيانات لهذه الظاهرة من خلال المرئيات الفضائية بعد معالجتها وتصنيفها مع استخدام الخوارزميات الخاصة باشتقاق العواصف الغبارية من أهمها المؤشرات مؤشر (NDDI)، ثم اتجهت الدراسة الى استعمال النماذج الكاروتوكرافية الكلاسيكية والحديثة المستخدمة في تمثيل هذه الظاهرة ، ومن أهمها ( التدرج اللوني المساحي و التدرج اللوني النقطي والتمثيل بالخط الانسيابي، والتمثيل بالبعد الثالث) وكل هذا العمل للمدة 2010-2022، لتوضيح الاختلافات في هذه الظاهرة في محافظة صلاح الدين، بحسب المقاييس من خلال طبقاتها التي تستند إلى اساليب النمذجة المعلوماتية بغية الوصول الى توقيع رموزها والتي تستخدم كمرجع يستفاد منها اصحاب القرار. وقد أتبعت الدراسة لتحقيق أهدافها المنهج الاستقرائي، الذي يبدأ بجمع المعلومات من الجزينات للوصول إلى الكليات وذلك الإنشاء خرائط رقمية ذات كفاءة عالية في القيم والادراك، وتم استخدام المنهج التقاني الذي يعتمد على استخدام التقنيات الكاروتوغرافية.

وتتضمن الدراسة اربعة فصول: يتناول الفصل الأول دراسة الإطار النظري، وتضمن على المقدمة، ومشكلة الدراسة ، وفرضيتها ، ومنهجيتها ، وأهميتها ، والهدف من الدراسة وأسباب اختيار الموضوع، والمنطقة ، وتحديد منطقة الدراسة والدراسات السابقة ، والمصطلحات والمفاهيم المتعلقة بالدراسة. أما عن الفصل الثاني ف جاء بتحليل بالعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تشكيل العواصف الغبارية في منطقة الدراسة، وجاء في الفصل الثالث بناء قاعدة جغرافية شاملة لنمذجة العواصف الغبارية في منطقة الدراسة، وركز الفصل الرابع في بناء نماذج كاروتوغرافية مختلفة وتصنيفها بحسب استخدام المتغيرات البصرية لمنطقة الدراسة. وقد تم التوصل في هذه الدراسة الى مجموعة من النتائج كان من أبرزها، أهمية أسلوب التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تصنيف وتحليل ومراقبة تغيرات العواصف الغبارية في كثافة حدوثها او عدم حدوثها، وأكدت الدراسة على ان لمصمم الخارطة دوراً في جعل الخارطة أكثر نضجاً وقدرة تعبيرية وذلك من اختيار الوسائل الخرائطية الملائمة والتباين اللوني والرموز النوعية والكمية.

## المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	الآية
ب	الإهداء
ج	شكر وعرافان
د	المستخلص
هـ - ح	المحتويات
ط - ي	قائمة الجداول
ك - م	قائمة الخرائط
م - س	قائمة الأشكال
ع	قائمة الصور
<b>1-10</b>	<b>الفصل الاول: الإطار النظري</b>
2	المقدمة
3	اولاً: مشكلة الدراسة
3	ثانياً: فرضية الدراسة
3	ثالثاً: أهمية الدراسة
4	رابعاً: مبررات الدراسة
4	خامساً: منهجية الدراسة
4	سادساً: حدود منطقة الدراسة
5	سابعاً: البرامج المستخدمة في الدراسة
6	ثامناً: هيكلية الدراسة
6	تاسعاً: الدراسات السابقة
8	عاشراً: المفاهيم والمصطلحات لموضوع الدراسة
<b>11-53</b>	<b>الفصل الثاني : تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية</b>

12	تمهيد
12	2-1 البنية الجيولوجية
15	2-2 ترسبات الزمن الرابع
18	2-3 التضاريس
19	2-3-1 السهل الرسوبي
20	2-3-2 المنطقة المتموجة
20	2-3-3 منطقة الجزيرة
21	2-4 الانحدار
22	2-5 المناخ
23	2-5-1 الاشعاع الشمسي
25	2-5-2 درجات الحرارة
27	2-5-3 الرياح
31	2-5-4 الأمطار
33	2-5-5 الرطوبة النسبية
34	2-5-6 التبخر
35	2-5-7 الضغط الجوي
37	2-5-8 العواصف الترابية
38	2-6 الموارد المائية
41	2-7 التربة
45	2-8 النبات الطبيعي
48	2-9 العوامل البشرية المؤثرة في العواصف الغبارية في منطقة الدراسة
51	2-10 الادارة الخاطئة للموارد الاقتصادية
100-54	الفصل الثالث: بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية
55	تمهيد
56	3-1 مفهوم قاعدة البيانات

57	3-2 طريقة والية نمذجة الخرائط
57	3-3 أهمية قواعد البيانات الجغرافية
58	3-4 مكونات قواعد البيانات
58	3-5 خطوات تصميم قواعد البيانات
59	3-6 المكونات الأساسية لقاعدة البيانات الجغرافية
59	3-7 أنواع البيانات المستخدمة
62	3-8 اليه بناء قاعدة البيانات الجغرافية
64	3-9 الهدف من بناء قواعد البيانات الجغرافية الفعالة
64	3-10 مراحل بناء قاعدة البيانات الجغرافية لمنطقة الدراسة
69	3-11 النمذجة الخرائطية
69	3-12 اداة بناء النماذج
73	3-13 مفهوم النمذجة
73	3-14 خصائص النمذجة الخرائطية
74	3-15 خصائص أجهزة الاستشعار عن بعد
75	3-16 خصائص الأقمار الصناعية المستخدمة في الدراسة
79	3-17 مراحل المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية
89	3-18 تطبيق انموذج (NDDI) لتحديد مناطق انتشار الغبار
92-173	الفصل الرابع: تصنيف نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين
93	مدخل
94	4-1 مفهوم النماذج
94	4-2 فوائد النماذج
94	4-3 خطوات بناء النماذج ومعاييرها
95	4-4 التصنيف على اساس التفسير البصري والمصادر المرجعية
95	4-5 مفهوم التصميم الخرائطي
96	4-6 أهمية استخدام النماذج في العواصف الغبارية

98	4-7 خطوات بناء النماذج الكارتوغرافية لخرائط العواصف الغبارية
99	4-8 تركيب النماذج مع المتغيرات البصرية
111	4-9 مؤشر NDDI
112	4-10 تصنيف أنواع النماذج المستخدمة في العواصف الغبارية
170	4-11 مفهوم خرائط الحركة
171	4-12 أنواع خرائط الحركة
175-176	النتائج والمقترحات
178-192	المصادر والمراجع
A – B	المستخلص باللغة الإنكليزية

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(2-1)	المعدل الشهري والسنوي لساعات السطوع الفعلي لمحطات بيجي ، تكريت ، سامراء ، الطوز بتاريخ (2010 – 2022)	25
(2-2)	درجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسطة لمحطات(بيجي ، تكريت، سامراء، الطوز) بتاريخ(2010-2022)	27
(2-3)	المعدلات الشهرية والسنوية لضغط الجوي في محطات (بيجي، تكريت، سامراء، الطوز) بتاريخ (2010- 2022)	29
(2-4)	معدلات المجاميع الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) في محطات صلاح الدين بتاريخ (2010-2022)	30
(2-5)	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات(بيجي،تكريت، سامراء، طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)	32
(2-6)	اتجاهات الرياح السائدة في في محطات(بيجي،تكريت، سامراء،طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)	33
(2-7)	المعدلات الشهرية للتبخر / النتج ( ملم ) في محطات(بيجي،تكريت، سامراء،طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)	34
(2-8)	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات (بيجي، تكريت، سامراء، طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)	36
(2-9)	التوزيع السكاني لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 2022	48
(2-10)	الكثافة السكانية لمحافظة صلاح الدين بتاريخ (2022)	50
(4-1)	تكرارات العواصف الغبارية لمحطات الدراسة بتاريخ (2010-2015-2022)	113
(4-2)	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية nddi بتاريخ 11/5/2010	117

120	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 23/6/2010	(4-3)
123	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 14/7/2010	(4-4)
126	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 1/8/2010	(4-5)
129	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 20/9/2010	(4-6)
132	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 15/5/2015	(4-7)
135	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/6/2015	(4-8)
138	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 18/7/2015	(4-9)
141	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 6/8/2015	(4-10)
144	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi لسنة 1/9/2015	(4-11)
147	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 15/5/2022	(4-12)
150	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 13/6/2022	(4-13)
153	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/7/2022	(4-14)
156	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/8/2022	(4-15)
159	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 14/9/2022	(4-16)

قائمة الخرائط

الصفحة	العنوان	رقم الخريطة
5	حدود محافظة صلاح الدين الادارية من العراق	(1-1)
14	المنكشفات والرواسب الجيولوجية في محافظة صلاح الدين	(2-1)
19	أقسام السطح في محافظة صلاح الدين	(2-2)
22	الانحدار في محافظة صلاح الدين	(2-3)
26	درجات الحرارة في محافظة صلاح الدين بتاريخ(2010-2022)	(2-4)
30	سرعة الرياح في محافظة صلاح الدين بتاريخ(2010-2022)	(2-5)
32	مجاميع الامطار في محافظة صلاح الدين بتاريخ (2010-2022)	(2-6)
36	الضغط الجوي في محافظة صلاح الدين بتاريخ(2010-2022)	(2-7)
42	الترب في محافظة صلاح الدين بتاريخ(2010-2022)	(2-8)
47	مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في محافظة صلاح الدين بتاريخ	(2-9)
49	التوزيع السكاني لمحافظة صلاح الدين بتاريخ(2022)	(2-10)
51	معدلات النمو السكاني لمحافظة صلاح الدين بتاريخ(2022)	(2-11)
57	الكثافة السكانية لمحافظة صلاح الدين بتاريخ (2022)	(2-12)
113	كثافة العواصف الغبارية بالنمط النقطي والتدرج الحجمي بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين	(4-1)
114	كثافة العواصف الغبارية بالنمط النقطي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين	(4-2)
116	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 11/5/2010	(4-3)
119	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 23/6/2010	(4-4)
122	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 14/7/2010	(4-5)
125	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 1/8/2010	(4-6)

128	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 20/9/2010	(4-7)
131	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 15/5/2015	(4-8)
134	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 10/6/2015	(4-9)
137	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 18/7/2015	(4-10)
140	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 6/8/2015	(4-11)
143	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 1/9/2015	(4-12)
146	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 15/5/2022	(4-13)
149	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 13/6/2022	(4-14)
152	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 10/7/2022	(4-15)
155	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 10/8/2022	(4-16)
158	كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 14/9/2022	(4-17)
161	كثافة العواصف الغبارية بالنمط الخطي والتدرج الحجمي بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 2010	(4-18)
163	كثافة العواصف الغبارية بالنمط الخطي والتدرج الحجمي بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 2015	(4-19)
164	كثافة العواصف الغبارية بالنمط الخطي والتدرج الحجمي بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 2022	(4-20)

167	كثافة العواصف الغبارية بطريقة ثلاثية الابعاد(d3) والتدرج اللوني بحسب مؤشرNddi في محافظة صلاح الدين الدراسة بتاريخ 2010	(4-21)
168	كثافة العواصف الغبارية بطريقة ثلاثية الابعاد(d3) والتدرج اللوني بحسب مؤشرNddi في محافظة صلاح الدين الدراسة بتاريخ 2015	(4-22)
169	كثافة العواصف الغبارية بطريقة ثلاثية الابعاد(d3) والتدرج اللوني بحسب مؤشرNddi في محافظة صلاح الدين الدراسة بتاريخ 2022	(4-23)
173	اتجاه الرياح في محافظة صلاح الدين	(4-24)

### قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
59	المكونات الأساسية لقاعدة البيانات	(3-2)
68	انشاء قاعدة البيانات لادخال البيانات المكانية والوصفية للعواصف الغبارية	(3-3)
71	اداه Geostatistical analyst لغرض المعالجة الاحصائية لتوزيع العواصف الغبارية	(3-4)
71	اداة Geostatistical wzared للمعالجة الجغرافية الاحصائية	(3-5)
72	اداة inverse Distance weighting لترجيح المسافة العكسية	(3-6)
72	اداة Symbology لتصنيف الطبقة الى فئات حسب قيم العواصف الغبارية لكل محطة	(3-7)
77	مسارات القمر الاصطناعي Terra ضمن مداره الفضائي المستخدم في رصد العواصف الغبارية	(3-8)
78	صورة القمر الإصطناعي Terra	(3-9)

78	مراحل المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية الخاصة في انتشار الغبار	(3-10)
80	موقع تنزيل المرئيات الفضائية الخاصة في محافظة صلاح الدين	(3-11)
82	دمج المعطيات لمنطقة الدراسة	(3-12)
83	التصحيح الهندسي للمرئية	(3-13)
84	الاية عمل التصحيح الراديومتري في برنامج ERDAS	(3-14)
85	نتائج التصحيح الراديومتري للمرئيات الفضائية في محافظة صلاح الدين	(3-15)
86	عملية قطع المرئية في محافظة صلاح الدين	(3-16)
87	يوضح تحسين مرئية لمنطقة الدراسة لابرار العواصف الغبارية	(3-17)
88	التحسين بأسلوب البسط المتساوي (الهستوگرام)	(3-18)
90	تطبيق معادلة NDDI على مرئيات مودس تيرا لبيان كثافة العواصف الغبارية	(3-19)
91	أداة اشتقاق كثافة العاصفة الغبارية	(3-20)
91	النموذج النهائي لخرائط الغبار في محافظة صلاح الدين	(3-21)
98	تحويل الطبقة من نظام Vector إلى نظام Raster باستخدام أداة Toolbox	(4-1)
103	عناصر المتغيرات البصرية	(4-2)
106	الألوان الأساسية والثانوية والثلاثية	(4-3)
107	نظام الالوان منسل	(4-4)
108	الألوان الحارة والباردة	(4-5)
109	نموذج لمتغير الحجم في النمط التوقيعي النقطي والخطي	(4-6)
110	تمثيل متغير الاتجاه في النمط التوقيعي النقطي	(4-7)
111	تمثيل متغير القيمة الظلية في الأنماط التوقعية	(4-8)
111	تدرجات القيمة الظلية لمجموعة من الالوان	(4-9)
118	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 11/5/2010	(4-10)
121	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 23/6/2010	(4-11)

124	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 14/7/2010	(4-12)
127	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 1/8/2010	(4-13)
130	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 20/9/2010	(4-14)
133	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية بتاريخ 15/5/2015	(4-15)
136	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/6/2015	(4-16)
139	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 18/7/2015	(4-17)
142	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 6/8/2015	(4-18)
145	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 1/9/2015	(4-19)
148	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 15/5/2022	(4-20)
151	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 13/6/2022	(4-21)
154	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/7/2022	(4-22)
157	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/8/2022	(4-23)
160	مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 14/9/2022	(4-24)

### قائمة الصور

الصفحة	عنوان الصورة	رقم الصورة
52	الرعي الجائر في محافظة صلاح الدين لسنة (2024)	(2-1)

# الفصل الأول الإطار النظري

### المقدمة:

تعد النمذجة الخرائطية عملية تحليل وتفسير البيانات الجغرافية لتمثيل الواقع أو التنبؤ بالظواهر باستخدام الخرائط. تجمع النمذجة بين البيانات المكانية (المواقع الجغرافية) والبيانات الوصفية (المعلومات المتعلقة بالظاهرة)، وتستخدم في العديد من المجالات مثل البيئة، التخطيط العمراني، الموارد الطبيعية، وإدارة الكوارث.

ومن أهم الأدوات المستخدمة في النمذجة الخرائطية هي البرامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS):

(مع ArcGIS. QGIS. MapInfo) وبرامج تحليل البيانات: (MATLAB. Python) مكتبات مثل (GeoPandas، Matplotlib). والنوع الثالث هو بيانات الأقمار الصناعية: (Landsat.Sentinel. MODIS).

تعد الخريطة إحدى الوسائل المهمة لنقل المعلومات والبيانات التي لا غنى عنها في تمثيل الظواهر الجغرافية سواء كانت طبيعية أو بشرية. تعتبر الخريطة وسيلة فعالة في مجال إدراك الظواهر المكانية، حيث أنها ماتزال أعظم ابتكار في مجال تخزين المعلومات. الخريطة هي تمثيل مصغر للحقيقة، سواء كانت هذه الحقيقة قابلة للرؤية أو الشعور بها.

كما توفر الخريطة تمثيلاً دقيقاً ومعلومات دقيقة عن الظواهر الجغرافية المدروسة. وسوف نقوم بدراسة إحدى العناصر المناخية وهي العواصف الترابية وكيفية تمثيلها على الخريطة أو كيفية بناء خريطة لها بسبب تأثير هذه الظاهرة على مختلف القطاعات الحيوية في منطقة الدراسة. وبما أن للمناخ تأثيراً كبيراً وأهمية بالغة في حياتنا اليومية وتأثيره على مختلف جوانب الحياة، فلا بد من الاهتمام بالخرائط الخاصة بهذا الموضوع، حيث أن خريطة العواصف الترابية هي إحدى الخرائط الموضوعية.

وسنقوم بإجراء دراسة عن العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين وتأثيرها على مختلف القطاعات. وتعد العواصف الغبارية ظاهرة حيوية تنتج عن عوامل طبيعية وبشرية أدت إلى تكونها

## الفصل الاول

### الاطار النظري

#### اولاً: مشكلة الدراسة:

ان المشكلة يمكن ان تنطلق بالمقولة الاساسية التالية: (ماهي افضل النماذج الكارتوغرافية للعواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين)، والتي يمكن ان يشتق منها مجموعة من التساؤلات الاتية:

- 1- ماهي العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في حدوث العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين.
- 2- هل يمكن بناء قاعدة بيانات جغرافية تحاكي نماذج خرائط العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية.
- 3- ماهي اصناف النماذج الكارتوغرافية التي يمكن انشاءها لتنفيذ العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين.

#### ثانياً: فرضية الدراسة:

تتمثل فرضية الدراسة بالأجابات اولية لمشكلة الدراسة (يمكن عمل نماذج كارتوغرافية للعواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين).

- 1- هناك عدة عوامل طبيعية وبشرية تؤثر بشكل مباشر او غير مباشر في العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين
- 2- ان لنظم المعلومات الجغرافية وتقنياتها دوراً كبيراً في بناء قاعدة بيانات لتمثيل العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين
- 3- يمكن بناء عدة اصناف كارتوغرافية لتمثيل العواصف الغبارية باستخدام انواع المتغيرات البصرية المختلفة

#### ثالثاً: أهمية الدراسة:

جاءت اهمية الدراسة من خلال:

- 1- امكانية بناء عدة نماذج كارتوغرافية مختلفة تحاكي توزيع وشدة العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين

2- أبرز التأثير المكاني لهذه العواصف الغبارية على مختلف القطاعات الحيوية على مختلف الدراسة

3- التأكيد على التباين المكاني والزمني لتكرار العواصف الغبارية

#### رابعاً: مبررات الدراسة:

امتازت مبررات الدراسة بالنقاط الاساسية الاتية :

1- عدم وجود دراسة جغرافية عربية تناولت موضوع النمذجة الخرائطية للعواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين

2- توظيف التقنيات الحديثة في دراسة العواصف الغبارية في منطقة الدراسة وانشاء قاعدة بيانات جغرافية لها قابلة للتحديث والحذف

#### خامساً: منهجية الدراسة

اعتمدت الباحثة على عدة مناهج من اهمها المنهج الوصفي والمنهج الاستقرائي كما استخدمت المنهج التقني الذي يعتمد على استخدام التقنيات الكارتوغرافية.

1- **المنهج الوصفي:** دراسة الظواهر والمشكلات العلمية للوصول إلى تفسيرات لها ولاسيما الأسباب التي تؤثر على الظاهرة المدروسة.

2- **المنهج الاستقرائي:** والذي يهدف إلى استقراء الأشياء، أي ترك الحقائق تتكلم، وهو الانتقال من الجزئيات إلى العموميات، مما يساعد على الكشف عن العلاقات المتبادلة بين متغيراتها وخصائصها المكانية.

3- **المنهج التقني:** للمعلومات الآلية ونمذجة الخرائط باستخدام تكنولوجيا نظام المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد لإعداد نماذج رسم الخرائط الأكثر شهرة.

#### سادساً: موقع وحدود 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 (المتوجة)، إذ تحدها من الشمال محافظات (نينوى، اربيل، كركوك) ومن الشرق محافظتي (السليمانية، ديالى) ومن الجنوب محافظة (بغداد) ومن الغرب محافظتي (نينوى، الانبار). اما فلكياً فتتخصر منطقة الدراسة ما بين دائرتي عرض (35 30 50 و 33° 40 00) شمالاً وما بين خطي طول (44° 41 10 و 42 23 20) شرقاً وتتكون منطقة الدراسة من (11

قضاء)، بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي لاندسات (Landsat8). ينظر خريطة (1-1).

### خريطة (1-1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: خريطة العراق وصلاح الدين الادارية بمقياس: 1:1000000 ،  
وباستخدام برنامج Arc gis 10.8

### سابعاً: البرامج المستخدمة في الدراسة

تم الاعتماد في هذه الدراسة على مجموعة من البرامج الخاصة بتبويب البيانات و  
معالجتها وعرضها ومنها:-

1- برنامج Microsoft Exile و الذي استخدم ادخال و تبويب البيانات الاحصائية لمحافظة  
صلاح الدين

2- حزمة برامج Arc GIS 10.8 و الذي استخدم في بناء قاعد البيانات الجغرافية و انشاء  
النماذج الكارتوكرافية المختلفة في محافظة صلاح الدين

3- برنامج Erdas 8.4 والذي استخدم في معالجة المرئيات الفضائية و استخلاص العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين.

### ثامناً: هيكلية الدراسة:

قسمت هيكلية الدراسة الى اربعة فصول اساسية

- **الفصل الاول:** هو الاطار النظري ويتضمن مشكلة الدراسة ، وفرضية الدراسة ، والاهمية ، والمبررات ، والمنهجية ، وحدود المنطقة ، و الهيكلية ، والبرامج المستخدمة في الدراسة ، والدراسات السابقة ، والمفاهيم ، والمصطلحات لموضوع الدراسة
- **الفصل الثاني:** تحليل العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين
- **الفصل الثالث :** بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية وشدتها في محافظة صلاح الدين
- **الفصل الرابع:** بناء نماذج كارتوغرافية مختلفة وتصنيفها بحسب استخدام المتغيرات البصرية

### تاسعاً: الدراسات السابقة:

لا توجد دراسات تفصيلية سابقة تتعلق بالعواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين، لكن هناك العديد من الدراسات المشابهة لهذه الدراسة على المستوى المحلي والعربي والعالمى، وفيما يلي استعراض لبعض هذه الدراسات.

- 1- **دراسة ولي(1982)<sup>(1)</sup>**، وقد بين هذا البحث أن سبب حدوث العواصف (الغبارية) هو جفاف الأراضي وقلة هطول الأمطار، فضلاً إلى استواء الأراضي في الدولة العراقية التي تعد محافظة بغداد جزءاً منها، وهذا يساعد على زيادة سرعة الرياح مما يساهم في حمل جزيئات التربة وزيادة فقدان الطبقة العليا منها والتي تحتوي على العناصر الضرورية للنبات والعناصر الغذائية اللازمة لحياة النبات. وقد اقترح معالجة هذه الظاهرة، وهي

<sup>(1)</sup> ماجد السيد ولي ، تكوين ونتائج العواصف الترابية في العراق ، مجلة أفاق جامعية ، جامعة صلاح الدين ، العدد30 ، 1982.

زراعة النباتات المتوافقة مع مناخ المنطقة أو رش المواد الكيميائية التي تساهم في تثبيت التربة.

**2- دراسة Danial<sup>(2)</sup>**، تناولت هذه الدراسة العواصف (الغبارية) التي تهب على البلاد العراقية والمصاحبة للمنخفضات الجبهية والتي تعتمد على توفر الرطوبة في الجو في شهر شباط (في الشتاء). وخلصت هذه الدراسة إلى أنه إذا كانت الرطوبة أقل من (35%) تحدث عاصفة ترابية، أما إذا كانت الرطوبة النسبية بين (60-80%) فستظهر بدلاً منها العواصف الرعدية، وأكدت أن الأحاديد والتيارات النفاثة هي سبب العواصف الترابية التي تشهدها البلاد العراقية في فصل الشتاء.

**3- دراسة Haddad<sup>(3)</sup>**، تناولت هذه الدراسة تأثير العواصف الغبارية والرملية على نظام الاتصالات، من خلال تحليل عدد من النماذج الغبارية الناتجة عن العواصف الترابية في بغداد، وخصائص الغبار والجزيئات التي تتكون منه، واستخراج دالة توزيع حجمه، و حساب التوهين وانحراف الطور الناتج عن ترددات هذه الجسيمات.

**4- دراسة محمد(1988)<sup>(4)</sup>**، ولخصت هذه الدراسة إلى أن وجود العواصف (الغبارية) من خلال بعض الحسابات ووظيفة الارتباط الذاتي لعدد ساعات الغبار والغبار الكثيف. ووجد الباحث أن هناك دورتين للعواصف الترابية، الدورة الأولى تتكرر كل سبع سنوات والدورة الثانية تتكرر كل عشر سنوات، حيث تساعد هاتان الدورتان في التنبؤ بالعواصف. الغبار الغباري في السنوات التي تنشط فيها هذه الظاهرة.

**5- دراسة جاسم، صديق مصطفى (2010)<sup>(5)</sup>**، نمذجة الخرائط الحركية (الديناميكية) على أمثلة لبعض البيانات في مدينة تكريت دراسة تطبيقية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية. ويلخص هذا البحث أن هذا النوع من التمثيل الخرائطي هو نوع حديث جداً

<sup>2</sup>()Rabeka Yousif Danial , Winter Dust storms Over Iraq , Iraqi Meteorological.

<sup>3</sup>()Haddad,S,, Salman.M.J and JHA.R , 1983 "Effect of dust/sand storm on some aspect of microwave propagation " URSL comm....F Symp.

<sup>4</sup>(( بشائر عبد الرحمن محمد, دراسة العواصف الغبارية في العراق, رسالة ماجستير, غير منشورة, كلية العلوم, الجامعة المستنصرية, 1988, ص94.

<sup>5</sup>(( صديق مصطفى جاسم, نمذجة الخرائط الحركية (الديناميكية) على أمثلة لبعض البيانات في مدينة تكريت (دراسة تطبيقية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية, مجلة كلية التربية جامعة تكريت, 2010.

وغير منتشر بشكل واسع بين منتجي الخرائط، وأن رسم الخرائط الديناميكية يتميز بصعوبة رسمها باستخدام طرائق الرسم اليدوية، بل يتطلب استخدام تقنيات الرسم الحديثة. من أجهزة الحاسوب، وكان لاستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية الأثر الكبير في الحصول على معلومات دقيقة عن مدينة تكريت، فضلاً إلى رسم خرائط ديناميكية أثرت البحث بشكل كبير، كما خلاص البحث إلى أنه يمكن تصنيف الخرائط الديناميكية إلى نوعين: الخرائط الديناميكية (الزمنية والحقيقية)، أما من حيث أسلوب التوقيع فيمكن تصنيفها إلى خرائط ديناميكية نقطية، وخطية، ومساحية، وحجمية)، واستخدام التمثيل الكارتوغرافي بطريقة الخرائط الديناميكية يمتلك القدرة على إبراز حركة الظواهر الجغرافية بشكل لا تستطيع الطرق التقليدية لرسم الخرائط إبرازه. كما أن استخدام التمثيل الخرائطي الديناميكي مهم في تمثيل هذه الظواهر سواء حدثت في الماضي أو تحدث. حالياً أو الذي سيحدث مستقبلاً، خلاص البحث إلى أن التمثيل بالخرائط الديناميكية يتيح المقارنة بين الفترات الزمنية التي تحركت خلالها ظاهرة جغرافية ما، أي تدققها، في حين أن الخرائط التقليدية تظهر لحظة واحدة أو لقطة واحدة لحركة الظواهر الجغرافياً.

**6- دراسة الدليمي(2020)<sup>(6)</sup>**، تناولت الدراسة النمذجة الخرائطية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في قضاء الفلوجة باستخدام (RS&GIS). اعتمدت الدراسة على أسلوب كرينج في عملية الاستنباط المكاني. وتوصلت الدراسة إلى تباين مكاني في خصائص التربة عند أعماق مختلفة، واختتمت ببناء نماذج خرائط التربة الرقمية. في منطقة الدراسة.

### عاشراً: المفاهيم والمصطلحات لموضوع الدراسة:

**1-النمذجة (Modeling):** إن مفهوم النمذجة في دراستنا له محورين. الأول هو ما يسمى أحياناً (المحاكاة) وهي إنشاء شكل أو نموذج أو نموذج يمثل الواقع من حيث الهدف

<sup>(6)</sup> عماد سالم عبيد حمود الدليمي، النمذجة الكارتوغرافية لخصائص التربة في قضاء الفلوجة باستخدام تقانة (RS&GIS)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2020م.

والمضمون<sup>(7)</sup>. تجريد مبسط للواقع والظواهر المراد دراستها، ويساعد الباحث على استخلاص النتائج في ضوء الارتباط بين الظاهرة في الواقع والنموذج الذي يمثلها بشكل مبسط وبصياغة سهلة يسهل فهمها. استخدامها لرصد الظاهرة وفهمها ودراستها واستخلاص الحقائق. المعنى الثاني هو بناء وتصميم نماذج ترميزية لتناسق المتغيرات البصرية، من خلال هياكل تصميمية مختلفة، ولكن بنموذج عالمي بنيوي، متكامل أو متراكب.

**2-الإتمودج الكارتوكرافي (KrawyCartoon model) :** وهو عبارة عن مجموعة من الخرائط على شكل طبقات، حيث تشترك هذه الطبقات في إطار خرائطي واحد يعتمد على مجموعة من الإحداثيات الخاصة بالموقع.

**3-النمذجة الخرائطية:** هو تمثيل بيانات حقيقية لمنطقة معينة من خلال إنشاء تشبيهات بديلة للواقع الحقيقي بعد تحليلها وترميزها من خلال المتغيرات البصرية وتمثيلها في نموذج خاص وهو الخريطة بعد الاستقراء والاستنباط المنطقي. ومن أهم خصائص النمذجة الخرائطية أنها موضوعية وقابلة للتحقيق والاختبار ولها قوانين خاصة.

**4- الخرائط الفعالة:** يتم تعريف الخرائط الفعالة بمفهومين: من الناحية الفنية (التقنية) هي تلك الخرائط الرقمية التي يمكن حذفها وإضافتها وتحديثها، أما من الناحية المعرفية (الادراكية) فهي تلك الخرائط الشاملة، التي تجيب على جميع الأسئلة بسؤال واحد. لمحة سريعة، ويتم فهمها في أقل من 20 ثانية.

**5-العواصف الغبارية :** عبارة عن كتلة كبيرة من الهواء تحمل ذرات الغبار، وتتحرك بسرعة عالية، وتغطي مساحات واسعة من سطح الأرض تصل إلى مئات الكيلومترات، ويقبل مدى الرؤية فيها بشكل كبير، بينما ترتفع جزيئات الغبار إلى القليل كيلومترات، وغالباً ما تكون مصادرها صحاري محلية قريبة. أو إقليمياً، تتكون الجسيمات المحمولة من: الطمي، والرمل، والطين، وتتميز أحياناً بكم حجم الجسيمات، إذ يصل قطر بعضها إلى 100 ميكرومتر. وحددت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية العاصفة الترابية عام 1952م.

<sup>(7)</sup> صديق مصطفى جاسم محمد الدوري، نمذجة خرائط الكارتوكرام لبعض البيانات السكانية في العراق باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد دراسة مقارنة لأساليب الإدراك الفعال)، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2013، ص16.

ويحدث عندما ينخفض مدى الرؤية إلى كيلومتر واحد (1000 متر) أو أقل. أما إذا كان مدى الرؤية أكثر من كيلومتر واحد، فإن هذا يسمى بالضباب الغباري، أو الغبار. تنشأ هذه العواصف نتيجة لاضطرابات قوية في أنظمة الرياح، مما يتسبب في تطاير جزيئات الغبار السائبة في الهواء (Weihong Qian, 2001, p1217).

يفرق بعض الناس بين العاصفة الترابية والعاصفة الرملية لسببين:

- 1- حجم الذرات المثار، ومصدر هذه الذرات. وتأتي العاصفة الترابية من الأراضي الجافة ذات التربة الرخوة، بينما تأتي العاصفة الرملية من الكثبان الرملية، وأحياناً من السواحل الرملية.
- 2- ويميز آخرون بين العواصف الترابية والرملية، حيث تظهر الأولى كسحابة ترابية ممتدة من سطح الأرض إلى ارتفاع مئات الأمتار، وقد تستمر العاصفة الترابية في مسارها لألفي كيلومتر أو أكثر.

الفصل الثاني  
تحليل الخصائص الطبيعية  
والبشرية المؤثرة على  
العواصف الغبارية

## الفصل الثاني

### الخصائص الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة

#### تمهيد:

العوامل الطبيعية فهي تعتبر جانباً مهماً من دراسات الجغرافيا الطبيعية ومن أبرزها التركيب الجيولوجي والسطح والمناخ والتربة والموارد المائية والتي تلعب دوراً مهماً في نشاط العواصف الغبارية في منطقة الدراسة و لها تأثير مباشر على العواصف الغبارية، وذلك بحكم موقع محافظة صلاح الدين الجغرافي في الجزء الشمالي من السهل الرسوبي، أي في خطوط العرض الاستوائية. ويرتبط المناخ بصيف جاف، وبرد ممطر شتاء، وتعدد الظواهر الجوية التي تشهدها المحافظة، مما يؤدي إلى تعرضها للعواصف الغبارية، لاسيما في فصلي الربيع والخريف..

### 2-1 البنية الجيولوجية:

والمقصود بالتركيب(البنية) الجيولوجي هو دراسة التكوينات الصخرية ونظام طبقات البناء، أي نوع الصخور ونظامها. اتضح من خلال دراسة الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة الخريطة رقم (2-1) أنها تتكون من صخور متفاوتة في خصائصها وعمرها الجيولوجي، ويعود أقدمها إلى العصر الميوسين، وهذه الترسبات يمكن تقسيمها على النحو التالي

#### 2-1-1 ترسبات الزمن الثالث:- اشتملت على أربع مجموعات، وهي:

##### 2-1-1-1 تكوين انجانة :

يقع القسم النموذجي من هذا التكوين في منطقة انجانة ضمن خط حميرين المحدث بالقرب من طريق بغداد – كركوك. وتتميز طبقة التكوين بعدم تجانسها إلا أن الوحدات الأساسية تتكون بشكل كبير من صخور السيلانيت أو الحجر الطيني وحجر الغرين ذي اللون الأحمر أو الرصاصي، فضلا عن وجود طبقات من الحجر الرملي ذات أحجام حبيبية تتراوح من المتوسطة إلى الخشنة<sup>(8)</sup>، وتوجد طبقات من الجبس والطين، وبين هذه المكونات طبقات من المارل والمواد الرابطة، معظمها وهي مواد من الحجر الجيري، توجد على طول الجانبين الشمالي الغربي والشمالي. الشرقية ضمن منطقة الدراسة. وتعرضت هذه التكوينات فيما بعد للتعرية والترسيب بفعل المياه والرياح، لتشكل رواسب هشة في المناطق المنخفضة التي تحولت تباعاً إلى كتبان رملية.<sup>(9)</sup>

##### 2-1-1-2 تكوين الفتحة :

<sup>(8)</sup> ( لؤي موسى راوي، صلاحية اطيان انجانة كمواضع في السدود الترابية في قضاء الشراقات | صلاح الدين | شمال العراق، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد 21، العدد 2، ص 146، 2016.

<sup>(9)</sup> ( فاروق صنع الله العمري. علي صادق، جيولوجية شمال العراق. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1977، ص 141.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

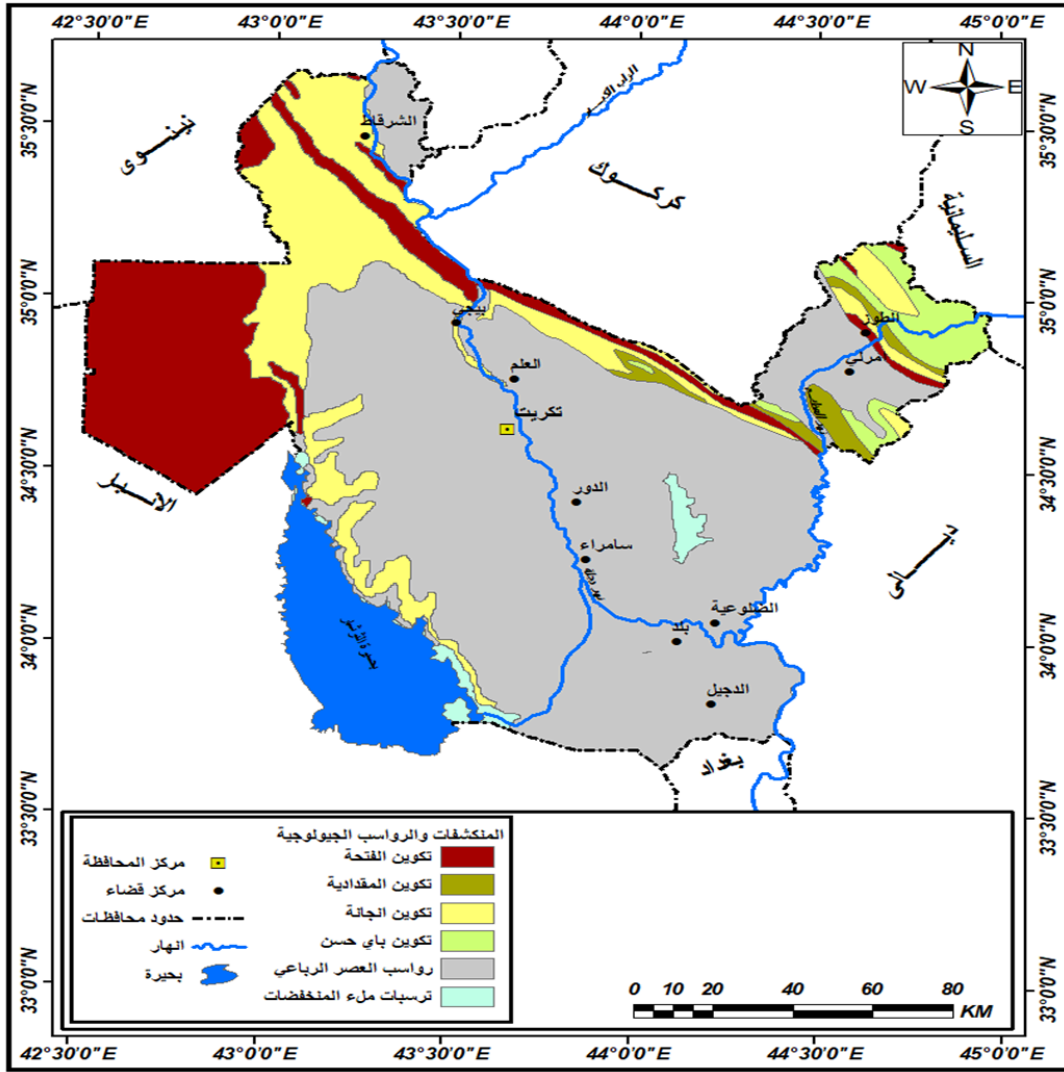
ويعود تاريخ هذا التكوين إلى العصر الميوسيني الأوسط، ويتكون من رواسب دورية من المرل الأخضر والحجر الجيري والجبس والحجر الطيني الأحمر، ويحتوي على نسبة قليلة من الطمي والرمل.<sup>(10)</sup> وتختلف سماكة هذا التكوين من منطقة إلى أخرى، ويمتد ضمن الأودية العميقة لسلسلة مكحول وحميرين وفي طوزخورماتو، والشريط الممتد على ضفتي نهر دجلة بين بيجي وسامراء وأجزاء من الجزيرة. الهضبة وفي جزء من جنوب منطقة الدراسة. يتكون من سلسلة متتالية من طبقات الجبس والطين. أما الصخور الجبسية والمرل فهي أكثر انتشاراً وأكثر سمكاً، بينما تظهر الصخور الجيرية على شكل طبقات، وأن معظم الطبقات العليا في هذا التكوين مكونة من الأنهدريت<sup>(11)</sup>.

---

<sup>10</sup>()Buday, T- The regional Geology of Iraq, Stratigraphy andpoieogeography, Dar AL- Kuttib Pub House, Unive of Mousul.1980-p279.

<sup>11</sup> (بشير خلف احمد الفراجي, اثر الرياح على زحف الكثبان الرملية في محافظة صلاح الدين, رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة تكريت, كلية التربية, 2013, ص14.

خارطة (1-2) المكاشف الصخرية والرواسب الجيولوجية في محافظة صلاح الدين.



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي، تقرير لوحة صلاح الدين الجيولوجية، مقياس، 1:250000، لسنة 2013.

3-1-1-2 تكوين المقدادبية :

تكوين المقدادبية الذي يعود إلى العصر البليوسيني السفلي ينكشف في الجهة الشمال يفتي الجزء الشرقي من الخط المحذب الشمالي لحميرين في الجناح الجنوبي الغربي من الخط المحذب، ويتخذ شكل، حواف سميكة يتكون التكوين بشكل أساسي من رواسب الحصى والرمل والحصى الناعمة<sup>(12)</sup>.

<sup>(12)</sup> اميرة اسماعيل حسين، معاذ شكري سرحان، تقييم صلاحية صخور تكوين المقدادبية للاستخدام في خرسانة طية حميرين الشمالي، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد 20، العدد 3، ص 130، 2015.

#### 4-1-1-2 تكوين باي حسن :

وهو يتألف من سلسلة من الخرسانة الخشنة والحجر الطيني والحجر الرملي. ويبلغ سمك طبقة التكتل حوالي 5م، وغالباً ما تكون متفتتة أو ضعيفة الاتصال. والحصى يشبه ما يوجد في تكوين المقدادية، ويظهر في الأجزاء الشمالية الشرقية من طوزخورماتو. (13)

#### 2-2 ترسبات الزمن الرابع :

وتعود رواسب هذا الزمن إلى فترة: البليستوسين (العصر الجليدي الأخير) والهولوسين (العصر الحديث) الذي يبدأ قبل 11 ألف سنة. تتكون رواسب هذا الزمن من رواسب متآكلة من أقدم التكوينات (المادة الأم) وتحتوي على الحصى الرملي والطيني والطين، ويتراوح سمكها من بضعة سنتيمترات إلى عدة أمتار بحسب موقع ترسبها، ودرجة انحدارها والوضع الجيولوجي للمنطقة المجهزة لها (14).

#### 1-2-2-2 البلايستوسين (العصر الجليدي):

حدثت تقلبات مناخية على الأرض بين الفترات الجليدية والاحتباس الحراري في خطوط العرض العليا حتى خط عرض 45 درجة شمالاً خلال العصر البلايستوسين، وخلال هذه الفترة كان المناخ أكثر رطوبة مما هو عليه في الوقت الحاضر، مصحوبة بفترات ممطرة وجافة في الوطن العربي. وكان لهذه التغيرات أثر في تشكيل المظهر الطبوغرافي لمنطقة الدراسة، إذ غطت مساحات واسعة من المحافظة، ممتدة بين حميرين ونهر دجلة والجزء الجنوبي من إقليم الجزيرة، وتتكون من رواسب مروحية السيول ورواسب السيول التي تشمل المدرجات النهرية المكونة من الحصى والرمل (15).

#### 2-2-2 الهولوسين (العصر الحديث):

(13) بشير خلف احمد المفرجي، مصدر سابق، ص 14-15.

(14) صافي اسود حمود الجبوري، حصاد المياه لحوض وادي المبدد في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، 2014، ص 19.

(15) اسماعيل فاضل خميس البياتي، التعرية واثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2018، ص 20.

اتسم مناخ العراق خلال عصر الهولوسين بكونه شبه قاري، إذ انخفضت معدلات هطول الأمطار وارتفعت درجات الحرارة مع زيادة معدلات التبخر. ونتيجة لذلك تراجع التعرية المائية ونشط التعرية الريحية، مما أدى إلى تشكل الكثبان الرملية في منطقة بيجي وبحيرة الشارح ومنطقة العيث ضمن منطقة الدراسة. تغطي الرواسب الرباعية معظم أراضي العراق ولكن معظمها موجود في السهل الرسوبي الذي يتكون من الرواسب النهرية والبحرية والدلتا والرياحية. وتتكون الرواسب المنقولة من رواسب الرمل والطين، وهي تتداخل مع بعضها البعض، ويتم نقلها بواسطة عوامل التعرية المائية. وتتخللها رواسب تنقلها الرياح من الرمال تعود إلى عصر الهولوسين<sup>(16)</sup> ومن أهمها :

### 2-2-2-1 الرواسب الفيضية وترسبات المدرجات النهرية (الهولوسين):

وتظهر هذه الترسبات في شمال شرق ووسط وغرب منطقة الدراسة وتغطي معظم أجزائها تمتد المنطقة من شمال تكريت إلى جنوب سامراء، ومن غرب سلسلة حميرين إلى الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة، وانحدارها نحو السهل الغربي. ويتكون من الحصى السائب وقطع الصخور الممزوجة بالرمل والقشرة الجبسية. وتشكل هذه الرواسب مصدراً لتكوين الكثبان الرملية بعد أن تجرفها الرياح.<sup>(17)</sup>

<sup>(16)</sup> بشير خلف احمد المفرجي، مصدر سابق، ص 16.

<sup>(17)</sup> مثال مبدر مصلح احمد، تحليل الخرائط الرقمية الكارتوغرافية لبساتين الحمضيات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد : دراسة حالة محافظة صلاح الدين، العراق ( 2005-2017)،  
جامعة الجزيرة ( السودان )، كلية التربية الحاصحصا، 2018، ص 62.

### 2-2-2-2 ترسبات السهل الفيضي (الهولوسين):

وهي رواسب حديثة تمتد على شكل شريط ضيق على جانبي نهري دجلة والعظيم وتمتد باتجاه الجنوب لتغطي مساحة واسعة في الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة. وقد تم إنتاجها بسبب الفيضانات المتكررة لنهري دجلة والعظيم. وتتكون هذه الرواسب من الطين الغريني والطيني والرمل، ويغلب عليها الرمل والطيني وتكون على شكل طبقات. وهي غنية بالأملاح، وهي أكثر الرواسب التي تملأ السهل الغريني وفرة<sup>(18)</sup>.

### 2-2-2-3 الترسبات الريحية (الهولوسين) :

بدأت فترة الهولوسين في نهاية آخر فترة ممطرة منذ 11000 سنة حتى آخر فترة جفاف ما نزال نشهدها حتى اليوم. وكان المناخ قارياً في وسط وجنوب العراق، واستمر التعرية المائية، ولكن بشكل أقل فعالية، مع زيادة التعرية الريحية في المناطق الصحراوية والسهل الغريني. ونتيجة لعوامل الترسب تكونت حقول الكثبان الرملية وامتدت رواسب الهولوسين على رواسب البليستوسين ولاسيما في السهل الرسوبي، وظهر تجمع للكثبان الرملية في غرب وشمال غرب منطقة بيجي على ضفاف نهر دجلة. وأغلبها عبارة عن رواسب رملية منقولة من المناطق المجاورة لتشكل غطاء حديثاً فوق الرواسب. كما أنها توجد في بحيرة الشعري ومنطقة العيث<sup>(19)</sup>.

### 2-2-2-4 رواسب المنخفضات (هولوسين):

وتمتد ضمن الأراضي المنخفضة المحاذية لبحيرة الشارح ومنخفض الثرثار، وتكثر فيها الأهوار والأملاح بسبب انخفاض منسوبها. ويعد منخفض بحيرة الشعري منطقة ترسيب للرمال القادمة من الأجزاء المجاورة.

### 2-2-2-5 رواسب متعددة الأصول:

وينتشر في الأقسام الشرقية من منطقة الدراسة عند سفوح جبل حميرين، وهو عبارة عن خليط من مواد طينية وغرينية ورملية وحصوية متنوعة.

<sup>18</sup>(( اسماعيل فاضل خميس البياتي، مصدر سابق، ص 21.

<sup>19</sup>(2) بشير احمد خلف المفرجي، مصدر سابق، ص 17.

ويتضح مما سبق ان التكوين الجيولوجي يلعب دوراً مهماً في تشكيل وتوزيع العواصف الغبارية من خلال نوع التربة ورسوبيات الأراضي ذات التربة الرملية أو الطينية الجافة والمتفتتة تكون أكثر عرضة للعواصف الغبارية. عندما تتعرض هذه التربة للرياح القوية، يمكن أن تثير الجسيمات الصغيرة في الهواء، اما في المناطق التي تفتقر إلى الغطاء النباتي الكثيف تكون أكثر عرضة للعواصف الغبارية او ذلك لكون النباتات تعمل على تثبيت التربة ومنع الرياح من رفع الغبار، والظروف المناخية في المناطق الجافة وشبه الجافة تشهد المزيد من العواصف الغبارية بسبب نقص الرطوبة التي تساعد في تثبيت التربة وبناءً على هذه العوامل، يمكن أن تختلف شدة وتكرار العواصف الغبارية من منطقة إلى أخرى حسب التكوين الجيولوجي والظروف المحيطة.

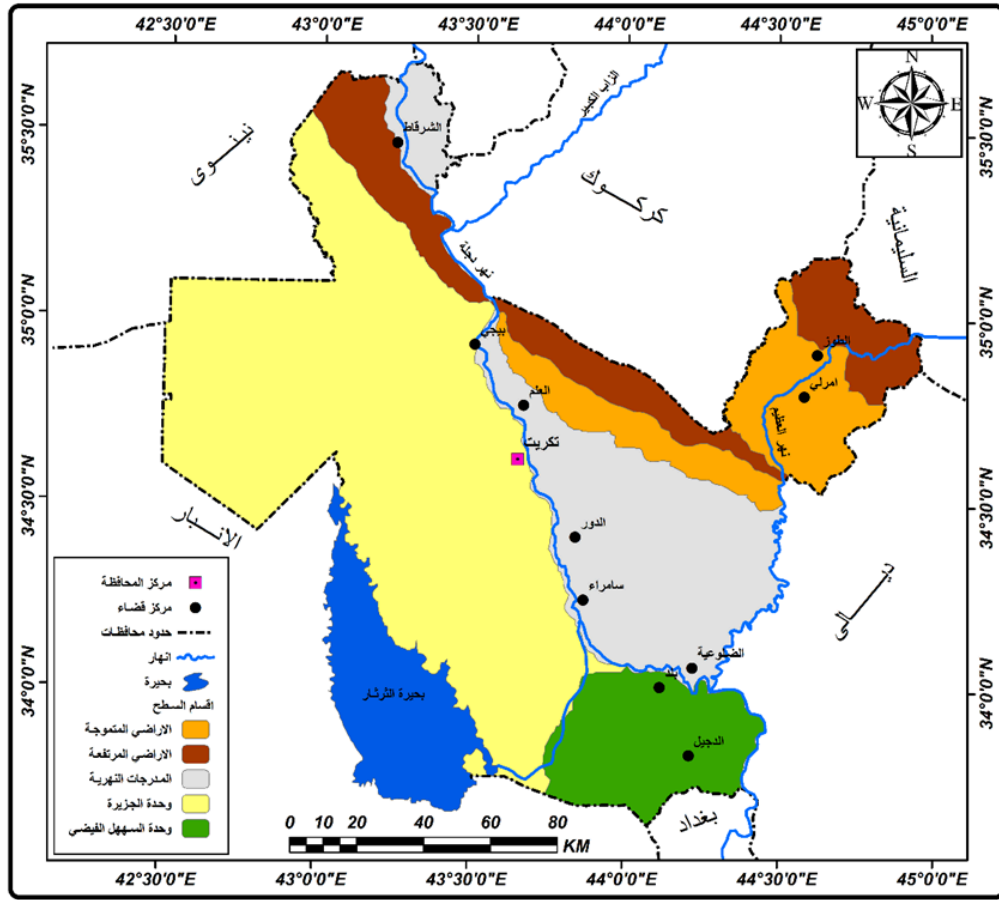
### 2-3 التضاريس:-

تعني المعالم السطحية التباين في شكل أشكال اليابسة ودرجة انحدارها ومساحة الأرض التي ترتفع وتنخفض عن سطح البحر<sup>(20)</sup>، ويلاحظ في منطقة الدراسة أن هناك تبايناً بين الأشكال السطحية وأنها تأخذ انحداراً تدريجياً من الشمال إلى الجنوب ضمن المنحدر العام لسطح العراق، ويتضح ان السهول المفتوحة والمنبسطة تكون أكثر عرضة للعواصف الغبارية لأنها لا تحتوي على حواجز طبيعية تعيق حركة الرياح.<sup>(21)</sup>، وتبين الخريطة رقم (2-2) اقسام سطح منطقة الدراسة وتشمل :-

<sup>20</sup>(1) جاسم محمد الخلف، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، مطبعة الفارس العربي، القاهرة، الطبعة الثانية، 1961، ص 64.

<sup>21</sup>(( مثنى محروس علي محمود العزاوي، اثر الحرارة والسطوع الشمسي الفعلي على إنتاجية بعض المحاصيل الزيتية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة تكريت، كلية التربية، 2010، ص 17.

خريطة (2-2) أقسام السطح في محافظة صلاح الدين



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة المساحة العامة، قسم إنتاج الخرائط 2017.

2-3-1- السهل الرسوبي:-

تشكل أراضي السهل الغريني (السهل الرسوبي) القسمين الجنوبي والوسطى من منطقة الدراسة. تتميز المنطقة بأنها أرض سهل منبسطة، فهي أحدث تكوين للسهل الغريني، الذي اختلف الباحثون في حدوده الشمالية، إذ اعتبرها بعض الباحثين مدينة تكريت، فيما اعتبرها آخرون مدينة سامراء. ويتميز سطح السهل بالانسياب، باستثناء التلال الصغيرة المتفرقة وضايف الأنهار القديمة والحديثة، لدرجة أنه يكاد يخلو من أي تباين في أشكال سطح الأرض. وما وجد من هذه الأشكال هو عمل الأنهار أو الإنسان، والاختلاف الظاهر بين أجزاء المنطقة يرجع إلى التكوين وليس إلى التركيب. وتتميز أجزاء السهل الغريني الواقعة على ضفة النهر بشكل خاص بحسن الصرف، لأن نهر دجلة هو مصرفه الطبيعي، فضلاً عن

خشونة حبيبات تربته مما يزيد من عملية تصريف المياه. كما تتميز هذه الأراضي بارتفاع منسوب المياه الجوفية<sup>(22)</sup>.

### 2-3-2 المنطقة المتموجة :-

وتقع هذه المنطقة في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة. وهي منطقة انتقالية بين المنطقة الجبلية في الشمال والشمال الشرقي والسهل الغريني في وسط وجنوب العراق. وتندمج في جزئها الغربي مع الهضبة الصحراوية في الغرب، ويحدث هذا الاندماج في حافتها الشمالية الغربية. والتي تسمى منطقة الجزيرة الشمالية. وتمثل هذه المنطقة هي الأجزاء الشمالية والشمالية من منطقة الدراسة. وسلسلة تلال حميرين ومكحول هي حدودهم الجنوبية. وتنقسم هذه المنطقة إلى تلال ووديان صغيرة. وأبرز مناطق هذه المنطقة هي سلسلتا تلال حميرين ومكحول وتمتد السلسلة الأولى من الحدود العراقية الإيرانية جنوب قضاء خانقين إلى نهر دجلة عند منطقة الفتحة شمال مدينة تكريت وهي منطقة ضيقة، فيبلغ عرضها في معظم جوانبها حوالي (5) كيلومترات.<sup>(23)</sup>

### 2-3-3 منطقة الجزيرة :-

تقع في الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة حيث تمتد من مرتفعات مكحول، إلى الغرب من مركز قضاء الشرقاط شمالاً، ثم تأخذ اتجاهها جنوبياً لتنتهي غرب قضاء الدجيل، ومساحتها ويكون سطحها على شكل حوض ينحدر من الشمال إلى الجنوب ومن الغرب إلى الشرق باتجاه منخفض الثرثار وهو المصرف. الرئيس للمياه. وتتمتع منطقة الجزيرة ببعض الظواهر الطبيعية المتمثلة بمنخفض(الشارع) شرق قضاء سامراء، ومنخفض الثرثار غرب منطقة الدراسة. أما منخفض الشارع فيقع بين نهري دجلة والعظيم وتلال حميرين في المنطقة المعروفة بالعيث. تصب مياه السيول في هذه البحيرة خلال مواسم الأمطار من الأودية التي

<sup>(22)</sup> ( عمر مزاحم حبيب السامرائي، اثر المناخ في زراعة وإنتاجية محاصيل الخضروات في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة، جامعة تكريت، كلية التربية، 2006، ص 20.

<sup>(23)</sup> (بارق عبد الله كليب عوين الكراعي، الاستثمار الامثل للمنتجات الزراعية ودوره في تنمية الصناعات الغذائية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة، جامعة تكريت، كلية التربية، 2015، ص 14.

تتحدّر منها. من سفوح تلال حمريين والمرتفعات المجاورة لها من ثلاث جهات: الشمال، الغرب، والشرق، وذلك بسبب انحدار الأرض الطبيعي في هذه الاتجاهات. أما منخفض الثرثار فيقع غرب المنطقة.<sup>(24)</sup>

ويتضح مما سبق، أن التضاريس تؤثر بشكل كبير على سلوك العواصف الغبارية. و إن التضاريس المنبسطة والمفتوحة تسهم في زيادة سرعة الرياح، مما يزيد من احتمال إثارة الغبار. في المقابل، التضاريس الوعرة والجبلية يمكن أن تعرقل حركة الرياح وتقلل من قدرتها على نقل الغبار. وعند وجود تضاريس منخفضة مثل الأحواض أو الأودية يمكن أن تتجمع الرياح وتؤدي إلى تراكم الغبار في هذه المناطق. كما أن التضاريس المرتفعة مثل الجبال يمكن أن تمنع الغبار من الانتشار، ولكنها قد تسبب أيضاً تجمع الغبار في المناطق المحيطة. وتكون الرياح القادمة من منطقة الجزيرة شديدة بسبب طبيعة سطحها وارضها الجرداء وتكون قابلة لحمل نسبة اعلى من الغبار من المناطق الاخرى.

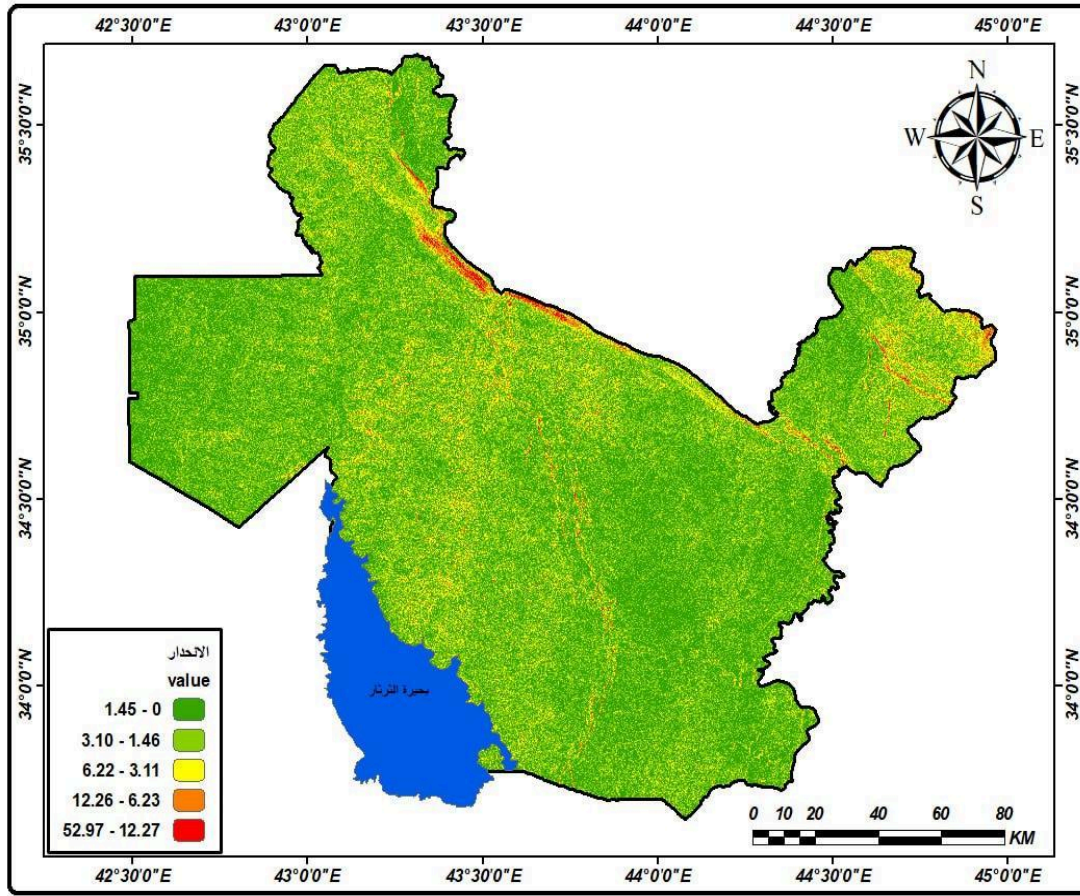
#### 2-4 الانحدار:

هو انحراف أو ميل الأرض عن مستواها الأفقي بدرجة لا تزيد عن (90)، وله أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية، إذ يؤثر بشكل كبير على تدفق المياه، وكذلك على سرعتها وكميتها<sup>(25)</sup>، وتعد خصائص المنحدر من العوامل الطبيعية الرئيسة التي تحدد نشاط المجرى المائي في التغير وكميته ومساره وحركته، مع زيادة درجة الانحدار تؤدي إلى زيادة سرعة الجريان وكمية جريانه. تصريف المياه، وذلك لعدم تسربها إلى الأرض، مما يؤدي إلى فقدان التربة رطوبتها في المنطقة، ولأسيما المنحدرات التي تواجه أشعة الشمس، مما يؤدي إلى زيادة التبخر ومن ثم جفاف التربة، ومن أجل تحديد فئات المنحدرات في منطقة الدراسة، تم إنشاء خريطة من (DEM) للمنطقة، بناء على تصنيف (Zink)، وهو تصنيف هرمي، تعتمد آلية العمل على بيانات الارتفاع الرقمية وبمساعدة الحاسب الآلي مع زيادة التعميم على المستويات العالية، تتحدد الظواهر الجغرافية بدرجات الانحدار حسب هذا التصنيف .

<sup>(24)</sup> بارق عبد الله كليب عوين الكراعي، مصدر سابق، ص 13.

<sup>(25)</sup> خلف حسين الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، علم شكل الأرض التطبيقي، الأهلية للنشر والتوزيع

خريطة (3-2) الانحدار في محافظة صلاح الدين



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DIM، بدقة 12.5m، وبرنامج Arc Gis.

## 2-5 المناخ:

يشكل المناخ بعناصره أحد أهم العوامل المؤثرة في مختلف جوانب الحياة. كما أنه يلعب دوراً رئيسياً في تكوين التربة وتدهورها، فضلاً عن دوره في نمو النباتات الطبيعية وتوزيعها وكثافتها. وعلى الرغم من تعدد عناصر المناخ إلا أن الأمطار والحرارة التي سنتناولها، تعد من أكثر عناصره فعالية. وفي تكوين التعرية، يتميز مناخ منطقة الدراسة بأنه حار وجاف، مع انخفاض معدلات الرطوبة ومعدلات التبخر أعلى من المتوسط السنوي لهطول الأمطار<sup>(26)</sup>،

<sup>(26)</sup> علي حسين الشلش استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد الأقاليم المناخية، مجلة كلية الآداب، العدد الخامس، جامعة الرياض، الرياض، 1972، ص 177. علي حسين الشلش استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد الأقاليم المناخية، مجلة كلية الآداب، العدد الخامس، جامعة الرياض، الرياض، 1972، ص 177.

وساهمت هذه الخصائص بشكل فعال في خلق الظروف البيئية المثالية لتكوين الكتلان الرملية داخل تلك المنطقة. وبشكل عام، يتميز بصيف طويل حار جاف يمتد من شهر مايو إلى نهاية سبتمبر، وشتاء يمتد خلال أشهر ديسمبر، ويناير، وفبراير. وهناك فترات قصيرة وهي أشهر أكتوبر، والثاني، ومارس، وأبريل، حيث يكون المناخ معتدلاً مع تساقط الأمطار خلال فصول الشتاء والربيع والخريف. اعتمدنا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية لأربع محطات ضمن منطقة الدراسة (محطة تكريت، محطة سامراء، محطة بيجي، ومحطة طوزخورماتو) لتحديد التقلبات في العناصر والظواهر المناخية وتأثير تلك العناصر على عمليات التعرية. وفيما يلي عرض للعناصر المناخية داخل منطقة الدراسة ذات التأثير المباشر وغير المباشر على تآكل الأراضي الزراعية.

### 1-5-2 الإشعاع الشمسي:

الإشعاع الشمسي يقصد به الطاقة التي تطلقها الشمس في اتجاهات مختلفة، وتشمل الإشعاع المرئي والإشعاع غير المرئي، أي الطاقة الضوئية والحرارية الموجودة على كوكب الأرض وبقية الكواكب<sup>(27)</sup>، وإذا لم تتجسد هذه الطاقة الموزعة في شكل مادي، مثل الطاقة الضوئية أو الحرارية أو الكهرومغناطيسية، فإن الإشعاع الشمسي يعرف بشكل عام بأنه نقل الطاقة وانتشارها<sup>(28)</sup>.

يعد الإشعاع الشمسي أحد العناصر المؤثرة على الظواهر الغبارية، فهو مصدر الطاقة الأساسي لسطح الأرض، والذي يصل إليه عبر الغلاف الجوي الغازي. وهي المسؤولة عن تغيير بعض الظواهر الجوية التي تدخل ضمن المكونات المناخية الرئيسية،<sup>(29)</sup> والأشعة التي تصل إلى سطح الأرض مختلفة وتختلف من منطقة إلى أخرى. يرتبط تأثير الإشعاع الشمسي ارتباطاً مباشراً بالتبخر والحرارة، عندما يكون فصل الصيف في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، وذلك لأن الشمس تتعامد على المدار الواقع شمال خط الاستواء وهو مدار السرطان،

<sup>(27)</sup> نعمان شحادة، علم المناخ، مطبعة النور النموذجية، الأردن، عمان، 1983، ص 45.

<sup>(28)</sup> فهمي هلاي أبو العطاء الطقس والمناخ، دار الكتب الجامعية، الإسكندرية، 1970، ص 91.

<sup>(29)</sup> نادية حاتم طعمة العنابي، الخصائص المناخية واثرها في المخاطر الجيومر فولوجية شرقي محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة واسط كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية،

خلال معظم ساعات النهار، حيث تؤدي شدة الإشعاع الواصل إلى زيادة كمية التبخر على المسطحات المائية سواء ممثلة بالمياه السطحية، ومن ثم زيادة نشاط عمليات التعرية والعوامل الجوية بفعل الرياح، وفي فصل البرد تصل الأشعة الشمسية حوالي (5) ساعات نهاراً وتكون زاوية سقوط هذه الأشعة مائلة بدرجة ليست كبيرة مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة ومن ثم ارتفاع درجة الحرارة. كمية الأمطار التي تتدفق بدورها إلى الأودية ومن ثم يزيد حجم تدفق المياه. في منطقة الدراسة (30).

هناك فرق بين ساعات السطوع النظري وساعات السطوع الفعلي. النظرية هي الفترة التي تتلقى فيها الأرض الإشعاع الشمسي، ونقصد بها أنها ساعات على مدار اليوم وتعتمد بشكل عام على دوران الأرض حول مدارها نتيجة لتأثير الحركة الظاهرة للشمس. أما النوع الآخر وهو السطوع الفعلي والذي يتمثل بالفترة الزمنية التي تظهر خلالها الشمس في الموقع والتي يمكن قياسها بالأجهزة المستعملة مثل كرة كامبل حيث يتأثر بالعوامل المناخية المحلية مثل كالغيوم والعواصف الترابية والضباب وغيرها من المؤثرات. (31)

ومما تقدم يمكن القول أن عدد ساعات السطوع الفعلي متقاربة بمعدلاتها خلال المدة (2010-2022)، وهذه المعطيات نستطيع أن نحدد العلاقة بين عدد ساعات السطوع الفعلي وحدوث العواصف الغبارية وتكرارها خلال العام فتكون علاقة طردية، أي كلما زادت عدد ساعات السطوع الفعلي الواصلة إلى سطح منطقة الدراسة أي كلما زادت احتمالية حدوث العواصف الغبارية بسبب الإشعاع الشمسي ومساهمته الكبيرة بتسخين سطح الأرض ورفع درجة حرارته ومن ثم يؤدي إلى تسخين الهواء الملامس له فيرتفع الهواء الساخن للأعلى وذلك لأن وزنه يكون أقل من الهواء البارد فتتشأ تيارات هوائية وهذه التيارات تساهم بشكل فعال بدخولها كعامل مساعد مهم في تكوين العواصف الغبارية وحتى طوال ديمومتها ومدة بقائها وذلك الأمر يحدث في فصل الصيف لتوفر تلك الظروف، ومن خلال ملاحظة الجدول (1-2) يتبين أن هناك تذبذباً في معدلات السطوع الشمسي بين فصلي الربيع والشتاء ولقد أثر ذلك على رطوبة التربة والأمر الذي زاد من درجة حرارتها ومن ثم أثر في ارتفاع عملية التبخر الحاصل

<sup>30</sup>) قصي عبد المجيد السامرائي، وعبد مخور نجم الرياحاني، جغرافية الأراضي الجافة، ط1، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1990، ص84.

<sup>31</sup>) عبد الغني جميل سلطان الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد، 1985، ص 178.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

للمنطقة وأثر ذلك على كثافة الغطاء النباتي وقلة نسبته وجودته وكل تلك المؤثرات ساعدت على تنامي نسبة الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة.

**جدول (1-2) المعدل الشهري والسنوي لساعات السطوع الفعلي لمحطات بيجي، تكريت،**

**سامراء، الطوز بتاريخ (2010 – 2022).**

المحطة	ك2	شبا	آذار	نيسا	آيار	حزيرا	تموز	آب	أيلو	ت1	ت2	ك1	م/السنوي
تكريت	4.3	5.2	5.9	7.5	8.8	8.9	9.8	10.1	9.4	6.2	4.5	2.9	7.0
بيجي	4.5	5.4	6.5	7.5	8.8	10.4	10.8	10.6	9.9	5.2	4.6	3.8	7.3
الطوز	4.2	5.4	5.6	7.4	8.4	8.7	10.3	10.5	8.7	6.2	4.7	2.6	6.9
سامراء	4.3	5.6	6.2	7.9	8.7	10.3	10.7	10.8	9.8	6.5	4.6	3.8	7.4

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة 2022-2010.

### 2-5-2 درجات الحرارة Temperature :

تعد الحرارة من أهم العناصر المناخية التي لها تأثير مهم وفعال على عملية التعرية بالرياح، بشكل خاص، لأنها تؤثر على بقية العناصر الأخرى، مثل الضغط الجوي، والرياح، والتبخر، والرطوبة، والتكثف في الجو. أشكالها المختلفة. وللحرارة تأثيرات واضحة ومباشرة على التربة، إذ توقف التجوية الميكانيكية والكيميائية للصخور، وتكوين ملف التربة، وأشكال السطح. الأرض المختلفة<sup>(32)</sup>، وموقع منطقة الدراسة جعلها ذات مناخ قاري ترتفع فيه درجات الحرارة بسبب شدة وكمية الإشعاع الشمسي الوارد وطول النهار مما يتسبب في تباين درجات الحرارة خلال أشهر السنة، حيث سجلت هذه المعدلات معدل زيادة في أشهر الصيف وانخفاض في أشهر الشتاء.

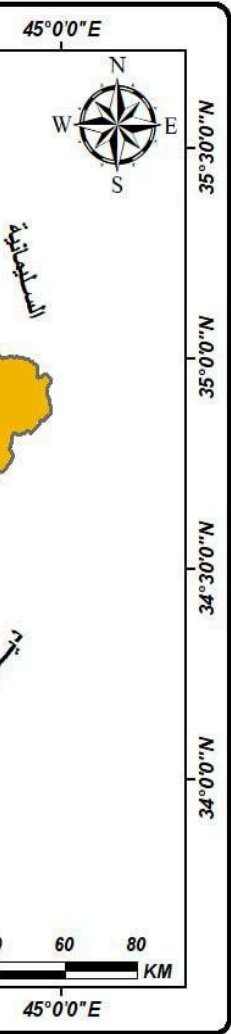
ومن خلال مشاهدة الجدول (2-2) والخريطة (4-2) يتبين أن معدلات درجات الحرارة الشهرية تتباين من محطة إلى أخرى في منطقة الدراسة، تتخذ أقل قيمة لها في شهر كانون الثاني، إذ سجلت محطة بيجي (14.6) م تكريت (14.9) م، سامراء (15.2)، وطوز

<sup>(32)</sup> ( جودة حسنين جودة الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1989، ص

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

(14.2)م، ثم تأخذ بالارتفاع التدريجي في شهر إذار، فكانت في محطة بيجي (21.9)، وتكريت (22.8)، سامراء(22.7)، وطوز (21.5)، وتستمر بالإرتفاع في اشهر الصيف حتى تبلغ اقصاها في شهر تموز، إذا يبلغ معدل درجة الحرارة العظمى في المحطات (44.7)- (44.2) – (44.2) – (43.4) درجة مئوية على التوالي، وذلك بسبب طول النهار وشفاء السماء في فصل الصيف.

### خريطة(2-4) درجات الحرارة في محافظة صلاح الدين بتاريخ(2010-2022)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(2-2)

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

جدول (2-2) درجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسطة لمحطات (بيجي، تكريت، سامراء، الطوز)

بتاريخ (2010-2022)

المحطة	بيجي			تكريت			سامراء			الطوز		
	متوسط	العظمى	الصغرى	متوسط	العظمى	الصغرى	متوسط	العظمى	الصغرى	متوسط	العظمى	الصغرى
ك <sup>2</sup>	9.6	14.6	4.5	9.7	14.9	4.5	9.8	15.2	4.3	9.3	14.2	4.3
شباط	11.5	17.4	5.6	12.3	18.5	6.1	12.8	19.4	6.2	11.5	16.4	6.5
آذار	15.6	21.9	9.2	16.7	22.8	10.6	16.4	22.7	10	15.6	21.5	9.6
نيسان	22.4	29.8	14.9	17.3	19.2	15.4	22.4	29.3	15.5	21.5	27.8	15.2
ايار	28.5	35.4	21.5	28.6	35.4	21.7	27.9	35.7	20.1	27.9	34.7	21.2
حزيران	33.8	41.8	25.8	33.7	41.1	26.3	33.2	42.2	24.1	33.4	40.4	25.5
تموز	36.8	44.7	28.8	36.8	44.2	29.4	35.9	44.2	27.6	35.9	43.4	27.7
آب	35.4	43.7	27.1	36.1	43.7	28.5	35.7	44.2	27.2	35.9	43	27.2
ايلول	30.6	38.4	22.7	31.8	39.3	24.2	31.6	39.6	23.6	31	38.5	23.3
ت <sup>1</sup>	24.4	31.5	17.3	25.8	33.4	18.2	25.2	32.8	18.2	25.7	31.8	18
ت <sup>2</sup>	17.4	24.6	10.2	16.8	22.9	10.6	17.3	23.5	11	16.6	22.5	10.8
ك <sup>1</sup>	11.1	16.8	5.4	10.9	16.2	5.6	11.6	16.6	6.5	11.5	16.5	6.4
المعدل	23.1	30.1	16.1	23.1	29.3	16.8	23.3	30.5	16.2	23.1	29.2	16.3

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة لالتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة

2022-2010.

### 3-5-2 الرياح Wind :

تنتشر الرياح في كل مكان، لكنها لا تعمل كعامل مؤثر في عمليات التعرية إذا لم تكن جافة وسريعة ومحملة بذرات الغبار والحجارة. وهنا يصبح لتأثير الرياح أهمية كبيرة في عمليات التعرية في المناطق ذات الغطاء النباتي القليل والجاف. كما تتميز سرعة الرياح بزيادة عمليات التبخر والتجفيف في التربة. حيث يمكن تعريتها بطريقة اسرع<sup>(33)</sup>.

<sup>(33)</sup> ( قصي عبد المجيد السامرائي، عبد مخور نجم الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة، دار الحكمة، بغداد،

تعد الرياح مسؤولة بشكل أساسي عن تكوين التعرية الريحية، وتحدد سرعتها كمية ومدى الرمال المتحركة<sup>(34)</sup>، لذلك لا بد عند دراسة هذه الخصائص التي تعتمد على العمليات (الهوائية) من الاهتمام بقياس سرعة الرياح واتجاهها<sup>(35)</sup>، ومن أجل وصف خصائص الرياح في منطقة الدراسة، سنعتمد على بيانات الرياح السطحية المقاسة في محطاتها من حيث السرعة والاتجاه، وذلك على النحو التالي:

### 2-5-3-1 سرعة الرياح Wind speed:

تتميز سرعة الرياح في منطقة الدراسة بانخفاض معدلاتها العامة، وذلك بسبب موقعها في المنطقة شبه الاستوائية التي تقع تحت تأثير الضغط المرتفع شتاءً والضغط المنخفض صيفاً. وتشير المعدلات إلى وجود تباين في التوزيع العام لسرعة الرياح زمانياً ومكانياً، وذلك نتيجة لتباين درجات الحرارة الموسمية وتباين طبيعة سطح المنطقة. الدراسة<sup>(36)</sup>.

وبين الجدول (2-3) أن سرعة الرياح تزداد في فصل الصيف وخصوصاً في شهر تموز، إذ بلغت المعدلات الشهرية للمحطات خلال شهر تموز في محطة تكريت (3.8 م / ثا) وسامراء (3.5 م / ثا)، وبيجي (2.8 م / ثا) وطوز (2 م / ثا)، ويرجع سبب زيادة معدلات سرعة الرياح في هذه الأشهر إلى ارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على تسريع تيارات الحمل بسبب التسخين الحاصل للهواء الملامس لسطح الأرض، وزيادة تكرار المنخفضات الحرارية والكتل الهوائية، فضلاً عن اختلاف قيم درجات الحرارة وقيم الضغط الجوي وإنحداره، إذ يعد الضغط الجوي القوة التي تسبب تحرك الرياح وتحديد سرعتها، فالرياح هي محصلة اختلافات الضغط الجوي<sup>(37)</sup>، إذ يتجه الهواء من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطئ، وتزداد سرعة الرياح كلما زاد الفرق في منحدر الضغط الجوي. إن ارتفاع معدلات سرعة

<sup>(34)</sup> ( أحمد عبد السلام علي حسنين، أخطار ومشاكل زحف الرمال على الطرق والمراكز العمرانية في سلطنة عمان، المجلة المصرية للتغير البيئي، 2009، ص 34.

<sup>(35)</sup> ( محمد صبري محسوب محمود دياب راضي العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة 1985، ص 163.

<sup>(36)</sup> ( طالب أحمد عبد الرزاق عاشور، تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007، ص 8.

<sup>(37)</sup> ( بشرى احمد جواد صالح، تباين ارتفاع مستويات الضغط القياسية وأثرها في بعض مظاهر التكاثف في العراق، (اطروحة دكتوراه) غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2007، ص 16.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

الرياح في فصل الصيف، يعمل على تسريع حركة الرمال وزيادة طاقة النتح والتبخر في الطبقة السطحية للتربة مسبباً جفافها، وتنخفض سرعة الرياح تبعاً لإنخفاض درجات الحرارة وارتفاع الضغط الجوي في فصل الشتاء ولاسيما في شهر كانون الأول الذي يمثل أدنى معدل السرعة الرياح في هذا الفصل، إذ بلغت فيه (2.4 م / ثا) في محطة تكريت، و (1.1 م / ثا) في محطة بيجي، و (1.9 م / ثا) في محطة سامراء، و (1.2 م / ثا) في محطة طوز، أما المعدل السنوي فقد بلغ (3- 1.8 – 1.7 – 2.7 م / ثا) على التوالي لجميع المحطات.

جدول (2-3) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات (بيجي، تكريت،

### سامراء، طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شبا ط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	م/السنوي
تكريت	2.4	2.7	3	3.1	3.2	3.6	3.8	3.5	3	2.6	2.4	2.4	3
بيجي	1.2	1.4	1.7	2.1	2.1	2.6	2.8	2.2	1.6	1.1	1	1.1	1.8
الطوز	1.4	1.7	1.8	2.1	2.1	2	2	1.8	1.4	1.5	1.3	1.2	1.7
سامراء	2.1	2.3	2.6	2.8	2.9	3.5	3.5	3.2	2.7	2.3	2.1	1.9	2.7

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة (2010-2022).

### 2-5-3-2 اتجاه الرياح في منطقة الدراسة:

تتأثر اتجاهات الرياح بعدة عوامل في منطقة الدراسة أهمها موقع مراكز الضغط الرئيسية وقوة الانحراف. وتتأثر هذه الاتجاهات بالمرتفعات الشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة والمتمثلة بسلسلة حميرين مكحول وبالكافة، وكذلك مرتفعات خارج العراق التي تحده البحر الأبيض المتوسط غرباً، ومرتفعات منطقة الدراسة. تركيا وإيران من الشمال والشرق مما أثر على تباين اتجاه الرياح ليس فقط في منطقة الدراسة بل في العراق ككل<sup>(38)</sup>.

<sup>(38)</sup> ( بلسم شاكر شنيشل الجيزاني، الرياح الشمالية الغربية في العراق وأثرها في عصري درجات الحرارة وكمية الأمطار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات جامعة بغداد، بغداد، 2010، ص 33.

الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

جدول (2-4) اتجاهات وسرعة الرياح السائدة في محطات (بيجي، تكريت، سامراء، طوز)

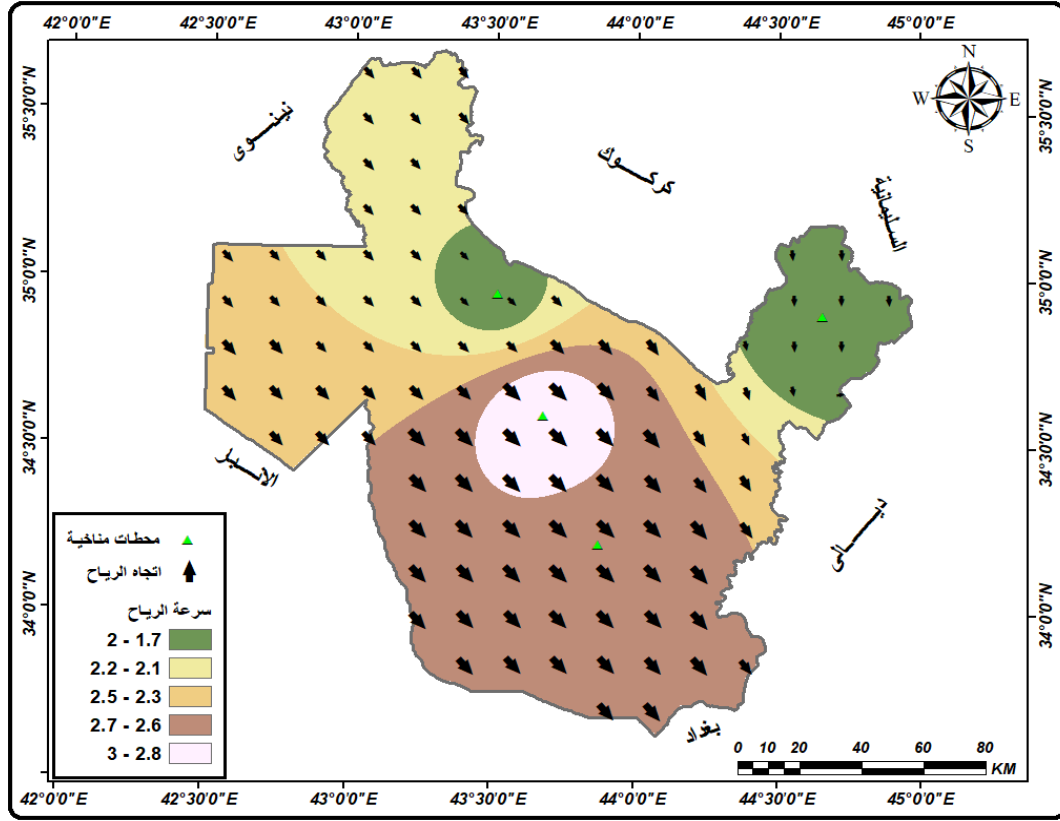
المناخية بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	م/السنة
تكريت	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية
بيجي	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية
الطوز	جنوبية غربية	جنوبية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	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	شمالية غربية	شمالية غربية

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة (2010-2022).

خريطة (2-5) اتجاهات وسرعة الرياح السائدة في محافظة صلاح الدين بتاريخ (2010-2022)

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-2).

ومن الجدول (4-2)، يتبين أن الرياح الشمالية الغربية هي الرياح السائدة في منطقة الدراسة، كان اتجاه الرياح في شهر كانون الاول للمحطات المناخية، تكريت (جنوبية شرقية)، وبيجي (جنوبية شرقية)، والطوز (شمالية غربية)، وسامراء (جنوبية شرقية)، اما في شهر تموز فكان اتجاه الرياح في محطة تكريت (شمالية غربية)، وبيجي (شمالية غربية)، والطوز (شمالية)، وسامراء (شمالية غربية). ان تحديد اتجاهات الرياح السائدة يعطي مؤشراً واضحاً عن المناطق التي تتأثر بظاهرة التعرية الريحية والأماكن التي تترسب فيها الدقائق المنقولة بشكل كثبان رملية واتجاه محاور تلك الكثبان، إذ تسود الكثبان الهلالية في بعض مناطق العيث وبيجي التي من شروط تكوينها هبوب رياح من اتجاه واحد معظم أيام السنة، وكذلك فإن تحديد اتجاه الرياح السائدة يعطي مدلولاً واضحاً عن المناطق التي تتأثر بزحف الرمال تجاه الاراضي الزراعية، فضلاً عن أن معرفة اتجاه الرياح السائدة له أهمية كبيرة في تحديد أماكن إنشاء المصدات التي تعترض مسارات تلك الرياح وتقلل من سرعتها وهو ما يخفف من تأثيرها في عملية تذرية الرمال.

#### 4-5-2 الأمطار Rain:

يخضع نظام هطول الأمطار في منطقة الدراسة لنظام هطول الأمطار في منطقة البحر الأبيض المتوسط<sup>(39)</sup>، يتبع النظام المطري في منطقة الدراسة النظام المطري لمنطقة مناخ البحر الأبيض المتوسط في فصله الخريفي، والذي تمتد أمطاره من شهر أكتوبر حتى نهاية شهر مايو، وترتبط مدة تساقطه بمدة سقوطه. وصول هذه المنخفضات الجوية إلى البلاد خلال النصف الثاني من شهر تشرين الأول/أكتوبر، والتي تحدث بترددات قليلة في البداية. ثم يزداد خلال أشهر ديسمبر ويناير وفبراير، بينما يبدأ في الانخفاض في شهري مارس وأبريل، ويتوقف مروره في نهاية الربيع وبداية الصيف<sup>(40)</sup>.

ويبين الجدول (2-5) والخريطة (2-6) إن التساقط المطري في محطات منطقة الدراسة يبدأ من شهر تشرين الأول حتى نهاية شهر أيار، إذ تبدأ كميات الأمطار بالازدياد لأشهر كانون الثاني وشباط وإذار، وذلك لزيادة عدد المنخفضات الجوية المتوسطة المارة على العراق، ثم تأخذ بالتناقص التدريجي بعد شهر أيار مع تناقص المنخفضات الجوية، أما في أشهر الصيف من شهر حزيران حتى نهاية أيلول فيندر سقوط الأمطار، ففي كانون الثاني كانت كمية الأمطار الساقطة في محطة تكريت (36.2) ملم وسامراء (29.6) ملم، وبيجي (39.8) ملم، أما محطة طوز فقد بلغت (54.2) ملم، وكذلك فإن معدلات مجاميع الأمطار السنوية بشكل عام بين (171.6) - (270) ملم، بين محطة سامراء ومحطة طوز، وهذه الكميات لا تكفي لنمو النباتات ولا تزيد من رطوبة التربة.

#### جدول (2-5) معدلات المجاميع الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) في محطات صلاح الدين

##### بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
تكريت	36.2	33.2	28.6	19.2	7.8	0	0	0	0.5	12	25.2	28.6	191.3

<sup>39</sup>() A.H. AL-shalash, The Climate of Iraq, Amman, Jordan. 1966. P.23.

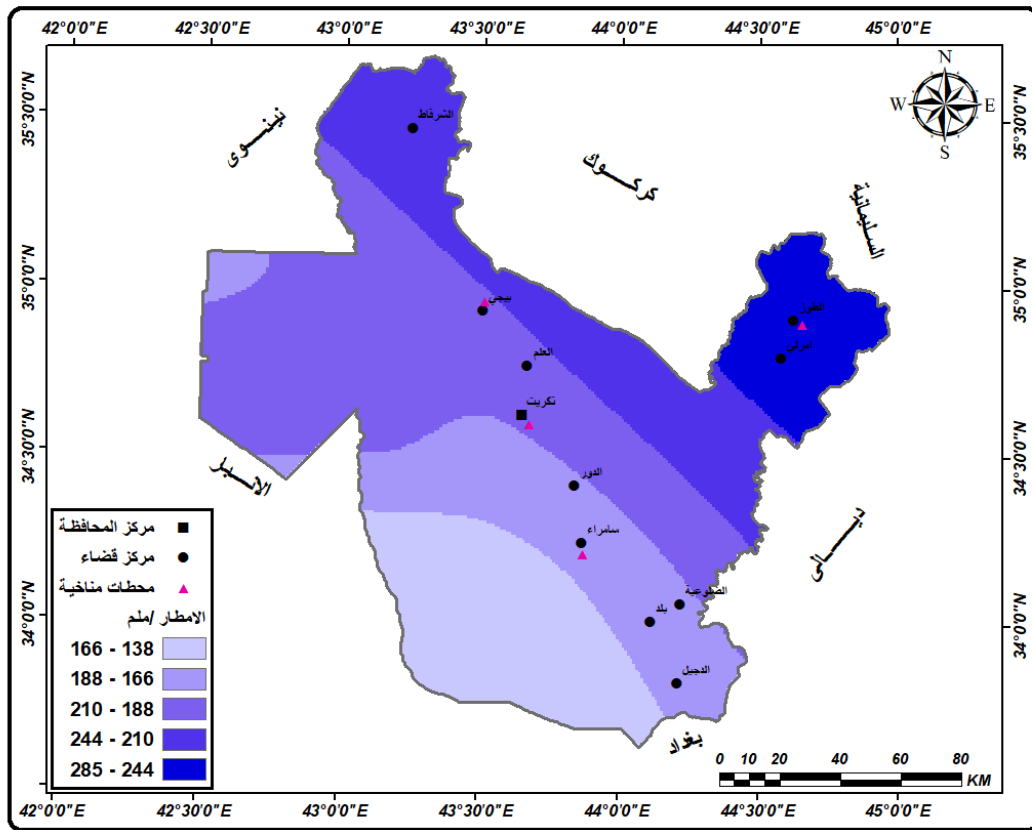
<sup>40</sup>(( صباح محمود الراوي، المناخ وعلاقته بزراعة محاصيل قصب السكر والبنجر والقطن، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد بغداد 1985، ص 179.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

207.	31.	26.	7.8	1.1	0	0	0.5	15.	23.	29.	32.	39.	بيجي
9	8	2						2	8	2	5	8	
270.	49.	28	10.	0.4	0	0	0.8	10.	35.	39	42.	54.	الطوز
8	2		3					9	7	39	3	2	
171.	28.	25.	8.7	0.7	0	0	0	9.9	19.	22.	27.	29.	سامرا
6	2	4						2	2	4	5	6	ء

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة لتأهات الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة (2010-2022).

### خريطة (2-6) مجاميع الامطار في محافظة صلاح الدين بتاريخ (2010-2022)



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (2-5)

### 2-5-5 الرطوبة النسبية:

الرطوبة النسبية تعني نسبة بخار الماء الموجود فعلياً في حجم معين من الهواء إلى كمية الماء التي يمكنه الاحتفاظ بها عند نفس درجة الحرارة والضغط الجوي. وتعتمد نسبة الرطوبة على درجة حرارة الهواء وكمية الماء المتبخر، والعلاقة عكسية مع درجة الحرارة ومباشرة مع كمية الماء المتبخر. ومن المعروف أن قلة الرطوبة النسبية تساعد على زيادة معدل التبخر، مما

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

يزيد من جفاف الطبقة السطحية من التربة صيفاً ويهيئها لعمليات التعرية المختلفة<sup>(41)</sup>. ويتضح من الجدول (2-6) أن المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية في محطات تكريت، سامراء، بيجي (طوز)، تأخذ بالإرتفاع شتاء وتقل صيفاً، إذ تبلغ أقصاها في شهر كانون الثاني (73.5، 76.5، 80.3، 74.1) على التوالي، وإن سبب ارتفاع الرطوبة شتاء يعود إلى كمية الأمطار الساقطة خلال هذا الموسم نتيجة تأثير المنخفضات الجوية للبحر المتوسط، فضلاً عن كثرة الغيوم وانخفاض درجات الحرارة، أما أدنى المعدلات المسجلة فهي في شهر تموز، إذ تبلغ (23.6، 29.1، 27.7، 24.8) على التوالي للمحطات.

ونستنتج من ذلك ان الرطوبة النسبية تلعب دوراً مهماً في التأثير على العواصف الغبارية، وذلك لأنها ترتبط بكمية الرطوبة الموجودة في الهواء وفي التربة، وزيادة الرطوبة النسبية تقلل من العواصف الغبارية اي عندما تكون الرطوبة النسبية مرتفعة تحتوي التربة على كمية أكبر من الرطوبة، مما يجعلها أكثر تماسكاً وأقل عرضة لأنها تتحرك بفعل الرياح في هذه الحالة الجزيئات الدقيقة من الغبار والرمال تلتصق ببعضها البعض، مما يقلل من احتمالية أن تُثار وتتحول إلى عاصفة غبارية، وان الرطوبة النسبية المنخفضة تعزز من العواصف الغبارية لان التربة سوف تكون اكثر جفافاً وتصبح الجزيئات اكثر قابلية لرياح.

### جدول (2-6) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات (بيجي، تكريت،

#### سامراء، طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	م/السنوي
تكريت	73.5	64.2	52.6	42.8	32.4	24.1	23.6	26.2	30.2	39.8	60	72	45.1
بيجي	76.5	67.8	59	49.3	38.7	28.1	27.7	29.5	35.4	46	63.3	72.4	49.5
الطوز	74.1	67.2	57.2	50.3	35.3	26.4	24.8	26.5	32	40.2	61.1	72	47.3
سامراء	80.3	68.5	59.6	50.8	37.8	31.2	29.1	31.1	36.1	46.8	64.7	78.5	51.2

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة (2010-2022).

<sup>41</sup>(مخلف شلال مرعي، الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير من المنطقة شبه مضمونة الامطار في محافظة نينوى، مجلة التربية والعلوم، المجلد (11)، العدد (2) الموصل، 2004، ص 79.

## 2-5-6 التبخر Evaporation:

يُعرف التبخر بأنه تحول الماء من حالته السائلة إلى الحالة الغازية، حيث يستطيع الهواء حمل ذرات البخار. وتتأثر كمية التبخر بدرجة الحرارة، وكمية الإشعاع الشمسي، وسرعة الرياح، ونسبة بخار الماء في الغلاف الجوي، ونسبة الأملاح في الماء والتربة، والأغطية النباتية.<sup>(42)</sup>

جدول رقم (2-7) المعدلات الشهرية للتبخر / النتج ( ملم ) في محطات (بيجي، تكريت،

سامراء، طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)

م/السنو ي	ك1	ت2	ت1	أيلول	أب	تموز	حزيران	آيار	نيسان	آذار	شباط	ك2	المحطة
266.6	69.8	109.5	249.7	369.4	467.3	509.7	474.8	349.5	263.5	171.9	99.5	64.3	تكريت
220.1	46.7	89.9	187.8	292.4	381.2	436.6	393.2	308.3	198.6	185.2	71.5	49.4	بيجي
189.7	45.9	81.2	168.3	276.2	349.8	367.6	345.2	256.1	147.2	97.9	94.8	45.7	الطوز
265.6	64.7	117.4	242.5	367.9	469.9	497.6	479.1	359.4	257.8	168.2	98.7	63.8	سامراء

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة (2010-2022).

ويتضح من الجدول (2-7)، أن المعدلات الشهرية لكميات التبخر سجلت أعلى معدلات لها في أشهر الصيف (تموز، للمحطات، تكريت، بيبي، طوز، سامراء، فقد بلغت في شهر تموز (497.6، 367.6، 436.6، 509.7) ملم، على التوالي. أما في أشهر الشتاء فقد سجلت إنخفاضاً في معدلاتها، إذ بلغت في شهر كانون الثاني (63.8، 45.7، 49.4، 64.3) ملم على التوالي وللمحطات ذاتها، إذ يتبين إن معدلات التبخر الممكن بشكل عام تكون مرتفعة لكنها تتفاوت بين أشهر السنة وفق اختلاف ظروف درجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في منطقة الدراسة، إذ تنخفض معدلاتها من شهر تشرين الثاني إلى نهاية شهر شباط.

ويتضح ان هذا العامل يؤثر على العواصف الغبارية بشكل غير مباشر من خلال تأثيره على رطوبة التربة وظروفها السطحية مما يؤدي الى جفاف التربة بسبب العواصف، وباختصار

<sup>(42)</sup> ( قصي عبد المجيد السامرائي و عبد مخور الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة، مصدر سابق، ص 70.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

التبخّر يساهم في تكوين العواصف الغبارية عن طريق تجفيف التربة وتقليل الغطاء النباتي وزيادة التصحر، مما يجعل الأراضي أكثر عرضة لحمل الغبار بفعل الرياح القوية.

### 2-5-7 الضغط الجوي:

يؤثر الضغط الجوي بشكل مباشر على سرعة واتجاه الرياح، فيؤثر على حدوث وتكرار العواصف الترابية والغبارية وظواهرها. إن التباينات والاختلافات المكانية والزمانية في تلك قيم الضغط الجوي في المناطق المحيطة وداخل العراق تؤدي إلى عدم استقرار اتجاه وسرعة الرياح فأني تغير في هذه القيم يؤثر على حركة الرياح بتغير منحدراتها، ويظهر تأثيرها أيضاً على مسار حركة الكتل الهوائية والمنخفضات الجوية في العراق والظواهر الجوية المصاحبة لها. وهي مهمة للدراسات الجغرافية سواء المتعلقة بحياة الأفراد والنباتات، أو فيما يتعلق بالمظاهر الطبيعية الأخرى على سطح الكرة الأرضية. خصائص المناخ في العراق بشكل عام، حيث يظهر توزيع الضغط الجوي على الخرائط باستخدام خطوط الضغط الجوي المتساوية المرسومة للأماكن التي يكون فيها الضغط متساوياً بعد ضبط مستوى سطح البحر.<sup>(43)</sup>

يقع العراق ضمن الحزام شبه الاستوائي، ومن مميزاته أنه حزام شبه استوائي للضغط المرتفع، وهذا الحزام الذي هو جزء من الحركة العامة للرياح، تنحدر فيه التيارات التالية من قم خلية فيرل اتجاه (الرياح الغربية) في طبقات الجو العليا قادمة من شمال دوائر العرض شبه الاستوائية والتيارات المدارية والهابطة من أعلى خلية هادلي من نفس الاتجاه (غربي) ويحدث ذلك في ظل وجود حالة التقارب أو التقارب من الجزء العلوي من الغلاف الجوي.<sup>(44)</sup>

جدول (8-2) المعدلات الشهرية والسنوية لضغط الجوي في محطات (بيجي، تكريت، سامراء،

### الطوز) بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	آي	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	م/السنوي
--------	----	------	------	-------	----	--------	------	----	-------	----	----	----	----------

<sup>(43)</sup> نعمان دهش صالح العقيلي، البيئة الطبيعية في مدينة تكريت، ط 1، وزارة الثقافة والاعلام، ج1، بغداد، 1995، ص207.

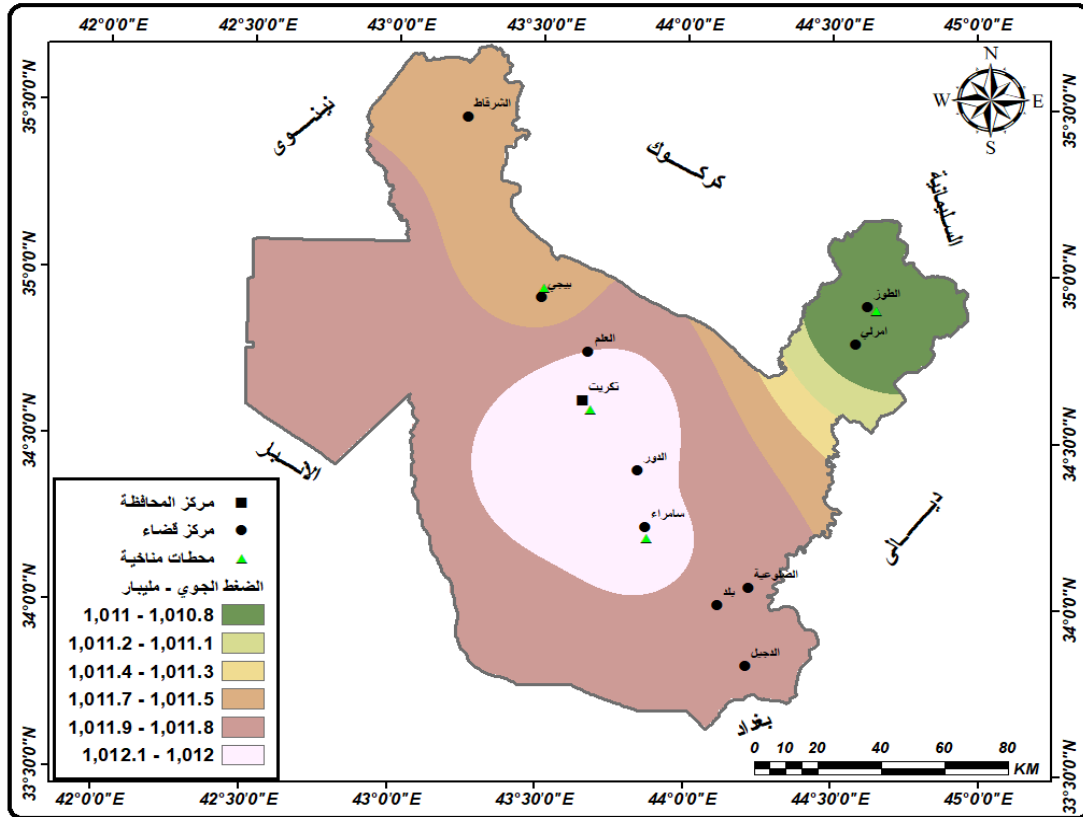
<sup>(44)</sup> باسل احسان القشطيني، المنظومة الضغطية في العراق عند سطح الارض مصححة لمستوى سطح البحر، الجزء الثالث، مجلة كلية الآداب، العدد 96، بغداد، 2011، ص 140.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

1012.1	1022. 5	1018. 2	1014. 3	1006. 8	1001. 6	999. 8	1004. 1	1009. 6	1011. 9	1015. 7	1019. 8	1020. 5	تكريت
1011.6	1021. 9	1018. 3	1014. 1	1006. 4	1000. 4	998. 9	1003. 7	1008. 9	1011. 6	1015. 3	1019. 7	1020. 5	بيجي
1010.8	1021. 5	1017. 8	1013. 9	1005. 3	1000. 1	997. 7	1002. 6	1008. 2	1010. 7	1014. 6	1018. 2	1019. 4	الطوز
1011.9	1020. 9	1018. 7	1014. 3	1007. 3	1001. 8	999. 9	1004. 3	1008. 4	1012. 2	1015. 7	1018. 9	1020. 8	سامرا ء

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة لانباء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة (2010-2022).

### خريطة (2-7) الضغط الجوي في محافظة صلاح الدين بتاريخ (2010-2022)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (2-8).

أما في فصل الصيف فتتراجع خلايا الضغط السيبيري والأوربي، ويحل محلها نطاق واسع من الضغط الخفيف للمنخفض الهندي الحراري الموسمي، وايضاً يعرف الضغط الجوي بأنه وزن عمود الهواء بجميع مكوناته المختلفة والمسلسلة على سطح الأرض إلى نهاية الغلاف الجوي على وحدة مساحة معينة، أما بالنسبة للمعدل السنوي لجميع المحطات فكان مرتفعاً لأشهر الشتاء وذلك لأنخفاض درجة الحرارة ولاسيما في شهر كانون الأول إذ سجل في محطة

تكريت (1022.5) مليبار وفي محطة بيجي (1021.9) مليبار في محطة الطوز (1021.5) مليبار أما المحطة الأخيرة وهي سامراء فقد سجلت (1020.9) مليبار.

وبعد شهر كانون الأول والثاني تأخذ المعدلات الشهرية قيم الضغط الجوي بالانخفاض بصورة تدريجية حتى تصل إلى أقل قيمة لها في شهر تموز إذ بلغ في محطة تكريت (999.8) مليبار وفي محطة بيجي (998.9) مليبار، أما أقل قيمة له فكأنت في محطة طوز إذ سجل (997.7) مليبار أما في محطة سامراء فسجلت (999.9)، ويتأثر الضغط الجوي بدرجة الحرارة بحيث كلما ارتفعت درجة الحرارة يؤدي إلى تمدد الهواء الأمر الذي يقلل من وزنه ومن ثم ينخفض الضغط الجوي، ويتأثر كذلك بالإرتفاع والانخفاض عن مستوى سطح الأرض فكلما زاد الإرتفاع قل وزن عمود الهواء وأنخفض الضغط، كذلك التضاريس وتوزيع اليباس والماء وتقع منطقة الدراسة ضمن الجزء الجنوبي الغربي للقارة الآسيوية، أي تحت مراكز الضغط الخفيف الآتية من البحر الأبيض المتوسط، إذ تظهر الضغوط المنخفضة بسبب التسخين الناتج من صفاء الجو.

### 2-5-8 العواصف الترابية :

تؤدي تأثيرات سرعة الرياح في منطقة الدراسة إلى تشكل العواصف الترابية عندما ترتفع ذرات الرمل والغبار من سطح الأرض إلى ارتفاعات معينة في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، حيث تكون التربة جافة ويقل الغطاء النباتي، بسبب الرياح القوية. وتكثر هذه العواصف في منطقة الدراسة ولاسيما في فصل الشتاء وفصل الصيف، ويبدأ من شهر مايو حتى شهر سبتمبر، وذلك بسبب قلة الأمطار وقلة الغطاء النباتي ووجود الرياح الشمالية الغربية السائدة في منطقة الدراسة<sup>(45)</sup>، وفي فصلي الربيع والصيف تنشأ العواصف الترابية نتيجة نشاط المنخفضات الجوية التي تتشكل في حوض البحر الأبيض المتوسط والجزيرة العربية، ونتيجة لانخفاض الضغط الجوي، وارتفاع درجات الحرارة، وقلة الغطاء النباتي، وزيادة سرعة الرياح<sup>(46)</sup>. ومن أبرز المناطق المعرضة للعواصف الترابية ضمن منطقة الدراسة، والتي تقع

<sup>(45)</sup> ( علي حسين شلش، مناخ العراق، ترجمة السيد ولي محمد وعبد الاله رزوقي كربل، جامعة البصرة، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988، ص 32.

<sup>(46)</sup> Daniel, Rabaka, Yousif, Winter Dust Storm over Iraq, Meteorological Organization, Baghdad, 1980, p. 3.

في الأجزاء الشمالية الغربية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة، هي أفضية بيجي والشرقاط وطوزخورماتو، فضلاً عن مناطق مثل الصينية وآمرلي، ومقاطعة سليمان باي. ولهذه التأثيرات آثار وخيمة على المحاصيل الزراعية، إذ تؤدي إلى تلفها وتدميرها. المحاصيل الزراعية. ومن خلال دراسة هذا العامل فإن العواصف الترابية والعواصف الغبارية يشتركان في العديد من الخصائص، لكنهما يختلفان قليلاً في المكونات والشدة وتتكون العواصف الترابية بشكل رئيس من جزيئات أكبر من الغبار، مثل الرمل والجزيئات الترابية، بينما العواصف الغبارية تتألف من جزيئات دقيقة للغاية من الغبار. على الرغم من اختلاف الحجم والتركيب، إلا أن هناك تأثيرات متبادلة بين العواصف الغبارية الترابية، باختصار العواصف الترابية والعواصف الغبارية قد تتفاعل وتؤثر على بعضها البعض، حيث يمكن للعواصف الترابية أن تثير أو تزيد من كثافة العواصف الغبارية، بينما قد تكون العواصف الغبارية توسعاً لنطاق العواصف الترابية في ظروف معينة.

### الموارد المائية 2-6

تعد الموارد المائية من العوامل الرئيسية التي تؤثر على النشاط الزراعي من خلال توفير المحتوى الرطوبي للتربة وحاجة النبات للمياه. يوجد في منطقة الدراسة العديد من المسطحات المائية الكافية لري مساحات واسعة من الأراضي الزراعية، تتمثل في نهر دجلة الذي يمر بها من الشمال في منطقة الشرقاط إلى الجنوب في قضاء بلد. وتوجد العديد من مشاريع الري التي لها دور كبير في ري المساحات الكبيرة المناطق الزراعية في منطقة الدراسة<sup>(47)</sup>، فضلاً عن المياه الجوفية التي تمثل المورد الثاني للموارد المائية، وهي من المصادر المهمة في منطقة الهضبة، والمنطقة المتموجة، ومنطقة الجزيرة، وذلك لقلة المياه السطحية فيها، لذلك يتم الاعتماد عليها في الري والزراعة. وفيما يلي عرض لأهم مصادر المياه في منطقة الدراسة :

#### 2-6-1 المياه السطحية

تعد المياه السطحية المصدر الرئيس لإقامة النشاط الزراعي في منطقة الدراسة من خلال دورها في الحفاظ على خصائص التربة بحكم جودتها وخلوها من العناصر المعدنية

<sup>(47)</sup> ( وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة صلاح الدين، الموارد المائية في قضاء تكريت، تكريت، (بيانات غير منشورة)، 2014.

والأملاح الذائبة. وينعكس تأثيره على النباتات من خلال تزويدها بالعناصر الغذائية الموجودة في التربة. ومن أهم مصادر المياه السطحية في منطقة الدراسة ما يلي:

### **1-1-6-2 نهر دجلة :**

ويدخل نهر دجلة منطقة الدراسة من شمال مدينة الشرقاط إلى أراضي زراعية سهلة تحيط بها من جهته الغربية هضبة منخفضة الارتفاع. ويستمر السهل في التوسع حتى يصل إلى مدينة الشرقاط. ومن شمال منطقة الدراسة من الشرق حتى يصل ويتصل بنهر الزاب الأسفل، ويكون هذا السهل بين الزابين على الجانب الشرقي من نهر دجلة<sup>(48)</sup>.

### **2-1-6-2 نهر العظيم :**

ينبع النهر من مجموعة من روافده في سلاسل الجبال الشرقية بمنطقة الدراسة. ويبلغ طوله 230 كيلومتراً، وأهم روافد النهر الخاص هي سو، وأكساوا، وطاووق جاي، وجوري جاي، وخوي دراج، وتتدفق المياه في الروافد العليا لهذه الروافد طوال العام، ولكنها تجف بالقرب من مصباتها في النهر الكبير طوال فصل الصيف<sup>(49)</sup>، ويلتقي نهر العظيم بنهر دجلة في جنوب شرق قضاء الضلوعية في قضاء يثرب أما عن أهمية النهر الكبير فهو ينظم عمليات الري ويتحكم في كمية المياه المتدفقة نحو نهر دجلة<sup>(50)</sup>، أما عن نوعية المياه التي يتميز بها سد العظيم فيذكر أنها تحتوي على نسبة من الأملاح التي تؤدي إلى مشاكل في تربة المنطقة الزراعية، يمكن للإنسان تغيير خصائص التربة جزئياً أو كلياً من خلال زيادة قدراتها الإنتاجية باستخدام الأسمدة الكيماوية أو العضوية، أو غسلها وتخليصها من الأملاح الزائدة، وإعطاء النبات حاجته الأساسية من العناصر الغذائية والماء من دون الإفراط في استخدامه<sup>(51)</sup>.

<sup>(48)</sup> ( مد الله عبد الله محسن الجبوري، التشكيل المائي لنهر دجلة ما بين الزابين واستثماراته في العراق، دراسة في الجغرافية الطبيعية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل، 1998، ص 16.

<sup>(49)</sup> ( اسماعيل فاضل خميس مصطفى البياتي، مصدر سابق، ص 54.

<sup>(50)</sup> ( حسين علي خلف الجبوري، تحليل جغرافي للنبات الطبيعي في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، 2014، ص 90.

<sup>(51)</sup> ( اسماعيل فاضل خميس مصطفى البياتي، مصدر سابق، ص 46.

## 2-6-2 المياه الجوفية :

هي المياه التي توجد تحت سطح الأرض في الفراغات والشقوق التي توجد بين مسام الصخور وطبقات الصخور المختلفة الموجودة على مستويات مختلفة من سطح الأرض سواء كانت هذه المياه راكدة أو متدفقة وقد تظهر على السطح بشكل طبيعي أو صناعي.<sup>(52)</sup>، وله تأثير كبير على استخدام الأراضي للزراعة في منطقة الدراسة، ولاسيما الأراضي البعيدة عن نهر دجلة وروافده، حيث يزود المحاصيل الزراعية بما تحتاجه من مياه، ولاسيما في المناطق المرتفعة التي لا يمكن توفير المياه السطحية لها. تحدد كمية الأمطار ونوعية الصخور كمية ونوعية المياه الجوفية في المنطقة. ولذلك فإن نوعية المياه تختلف باختلاف الطبقة التي يتجمع فيها الماء في الطبقات الرسوبية. هناك ثلاث مناطق رئيسية في منطقة الدراسة تعد خزانات للمياه الجوفية:

### 2-6-2-1 منطقة شرق تلال حميرين (طوزخورماتو):

والمياه في هذه المنطقة من الرواسب الرباعية، وتتراوح أعماق الآبار ما بين (15-100) م، ويتراوح منسوب المياه الجوفية بين (2-5) م. اذ تمثل مصدر مهم لزراعة ورفع المستوى الرطوبي في التربة.

### 2-6-2-2 المنطقة الواقعة غرب تلال حميرين: حتى منطقة الجزيرة (شرق نهر

دجلة):

وتقع هذه السلسلة في المنطقة الواقعة بين تلال حميرين ونهري دجلة ، المياه الجوفية وفيرة، إذ توجد في طبقات من الرمل والحصى يعود تاريخها إلى العصرين الثالث والرابع. وتتراوح أعماق الآبار بين (40-80) م ومنسوب المياه يتراوح بين (5-10) م. ويبلغ مجموع الأملاح السائدة فيه حوالي (1000) جزء. وفي المليون، وفي هذا النطاق، تم حفر العديد من الآبار الارتوازية، لا سيما في منطقتي العيث والمعبيدي، حيث تستخدم بشكل رئيس للأغراض الزراعية.<sup>(53)</sup>

<sup>(52)</sup> عباس فاضل السعدي، منطقة الزاب الصغير في العراق، دراسة جغرافية لمشاريع الخزن والري وعلاقتها بالإنتاج الزراعي، ط1، مطبعة اسعد بغداد، 1976، ص247-248.

<sup>(53)</sup> (نوري خليل البرازي، البداوة والاستقرار في العراق، جامعة الدول العربية، معهد البحوث والدراسات العربية، قسم البحوث والدراسات التاريخية والجغرافية، 1969، ص38.

### 3-2-6-2 منطقة الجزيرة :

توجد المياه الجوفية في هذا الجزء (من غرب نهر دجلة إلى منخفض بحيرة الثرثار) في طبقات الحجر الرملي لتكوين بختياري السفلي، ولاسما الجزء الغربي من قضاء تكريت وقضاء سامراء. وتبلغ مساحة الخزان الجوفي حوالي (9872م<sup>3</sup>)<sup>(54)</sup>، وتكون قريبة من السطح في المناطق الغربية لنهر دجلة، وتتعمق باتجاه الغرب. وتتميز هذه المنطقة بضعف مياهها رغم كثرتها، لاحتوائها على نسب عالية من الكبريتات وغاز الهيدروجين والكلوريدات. وتتراوح نسبة الأملاح الذائبة فيه بين (2000-7000) جزء في المليون، وتقل الملحوحة عند الاقتراب من نهر دجلة وتزداد باتجاه الغرب<sup>(55)</sup>.

من خلال دراسة هذا العامل يتضح ان الموارد المائية لها تأثير كبير على العواصف الغبارية، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر. يعتمد تكوين العواصف الغبارية بشكل أساسي على حالة التربة ومدى جفافها، وكمية الرطوبة المتوفرة فيها، ووجود موارد مائية كافية مثل الأنهار والبحيرات، والأمطار يسهم في الحفاظ على رطوبة التربة. عندما تكون التربة رطبة، تكون أكثر تماسكا وأقل عرضة لأنها تتفتت وتتحول إلى غبار بفعل الرياح. وبالتالي، وجود الموارد المائية يقلل بشكل كبير من احتمالية حدوث العواصف الغبارية، أي أن الموارد المائية تعد عاملاً حاسماً في السيطرة على العواصف الغبارية. وجود موارد مائية كافية يساهم في ترطيب التربة، تعزيز الغطاء النباتي والحد من التصحر، مما يقلل من احتمالية وشدة العواصف الغبارية. في المقابل، نقص المياه يؤدي إلى جفاف التربة، التصحر، وزيادة تواتر العواصف الغبارية.

### 3-2-7 التربة:

تُعرف التربة بأنها الطبقة السطحية الرقيقة التي تغطي الغلاف الصخري على ارتفاع يتراوح من بضعة سنتيمترات في بعض المناطق إلى أمتار في مناطق أخرى<sup>(56)</sup>. تحتوي على كمية كبيرة من الرواسب التي تحتوي على فئات صخرية ومعدنية مختلفة الأنواع والأحجام، لتشكل مادة هشة تغطي سطح الأرض لتنمو النباتات فيها. في حين أن العلاقة بين تدفق المياه ونوع التربة ونسيجها لها أهمية كبيرة تأثيرها في تحديد كمية المياه المفقودة خلال الترشيح، لأن

<sup>(54)</sup> ( اسماعيل فاضل خميس مصطفى البياتي، مصدر سابق، ص59.

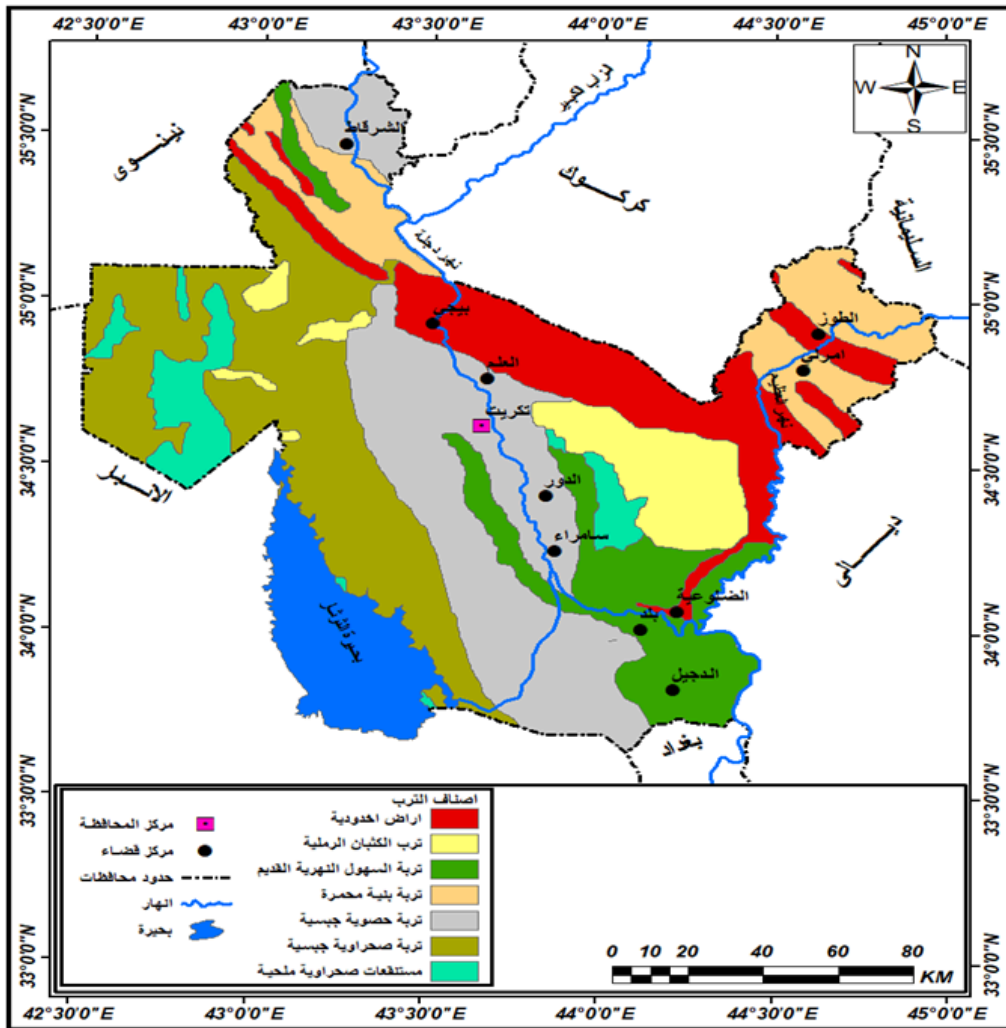
<sup>(55)</sup> ( مهدي الصحاف وآخرون، علم الهيدرولوجي، جامعة الموصل، الموصل، 1983، ص 371.

<sup>(56)</sup> ( علي حسين الشلش، جغرافية التربة، ط2، مطبعة جامعة البصرة، 1985، ص 13.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

جودتها ولمسها وعمقها تحدد درجة نفاذيتها. تحتفظ التربة القليلة المسامية بأكبر كمية من الماء على عكس التربة ذات المسامية الواسعة والتي تسمح بحرية حركة الماء في كافة الاتجاهات سواء كانت الحركة رأسية أو أفقية. يؤثر لون التربة على التباين. وفي شدة بعض الظواهر الجوية، تكون التربة ذات اللون الداكن أكثر عرضة لامتصاص أشعة الشمس من التربة ذات اللون الفاتح، مما يؤثر على محتواها من الرطوبة. وبينما تختلف التربة من منطقة إلى أخرى حسب العوامل التي أدت إلى تكوينها<sup>(57)</sup>، كما في الخريطة (8-2).

### خريطة (8-2) الترب في محافظة صلاح الدين بتاريخ (2010-2022)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على Buringh, Soil and soil condition Iraq, Republic of: العراق، وزارة البنية التحتية، بغداد، 1960.

<sup>57</sup> (شهد عبد الحميد جواد، تقييم الخدمات الزراعية واثرها على التنمية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2021، ص 30.

### 2-7-1 وحدة الترب الوشاحية الجيرية :

يعد هذا النوع من التربة من أفقر أنواع التربة في منطقة الدراسة حيث يقع في منطقة غرب المحافظة في منطقة الدور ويتميز بانخفاض سماكة الفتات الذي يغطيه حيث يتكون من الجير والجبس والرمل. مما جعلها تعاني من ارتفاع الملوحة<sup>(58)</sup>، خصائص هذه التربة فهي ذات نفاذية عالية لوجود الجبس والمواد الجيرية وكذلك الحجر الرملي<sup>(59)</sup>. ولذلك تتميز هذه الترب بأنها مختلطة أو رملية مختلطة باللون البني او الأحمر وأحياناً الطينية الغرينية، وتتركز في الأودية، وبسبب نفاذيتها تعتبر من التربة قليلة الملوحة.<sup>(60)</sup>

### 2-7-2 التربة الجافة الكلسية:

ينتشر هذا النوع من التربة في الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة المتمثلة في منطقتي الشرفاء وطوز خورماتو، بالإضافة إلى تواجده في المناطق المحايدة من تلال حميرين والتي تعرف بالترب الأخدودية، وهي جافة وتحتوي على أفق كلسي على مسافة (125) سم من السطح. وهو بني اللون ويميل إلى التأثير بعمليات التعرية التي يكون فيها منخفضاً. ويحتوي على نسبة من الجبس والجير في أجزائه العلوية. ويتميز بأنه متجانس وذلك لوجود الجبس في التربة فضلاً عن جفافه مما يؤدي إلى تكون الملوحة فيه.

### 2-7-3 التربة الصحراوية الكلسية:

ويسود هذا النوع من التربة في الأجزاء القريبة من منخفض الثرثار وأجزاء من منطقة طوزخورماتو وشمالها وسلسلة حميرين. تحتوي هذه التربة على أفق كلسي على عمق 125 سم أو أقل، وهي معرضة دائماً للتعرية بفعل الرياح، وتتركز فيها الأملاح الذائبة، لذا فهي أقل إنتاجية من الناحية الزراعية بسبب ضعف خصوبتها ومحدودية العمق، وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه بسبب وجود طبقة صلبة مما يساهم في تراكم الأملاح في التربة.<sup>(61)</sup>

<sup>(58)</sup> شهد عبد الحميد جواد، تقييم الخدمات الزراعية واثرها على التنمية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2021، ص31.

<sup>(59)</sup> شهد عبد الحميد جواد، مصدر سابق، ص 32.

<sup>(60)</sup> شاكر خصباك، مصدر سابق ص 37.

<sup>(61)</sup> الراشدي، صلاح حاتم خميس، الادارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2021، ص 35.

#### 4-7-2 التربة الصحراوية الجبسية:

يعد هذا النوع من التربة هو الأكثر انتشاراً في منطقة الدراسة حيث تبلغ مساحته (16,111.9) كم<sup>2</sup> ونسبة (66.1% من المساحة الكلية)، وتحتوي هذه التربة على أفق كلسي وكميات من الجبس وكبريتات الكالسيوم<sup>(62)</sup>، التربة التي تحتوي على الكالسيوم مناسبة للزراعة أكثر من التربة التي تحتوي على أملاح الصوديوم، لأن الكالسيوم والأملاح الأخرى قابلة للذوبان. كما تتميز هذه التربة بانخفاض نسبة النيتروجين والفسفور على عكس البوتاسيوم الذي يحتوي على نسبة عالية. تنتشر هذه التربة في منطقة الجزيرة وغرب قضاء الدجيل وناحية الإسحاقى وأجزاء من قضاء تكريت. وأجزاء من سامراء، الدور، بيجي، الشرقاط، وطوزخورماتو. وتختلف سماكتها من منطقة إلى أخرى.<sup>(63)</sup>

#### 5-7-2 التربة الملحية العادية:

بلغت مساحة هذا النوع من التربة (1423.0) كم<sup>2</sup> بنسبة (5.8) وهي تربة ذات أفق سطحي شاحب، ولا تتشبع بالماء في الخمسين سنتيمترا العليا من التربة. وهي تربة ذات قابلية عالية لظهور الأملاح بسبب العمل (الخاصية الشعرية) وارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وتكوين التربة. ويزداد التبخر مع زيادة نسبة الطمي في التربة، لأن ذلك يؤدي إلى زيادة التوصيل الشعري للتربة وزيادة منسوب المياه الجوفية القريبة من سطح الأرض نتيجة الانسدادات التي تحدث. وفي مجاري مشروع ري الإسحاقى وسيادة المياه في قنوات الري الفرعية أحياناً وكذلك المنخفضات في بعض المناطق، ساعدت هذه العوامل على زيادة تركيز الأملاح في سطح التربة وتدهورها. وينتشر هذا النوع في المناطق البعيدة عن مجرى نهري دجلة والعظيم ويتميز بانخفاض سطحه مقارنة بمنسوب النهر.<sup>(64)</sup>

#### 6-7-2 تربة السهل الفيضي :

ويتواجد هذا النوع من التربة دائماً بالقرب من الأنهار ويغطي مساحات صغيرة من منطقة الدراسة، وكانت هذه التربة مكونة من رواسب الغرينية والرملية والحصى التي جرفها

<sup>(62)</sup> رمزي محمد شهاب، التربة الجبسية خواصها وطرق معالجتها، مجلة الزراعة والتربية الزراعية في الوطن العربي، العدد 3، السنة 18، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، 1999، ص 46.

<sup>(63)</sup> صلاح حاتم خميس الراشدي، مصدر سابق، ص 35.

<sup>(64)</sup> شهد عبد الحميد جواد، مصدر سابق، ص 35.

نهر دجلة خلال فترة الفيضان. وتتميز تربتها بالتطور المستمر، وتتميز بلونها الغامق. مما يدل على احتوائها على مادة عضوية ساعدت على نمو النباتات في هذه التربة<sup>(65)</sup>.

يتضح مما سبق ان التربة تؤثر بشكل كبير في تكوين العواصف الغبارية وشدها، اذ تختلف التربة في خصائصها الفيزيائية والكيميائية مثل نوع الجسيمات وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه، تحدد مدى تعرضها للعواصف الغبارية. ان نوع التربة وحالتها رطبة أو جافة يلعبان دوراً رئيسياً في تكوين العواصف الغبارية التربة الرملية والجافة تكون أكثر عرضة للعواصف الغبارية بسبب قابليتها العالية للتآكل بفعل الرياح، بينما التربة الطينية والرطبة تكون أقل عرضة لهذا النوع من العواصف وتدهور التربة يزيدان من خطر حدوث العواصف الغبارية، ولاسيما في المناطق التي تعاني من نقص الموارد المائية والغطاء النباتي.

### 2-8 النبات الطبيعي :

يعد الغطاء النباتي الطبيعي أحد العوامل المؤثرة في زيادة ونقصان نسبة الأملاح على سطح التربة. يساهم الغطاء النباتي الطبيعي في زيادة نسبة الأملاح على سطح التربة من خلال نمو النباتات التي تمتص الماء من خلال الجذور، وتترك الأملاح في طبقات الجذور، هناك نباتات تمتد جذورها إلى أعماق مختلفة وتمتص الأملاح وتراكمها في جذورها وأعضائها، وبعد موتها وتفككها تترك كميات كبيرة من الأملاح المترakمة على سطح التربة. كالنبات الحمض والعاقول مثلاً، وهذا في الجانب السلبي، أما في الجانب الإيجابي فإن النباتات الطبيعية كالأعشاب مثلاً تؤدي إلى انخفاض معدل تبخر المياه الجوفية من سطح التربة، فقط مثل نوع النبات الطبيعي. وكمزراعين ذوي خبرة، فإنهم يستنتجون بعض النباتات في تحديد مدى ملاءمة التربة. ففي الزراعة مثلاً يعد نبات الشوك والسدر دليلاً على صلاحية التربة للزراعة، كما يعتبر نبات الحامض والطرطيع مؤشراً على ملوحة الأراضي. كما أن الغطاء النباتي الكثيف يقلل من سرعة تراكم الأملاح في الأجزاء العليا من التربة عن طريق تقليل معدل التبخر<sup>(66)</sup>.

<sup>(65)</sup> عهود صالح مهدي الشمري، تقييم المخاطر البيئية في محافظة صلاح الدين واثرها على التنمية المستدامة، اطروحة دكتوراه (غير منشوره) كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2022، ص 41-42.

<sup>(66)</sup> احمد خميس حمادي المحمدي، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة قضاء الفلوجة ناحيتي (الصفلاوية والكرمة)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد 48-50 جامعة بغداد، 2004، ص 48-50.

## 2-8-1 أنواع النبات الطبيعي:

### 2-8-1-1 النباتات المعمرة:

النباتات المعمرة هي تلك النباتات التي لديها القدرة على مقاومة الطقس القاسي في المنطقة. أنها تنمو في درجات حرارة عالية ونقص المياه. ولذلك فهي تحتفظ بالماء في أجزاء النبات بما في ذلك الأوراق والسيقان، بالإضافة إلى أن جذورها تمتد وتطول وتدخل إلى أعماق التربة، ومن خلالها تستطيع هذه النباتات امتصاص الماء، فضلاً عن أوراقها الإبرية التي هي وتغطي بطبقة شمعية لمنع تبخر الماء منها. وأهم هذه الأشجار هي (العنل، والشوك، والطرفل، والسلام، والقصب).

### 2-8-1-2 النباتات الحولية:

النباتات السنوية هي النباتات التي تنمو في موسم الأمطار. وتبدأ دورة حياتها القصيرة مع بداية هطول الأمطار، أي في بداية فصل الشتاء، ويستمر نموها حتى نهاية هذا الموسم. وتبقى جذورها في التربة وأغلبها صغير الحجم وتستخدم أحياناً كعلف للحيوانات. وما ينتج عن قلة الغطاء النباتي الطبيعي هو تأثير واضح على الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة ولاسيما المناطق الجافة<sup>(67)</sup>، ويمكن أن نطلق على النباتات الموجودة في منطقة الدراسة نباتات السهوب ومنها الخباز والكعب والثيل. والعرعر، ويعني قلة النباتات أنها أحد أسباب حدوث العواصف الغبارية، خاصة وأن البلاد تعاني من انتشار التصحر والتدهور الكبير في الأراضي الزراعية نتيجة التغير المناخي وأيضاً شح المياه. وأهمية النباتات كبيرة في تثبيت التربة والحفاظ عليها من هبوب الرياح التي تعتبر السبب الرئيسي لنشوء العواصف الغبارية. وقد أُطلق على هذه العواصف اسم "الزائر الأصفر" لتكرارها المستمر خلال العقدين الأخيرين على العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص.

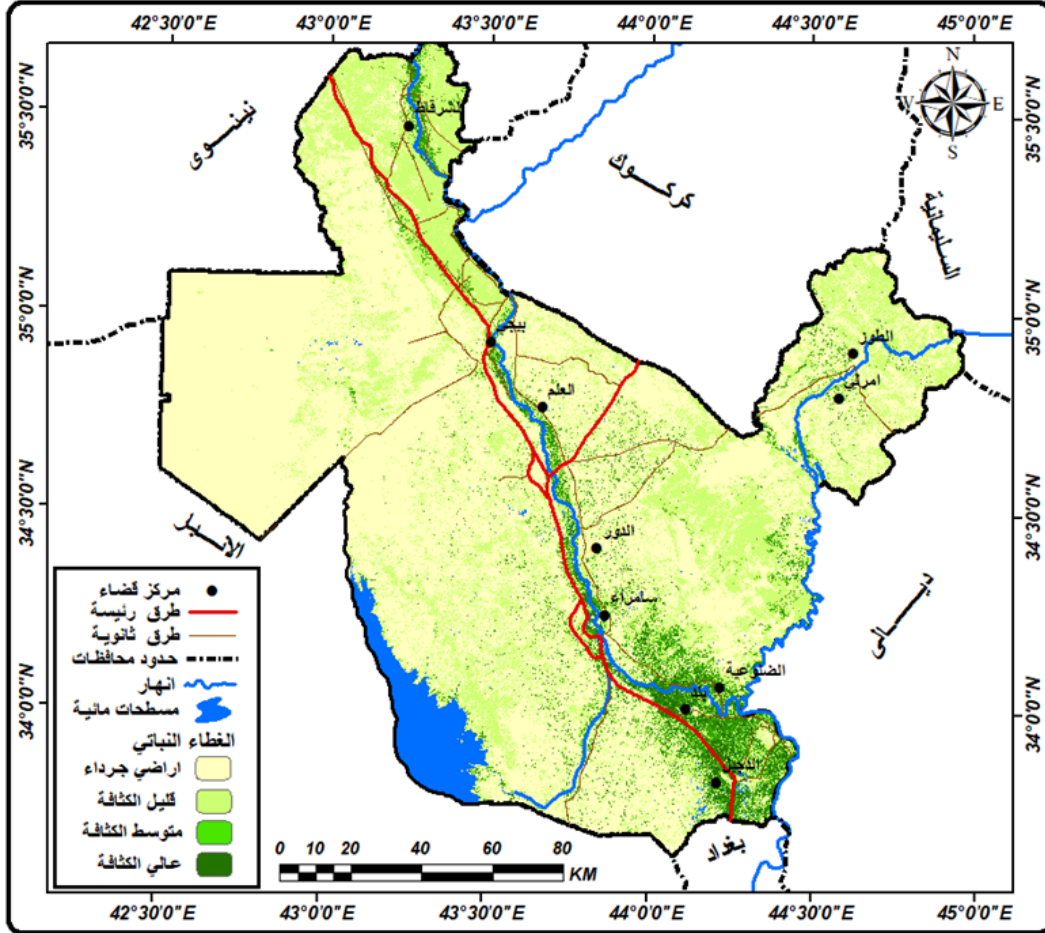
ونستنتج من ذلك ان النباتات الطبيعية تلعب دوراً مهماً في تقليل تأثير العواصف الغبارية. فهي تعمل على تقليل تآكل التربة من خلال جذورها التي تثبت التربة وتمنعها من الانجراف بفعل الرياح. كما أن الغطاء النباتي يساعد على امتصاص الرطوبة من التربة، مما

<sup>(67)</sup> اسراء سعد حسين العاني، تحليل مورفومتري لشبكة الوديان بين منخفض الثرثار ونهر الفرات، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الانبار، 2008، ص 52.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

يقلل من الغبار المثار. بشكل عام، يمكن أن تسهم الغابات والمراعي والنباتات البرية في تقليل وتخفيف آثار العواصف الغبارية، مما يحسن جودة الهواء ويحافظ على صحة البيئة، المناطق التي تفتقر إلى الغطاء النباتي الكثيف تكون أكثر عرضة للعواصف الغبارية.

### خريطة (2-9) الغطاء الخضري في محافظة صلاح الدين بتاريخ (2010-2022)



### 2-9. العوامل البشرية المؤثرة في العواصف الغبارية في منطقة الدراسة:

تعد دراسة الخصائص البشرية إحدى العوامل الأساسية لأي دراسة تعتمد عليها وتعتبرها أحد أهدافها. بالإضافة إلى تأثيرها المباشر أو غير المباشر على تربة منطقة الدراسة، وذلك بحسب طبيعة الاستثمارات وكيفية استغلال هذا المورد، سواء كان مرتبطاً بشكل مباشر بحياة

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

الإنسان، أو مرتبطاً بنشاطه الاقتصادي<sup>(68)</sup>.

### 2-9-1. النشاط السكاني، ويشمل:

#### 2-9-1-1 توزيع السكان:

تعد دراسة توزيع السكان وكثافتهم في مكان ما من الأمور التي يوليها الجغرافيون أهمية خاصة بسبب التباينات التي قد تظهر في توزيع حجم السكان في الوحدات الإدارية والمناطق الطبيعية في ظل الحركة الجغرافية للسكان. وقد حظي هذا التوزيع السكاني وانتشاره على سطح الأرض باهتمام متزايد في النصف الثاني من القرن العشرين.

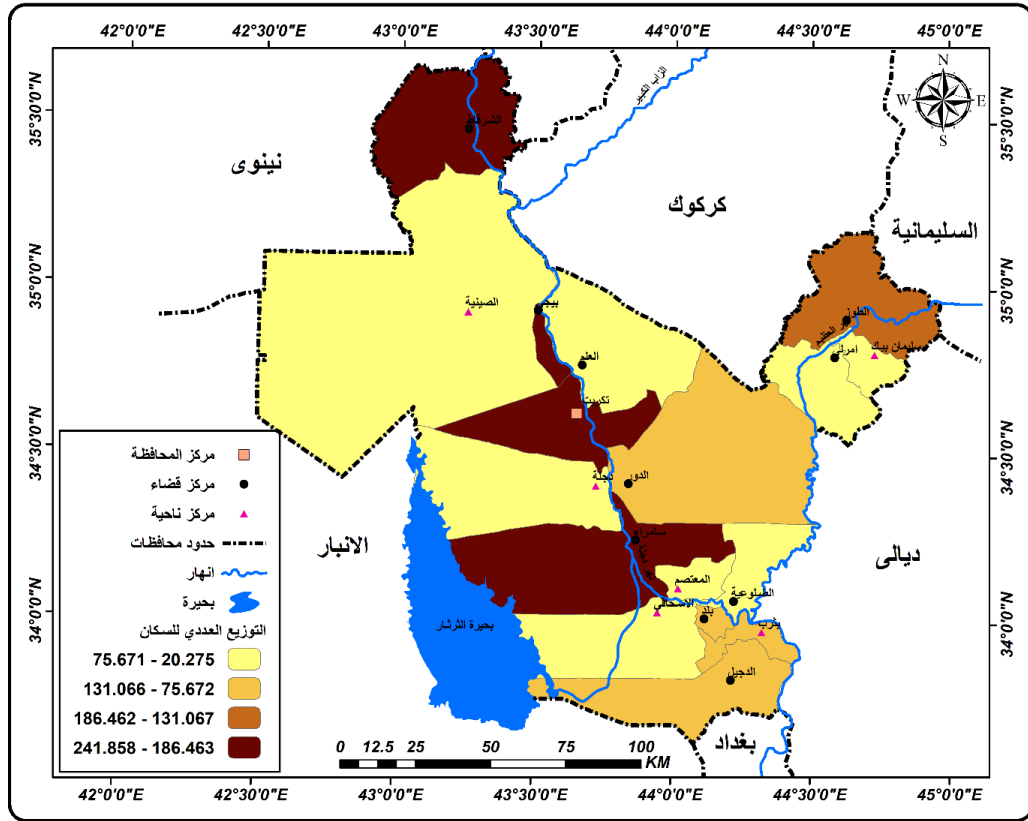
#### جدول (9-2) التوزيع السكاني لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 2022

النسبة %	السكان لعام 2022	الوحدات الإدارية
11.9	209.834	قضاء تكريت
7.6	134.665	مركز قضاء طوزخورماتو
1.8	30.933	ناحية سليمان بيك
13.3	234.146	مركز قضاء سامراء
1.2	20.275	ناحية المعتصم
1.2	20.412	ناحية دجلة
5.2	91.571	مركز قضاء بلد
3.1	54.495	ناحية الأسحافي
5.1	89.696	ناحية يثرب
11.4	201.865	مركز قضاء بيجي
2.5	43.278	ناحية الصينية
4.4	77.758	قضاء الدور
13.7	241.858	قضاء الشرفاط
6.9	121.095	قضاء الدجيل
2.9	50.925	قضاء امرلي
3.8	66.116	قضاء العلم
4.3	75.581	قضاء الضلوعية
100%	1.764.503	المجموع

المصدر : وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات مديرية إحصاء محافظة صلاح الدين، تقديرات السكان بحسب الوحدات الإدارية لعام 2022.

<sup>(68)</sup> ( مريم صالح شفيق العزاوي، تأثير طريقتا الري بالرش والسيحي في تباين الإنتاجية الزراعية في محافظة كركوك، رسالة ماجستير ( غير منشورة، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، بغداد، 2004، ص 40.

خريطة (2-10) التوزيع السكاني لمحافظة صلاح الدين بتاريخ (2022)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (2-9)

2-9-1-2 الكثافة السكانية:

تعتبر دراسة النمو السكاني من المشاكل الهامة التي تواجه العالم وخاصة الدول النامية. وتعاني هذه الدول من معدلات نمو سكاني تفوق معدلات إنتاج الغذاء. ويرجع ذلك إلى ارتفاع معدلات المواليد عن الوفيات في الدول النامية، على عكس الدول المتقدمة التي يكون فيها النمو السكاني منخفضاً. في بعض الأحيان يكون النمو السكاني سلبياً بالنسبة للدولة<sup>(69)</sup>، ويطلق على حجم السكان أيضاً اسم النمو السكاني، سواء كان انخفاضاً أو زيادة في عدد السكان. ويتأثر النمو السكاني، سواء كانت النتيجة إيجابية أو سلبية، بثلاثة عوامل رئيسية (المواليد، الوفيات، الهجرة). ولا بد أن يتأثر النمو السكاني بواحد أو اثنين أو جميع هذه العوامل: عندما يكون النمو السكاني مرتفعاً فإن السبب هو زيادة المواليد نتيجة العادات والتقاليد التي تشجع على الزواج

<sup>(69)</sup> موسى سمحة، جغرافية السكان القاهرة، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة، 2009، ص 207.

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

المبكر والهجرة إلى تلك المناطق. وبينما تنتج الوفيات عن الهجرة الخارجية من تلك المناطق، فإن سياسة تنظيم الأسرة وتعليم المرأة وعدم الرغبة في الزواج تؤدي إلى انخفاض النمو السكاني<sup>(70)</sup>.

### جدول رقم (2-10) الكثافة السكانية لمحافظة صلاح الدين بتاريخ (2022).

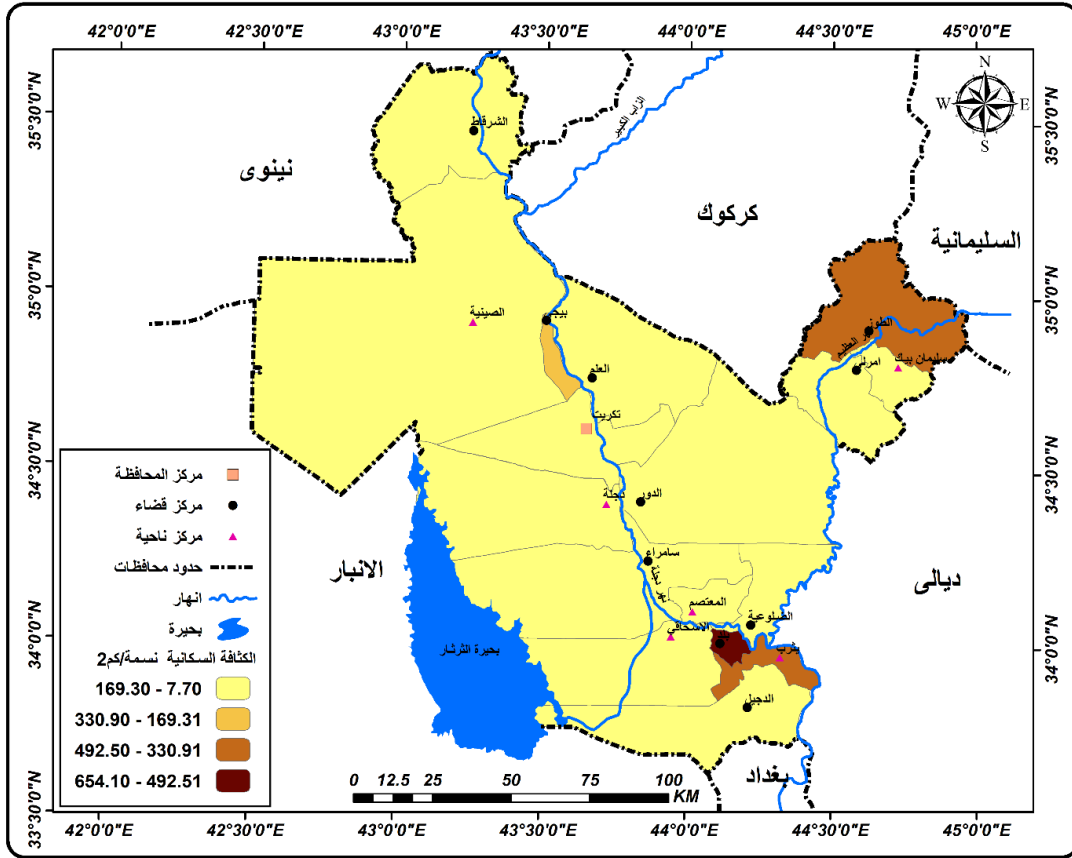
الوحدات الإدارية	السكان لعام 2022	المساحة /كم <sup>2</sup>	الكثافة السكانية نسمة /كم <sup>2</sup>
قضاء تكريت	209.834	2956	71
مركز قضاء طوزخورماتو	134.665	322	418.2
ناحية سليمان بيك	30.933	200	154.7
مركز قضاء سامراء	234.146	2211	105.9
ناحية المعتصم	20.275	302	67.1
ناحية دجلة	20.412	183	111.5
مركز قضاء بلد	91.571	140	654.1
ناحية الاسحافي	54.495	1798	30.3
ناحية يثرب	89.696	242	370.6
مركز قضاء بيجي	201.865	907	222.6
ناحية الصينية	43.278	5602	7.7
قضاء الدور	77.758	2708	28.7
قضاء الشرقاط	241.858	1915	126.3
قضاء الدجيل	121.095	1021	118.6
قضاء امرلي	50.925	761	66.9
قضاء العلم	66.116	1391	47.5
قضاء الضلوعية	75.581	737	102.6
المجموع	1.764.503	24363	72.4

المصدر : وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات مديرية إحصاء محافظة صلاح الدين، تقديرات السكان بحسب الوحدات الإدارية لعام 2022.

<sup>(70)</sup> عباس فاضل السعدي، سكان العراق دراسات في اسسه الديموغرافية وتطبيقاته الجغرافية، ط1، مكتب الغفران، بغداد، 2013 و ص 39.

## خريطة (2-12)

الكثافة السكانية لمحافظة صلاح الدين بتاريخ (2022).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (7-2).

## 2-10 الإدارة الخاطئة للموارد الاقتصادية:

وتشمل الإدارة الخاطئة للموارد عدة اصناف وتشمل كما يلي:

### 2-10-1 الرعي الجائر:

الرعي الجائر يعني إساءة استخدام المراعي الطبيعية من خلال تحميلها بأعداد من الحيوانات لا تتناسب مع القدرة الغذائية للمراعي، وعدم مراعاة أنواع النباتات الموجودة في المراعي ومدى ملاءمتها للحيوانات التي تتجول في تلك المراعي. وكان لهذا الرعي غير المنظم دور كبير في تدمير الغطاء النباتي بسبب تعرض التربة وتعرضها للعوامل. تأكل. ولم يأخذ الإنسان في الاعتبار طاقة المراعي أو قدرتها على تحمل الرعي، كما لم يأخذ في الاعتبار توزيع الحيوانات أو اعتماد دورات رعي جيدة، إضافة إلى الرعي المبكر والمستمر للنباتات،

## الفصل الثاني: تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على العواصف الغبارية

مما أدى إلى ظهور تدهور واختفاء النباتات في العديد من المناطق<sup>(71)</sup>، تؤدي زيادة أعداد الماشية في منطقة ما إلى إتلاف الغطاء النباتي وتشوه ميكانيكي بسبب مرور الحيوانات<sup>(72)</sup>، يؤدي الرعي الجائر إلى إضعاف نمو النباتات الأكثر قبولا ضمن الغطاء النباتي الرعوي. وإذا استمر الرعي الجائر فإن هذه النباتات تصبح أضعف وتقل فرص إعادة نموها وبالتالي تقل وفرتها<sup>(73)</sup>. يتضمن النظام البيئي للمراعي الطبيعية العلاقة التكاملية بين النباتات والتربة والمياه والمناخ والأنشطة البشرية، ومن أجل الحفاظ على هذا النظام بشكله الطبيعي لا بد من الاهتمام والإدارة الجيدة لهذا المورد الطبيعي في العراق<sup>(74)</sup>.

### صورة (1-2) الرعي الجائر في محافظة صلاح الدين لسنة (2024)



المصدر: من عمل الباحثة بتاريخ 2024/6/4

### 2-10-2 حركة الحيوانات على الأراضي الزراعية:

يتحرك كل حيوان رعي بطريقة مختلفة عن الحيوان الآخر، ونتيجة لهذه الحركات المختلفة فإنها تسبب تأثيرات مادية مباشرة على الأراضي الزراعية، خاصة بعد مواسم الحصاد وفي

<sup>(71)</sup> زين الدين عبد المقصود، البيئة والإنسان محاور في مشكلات الإنسان والبيئة، دار البحوث العلمية للنشر والتوزيع، دولة الكويت، 1990، ص150.

<sup>(72)</sup> دي زاخار، تعرية التربة، ترجمة نبيل ابراهيم اللطيف، حسوني جدوع، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1990، ص118-119.

<sup>(73)</sup> رمضان احمد الطيف التكريتي وآخرون، ادارة المراعي الطبيعية، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، 1982، ص177.

<sup>(74)</sup> علي مخلف سبع الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار وأثره في الأراضي الزراعية، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2002، ص139.

فصل الصيف<sup>(75)</sup>. للحيوانات تأثير مباشر على الأرض سواء كانت زراعية أو رعوية، وذلك من خلال شد وتناثر النباتات وأجزاء النبات المختلفة، مما يؤدي إلى إصابة وخدش الأشجار والشجيرات. عادة ما تقوم الحيوانات الرعوية بسحب النباتات من تربتها أثناء إطعامها وسحب الأعشاب الضارة من جذورها. ومن الآثار السلبية التي تتركها حركة الحيوانات المستمرة على الأرض تفكك التربة وتعرضها للتآكل. وأخيراً القضاء على النباتات الطبيعية في بداية نموها عندما تعود القطعان مبكراً إلى المراعي الطبيعية وخاصة بعد فترة قصيرة من هطول الأمطار. ويأتي هذا الضرر من حركة الماشية على التربة الرطبة في بداية موسم النمو الجديد، ولاسيما في المناطق ذات التربة الثقيلة<sup>(76)</sup>، ويتوجه الرعاة بأغنامهم إلى المناطق الشمالية في الشرايط والمناطق الشمالية الشرقية في طوزخورماتو، ممتدين إلى هضبة الجزيرة قبل اكتمال نمو هذه النباتات، مما يمنعها من الاستمرار واستكمال دورة حياتها وتكوين البذور.

### 3-10-2 قطع الأشجار:

تعد ظاهرة قطع الأشجار والشجيرات لأغراض مختلفة أحد الأسباب الرئيسية التي أدت إلى تدمير الغطاء النباتي، حيث تعاني المناطق الريفية البعيدة عن المناطق الحضرية من نقص الوقود، مما يؤدي إلى قطع الأشجار. ويعود ذلك إلى النمو السكاني السريع، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على مصادر الطاقة، ونظراً لأن بعض هذه المصادر مثل الكيروسين (الغاز الأبيض) والغاز الطبيعي والكهرباء، لا تتوفر للجميع في هذه المناطق، وخاصة الفقراء منها.. فضلاً عن ارتفاع أسعارها إن وجدت نجد أن الحاجة إلى استخدام الخشب والفحم منها ستزداد بشكل كبير<sup>(77)</sup>. وتعد من العمليات التخريبية إذا لم يتم التخطيط لها مسبقاً<sup>(78)</sup>.

<sup>(75)</sup> رمضان احمد الطيف التكريتي وآخرون، ادارة المراعي الطبيعية، مصدر سابق، ص 73.

<sup>(76)</sup> سعدون يوسف سرهية، سعدون يوسف المراعي الطبيعية أنواعها أحوالها صيانتها تحسينها إدارتها، مطبعة شفيق، بغداد، 1971، ص 272.

<sup>(77)</sup> أحمد مدحت اسلام، الطاقة وتلوث البيئة، الهيئة المصرية للكتاب، مكتبة الأسرة، القاهرة، 2008، ص 103.

<sup>(78)</sup> رضا عناب، تقدير خطر التعرية في حوض وادي تيمقاد وأثرها على سد كدية مداور مقارنة متعددة المعايير، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية العلوم جامعة العقيد حاج خضر، الجزائر، 2006، ص 61-62.

## الفصل الثالث

بناء قاعدة بيانات شاملة  
لنمذجة خرائط توزيع  
العواصف الغبارية

### الفصل الثالث

#### بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية

##### تمهيد

يعود تاريخ نظم المعلومات الجغرافية إلى منتصف القرن الثامن عشر مع عملية رسم وإنتاج الخرائط، فضلاً عن زيادة استخدامها وزيادة الطلب عليها. بدأت طرق الطباعة واستخدام الأرقام والجوانب الإحصائية في التقدم ومن ثم إنتاج الخرائط المواضيعية، الخرائط التي تتناول موضوعاً واحداً. ونظراً لتطور التكنولوجيا، تنوعت الأشكال الرئيسة للبيانات، وكانت الحكومة الكندية هي الدولة أول من استخدم نظم المعلومات الجغرافية على أرض الواقع<sup>(79)</sup>.

لعبت تكنولوجيا الاستشعار عن بعد والتي تسمى الاستشعار عن بعد دوراً مهماً في تطور نظم المعلومات الجغرافية، وهي إحدى التقنيات التي تعمل على جمع البيانات المكانية. أطلق الاتحاد السوفييتي القمر الصناعي (Sputnik1) والذي يعد أول قمر صناعي وذلك بتاريخ (24/10/1957)، وبعد ذلك تطورت تكنولوجيا الاستشعار عن بعد من التصوير التقليدي إلى التصوير الرقمي<sup>(80)</sup>.

تعمل نظم المعلومات الجغرافية على إنشاء قاعدة بيانات لكل ظاهرة موجودة على الخريطة، كما أن لديها القدرة على التعامل مع كم هائل من المعلومات الخاصة بأي من تلك الظواهر الجغرافية. وتتميز قواعد البيانات الجغرافية عن قواعد البيانات في ارتباطها بالتوقيع المكاني للبيانات والمعلومات الموجودة في الخريطة والمرئيات. الأقمار الصناعية وغيرها، وهذا يتطلب أساساً خاصة في تصميم قواعد البيانات الجغرافية. أما موضوع هذه الدراسة فقد قامت الباحثة ببناء نماذج خرائطية للعواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين، كما قامت الباحثة برسم خريطة أساسية تم من خلالها بناء النماذج الخرائطية من خلال دراسة العوامل الجغرافية المؤثرة في تكوين العواصف الغبارية في منطقة الدراسة.

يمكن تعريف نظم المعلومات الجغرافية بأنها وسيلة رقمية لربط المعلومات والبيانات الخاصة بالأماكن، يتم من خلالها إنشاء علاقات مختلفة فيما بينها من أجل الوصول إلى نتائج

<sup>79</sup> (قاسم محمد الدويكات، نظم المعلومات الجغرافية ( النظرية والتطبيق )، الطبعة الأولى، جامعة مؤتة، الاردن، سنة ٢٠٠٢، ص ٢٠.

<sup>80</sup> (مصباح محمد عاشور، الاستشعار عن بعد أسسه وتطبيقاته، سنة ٢٠٠٦، ص ٣٤.

(خرائط ورسوم بيانية) أكثر واقعية ودقة وأكثر سرعة<sup>(81)</sup>.

### 3-1 مفهوم قاعدة البيانات:

قاعدة البيانات هي مجموعة من البيانات (A set of data) التي تتضمن بيانات عن ظواهر أو مواضيع مختلفة والعلاقات فيما بينها، ومن ثم فإن بناء تصميم قاعدة البيانات يعد من أعلى مراحل بناء نظام المعلومات الجغرافية، الأمر الذي يتطلب تكاليف مادية وجهداً ووقتاً. كما يساهم بناءها في نشر المعرفة، وأيضاً زيادة إمكانية الاستفادة منها في التطوير والتنمية والبحث، وأهم ما يميز قاعدة البيانات الجغرافية عن غيرها من قواعد البيانات هو ارتباطها بالتوزيع المكاني للبيانات والمعلومات الموجودة في الخرائط والصور الجوية وصور الأقمار الصناعية<sup>(82)</sup>، والذي بدوره يمكن الباحث أو المستخدم من إضافة أو تغيير أو حذف المعلومات منه دون الحاجة إلى إعادة برمجته. تكون قاعدة البيانات متجانسة مع المعلومات الجغرافية وقد تتكون من (بيانات خطية، بيانات نقطية، معلومات وصفية). ويمكن القول أيضاً أن قاعدة المعلومات تتكون من نظم المعلومات الجغرافية من (قاعدة المعلومات الجغرافية تحتوي على قاعدة خطية، وقاعدة المعلومات الرسومية تحتوي على قاعدة شبكية)<sup>(83)</sup>.

وحيث تختلف البيانات عن المعلومات، فإن البيانات هي المادة الخام الأولية (الأرقام والجدول والإحصائيات) التي يتم جمعها عن العالم الحقيقي على شكل حقائق وبرهان لم تتم معالجتها، ويتم استخراج المعلومات منها. أما المعلومات فهي نتيجة معالجة البيانات تحليلاً أو تركيباً لاستخراج العلاقات التي تحتويها هذه البيانات. والمؤشرات والمقارنات من خلال تطبيق العمليات الإحصائية عليها أو معالجتها كماً باستخدام الأساليب الرياضية أو الإحصائية أو

<sup>81</sup> ( ) صديق مصطفى جاسم محمد الدوري، نمذجة خرائط الكارتوكرام لبعض البيانات السكانية في العراق باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ( دراسة مقارنة لاساليب الادراك الفعال، اطروحة دكتوراه، كلية التربية - جامعة تكريت سنة ٢٠١٣، ص ١٥.

<sup>82</sup> ( ) ثريا على جبار شامي الجياشي، التمثيل الخرائطي لاستخدامات الأرض الزراعية في محافظة ذي قار باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، كلية الآداب - جامعة ذي قار، سنة ٢٠١٦ ص ٤٣.

<sup>83</sup> ( ) عبير شهيد كاظم، النمذجة الكارتوكرافية لظاهرة الجزر الحرارية في مدينة بغداد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد - جامعة بغداد، سنة ٢٠١٧، ص ٦٣.

المنطقية أو إنشاء نماذج عليها. البيانات هي أساس المعلومات والمعلومات هي أساس اتخاذ القرارات بعد إدارتها ومعالجتها وتحليلها<sup>(84)</sup>.

تعد قاعدة البيانات أهم جزء في نظم المعلومات الجغرافية، حيث أنها تشكل الأساس لجميع التحليلات وعمليات اتخاذ القرار. يعتمد نجاح نظم المعلومات الجغرافية بشكل كبير على طبيعة ونوعية وصحة البيانات المدخلة إلى النظام. ولذلك تعتبر مكونات قاعدة البيانات الجغرافية وتصميمها من أهم متطلبات هذه الأنظمة. وهي بمثابة مجمع معلومات يحتوي على معلومات عن الظواهر الجغرافية من حيث موقعها على الخريطة وشكلها، فضلاً عن معلومات تفصيلية عن الظاهرة بما يتوافق مع هدف تصميم قاعدة المعلومات الجغرافية والهدف من إعدادها.

### 3-2 طريقة والية نمذجة الخرائط:

يعرف **توملين النموذج المكاني** بأنه: مجموعة من الخرائط على شكل طبقات Layers تشترك في إطار كارتوغرافي واحد يعتمد على إسناد مكاني يعرف بالإحداثيات<sup>(85)</sup>. ولذلك فإن عملية تحديد النموذج الكارتوغرافي لمظهر الأرض تتطلب العديد من الخطوات والبيانات الرقمية، والتي سيتم تفصيلها على النحو التالي:

### 3-3 أهمية قواعد البيانات الجغرافية:

قاعدة البيانات الجغرافية تعتبر قاعدة البيانات الجزء الأكثر أهمية في نظم المعلومات الجغرافية لأنها تشكل الأساس لجميع التحليلات وعمليات اتخاذ القرار، كما أنها بمثابة مجمع للمعلومات. وتكمن الفوائد الأساسية لقواعد البيانات في عدة ضرورات منها السرعة (Speed) ودقة العمل (Accuracy) والتقليل والحدثة في جمع البيانات وتخزينها (Addition to Data). تتكون قاعدة البيانات الجغرافية من نوعين رئيسيين من البيانات: البيانات المكانية والبيانات الوصفية، الشكل رقم (3-1). تكمن أهميتها في قدرته على تمثيل المعالم الجغرافية

<sup>84</sup> ( ) قاسم الدويكات، مصدر سابق، ص 71.

<sup>85</sup> ( ) محمد عزيز الخزامي، النمذجة الكارتوجرافية الالية لتطوير النمو العمراني في الكويت، رسائل جغرافية، مجلة الجمعية الكويتية، العدد 257، 2001، ص 6.

بدقة مما يمنحه خاصية مميزة في عمليات التحليل حيث يمكن إجراء التحليلات الإحصائية والرياضية المجدولة للمعالم الجغرافية<sup>(86)</sup>.

#### 3-4 مكونات قواعد البيانات:

1- **جداول البيانات (Tables)** : وهو المكون الرئيس لقاعدة البيانات، ويتكون من مجموعة من السجلات اذ ان كل سجل عبارة عن سطر داخل الجدول. يمكن أن تحتوي قاعدة البيانات على جدول واحد أو أكثر، ويحتوي الجدول على معلومات وبيانات لها علاقة مشتركة أو من نفس النوع.

2- **السجلات (Records)** : وهو المكون الرئيس للجداول في قاعدة البيانات، ويحتوي كل سجل على مجموعة من الحقول التي تتكون منها<sup>(87)</sup>.

3- **الحقول (Fields)** : وهو المكون الرئيس للسجلات، ويتم تحديد الحقل بناءً على نوعه أو حجمه، وهو العنصر المحدد داخل السجل، مثل: رقم الهاتف، العنوان، الاسم، وهكذا.

4- **الإستعلامات (Queries)** : هي الأوامر المستخدمة للتعامل مع قاعدة البيانات والإستعلام عنها أو الحصول على المعلومات المطلوبة من جدول واحد أو مجموعة جداول بأشكال مترابطة. وتكون مخرجات هذه الأوامر على شكل سجلات يمكن إجراء العمليات المختلفة عليها بحسب شكل الجدول الجديد المطلوب.

5- **الفهارس (Indexes)** : وهو عبارة عن جدول يحتوي على حقل خاص يتم ترتيبه وتنظيمه بطريقة معينة لتسهيل التعامل معه واسترجاع المعلومات منه. يحتوي هذا الحقل على قيم حقيقية مرتبة ومنظمة بطريقة يحددها المصمم بما يتوافق مع متطلبات الجدول. يستخدم

الفهرس ما يسمى بالمفتاح الأساسي (Primary Key)

6- **طرائق العرض (Views)** : هو أسلوب عرض المعلومات بشكل محدد و منظم يحدده المصمم و يكون على شكل نتيجة أحد الأمرين أمر الفهرسة (Index).

#### 3-5 خطوات تصميم قواعد البيانات :

<sup>86</sup> ( ) علي عبد عباس العزاوي، نظم المعلومات الجغرافية أسس وتطبيقات، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 2009، ص 196.

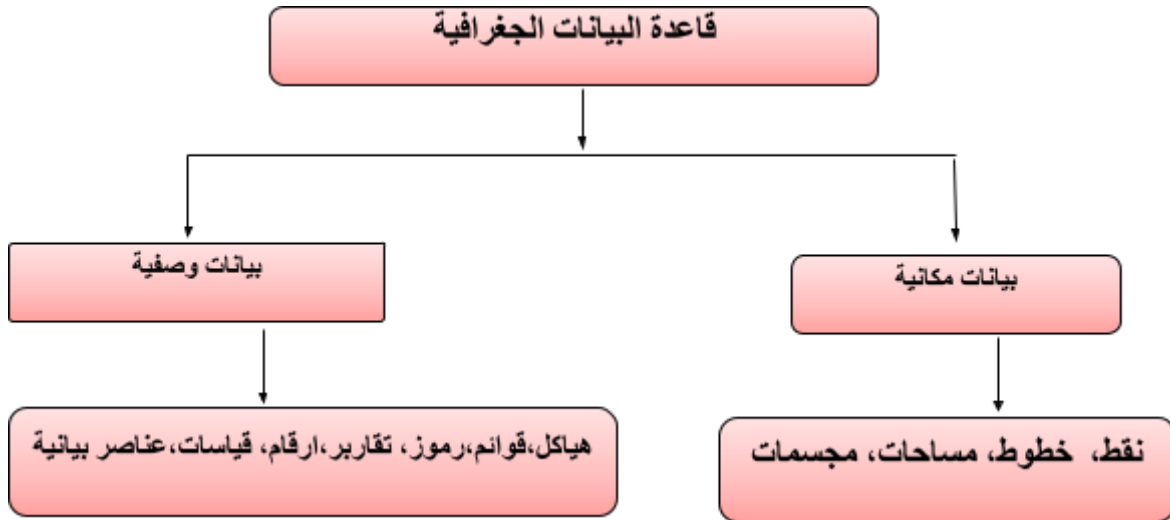
<sup>87</sup> (2) Retrieved 18 March 2021, from <https://mawdoo3.com>

- 1- تحديد مشكلة الدراسة وآلية العمل.
- 2-تحضير المواد والبرمجيات والاحتياجات البشرية.
- 3- جمع البيانات والحقائق المتعلقة بمشكلة الدراسة من قبل مصمم قاعدة البيانات.
- 4- إدخال البيانات وتبويبها باستخدام الجداول
- 5-تصنيف أنواع البيانات ( Data types )

### 3-6 المكونات الأساسية لقاعدة البيانات الجغرافية :

تتكون قاعدة البيانات الجغرافية من نوعين رئيسيين من البيانات: البيانات الوصفية والبيانات المكانية، كما في الشكل (2-3). وتكمن أهميتها في قدرتها على تمثيل المعالم الجغرافية بدقة مما يمنحها خاصية مميزة في عملية التحليل المكاني وإجراء التحليلات الإحصائية والرياضية المجدولة للمعالم الجغرافية. <sup>(88)</sup> وسنتناول في الدراسة أنواع البيانات المكانية والوصفية وهي كما يلي.

شكل (2-3) المكونات الأساسية لقاعدة البيانات



المصدر: من عمل الباحثة

### 3-7 أنواع البيانات المستخدمة:

#### 3-7-1 البيانات الوصفية (Attributes Data):

<sup>88</sup> () عذراء خورشيد البياتي، محافظة كربلاء دراسة تطبيقية في خرائط الإقليمية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية تربية بنات، جامعة بغداد، 2009، ص25.

ويقصد بالمعلومات الوصفية تلك المعلومات المكتوبة المنسوبة إلى المعلومات المكانية المذكورة سابقاً وتكون على شكل قوائم وتقارير وجداول ورسوم بيانية ورموز. تعتمد درجة نجاح الاستخدام على<sup>(89)</sup>، المعلومات الجغرافية فتعتمد على درجة النجاح في الربط بين الجزأين. ولكل معلم جغرافي أيضاً سجل خاص يحتوي على معلومات محددة حول هذه المعالم، وهو ما يسمى أيضاً بالبيانات غير المكانية، ويشمل سمات وخصائص البيانات المكانية التي ليس لها بعد مكاني (ليس لها إحداثيات مكانية على الأرض)<sup>(90)</sup>.

هناك العديد من مصادر البيانات الوصفية في الدراسة، منها البيانات الديموغرافية مثل حجم السكان ونموهم والبيانات المتعلقة بطرائق النقل في منطقة الدراسة. ثم يتم إدخال هذه المتغيرات الوصفية إلى النظام من خلال بعض البرامج مثل Office 2010 3، حيث يتم ربط الإحصائيات أو البيانات بتنسيق Extension ببرنامج Arc Map 10.3. والذي يتم من خلال الأداة الارتباط التشعبي Hyperlink.

### 2-7-3- البيانات المكانية:

البيانات المكانية تعني تلك البيانات التي تزودنا بالمعلومات المرتبطة بموقعها الفعلي على سطح الأرض. إن الفهم الجيد لطبيعة البيانات المكانية يعد عنصراً أساسياً في فهم كيفية التعامل معها من خلال نظم المعلومات الجغرافية. تتكون البيانات المكانية من ثلاثة أشكال:

**1- البيانات النقطية:** والتي تمثل مواقع الظواهر الجغرافية التي تمثل نقاطاً على الخرائط، مثل موقع مدينة، أو موقع بئر، أو موقع محطة بنزين، وكذلك الأمر بالنسبة لمواقع المدارس والمصانع والقرى... الخ.

**2- البيانات الخطية:** هي الأدلة التي تأخذ شكل خط على الخرائط، مثل: خطوط شبكات المواصلات، وخطوط الحدود السياسية، وخطوط شبكات المياه: مثل الأنهار والروافد، وجميع أنواع الظواهر التي يمكن أن يكون لها طول معين.

<sup>89</sup> ( ) محمد الخزامي عزيز، مصدر سابق، ص 78.

<sup>90</sup> ( ) بسمة سلامة بن سالم الرحيلي، استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتقييم الوضع الراهن لمواقع مدارس البنات الحكومية بمدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، المملكة العربية السعودية، جامعة ام القرى، كلية العلوم الاجتماعية، 2006، ص 12.

**3- البيانات المكانية:** وهي البيانات المتعلقة بمساحة الظواهر المكانية. ومن الجدير بالذكر أنه يمكن تحديد المناطق بخطوط مثل: المناطق الزراعية، أو المناطق الحضرية، أو الوحدات الإدارية، أو المنطقة التي يمتد عليها مطار أو بحيرة أو منتزه معين... إلخ ويستخدم لتمثيل الظواهر ذات المدى المكاني مثل أنواع مظهر الأرض والأراضي الجبلية والأراضي السهلية... وغيرها<sup>(91)</sup>.

### 3-7-3 البيانات الكمية:

البيانات الكمية هي البيانات التي يكون للأرقام فيها معنى حسابي، أي أنها تخضع لعمليات رياضية عادية. وهو أفضل أنواع البيانات وأكثرها استخداماً في العمليات الإحصائية. تتضمن أمثلة البيانات الكمية في المصفوفة (x) البيانات المتعلقة بالمناخ (درجات الحرارة، هطول الأمطار،..... إلخ)، وتسمى أيضاً بالبيانات الإحصائية، وهي البيانات التي تأخذ قيماً عددية، ويسمى البعض **Intervalley – Scaled Data**، وهي قادرة على القياس العددي<sup>(92)</sup>.

حيث يمكن أو يتم تصنيف البيانات الكمية إلى:

#### 1- يتم تصنيف البيانات الكمية إلى فئتين رئيسيتين: البيانات المطلقة والبيانات النسبية.

##### 1- البيانات المطلقة:

تتضمن البيانات المطلقة أنواعاً مختلفة من البيانات الكمية، والتي لا يوجد لها صفر مطلق، مثل درجة الحرارة. فإذا كان متوسط درجة الحرارة اليومية في محافظة صلاح الدين يوم 15 سبتمبر 30 درجة مئوية، وفي 15 ديسمبر 15 درجة مئوية، فهذا لا يعني على الإطلاق أن درجة حرارة اليوم الأول ضعف درجة حرارة اليوم الثاني.

##### 2- البيانات النسبية:

تشمل البيانات النسبية أنواعاً مختلفة من البيانات الكمية التي يوجد لها صفر مطلق، مثل بيانات التي تكون خاصة بالمسافات والمساحات وغيرها، ويستخدم هذا النوع من البيانات على نطاق واسع في الدراسات الجغرافية.

<sup>91</sup> ( ) محمد عزيز الخزامي، النمذجة الكارتوجرافية الالية لتطوير النمو العمراني في الكويت، مصدر سابق، ص6.

<sup>92</sup> ( ) ناصر عبدالله الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والإحصائية، اسس وتطبيقات بالاساليب الحاسوبية الحديثة، مكتبة العبيكان،، الطبعة الثانية، مكة المكرمة، السعودية، 1999، ص73.

## 2- تصنيف البيانات الكمية إلى بيانات منفصلة (متقطعة) وبيانات مستمرة (متصلة):

- **البيانات المنفصلة (المتقطعة):** تُعرف البيانات المنفصلة (المتقطعة) أحياناً باسم البيانات المنفصلة، أو البيانات الوثابة، وهي البيانات التي تتكون من ملاحظات، لا يمكن أو لا يجوز تقسيم وحدة القياس التي تتكون منها.

- **البيانات المستمرة (متصلة):** تتضمن البيانات ذات الصلة بيانات مختلفة يمكن تقسيم وحدة قياسها إلى وحدات أصغر، مثل درجة الحرارة وكمية المطر والارتفاع ودرجة الانحدار وما إلى ذلك. ويمكن تقسيم درجة الحرارة إلى أعشار الدرجة (25 درجة مئوية)، 25.1 درجة مئوية م، 25.20 درجة مئوية،..... الخ)، ويمكن أن تعبر عن إجمالي هطول الأمطار الناتج عن العاصفة المطيرة بالسنتيمتر وأجزائه.

## ج- تصنيف البيانات الكمية إلى بيانات مكانية وزمانية:

يتم تصنيف البيانات بشكل عام إلى مجموعتين رئيسيتين: البيانات المكانية Spatial Data والبيانات الزمانية Temporal Data. على الرغم من اهتمام الجغرافيا الكبير بالبيانات المكانية، إلا أن الجغرافيين غالباً ما يستخدمون البيانات الزمنية، خاصة عندما يكون فهم البعد الزمني لظاهرة جغرافية أمراً ضرورياً، لفهم وتفسير نمطها المكاني.<sup>(93)</sup>

## 3-8 اليه بناء قاعدة البيانات الجغرافية :

لإعداد قاعدة بيانات هناك مراحل رئيسية يجب مراعاتها للحصول على النتائج الدقيقة والصحيحة المطلوبة من قاعدة البيانات تلك، والتي تشمل:-  
أولاً: تحديد المشكلة أو الغرض من إنشاء قاعدة البيانات.  
ثانياً: تحديد كافة البيانات المطلوبة لموضوع الدراسة المتمثلة في الخرائط الطبوغرافية والبيانات المجدولة أو المخزنة على شكل جداول من الأقسام المعنية والبيانات المكتوبة.  
ثالثاً: إنشاء تمثيل مرئي للبيانات، أي رسم تخطيطي لأنواع البيانات المشاركة في إنشاء قاعدة البيانات.

<sup>93</sup> نعمان شحادة، الاساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، عمان - الاردن، 2002، ص 59-60.

رابعاً: تحويل النموذج المفاهيمي إلى أحد الهياكل المناسبة لقاعدة البيانات، أي اختيار نوع قاعدة البيانات لتمثيل البيانات في قاعدة البيانات التي سيتم إنشاؤها. تم الاعتماد على قواعد البيانات العلائقية (Relational Databases)) في بناء قاعدة البيانات الجغرافية لهذه الدراسة، بهدف ربط بيانات المظهر. والأرضية فيها هي بحسب علاقة الكل بالكل، ولكل معلومة رمز تعريفى (ID) يمكن الاعتماد عليه، حيث تتم مراجعة الخرائط والجداول بالرمز التعريفى، مما يساعد على بنية ملفات البيانات في قواعد البيانات بأسلوب معين للوصول إلى تلك الملفات بسهولة ويسر في إجراء التحليلات والتطبيقات الجغرافية المختلفة. بشكل صحيح ودقيق مما يوفر الجهد والوقت والمال وإمكانية ربطها بالبيانات المكانية والوصفية بما يتناسب مع أهداف الدراسة<sup>(94)</sup>.

بعد إجراء العمليات المتعلقة بالمخرج النهائي للخرائط مثل التصنيف والترميز ووضع عناصر الخريطة المتعلقة بالمخرجات مثل الإسقاطات والإحداثيات والمقياس والمفتاح والإطار والكتابة وتاريخ الخريطة، تحت نظام البرنامج (Arc Gis.V.10.8) لطبقاته النقطية والخطية والمساحية المختلفة بعد تحديد المرجع (المراجع الجغرافية Geographical references) لكل من متغيرات أو طبقات (Layers) الدراسة، يتم إدخالها وتخزينها من خلال البرنامج. وتختلف هذه الطبقات عن بعضها البعض، وتظهر هذه الطبقات على شكل رموز وألوان مختلفة، تشير كل منها إلى نوع البيانات التي تحملها تلك الطبقة، مما أعطى المستخدم سهولة في معرفة المعلومات الخاصة بكل طبقة من خلال هذه الرموز ومباشرتها الآثار المترتبة في قراءة المعلومات لكل طبقة، حيث تشترك في مرجع مكاني واحد لكل متغير.

تم إعداد قاعدة البيانات الجغرافية الفعالة وفق عدة إجراءات يمكن مناقشتها على النحو التالي:

1- إجراء الإسناد الجغرافي (Georeferencing) على الخريطة الأساسية لمحافظة صلاح الدين

2- بناء نماذج كارتوغرافية لمنطقة الدراسة في الفترات المحددة 2010-2015-2022 من خلال المرئيات الفضائية بالاعتماد القمر (mods terra) في الدراسة.

<sup>94</sup> () خلود عبد الخالق السالم، معايير وإدارة البيانات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التخطيط العمراني، جامعة الكوفة، ص 11.

3- هيكلية البيانات لمعالجة (Data structuring) وفق الإجراءات السابقة وذلك بتحويل صيغ حفظها من النوع (shape file) إلى تنسيق رئيس من النوع (Geo Data Base) مقسمة إلى مجموعات بيانات والتي في دورها (Turn) مقسمة إلى فئات الميزات، لأن يتعامل البرنامج مع البيانات المحفوظة بهذا التنسيق بشكل أكثر كفاءة من التنسيقات الأخرى.

4- إجراء عمليات الحذف والإضافة والتحديث للبيانات المكانية وغير المكانية للوصول إلى الأهداف المرجوة.

### 3-9 الهدف من بناء قواعد البيانات الجغرافية الفعالة :

يهدف إعداد قواعد البيانات الجغرافية إلى تحقيق الأهداف التالية<sup>(95)</sup>:-

- 1- إدارة المعلومات المكانية.
- 2- دعم القرارات الإدارية الإستراتيجية.
- 3- ربط البيانات ببعضها البعض.
- 4- تحسين أداء العمليات التي تقوم بها المؤسسات.
- 5- الاستخدام الأفضل لمصادر المعلومات المتاحة.
- 6- توفير الوقت والجهد وكفاءة العمليات.
- 7- تحليل أفضل للبيانات المكانية وغير المكانية.
- 8- الحصول على معلومات ثابتة.
- 9- تنسيق العمل بين الجهات المختلفة.
- 10- تقديم خدمات أفضل للمستخدمين.

### 3-10 مراحل بناء قاعدة البيانات الجغرافية لمنطقة الدراسة :

#### 3-10-1- مرحلة جمع البيانات وادخالها :

<sup>95</sup>() خلود عبد الخالق السالم، معايير وإدارة البيانات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التخطيط العمراني، جامعة الكوفة، 2011، ص10-11.

تعد مرحلة جمع البيانات من المراحل الرئيسية في الدراسة، حيث تنوعت بين المصادر المكتبية والإحصاءات الرسمية من الدوائر الحكومية الرسمية، إذ تعتمد دقة النماذج الخرائطية المرسومة على هذه البيانات. وكلما كانت البيانات أكثر دقة، كلما أمكن رسم نماذج خرائطية تعكس الواقع الجغرافي للظاهرة المدروسة<sup>(96)</sup>.

يمكن تقسيم البيانات التي تدخل في بناء قاعدة البيانات على نوعين رئيسيين:

#### 1- بيانات المصدر الأولية 2- بيانات الثانوية (المتولدة)

1- البيانات الأولية تعني جميع البيانات الأولية (بيانات الصف raw data) ولم تخضع لأي تعديل أو تحليل للاستفادة منها مباشرة عن طريق إدخالها. وينقسم أيضاً إلى نوعين:

أ- **البيانات العامة:** ويقصد بها جميع البيانات الرسمية ذات الصلة التي تم جمعها من المصادر الحكومية وغير الحكومية، وكذلك الخرائط الرسمية المعتمدة التي تم إدخالها في برنامج نظم المعلومات الجغرافية. والتي تتكون من كل ما يلي:

1- الخرائط المعدة مسبقاً من قبل الجهات الرسمية.

2- بيانات إحصائية من الجهات الرسمية.

3- صور الأقمار الصناعية.

4- التقارير والدراسات السابقة.

ب- **البيانات الخاصة:** هي البيانات التي يحصل عليها الباحثون بطريقة خاصة من خلال الدراسة الميدانية (المسح الميداني) أو الاستبيان، ولم يستخدم هذا النوع في الدراسة الحالية<sup>(97)</sup>.

3- **البيانات الثانوية (المتولدة):** ويقصد بها جميع البيانات الجديدة الناتجة من البيانات

الأولية الناتجة عن المعالجة الإحصائية قبل إدخالها في قاعدة البيانات.

### 2-10-3- مرحلة تهيئة المستلزمات اللازمة لبناء قاعدة البيانات :

<sup>96</sup> ( ) صديق مصطفى جاسم محمد الدوري , اطروحة دكتوراه , مصدر سابق , ص 179.

<sup>97</sup> ( ) صديق مصطفى جاسم محمد الدوري , اطروحة دكتوراه , مصدر سابق , ص 179.

تعد هذه المرحلة من المراحل المهمة التي يجب الاستعداد لها وتجهيز المستلزمات اللازمة للدراسة حتى يمكن الوصول إلى النتائج بسهولة. ويمكن تمييز ثلاثة متطلبات بحسب حاجتك إليها في بناء قاعدة البيانات، وهي كما يلي:

1- الأجهزة.

2- البرمجيات.

3- طاقم فني متخصص

### 1- الأجهزة.

ويقصد بالمتطلبات المادية الاحتياجات الملموسة، مثل الأجهزة والأدوات اللازمة، لاستكمال بناء قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية. وأهم هذه المتطلبات هي كما يلي:

أ- **الكمبيوتر المحمول Computer Laptop** : يعتبر الكمبيوتر من أهم وأول متطلبات إنشاء قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية، والذي يجب أن يتمتع بالموصفات المناسبة للقيام بعملية بناء قاعدة البيانات. استخدم الباحثة جهاز كمبيوتر لينوفو.

ب- **الكاميرا الرقمية Digital Camera** : والذي يستخدم في تصوير بعض المشاهد الحية، وإدخالها رقمياً إلى الكمبيوتر لاستخدامها في قاعدة البيانات الجغرافية.

ت- **الماسح الضوئي Scanner**: يعتبر الماسح الضوئي من المستلزمات الضرورية التي يحتاجها أي مشروع في نظم المعلومات الجغرافية، إذ من خلاله يتم إدخال الخرائط الأساسية المطبوعة على الورق إلى الحاسب الآلي، وهي في شكل رقمي، لتسهيل تصحيحها ومعالجتها من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية.

ث- **وسائط تخزين الذاكرة Memory**: يتم تخزين بيانات المشروع فيه سواء داخل الكمبيوتر (القرص الصلب، أو خارج الكمبيوتر مثل الأقراص الصلبة أو الذاكرة المرنة أو الأقراص الصلبة الخارجية) وذلك لحمايته من التلف.

ج- **الطابعات Printer** : ويعتبر استخدام الطابعات عاملاً مهماً في بناء قاعدة البيانات، حيث تم استخدام طابعات ليزر ملونة عالية الدقة.

### 2- البرمجيات Software .

ظهرت في الآونة الأخيرة العديد من البرامج الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية، ومن أهم هذه البرامج: Arc GIS 10.8، وErdas 8.4، وMicrosoft Excel.

البرامج المستخدمة هي: Arc GIS 10.8 وMicrosoft Excel

#### • Arc GIS 10.8 :

يعد برنامج Arc GIS من أفضل وأهمها البرامج في نظم المعلومات الجغرافية والتحليل الجغرافي، إذ يمتلك القدرة على إنتاج الخرائط المتنوعة، ويتميز بمرونة عالية في الترميز والتمثيل الخرائطي وتصنيف الظواهر، حيث يتم استخدام البيانات الكمية والوصفية والمرئيات الفضائية. كما تم استخدام برامج فرعية مثل برنامج Scene Arc الذي تم استخدامه في الخرائط ثلاثية الأبعاد.

#### • مايكروسوفت اكسل Microsoft Excel :

تم استخدام هذا البرنامج كبرنامج تحليل إحصائي، حيث يعد الأساس الأساسي لتخزين ومعالجة البيانات الأولية، والتي أجريت عليه المعالجات الإحصائية.

#### • Erdas 8.4 :

برنامج الأيرداس هو من أهم برامج الاستشعار عن بعد وله الامكانية الكبيرة في التعامل مع المرئيات الفضائية والكشف عن اي ظاهرة جغرافية من خلال البصمات الطيفية كونها وسيلة اساسية في الحصول عن البيانات والمعلومات، ويتم اجراء القياسات لظاهرة من دون لمسها ويعمل على حزن البيانات بهيئة (طبقات).

#### 3- طاقم فني متخصص Technicqal staff :

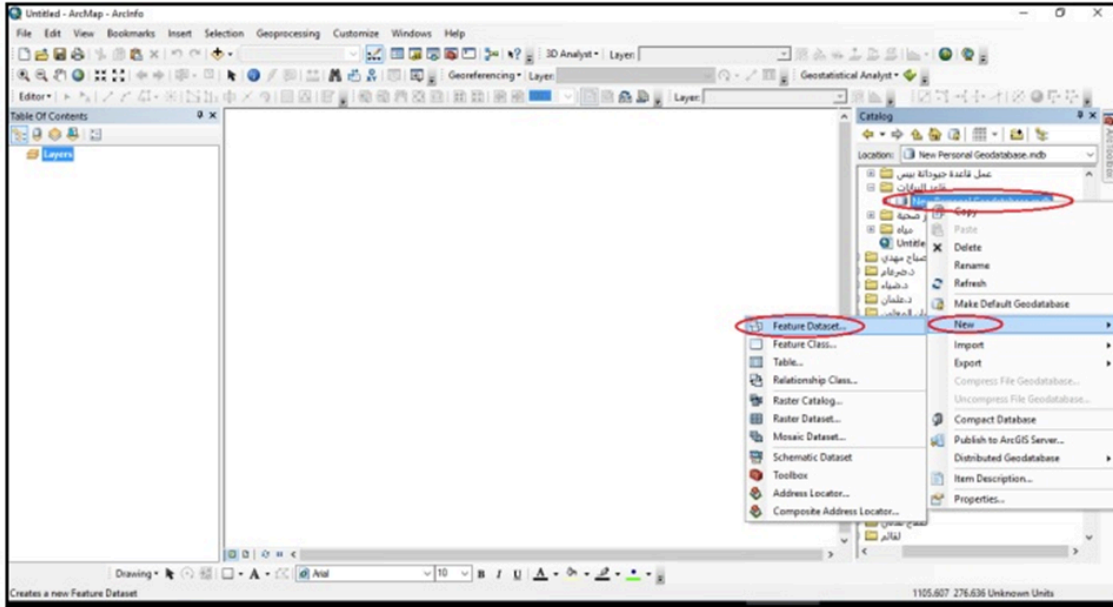
ولا تعتبر البرامج والمواد اللازمة لإنشاء قاعدة بيانات كافية إلا بتوفير خبرات فنية مدربة من كادر متخصص يستطيع القيام بكافة خطوات العمل بدءاً من عملية جمع البيانات ومن ثم تحليلها وحتى طباعتها وإنتاجها<sup>(98)</sup>.

#### 3-10-3 مرحلة ادخال البيانات :

من المراحل الفعلية في إنشاء قاعدة البيانات إدخال البيانات، وهو ما يتطلب الدقة والمصداقية، ثم التأكد من إدخالها بشكل صحيح، سواء كانت بيانات مكانية أو وصفية.

<sup>98</sup>() صديق مصطفى جاسم محمد الدوري , اطروحة دكتوراه , مصدر سابق , ص 183.

شكل (3-3) انشاء قاعدة البيانات لادخال البيانات المكانية والوصفية للعواصف الغبارية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8

3-10-4- مرحلة تصميم الخرائط :

إن عملية تصميم الخريطة تعني التخطيط الشامل لجميع تفاصيل الخريطة، وإن مصمم الخريطة يجب أن يكون على دراية بالمبادئ الأساسية للتصميم الكارتوكرافي، من خلال الممارسة المستمرة والخبرة والمعرفة التي اكتسبها، وإن عملية تصميم الخريطة يمر تصميم الخريطة بعدة مراحل من أجل تصفيتها من الأخطاء التي تعيق عملية إدراك الخريطة، ومن ثم يتم اختيار شكل الخريطة ومقياسها، ثم يتم اختيار الترميز المناسب لهذه البيانات، ثم يتم اختيار المتغيرات البصرية، ثم عنوان الخريطة والخط المناسب والإحداثيات.

3-10-5- مرحلة الاخراج:

هذه هي المرحلة النهائية من بناء قاعدة البيانات. في هذه المرحلة يتم وضع اللمسات النهائية والأخيرة على الخريطة، ومن خلالها يتم اكتشاف الأخطاء التي حدثت في المراحل السابقة وتعديلها، وذلك من خلال العرض النهائي. في هذه المرحلة يتم اختيار وتشكيل العناصر الظاهرة للخريطة وهي كما يلي:

- اختيار موقع ونوع وطول مقياس الرسم.

- اختيار الموقع وحجم الخط وعنوان الخريطة.
- اختيار شكل الإطار الخارجي للخريطة.
- اختيار حجم ونوع ولون العناصر الرئيسية للخريطة.
- اختيار الموقع والشكل والحجم واتجاه الخريطة.
- اختيار الألوان وظلالها.
- اختيار نمط الإحداثيات الجغرافية للخريطة.
- اختيار نوع التصدير للخرائط لحفظها كصورة بامتداد محدد.
- اختيار الحجم والموقع واللون والنوع والخط ضمن محتوى الخريطة.
- اختيار تهميش مصدر الخريطة.

### 3-10-6-مرحلة الاختبار:

ونلاحظ أن معظم الدراسات التي تتكون من بناء قاعدة بيانات لنظم المعلومات الجغرافية لا تختبر النتائج والخرائط بعد انتهاء العملية الأخيرة وهي مرحلة الإنتاج الخرائطي، وأن مرحلة الاختبار ضرورية جداً لمعرفة مدى النجاح والدقة النتائج النهائية لمشروع قاعدة البيانات والتي من خلالها يتم معرفة كفاءة الإدراك البصري للخرائط<sup>(99)</sup>.

### 3-11 النمذجة الخرائطية :

هي دراسة العلاقات المكانية التي تساعد على إنشاء تماثلات بديلة بعد تحليلها وترميزها وتمثيلها في العالم الحقيقي. تعتبر البيانات الجغرافية من الواقع الحقيقي نموذجاً خاصاً وهي الخريطة بعد الاستقراء والاستنباط المنطقي ويمكن التعبير عنها بلغات مختلفة<sup>(100)</sup>.

### 3-12 أداة بناء النماذج:

هي تقنية تستخدم لإنشاء تمثيلات رياضية أو محاكاة للظواهر الحقيقية. الهدف من استخدام أدوات بناء النماذج هو فهم وتحليل الأنظمة المعقدة، وتوقع السلوك المستقبلي، واتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على تلك النماذج. في مجال الدراسات البيئية، تُستخدم أدوات بناء النماذج لمحاكاة

<sup>99</sup> ( ) صديق مصطفى جاسم محمد الدوري , اطروحة دكتوراه , مصدر سابق , ص 186.

<sup>100</sup> ( Lena Sanders, op. cit, p.6.

## الفصل الثالث: بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية

انتشار الغبار وتحديد العوامل المؤثرة على تكوين العواصف الغبارية ومسارها. من بين الأدوات الشائعة في بناء النماذج البيئية: برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) تستخدم لإنشاء وتحليل الخرائط المكانية والبيانات الجغرافية. والنماذج العددية مثل نماذج التنبؤ بالطقس التي تعتمد على معادلات رياضية لتمثيل العمليات الفيزيائية في الغلاف الجوي. وأدوات البرمجة مثل Python و R، التي يمكن استخدامها لتطوير خوارزميات مخصصة لنمذجة البيانات. يمكن دمج أدوات متعددة معاً للحصول على نموذج أكثر دقة وتفصيلاً. وفي هذه المرحلة تم الاعتماد على برنامج (arc gis)، وتم على عدة مراحل وهي كالتالي:

1- أداة ( **Geostatistical analyst** ) وهي اداة تستخدم لغرض المعالجة الاحصائية

لتوزيع العواصف الغبارية، وتتيح هذه الأداة امكانية إنشاء نماذج للبيانات المكانية، وأجراء عمليات التنبؤ. وكما في الشكل (3-4).

2- اداة ( **Geostatistical wizard** ) وهي اداة تستخدم لأجراء التجليل الجيوإحصائي

،تساعد هذه الأداة على انشاء خرائط سطحية تقديرية بأستخدام بيانات نقطية تحتوي على إحدائيات وقيم مقاسة مثل قياسات(الغبار،التلوث،او درجات الحرارة). وكما في الشكل (3-5).

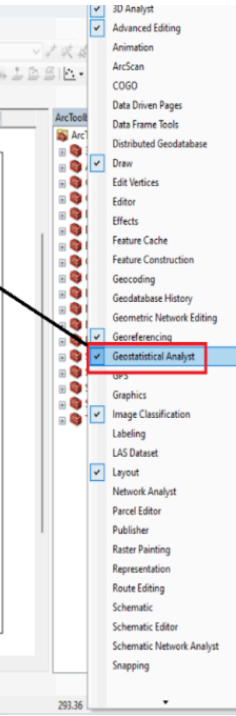
3- اداة ( **inverse Distance weighting** ) وهي اداة تستخدم لترجيح المسافة

العكسية،تعتمد هذه الاداة على افتراض ان القيم في المواقع الأقرب الى النقطة المراد تقديرها لها تأثير أكبر من القيم الموجودة في المواقع الأبعد. وكما في الشكل (3-6).

4- اداة ( **Symbology** ) لتصنيف الطبقة الى فئات بحسب قيم العواصف الغبارية لكل

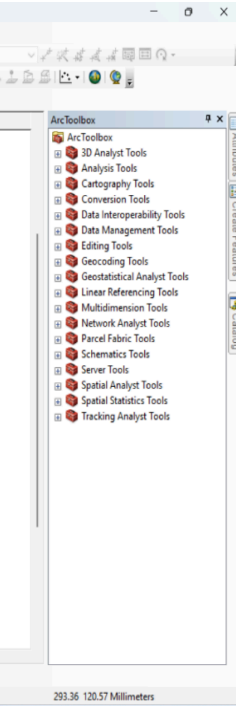
محطة،تهدف هذه الأداة الى تحسين الفهم البصري للخريطة من خلال تخصيص الألوان، والأشكال، والأحجام، والرموز المستخدمة لتمثيل العناصر المختلفة. وكما في الشكل (3-7).

شكل (4-3) الواجهة Geostatistical analyst لغرض المعالجة الاحصائية لتوزيع العواصف الغبارية .



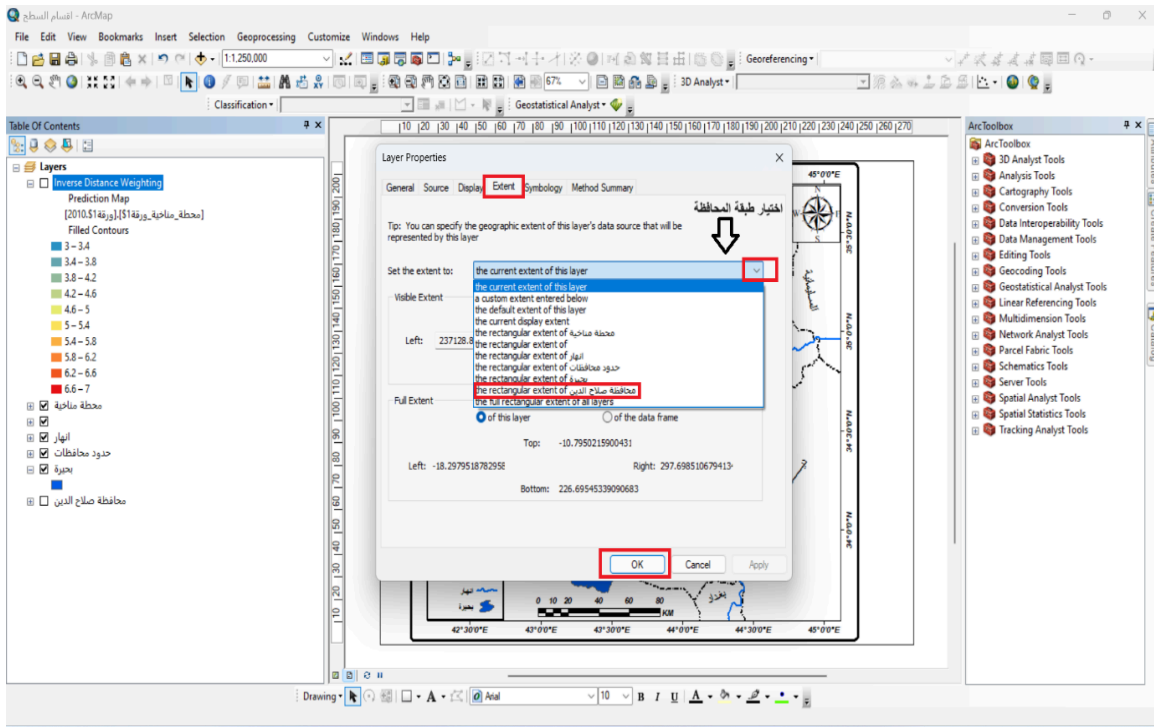
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8

شكل (5-3) اداة Geostatistical wizard للمعالجة الجغرافية والاحصائية



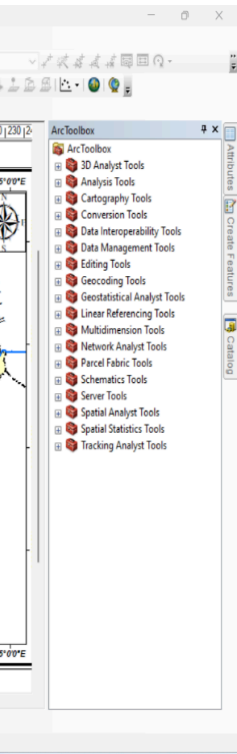
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8

شكل (6-3) اداة inverse Distance weighting لترجيح المسافة العكسية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8

شكل (7-3) اداة Symbology لتصنيف الطبقة الى فئات بحسب قيم العواصف الغبارية لكل محطة.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8

### 3-13 مفهوم النمذجة

يعرف قاموس نظم المعلومات الجغرافية النمذجة بأنها (مجموعة من الإجراءات التحليلية المستخدمة لاستخلاص المعلومات حول العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية)<sup>(101)</sup>. بمعنى آخر، النمذجة هي عملية تحليلية تتم بالتعاون مع نظام المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) من أجل وصف العمليات الأساسية لمجموعة محددة من الخصائص المكانية. الهدف هو أن تكون قادراً على دراسة ومحاكاة الأجسام أو الظواهر المكانية التي تحدث في العالم الحقيقي وبالتالي تسهيل حل توقع المشكلات ومراقبتها والتخطيط لها<sup>(102)</sup>.

### 3-14 خصائص النمذجة الخرائطية :

**الخاصية الأولى:** تستخدم النماذج كوسيلة للتوضيح، ومن هنا يمكن اعتبارها نوعاً من أنواع الدعم لزيادة الفهم والاستيعاب. وفي النموذج يجب تلخيص العديد من الخصائص والعلاقات المتبادلة بين الظواهر. فإذا أخذنا جميع الخصائص الموجودة بعين الاعتبار عند تصميم النموذج (الخريطة)، فلن نستفيد كثيراً من عمل النموذج. إن تفسير الواقع يتطلب اختزال الكثير من المعلومات من خلال ما يسمى، وهذا بلا شك أحد أهم عوامل نجاح النموذج، حيث يتم تحقيق (التجريد) من خلال تبسيط عالم الواقع وتقليل العديد من الحقائق الجانبية. النماذج لا تظهر كل الحقائق، بل بعضها فقط. ويتم الاختيار للعناصر بالغة الأهمية مع استبعاد العناصر الأخرى غير الأساسية، وتبقى وفرة المعلومات المتداخلة مع النموذج تعبيراً عن الواقع الفعلي للظاهرة ويعتمد كلياً على الموضوع.

**السمة الثانية:** أنها تمثل رأياً فردياً للباحث في نفسه، وتمويله، وخياله، وأهدافه. ولذلك فهي ليست موضوعية في بعض الأحيان، لأنها تتأثر بمن صممها، أي الخريطة، والهدف الذي صممت من أجله.

<sup>101)</sup>

<https://support.esri.com/en/other-resources/gis-dictionary/term/6ab9f914-02ae-477a-aleb-afd783b041c6>.

<sup>102)</sup> ( Adnan YAZICII and Kemal AKKAYA, Conceptual Modeling of Geographic Information System Applications, Department of Computer Engineering, Middle East Technical University, 06531 Ankara / Turkey, 2012, p22

**الخاصية الثالثة:** لا ينبغي أن نتوقع من النموذج أن يقدم لنا حلاً لجميع مشاكل الظاهرة المدروسة، بل سيركز الحل على العناصر التي تريد الباحثة إظهارها وشرحها. تقوم الباحثة بتصميم النموذج (الخريطة) لحل بعض المشكلات، ولذلك يتم تحديد حدود النموذج لحل المشكلات من خلال الإطار الذي وضعه الباحثة، وهذا ما يسمى بالنموذج (حدود النموذج، أو هيمنة النموذج) النموذج، أو مدى ملاءمة النموذج لحل المشكلات (المجال).

**الصفة الرابعة:** أنه مماثل للواقع. عندما نقوم بتحويل جزء من العالم الحقيقي إلى نموذج، فإننا نترجمه إلى لغة أو شكل آخر، مثل خريطة أو معادلة رياضية أو أي شيء آخر، مما يجعل النموذج مشابهاً للعالم الحقيقي. تشابه محدد يعتمد على نوع النموذج المستخدم فيه. الدراسة.

**السمة الخامسة:** أن النموذج عبارة عن نسيج صناعي، أي أن مكوناته الأساسية والمتغيرات التي يتكون منها مرتبطة ببعضها البعض من خلال علاقات وترابطات قوية. وبناء على ذلك، فإن النموذج الجيد، مثل النظرية الجيدة، يساعدنا على التنبؤ بحقائق جديدة حول العالم الحقيقي، ويمكن استخدام هذه التنبؤات كفرضيات يمكن اختبار مدى مداها. صحتها<sup>(103)</sup>.

ولهذا نجد أن النماذج الرسومية (الصورية) تجذب الانتباه لأنها شائعة، لأن أول ما يمكن ملاحظته هو القدرة على فهم الصور الخرائطية، وهذا يعني أن كل خريطة تصنف ضمن جوانب متعددة من الواقع لأنها نقلت من الكرة الأرضية ثلاثية الأبعاد إلى بعدين، وهي اللوحة أو الورقة، أي تم تجريدها ولكن دون التأثير على محتواها وأهدافها من أجل التفسير والمقارنة وإظهار الأدلة، حيث تتدخل الأساليب البديهية والاستنباطية في تصميمها. في بعض الأحيان يتم تصميمه بواقع معقد ومما صاغ معلومات معقدة. والتبسيط هنا يؤدي إلى تطوير الخريطة بما يتناسب مع اتساق المقياس، أي اعتبارها نموذجاً للواقع إذا أجريت المقارنات. والتعميمات والمطابقة للتنظيمات المكانية بعد التحليل.

### 3-15 خصائص أجهزة الاستشعار عن بعد:

<sup>103</sup> () ناصر عبد الله الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والإحصائية، مكتبة العبيكان،

الاستشعار عن بعد أو الكشف عن بعد كلها مصطلحات تستخدم للإشارة إلى علم أو فن الحصول على معلومات وقياسات حول كائن أو منطقة أو ظاهرة معينة من خلال تحليل البيانات التي يتم الحصول عليها بواسطة جهاز الاستشعار عن بعد، دون لمس ذلك هدف. أو الظاهرة، وذلك باستخدام الطاقة الكهرومغناطيسية المنعكسة عن ذلك الجسم أو الظاهرة المدروسة<sup>(104)</sup>.  
يتم تصنيف أجهزة الاستشعار عن بعد بحسب نوع البيانات الواردة على فئتين<sup>(105)</sup>:  
الاستشعار السلبي والاستشعار الايجابي وقد تم استخدام الاستشعار الايجابي.

### 3-16 خصائص الأقمار الصناعية المستخدمة في الدراسة

#### 3-16-1 القمر الصناعي (Terra)

يعد قمر تيرا أحد الأقمار الصناعية القطبية ذات المدار القطبي. ملاحظة الشكل (3-8).  
ويتزامن دورانه مع الشمس. ويبلغ ارتفاع مداره حوالي 705 كيلومترا. تم إطلاقه عام 1999 - 18 ديسمبر. من قبل منظمة ناسا الدولية، ومدة دوران هذا القمر هي (16) يوماً. ويوضح الشكل (3-9) مدار القمر (تيرا)، أي أنه لا يسمح نفس المنطقة إلا بعد مرور (16) يوماً، يتميز جهاز استشعار "مودس" (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) بالقدرة على التقاط صور للأرض بدقة متوسطة، ويتسم بمجموعة من الخصائص المهمة التي تجعله أداة قوية لرصد الأرض وهي، **الدقة المكانية**، يتمتع مودس بقدرات تصوير بدقة تتراوح بين 250 مترًا و 500 متر و 1 كيلومتر حسب نوع القناة الطيفية المستخدمة. هذه الدقة المتوسطة تسمح برصد مساحات كبيرة من الأرض مع الاحتفاظ بتفاصيل كافية لتحليل الظواهر الطبيعية، **أما عدد القنوات الطيفية**، يحتوي على 36 قناة طيفية تغطي نطاقات مختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي، بما في ذلك الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء والأشعة تحت الحمراء الحرارية. هذا التنوع في القنوات يساعد في دراسة خصائص مختلفة للغطاء الأرضي والغلاف الجوي، **وأما التغطية الزمنية**، يوفر القمر الصناعي تغطية شاملة للأرض كل يوم أو يومين، مما يجعله مناسبًا للمراقبة الظواهر التي تتغير بسرعة، مثل

<sup>104</sup> ( ) اياد عاشور الطائي وناثر مظهر فهمي العزاوي، التقنيات الحديثة في الجغرافية، ط1، دار الجنان للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2013م، ص173.

<sup>105</sup> ( ) مصباح محمد عاشور، الاستشعار عن بعد اسسه وتطبيقاته، مصراته، ليبيا، 2006، ص23.

حرائق الغابات، والغبار والتغيرات في الغطاء النباتي، والاستعمالات، مودس يستخدم في تطبيقات متعددة تشمل رصد الغطاء النباتي، وتتبع حرائق الغابات، ورصد التغيرات المناخية، ودراسة الغيوم والهباء الجوي، ومراقبة المحيطات، وتحليل انتشار الغبار، والتغطية الجغرافية، يمكن لمودس رصد مساحات واسعة تصل إلى 2330 كيلومترًا في كل مسار، مما يتيح له تغطية مناطق كبيرة من الأرض بسرعة<sup>(106)</sup>. وتساعد المعلومات الواردة من هذا القمر الصناعي على فهم الحركات والعمليات الجوية العامة التي تحدث على الأرض، وكذلك في المحيطات وفي الطبقات السفلى من الغلاف الجوي.<sup>(107)</sup> ويحمل هذا القمر الصناعي خمسة أجهزة استشعار تستخدم لأغراض مختلفة. وهذه الحساسات هي (MODIS-MISR-ASTER-MOP-CERES). وأهم هذه المستشعرات هو (MODIS)، وهذه الكلمة هي اختصار للعبارة التالية: (مقياس الطيف الإشعاعي للتصوير متوسط الدقة). و يحتوي القمر الصناعي "مودس تيرا" على 36 قناة طيفية أو "حزمة" (bands)، وتغطي نطاقات مختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي كل حزمة لها دقة مكانية مختلفة وتستخدم في تطبيقات معينة لرصد الأرض. فيما يلي تفاصيل الحزم الرئيسية:

### 1- الحزمة 1-2 (الأحمر والأزرق)

يتراوح نطاقها الطيفي بين 620-670 نانومتر (الأحمر) و841-876 نانومتر (الأشعة تحت الحمراء القريبة)، وتحتوي على دقة مكانية حوالي 250 متر، وتستخدم لرصد الغطاء النباتي، ورسم الخرائط الأرضية، وتحليل التغيرات في الغطاء النباتي.

### 2- الحزمة 3-7 (الأشعة تحت الحمراء القريبة والمتوسطة)

يتراوح نطاقها الطيفي بين 459 نانومتر إلى 2130 نانومتر، وتحتوي على دقة مكانية 500 متر، وتستخدم في مراقبة الغيوم، والكشف عن حرائق الغابات، ودراسة الغطاء النباتي، والتربة، والمياه.

### 3- الحزمة 8-36 (الأشعة تحت الحمراء الحرارية)

ويغطي نطاقها الطيفي من 405 نانومتر (الأشعة فوق البنفسجية) إلى 14.385 ميكرومتر (الأشعة تحت الحمراء الحرارية البعيدة)، وتكون دقتها المكانية 1 كيلومتر، وتستخدم في دراسة

<sup>106</sup>) ([http://www.itc.nl/research/products/sensordb/All\\_satellite.aspx](http://www.itc.nl/research/products/sensordb/All_satellite.aspx))

<sup>107</sup>) (<http://modis.gsfc.nasa.gov>)

## الفصل الثالث: بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية

الغلاف الجوي، وتحليل درجة حرارة سطح الأرض والمحيطات، ورصد الهباء الجوي والغيوم، ودراسة انتشار الغبار. تسمح هذه الحزم بمراقبة مجموعة متنوعة من الظواهر البيئية، مثل الغطاء النباتي، وجودة الهواء ودرجات الحرارة السطحية، مما يجعل (مودس تيرا) أداة قوية لرصد الأرض ودراسة التغيرات المناخية والبيئية<sup>(108)</sup>.

وتُستخدم بيانات مستشعر **MODIS** لتحديد أشياء كثيرة منها<sup>(109)</sup>:-

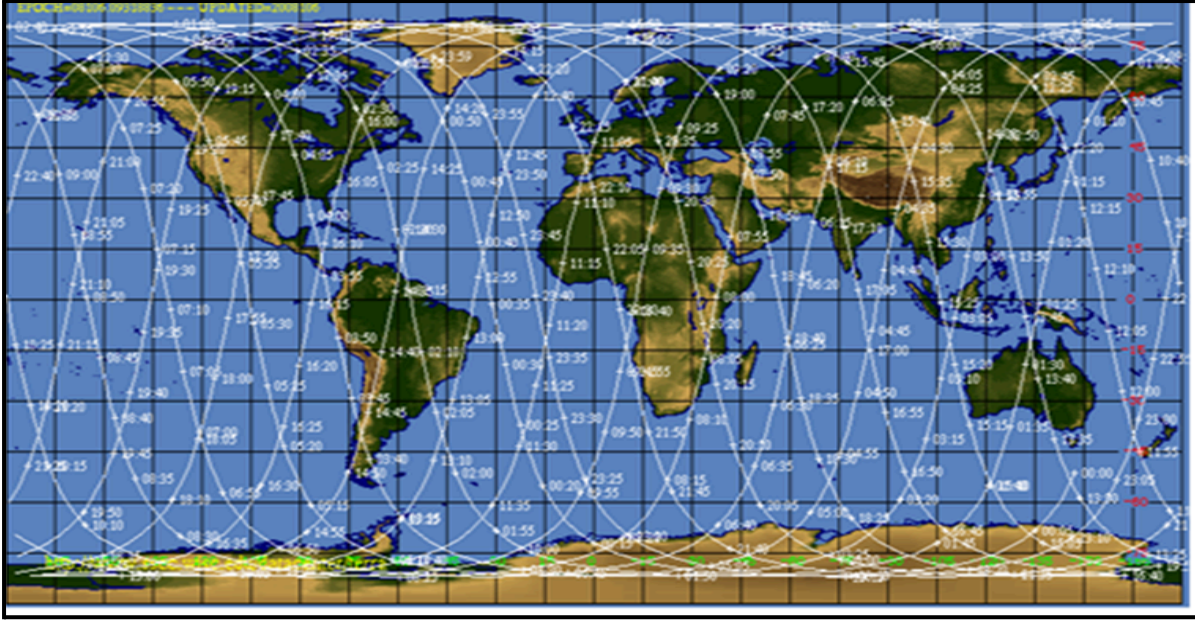
1. تحديد درجة حرارة السطح بدقة مكانية عالية تبلغ (1كم) ليلاً ونهاراً.
2. الحصول على معلومات حول الغطاء النباتي وخصائص الأرض.
3. الحصول على خصائص العوالق الجوية.
4. التوزيع العام للإستقرار الجوي.
5. الغطاء الثلجي والانعكاسية.

شكل (3-8) مسارات القمر الاصطناعي **Terra** ضمن مداره الفضائي المستخدم في رصد العواصف الغبارية.

<sup>108</sup>) (Engel.J.A& Holloman.C.H,2004 , "Qualitative and Quantitative Evaluation of Modis Satellite Sensor Data for Regional and Urban Scale Air Quality", Atmospherice Enviroment Journal , NO 38.

<sup>109</sup>) (Chrysoulakis.N& Dalezions.N,2003," Towards Monitoring of Regional Atmospheric Instability Through Modis /Aqua Images ", Geographical Iformation System and Remote Sensing , Enviromental Applications , University of Thessaly.

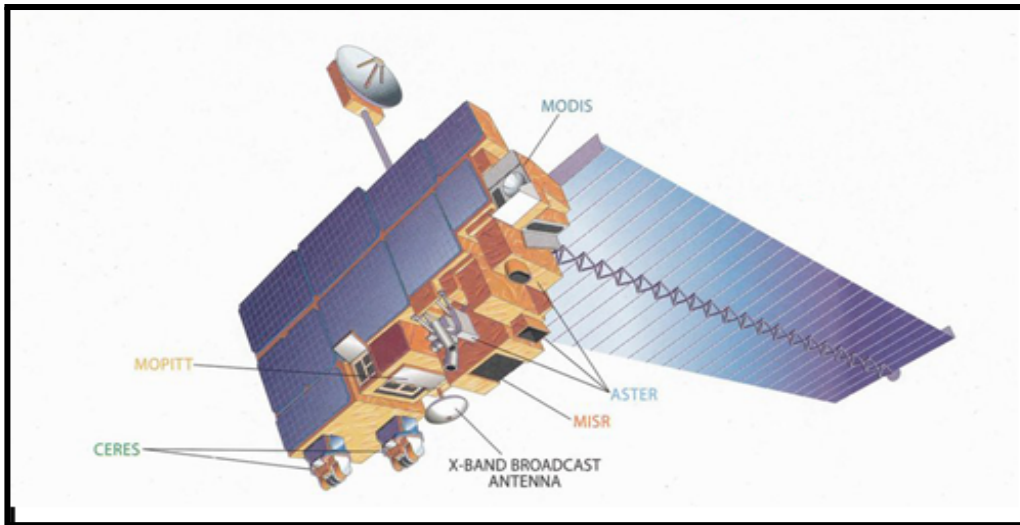
## الفصل الثالث: بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية



[www.geog.ucsb.edu](http://www.geog.ucsb.edu).

المصدر:

شكل (9-3) (صورة القمر الاصطناعي Terra)



<http://modis.gsfc.nasa.gov>

المصدر:

شكل (10-3) مراحل المعالجة الرقمية للمرنيات الفضائية الخاصة في انتشار الغبار

{ مراحل المعالجة الرقمية للمرنيات }

تصحيح المرئية (image restoration)

التصحيح الهندسي للمرئية الفضائية

عملية تحميل المرئية الفضائية

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج ((arc gis).

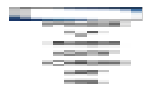
### 3-17 مراحل المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية:

إن مصطلح المعالجة البصرية الرقمية واسع النطاق ويشمل العديد من العمليات الحسابية المعقدة التي يتم توظيفها على شكل برامج يستخدمها العاملون في هذا المجال. الفكرة الرئيسية للمعالجة المرئية الرقمية هي إدخال المرئيات في نطاق الكمبيوتر نطاقاً نطاقاً، وعنصرًا بعنصر (بكسلًا بيكسل)، حتى يتم تخزينها بشكل كامل على شكل مصفوفة (Matrix)، ثم تطبيق المعادلات الإحصائية لتمثيل أنواع المعالجة المطلوبة على الفضاء البصري من خلال برامج المعالجة الرقمية<sup>(110)</sup>.

وبما أن كل عنصر بصري يتم تمثيله بقيمة سطوع محددة تحاكي المعلم المقابل على سطح الأرض ويتم عرضه بأحجام مختلفة من المقياس الرمادي، فقد تطلبت هذه الدراسة المعالجات التالية:

---

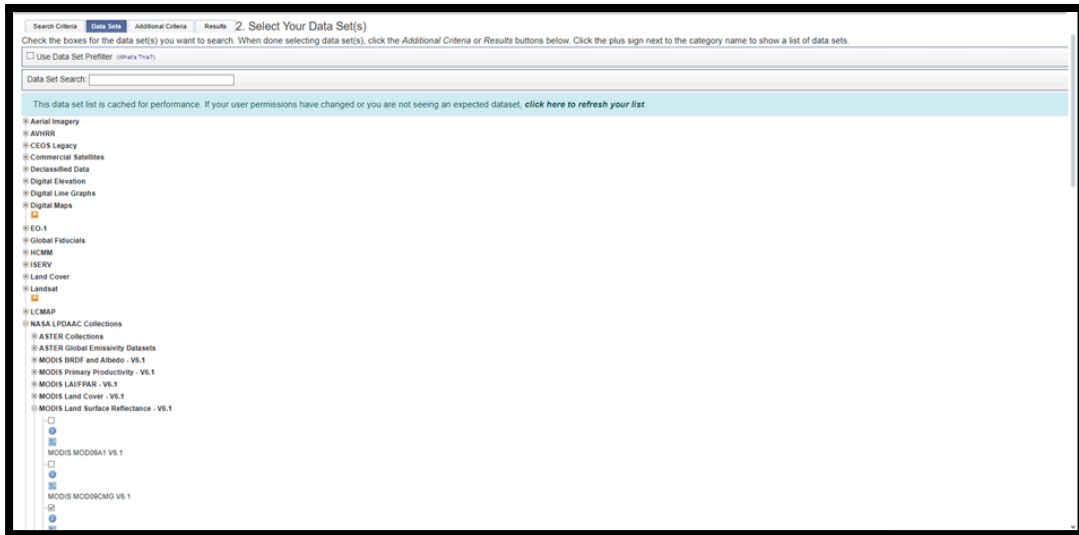
<sup>110</sup>() علي بن إبراهيم العمران، مقدمة في الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور رقمياً، دار وجوه للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض، الطبعة الأولى، 2012، ص50.

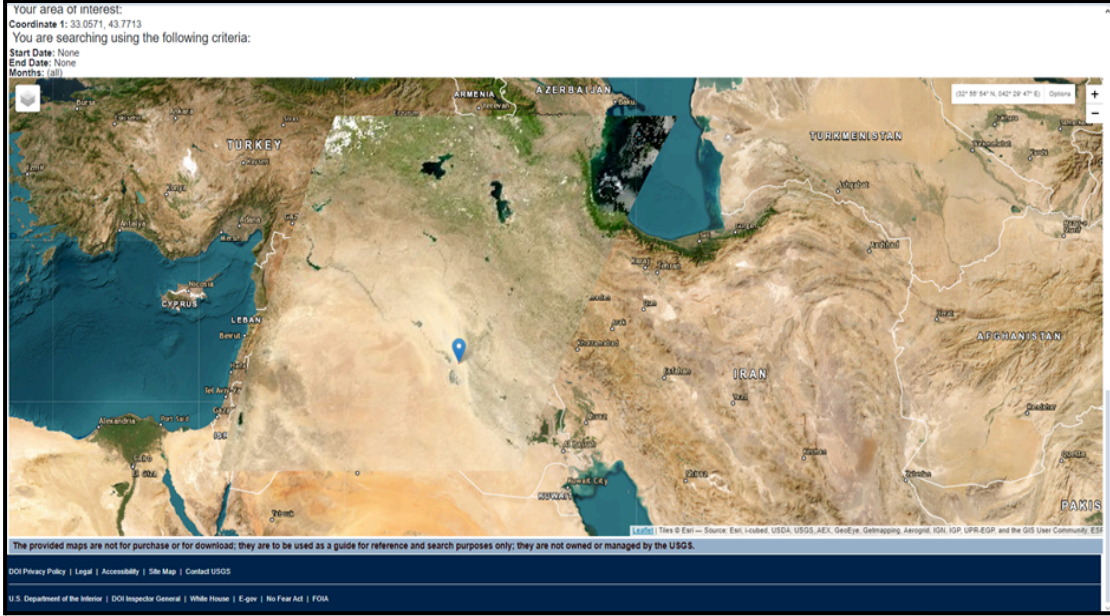


### 1-17-3- عملية تحميل المرئية الفضائية المستخدمة في نمذجة العواصف الغبارية:

تم رفع اي تحميل المرئية التي تكون خاصة بمنطقة الدراسة التابعة لسلسلة القمر الصناعي (mods terra)، والتي تحتوي على أحد عشر نطاقاً طيفياً ذا استبانة (دقة) مكانية تمييزية (250 م)، من تاريخ (2012-2022)، وتم اقتصاصها تم استخدام التصور في هذه العملية. التصنيف الرقمي، وبما أن مسح وتصنيف السمات، بما في ذلك تصنيف الغطاء الأرضي، يتطلب مرئيات فضائية ملونة ذات نطاقات (نطاقات) متعددة، فقد تم اختيار القمر الصناعي mods terra بدقة تمييزية (250م) بسبب نطاقاته المتعددة وخصائصه ودقته العالية في التصنيف والحصول على النتائج. تتميز معظم المرئيات الخاصة بمنطقة الدراسة بخلوها من التشوهات الهندسية، لأنها مصححة هندسياً من المصدر. ولذلك اقتصر التصحيح الهندسي على تغيير الإسقاط البصري الفضائي (RE-project) من (Geographic) إلى (UTM)، بحسب النظام الجيوديسي (Datum 1984). WGS Universal Transverse Mercator (WGS/1984/UTM\_Zone- 38N Transverse Mercator)، والشكل (3-11) يوضح عملية تنزيل المرئية الفضائية.

#### شكل (3-11) موقع تنزيل المرئيات الفضائية الخاصة في محافظة صلاح الدين





المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الموقع <https://earthexplorer.usgs.gov>.

### 2-17-3 عملية دمج المعطيات المستخدمة في نمذجة العواصف الغبارية:

يتم تحسين العديد من تطبيقات معالجة المرئيات الرقمية من خلال دمج مجموعات متعددة من البيانات التي تغطي المنطقة الجغرافية نفسها، ويمكن أن تكون مجموعات البيانات هذه في أشكال مختلفة. الهدف من ذلك هو زيادة إمكانية التفسير البصري لتحليل البيانات، من أجل الحصول على أفضل قدر ممكن من المعلومات مع الاحتفاظ بالمعلومات الطيفية لمهام مثل الكشف عن التغيرات المناخية. هناك العديد من التطبيقات لدمج الصور، وهي: (111):

أ-دمج صورتين مرئيتين متعددي التاريخ.

1- دمج مرئيتين بدقة مكانية مختلفة.

ج- تكامل صور أجهزة الاستشعار المتعددة

د- دمج بيانات الاستشعار عن بعد مع المعلومات التكميلية في نظم المعلومات الجغرافية.

طريقة دمج المرئيات هي عملية استخراج بيانات مرئية جديدة باستخدام مرئيتين، واحدة متعددة الأطياف والأخرى بانورامية، مع وضوح مكاني جيد. البصرية الناتجة عن عملية الدمج تعطي معلومات أكثر تفصيلاً مما كانت عليه في البصريتين الأصليتين المستخدمتين في

<sup>111</sup> ( ) توماس م. ليساند راف كيفر، الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات المنظمة العربية للثقافة والعلوم، المركز العربي للتعريب والترجمة والنشر والتأليف، ترجمة د. حسن حلمي خروفه، 1994، ص 925-928.

إعدادها، لأن البصرية الجديدة (المحسنة) تتمتع بمزيج جيد من الوضوح الطيفي والوضوح المكاني، أفضل من المرئيات الأصلية<sup>(112)</sup>.

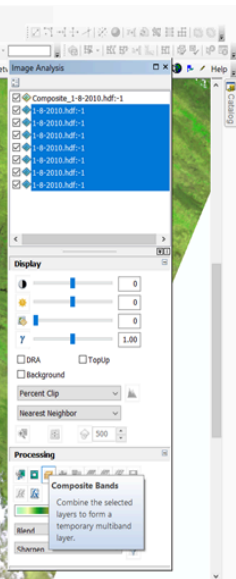
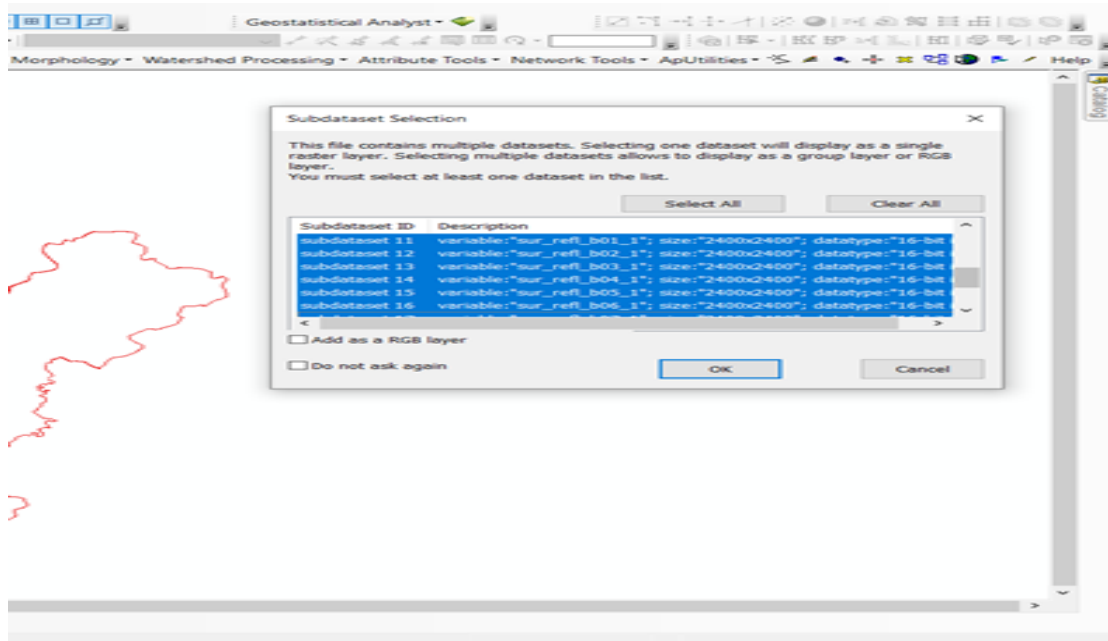
إن أهم مشكلة نواجهها في تحليل المرئيات متعددة الأطياف هي ربط المجالات الطيفية. كلما اقتربت الحقول من بعضها البعض، زادت صعوبة عملية تحديد المعالم، لأنها تنقل معلومات متشابهة أو معلومات مشتركة ذات خصائص طيفية قريبة من بعضها البعض. ولذلك فإن عملية اختيار النطاقات الطيفية البعيدة التي تبرز خصائص مختلفة، النطاقات الطيفية (1) (2) (3) تهتم بانعكاسية الماء ورطوبة التربة، والنطاقات الطيفية (4) (5) تعكس الغطاء النباتي بينما السادس حراري، والسابع يقدم معلومات جيولوجية وجيومورفولوجية.<sup>(113)</sup>

وقد استخدمت الباحثة مرئية فضائية ذات دقة تمييزية قدرها ( 250 م) من خلال القمر الصناعي (mods terra) المستخدم في منطقة الدراسة، كما في الشكل (3-12).

<sup>112</sup> () محمد بن عبدالله بن محمد الصالح، معالجة صور الاستشعار عن بعد الرقمية باستخدام برنامج الويس LLwis، جامعة الملك سعود، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2010 ص 108.

<sup>113</sup>)) Robert.n.Colwell. Manual of remote sensing.second edition American society of photogrammetry, USA, 1983.P1572.

شكل (3-12) دمج المعطيات لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Map ومرئية القمر الصناعي mods terra.

### 3-17-3 التصحيح الهندسي للمرئية الفضائية:

يستخدم التصحيح الهندسي (Geometric Corrections)) لصور الأقمار الصناعية التي تحتوي على تشوهات هندسية. هذه التشوهات الهندسية تجعل البيانات المستخرجة من الصورة عديمة الفائدة. وتحدث التشوهات لأسباب عديدة، منها على سبيل المثال تغير سرعة المسح، وتغير ارتفاع المركبة التي تحمل أجهزة استشعار عن بعد، وسرعتها. التصحيح

### الفصل الثالث: بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية

الهندسي هو إجراء بسيط يعتمد على تحويل إحداثيات الأرض الحقيقية بحيث يمكن تمثيلها على سطح مستويًا. وهذا التصحيح مهم عند المطابقة بين الصور الفضائية للأنظمة الاستشعارية المختلفة، ويتم حساب معاملات التحويل رياضياً، وعلى أساسها يتم تصحيح الصورة من خلال إعادة ترتيب العناصر في مستوى الصورة، لأن الصورة الفضائية المعالجة هي صورة رقمية معروفة ذات إحداثيات صحيحة قيم. لاحظ الشكل (3-13). نقوم بالتصحيح الهندسي من خلال الحصول على صورة مصححة ومقارنة بيكسلات الصورة المصححة مع الصورة غير المصححة، أو من خلال خريطة محددة ومرجعية جغرافياً، أو من خلال نموذج الارتفاع الرقمي للمنطقة المصححة نفسها<sup>(114)</sup>.

لضبط الاحداثيات وتطابقها مع الواقع في برنامج ارك جي اي اس في مرئيات(mods

(terra

شكل(3-13) يوضح التصحيح الهندسي للمرئية



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على: كمال ابو ظاهر، معالجة المرئيات الفضائية، ملف pdf على الانترنت: <http://site.iugaza.edu.ps/kabudaher>

### 3-17-4 التصحيح الجوي Atmospheric Correction

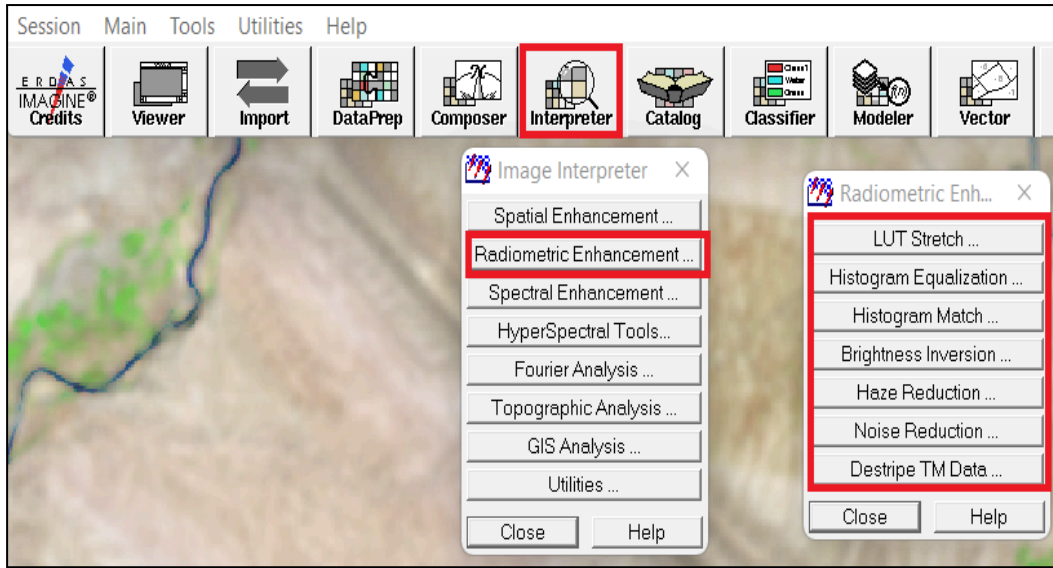
<sup>114</sup> ( ) سارة رستم ولي، التمثيل الخرائطي للمظاهر الارضية في محافظة كركوك ومشكلاتها التصميمية والادراكية ،رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية التربية للعلوم الانسانية،جامعة تكريت،2022، ص17-18.

عندما يتحسس المستشعر Sensor في الأقمار الاصطناعية طاقة كهرومغناطيسية منبعثة أو منعكسة، فإن الطاقة التي يتحسس بها لا تتطابق مع الطاقة المنبعثة أو المنعكسة عن المعلم الملحوظ نفسه من لدن مستشعر آخر يقع على مسافة قصيرة، والسبب هو موقع الشمس والظروف الجوية واستجابة المستشعر، من أجل الحصول على انعكاس حقيقي، يجب تصحيح التشوهات في الإشعاع الراديومتري Radiometric، لذلك يعد التصحيح الجوي من الطرائق المستخدمة لتحويل الإشعاع الذي تم قياسه عند القمر الاصطناعي إلى إشعاع نقي كما لو تم قياسه على الأرض<sup>(115)</sup>. إن التصحيح الجوي لا يكون ضرورياً عند دراسة مشهد واحد، ولكن مع التطبيقات الواسعة والمكثفة لبيانات الاستشعار عن بعد، تصبح تأثيرات الغلاف الجوي مهمة جداً كتطبيقات الاستشعار عن بعد لمرئيات متعددة الأزمنة في دراسة التربة وغيرها من الظواهر الجغرافية<sup>(116)</sup>. تبعاً لذلك وبما يتناسب مع طبيعة هذه الدراسة التي تعمل على تصنيف التربة فقد تم الاستعانة ببرنامج IMAGE ERDAS وضمن أداة خاصة تعمل على التصحيح الراديومتري للمرئيات الفضائية والموضح في الشكل (3-14) إذ يحتوي على 7 معالجات تصحيحية يجب تطبيقها على المرئية المستخدمة في الدراسة، وبعد تطبيق هذه المعالجات اتضحت الفروقات في الشكل (3-15). وتستخدم هذه الطريقة لازالة التشوهات الناتجة عن التقاط المستشعر الفضائي

### شكل (3-14) الية عمل التصحيح الراديومتري في برنامج ERDAS

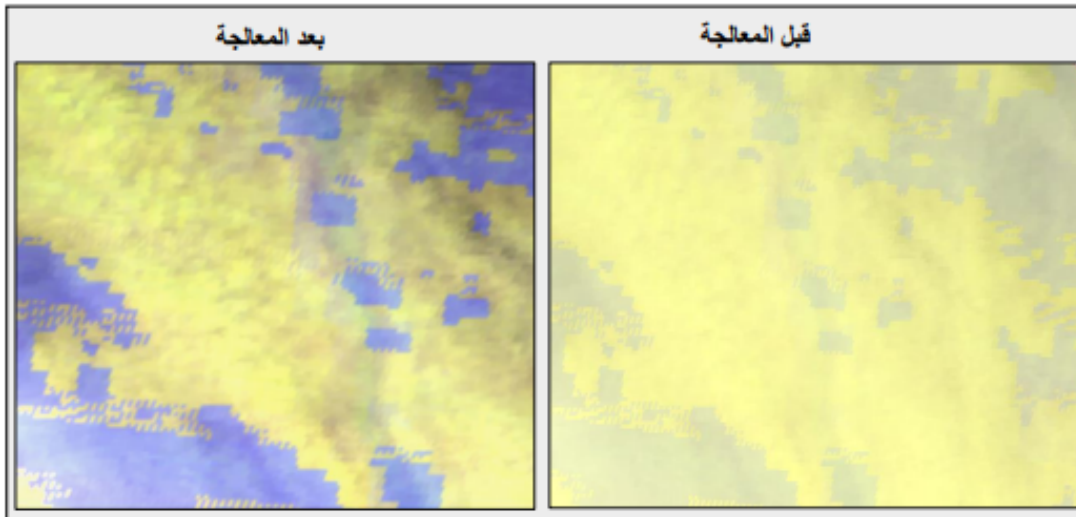
<sup>115</sup>() Wafi Al-Fares, Historical Land Use/Land Cover Classification Using Remote Sensing - A Case Study of the Euphrates River Basin in Syria, Springer Science & Business Media, New York, USA, 2013, p.p. 71-75.

<sup>116</sup>() Nicholas E. Young, et al., A survival guide to Landsat preprocessing, Ecology, Vol. 98, No. 4, 2017, p.p. 925-926.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج ERDAS.

شكل (3-15) نتائج التصحيح الراديومتري للمرنّيات الفضائية في محافظة صلاح الدين



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج ERDAS.

### 3-17-5 عملية أستقطاع المرئية (Clipping):

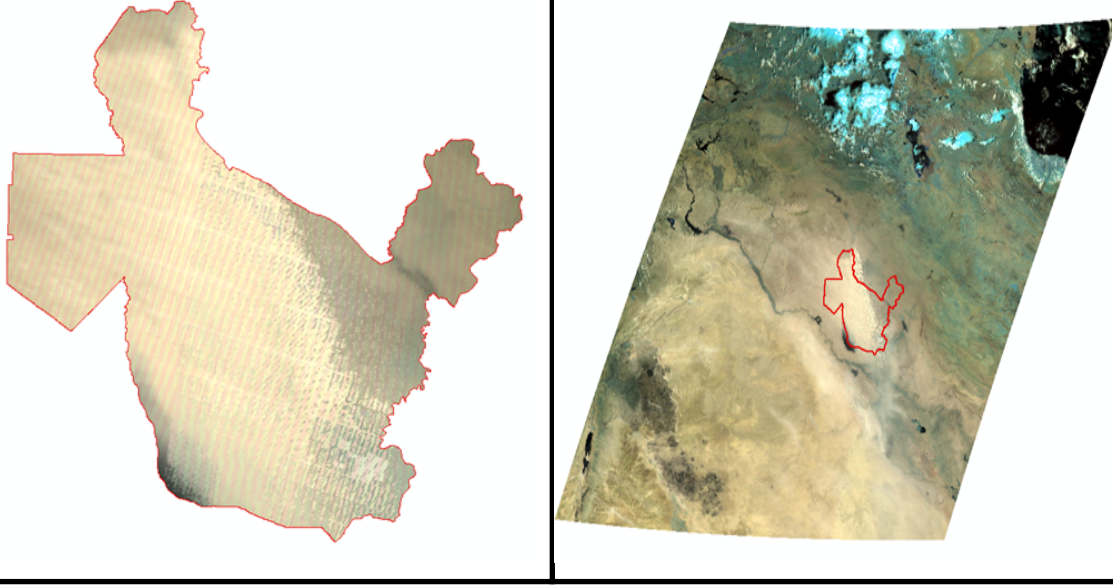
تهدف هذه العملية (Clipping) إلى عزل الأجزاء التي لا تقع ضمن حدود منطقة الدراسة، وتعد المرحلة الأولى والأهم في الدراسة لأنها تعمل على تقليل البيانات وإكمال عمليات المعالجة والتحليل داخل الدراسة المساحة فقط، فضلاً عن تجنب المشاكل المتعلقة بحساب المساحات أثناء عملية التصنيف وحساب معادلات الدليل الطيفي. زيادة على ذلك، هناك مشاكل تتعلق بالوقت والجهد اللازمين لإجراء المعالجة الرقمية للمرنّيات الفضائية، حيث يتم اقتصاصها بحسب الإحداثيات الجغرافية لمنطقة الدراسة، وذلك عن طريق استدعاء المرئي في

### الفصل الثالث: بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية

---

البرنامج أو إدخال إحدائيات منطقة الدراسة في البرنامج. ثم يتم تنزيل الطبقة الحدودية لمنطقة الدراسة وقطعها، بحيث تصبح الصورة المرئية جاهزة. بالنسبة لعملية التصنيف كما هو موضح في الشكل (3-16)، وتستخدم هذه الطريقة لاختزال البيانات داخل حدود منطقة الدراسة وجذف الاجزاء خارج منطقة الدراسة. عملية استقطاع المرئية تساعد بشكل كبير في دراسة العواصف الغبارية من خلال تحسين التركيز على المناطق ذات الأهمية، تقليل التشويش، وتسريع عمليات التحليل. هذا يؤدي إلى تقديم تحليلات أكثر دقة وسرعة، مما يساعد في التنبؤ بالعواصف الغبارية والتعامل معها بفعالية أكبر.

شكل (3-16) عملية قطع المرئية في محافظة صلاح الدين



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج ARC Map ومرئية القمر الصناعي mods terra.

3-17-6 تحسين التباين لمرئية (mods terra Contrast Enhancement):

وهي العملية الأكثر استخدامًا في تحسين صور المرئية، لأن الصور التي تم الحصول عليها من سلسلة أقمار لاندسات الفضائية ذات تباين ضعيف، لذلك تحتاج إلى إجراء عملية تحسين قبل استخدامها في عملية التفسير. الهدف من عملية تحسين التباين هو توسيع النطاق الضيق لقيم السطوح في الصورة المرئية الأصلية للقمر الصناعي لتكون مع نطاق أوسع من القيم الرمادية، للحصول على رؤية جديدة تسلط الضوء بسهولة على التباين بين المعالم الأرضية<sup>(117)</sup>، حيث تعمل أجهزة العرض والتسجيل المرئي عمومًا ضمن نطاق من المستويات الرمادية، تقتصر قيمها على مستويات (0-255). ومن النادر تسجيل البيانات ضمن هذا النطاق الكامل بسبب بعض العوامل التي تصاحب عملية التسجيل، مثل الظروف الجوية والتباين. شدة الإضاءة<sup>(118)</sup> والشكل (3-17) يوضح تحسين التباين.

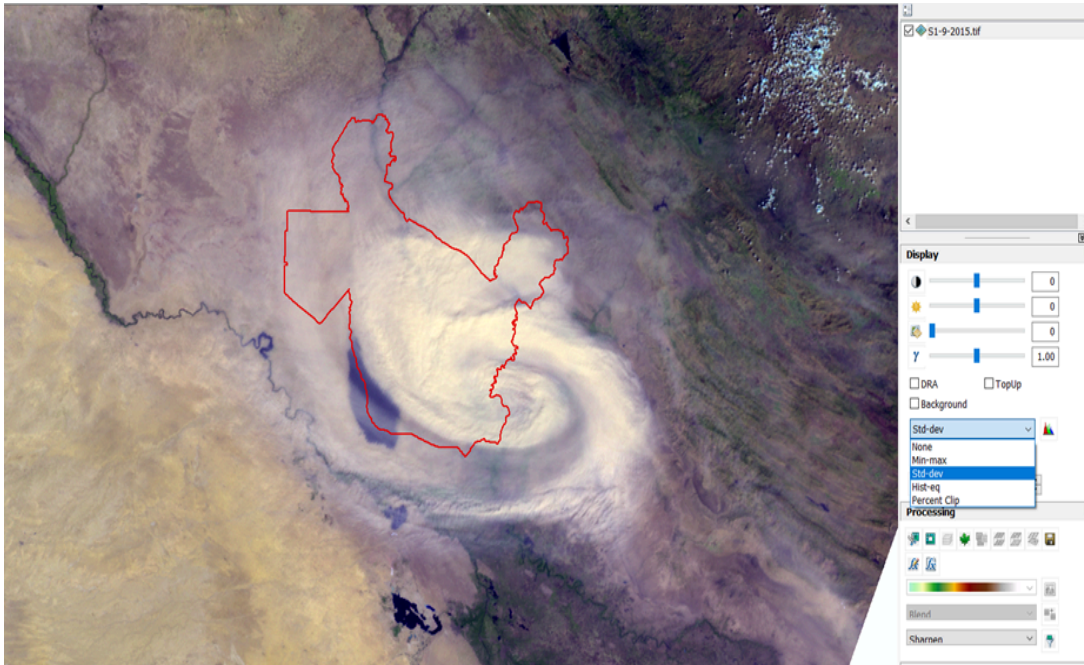
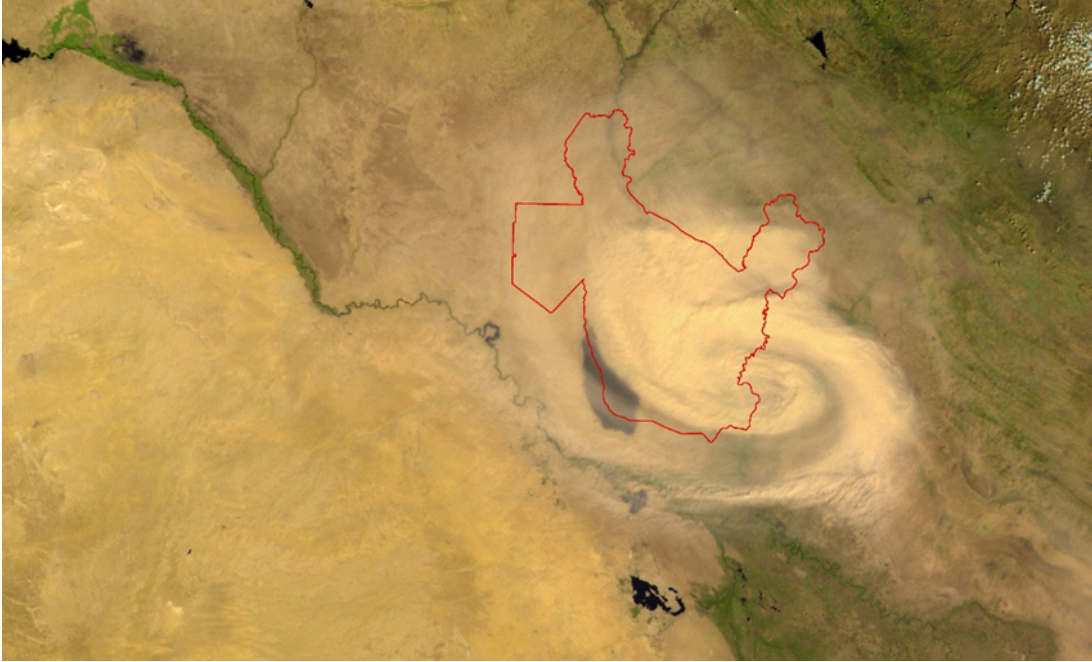
<sup>117</sup> ( ) محمد اطخيخ ماهود المالكي، التمثيل الخرائطي لظاهرة التصحر في محافظة واسط باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2020م، ص 51.

<sup>118</sup> ( ) مهند رياض سلمان الحمداني، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تصنيف الغطاء الارضي واستخدامات الارض في قضاء الكوفة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2020م، ص 17.

### الفصل الثالث: بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية

استخدم تحسين التباين لزيادة التشبع اللوني في المرئية الفضائية، وتحسين التباين يلعب دوراً حيوياً في تحليل العواصف الغبارية من خلال تحسين وضوح المعلومات المستخلصة من الصور الفضائية، مما يؤدي إلى قرارات أكثر دقة وفعالية في التعامل مع هذه الظواهر الجوية.

شكل (3-17) يوضح تحسين مرئية لمنطقة الدراسة لابراز شكل العواصف الغبارية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Map ومرئية القمر الصناعي mods terra.

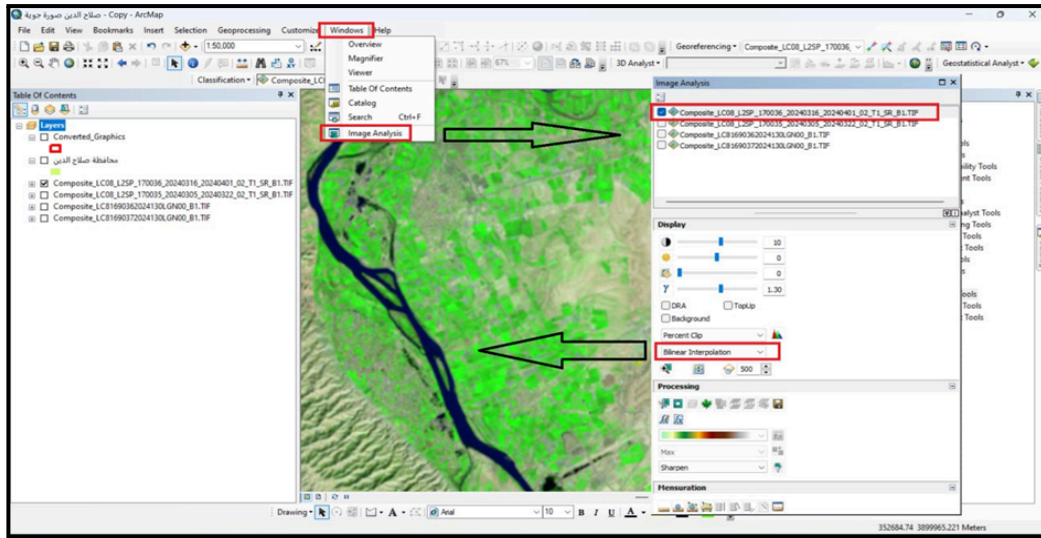
### 3-17-7 التحسين بأسلوب البسط المتساوي (الهستوگرام) Histogra

#### :EqualizedStretc

ويتم ذلك على أساس إعادة تنظيم قيم الانعكاسية الطيفية لوحدات الصورة، من خلال نشر شدة الإضاءة بحيث تغطي النطاق اللوني بأكمله من (0-255) بدلاً من حصرها في نطاق ضيق، وبالتالي يتم ويظهر التباين في القيم المرئية بحسب تكرار تواجدها، لذلك يتم تخصيص قيم العرض للقسم الأكثر تكراراً. من الرسم البياني، مع الاحتفاظ بالجزء الصغير للقيم المرئية الأقل تكراراً<sup>(119)</sup>، وتستخدم هذه الطريقة لتحسين جودة وضوح الصورة الفضائية. لاحظ الشكل(3-18).

بشكل عام، تحسين التباين بأسلوب الهستوگرام يقدم فائدة كبيرة عند دراسة العواصف الغبارية، حيث يزيد من وضوح الصور الفضائية ويمكن الباحثين من الحصول على معلومات أدق تساعد في التحليل والتنبؤ.

#### شكل(3-18) التحسين بأسلوب البسط المتساوي (الهستوگرام)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج ARC Map ومرئية القمر الصناعي terra mods.

### 3-17-8 مرحلة الإخراج في معالجة المرئيات الفضائية:

هي المرحلة الأخيرة التي تأتي بعد إجراء جميع عمليات المعالجة الرقمية على الصورة. في هذه المرحلة، يتم إنتاج الصورة النهائية أو المعلومات المستخرجة منها بشكل

<sup>119</sup>(محمد اطيخ ماهود المالكي، مصدر سابق، ص51).

يمكن عرضه أو استخدامه لتحليل إضافي أو اتخاذ قرارات. تشمل هذه المرحلة عدة خطوات، منها:

1. **تحسين الصورة النهائية:** بعد إجراء التحسينات والتعديلات على الصورة (مثل تصحيح الألوان، إزالة الضوضاء، تحسين الحدة)، يتم إنتاج الصورة النهائية بجودة مناسبة للعرض أو التحليل.
2. **إنتاج الخرائط أو الطبقات الجغرافية:** إذا كانت المعالجة تهدف إلى إنشاء خرائط أو نماذج ثلاثية الأبعاد، يتم إعداد هذه المخرجات بحيث تكون جاهزة للاستخدام.
3. **تصدير البيانات:** يمكن تصدير الصور أو البيانات المستخلصة إلى تنسيقات متعددة مثل JPEG، TIFF، GeoTIFF أو إلى قواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

هذه المرحلة تركز على تقديم النتائج بشكل يتيح للمستخدم النهائي للأستفادة منها بسهولة وفعالية، تلعب عملية الإخراج في مراحل المعالجة الرقمية للمرئيات دورًا حاسمًا في تحسين وتحليل البيانات المتعلقة بالعواصف الغبارية. تشمل هذه العملية عدة مراحل رئيسية مثل تحويل الصور، تصحيح الألوان، وتحليل البيانات لتوفير معلومات دقيقة حول العواصف الغبارية. بالتالي، فإن تحسين عمليات الإخراج في المعالجة الرقمية للمرئيات يسهم بشكل كبير في فهم أفضل للعواصف الغبارية وإدارتها بفعالية أكبر.

### 3-18 تطبيق انموذج (NDDI) لتحديد مناطق انتشار الغبار

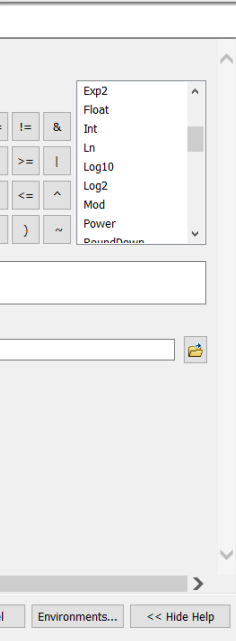
اشتقاق طبقة انتشار الغبار من مرئيات (MODIS Terra) باستخدام مؤشر الغبار (NDDI) لتحديد مناطق انتشار الغبار، وتم تطبيق معادلة هذا المؤشر بالحاسبة الخلوية لبرنامج Arc map 10.8<sup>(120)</sup> وكما في الشكل (3-19):

$$NDDI = \frac{B7-B3}{B7+B3}$$

<sup>120</sup>() Shahrivand, M and M. Akhoondzadeh. 2014. A comparison of empirical and intelgent methods for dust detection using MODIS satellite data, IAP, RSSIS. XL-1/W3: 371-375.

اذ ان (B3) يمثل الانعكاس المرئي اللون الأزرق و B7 يمثل الاشعة تحت الحمراء القصيرة، ومن ثم تصنيفها الى خمسة أصناف واستخراج مساحة ونسبة كل صنف<sup>(121)</sup>. بعد تطبيق خوارزمية مؤشر NDDI على صور الأقمار الصناعية terra، والتحقق من منحنيات السلوك الطيفي للفئات، يشير هذا إلى أن السحب لها انعكاس كبير، والنطاق 7 له انعكاس MODIS منخفض، في النطاق 7 يكون للغبار إيقاع مختلف، له انعكاس مرتفع وانعكاس منخفض في النطاق 3. السحب لها درجة حرارة سطوع أقل بكثير من الغبار في الطيف الحراري. لذلك، فإن السحب والغبار لديهما اختلافات في السلوك مفيدة للتمييز بينهما. أيضاً، يمكن التمييز بين البكسلات المتربة وغير المتربة على السطح الساطع.

شكل (3-19) تطبيق معادلة NDDI على مرئيات مودس تيرا لبيان كثافة العواصف الغبارية



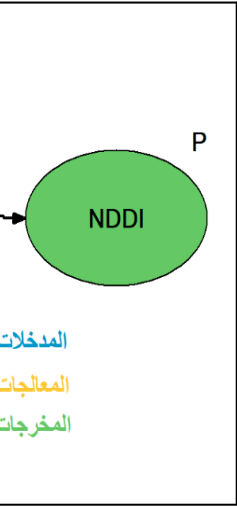
المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ArcGIS.10.8

ولتلافي الجهد واختصاراً للوقت وعدم تكرار تطبيق المعادلة في كل لقطة تم تصميم أداة في بيئة برنامج arc gis ضمن امتداد البناء الهيكلي model builder والموضحة في الشكل (3-20). اذ يقوم هذا النمذج على اشتقاق كثافة الغبار معتمده بذلك على خوارزمية .NDDI

<sup>121</sup>( ) إبراهيم عبدالله درويش، النمذجة المكانية للتعرية الريحية للتربة في محافظة تعز باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد 10، العدد 2، ص 67-97.



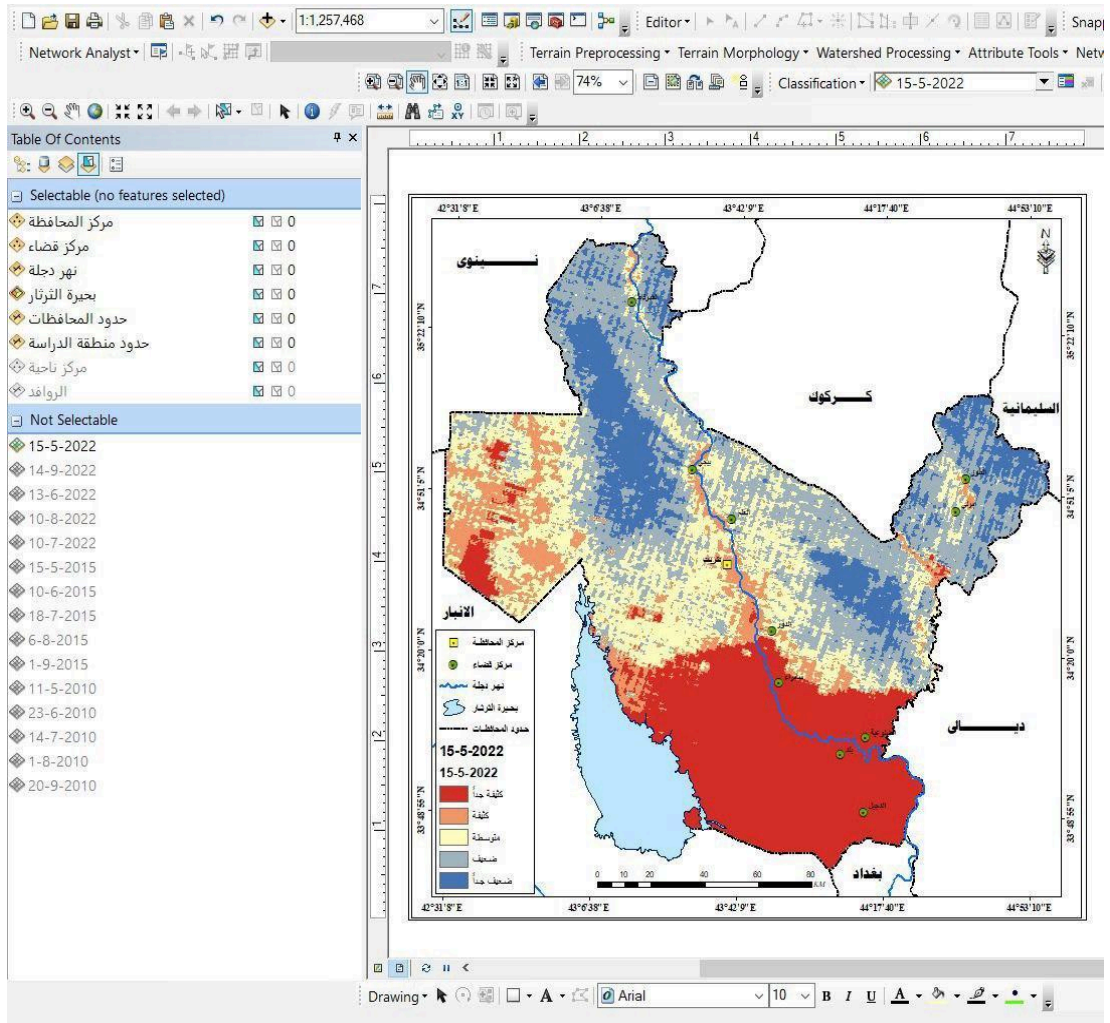
شكل (3-20) أداة اشتقاق كثافة العاصفة الغبارية



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ArcGIS.10.8.

شكل (3-21) النموذج النهائي لخرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

## الفصل الثالث: بناء قاعدة بيانات شاملة لنمذجة خرائط توزيع العواصف الغبارية



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ArcGIS.10.8

الفصل الرابع  
تحليل نماذج خرائط الغبار  
في محافظة صلاح الدين

## الفصل الرابع

### تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

#### مدخل:

يُستخدم كلمة نموذج عادةً للإشارة إلى مخطط وصفي صغير لظاهرة ما، والذي غالبًا ما يكون أكبر في أبعاده. والهدف هو رسم صورة يمكن من خلالها فهم الخصائص العامة لتلك الظاهرة. وعليه فإن النمذجة بمعناها المجرد هي مراحل تصميم ذلك النموذج، إذ يتطلب بناء النماذج استخدام الأساليب الكمية في التحليل والقياس. عند اختيار النظريات حول كيفية تحديد الظواهر مكانيًا، استخدمت المعايير الأنماط النقطية والخطية والمساحية، والتي تم رسمها على خرائط ثنائية أو ثلاثية الأبعاد باستخدام نماذج التحليل المكاني. النماذج الخرائطية هي أدوات تهدف إلى تمثيل البيانات الجغرافية والمكانية بطريقة مرئية ومنطقية، وتساعد هذه النماذج في تحليل الأنماط والعلاقات الجغرافية، وتساهم في فهم أفضل للظواهر والتفاعلات في العالم الحقيقي. وتختلف النماذج الخرائطية حسب الغرض من استخدامها، مثل الخرائط السياسية التي تظهر الحدود الإدارية، والخرائط الطبوغرافية التي تصور التضاريس والمرتفعات، والخرائط ثلاثية الأبعاد التي توفر رؤية ثلاثية الأبعاد لمناطق محددة<sup>(122)</sup>. ويعرف النموذج بناءً على تعريف هاكيت (Haggett) بأنه التمثيل التخطيطي للواقع من خلال العلاقات المفترضة بعد الفهم والتفسير) وأن الهدف يتمثل في وظيفتين: تعليمية وتفسيرية، مما يبرز ضرورة التبسيط. في العرض،<sup>(123)</sup> يعرف (روبينسون) النموذج الكارتوغرافي في أبسط صورته بأنه خريطة مكونة من مجموعة من المتغيرات المستمدة من مجموعة عدد من الخرائط بمتغير واحد<sup>(124)</sup>.

نمذجة البيانات الجغرافية هي عملية تفسير وتمثيل البيانات ضمن نظم المعلومات الجغرافية بناءً على نموذج محدد. يعد نموذج البيانات قلب النظام، حيث يمثل مجموعة من العمليات لتمثيل

<sup>122</sup>(Haggett, p, Geography; A Modern Synthesis 2nd Ed. Harper and Row, Publishers, New York, 1975, p. 20

<sup>123</sup>(ابو العلا، هاني سامي عبد العظيم، النمذجة الكارتوجرافية لإخطار العمران في مدينة الغردقة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة الفيوم، سنة ٢٠٠٩، ص ٣.

<sup>124</sup>((Robinson, A,H, etal, Elements of Cartography, 5th Ed, New York,John wiley & son, p.553.. 1995

الأهداف التي تحدث في العالم الحقيقي رقمياً عندما يتعامل الأفراد (المستخدمون) مع أنظمة المعلومات. الجغرافيا لأداء المهام مثل رسم الخرائط وتحليل الموقع الأنسب والاستعلام عن البيانات. تعتمد كل هذه المهام على كيفية تمثيل العالم الحقيقي رقمياً..<sup>(125)</sup>

### 4-1 مفهوم النماذج:

النموذج (model) : كلمة ذات معانٍ متعددة عرفها الإنسان منذ القدم. وعرفها الجغرافي من خلال خرائطه وتمثيلاته ثلاثية الأبعاد للظواهر. لأن الجغرافي الآن لا يصف الظواهر، بل هو عالم يبحث عن الحقيقة حول الجوهر وليس المظهر من أجل الوصول إلى النتائج والسيطرة عليها ومعرفة القوانين التي تحكمها. يحدد سلوك الإنسان<sup>(126)</sup>. النموذج عبارة عن تبسيط للواقع يقدم اقتراضاً يمكن اختياره وفحصه<sup>(127)</sup>

### 4-2 فوائد النماذج :

ويمكن تحديد فوائد النماذج من خلال النقاط التالية:

- 1- ينظم المعلومات ويساعد على تحديد أوجه القصور إن وجدت.
- 2- توقع العلاقة بين عناصر الظاهرة/النظام وبين الظواهر معاً
- 3- يساعد على فهم الظواهر بعمق
- 4- يساعد في الدراسة المنهجية للمشكلات أو الظواهر.
- 5- يساعد في التحليل والاستنتاج.
- 6- يعد معياراً لتحديد درجة الابتعاد عن الصورة المثالية.
- 7- يعمل كمختبر أثناء التشكيل والتطبيق.<sup>(128)</sup>

### 4-3 خطوات بناء النماذج ومعاييرها :

<sup>125</sup> ()جمعة محمد داود مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية Gis Science، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية الطبعة الأولى، ٢٠١٤، ص ٩٨.

<sup>126</sup> ()مضر خليل عمر و محمد دلف احمد، الاتجاهات الحديثة في البحث الجغرافي، النماذج الرياضية والإحصائية والنظرة النظامية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد / 13، بغداد، 1982، ص 119.

<sup>127</sup> ()Roget minshul, Anintroduction to models in Geography, London, 1995,p.120.

<sup>128</sup> ()مضر خليل عمر و محمد دلف احمد، مصدر سابق، ص 122.

اختلف الباحثون في تحديد خطوات بناء النماذج، إذ أن لكل منها أسلوبها الخاص في ذلك، وهي كما يلي:

- 1- تحديد منطقة الدراسة: لتسهيل عملية البحث التصميمي وتطوير تفاصيل التصميم ووضع معايير لضمان النتائج مثل نموذج الجاذبية
- 2- التقييم والقياس: أي من خلال التجربة والخطأ للمعادلة المستخدمة في النموذج، عند توفر معلومات كافية للوصول إلى نتائج دقيقة ومقبولة: أي تحديد المسوحات والقيم لفترة زمنية مقبلة، والتنبؤ.

#### 4-4 التصنيف على اساس التفسير البصري والمصادر المرجعية:

ويسمى هذا التصنيف أو التفسير بالطريقة النظرية أو القياسية، وهي عملية تفسير الصورة بحاسة البصر لدى الإنسان بناءً على المعلومات التي يراها من مرئيات الأقمار الصناعية ونقلها إلى الآخرين، تتأثر عملية تفسير الصور الفضائية بعوامل موضوعية، منها حجم الرسم، جودة الصورة المستخدمة وكثافة الألوان والطريقة المستخدمة في التفسير. أما **العوامل الذاتية**: فتتعلق بقدرة المترجم وخبرته ومهارته في جمع المعلومات واستخلاصها أثناء عملية الترجمة الفورية (أي عملية التفسير).<sup>(129)</sup>

#### تمر عملية التفسير البصري بعدة مراحل

- **قراءة الصور**: هذه هي المرحلة الأولى وتتضمن الملاحظة المباشرة للظواهر والأشياء الظاهرة في الصورة وتتضمن ثلاث عمليات:
  - أ- **الكشف**: الكشف أو التحقيق، وهو اكتشاف الظواهر أو الأشياء المرئية.
  - ب- **التمييز**: الاعتراف: معرفة الظواهر من خلال عناصر التفسير: الشكل، والموقع، واللون.
  - ج- **التحديد**: يتعرف المترجم على الظواهر والسمات ويتعرف عليها

#### 4-5 مفهوم التصميم الخرائطي:

<sup>129</sup> ( ) دلال حسن كاظم الدلو الملاءمة البيئية الزراعية لمحاصيل حقلية لمشروع ري اواسط دجلة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2006، ص111.

وكما ذكرنا فإن التصميم هو أحد أولويات رسام الخرائط في إعداد خريطته. التصميم في علم الخرائط هو ((التخطيط العام لتفاصيل الخريطة، ويتضمن تنسيق وتصميم عناصر الخريطة المختلفة واختيار الرموز المناسبة لتفاصيلها))<sup>(130)</sup>.

وهنا يجب أن نعلم أن محاولة تخطيط أي عمل يجب أن تتم من خلال خطوات متتابعة ومتعمدة ومراحل متتالية.

**4-5-1 تحسين التصميم:** هنا يتم تقييم الأفكار الأولية، ويمكن رفض أو قبول هذه الأفكار من خلال توضيحها ومراجعتها. في هذه الخطوة، يقوم رسام الخرائط بإجراء تسجيل أولي لمشروع الرسم الخاص به

**4-5-2 التحليل:** يقوم المترجم باختيار الظواهر والملاح التي يمكن تمييزها وقياسها بشكل مباشر ومقارنتها مع بعض البيانات للتأكد من دقة التحليل.

**4-5-3 القرار:** يعتمد اتخاذ القرار في هذه المرحلة على البحث والتقصي، ومن خلال الحقائق المكتشفة في المراحل السابقة، ومن ثم اختيار النموذج الأفضل لقبوله.

**4-5-4 التنفيذ:** وهنا تأتي المرحلة النهائية في تصميم الخريطة والعمل على تنفيذها ورسمها بالشكل النهائي المطلوب (الحدود). هنا في عملية التصميم نستخدم التغذية الراجعة، حيث إن كل تصميم يعلمنا شيئاً محدداً حول حل المشكلة المستقبلية. تعد التعليقات عاملاً مهماً يساعد مصممي الخرائط على أن يكونوا فعالين في تصميماتهم المستقبلية<sup>(131)</sup>.

### 4-6 أهمية استخدام النماذج في العواصف الغبارية:

إن استخدام النماذج في دراسة العواصف الترابية(الغبارية) له أهمية كبيرة في العديد من المجالات، وذلك على النحو التالي<sup>(132)</sup>:

<sup>130</sup>()هاشم محمد يحيى المصرف، مبادئ علم الخرائط، مطبعة الأديب، بغداد، 1982م، ص 93.

<sup>131</sup>()احمد أحمد مصطفى، ومحمد أحمد السوداني، تصميم وتنفيذ الخرائط، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع الإسكندرية 2019، ص237.

<sup>132</sup>()محمد أطخيخ ماهود المالكي، التمثيل الخرائطي لظاهرة التصحر في محافظة واسط باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2020م، ص53.

**1. التنبؤ الجوي:**

تساعد النماذج على التنبؤ بمسار العواصف الترابية وشدتها، مما يمكن السلطات والسكان من اتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة.

**2. الصحة العامة:**

تساهم النماذج في تحذير السكان من العواصف الترابية، مما يساعد الأفراد الذين يعانون من أمراض الجهاز التنفسي مثل الربو على اتخاذ الاحتياطات اللازمة، مثل البقاء في منازلهم أو ارتداء الأقنعة الواقية.

**3. الملاحة الجوية والبحرية:**

تساعد النماذج في توجيه الطائرات والسفن بعيداً عن مسارات العواصف الترابية، مما يقلل من مخاطر الحوادث ويحسن السلامة.

**4. الزراعة:**

تمكن المزارعين من الاستعداد للعواصف الترابية التي قد تؤثر على المحاصيل والتربة، مما يساعد على تقليل الأضرار وزيادة الإنتاجية الزراعية.

**5. إدارة الموارد المائية:**

تساعد النماذج في تقييم تأثير العواصف الترابية على مصادر المياه، مثل التلوث الغباري للمجري المائية والخزانات.

**6. التخطيط الحضري:**

يستخدم في تصميم وتخطيط المدن لمواجهة آثار العواصف الترابية وتقليل الأضرار المحتملة على البنية التحتية.

**7. البيئة:**

تساهم النماذج في دراسة تأثير العواصف الترابية على النظم البيئية بما في ذلك تأثيرها على نوعية الهواء والتربة.

**8. التوعية والتثقيف:**

يساعد على زيادة الوعي العام بمخاطر العواصف الترابية وكيفية التعامل معها مما يعزز القدرة على التكيف وتقليل الأضرار.

وباستخدام النماذج، يمكننا تحسين فهمنا للعواصف الترابية ووضع استراتيجيات فعالة للتعامل معها، والحد من الأضرار والمساهمة في حماية الأرواح والممتلكات.

### 4-7 خطوات بناء النماذج الكارتوغرافية لخرائط العواصف الغبارية :

من أجل بناء نموذج رسم خرائط العواصف الغبارية، يجب اتباع الخطوات التالية<sup>(133)</sup>:

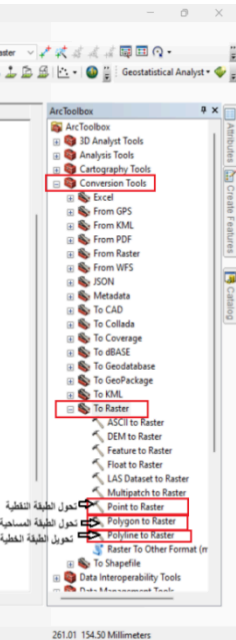
#### 1- اختيار المتغيرات Variables Choice

والمتغيرات التي تضيف إلى الظاهرة هي المتغيرات المراد نمذجتها، حيث يجب دمجها في المؤشر المركب، وعادة ما يتم اختيار المتغيرات بطريقة عملية وليس نظرية.

#### 2- تحويل تنسيق الطبقة من نظام Vector إلى نظام Raster باستخدام أداة Toolbox.

متوفر في برنامج Arc Map كما موضح في الشكل (1-4).

شكل(1-4) تحويل الطبقة من نظام Vector إلى نظام Raster باستخدام أداة Toolbox.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (ArcMap 10.8)

<sup>133</sup> () سامح إبراهيم عبد الوهاب، مصداقية النماذج الكارتوجرافية، الفصل الأول من أطروحة الدكتوراه النشاط الاقتصادي والقوى العاملة في القاهرة الكبرى دراسة كارتو جغرافية (الجزء الأول)، أطروحة دكتوراه، قسم الجغرافية (قسم الخرائط)، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 2000، ص 20-21.

3- إعادة تصنيف الطبقات (النقطية) الناتجة عن الخطوة السابقة لدمج العناصر المتشابهة فيها صفاتها.

#### 4- ترجيح (وزن) المتغير Variable Weighting:

وبعد اختيار المتغيرات يتم تحديد الإضافة النسبية لكل متغير إلى الدليل بشكل عام، ويمكن ذلك من خلال تحديد الأوزان العددية لكل متغير من المتغيرات الداخلة في بناء الدليل. تعدُّ أوزان المتغيرات أداة فعالة في دمج متغيرات الخريطة (طبقات البيانات المختلفة)، خاصة عندما يتم تحديد الأوزان بعناية وتنفيذها بدقة.

#### 5- الروابط بين المتغيرات الموزونة:

في هذه الخطوة يتم تحديد المعادلة التي ستحدد درجات المؤشر أو المركب النهائي ومن ثم يتم إدخال المعادلة المحددة في أحد برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) المتوفرة، لإجراء المطابقة بين المسافات (Polygon Overlay)، وإنشاء خرائط فئة مدمجة جديدة.

#### 4-8 تركيب النماذج مع بعض المتغيرات البصرية:

##### 4-8-1 المتغيرات البصرية:

ومن الناحية النظرية تعد الخريطة (نتاج بناء فكري يعتمد على خبرة ومعرفة مصمم الخرائط في التعامل مع البيانات أو المعلومات وطرق إنتاجها على شكل خرائط)، ومن هذا المنطلق يتم التركيز في الدراسات الخرائطية وقد تم التركيز في المتغيرات البصرية، لأنها الأداة أو الوسيلة لتمثيل هذه البيانات، بأنماط التوقيع التي هي رمز النقطة، ورمز الخط، ورمز المساحة، ورمز القيمة. عمل مصممو الخرائط على إنشاء وتطوير الرموز ووضع قواعد وأسس لاستخدامها ودمجها مع بعضها البعض<sup>(134)</sup>. أي أنه يتم تعريف المتغيرات البصرية بأنها (طرق تمثيل (النقطة، الخط، المساحة، الحجم) على الخريطة برموز واضحة ومميزة، باستخدام أشكال وأحجام واتجاهات وألوان ومواد متعددة)<sup>(135)</sup>.

<sup>134</sup>((Erwan Bocher, Olivier Ertz. Redesign of OGC Symbology Encoding standard for sharing cartography, Avenue des Sports 20, Yverdon-les-Bains, Vaud, CH-1401, Switzerland, (2016), P.3.

<sup>135</sup>()Arthur H. Robinson, et al., Element of Cartography, 6th ed., Jonu Wiley & Sons, INC, (1995), p.319.

يجب على مصمم الخريطة أن يراعي لغة الرسم الخرائطي وخصائصه والتي تشمل ما يلي:

- 1- لغة عالمية: يجب أن يفهمها كل شخص (مستخدم الخريطة) بغض النظر عن اللغة الأصلية.
- 2- اللغة المكانية: لتحديد الارتباط المكاني للبيانات الجغرافية من الواقع إلى الخريطة والتي لها بعد لموقع الظاهرة وبعد ثانٍ لقيمها الظاهرية.
- 3- اللغة البصرية: أي تُدرك عن طريق البصر<sup>(136)</sup>.

## 2-8-4 الأنماط التوقعية للمتغيرات البصرية

انماط التوقيع هي الأساس الرسومي الذي يتم من خلاله بناء الظواهر الجغرافية المختلفة في الخريطة بأنماط التوقيع: النقطية، والخطية، والمساحية، والحجمية. وفي ضوء ذلك تم اختيار المتغيرات البصرية المناسبة، ويتطلب تصميمها التعرف على جميع أبعادها البصرية. لأن اختيار هذه المتغيرات من أصعب مهام مصمم الخرائط. يمثل نمط التوقيع المنقط ظواهر جغرافية لها موقع واحد وليس لها بعد، بينما يمثل النمط الخطي ظواهر جغرافية لها بعد واحد، بينما يمثل النمط المساحي ظواهر ذات بعدين، وتتأثر أنماط التوقيع هذه بمقياس الرسم والموقع الجغرافي<sup>(137)</sup>. فمثلاً نجد رسم المباني على خريطة صغيرة الحجم ممثلاً بالترميز النقطي، أما على الخريطة الكبيرة الحجم فيمثل بالترميز المساحي<sup>(138)</sup>.

### 1-2-8-4 نمط التوقيع النقطي

<sup>136</sup>()نجيب عبد الرحمن الزبيدي، حسين مجاهد مسعود، علم الخرائط، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2005، ص 34.

<sup>137</sup>()نجيب عبد الرحمن محمود الزبيدي، الترميز والتعميم للظواهر الطبيعية في خرائط العراق الطبوغرافية، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 1995، ص 28.

<sup>138</sup>()Gérard Baptiste, et al., Documentation Cartographique, Inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France Hôtel de Vigny - 10, rue du Parc Royal 75003 PARIS France, 1989, p.62.

يتم الإشارة إلى هذا النمط بواسطة نقطة محددة على الخريطة، وهي عبارة عن علامات منفصلة تستخدم لتمثيل بيانات أو معلومات الموقع<sup>(139)</sup>. وعلى الرغم من ان النقطة على الخريطة ممثلة بقيمة واحدة فقط وهي إحداثيات النقطة (Y&X)، فإنه يمكن إدخال بيانات كبيرة في قاعدة بياناتها، لتمثيلها لاحقاً بأشكال وألوان وأحجام مختلفة<sup>(140)</sup>. يستخدم هذا النمط العناصر المرئية المتغيرة التالية: (الشكل، اللون، الحجم، الاتجاه، قيمة الظل، تشبع اللون، الدقة، الشفافية، التشتت).

### 4-8-2-2 نمط التوقيع الخطي

ويستخدم أسلوب التوقيع الخطي للتعبير عن الظواهر الجغرافية التي لها امتداد في الطبيعة كالأنهار والطرق والشوارع وحركة السكان)، ويظهر بشكل نوعي وكمي<sup>(141)</sup>. يشير هذا النمط في الخرائط إلى أشكال خطوط تختلف في أنواعها وأشكالها وسمكها، وذلك بحسب نوع الظاهرة الجغرافية المراد تمثيلها خرائطياً، وبحسب اختلاف خصائصها النوعية والكمية من مكان إلى آخر<sup>(142)</sup>. يمكن توقيع هذا النمط بالمتغيرات المرئية التالية: (اللون، الحجم، الاتجاه، قيمة الظل، تشبع اللون، الشفافية، التشتت).

### 4-8-2-3 نمط التوقيع المساحي

ويشير إلى منطقة معينة من ظاهرة جغرافية منفصلة عن منطقة أخرى بغرض التباين والتمييز. يتم تحديده بواسطة خط فاصل يربط بين ثلاث نقاط أو أكثر غير متطابقة مكانياً. وهذا

<sup>139</sup>()صديق مصطفى جاسم محمد الدوري، التمثيل الخرائطي والمعالجة البيانية لبعض المعطيات الإحصائية لمحافظة صلاح الدين رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة تكريت، 2000، ص 58.

<sup>140</sup>()Borden d. Dent, et al., Cartography, Thematic Map Design, sixth edition, Published by McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Inc., 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10020. Copyright, 2009, P. 65.

<sup>141</sup>()احمد نجم الدين فليجة الجغرافية العملية والخرائط، مؤسسة شباب الجامعة الإسكندرية، 1976، ص 285.

<sup>142</sup>()نغم وافر إسماعيل، متغير الشكل في الخرائط الموضوعية، رسالة دبلوم كلية التربية، جامعة الموصل،

الخط الفاصل (الخط الفاصل) يمثل حدود التوسع الحقيقي للظاهرة الجغرافية على السطح<sup>(143)</sup>. وتتميز المتغيرات البصرية التي لها امتداد مكاني بإدراكها السريع والفعال، وعلى الرغم من هذا الامتداد يكون ذات صفة تعميمية<sup>(144)</sup>. يستخدم هذا النمط مع كافة العناصر المرئية المتغيرة، باستثناء متغير (الشكل والاتجاه).

### 4-8-2-4 نمط التوقيع الحجمي:

يستخدم نمط التوقيع الحجمي للتعبير عن الظواهر الجغرافية التي لها طابع حجمي (نوعي وكمي)، ويمثل الظاهرة في ثلاثة أبعاد. وقد أصبح هذا النمط شائعاً في الآونة الأخيرة نظراً لقدرة أجهزة الكمبيوتر الإلكترونية والبرمجيات الرسومية العالية على رسم الخرائط الكمية<sup>(145)</sup>. يمكن توقيع هذا النمط بالعناصر المرئية المتغيرة التالية: (الشكل، الحجم، رمز الهيكل، نمط الشكل، نمط الحجم). وسوف تدخل على الانماط التوقعية مجموعة من المتغيرات البصرية والغرض منها هي زيادة الإدراك وإيجاد أفضل طرق تمثيل كارتوغرافي لخرائط توزيع العواصف الغبارية.

### 4-8-3 عناصر المتغيرات البصرية:

تختلف العناصر وعدد المتغيرات البصرية باختلاف الفترات الزمنية، ويعود هذا التغيير إلى عدة نقاط رئيسية:

- التطورات الحديثة في برامج تصميم الرسومات والخرائط.
- تطوير وسائل عرض هذه الخرائط مثل (الخرائط الديناميكية والخرائط التفاعلية).
- نوع وخصائص البيانات والمعلومات ومدى تعقيدها، مثل البيانات التي تتسم بعدم اليقين، مثل بيانات الطقس، حيث أنها تجبر رسامي الخرائط على إيجاد أو تحديد متغيرات بصرية أخرى تكون أكثر إدراكاً وواقعية لهذا النوع من البيانات. ووجدوا من خلال

<sup>143</sup> () بهنام عطا الله، الترميز الملائم لخرائط استخدامات الأرض الزراعية في العراق بالمقاييس المختلفة، دار نون للطباعة والنشر والتوزيع، بغداد، 2019، ص 63.

<sup>144</sup> (Gérard Baptiste, et al., Op cit., p. 62)

<sup>145</sup> () نجيب عبد الرحمن الزبيدي، حسين مجاهد مسعود مصدر سابق، ص 53.

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

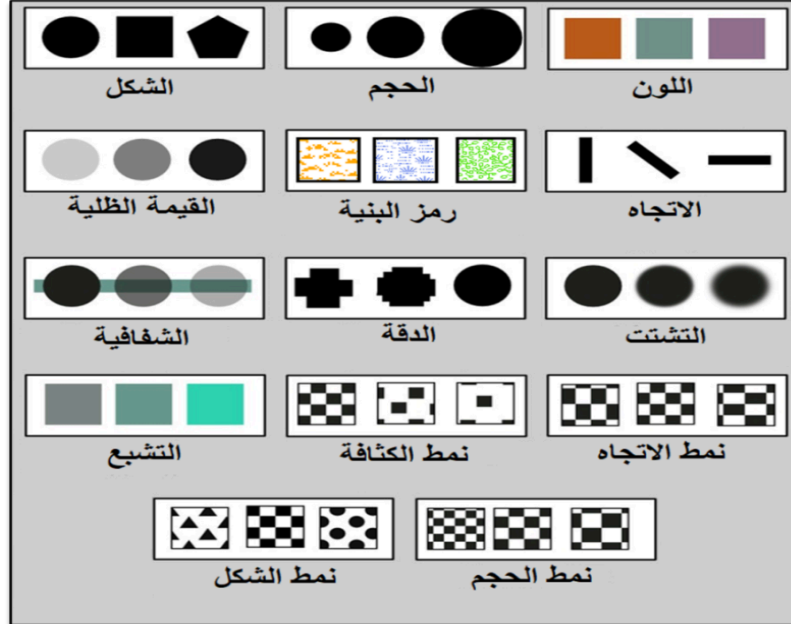
الاختبارات أن هذه المتغيرات البصرية (التشتت، الدقة، الشفافية، تشبع اللون) مناسبة لهذا الغرض، وكذلك بقية المتغيرات البصرية الحديثة.

- وتعتمد العلوم الأخرى بشكل كبير على إنتاج الخرائط لموضوعاتها المتعددة والحديثة والتي تحتاج إلى متغيرات بصرية حديثة ومتنوعة لتمثيل بياناتها التفصيلية والمعقدة.

في عام 1967، طور بيرتن المتغيرات البصرية إلى ستة عناصر (الشكل، الحجم، اللون، قيمة الصورة الظلية، الاتجاه، ورمز البنية). ثم قام موريسون في عام 1974 بتعديل عناصر المتغيرات البصرية التي جاء بها بيرتن، فقسم متغير اللون إلى ثلاثة أقسام (درجة اللون، تشبع اللون، قيمة ظل اللون)، ثم قام (كايفانو) في عام 1990 بتقسيم متغير رمز البنية إلى ثلاثة أقسام (نمط الاتجاه، نمط الحجم، نمط الشدة)، و (Mac Eachren) في عام 1992 أضاف عناصر أخرى (التشتت، الدقة، الشفافية)<sup>(146)</sup>، لاحظ الشكل (2-4).

وان فهم ودراسة المتغيرات البصرية مهمة، لتصميم خرائط فعالة، من حيث إيصال المعلومة الصحيحة بدقة وسرعة لمستخدم الخريطة.

شكل رقم (2-4) عناصر المتغيرات البصرية



- Martin E. Elmer, Symbol Considerations for Bivariate Thematic Mapping, Masters of Science, Cartography/GIS, University of Wisconsin-Madison, 2012, p17

<sup>146</sup>()Martin E. Elmer, Symbol Considerations for Bivariate Thematic Mapping, Masters of Science, Cartography/GIS, University of Wisconsin-Madison, 2012, p. 15-16.

## 1-8-4 الشكل Shape:

وهي إحدى الرموز النقطية للعديد من الأشكال (أشكال هندسية، رموز منطقية، رموز تعبيرية... إلخ) لتعيين مواقع انتشار ظاهرة جغرافية ما في منطقة معينة، وتصبح وظيفة هذه الرموز للإشارة موقع ونوع الظواهر المختلفة دون قياس كميتها، وتختلف الخرائط المستخدمة. ويتنوع هذا النوع من المتغيرات بشكل كبير، مثل خريطة توزيع الثروة الحيوانية، وتوزيع الثروة المعدنية، وتوزيع الصناعات الثقيلة، وتوزيع المناطق الأثرية<sup>(147)</sup>، وتصميم مثل هذه الخرائط أمر بسيط وسهل، ولا يتطلب الكثير من الجهد. المبدأ الأساسي في هذا التصميم هو اختيار الرمز بحيث يكون واضحاً ومميزاً بحيث يسهل فهمه عند قراءة الخريطة. ولذلك يجب الاهتمام بمفتاح الخريطة الذي يجب أن يشمل كل رمز يوضع على الخريطة<sup>(148)</sup>. حيث يمكن تمثيل متغير الشكل في الخرائط بأشكال مختلفة.

### 1- الرمز التصويري **Pictorial symbols**: هو رمز موضعي يكون على شكل

صورة مصغرة لنوع الظاهرة الجغرافية المراد تمثيلها مثل (المساجد، المستشفيات، المطارات، وغيرها)<sup>(149)</sup>.

### 2- الرموز التعبيرية **Suggestive symbols**: وهي رموز تجمع بين الرموز

التصويرية والرموز الهندسية، وذلك بعد الإضافات التصويرية على الرمز الهندسي لتبسيطه وجعله رمزاً يتميز بالوضوح العالي والفهم<sup>(150)</sup>.

### 3- الرموز الهندسية **Geometrical symbols**: وهي رموز تظهر على الخريطة

كأشكال هندسية صغيرة (دائرة، معين، مربع، مثلث، مستطيل... إلخ). يتم رسم هذه الأشكال فارغة، ويمكن الاستفادة من الشكل من خلال رسمه بأكثر من لون أو في اتجاه

<sup>147</sup> ( ) محمد محمد سطيحة، خرائط التوزيعات الجغرافية، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة، 2006، ص 44-45.

<sup>148</sup> ( ) فتحي عبد العزيز أبو راضي، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوكرافي، دار المعرفة الجامعية، 1998، ص 347.

<sup>149</sup> ( ) محمد إبراهيم محمد شرف، مبادئ علم الخرائط، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، مصر، 2017، ص 111.

<sup>150</sup> ( ) زين العابدين علي صفر، مبادئ علم الخرائط، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، الأردن، 1999، ص 139.

مختلف (المثلث الذي يكون رأسه متجهاً للأعلى والعكس للأسفل، ويرسم المستطيل مرة بالطول ومرة أخرى بالعرض، وهكذا) (151).

4- رموز الحروف الابجدية **Letter symbols**: وهذه الرموز تتكون من وضع رموز على شكل حروف أبجدية أو أرقام باللغة العربية أو اللغات الأجنبية على أماكن الظاهرة لتوضيح تركزها وأماكنها. هذه الطريقة الخرائطية غير مفضلة في كثير من الأحيان لأنها تعطي الشعور الذي تعطيه خرائط الرموز الموضوعية ذات الأشكال الهندسية، أو خرائط الرموز التصويرية، والحروف أو الأرقام الموجودة داخل الخريطة تجعلها تبرز مع كتابات أخرى داخل الخريطة، مثل الأسماء للمدن وغيرها، ومن النادر أن تجد خريطة تستخدم هذا النوع. من الرموز (152).

### 2-4-8- Color: اللون

يعد متغير اللون إحدى المتغيرات المرئية (البصرية) الأكثر تعقيداً، ولكنه الأكثر استخداماً في رسم الخرائط (153).

تعد الألوان من العناصر المهمة في تصميم الخرائط، إلا أن استخدامها يواجه العديد من الصعوبات من حيث التمثيل والإدراك، الناتجة عن خصائص اللون والقيمة والشدة. هناك عدة تفسيرات تشرح استخدام الألوان في الخرائط منها: : الفيزيائية والنفسية والفسولوجية والفنية حيث أن هناك ألواناً أساسية مثل ألوان الطباعة (الأصفر والأحمر والأزرق) والألوان المشتقة التي تنتج من مزج الألوان. الألوان الأساسية بنسب مختلفة (154)، يمكننا تصنيف الألوان إلى (أولية، ثانوية، ثالثة). ملاحظة الشكل (3-4) (155).

#### 1- الألوان الأساسية:

<sup>151</sup> () حسن سيد حسن، أساليب التمثيل الكارتوگرافي المستخدمة في خرائط التوزيعات الطبيعية والبشرية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 2011، ص 203.

<sup>152</sup> () فايز محمد العيسوي، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، 2000، ص 168.

<sup>153</sup> () Arthurh. Robinson, The Look of Maps, The University of Wisconsin Press 114 North Murray Street Madison, Wisconsin 53715, 1951, P. 75.

<sup>154</sup> () نجيب عبد الرحمن الزيدي وحسين مجاهد مسعود، مصدر سابق، ص 39-40.

<sup>155</sup> () بهنام عطا الله، مصدر سابق، ص 50.

الأحمر والأصفر والأزرق. الألوان المحايدة هي مزيج من الألوان الأساسية الثلاثة.

## 2- الألوان الثانوية:

تنتج عن مزج لونين (أساسيين)، مثل مزج اللون الأحمر مع الأصفر لينتج اللون البرتقالي.

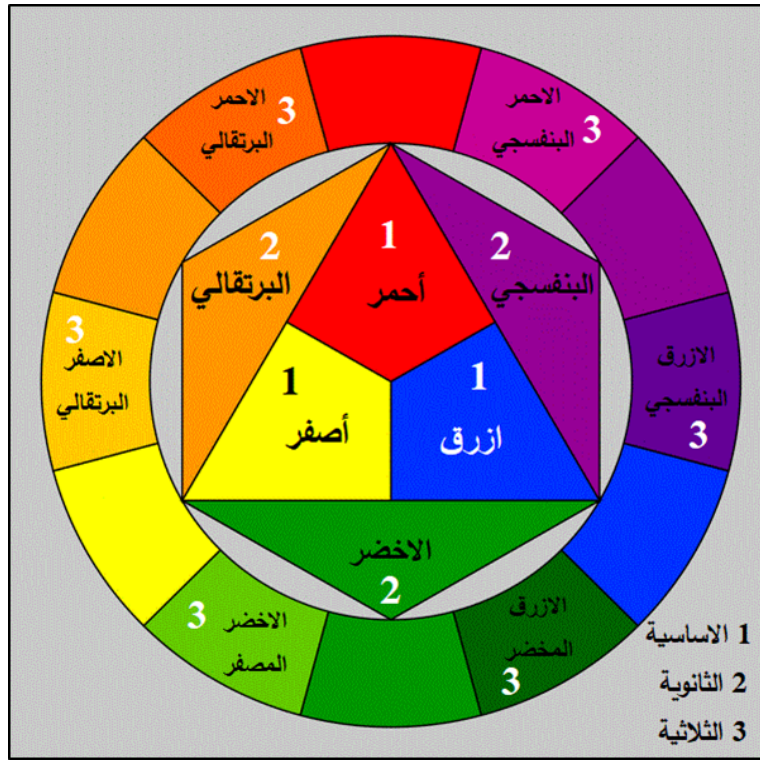
أو مزج اللون الأصفر مع اللون الأزرق لينتج اللون الأخضر.

## 3-الألوان الثلاثية:

تنتج عن مزج لونين (أساسي وثنائي)، مثل مزج الأصفر مع الأخضر لينتج اللون

(الأخضر المصفر).

شكل (3-4) الألوان الأساسية والثانوية والثلاثية



<https://shop08002.irfankanat.com>

## 1-2-8-4 أنظمة الألوان:

هناك أنظمة متعددة للألوان، لكن النظام الذي يعدُّ النظام الأكثر انتشاراً في العالم هو (نظام منسل) لتحديد خصائص الألوان، وذلك بالاعتماد على الإدراك البشري والتمييز بين الألوان. ويعود الفضل في تطوير هذا النظام إلى العالم (Albert H. Munsell) الذي نشره لأول مرة عام 1905. ملاحظة الشكل (4-4)، ويعتمد هذا النظام (المنسل) على ثلاثة أبعاد رئيسية: (156).

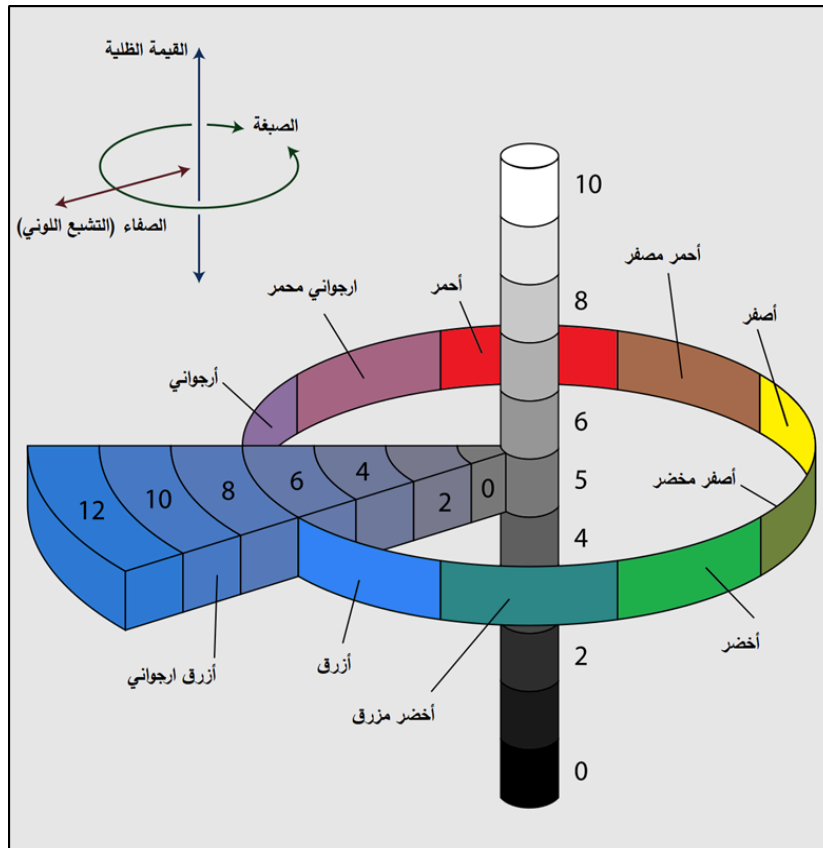
<sup>156</sup>() بهنام عطا الله، مصدر سابق، ص 53-55.

1- درجة اللون **The Colour degree** : وهي خاصية مميزة يمكننا من خلالها التمييز بين لون وآخر، حيث أن هناك خمسة ألوان رئيسية (الأحمر، الأصفر، الأخضر، الأزرق، الأرجواني)، ويمكن تغيير درجة اللون إذا تم دمجها مع لون آخر، مثل كالمخلط (الأخضر مع الأصفر لينتج أخضر مصفر، وهكذا)..

2- قيمة اللون **Colour Value**: يقيس هذا درجة سطوع اللون، ويسمى بمقياس القيمة. ويعني درجة سطوع اللون الذي يميز اللون الأحمر الداكن عن الأحمر الفاتح. يتم ترقيم قيمة اللون من (1\_9) على المحور المحايد في دائرة تمييز اللون.

3- شدة اللون (**تشبع اللون Color Chroma**) وهو مدى صفاء اللون، أي تشبعه، وبالتالي يظهر مدى امتزاجه مع الألوان المحايدة (الأبيض، الرمادي، والأسود). وطور مانسل تدرجاً يتراوح بين (0-16) لقياس شدة اللون وتشبعه.

شكل (4-4) نظام الألوان منسل



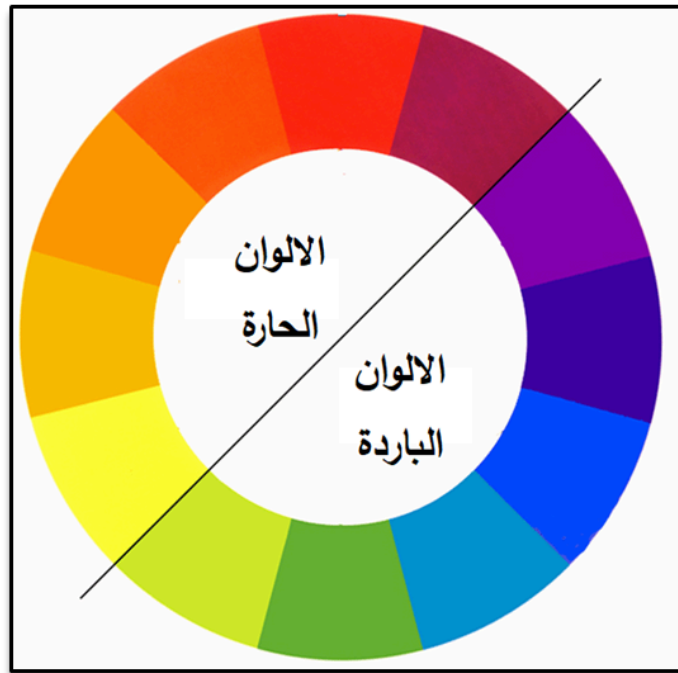
<https://ar.wikipedia.org/wiki/>

4-8-2-2 وظائف الألوان في الخرائط:

للألوان عدة وظائف عند تصميم أي خريطة، ويمكن تلخيصها فيما يلي<sup>(157)</sup>:

- 1- أنه بمثابة عامل للتبسيط والتوضيح. استخدام اللون مفيد وجيد في تطوير الشكل والتنظيم المكاني للخريطة.
- 2- يرتبط التصور العام للخريطة بمؤثرات الألوان. يتشابه الوضوح والفعالية البصرية أو يختلفان مع النتائج الوظيفية باستخدام اللون وتفاعله مع الخريطة، أي أن اللون عامل مهم في سرعة إدراك الخريطة.
- 3- اللون هو مقياس اسمي، ويمكن استخدامه لأنواع البيانات النقطية والخطية والمساحية والحجمية، ويمكن تنسيقه مع المتغيرات المرئية الأخرى مثل الشكل والحجم.
- 4- لألوان في الخريطة تسمح بإضافة المزيد من التفاصيل، وتزيد من إمكانية التغيير في التصميم، وتساعد في إظهار أوجه الاختلاف والتشابه بين الظواهر، لاحظ الشكل (5-4)، وقد استخدمت الباحثة متغير اللون على نطاق واسع في خرائط الدراسة.

شكل رقم (5-4) الألوان الحارة والباردة



[www.almrsl.com/post/872883](http://www.almrsl.com/post/872883)

Size: الحجم 4-8-3

<sup>157</sup> ( ) نجيب عبد الرحمن الزبيدي وحسين مجاهد مسعود، مصدر سابق. ص 42.

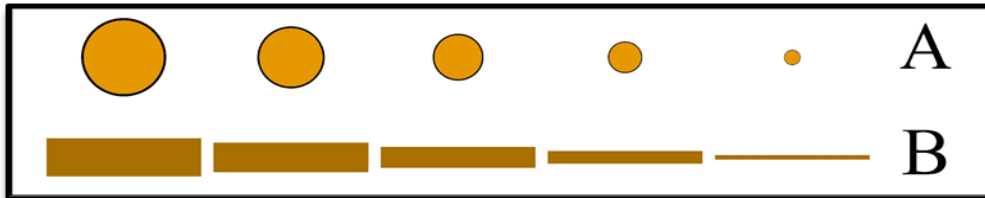
يتم تحديد حجم الرموز الخرائطية بحسب طولها أو حجمها أو مساحتها. يستخدم هذا المتغير بشكل أساسي في تمثيل البيانات الكمية ويسمح بتقدير العلاقة التناسبية بين المتغيرات. يمكن أن تخضع كل من الرموز الهندسية والتعبيرية لمتغير الحجم، لكن تكبيرها أو تصغيرها يتطلب الحفاظ على العلاقة التناسبية بين الكميات الممثلة من جهة ومن ناحية أخرى، شكل الرموز وخصائصها المميزة، لأن التقليل المبالغ فيه من الرموز قد يؤدي إلى فقدانها لأشكالها الأصلية وقدرتها على التمييز،<sup>(158)</sup> كما يستخدم متغير الحجم للدلالة على مستويات الأهمية النسبية لبعض الظواهر الجغرافية، أي بمعنى صفة ترتيبية<sup>(159)</sup>.

يتم تمثيل المتغير العددي (الحجمي) في الخرائط بنمطين للتوقيع، وهما على النحو التالي<sup>(160)</sup>:

**1- الترميز الحجمي المتغير بأسلوب التوقيع النقطي:** يتغير حجم النقطة، والتي يتم تمثيلها بأشكال مختلفة (دائرة، مربع، مثلث، أعمدة رسومية، إلخ) بحسب حجم الظاهرة أو قيمتها، وهذا التغير في الحجم يجعل من السهل المقارنة والتمييز. ملاحظة الشكل (A-6).

**2- الترميز المتغير الحجمي بأسلوب التوقيع الخطي:** حجم رمز الخط هو اختلاف سمكه، وغالباً ما يتم تمثيله بعرض الخط للتعبير عن الكمية (القيمة)، ويجب أن يكون سمك الخط هو الحد الأدنى الذي يمكن رؤيته وتمييزه بسهولة على الخريطة، بالإضافة إلى الفئات الأخرى. ويتغير هذا السمك بحسب الظاهرة والغرض. فمثلاً بالنسبة للطريق فإن سمك الخط يتغير بحسب نوعه وحجم الحركة عليه وقيمة التجارة وغيرها من الأسس المتنوعة. ملاحظة الشكل (B-6).

### شكل (4-6) نموذج لمتغير الحجم في النمط التوقيعي النقطي والخطي



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على برنامج (ArcMap 10.8)

<sup>158</sup>() محمد الهيلوش، مصدر سابق، ص 37.





<sup>159</sup>() Borden d. Dent, et al., Op cit., P. 71.

<sup>160</sup>() خضر العبادي، مبادئ الخرائط التصميم، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، الأردن، 2002، ص 80-82.

#### 4-8-4 الاتجاه Orientation:

يشير الاتجاه إلى اتجاه أو زاوية دوران رمز معين على الخريطة<sup>(161)</sup>، لاحظ الشكل (4-7)، يمكن لجميع الأشكال أن تغير اتجاهها، باستثناء شكل الدائرة، إلا إذا تم تنسيقها مع نسج خطي أو رمز هيكلية، وتستطيع العين بسهولة تمييز أربعة اتجاهات (عمودي، أفقي، مائل إلى اليمين، مائل إلى اليسار)<sup>(162)</sup>، وعلى الرغم من أن متغير الاتجاه هو متغير انتقائي، إلا أنه يفضل دمج مع متغير انتقائي آخر لتسهيل تمييزه، مثل متغير اللون. أما إذا تم دمج مع متغير الشكل، وهو غير انتقائي، فسيكون تمييزه أقل وضوحاً<sup>(163)</sup>.

شكل رقم (4-7) تمثيل متغير الاتجاه في النمط التوقيعي النقطي

ترميز نقطي				
درجة الدوران الجغرافي	270 درجة	180 درجة	90 درجة	0 درجة

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على برنامج (ArcMap 10.8)

#### 4-8-5 القيمة الظلية Value:

يستخدم مصطلح قيمة الظل للتعبير عن التغير في شدة درجة عتامة اللون، التي تدركها العين بين ظل وآخر، من الأبيض إلى الأسود، ويعد تباين قيمة الظل من العناصر المهمة جداً للتمييز بين الأشياء، ويتم تعريفه على أنه تعبير عن علاقة كمية بين الأسود والأبيض عند تمثيله، وذلك لأي سطح يتميز بالاستمرارية من الأبيض إلى الأسود، مع وجود لون رمادي لا نهاية له في المنتصف، تظهر قيمة الظل عند الدخول إلى النسبة المتدرجة من الفاتح إلى الداكن أو العكس، أو من مستويات الرمادي (المقصود نسبة الخطوط أو النقاط أو الأشكال السوداء التي تغطي الوثيقة الخرائطية والتي عادة ما تكون بيضاء)، وبالنسبة للألوان الأخرى يكون التدرج

<sup>161</sup>(White, T. Op cit., p. 5.

<sup>162</sup>(محمد الناصر عمران، مبادئ في تأليف الخرائط، مركز الناشر الجامعي، تونس، 2000، ص 35-36.

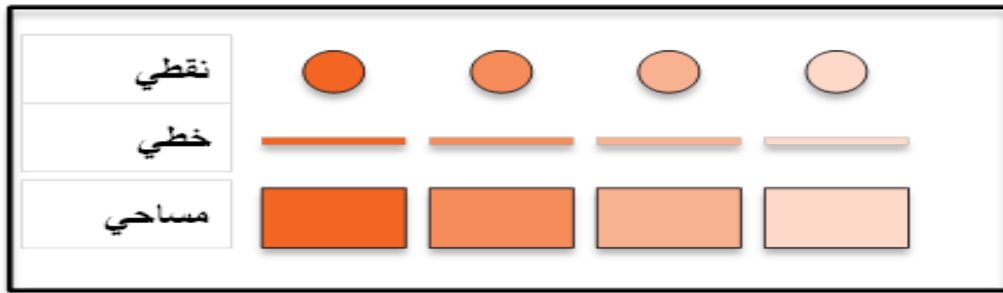
<sup>163</sup>(Bertin, Jacques, Op cit., p. 93.

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

من نسبة فاتحة جداً إلى نسبة داكنة من اللون نفسه ، مثل التدرج من الأحمر الوردي إلى الأحمر الداكن.<sup>(164)</sup> لاحظ الشكل (4-8).

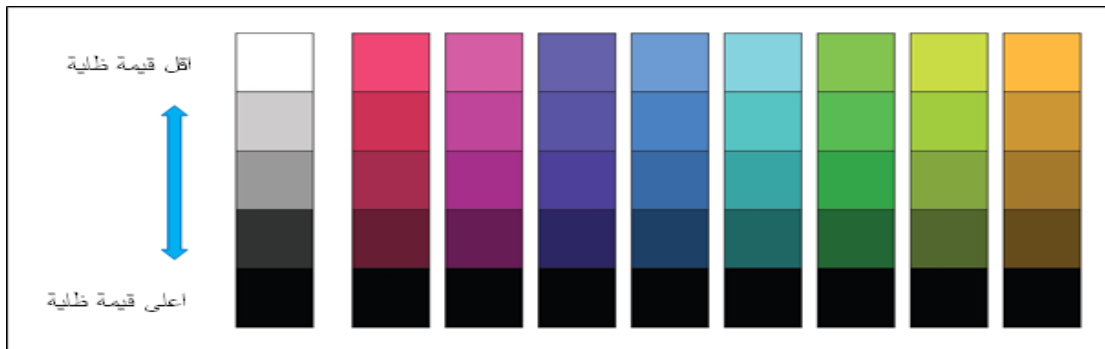
يتميز متغير قيمة الظل بخاصية هرمية، بحيث تتم مقارنة قيم الظل (فاتح، متوسط، داكن) على التوالي إلى فئات منخفضة، ومتوسطة، وعالية، على مستويات مختلفة. تتميز قيمة الصورة الظلية بالانتقائية، المصحوبة بقدرة العين على فصل أو تمييز أو اختيار قيمة معينة للصورة الظلية من بين مجموعة من قيم الصور الظلية الأخرى. في بعض الأحيان يتطلب تصميم الخريطة إبراز المظهر الانتقائي أكثر، نسبة من التمييز بحيث يتوافق متغير الاتجاه مع متغير قيمة الصورة الظلية<sup>(165)</sup>. تتوافق الظلال الفاتحة مع قيم البيانات المنخفضة وتتوافق الظلال الداكنة مع قيم البيانات العالية.<sup>(166)</sup>

شكل رقم (4-8) تمثيل متغير القيمة الظلية في الأنماط التوقعية



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على برنامج (ArcMap 10.8)

شكل (4-9) تدرجات القيمة الظلية لمجموعة من الألوان



<sup>(164)</sup> نصيف جاسم عبد الله الطائي، التحليل الخرائطي لشبكة النقل في قضاء بلد باستخدام أسلوب التبصير الخرائطي، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، 2021، ص 120-121.

<sup>(165)</sup> محمد الناصر عمران، مصدر سابق، ص 40.

<sup>(166)</sup> White, T, Op cit., p.5.

-Peter Anthamatten, How to Make Maps, Routledge 52 Vanderbilt Avenue, New York, NY 10017, (2021), P.136.

## 4-9 مؤشر NDDI

وهو يستعمل للتمييز بين الغبار والسحاب، ويكشف الغبار بسبب الخصائص الطيفية للاتربة التي تختلف عن السحاب و سطح الارض والبحر، وتظهر منحنيات السلوك الطيفي لهذا المؤشر ان السحب لها انعكاس عالٍ في النطاق الثالث ومنخفض في النطاق السابع من مرئيات موديس، يكون للغبار وضع عكسي مع انعكاس عالٍ في النطاق السابع ومنخفض في النطاق الثالث، وتتمتع السحب بدرجة سطوع اقل بكثير من الغبار في النطاق الحراري، لذلك تعد هذه الاختلافات في سلوكيات الغيوم والغبار مفيدة لتمييزها عن بعضها البعض، ويسمى هذا المؤشر بمؤشر الغبار السطحي ولاستخراج كثافة الغبار يستخدم هذا المؤشر المعادلة كالاتي:

$$NDDI = \frac{B7-B3}{B7+B3}$$

وهذا يعطي قيم تتراوح (+1، -1) فكلما ارتفعت القيمة دل على كثافة الغبار وكلما قلت القيمة دلة قلت الغبار<sup>(167)</sup>.

## 4-10 تصنيف انواع النماذج المستخدمة في العواصف الغبارية:

تتكون النماذج من عدة أنواع وهي والنماذج نقطية، النماذج المساحية، والنماذج الخطية، والنماذج ثلاثية الأبعاد. وسوف نناقش كل مما يلي:

### 4-10-1 تصنيف نماذج نقطية للعواصف الغبارية:

#### 4-10-1-1 التمثيل بالنمط النقطي والتدرج الحجمي:

استخدمت الباحثة دوائر نسبية على أساس عدد ايام التي تشغلها العواصف الغبارية في كل جزء من اجزاء الدراسة لتوضيح تغير حجم المساحة المخصصة للعواصف الغبارية بحسب حجم التدرج، أي كلما زادت مساحة الدائرة (حجم الدائرة)، وهذا يدل على زيادة المساحة التي

<sup>167</sup>( ) ابراهيم عبدالله قائد درويش، تطبيق مؤشر (NDDI) لتحديد مدى حساسية التربة للتعرية الريحية في محافظة تعز خلال موسم الصيف، مجاة ليبيا لدراسات الجغرافية، العدد الرابع، دار الكتب الوطنية، بنغازي ليبيا، 2023، 12.

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

تغطيها العواصف الغبارية في منطقة الدراسة ، والعكس صحيح. للقارئ كما في الخريطة(1-4)والجدول(1-4).

### جدول رقم(1-4)

تكرارات العواصف الغبارية لمحطات الدراسة بتاريخ (2022-2015-2010)

السنوات	محطة تكريت	محطة الطوز	محطة سامراء	محطة بيجي
2010	8	3	7	8
2015	4	2	5	4
2022	4	3	4	4

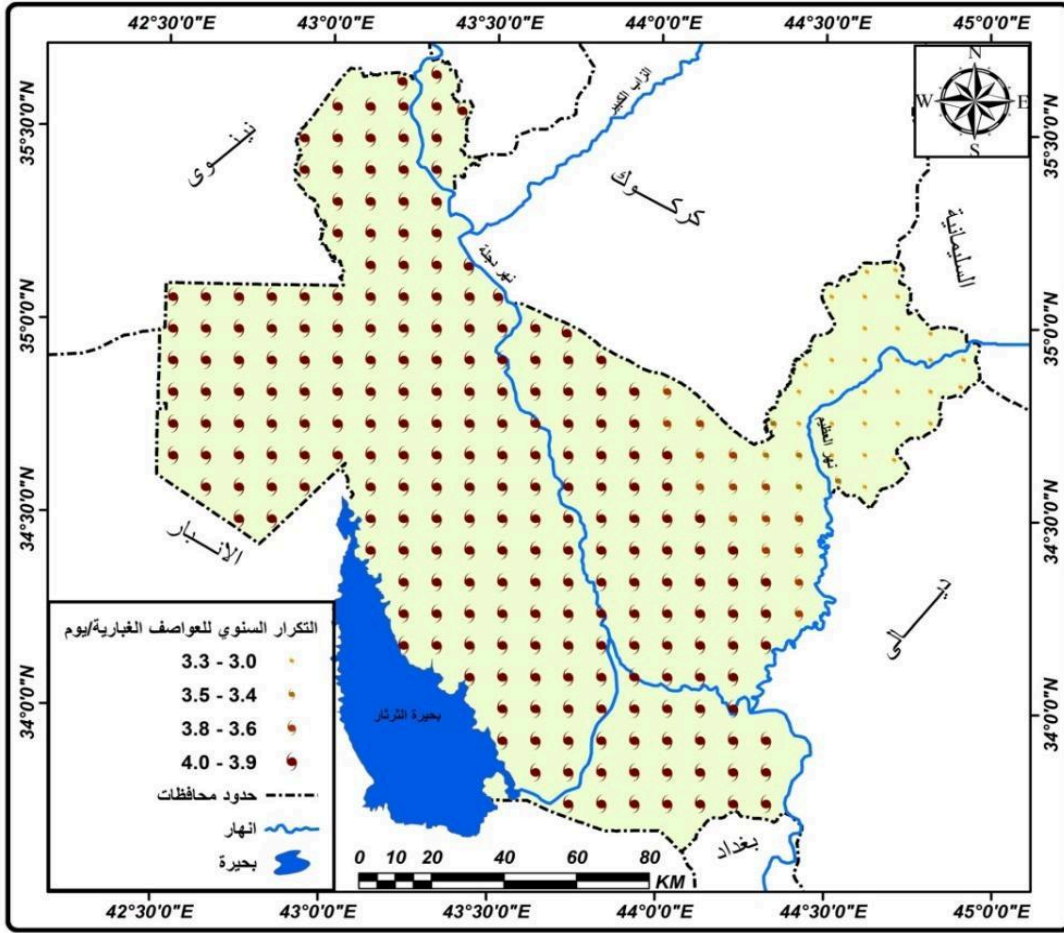
المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ

،للفترات 2010-2015-2022

### خريطة(1-4)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط النقطي والتدرج الحجمي بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين.

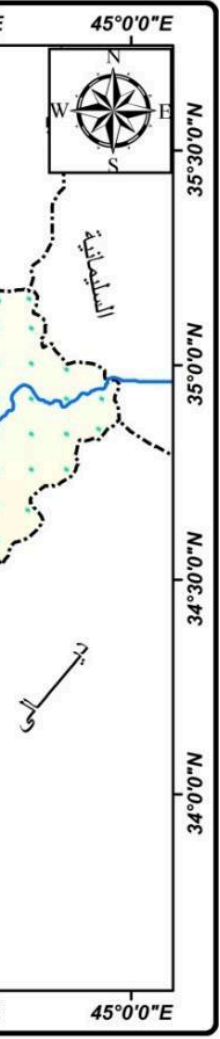
## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (1-4)، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

### خريطة (2-4)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط النقطي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين.



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (4-1)، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

ويلاحظ من الخرائط (4-1) ان التدرج قد كشفت عن المناطق الأكثر انتشاراً للعواصف الغبارية بحسب مساحة منطقة الدراسة من خلال متغير حجم الدائرة، الا ان ما يؤخذ على الخريطة انها لم تكشف عن المناطق التي تتواجد فيها الظاهرة فعلاً كما انها غير مفيدة لانطباع القارئ عن العواصف الغبارية كون هذا النوع من التمثيل خاص بخرائط التوزيعات البشرية وليس للخرائط الطبيعية، مما يعطي للقارئ انطباع بان هذه الظاهرة بشرية.

## 4-10-2 تصنيف النماذج المساحية للعواصف الغبارية:

### 4-10-2-1 التمثيل بالنمط المساحي والتدرج اللوني:

يتم استخدام أسلوب التدرج المساحي لتوضيح القيم النسبية للظواهر التي تستمر في الانتشار على مساحة المنطقة الممتدة على الخريطة، وتوضيح التباينات الكمية بين الوحدات المساحية لتلك الظواهر على أساس التدرج اللوني أو الاختلاف في النغمة (نسبة مساحة اللون الأسود إلى اللون الأبيض)، بالاعتماد على خمس طرق خرائطية: يمكن تطبيق هذه الطريقة على خرائط التوزيع والسكان ورطوبة التربة وغيرها،<sup>(168)</sup> كما يستخدم لتوضيح قيم الظواهر المحسوبة على أساس النسب المئوية أو المعدلات بالإضافة إلى الكثافات<sup>(169)</sup>، وقد أعطيت هذه الطريقة عدة أسماء أهمها طريقة الظلال المتدرجة أو Relative shading maps اي خرائط التظليل النسبي أو Choropleth Maps اي خرائط الكوربليث.

الفرق في كثافة الرموز في التمثيل المكاني الكمي، والذي يعتمد على تمثيل الفئات لعناصر أي متغير مكاني كمي تم تحديدها مسبقاً والتي لا يمكن أن يتجاوز عددها 11 فئة، يتيح لنا هذا التصنيف وضع أي لون نرغب في استخدامه لتسليط الضوء على الطبقة. التي يتم تمثيل الفئات، المتغير المساحي الكمي. فبدلاً من طباعة أي خريطة تم إنجازها باستخدام الطريقة المساحية الكمية باللون الأسود، يمكن طباعتها بأي لون آخر. وتنص القاعدة على أن اللون المختار يجب أن يتوافق مع مفهوم المتغير المساحي الكمي موضوع العمل الخرائطي، مثل اختيار اللون الأزرق لخرائط رطوبة التربة أو الهطول المختلفة، واختيار اللون الأحمر أو مشتقاته لتمثيل المتغيرات الحرارية... إلخ<sup>(170)</sup>، كما موضح في الخرائط ادناه

<sup>168</sup>(مطفى عبد الله محمد السويدي، تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد 1987 -دراسة كارتوكرافية - سكانية (الجزء الأول) , أطروحة دكتوراه(غير منشورة) , مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة البصرة , 1996.

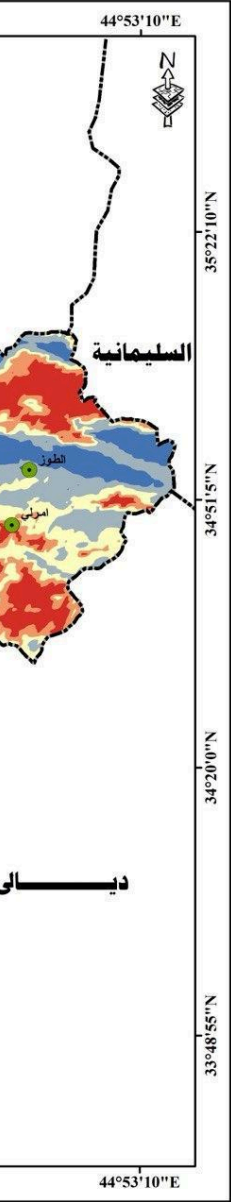
<sup>169</sup>(جميل نجيب عبدالله : استخدام بعض الأساليب الكمية في الدراسات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد 15، السنة العاشرة، 1979، ص 41.

<sup>170</sup>(محمد محمد سطيحة، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للنشر والتوزيع، بيروت، 1972، ص301.

خريطة (3-4)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 11/5/2010



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (2-4) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية 11/5/2010 بتاريخ 11/5/2010

11/5/2010		2010
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
6.9	1672.9	ضعيفة جداً
8.5	2069.9	ضعيفة
17.5	4256.6	متوسطة
33.2	8080.6	كثيفة
34.0	8278.9	كثيفة جداً
100.0	24358.8	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (3-4).

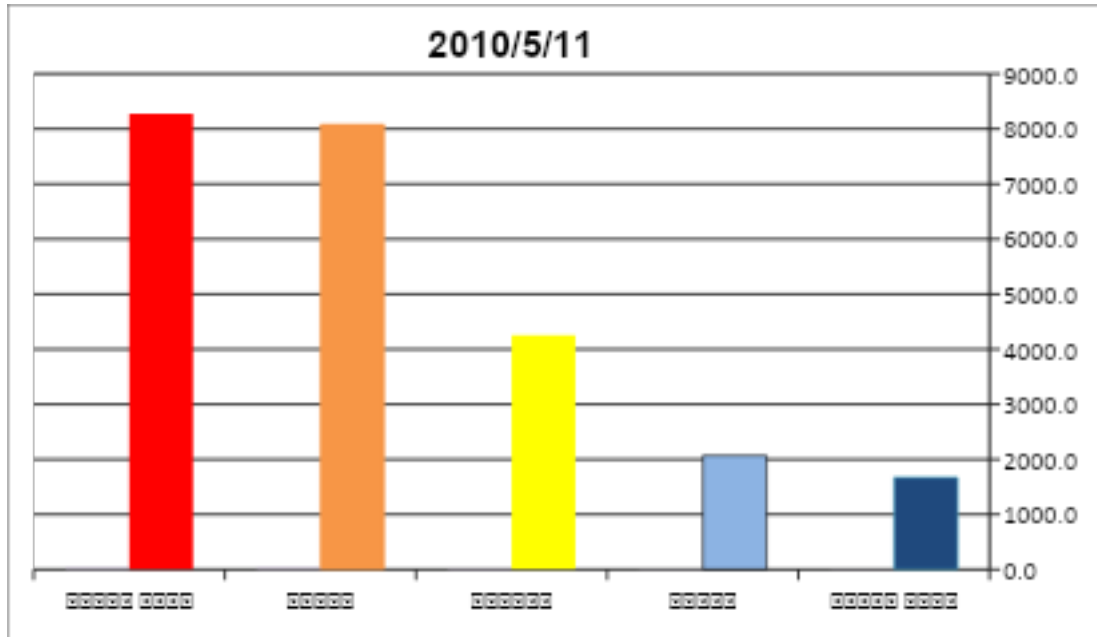
ومن خلال تحليل معطيات الخريطة (3-4) والجدول (2-4) والشكل (4-10)، يبين ان مؤشر قياس شدة العواصف الغبارية بتاريخ 11/5/2010 ان مناطق التي جرى عليها الغبار الخفيف، شملت عدة مناطق في المحافظة في شمالها الشرقي في قضاء الطوز وفي جنوبها الشرقي في اقصية الدجيل وبلد (ناحية يثرب)، وفي شمالها في قضائي بيجي والصينية، لوجود مساحات تصحر في ناحية الصينية مع مساحات رملية، وفي شمال قضاء الشرايط، وبلغت المساحات التي تغطيها هذه الفئة (1672.9 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (6.9%) من مجموع مساحة المحافظة. بينما فئة العواصف الغبارية الضعيفة، فغطت مساحة اكبر من الاولى وتتوزع على عدة وحدات ادارية منها، في قضاء الطوز وأمرلي في شمالها الشرقي، وقضاء الدور واجزاء من قضاء سامراء لاسيما الجهة الغربية، وبلغت المساحة التي تغطيها هذه الفئة (2069.9 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (8.5%)، من مجموع مساحة المحافظة.

اما المتوسط فارتفعت المساحة التي تغطيها، وتتوزع على اكبر في المحافظة، وتتركز في قضاء الدور واطراف قضاء سامراء الشمالية، وذلك لوجود مساحات صحراوية تغطيها كثبان رملية واسعة، وكذلك في قضاء بيجي وتكريت وقضائي الطوز وأمرلي، وبلغت المساحة التي تغطيها هذه الفئة حوالي (4256.6 كم<sup>2</sup>)، وبنسبة (17.5%)، من مجموع مساحة المحافظة. اما الفئة الغبارية الكثيفة فتتركز في قضاء بيجي ولاسيما الاجزاء الغربية، في ناحية الصينية لكونها من المناطق ذات المساحات الرملية الواسعة، وتوزعت بصورة متفرقة على بعض

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

الوحدات الاخرى، ولكن بمساحات صغيرة في هذه الوحدات منها، العلم والدور وسامراء وبلغت مساحة هذه الفئة (8080.6 كم<sup>2</sup>)، وبنسبة (33.2%)، اي تمثل هذه الفئة ثلث مساحة المحافظة. اما الفئة الاخيرة للعواصف الغبارية، فهي الفئة الكثيفة جداً، حيث تشغل مساحة اوسع من كل الفئات وتتركز في المناطق الجنوبية والغربية من المحافظة، في أفضية الدجيل والاسحاقي وقضاء الضلوعية، وفي قضائي الدور والعلم ولاسيما الأجزاء الشرقية منها، وفي قضاء تكريت، وتتركز في الأجزاء الشمالية من قضاء الشرفاط وخاصة الأجزاء الغربية منه، وبلغت المساحة التي تشغلها هذه الفئة، (8278.9 كم<sup>2</sup>)، وبنسبة (34%)، من مساحة المحافظة. وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

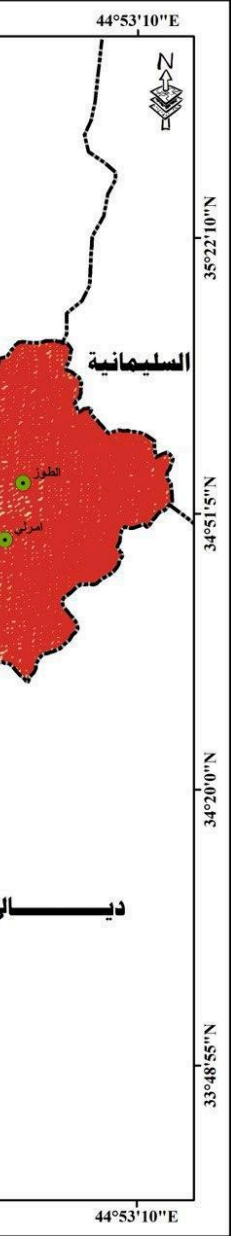
شكل (4-10) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 11/5/2010



المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-1)

خريطة (4-4)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 23/6/2010



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (3-4) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 23/6/2010

	23/6/2010	2010
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
2.1	514.9	ضعيفة جداً
4.0	964.6	ضعيفة
8.7	2121.2	متوسطة
25.6	6238.2	كثيفة
59.6	14519.9	كثيفة جداً
100.0	24358.8	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-4).

ومن خلال تحليل معطيات الخريطة (4-4) والجدول (3-4) والشكل (4-11)، التي تبين كثافة العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين بتاريخ 23/6/2010، فنجد ان العواصف الغبارية الضعيفة جداً لهذا الشهر قد انخفضت الى (514.9 كم<sup>2</sup>) عن تاريخ 11/5/2010، وبنسبة (2.1%) وتوزعت على عدة مناطق في المحافظة وبمساحات اصغر، وهي المناطق الشرقية من المحافظة في أفضية، سامراء وبلد والدجيل.

اما الفئة الثانية هي العواصف الغبارية الضعيفة وايضاً تركزت في أفضية، بلد سامراء والدجيل، وبمساحة بلغت (964.6 كم<sup>2</sup>)، وبنسبة (4%)، من مساحة المحافظة. اما العواصف الغبارية المتوسطة فتركزت في الاجزاء الشرقية في المحافظة وخصوصاً في قضائي سامراء والدور والعلم واجزاء من الصينية، مع انتشارها في مساحات اقل في أفضية، بلد والدجيل، وبلغت مساحة هذه الفئة، (2121.2 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (8.7%)، من مساحة المحافظة.

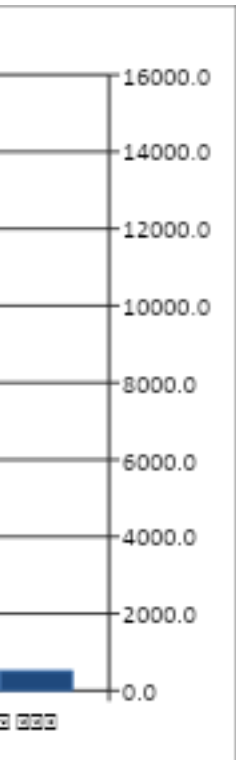
اما فئة العواصف الغبارية الكثيفة، فتركزت في الاجزاء الجنوبية الغربية من المحافظة، في افضية الدجيل وبلد، وفي الاجزاء الغربية من قضاء بيجي وفي مساحات صغيرة من شمال المحافظة في قضاء الشرقاط، وبلغت المساحة التي تغطيها هذه الفئة، (6238.2 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (25,6%)، من مساحة المحافظة. اما الفئة الغبارية الكثيفة جداً فأحتلت المساحة الأكبر من المحافظة، وتوزعت في أفضية، الطوز، وأمربي، والدور والعلم، وتكريت، وبيجي، والشرقاط،

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

وقد بلغت مساحة هذه الفئة، (14519.9 كم<sup>2</sup>)، ونسبة (59.6%) من مساحة المحافظة، اي اكثر من نصف مساحتها.

تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل (4-11) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 23/6/2010

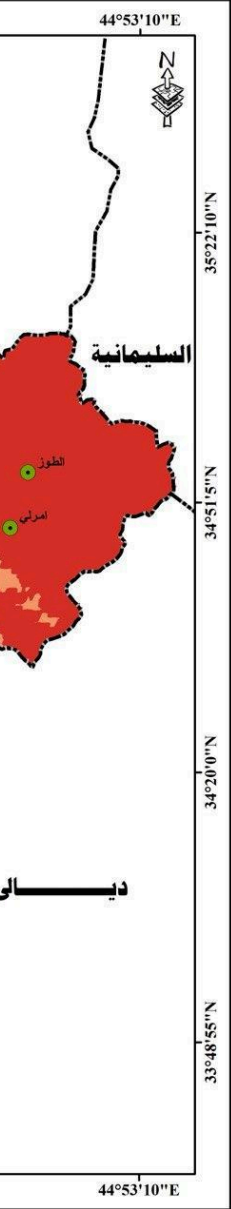


المصدر: بالاعتماد على جدول (4-2).

خريطة (4-5)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 14/7/2010



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي .mods terra

جدول (4-4) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 14/7/2010

	14/7/2010	2010
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
3.3	795.0	ضعيفة جداً
3.0	727.1	ضعيفة
10.8	2628.4	متوسطة
51.1	12449.8	كثيفة
31.9	7758.5	كثيفة جداً
100.0	24358.8	

المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-5).

من خلال تحليل معطيات الخريطة (4-5) والجدول (4-4) والشكل (4-12) لمؤشر دليل العواصف الغبارية لشهر تموز 2010، يظهر ان هناك تبايناً لكثافة العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين، اذ بلغت كثافة العواصف الغبارية للفئة الضعيفة جداً، بمساحة (795 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (3.3%)، من مجموع مساحة المحافظة، تمثلت في المناطق الجنوبية الشرقية للمحافظة، وفي اقصية، الضلوعية وبلد، وسامراء، وذلك لكون الرياح شديدة في هذا الشهر مع انها مواسم الزراعة الشتوية لمساحات عديدة، كما تتمثل في بعض المناطق المحاذية لتلال حميرين قي قضاء، امرلي، والطوز، اما الفئة الضعيفة فهي اقل من الاولى وبمساحة (727.1 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (3%)، من مجموع مساحة المحافظة، وتتركز في الاجزاء الجنوبية الشرقية من المحافظة، في اقصية، الضلوعية ويثرب، وبلد، والدجيل، وبعض المناطق في قضاء سامراء وذلك لغالبية الفئات الاخرى، ولهذا نجد ان كثافة العواصف الغبارية المتوسطة قد احتلت مساحة اكبر من الفئتين الاخرتين وبمساحة (2628.4 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (10.8 %)، من مجموع مساحة المحافظة، وكان تركيزها في الاجزاء الشرقية من المحافظة، شرق نهر دجلة في اقصية سامراء والضلوعية والدور والعلم وناحية الاسحاقى والدجيل واجزاء من قضاء بيجي وتكريت ولكن بمساحة اقل.

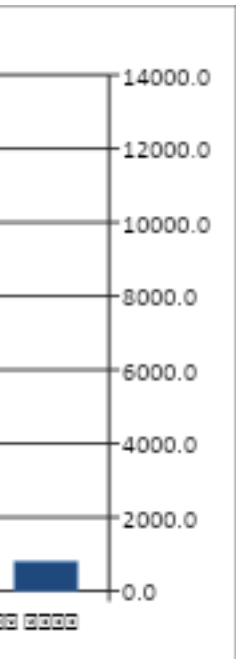
ولكن يلاحظ ارتفاع العواصف الغبارية الكثيفة وبمساحة بلغت (12449.8 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (51.1%) من مساحة المحافظة اي اكثر من نصف المساحة وتوزعت في اقصية تكريت

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

وسامراء و بيجي و اجزاء من قضاء الشرقاط لاسيما في جنوبه، وقضائي العلم والدور وكان امتدادها في الاجزاء الشرقية والغربية من المحافظة وصولاً الي قضاء امرلي، وذلك بسبب ان اجزاء ومساحات كبيرة منها تضم كثبان رملية واسعة كما في صحراء ناحية الصينية وريف قضاء الدور، خاصة في منطقة العيث مما يزيد من شدة العواصف الغبارية، ومع هذا كان للعواصف الغبارية الكثيفة جداً امتداد اخر وضمت مساحة (7758.5 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (31.9%)، اي قرابة ثلث المساحة للمحافظة وركزت في جنوب المحافظة الغربي في قضاء سامراء وبلد واسحافي والدجيل وقضائي الطوز وامرلي، وشمال قضاء الشرقاط و اجزاء من قضاء بيجي، ومساحة صغيرة في العلم والدور.

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعد هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

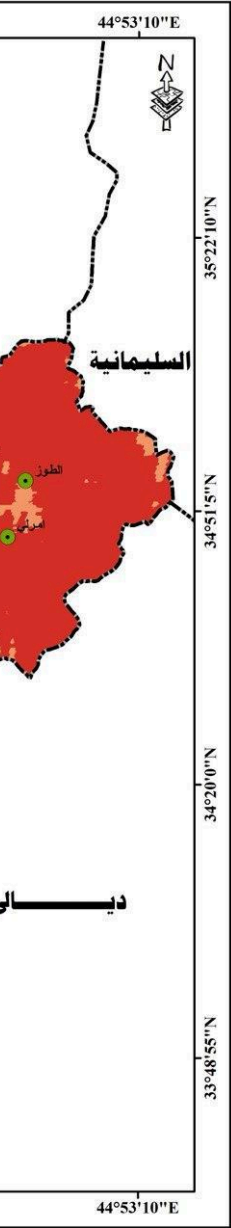
### شكل(4-12) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 14/7/2010



المصدر: بالاعتماد على الجدول(4-3).

خريطة (4-6) كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi

لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 1/8/2010



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

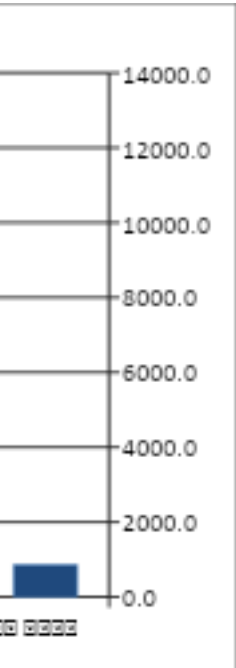
جدول (4-5) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 1/8/2010

	1/8/2010	2010
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
3.5	859.1	ضعيفة جداً
1.1	265.4	ضعيفة
3.5	856.5	متوسطة
39.0	9501.9	كثيفة
52.9	12875.9	كثيفة جداً
100.0	24358.8	المجموع

المصدر : بالاعتماد على خريطة (4-6).

من خلال تحليل معطيات الخريطة (4-6) والجدول (4-5) والشكل (4-13) لشهر اب 2010، نجد ان المساحة التي احتلتها فئات وكثافة العواصف الغبارية للفئات الثلاث الاولى الضعيفة جداً والضعيف والمتوسطة، كانت منخفضة ومثلت هذه الفئات بمساحة (1981 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (8.1%)، مع ارتفاع الفئة الرابعة وهي العواصف الغبارية الكثيفة وبلغت مساحتها (9501.9 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (39%) من مجموع المساحة الكلية للمحافظة، وتركزت في المناطق الغربية والجنوبية الغربية للمحافظة في ناحية الصينية وقضاء الدجيل وبلد والاسحاقى وسامراء مع اجزاء صغيرة من اقصية تكريت، والدور، والعلم، اما العواصف الغبارية الكثيفة جداً فكانت في المرتبة الاولى من حيث المساحة التي غطتها وبواقع (12875.9 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (52.9%)، من مجموع المساحة الكلية للمحافظة، اي هي الغالبة على كل الفئات الاخرى، وتركزت في الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية والوسطى من المحافظة، وتركزت في اقصية الطوز، والشرقاط، وبيجي والعلم، والدور، وسامراء، مع انخفاضها في الاجزاء الجنوبية. تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الازرق.

شكل (4-13) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 1/8/2010

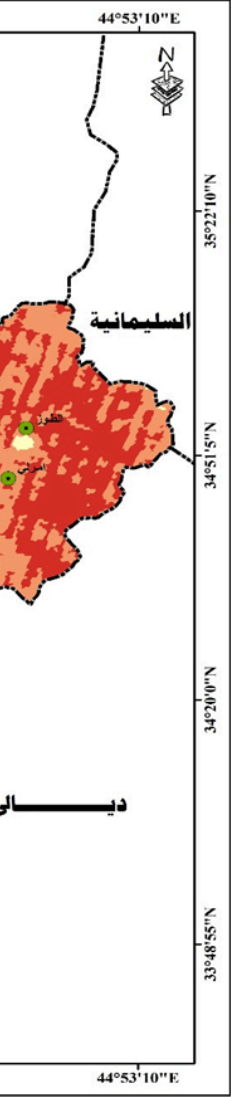


المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-4).

خريطة (7-4)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 20/9/2010



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (6-4) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 20/9/2010

	20/9/2010	2010
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
4.9	1190.9	ضعيفة جداً
1.8	436.7	ضعيفة
7.5	1828.1	متوسطة
48.7	11863.5	كثيفة
37.1	9039.6	كثيفة جداً
100.0	24358.8	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (7-4).

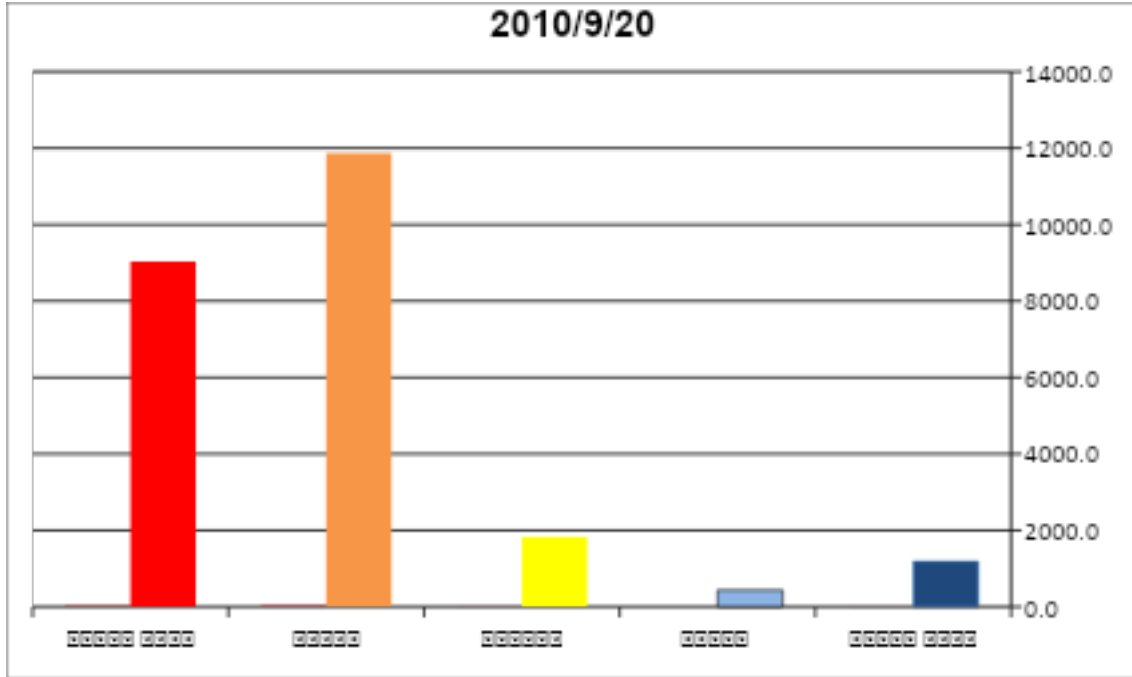
من خلال تحليل معطيات الخريطة (7-4) والجدول (6-4) والشكل (4-14) لمؤشر العواصف الغبارية لشهر ايلول 2010 فتبين ان هناك تغيرات في كثافة العواصف الغبارية عند شهر اب 2010 اذ ارتفعت مساحة الفئة الاولى الضعيفة جداً وبمساحة (1990.9 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (4.9%) من مجموع مساحة المحافظة، تمثلت في اقصية سامراء وتكريت واجزاء صغيرة من قضاء امرلي، اما الفئة الثانية الضعيفة فهي العكس، اذ انخفضت عند شهر اب 2010 وتمثلت المساحة التي تشغلها (436.7 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (1.8%) من مجموع المساحة الكلية للمحافظة، وتمثلت في اقصية سامراء والدور واجزاء من الدجيل والصينية، ولكن كانت الغلبة للعواصف الغبارية الكثيفة اذ بلغت (11863.5 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (48.7%) اي مايعادل نصف المساحة تقريباً، وتوزعت على جميع اجزاء المحافظة من شرقها الى غربها ومن جنوبها الى شمالها، وذلك لتغيير في درجات الحرارة لشهر ايلول قياساً بشهر اب، و يلاحظ ايضاً مضاعفة المساحة التي تشغلها العواصف الغبارية المتوسط عن شهر اب وبلغت (1828.1 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (7.5%) من المساحة الكلية وتركزها جنوباً وغرباً.

اما الكثيفة جداً فبلغت المساحة التي تشغلها (9039.6 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (37.1%) من مجموع المساحة الكلية، اي اكثر من ثلث المساحة وكان تركزها في شمال المحافظة وشرقها، في اقصية الشرقاط وبيجي والدور والطوز، مع مساحات اصغر في الدجيل وبلد.

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل(4-14) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 20/9/2010

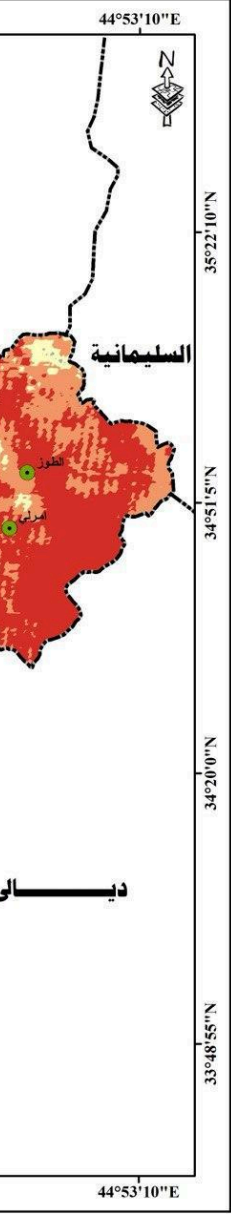


المصدر : بالاعتماد على الجدول(4-5).

خريطة (8-4)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 15/5/2015



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (7-4) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 15/5/2015

15/5/2015		2015
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
5.4	1314.0	ضعيفة جداً
4.4	1068.8	ضعيفة
13.6	3303.6	متوسطة
48.3	11767.1	كثيفة
28.3	6905.3	كثيفة جداً
100.0	24358.8	المجموع

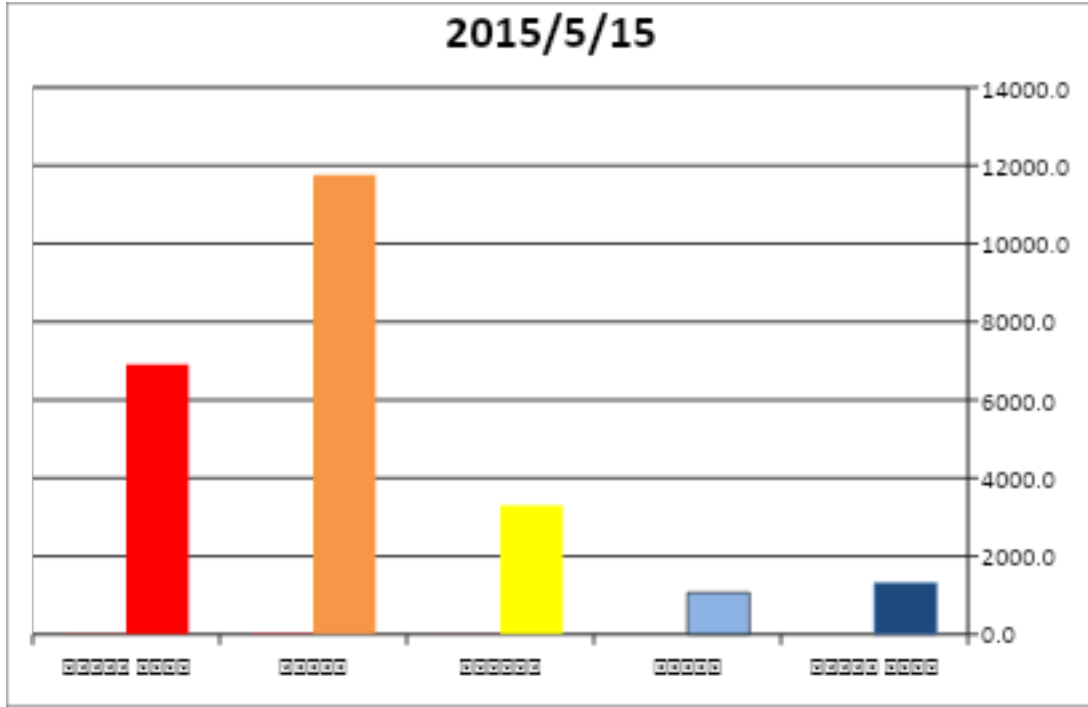
المصدر : بالاعتماد على خريطة (8-4).

من خلال تحليل معطيات الخريطة (8-4) والجدول (7-4) والشكل (4-15) للعواصف الغبارية لشهر أيار، اذ يتبين ان فئة العواصف الغبارية الكثيفة هي الغالبة على مساحة المحافظة وبمساحة (11767.1 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (48.3%) اي قرابة نصف المساحة الكلية، وذلك لتغير مقادير الضغط الجوي والحرارة، وتوزعت على مختلف الوحدات الادارية وتتركز في الجانب الغربي من المحافظة في اقصية بيجي، وتكريت، وسامراء، واجزاء من بلد، والدجيل، وكذلك الحال في الاجزاء الجنوبية من قضاء الشرقاط وتمتد شرقاً الى اقصية الدور والعلم وسامراء في الاجزاء الشرقية، ومساحات صغيرة في قضاء الطوز، ان فئة العواصف الغبارية الكثيفة جداً قد شغلت المرتبة الثانية وبمساحة (6905.3 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (28.3%)، وكان تركزها في الاجزاء الشمالية والشرقية خاصة في اقصية بيجي والشرقاط والدور وسامراء والطوز وامرلي والضلوعية، عكس فئة العواصف الغبارية المتوسطة التي احتلت المرتبة الثالثة وبمساحة (3303.6 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (13.6%) من مجموع المساحة الكلية، وتركزت في جنوب المحافظة خاصة في اقصية الدجيل والاسحاقي وبلد واجزاء من سامراء مع وجود مساحة اخرى متناثرة في قضاء الدور والصينية. ان فئتي الكثافة الضعيفة جداً والضعيفة فهي الادنى (1314 كم<sup>2</sup>) و(1068.8 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (4.5%) و(4.4%) لكل منها، فهي تتركز مع امتداد نهر دجلة من شماله الى جنوبه وفي اجزاء من قضائي الدجيل وبلد.

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل(4-15) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية بتاريخ 15/5/2015

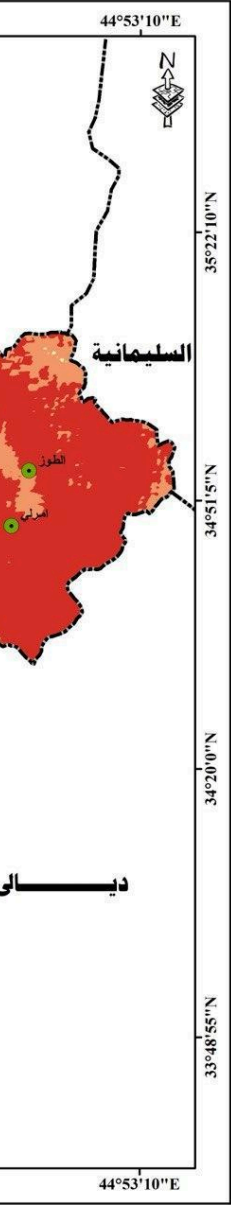


المصدر : بالاعتماد على الجدول(4-6).

خريطة (9-4)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 10/6/2015



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول(4-8) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/6/2015

النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
3.8	914.0	ضعيفة جداً
1.5	365.4	ضعيفة
4.4	1073.0	متوسطة
40.4	9847.5	كثيفة
49.9	12158.9	كثيفة جداً
100.0	24358.8	

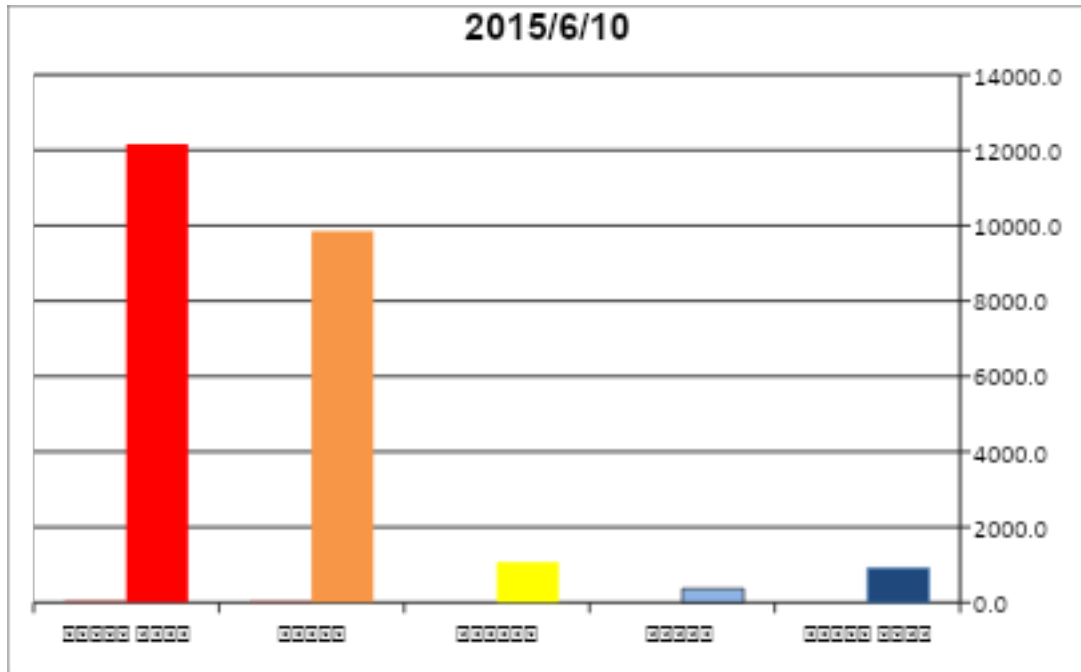
المصدر : بالاعتماد على خريطة(4-9).

من خلال تحليل معطيات الخريطة(4-9) والجدول(4-8) والشكل (4-16) نجد ان الفئتين ذات العواصف الغبارية الكثيفة و الكثيفة جداً هي الغالبة على مساحة المحافظة لشهر حزيران 2015، وتتوزع على مساحة 90% تقريباً من مساحة المحافظة وذلك لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الضغط الجوي وانعدام الامطار، اذ بلغت المساحة التي تشغلها ( 22.006.4 كم<sup>2</sup>) وتشكل بنسبة(90.3%) من المساحة الكلية، وتتوزع على جميع مساحة المحافظة الكلية من شماله الى جنوبه ومن غربه الى شرقه، ولكن الغلبة لفئة العواصف الغبارية الكثيفة جداً اذ مثلت قرابة (49.9%) من مجموع مساحة المحافظة.

اما الفئات الثلاثة الاخرى الضعيفة جداً والضعيفة والمتوسطة فهي منخفضة ومثلت مساحة (2352.4 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (9.7%) من مساحة المحافظة الكلية، وتتوزع على امتداد نهر دجلة من قضاء بيجي وصولاً الى سامراء، اما المتوسطة فهي الاخرى تتوزع في الاجزاء الجنوبية في قضائي بلد والدجيل واجزاء من جنوب الصينية وسامراء.

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل (4-16) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/6/2015

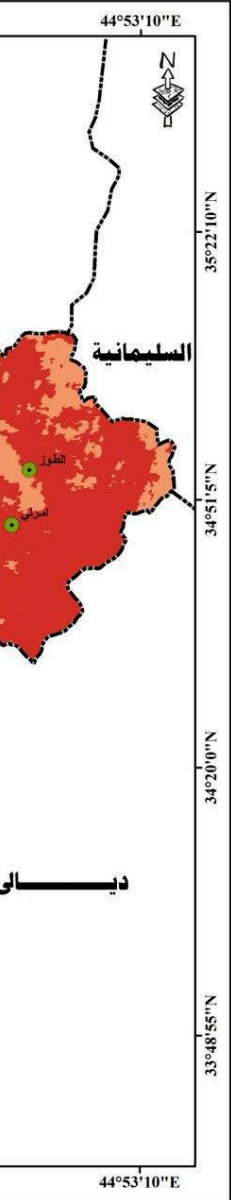


المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-7).

خريطة (4-10)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 18/7/2015



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (4-9) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 18/7/2015

	18/7/2015	2015
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
4.7	1148.8	ضعيفة جداً
5.9	1426.4	ضعيفة
15.4	3755.5	متوسطة
32.4	7899.0	كثيفة
41.6	10129.0	كثيفة جداً
100.0	24358.8	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-10).

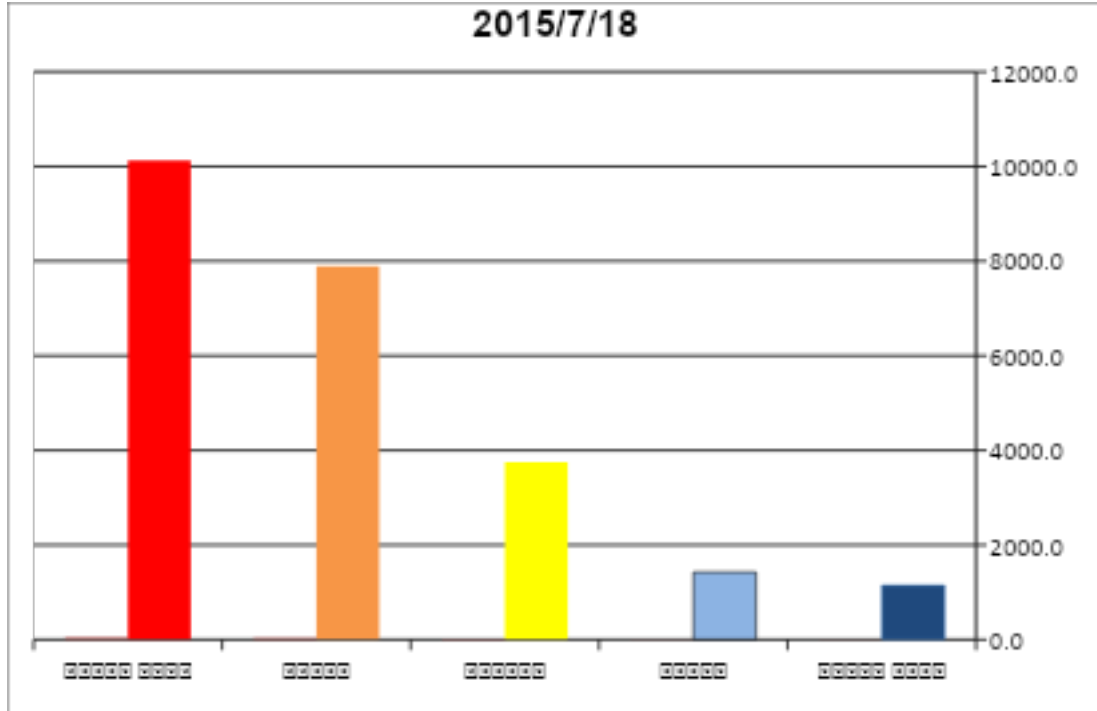
من خلال معطيات الخريطة (4-10) والجدول (4-9) والشكل (4-17) ان هناك تغيرات في العواصف الغبارية و كثافتها وشدتها عند شهر حزيران لسنة 2015 مع استمرار التركيز في العواصف الغبارية الكثيفة جداً واحتلت مساحة تقدر (10129 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (41.6%) من مجموع المساحة الكلية، وتركزت في الاجزاء الشمالية والشرقية من المحافظة في اقصية الشرقاط وبيجي والعلم والدور والاجزاء الشرقية من سامراء والضلوعية وقضائي الطوز وامرلي ومناطق صغيرة اخرى متفرقة، اما فئة العواصف الغبارية الكثيفة فقد كانت في المرتبة الثانية من حيث المساحة التي شغلها بواقع (7899 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (32.4%) من مجموع المساحة الكلية.

وتركزت في المناطق الغربية من المحافظة في ناحية الصينية وغرب تكريت وسامراء والاسحافي وفي اقصية الدور واجزاء من العلم والطوز والدجيل، وقد جاءت بالمرتبة الثالثة فئة العواصف الغبارية المتوسطة وبمساحة (3755.5 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (15.4%) من مجموع المساحة الكلية، وكان تركزها في الاجزاء الغربية من المحافظة في ناحية الصينية وغرب تكريت وسامراء والدجيل وبلد والاسحافي ولا تحظى الا بمساحة صغيرة شرق نهر دجلة في اقصية الدور وسامراء. ان الفئتين الاخرتين فشكلت مساحة صغيرة تبلغ (2575.2 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (10.6%) من مساحة المحافظة وتركزت جنوب المحافظة، في اقصية الدجيل، وبلد، والاسحافي، وغرب سامراء، وجنوب الصينية.

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك، واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل(4-17) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 18/7/2015

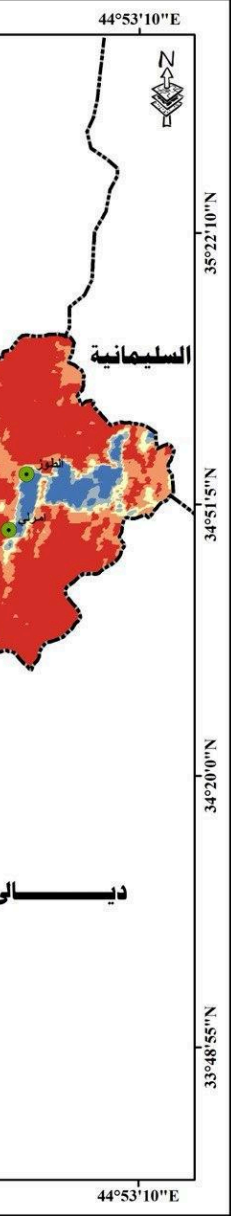


المصدر: بالاعتماد على الجدول(4-8).

خريطة (4-11)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 06/8/2015



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (10-4) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 6/8/2015

	6/8/2015	2015
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
4.5	1087.4	ضعيفة جداً
1.2	280.9	ضعيفة
5.6	1358.5	متوسطة
37.4	9119.4	كثيفة
51.4	12512.6	كثيفة جداً
100.0	24358.8	

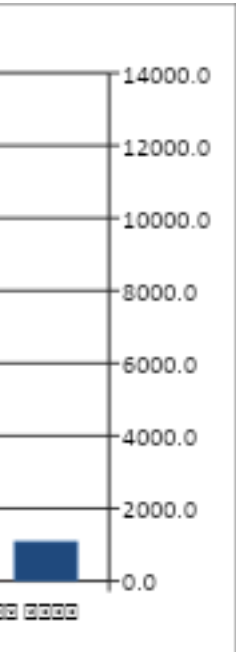
المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-11).

من خلال تحليل معطيات الخريطة (4-11) والجدول (4-10) والشكل (4-18) لشهر اب لسنة 2015، نجد ان الفئة الغبارية الغالبة كانت للعواصف الغبارية الكثيفة جداً وبمساحة بلغت (12512.6 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (51.4%) من مجموع مساحة المحافظة ومن المتوقع ان تكون المحافظة مرتفعة الحرارة وذات ضغط جوي منخفض، مع ان الكثير من سكان الريف قد هاجرت بسبب الارهاب ودون زراعة عندها نجد ارتفاع فئة العواصف الكثيفة جداً، وكان تركزها شمال وشرق المحافظة مع وجود مناطق صغيرة كما في جنوب المحافظة وغربها، اذ توزعت على اقصية الشرفاء وبيجي وتكريت، والعلم، ودور، وطوز، وامرلي، والضلوعية، اما فئة العواصف الكثيفة فهي بالمرتبة الثانية وبمساحة (9119.4 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (37.4%) من مجموع المساحة الكلية، وتوزعت في ناحية الصينية واقضية بلد والدجيل ويثرب والدور وقليلاً من مساحة العلم والطوز.

مع استمرار الفئات الثلاث الاخرى على مستواها في شهر تموز وبلغت المساحة التي تشغلها (2726.8 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (11.3%) من المساحة الكلية، وتركزت في جنوب المحافظة في قضائي الدجيل وبلد ومساحات صغيرة في ناحية الصينية، وقضاء تكريت.

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل (4-18) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 6/8/2015

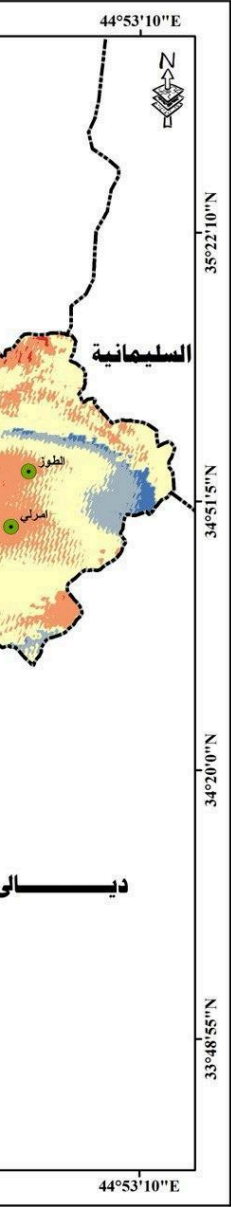


المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-9).

خريطة (4-12)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 1/9/2015



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (4-11) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi لسنة 2015/1/9

	1/9/2015	2015
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
4.2	1020.6	ضعيفة جداً
1.7	425.4	ضعيفة
19.6	4785.0	متوسطة
44.6	10869.2	كثيفة
29.8	7258.6	كثيفة جداً
100.0	24358.8	

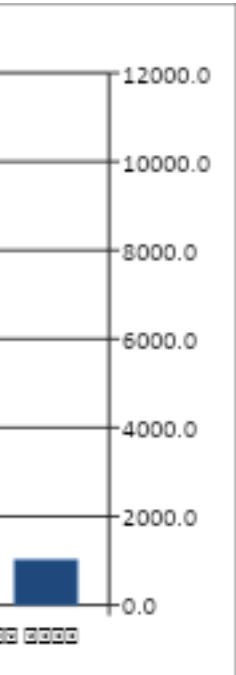
المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-12)

من خلال تحليل معطيات الخريطة (4-12) والجدول (4-11) والشكل (4-19) لشهر ايلول لسنة 2015 تبين تغيرات واضحة في كثافة العواصف الغبارية اذ مثلت الفئة الغبارية الكثيفة المرتبة الاولى وبمساحة بلغت (10869.2 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (44.6%) من مجموع المساحة الكلية , وتوزعت في جميع الوحدات الادارية من شمال المحافظة الى جنوبها ومن شرقها الى غربها، اما الفئة فهي الكثيفة جداً، وبمساحة (7258.6 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (29.8%) من المساحة الكلية، وتوزعت في اقصية الشرقايط وبيجي وغرب تكريت، وسامراء ومساحات صغيرة من قضاء العلم وبلد، وجاءت الفئة المتوسطة بالمرتبة الثالثة

شهر اب 2015 وبمساحة (478.5 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (19.6%) من مجموع المساحة، توزعت في اقصية الطوز، وامرلي، والدور، وسامراء، وبلد، والدجيل، والصينية، وبيجي، والشرقايط، لكن يلاحظ انخفاض الفئتين الأخرتين الضعيفة جداً والضعيفة، اذ بلغت المساحة (1446) وبنسبة (5.9%) من مجموع المساحة الكلية، وتركزت في شرق المحافظة في قضائي الطوز وامرلي وقليلاً من مساحة الشرقايط.

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل (4-19) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 1/9/2015

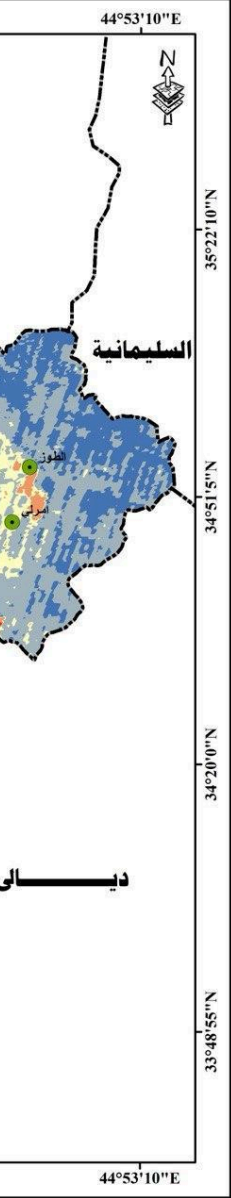


المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-10).

خريطة (4-13)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 15/5/2022



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (4-12) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 15/5/2022

15/5/2022		2022
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
11.5	2810.8	ضعيفة جداً
31.8	7748.8	ضعيفة
17.3	4212.7	متوسطة
10.7	2606.9	كثيفة
28.7	6979.7	كثيفة جداً
100.0	24358.8	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-13).

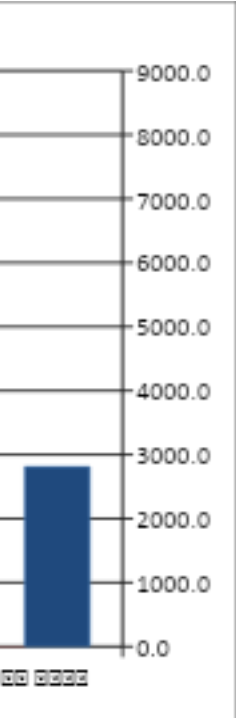
من خلال تحليل معطيات الخريطة (4-13) والجدول (4-12) والشكل (4-20) لشهر مايس لسنة 2022 تبين من خلال مؤشر دليل العواصف الغبارية ان هناك ارتفاعاً في المساحة التي تشغلها فئة الكثافة الضعيفة واحتلت مساحة بلغت (7748.8 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (31.8%) اي قرابة الثلث من المساحة الكلية للمحافظة، وتركزت في الاجزاء الشمالية والشرقية في المحافظة في اقصية الشرقاط وبيجي والاجزاء الشمالية في تكريت، والعلم، والدور، وشمال سامراء وقضائي الطوز، وامرلي، مع خلو المناطق الجنوبية من المحافظة من هذه الفئة، اما المرتبة الثانية فهي العواصف الغبارية الكثيفة جداً وبمساحة (6979.7 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (28.7%)، وتتركز في الاجزاء الجنوبية من المحافظة في قضائي الدجيل وبلد والصلوعية، واجزاء من سامراء والعيث، اما الفئة المتوسطة فمثلت مساحة تقدر (4212.7 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (17.3%) من المساحة الكلية للمحافظة، وتوزعت في الاجزاء الوسطى من المحافظة وغربها في اقصية، الدور والعلم وشمال سامراء وتكريت والعيث، وبمساحة اصغر في الطوز والشرقاط.

وهناك تقارب في المساحات بين الفئة الضعيفة جداً (11.5 %) والكثيفة (10.7%)،

وتتركز في شمال المحافظة وشرقها وبين الاجزاء الغربية.

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل (4-20) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 15/5/2022

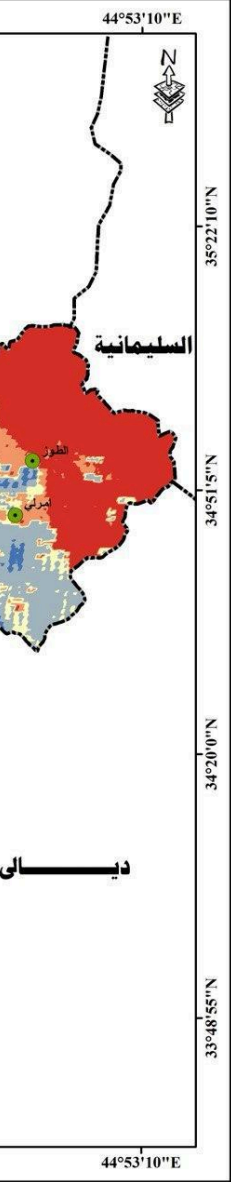


المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-11).

خريطة (4-14)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 13/6/2022



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (4-13) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 13/6/2022

	13/6/2022	2022
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
10.9	2650.5	ضعيفة جداً
13.9	3389.3	ضعيفة
17.0	4129.5	متوسطة
24.7	6015.3	كثيفة
33.6	8174.2	كثيفة جداً
100.0	24358.8	المجموع

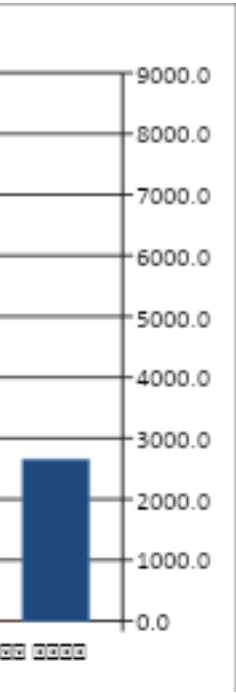
المصدر : بالاعتماد على خريطة(4-14).

من خلال معطيات الخريطة(4-14) والجدول(4-13) والشكل(4-21)، تبين ان العواصف الغبارية الكثيفة جداً هي التي استحوذت على المساحة الاكبر من المحافظة بمساحة(8174.2 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (33.6%) اي ثلث المساحة تقريباً، وتوزعت على المناطق الاكثر من المحافظة ولاسيما في اجزائها الشمالية والغربية والشرقية، في اقصية الشرقاط وبيجي والعيث وتكريت وسامراء والدور والعلم، مع خلو الاجزاء الجنوبية من المحافظة من هذه الفئة، اما العواصف الغبارية الكثيفة فهي في المرتبة الثانية وبمساحة بلغت(6015.3 كم<sup>2</sup>) وبنسبة(24.7%) اي ربع المساحة تقريباً، وتوزعت في نواحي الصينة، وبيجي، تكريت، وسامراء والاجزاء الغربية من ،بلد والدجيل، والاجزاء الشرقية في العلم والدور وسامراء والطوز وامرلي، اما الفئة المتوسطة تمثلت (4129.5 كم<sup>2</sup>) وبنسبة(17%) وتركزت في الجانب الغربي من المحافظة من شمالها الى جنوبها في اقصية الشرقاط وبيجي وسامراء وبلد والدجيل، وقليلاً في الاجزاء الشرقية من العلم، والدور، وسامراء.

اما الضعيفة والضعيفة جداً فتركزت في الاجزاء الجنوبية ولاسيما في قضاء الدجيل، وبلد، والضلوعية وبعض اجزاء الدور الشرقية وامرلي والطوز.

تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الازرق.

شكل (4-21) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 13/6/2022



المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-12).

خريطة (4-15)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 10/7/2022



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (4-14) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/7/2022

10/7/2022		2022
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
4.8	1169.7	ضعيفة جداً
7.0	1698.2	ضعيفة
31.0	7549.5	متوسطة
36.6	8911.9	كثيفة
20.6	5029.4	كثيفة جداً
100.0	24358.8	

المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-15).

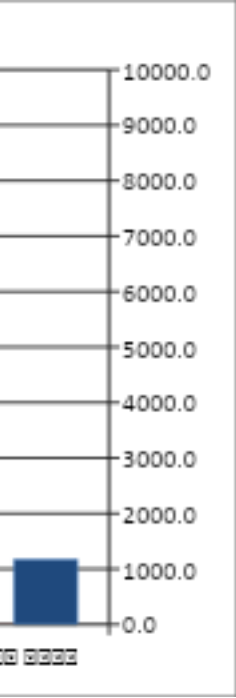
من خلال تحليل معطيات الخريطة (4-15) والجدول (4-14) والشكل (4-22) لشهر تموز 2022، تبين ان العواصف الغبارية الكثيفة هي الغالبة على الفئات الاخرى وبمساحة (8911.9 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (36.6%) من مجموع المساحة الكلية، وتركزت في الاجزاء الغربية في ناحية الصينية والشرقاط وغرب تكريت وسامراء، وجنوب المحافظة في قضاء الدجيل، اما اجزاءها الشرقية في شرق الدور وشرق سامراء والعلم، وفي المرتبة الثانية تأتي العواصف الغبارية المتوسطة وبمساحة (7549.5 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (31%) فتوزعت في اقضية الشرقاط، وتكريت وبيجي، والعلم، والدور، وسامراء، وبلد، والدجيل واجزاء متفرقة من ناحية الصينية، واحتلت المرتبة الثالثة العواصف الغبارية الكثيفة جداً وبمساحة (5029.4 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (20.6%) من مجموع المساحة وتركزت في شرق المحافظة خاصة في قضائي طوز وسليمان بيك وامرلي، والاجزاء المحاذية لتلال حميرين في كل قضائي الدور، والعلم وفي شرق سامراء، وفي اجزائها الشمالية شمال قضاء الشرقاط.

اما الفئتان الاخريتان الضعيفة جداً والضعيفة فشكلت (1169.7 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (4.8%) وشكلت الاخرى (1698.2 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (7%) كل منها وامتدت مساحتها مع نهر دجلة والاجزاء الجنوبية في الضلوعية، وبلد، والدجيل.

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل(4-22) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/7/2022

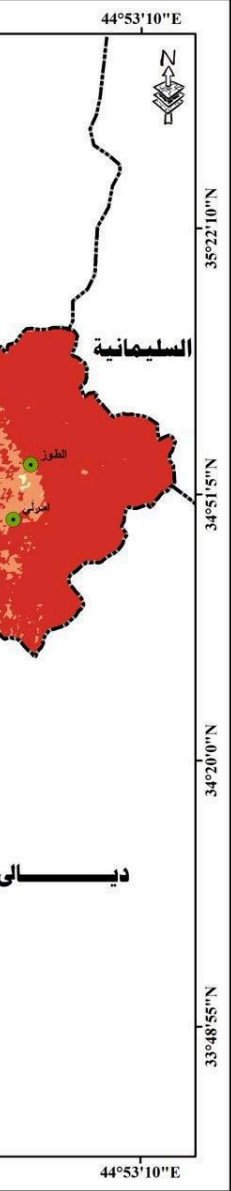


المصدر: بالاعتماد على الجدول(4-13).

خريطة (4-16)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 10/8/2022



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (4-15) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/8/2022

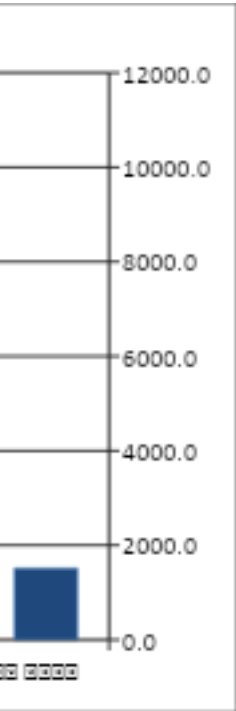
	10/8/2022	2022
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
6.2	1514.2	ضعيفة جداً
2.4	593.6	ضعيفة
13.3	3245.7	متوسطة
43.3	10540.5	كثيفة
34.8	8464.9	كثيفة جداً
100.0	24358.8	

المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-16).

من خلال تحليل معطيات الخريطة (4-16) الجدول (4-15) الشكل (4-23) لشهر اب لسنة 2022 ، يتبين ان هناك تغيرات عن الاشهر الماضية، اذ سيطرت فئة العواصف الغبارية الكثيفة والكثيفة جداً على دليل العواصف اذ بلغت المساحات لهاتين الفئتين (10540.5 كم<sup>2</sup>) و(8464.9 كم<sup>2</sup>) لكل منهما وبنسبة (43.3%) و(34.8%) لكل منهما ايضاً، اي مجموعهما اكثر من (78%) اي هي السائدة على المحافظة وتركزت في شمال وشرق المحافظة وغربها وفي جميع الاقضية، منها طوز، وامرلي، وشرق العلم ومن شرق الدور وسامراء وشمال الضلوعية وشرقها والشرقاط، وبيجي، وبعض مناطق الصينية، اما الفئة المتوسطة فقد بلغت مساحتها (3245.7 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (13.3%) من مجموع المساحة الكلية للمحافظة، وتركزت في الاجزاء الجنوبية للمحافظة واجزاء في ناحية الصينية وسامراء وتكريت، اما الفئتان الأخرتان الضعيفة جداً والضعيفة فاحتلت ادنى الفئات الأخرى واحتلت مساحة (1514.2 كم<sup>2</sup>) و(593.6 كم<sup>2</sup>) لكل منها وبنسبة (6.2%) و(2.4%) لكل منها ايضاً، وتمثلت في الاجزاء الجنوبية الغربية من المحافظة في قضائي الدجيل والأسحافي، وبعض من الأجزاء الصغيرة في قضاء سامراء.

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل (4-23) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 10/8/2022

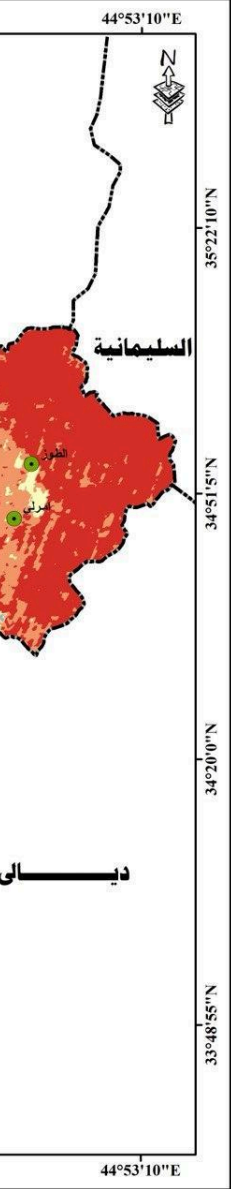


المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-14).

خريطة (4-17)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط المساحي والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi لمحافظة

صلاح الدين بتاريخ 14/9/2022



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي mods terra.

جدول (4-16) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 14/9/2022

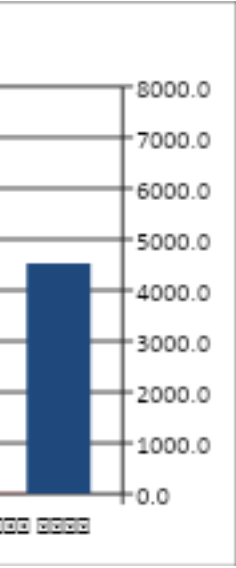
	14/9/2022	2022
النسبة %	المساحة/كم <sup>2</sup>	كثافة العواصف الغبارية
18.6	4531.1	ضعيفة جداً
11.4	2774.6	ضعيفة
11.4	2770.7	متوسطة
29.7	7222.7	كثيفة
29.0	7059.7	كثيفة جداً
100.0	24358.8	

المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-17).

من خلال تحليل معطيات الخريطة (4-17) الجدول (4-16) والشكل (4-24) والتي تبين العواصف الغبارية لشهر ايلول لسنة 2022، تبين الفئتين الكثيفة والكثيفة جداً هي المسيطرة على خريطة المحافظة وبصورة متوازنة وبمساحة (7222.7 كم<sup>2</sup>) و (7059.7 كم<sup>2</sup>) لكل منها وبنسبة (29.7%) و(29%) لكل منها ايضاً، وتتركز في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من المحافظة في اقصية الشرفاط وبيجي، وطوز وامرلي والأجزاء الشرقية من قضائي الدور وسامراء وبعض مناطق قضاء العلم، مثلت فئة العواصف الغبارية الضعيفة جداً المرتبة الثالثة وبمساحة (4531.1 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (18.6%) من مساحة المحافظة، وتركزت في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من المحافظة في اقصية الدجيل، وبلد، والزلوعية، وجنوب سامراء، اما الفئتان الأخرتان الضعيفة والمتوسطة منها متمثلتان بمساحة (11.4%) لكل منهما وتركزت في غرب المحافظة، ولاسيما في ناحية الصينية وبعض من اجزاء ومساحات صغيرة في كل من سامراء والدور وتكريت والطوز.

وقد تم استخدام في هذه الخريطة نمط التوقيع المساحي مع المتغير البصري التدرج اللوني (القيمة الظلية) اذ يعتبر هذا التمثيل من افضل انواع التمثيل من حيث الادراك واعطاء صورة تباين العواصف الغبارية من خلال استخدام التدرج اللوني من الأحمر الى الأزرق.

شكل (4-24) مساحات فئات مؤشر دليل العواصف الغبارية Nddi بتاريخ 14/9/2022



المصدر: بالاعتماد على الجدول (4-15).

### 3-11-4 تصنيف النماذج الخطية للعواصف الغبارية:

#### 1-3-11-4 التمثيل بالنمط الخطي والتدرج اللوني

الخرائط الممثلة بخطوط التدفق (الانسيابي) تسمى خرائط الحركة، حيث يتغير سمك الخطوط الممثلة تبعاً للتغير في قيمة الكميات التي تمثلها، أي أن الهدف الأساسي من التمثيل هو إظهار الكميات المتحركة من مكان إلى آخر، و إن تدفق الخطوط والأسهم هو العنصر الفعال في التمثيل بهذه الطريقة، حيث يبين الخط الانسيابي اتجاه العواصف الغبارية، ويمكن تمثيل الظواهر الطبيعية، مثل تصريف المياه وغيرها، كما يمكن تمثيل الظواهر البشرية والاقتصادية وغيرها<sup>(171)</sup>. ولا تختلف الخرائط من هذا النوع عن الخرائط الكنتورية أو خرائط الخطوط المتساوية المناخية، حيث يمكن تمثيل الظواهر بالطريقة نفسها، ولا يعتمد التمثيل في هذه الخرائط على خريطة الحدود الإدارية، بل يعتمد بشكل أساسي على النقاط أو المواقع التي تعطينا قيم الظاهرة، ومن ثم يتم ربط المواقع ذات القيم المتساوية ببعضها البعض بواسطة خط واحد، وهذا الخط قد يأخذ قيمة تنازلية أو تصاعديّة مع أرقام أخرى، ولا يشترط أن يكون لهذا الخط مسافة رأسية متساوية مع ما بعده أو مع ما قبله. نحن أمام ظاهرة طبيعية (العواصف

<sup>171</sup>() سماح صباح علوان الخفاجي، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المحمودية،

رسالة ماجستير، الجزء الأول، جامعة بغداد كلية التربية للبنات، 2003، ص 57.

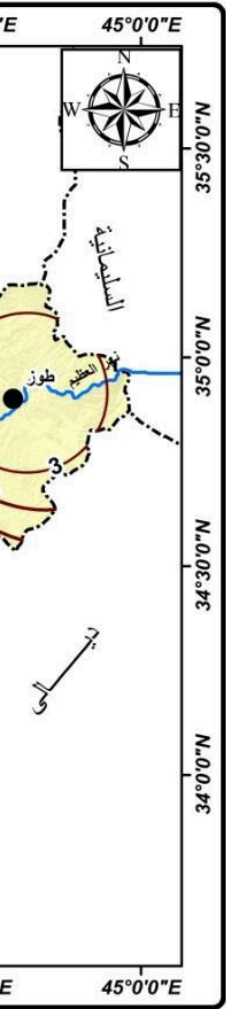
الغبارية) يسهل التحكم فيها بقانون طبيعي، كما يحدث في الظواهر الطبيعية، وطريقة التوزيع عن طريق الخطوط المتساوية الجهد ومحدودة الاستخدام. إذ إن خلع النقاط أو تباعد الخطوط عن بعضها البعض وهو مشكلة بعض العناصر هذه الرموز يؤدي إلى انخفاض كثافة هذه الرموز وبالتالي يسمح بالتدرج الكمي للمتغير الجغرافي الذي نريد تمثيله خرائطياً ليتم عرضها باستخدام هذه الرموز. أما بالنسبة لنظم المعلومات الجغرافية فإن الترميز التلقائي يعتمد على تدرج الألوان الذي يمكن الحصول عليه. ومن خلال تدرج لون واحد فقط أو من خلال التدرج الناتج عن مجموعات الألوان، تم استخدام الإيحاء الناتج عن كون اللون غامقاً أو فاتحاً من جهة أو بارداً أو ساخناً من جهة أخرى للتعبير عن التدرج المساحي الكمي.<sup>(172)</sup>، كما في الخرائط ادناه.

#### خريطة رقم (4-18)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط الخطي والتدرج الحجمي بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح الدين بتاريخ 2010

---

<sup>172</sup>() سماح صباح علوان الخفاجي، مصدر نفسه، ص63.



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1-4)، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

من خلال التحليل البصري للخريطة (4-18)، والجدول (4-1) تظهر عدة مستويات في منطقة الدراسة، ويبين ظهور اربعة مستويات بحسب مقياس شدة العواصف الغبارية في نظم المعلومات الجغرافية استنادا الى ما تبين لنا وتركز هذه المستويات حسب التدرج من الادنى نسبة الى الاعلى نسبة وعلى الشكل الاتي :

1- المستوى الأول : بلغت درجتها (3.0) كما ممثل بالخريطة والذي يعبر عن ادنى مستوى لشدة للعواصف الغبارية، اذ تركزت في قضاء الطوز وامرلي وذلك بسبب المرتفعات الموجودة التي تحد من سرعة الرياح.

2- المستوى الثاني :بلغت درجتها (4.0) كما ممثل على الخريطة والذي يعبر عن المناطق المتوسطة في شدة العاصفة الغبارية اذ تركزت في قضاء امرلي، كما في المستوى الاول.

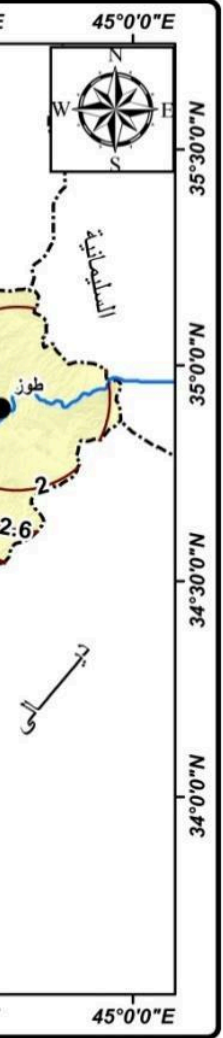
3-المستوى الثالث: بلغت درجتها (5.1) كما ممثل على الخريطة والتي تعبر عن كثافة العواصف الغبارية اذ تركزت في قضاء الدور وسامراء بسبب وجود الكثبان الرملية المتمثلة بالعيث.

4-المستوى الرابع: بلغت درجتها (6.6) كما ممثل على الخريطة والذي يعبر عن العواصف الغبارية الكثيفة جداً اذ تتركز في قضاء الشرقاط وبيجي وتكريت والعلم و سامراء وبلد والدجيل والدور وذلك بسبب قلة الغطاء النباتي وانتشار الكثبان الرملية في بيبي بشكل واسع.

خريطة (4-19)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط الخطي والتدرج الحجمي بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح

الدين بتاريخ 2015



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (4-1)، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

من خلال التحليل البصري للخريطة (4-19)، والجدول (4-1) تظهر عدة مستويات في منطقة الدراسة، وتبين ظهور اربعة مستويات بحسب مقياس شدة العواصف الغبارية في نظم المعلومات الجغرافية استنادا الى ما تبين لنا وتركز هذه المستويات حسب التدرج من الادنى نسبة الى الاعلى نسبة وعلى الشكل الاتي:

1- المستوى الأول: بلغت درجتها (2.0) كما ممثل بالخريطة والذي يعبر عن ادنى مستوى لشدة العواصف الغبارية، اذ تركزت في قضائي امرلي والطوز، وذلك بسبب المرتفعات الموجودة التي تحد من سرعة الرياح.

2- المستوى الثاني: بلغت درجتها (2.6) كما ممثل على الخريطة والذي يعبر عن المناطق المتوسطة في شدة العواصف الغبارية اذ تركزت في قضاء امرلي، كما في المستوى الاول.

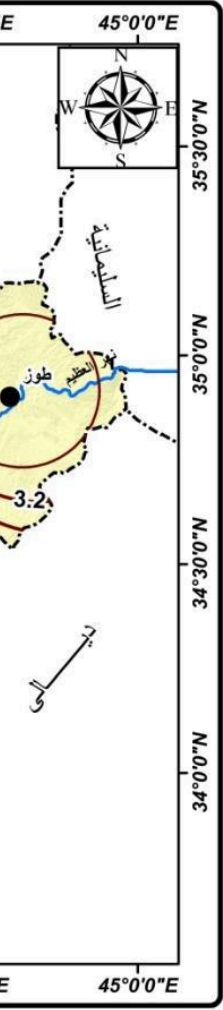
3- المستوى الثالث: بلغت درجتها (3.3) كما ممثل على الخريطة والتي تعبر عن كثافة العواصف الغبارية اذ تركزت في قضاء الدور وسامراء والشرقاط بسبب وجود الكتبان الرملية المتمثلة بالعيث.

4- المستوى الرابع: بلغت درجتها (4.2) كما ممثل على الخريطة والذي يعبر عن العواصف الغبارية الكثيفة جداً اذ تتركز في قضاء سامراء وبلد والدجيل والدور وذلك بسبب وجود جزيرة سامراء الخالية من الغطاء النباتي.

#### خريطة (4-20)

كثافة العواصف الغبارية بالنمط الخطي والتدرج الحجمي بحسب مؤشر Nddi لمحافظة صلاح

الدين بتاريخ 2022



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (4-1)، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

من خلال التحليل البصري للخريطة (4-20)، والجدول (4-1) تظهر عدة مستويات في منطقة الدراسة، وتبين ظهور اربعة مستويات بحسب مقياس شدة العواصف الغبارية في نظم المعلومات الجغرافية استنادا الى ما تبين لنا وتركز هذه المستويات حسب التدرج من الادنى نسبة الى الاعلى نسبة وعلى الشكل الاتي :

1- المستوى الأول : بلغت درجتها (3.0) كما ممثل بالخريطة والذي يعبر عن ادنى مستوى لشدة العواصف الغبارية، اذ تركزت في قضائي امرلي والطوز، وذلك بسبب المرتفعات الموجودة التي تحد من سرعة الرياح.

2- المستوى الثاني : بلغت درجتها (3.2) كما ممثل على الخريطة والذي يعبر عن المناطق المتوسطة في شدة العواصف الغبارية اذ تركزت في قضاء امرلي، كما في المستوى الاول.

3-المستوى الثالث : بلغت درجتها (3.5) كما ممثل على الخريطة والتي تعبر عن كثافة العواصف الغبارية اذ تركزت في قضاء الدور والشرقاط بسبب وجود الكثبان الرملية المتمثلة بالعيث.

4-المستوى الرابع : بلغت درجتها (3.8) كما ممثل على الخريطة والذي يعبر عن العواصف الغبارية الكثيفة جداً اذ تتركز في قضاء سامراء ، وبلد ، والدجيل، والدور، وتكريت ، وبيجي وذلك بسبب وجود المناطق الصحراوية الممتدة من جنوب قضاء سامراء صعوداً الي شمال قضاء بيجي وانتشار الكثبان الرملية فيها وقلة الغطاء النباتي.

#### 4-10-4 نمذجة خرائط العواصف الغبارية باستخدام خرائط ثلاثية الابعاد(d3):

##### 4-10-4-1 مفهوم النماذج ثلاثية الابعاد(d3):

النموذج هو محاكاة وتقريب للواقع من خلال علاقة مقترحة وقابلة للملاحظة، أي أنه تمثيل مبسط أو تلخيص وتعبير عن الواقع، كما حافظ التقليد الخرائطي منذ بداياته على التمثيل الخرائطي ثنائي الابعاد ( TOW DIMENSIONS )، فضلاً إلى التقليد، فقد عزز الجانب العملي مكانة الخريطة، حيث أنها سهلة الصنع. وهي سهلة الاستخدام وسهلة الفهم، ومع ظهور البرمجيات والتقنيات الرقمية الحديثة بدأت فكرة إضافة بعد ثالث، إذ غيرت نظم المعلومات الجغرافية طرق التفكير في معالجة المعالم عما كان سائداً في الأنظمة التقليدية الأساليب، وأن الجغرافيين وغيرهم من المتخصصين في العلوم المكانية. ويعتمدون اليوم في دراساتهم على قواعد بيانات جغرافية معدة بدقة وكفاءة عالية، وقد كانت الخدمة ذات أغراض عامة وكان عليهم بعد ذلك معالجة البيانات لاستخراج ما هو مهم، أو إعداد خرائط مختلفة كنتائج لتطبيقات متعددة<sup>(173)</sup>.

وأن مصطلح الانموذج يستخدم بكونه اسماً بمعنى التمثيل وكصفة درجة الكمال وكفعل بمعنى يوضح ما يشبهه في الواقع، وفي الواقع فأن النماذج تعني هذه الخصائص كلها وانطلاقاً من هذه المفاهيم يمكن القول بان الجغرافي ينشئ الخريطة التي تمثل ببعدين من الظاهرة المساحية (الطول. العرض).

<sup>173</sup>) ( Michael، N. Fundamental of Geographic Information Systems, 2nd Edition, John Wiley and sons New York, 2003.

## الفصل الرابع: تحليل نماذج خرائط الغبار في محافظة صلاح الدين

اما الخرائط المجسمة فتظهر ابعادها الثلاثية ( الطول، العرض، الارتفاع). من المعروف أن النماذج ثلاثية الابعاد التي تتمثل بالبعد (x-y) والمتمثلة بالبعدين دوائر العرض وخطوط الطول ( الشماليات، الشرقيات ) والبعث الثالث (z) المتمثلة بالارتفاع عن سطح البحر، وبذلك يمكن عد نماذج ثلاثية الابعاد بانها تجسيم للارتفاعات الارضية بخرائط رقمية<sup>(174)</sup>، وهو بالتالي تمثيل رقمي للسطح المتأثر وتحليل النموذج الرقمي لشكل الأرض. وهو بالتالي تمثيل رقمي لتجسيم السطح الطبوغرافي باستخدام الأبعاد (x-y-z) وإمكانية الاستفادة منها في معرفة شكل التوزيع الجغرافي للظواهر المكانية واتجاهات تأثيرها بالشكل الثلاثي الأبعاد.<sup>(175)</sup> كما في الخرائط ادناه.

---

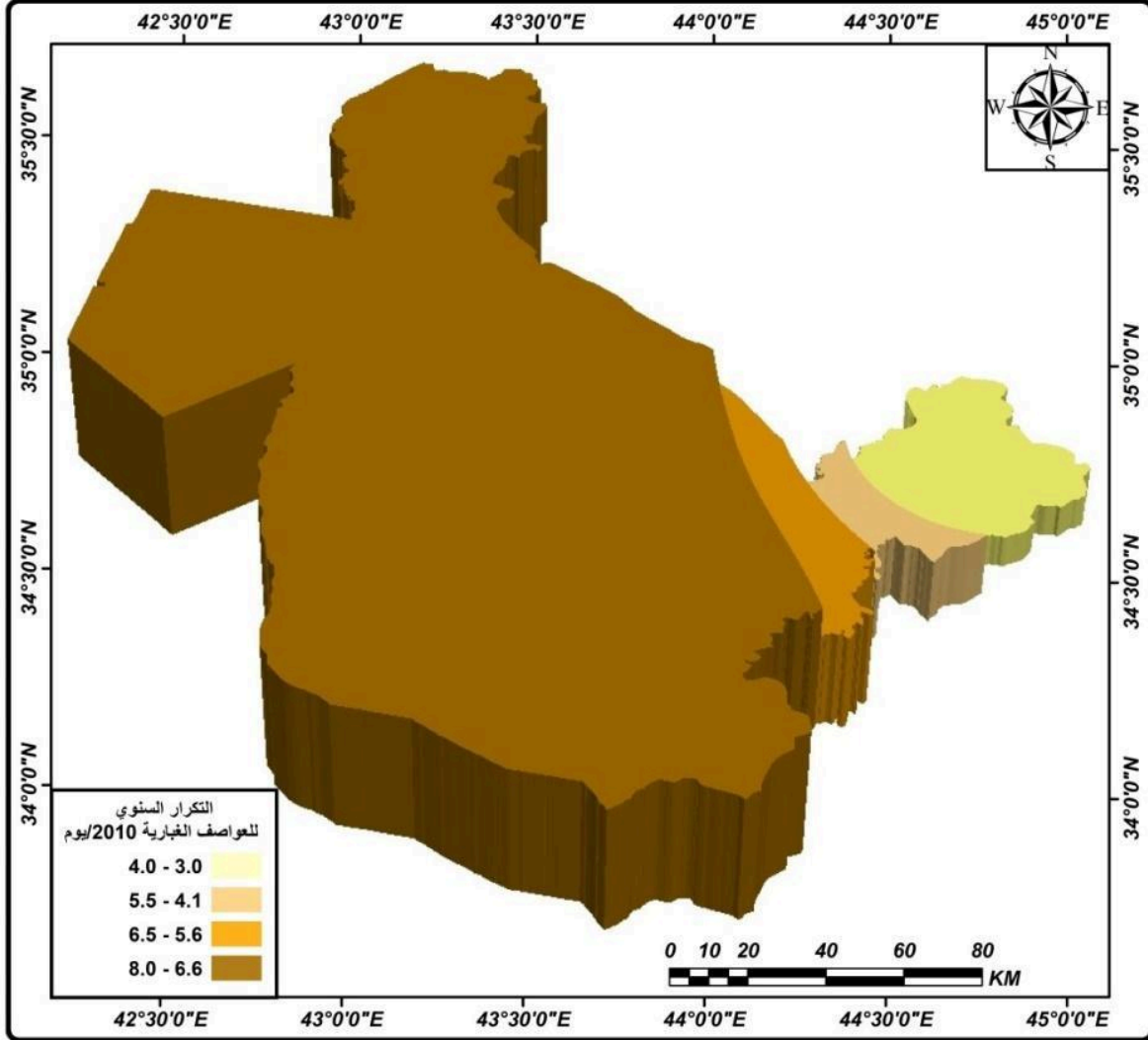
<sup>174</sup>( ) احمد سلمان حمادي الفلاحي، اعداد نماذج ثلاثية الابعاد وتطبيقاتها باستخدام التقنيات الحديثة موقع مدينة الرمانى الجديدة دراسة تطبيقية، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، العدد الأول، اذار، ايلول، 2003، ص 27-326 .1

<sup>175</sup>((Campbell, 1, Map use and Analysis: 3ed Edition, Mc-Graw Hill companies, New York 1998, pp.327

خريطة (4-21)

كثافة العواصف الغبارية بطريقة ثلاثية الابعاد (d3) والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi في

محافظة صلاح الدين الدراسة بتاريخ 2010

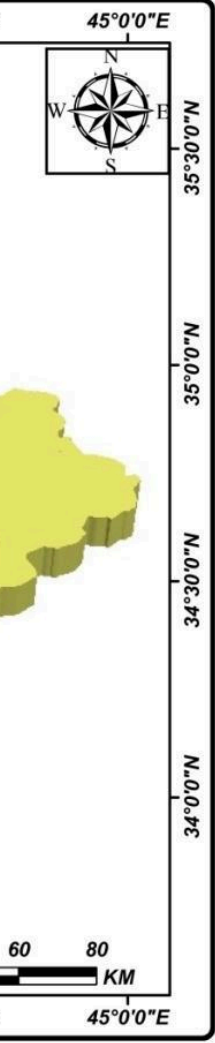


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (4-1)، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

خريطة (22-4)

كثافة العواصف الغبارية بطريقة ثلاثية الابعاد (d3) والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi في

محافظة صلاح الدين الدراسة بتاريخ 2015

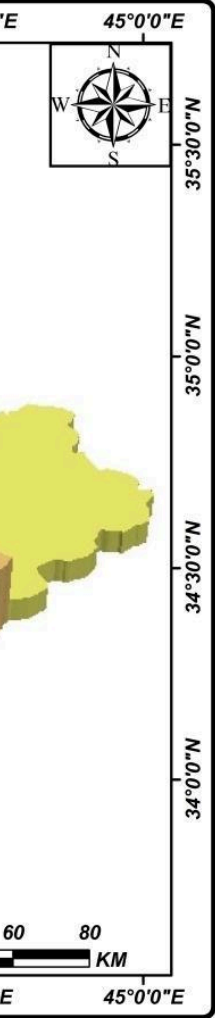


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1-4)، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

خريطة (4-23)

كثافة العواصف الغبارية بطريقة ثلاثية الابعاد (d3) والتدرج اللوني بحسب مؤشر Nddi في

محافظة صلاح الدين الدراسة بتاريخ 2022



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (4-1)، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

وقد تبين من الخرائط (4-21) (4-22) (4-23) والجدول (4-1) ان هناك تبايناً في شدة العواصف الغبارية تبعاً لسنوات الدراسة، ففي عام 2010 نجد ان مساحات العواصف اعلى من حيث المساحة التي تشغلها في السنوات الاخرى، فهي مفيدة نوعاً في الادراك كونها تعطي انطباع لتركز شدة العواصف الغبارية واقلها، ومن عيوب هذا النوع من التمثيل هو فقدان زاوية الرؤية اولاً فالمناطق المرتفعة التي تقع في وسط منطقة الدراسة مهما غيرت من زاوية الرؤية لا بد وان يختفي الجزء الآخر.

## 2-4-10-4 مميزات النماذج ثلاثية الأبعاد:

بعد تطبيق النماذج ثلاثية الأبعاد (المجسمة) باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والذي له أهمية واستخدامات عديدة.<sup>(176)</sup> ومنها:

- 1- إظهار البعد الثالث (3D) حيث يمكن من خلال هذه النماذج إظهار قيمة (Z) والتي تظهر المساحة وكأنها نموذج تضاريسي يمكن رؤيته من عدة زوايا.
- 2- معرفة شكل السطح الذي يصعب إدراكه على الخرائط ثنائية الأبعاد (D2) مما يوفر السهولة والفهم لعناصر المكان.
- 3- إمكانية مطابقة الخرائط ثنائية الأبعاد (D2) مع النماذج ثلاثية الأبعاد (D3) وبالتالي معرفة الشكل الحقيقي لهذه الخرائط ومن ثم الاستفادة من خاصية دمج الخرائط مع النموذج لغرض استخراج خرائط أخرى وكذلك الاستفادة منها لأغراض التخطيط.
- 4- إمكانية مطابقة الخرائط ثلاثية الأبعاد (D3) مع البيانات الزمنية لأكثر من فترة زمنية، ودمجها معاً، وتكون نتيجة الدمج هي الفارق الزمني، أي إمكانية المقارنة بين الفترات الزمنية، والتي ويسمى البعد الرابع (D4).

## 2-4-10 مفهوم خرائط الحركة (Dynamic Maps)

هي عبارة عن خرائط إحصائية تستخدم فيها الخطوط المختلفة السمك لتمثيل ظاهرة حركية وتسمى أيضاً بالخرائط الديناميكية أو الخرائط الحركية أي 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 إبراز رؤية جديدة لمستخدمي الخريطة، 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

<sup>176</sup>() احمد سلمان حمادي الفلاحى وبكري حاتم حمادة، التجسيم الكارتوكرافي في الرقمي بالبعد الثالث للمسيلات المائية في ناحية عامرية الفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد الأول، ايلول، 2015، ص 409.

أهمية بارزة في دعم العمليات التنموية التي تركز في أبرز ملامح الموارد الطبيعية والبشرية سواء التي تتوافر في الإقليم أو تلك الدراسات التي تناولت استعمالات الأرض<sup>(177)</sup>.

وتعرف خرائط الحركة أيضاً بأنها خط مرسوم على الخريطة بسمك معين لكل قيمة أو لكل فئة وتوضح توزيع الحركة في إقليم معين، أي أن الحركة تكون باتجاه واحد كان تكون حركة من الداخل إلى الخارج أو من الخارج إلى الداخل<sup>(178)</sup>.

## 4-11 أنواع خرائط الحركة

تظهر خرائط الحركة حركة بعض الظاهرة، مثل حركة البضائع أو الأشخاص، من مكان إلى آخر، وتستخدم في ذلك خطوط ترمز إلى الحركة، وعادة ما تختلف في السماكة لتمثيل الاختلافات في كمية الظاهرة المتحركة، وبصفة عامة هناك ستة أنواع رئيسة من خرائط الحركة<sup>(179)</sup>، وهي:-

### 1- خرائط الحركة الأحادية **Single Flow Maps** : ويقصد بها أحادية الاتجاه، أي هي

خرائط ذات اتجاه واحد كأن تكون حركة من الداخل إلى الخارج أو من الخارج إلى الداخل فقط<sup>(180)</sup>.

### 2- خرائط الحركة المركبة **Compound Flow Maps** : هي تلك الخرائط التي تستخدم

رموز الخطوط الانسيابية المختلفة السمك لتمثيل (الفرق بين ظاهرتين متشابهتين في اتجاهين مختلفين بين موقعين أو أكثر)<sup>(181)</sup>.

### 3- خرائط الحركة الإشعاعية **Radial Flow Maps** : تظهر هذه الخرائط حركة بعض

الظواهر، وعادة البضائع أو الأشخاص، من مكان إلى آخر، وتستخدم الخطوط لترمز إلى

<sup>177</sup>(Campos, J. and K. Hornsby. 2004. Temporal constraints between cyclic geographic events. Proceedings of Geo info, Brazil, 2004. P.22-24.

<sup>178</sup>( ) نجيب عبد الرحمن محمود الزبيدي، سعد ثامر ابراهيم الحمداني الخرائط التحليلية دراسات تطبيقية، ط1، دار الابداع للطباعة والنشر والتوزيع، تكريت، 2020، ص348.

<sup>179</sup>( ) عبد الرحمن مصطفى دبس التمثيل الكارتوغرافي الامثل للظواهر المتحركة على الخرائط الموضوعية، جامعة السلطان قابوس، مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، المجلد التاسع، العدد الثاني، 2018، ص20.

<sup>180</sup>( ) ناصر بن محمد عبد الله بن سلمى خرائط التوزيعات البشرية، ط1، مكتبة العبيكان، الرياض، 1990، ص162.

<sup>181</sup>( ) ناصر بن محمد عبد الله بن سلمى، المصدر السابق، ص168.

التحرك، وعادة ما تتنوع في العرض لتمثيل الاختلافات في كمية الحركة، وتحتوي خرائط التدفق الشعاعي على نمط شبيه بالفضبان لأن الميزات والأماكن يتم تعيينها في شكل عقدي بحيث يكون مكان واحد يمثل الأصل أو الوجهة المشتركة<sup>(182)</sup>.

**4- خرائط الحركة الشبكية Network Flow Maps :** تعرض هذه الخرائط حركة الظواهر المتحركة عبر شبكة محددة مثال: حركة المرور اليومية عبر شبكة الطرق، والمكالمات اليومية عبر شبكة الاتصالات، وشبكة الإنترنت<sup>(183)</sup>.

**5- خرائط الحركة التوزيعية Distributive Flow Maps:** تعرض هذه الخرائط العلاقة في حركة الظواهر المتحركة بين مصدر واحد وجهات متعددة مثال: تصدير القمح، أو الحديد، من بلد الى بلدان العالم<sup>(184)</sup>.

**٦- خرائط الحركة السهمية Vector Flow Maps:** تعرض هذه الخرائط الظواهر التي تتحرك باستمرار وسلاسة عبر الفضاء والوقت، وذلك باستخدام أسهم الإقليدية<sup>(\*)</sup>.

<sup>182</sup>(<https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-desktop/mapping/creating-radial-flow-maps-with-arcgis>)

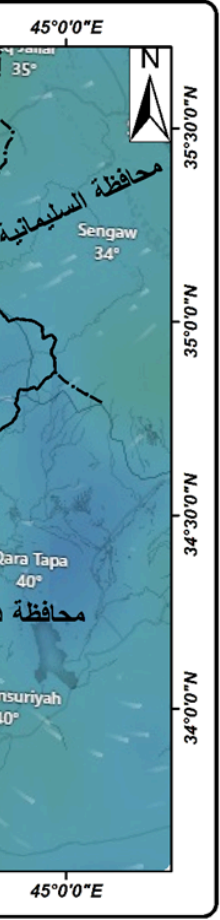
<sup>183</sup>(M. Rosvall, Maps of Information Flow Reveal Community Structure in Complex Networks Department of Biology, University of Washington, Seattle, and Santa Fe Institute, NM, 2008, p3-4.

<sup>184</sup>(D. D. Moran, M. C. Wackernagel, J. A. Kitzes, B. W. Heumann, D. Phan, and S. H. Gold finger, trading spaces: Calculating embodied ecological footprints in international trade using a product land use matrix, Ecological Economics, 1938-1951, 2009, p. 68.

(\*) المسافة الإقليدية Euclidean distance هي المسافة العادية بين نقطتين، ولتي يكون من الممكن قياسها باستخدام المسطرة ومن الممكن برهانها باستخدام ميرهنة فيثاغورس، وباستخدام هذه المسافة فإن الفضاء الإقليدي يصبح فضاء متري.

خريطة (4-24)

اتجاه الرياح في محافظة صلاح الدين



المصدر:

<https://www.windy.com>

# النتائج و المقترحات

## النتائج والمقترحات

### النتائج:

لقد توصلت الباحثة من خلال هذه الدراسة الى عدد من الاستنتاجات ومنها :

- 1- ان العوامل الطبيعية المتمثلة بالجيولوجية والعوامل المناخية ومن ثم وعوامل السطح لها اثر كبير في حدوث العواصف الغبارية في منطقة الدراسة.
- 2- ان منطقة الدراسة اكثر عرضه إلى العواصف الغبارية، بسبب عدم احتوائها على حواجز طبيعية تعيق حركة الرياح.
- 3- وفرت تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وقواعد البيانات ومعالجات تساهم في حل المشاكل التي تعاني منها القشرة الارضية من ابرز هذه الظواهر هي العواصف الغبارية.
- 4- ان مرئيات مودس تيرا بجيلها الحديث لها القدرة عل استنباط العواصف الغبارية من خلال عمليات المعالجة الرقمية التي تعتمد على برمجيات نظم المعلومات الجغرافية.
- 5- امكانية الاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد في رصد العواصف الغبارية لتوفير الوقت والجهد لمعالجة المشاكل ودعم اصحاب القرار في معالجة مثل هذه الازمات من خلال زيادة الحزام الاخضر.
- 6- اثبتت برمجيات نظم المعلومات الجغرافية بكافة اصدارتها ان لها الامكانيات الكبيرة في تمثيل ونمذجة خرائط العواصف الغبارية بمختلف الطرق سواء تقليدية كانت او حديثة.
- 7- جسدت الدراسة نموذجاً جديداً لتمثيل العواصف الغبارية الا وهو الشكل المساحي فلقد اثبتت كفاءته العالية في تمثيل هذه الظاهرة الخطيرة.

### المقترحات:

- بناء على ما توصلت اليه الباحثة من استنتاجات لابد من وضع مجموعة مقترحات بيد صانع القرار للاستفادة من هذا البحث العلمي الأكاديمي، واهم هذه المقترحات ما يأتي:-
- 1- من الضروري أن تولي الحكومة اهتماماً خاصاً بالعوامل الطبيعية والبشرية التي تساهم في حدوث العواصف الغبارية، والتركيز على تحليل هذه العوامل والتخفيف من آثارها.

- وذلك من أجل تقليل احتمالية تكرار هذه العواصف أو تجنب حدوثها مستقبلاً، سواء على المدى القريب أو البعيد، داخل منطقة الدراسة.
- 2- لا بد أن تولي الدولة اهتماماً خاصاً بجمع البيانات السنوية المتعلقة بالعواصف الغبارية وتحليلها، بهدف تسهيل دراسة هذه الظاهرة ورصد التغيرات التي تطرأ على عوامل حدوثها. كما يعد إنشاء قاعدة بيانات متكاملة ومتخصصة للعواصف الغبارية في منطقة الدراسة ضرورياً لتحسين القدرة على التنبؤ بها واتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة.
- 3- العمل على توسيع استخدام نظام النمذجة الخرائطية ليشمل جميع الظواهر الطبيعية والبشرية إذا يتمتع هذا النظام بإمكانيات تجريبية معتمداً في ذلك على قدرات احصائية ورياضية تتفاعل في قياس الظاهرة المدروسة.
- 4- هناك العديد من النماذج الخرائطية (الكارتوغرافية) التي يمكن إنشاؤها واستخدامها لدراسة العواصف الغبارية. والذي لا بد من استغلالها من قبل متخذي القرار بشكل فعال، وأبرزها النموذج المساحي الذي يمكن أن يوفر معلومات دقيقة تساعد في تحليل الظواهر المرتبطة بالعواصف الترابية واتخاذ القرارات المناسبة للتخفيف من آثارها.
- 5- ضرورة اتخاذ خطوات استراتيجية لتقليل وتيرة العواصف الغبارية في منطقة الدراسة، من خلال تحسين إدارة العوامل الطبيعية والبشرية التي تساهم في حدوث هذه الظاهرة. ويشمل ذلك زيادة الرقابة على الأنشطة الزراعية والصناعية التي تؤدي إلى تدهور الأراضي، ووضع سياسات مستدامة لإدارة الأراضي واستخدام الموارد المائية. و تعزيز برامج التوعية والتنظيف حول تأثير تغير المناخ والتدابير التي يمكن للأفراد والمؤسسات اتخاذها للحد من آثارها على البيئة.
- 6- زراعة مصدات الرياح على الحدود المحيطة بمحافظة صلاح الدين من الأشجار سريعة النمو وتحمل الجفاف مثل أشجار الأثل والصفصاف.
- 7- ضرورة إنشاء حزام أخضر يحيط بالمحافظة وتوسيعه على نطاق واسع من خلال تشكيل لجان مشتركة من وزارة البيئة والزراعة ووزارة الموارد المائية.

# المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

أولاً: الكتب

1. أبو العطاء، فهمي هلالي، الطقس والمناخ، دار الكتب الجامعية، الإسكندرية ، 1970.
2. أبو راضي، فتحي عبد العزيز، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوكرافي، دار المعرفة الجامعية، 1998.
3. احمد ، مثال مبدر مصلح، تحليل الخرائط الرقمية الكارتوغرافية لبساتين الحمضيات بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد : دراسة حالة محافظة صلاح الدين ، العراق (2005-2017) ، جامعة الجزيرة، السودان، كلية التربية الحصاصيا ، 2018 .
4. اسلام، أحمد مدحت، الطاقة وتلوث البيئة، الهيئة المصرية للكتاب، مكتبة الأسرة، القاهرة ، 2008 .
5. البرازي، نوري خليل، البداوة والاستقرار في العراق، جامعة الدول العربية، معهد البحوث والدراسات العربية، قسم البحوث والدراسات التاريخية والجغرافية ، 1969 .
6. بن سلمى، ناصر بن محمد عبد الله، خرائط التوزيعات البشرية، ط1، مكتبة العبيكان، الرياض، ١٩٩٥.
7. التكريتي، رمضان احمد الطيف وآخرون، ادارة المراعي الطبيعية، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل،الموصل،1982.
8. جودة، جودة حسنين، الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1989 .
9. حسن، حسن سيد، أساليب التمثيل الكارتوكرافي المستخدمة في خرائط التوزيعات الطبيعية والبشرية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 2011.
10. الخلف ، جاسم محمد، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، مطبعة الفارس العربي، القاهرة، الطبعة الثانية،1961.
11. داود، جمعة محمد، مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية Gis Science ، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية الطبعة الأولى، ٢٠١٤.

12. الدليمي، خلف حسين، الجيومورفولوجيا التطبيقية، علم شكل الأرض التطبيقي، الأهلية للنشر والتوزيع 2001م.
13. الدويكات، قاسم محمد، نظم المعلومات الجغرافية ( النظرية والتطبيق ) ، الطبعة الأولى ، جامعة مؤتة ، الاردن ، سنة ٢٠٠٢ .
14. زاخار، دي، تعرية التربة، ترجمة نبيل ابراهيم اللطيف، حسوني جدوع، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1990.
15. الزيدي، نجيب عبد الرحمن محمود ، والحمداني، سعد ثامر إبراهيم، الخرائط التحليلية دراسات تطبيقية، ط1، دار الابداع للطباعة والنشر والتوزيع، تكريت، 2020.
16. الزيدي، نجيب عبد الرحمن، ومسعود، حسين مجاهد، علم الخرائط، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2005.
17. السامرائي، قصي عبد المجيد، والريحاني، عبد مخور نجم، جغرافية الاراضي الجافة، دار الحكمة، بغداد، 1990.
18. سركهية، سعدون يوسف، ويوسف، سعدون، المراعي الطبيعية أنواعها أحوالها صيانتها تحسينها إدارتها، مطبعة شفيق، بغداد، 1971.
19. سطيحة ، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط ، دار النهضة العربية للنشر والتوزيع، بيروت، 1972.
20. سطيحة، محمد محمد، خرائط التوزيعات الجغرافية، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة، 2006.
21. السعدي ، عباس فاضل، سكان العراق دراسات في اسسه الديموغرافية وتطبيقاته الجغرافية، ط1، مكتب الغفران ، بغداد، 2013
22. السعدي، عباس فاضل، منطقة الزاب الصغير في العراق، دراسة جغرافية لمشاريع الخزن والري وعلاقتها بالإنتاج الزراعي، ط1، مطبعة اسعد بغداد، 1976.
23. سلطان، عبد الغني جميل، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد، 1985.
24. سمحة ، موسى، جغرافية السكان القاهرة ، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة ، 2009.

25. شحادة، نعمان الاساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب ،دار صفاء للنشر والتوزيع،الطبعة الثانية،عمان –الارن،2002.
26. شحادة، نعمان، علم المناخ، مطبعة النور النموذجية، الأردن، عمان ، 1983.
27. شرف، محمد إبراهيم محمد، مبادئ علم الخرائط، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، مصر، 2017.
28. الشلش، علي حسين، جغرافية التربة، ط2، مطبعة جامعة البصرة، 1985.
29. شلش، علي حسين، مناخ العراق، ترجمة السيد ولي محمد وعبد الاله رزوقي كربل، جامعة البصرة، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988
30. الصالح ، ناصر عبد الله، والسرياني ، محمد محمود، الجغرافية الكمية والاحصائية، اسس وتطبيقات بالاساليب الحاسوبية الحديثة، مكتبة العبيكان، الطبعة الثانية، مكة المكرمة، السعودية، 1999.
31. الصالح، محمد بن عبدالله بن محمد، معالجة صور الاستشعار عن بعد الرقمية باستخدام برنامج الويس LLwis، جامعة الملك سعود ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ، الرياض، المملكة العربية السعودية ، 2010.
32. الصحاف، مهدي وآخرون، علم الهيدرولوجي، جامعة الموصل، الموصل، 1983
33. صفر، زين العابدين علي، مبادئ علم الخرائط، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، الأردن، 1999.
34. الطائي، اياد عاشور، والعزاوي، ثائر مظهر فهمي، التقنيات الحديثة في الجغرافية، ط1، دار الجنان للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2013م.
35. عاشور، مصباح محمد، الاستشعار عن بعد اسسه وتطبيقاته، مصراته، ليبيا، 2006.
36. العبادي، خضر، مبادئ الخرائط التصميم، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، الأردن، 2002.
37. عبد المقصود، زين الدين، البيئة والإنسان محاور في مشكلات الإنسان والبيئة، دار البحوث العلمية للنشر والتوزيع، دولة الكويت ، 1990.
38. العزاوي، ثائر مظهر فهمي، مدخل الى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها ، دار الحامد ، عمان، 2008 .

39. العزاوي، علي عبد عباس، نظم المعلومات الجغرافية أسس وتطبيقات، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 2009.
40. عطا الله، بهنام، الترميز الملائم لخرائط استخدامات الأرض الزراعية في العراق بالمقاييس المختلفة، دار نون للطباعة والنشر والتوزيع، بغداد، 2019.
41. العقيلي، نعمان دهش صالح، البيئة الطبيعية في مدينة تكريت ، ط 1 ، وزارة الثقافة والاعلام ، ج1، بغداد، 1995.
42. علي، نبيل، العرب وعصر المعلومات سلسلة عالم المعرفة ، العدد 2، الكويت، 1990.
43. العمران ، علي بن إبراهيم، مقدمة في الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور رقمياً، دار وجوه للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية ، الرياض، الطبعة الأولى، 2012.
44. عمران، محمد الناصر، مبادئ في تأليف الخرائط، مركز الناشر الجامعي، تونس، 2000.
45. العمري، فاروق صنع الله، وصادق، علي، جيولوجية شمال العراق . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، 1977.
46. العيسوي، فايز محمد، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، 2000.
47. فليجة، احمد نجم الدين، الجغرافية العملية والخرائط، مؤسسة شباب الجامعة الإسكندرية، 1976.
48. كباره، فوزي سعيد عبد الله، نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية ، دار الفكر العربي، بيروت، 1998.
49. كيفر، توماس م. ليساندا راف، الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات المنظمة العربية للترية والثقافة والعلوم، المركز العربي للتعريب والترجمة والنشر والتأليف ، ترجمة د. حسن حلمي خروفه، 1994.
50. محسوب، محمد صبري، وراضي، محمود دياب، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة 1985.
51. المصرف، هاشم محمد يحيى، مبادئ علم الخرائط، مطبعة الأديب، بغداد، 1982م.

52. مصطفى، احمد أحمد، والسوداني، محمد أحمد، تصميم وتنفيذ الخرائط، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع الإسكندرية 2019.

53. الموسوي ، منعم زمزير، الأساليب الكمية في الإدارة ، دار زهران ، عمان ، 1993.

### ثانياً : الرسائل والأطاريح

1. ابو العلا ، هاني سامي عبد العظيم ، النمذجة الكارتوجرافية لإخطار العمران في مدينة الغردقة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة الفيوم ، سنة ٢٠٠٩ .
2. إسماعيل، نغم وافر، متغير الشكل في الخرائط الموضوعية، رسالة دبلوم كلية التربية، جامعة الموصل، 2010.
3. البياتي، عذراء خورشيد، محافظة كربلاء دراسة تطبيقية في خرائط الإقليمية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية تربية بنات، جامعة بغداد، 2009.
4. الجبوري ، حسين علي خلف، تحليل جغرافي للنبات الطبيعي في محافظة صلاح الدين ، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، 2014.
5. الجبوري ، صافي اسود حمود، حصاد المياه لحوض وادي المبدد في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2014 .
6. الجبوري، مد الله عبد الله محسن، التشكيل المائي لنهر دجلة ما بين الزابيين واستثماراته في العراق، دراسة في الجغرافية الطبيعية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل ، ١٩٩٨ .
7. جواد، شهد عبد الحميد، تقييم الخدمات الزراعية واثرها على التنمية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2021.
8. الجياشي، ثريا على جبار شامي، التمثيل الخرائطي لاستخدامات الأرض الزراعية في محافظة ذي قار باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب - جامعة ذي قار ، سنة ٢٠١٦ .

9. الجيزاني، بلسم شاكر شنيشل، الرياح الشمالية الغربية في العراق وأثرها في عنصري درجات الحرارة وكمية الأمطار، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات جامعة بغداد بغداد، 2010.
10. حسن، مزكين محمد، انشاء قاعدة بيانات سكانية لمدينة مانكيش دراسة في نظم معلومات الجغرافية، جامعة الموصل ، كلية التربية، قسم جغرافيا، رسالة ماجستير، غير منشورة، 2005.
11. الحمداني، مهند رياض سلمان، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تصنيف الغطاء الارضي واستخدامات الارض في قضاء الكوفة، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2020م.
12. الخفاجي، سماح صباح علوان، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المحمودية، رسالة ماجستير، الجزء الأول، جامعة بغداد كلية التربية للبنات، 2003.
13. الدلو، دلال حسن كاظم، الملاءمة البيئية الزراعية لمحاصيل حقلية لمشروع ري اواسط دجلة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2006.
14. الدليمي، عماد سالم عبيد حمود، النمذجة الكارتوكرافية لخصائص التربة في قضاء الفلوجة باستخدام تقانة (RS&GIS)، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2020م.
15. الدوري، صديق مصطفى جاسم محمد، التمثيل الخرائطي والمعالجة البيانية لبعض المعطيات الإحصائية لمحافظة صلاح الدين رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية جامعة تكريت، 2000.
16. الدوري، صديق مصطفى جاسم محمد، نمذجة خرائط الكارتوكرام لبعض البيانات السكانية في العراق باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد) دراسة مقارنة لاساليب الادراك الفعال، اطروحة دكتوراه، كلية التربية - جامعة تكريت، 2013.

17. الراوي، صباح محمود، المناخ وعلاقته بزراعة محاصيل قصب السكر والبنجر والقطن، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد بغداد 1985 .
18. الرحيلي ، بسمة سلامة بن سالم، استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتقييم الوضع الراهن لمواقع مدارس البنات الحكومية بمدينة مكة المكرمة ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، المملكة العربية السعودية ، جامعة ام القرى ، كلية العلوم الاجتماعية ، 2006.
19. الزيدي، نجيب عبد الرحمن محمود، الترميز والتعميم للظواهر الطبيعية في خرائط العراق الطبوغرافية، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 1995.
20. السالم ، خلود عبد الخالق، معايير وإدارة البيانات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة ، كلية التخطيط العمراني، جامعة الكوفة ، 2011.
21. السامرائي، عمر مزاحم حبيب، اثر المناخ في زراعة وإنتاجية محاصيل الخضروات في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2006 .
22. السويدي ، مصطفى عبد الله محمد، تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد 1987 -دراسة كارتوغرافية - سكانية (الجزء الأول) , أطروحة دكتوراه(غير منشورة) , مقدمة إلى كلية الآداب ، جامعة البصرة , 1996.
23. الشمري، عهود صالح مهدي، تقييم المخاطر البيئية في محافظة صلاح الدين واثرها على التنمية المستدامة ، اطروحة دكتوراه (غير منشوره) كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، 2022.
24. الراشدي، صلاح حاتم خميس، الادارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين،رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت،2021.
25. صالح ، بشرى احمد جواد، تباين ارتفاع مستويات الضغط القياسية وأثرها في بعض مظاهر التكاثر في العراق، (اطروحة دكتوراه ) غير منشورة ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2007 .

26. الصبيحي، علي مخلف سبع، التصحر في محافظة الانبار وأثره في الأراضي الزراعية، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2002.
27. صفر ، زين العابدين علي، النقل في مدينة كركوك ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب، جامعة بغداد ، 1999 .
28. الطائي، نصيف جاسم عبد الله، التحليل الخرائطي لشبكة النقل في قضاء بلد باستخدام أسلوب التبصير الخرائطي، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، 2021.
29. عاشور، طالب أحمد عبد الرزاق، تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007.
30. العاني ، اسراء سعد حسين، تحليل مورفومتري لشبكة الوديان بين منخفض الثرثار ونهر الفرات، رسالة ماجستير (غير منشورة ) ، كلية التربية للبنات، جامعة الانبار، 2008.
31. عبد الوهاب، سامح إبراهيم، مصداقية النماذج الكارتوجرافية، الفصل الأول من اطروحة الدكتوراه النشاط الاقتصادي والقوى العاملة في القاهرة الكبرى دراسة كارتو جغرافية (الجزء الأول)، اطروحة دكتوراه، قسم الجغرافية (قسم الخرائط ) ، كلية الاداب، جامعة القاهرة، 2000.
32. العتايي، نادية حاتم طعمة، الخصائص المناخية واثرها في المخاطر الجيومرفولوجية شرقي محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة واسط كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية، 2018.
33. العزاوي، مثنى محروس علي محمود، اثر الحرارة والسطوع الشمسي الفعلي على إنتاجية بعض المحاصيل الزيتية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2010.
34. العزاوي، مريم صالح شفيق، تأثير طريقتا الري بالرش والسيحي في تباين الإنتاجية الزراعية في محافظة كركوك ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد ، بغداد ، 2004 .

35. عناب، رضا، تقدير خطر التعرية في حوض وادي تيمقاد و أثرها على سد كدية مداور مقارنة متعددة المعايير، رسالة ماجستير ، (غير منشورة)، كلية العلوم جامعة العقيد حاج خضر ، الجزائر، 2006.
36. عولا، طارق خضر حسن، التحليل المكاني لتأثير التضاريس على استعمالات الارض الزراعية باستخدام التقانات الحديثة في قضاء شقلاوة اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية جامعة موصل، الموصل، 2013.
37. الفرجي، بشير خلف احمد، اثر الرياح على زحف الكثبان الرملية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة تكريت، كلية التربية، 2013.
38. كاظم، عبير شهيد، النمذجة الكارتوكرافية لظاهرة الجزر الحرارية في مدينة بغداد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد - جامعة بغداد، سنة ٢٠١٧.
39. الكراعي ، بارق عبد الله كليب عوين، الاستثمار الامثل للمنتجات الزراعية ودوره في تنمية الصناعات الغذائية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2015 .
40. المالكي، محمد أطخيخ ماهود، التمثيل الخرائطي لظاهرة التصحر في محافظة واسط باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2020م.
41. محمد، بشائر عبد الرحمن، دراسة العواصف الغبارية في العراق، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، 1988.
42. المحمدي ، احمد خميس حمادي، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة قضاء الفلوجة ناحيتي (الصقلاوية والكرمة)، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد 48-50، جامعة بغداد، 2004.

ثالثاً : الدوريات والمجلات

1. جاسم، صديق مصطفى، نمذجة الخرائط الحركية (الديناميكية) على أمثلة لبعض البيانات في مدينة تكريت (دراسة تطبيقية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة كلية التربية جامعة تكريت، 2010.
2. حسنين، أحمد عبد السلام علي، أخطار ومشاكل زحف الرمال على الطرق والمراكز العمرانية في سلطنة عمان، المجلة المصرية للتغير البيئي، 2009.
3. حسين، اميرة إسماعيل، وسرحان، معاذ شكري، تقييم صلاحية صخور تكوين المقدادية للاستخدام في خرسانة طية حميرين الشمالي ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد 20، العدد 3، 2015.
4. الخزامي، محمد عزيز، النمذجة الكارتوجرافية الالية لتطوير النمو العمراني في الكويت، رسائل جغرافية، مجلة الجمعية الكويتية، العدد 257، 2001.
5. دبس، عبد الرحمن مصطفى، التمثيل الكارتوغرافي الامثل للظواهر المتحركة على الخرائط الموضوعية، جامعة السلطان قابوس، مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، المجلد التاسع، العدد الثاني، 2018.
6. درويش، ابراهيم عبدالله قائد، تطبيق مؤشر (NDDI) لتحديد مدى حساسية التربة للتعرية الريحية في محافظة تعز خلال موسم الصيف ، مجلة ليبيا لدراسات الجغرافية ، العدد الرابع، دار الكتب الوطنية، بنغازي ليبيا، 2023، 12.
7. درويش، إبراهيم عبدالله، النمذجة المكانية للتعرية الريحية للتربة في محافظة تعز باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد 10، العدد 2.
8. راوي، لؤي موسى، صلاحية اطيان انجانة كمود في السدود الترابية في قضاء الشرقاط | صلاح الدين | شمال العراق ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد 21، العدد 2، 2016.
9. السيد ولي، ماجد، تكوين ونتائج العواصف الترابية في العراق ، مجلة أفاق جامعية ، جامعة صلاح الدين ، العدد 30 ، 1982 .
10. الشلش، علي حسين، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد الأقاليم المناخية، مجلة كلية الآداب، العدد الخامس، جامعة الرياض، الرياض ، 1972 .

11. شهاب، رمزي محمد، الترب الجبسية خواصها وطرق معالجتها ، مجلة الزراعة والتربية الزراعية في الوطن العربي ، العدد 3 ، السنة 18 ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الخرطوم ، 1999.
12. عبدالله، جميل نجيب، استخدام بعض الأساليب الكمية في الدراسات الجغرافية ، مجلة كلية الآداب ، جامعة البصرة ، العدد 15 ، السنة العاشرة ، 1979 .
13. عمر، مضر خليل، واحمد، محمد دلف، الاتجاهات الحديثة في البحث الجغرافي ، النماذج الرياضية والإحصائية والنظرة النظامية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد/ 13 ، بغداد، 1982.
14. الفلاح، احمد سلمان حمادي، اعداد نماذج ثلاثية الابعاد وتطبيقاتها باستخدام التقنيات الحديثة موقع مدينة الرماني الجديدة دراسة تطبيقية ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، العدد الأول، اذار، ايلول، 2003.
15. الفلاح، احمد سلمان حمادي، وحمادة، بكرى حاتم، التجسيم الكارثوكرافي في الرقمي بالبعد الثالث للمسيلات المائية في ناحية عامرية الفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية ، العدد الأول، ايلول، 2015 .
16. القشطيني، باسل احسان، المنظومة الضغطية في العراق عند سطح الارض مصححة لمستوى سطح البحر، الجزء الثالث، مجلة كلية الآداب ، العدد 96 ، بغداد ، 2011.
17. مرعي، مخلف شلال، الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير من المنطقة شبه مضمونة الامطار في محافظة نينوى، مجلة التربية والعلوم، المجلد (11) ، العدد (2) الموصل، 2004.

#### رابعاً: الدوائر والمؤسسات الحكومية

1. جمهورية العراق ،وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي، تقرير لوحة صلاح الدين الجيولوجية، مقياس ،1:250000، لسنة 2013.
2. جمهورية العراق ،وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، للمدة 2010-2022.

3. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة المساحة العامة، قسم انتاج الخرائط  
2017.
4. عماد الدين عدلي، التنمية المستدامة للصحاري، ورقة عمل مقدمة الى المكتب العربي  
للشباب والبيئة، الشبكة العربية للبيئة والتنمية، 2006.
5. وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة صلاح الدين ، الموارد المائية  
في قضاء تكريت ، تكريت ، (بيانات غير منشورة) ، 2014.

خامساً: المواقع الإلكترونية

1. <http://modis.gsfc.nasa.gov> .
2. [http://www.itc.nl/research/products/sensordb/All\\_satellite.aspx](http://www.itc.nl/research/products/sensordb/All_satellite.aspx).
3. <https://support.esri.com/en/other-resources/gis-dictionary/term/6ab9f914-02ae-477a-aleb-afd783b041c6>
4. <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-desktop/mapping/creating-radial-flow-maps-with-arcgis>
5. الفيلان، حنان، قواعد البيانات في نظم المعلومات الجغرافية GIS2000 متاح في :  
<http://www.gisclub.net/vb/showthread.php?t:750.10-11-2008>
6. عناصر قواعد البيانات ، Retrieved 18 March 2021, from <https://mawdoo3.com>
7. موضوع تعريف قواعد البيانات - موضوع Retrieved 18 March 2021, from <https://mawdoo3.com>

سادساً: المصادر الأجنبية

1. A.H. AL-shalash, The Climate of Iraq, Amman, Jordan. 1966.
2. Adnan YAZICII and Kemal AKKAYA, Conceptual Modeling of Geographic Information System Applications, Department of Computer Engineering, Middle East Technical University, 06531 Ankara / Turkey, 2012.

3. Adnan YAZICII and Kemal AKKAYA, Conceptual Modeling of Geographic Information System Applications.
4. Arthur H. Robinson, et al., Element of Cartography, 6th ed., Jonu Wiley & Sons, INC, (1995).
5. Arthurh. Robinson, The Look of Maps, The University of Wisconsin Press 114 North Murray Street Madison, Wisconsin 53715, 1951.
6. Borden d. Dent, et al., Cartography, Thematic Map Design, sixth edition, Published by McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Inc., 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10020. Copyright, 2009.
7. Buday, T- The regional Geology of Iraq, Stratigraphy andpoieogeography, Dar AL- Kuttib Pub House, Unive of Mousul .1980.
8. Campbell, 1, Map use and Analysis: 3ed Edition, Mc-Graw Hill companies, New York 1998.
9. Campos, J. and K. Hornsby. 2004. Temporal constraints between cyclic geographic events. Proceedings of Geo info, Brazil, 2004.
10. Chrysoulakis.N& Dalezions.N,2003 ," Towards Monitoring of Regional Atmospheric Instability Through Modis /Aqua Images ", Geographical Ifor mation System and Remote Sensing , Enviromental Applications , University of Thessaly .
11. D. D. Moran, M. C. Wackernagel, J. A. Kitzes, B. W. Heumann, D. Phan, and S. H.Gold finger, trading spaces: Calculating embodied ecological footprints in international trade using a product land use matrix, Ecological Economics, 1938-1951, 2009.
12. Daniel, Rabaka, Yousif, Winter Dust Storm over Iraq, Meteorological Organization, Baghdad, 1980

13. Engel.J.A& Holloman.C.H,2004 , "Qualitative and Quantitative Evaluation of Modis Satellite Sensor Data for Regional and Urban Scale Air Quality, Atmospherice Enviroment Journal , NO 38 .
14. Erwan Bocher, Olivier Ertz. Redesign of OGC Symbology Encoding standard for sharing cartography, Avenue des Sports 20, Yverdon-les-Bains, Vaud, CH-1401, Switzerland, (2016).
15. Genesis T. Yengoh and other, Use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Assess Land Degradation at Multiple Scales, Library of Congress, Springer Cham Heidelberg New York, Dordrecht London, 2015.
16. Gérard Baptiste, et al., Documentation Cartographique, Inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France Hôtel de Vigny - 10, rue du Parc Royal 75003 PARIS France, 1989.
17. Haddad,S,, Salman .M.J and JHA .R , 1983 "Effect of dust/sand storm on some aspect of microwave propagation " URSL comm...F Symp.
18. Haggett, p, Geography; A Modern Synthesis 2nd Ed. Harper and Row, Publishers, New York, 1975.
19. M. Rosvall, Maps of Information Flow Reveal Community Structure in Complex Networks Department of Biology, University of Washington, Seattle, and Santa Fe Institute, NM, 2008.
20. Martin E. Elmer, Symbol Considerations for Bivariate Thematic Mapping, Masters of Science, Cartography/GIS, University of Wisconsin-Madison, 2012.
21. Mennis, Jeremy; Viger, Roland; Tomlin, C. Dana, "Cubic Map Algebra Functions for Spatio-Temporal Analysis". Cartography and Geographic Information Science, 2005, 32 (1).
22. Michael, N., Fundamental of Geographic Information Systems, 2nd Edition, John Wiley and sons New York, 2003.

23. Nicholas E. Young, et al., A survival guide to Landsat preprocessing, Ecology, Vol. 98, No. 4, 2017.
24. Rabeka Yousif Danial , Winter Dust storms Over Iraq , Iraqi Meteorological.
25. Robert.n.Colwell. Manual of remote sensing.second edition American society of photogrammetry, USA, 1983.P1572.
26. Robinson, A,H, etal, Elements of Cartography, 5th Ed, New York,John wiley & son, 1995.
27. Roget minshul, Anintroduction to models in Geography, London, 1995.
28. Shahrivand, M and M. Akhoondzadeh. 2014. A comparison of empirical and inteligent methods for dust detection using MODIS satellite data, IAP, RSSIS. XL-1/W3.
29. Wafi Al-Fares, Historical Land Use/Land Cover Classification Using Remote Sensing - A Case Study of the Euphrates River Basin in Syria, Springer Science & Business Media, New York, USA, 2013.

## **Abstract**

The subject of the thesis entitled (Modeling Dust Storm Maps in Salah al-Din Governorate), the study area is located astronomically between latitudes (50 30 35 and (00° 40' 33" north and longitudes (20 23 42 and (10 41' 44" east, bordered to the north by Erbil Governorate, to the northwest by Nineveh Governorate, to the northeast by Kirkuk Governorate, to the east by Sulaymaniyah Governorate, to the southeast by Diyala Governorate, to the south by Baghdad Governorate, and to the southwest by Anbar. The area of the governorate is (24,751) km, the governorate includes eleven districts, which are (Tikrit District Center, Tuz, Balad, Samarra, Baiji, Al-Dour, Sharqat, Dijla, Al-Alam, Amerli, Al-Duluiya), and six sub-districts are administratively affiliated to it (Sulayman Bek Sub-district Center, Dijlah, Al-Mu'tasim, Yathrib, Al-Ishaqi, Al-Siniyah).

The study aims to prepare a database for this phenomenon through space visualizations after processing and classifying them with the use of algorithms for deriving dust storms, the most important of which is the (NDDI) index. Then the study turned to using classic and modern cartographic models used to represent this phenomenon, the most important of which are the spatial color gradient, the point color gradient, the streamline representation, and the third-dimensional representation. All this work for the period 2010-2022, to clarify the differences in this phenomenon in Salah al-Din Governorate, according to the standards through its layers that are based on information modeling methods in order to reach the signature of its symbols, which are used as a reference that decision-makers benefit from. To achieve its objectives, the study followed the inductive approach, which begins with collecting information from molecules to reach the colleges and that is to create

digital maps with high efficiency in values and perception. The technical approach was used that depends on the use of technologies Cartography

The study includes four chapters: The first chapter deals with the study of the theoretical framework, and includes the introduction, the problem of the study, its hypothesis, methodology, importance, the objective of the study, reasons for choosing the topic and region, defining the study area, previous studies, terms and concepts related to the study. As for the second chapter, it came with the factors Natural and human factors in the formation of dust storms in the study area, and came in the chapter Third, build a comprehensive geographical base for modeling dust storms in the study area, and focus on Chapter Four: Building different cartographic models and classifying them according to the use of variables Visual of the study area.

This study reached a set of results, the most prominent of which was the importance of the method. Integration of remote sensing and GIS technologies in classification and analysis And monitoring changes in dust storms in terms of their occurrence or non-occurrence, the study confirmed The map designer has a role in making the map more mature and expressive. Selection of appropriate mapping media, color contrast, qualitative and quantitative symbols

***Ministry of Higher Education and  
Scientific Research  
Tikrit University  
College of Education for Human Sciences  
Department of Geography***



# **Modeling of dust storm maps in Salah al-Din Governorate**

**Master Thesis Submitted By  
Hanan Mahmoud Hussein Alwan**

***College of Education Council, University of Tikrit Which is part of the  
requirements for obtaining a Master of Arts degree in Human  
Geography***

**Supervised by Professor Dr  
Sedeeq Mustafa Jasim Aldoury**

**A.H1446**

**A.D2024**