Pro. Mohamed Hafez

بسم الله الرحمن الرحيم

السلام عليكم ورحمة الله
وبركاته

عرض البيانات
وتحليلها وتفسيرها

مقدمة :

- يصبح لدى الباحث بعد جمع البيانات من مصادرها المختلفة- بغض النظر عن الوسائل التي استخدمها في جمع بياناته- كمية كبيرة من البيانات يصعب التعامل معها وهي بشكلها الخام.
- لذا من الضروري عرض هذه البيانات بطرق تحقق الهدف منها.
- ويقصد بطرق عرض البيانات التعبير عن القيم الرقمية التي جمعها الباحث بوسائل إيضاحية أو تلخيصيه أو مجمعة .
- ومن أهم الطرق الشائعة لعرض البيانات الإحصائية الجغرافية :

أولاً : وصف الظاهرة الجغرافية .

ثانياً : العرض الجدولي للبيانات .

ثالثاً : العروض الايضاحية للبيانات .

وصف الظاهرة الجغرافية

- تعد عملية وصف الظاهرة الجغرافية من أبرز طرق عرض البيانات والمعلومات الجغرافية التي جمعها الباحث، وينطبق الوصف على الظاهرات البشرية والطبيعية.
- يعتمد الباحث عند وصف الظاهرة على ثلاثة مصادر أساسية:
  - الملاحظة الميدانية وتسجيل المعلومات عن الظاهرة .
  - وصف الظاهرة الممثلة على الخريطة .
  - وصف البيانات المجدولة .

والمراد به بهذه العملية الوصف والتفسير والتعميم أي إنتاج مفاهيم واستخلاص نتائج يمكن تعميمها على ظاهرات مشابهة.

وصف الظاهرة الجغرافية

- الوصف: عملية فكرية تهدف تقديم الظاهرة المدروسة، وتحديد مواصفاتها من حيث الشكل والتوطين والحركة، ويتضمن استخلاص الخصائص النوعية والكمية للظاهرة، ومظاهر توزيعها الجغرافي وتطورها الزمني، وذلك بالتعرف على صفاتها النوعية والكمية وتوطينها وحركتها.
- التفسير: عملية فكرية تهدف إلى تحديد الأسباب والعوامل المتحكمة في الظاهرة المدروسة عن طريق تحديد العوامل المفسرة لها واستخلاص العلاقات والتفاعلات بين عناصرها.
- التعميم: عملية فكرية تهدف إلى توظيف أو إنتاج مفاهيم ومبادئ واستخلاص نظريات عامة لتجاوز الحالات الخاصة.

مثال: وصف البيانات

- يلاحظ من التوزيع الجغرافي للمصانع في المملكة أن غالبية مصانع المملكة توجد في المناطق الشرقية والوسطى والغربية ، في حين تقل كثيرا في المناطق الشمالية والجنوبية الغربية.
- ويمكن القول أن المنطقة الوسطى تأتي في المرتبة الأولى إذ تضم أكثر من ثلث أعداد المصانع بالمملكة يليها الغربية بما يقارب الثلث، ثم الشرقية في المرتبة الثالثة، بينما تحتل الحدود الشمالية المركز الأخير فلا تتجاوز نسبة المصانع فيها 2.4% من جملة المصانع في المملكة.

التوزيع الجغرافي للمصانع في المملكة عام 1420 هـ

المنطقة	العدد	النسبة %
الشرقية	552	24.9
الوسطى	849	38.4
الغربية	666	30.1
الجنوبية الغربية	92	4.2
الشمالية	54	2.4
المجموع	2213	100

المصدر : مصلحة الإحصاءات العامة ، المؤشر الإحصائي ، العدد 24 ، عام 1420 هـ

مثال: وصف البيانات

- وقد يفسر ذلك أهمية مدينة الرياض ومكانتها الصناعية حيث تركز الصناعة وارتفاع حجم العمالة الصناعية وارتفاع حجم رأس المال المستثمر إضافة إلى وجود مدينتين صناعيتين (.....)، في حين تأتي مدينة الجبيل في المنطقة الشرقية (.....) وينبع في الغربية (.....)
- وقد بلغت نسبة التوطن الصناعي في المنطقة الوسطي ..... وهكذا.
- فكلما زادت أعداد المصانع كلما زادت نسبة التوطن الصناعي، مما يؤكد على قوة الارتباط الطردي بيهما، إذ بلغ معامل الارتباط أقصاه (--) في المنطقة الوسطى.

العرض الجدولي

- تستخدم الجداول لأغراض العرض الاحصائي والكمي للأرقام والبيانات الأصلية التحليلية، أي المقصود بها تجميع البيانات التي يرتبط بعضها مع بعض بعلاقة؛ بحيث يسهل عرضها و ايضاحها واستيفائها في شكل جدولي.
- حيث من الصعوبة دراسة عدد كبير من البيانات الجغرافية ومقارنتها واستيعابها لاستخلاص النتائج منها، لذلك كان لا بد من ترتيب هذه البيانات لتتضح طبيعتها، وتلخيصها أو ترتيبها في مجموعات تربط بينها علاقات، لكي تشغل حيزاً أضيق، ويكون الإلمام بها أسهل. ويتم هذا الترتيب والتلخيص عادة بوضع البيانات في جداول.
- بعد جمع البيانات يتم رصد النتائج في جداول وتسمى " تصنيف البيانات"

تصنيف بيانات الجداول

وتصنف البيانات بإحدى الطرق التالية :

تصنيف جغرافي: حيث تجمع البيانات التي تشترك في صفة مكانية واحدة في مجموعة مستقلة ، مثل: توزيع السكان حسب الأقاليم في الدولة ، أو توزيع الأمطار في الأقاليم .

التوزيع الجغرافي للسكان في المملكة العربية السعودية 2022
(ألف نسمة)

المنطقة	السكان	المنطقة	السكان
الرياض	8591.8	تبوك	886
مكة	8021.5	حائل	746.4
الشرقية	5125.3	الجوف	595.8
المدينة	2137.9	نجران	592.3
عسير	2024.1	الحدود	373.6
جازان	1405	الباحة	339.2
القصيم	1336.2	اجمالي	32175.2

- أيهما أفضل: رسم التوزيع على خريطة أم شكل بياني أم الأثنين؟

تصنيف بيانات الجداول

وتصنف البيانات بإحدى الطرق التالية :

تصنيف تاريخي أو زمني: وتسمى كذلك بالسلاسل الزمنية ، حيث يتم تجميع البيانات المرتبطة بزمن معين في مجموعة واحدة ، مثل تطور حجم السكان في الدولة منذ منتصف القرن الماضي حتى الآن.

تطور حجم السكان في المملكة العربية السعودية للفترة 2010 – 2022).

السنة	السكان	السنة	السكان
2010	23978.5	2017	30977.4
2011	20091.9	2018	30196.3
2012	26168.9	2019	30063.8
2013	27624	2020	31552.5
2014	28309.3	2021	30784.4
2015	29816.4	2022	32175.2
2016	30954.2	-	-

- ما هو الشكل المناسب لتمثيل الجدول؟

تصنيف بيانات الجداول

وتصنف البيانات أيضا إلى تصنفين هما:

تصنيف نوعي:

وفيه يتم تجميع البيانات التي تشترك في صفة واحدة ، مثل: تصنيف السكان حسب الوضع الاقتصادي، أو تصنيف التربة حسب نوعها .

تصنيف كمي:

وفيه يتم تجميع البيانات التي تشترك في صفة رقمية؛ حيث توضع في مجموعة واحدة، مثل: توزيع السكان حسب التركيب العمري، أو توزيع الأفراد حسب مستوى الدخل، أو توزيعات عناصر المناخ كلا على حدة درجة حرارة الهواء، الضغط الجوي، الرطوبة النسبية ... وهكذا.

أنواع الجداول

يميز الباحثون بين ثلاثة أنواع من الجداول :

الجداول البسيطة: وتحتوي على بيانات لوصف ظاهرة واحدة فقط، وعادة يتكون من عمود يوضح نوع البيانات وعمود آخر بعدد التكرارات كما في الجدول المقابل .

.

عدد المستشفيات في المملكة العربية السعودية 1426 هـ

المنطقة الإدارية	عدد المستشفيات	المنطقة الإدارية	عدد المستشفيات
الرياض	45	حائل	9
مكة	35	المنطقة الشمالية	7
المدينة	18	جازان	16
القصيم	16	نجران	9
المنطقة الشرقية	37	الباحة	9
عسير	22	الجوف	8
تبوك	11	المجموع	242

أنواع الجداول

الجداول المزدوجة: وتصنف البيانات حسب ظاهرتين ، ويتضمن هذا النوع في الغالب ثلاثة أعمدة، الأول: يمثل الظاهرة زمنياً أو مكانياً، والعمودان الآخران يمثلان قيماً للظاهرة، مثل: توزيع السكان في مناطق المملكة حسب الجنس.

عدد المدارس الثانوية في بعض مناطق المملكة حسب الجنس عام 1426

المنطقة الإدارية	مدارس الذكور	مدارس الإناث
الرياض	287	399
مكة	318	356
المدينة	113	121
القصيم	113	162
المجموع	831	1038

أنواع الجداول

الجداول المركبة: وتحتوي على بيانات لوصف أكثر من ظاهرتين، لذا فإن عدد الأعمدة فيها يزيد عن ثلاثة، وعادة يتكون من عمود يوضح نوع البيانات وأعمدة أخرى توضح الصفات أو الخصائص ذات العلاقة.

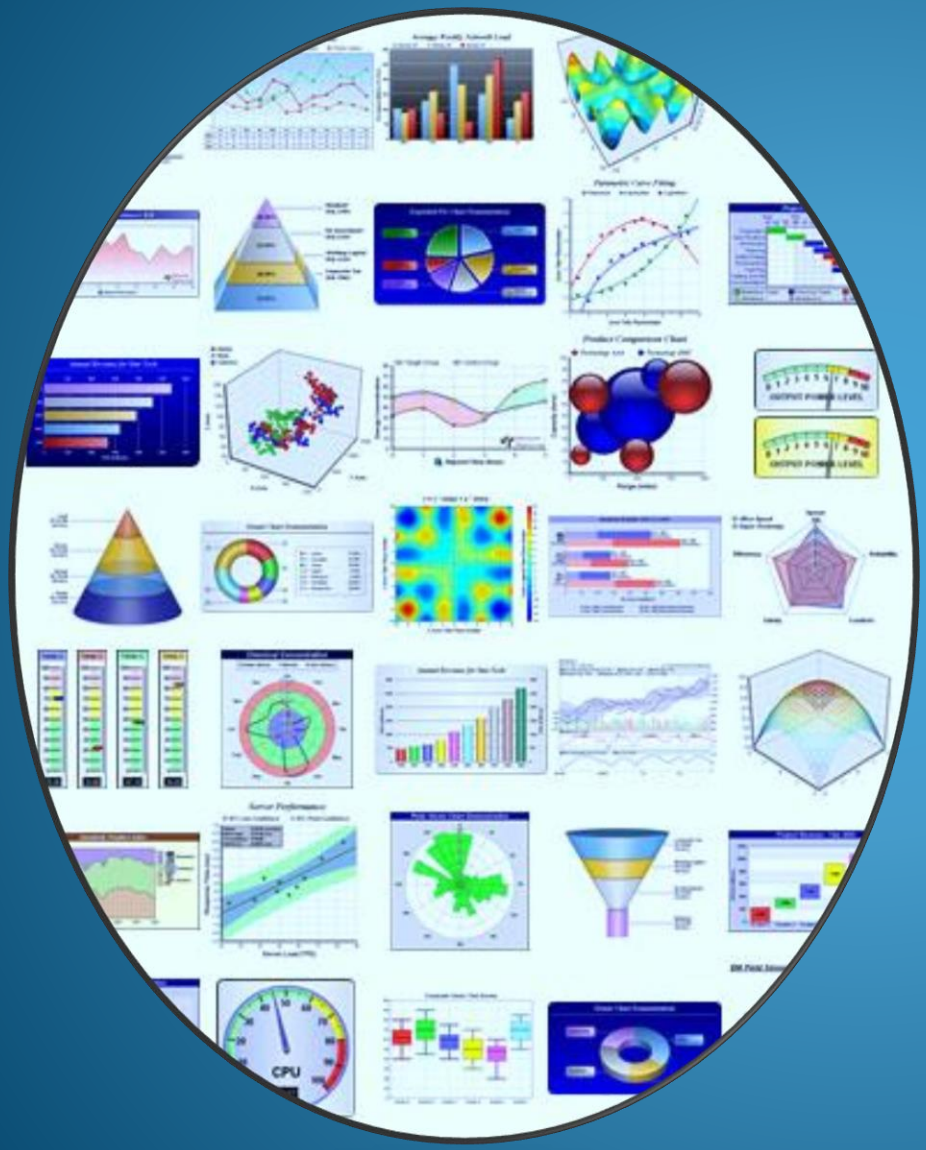
السكان حسب فئات العمر والجنس والجنسية في حائل لعام 1421

فئات السن	سعودي ذكور	سعودي إناث	جملة	غير سعودي ذكور	غير سعودي إناث	جملة	جملة الذكور	جملة الإناث	الجملة
أقل من 15	102931	98014	32569	2159	2159	32156	312156	32659	12635
15 -	403256	412356	25649	6548	3215	45612	312564	23156	32156
60 فأكثر	32564	312564	8549	3214	2154	32156	26548	23154	32564
جملة	1236958	3265932	625489	95487	65482	65489	3126598	632541	231549

العروض الايضاحية للبيانات

العروض الايضاحية هي: الأشكال التي توضح علاقة أو مجموعة من العلاقات المترابطة أو المتداخلة لشرح وتحليل وتوضيح فكرة معينة لدى الباحث،، وذلك باستخدام الآتي:

- الرسوم البيانية: من أعمدة ودوائر ومنحنيات وغيرها لإظهار العلاقة فيما بين البيانات.
- الخرائط: ويوجد أنواع كثيرة من الخرائط منها: خرائط التوزيعات الكمية والنوعية مثل: الخرائط المساحية والموضوعية، والخرائط الطبوغرافية أي الخرائط الإيضاحية لطبوغرافية منطقة ما.
- النماذج: النموذج هو تمثيل مفاهيمي أو كمي للبيانات لظاهرة حقيقية يصعب ملاحظتها مباشرة. وتشرح هذه التمثيلات كيفية عمل الأشياء مع نماذج مختلفة.



الرسوم البيانية

الرسوم البيانية

- من الأهمية بمكان التعرف علي خصائص الظاهرات الجغرافية وربطها بالعوامل المكانية المؤثرة فيها وجدولتها لتفسيرها وتحليلها.
- ولسهولة فهم واستيعاب ومعرفة الخصائص الجغرافية يتم تمثيل البيانات كارتوجرافياً علي هيئة أشكال بيانية- أو توزيعها في خرائط- لتسهم في ايجاد العلاقات المتبادلة ما بين تلك الخصائص والاختلافات المكانية. ومن أهم البرامج التطبيقية المستخدمة في هذا المجال برنامج **Excel , SPSS, Grapher, Map Viewer**
- ومن الأنسب أن تتوافق طريقة تمثيل البيانات مع طريقة جدولة البيانات وعدد المتغيرات، للتعبير عن الاختلافات المكانية والزمنية.
- الخلاصة: تتنوع طرق تمثيل البيانات الجغرافية بيانيا منها: المنحنيات والأعمدة البيانية، وغيرها.

المنحنيات البيانية

- المنحنيات هي رسوم بيانية **Charts** تمثل على محورين الأفقي يمثل التغير الزمني، والرأسي يمثل التغير في قيم العنصر المناخي على سبيل المثال؛ حيث من الشائع بمكان أن يكون الزمن المتغير المستقل، ويكون المتغير التابع العنصر المناخي، أو البيانات السكانية -معدلات المواليد والوفيات- أو أي بيانات متصلة بالتطور الزمني . ويتم تمثيل البيانات المناخية بعد وضعها في جدول **sheet** بشكل صحيح.
- بعد ادخال البيانات في الخلايا الخاصة بالعناصر المراد تمثيلها، يتم الاختيار من البرنامج المستخدم النماذج **Templates**، ومنها يتم اختيار نموذج المنحني **Line**.
- ومن قيم العناصر المناخية التي يناسب تمثيلها بهذه الطريقة، العناصر التي تتصف بالاستمرارية وتتغير بانتظام أو تدريجياً منها: معدلات درجة حرارة الهواء، ودرجة الحرارة العظمي، ودرجة الحرارة الصغرى، والضغط الجوي والرطوبة النسبية.
- تدريب: الجدول التالي يبين توزيع المعدل الشهري لدرجة حرارة الهواء العظمي (° م) في محطة الرياض، المطلوب ايضاحه باستخدام طريقة المنحنيات البيانية.

ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير
32	36	43	45	47	48	53	47	43	38)	36	33

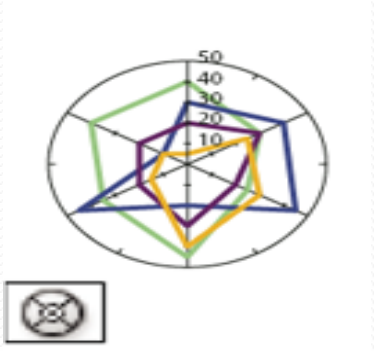
الأعمدة البيانية

- الأعمدة مثل المنحنيات هي رسوم بيانية **Charts** تمثل على محورين الأفقي يمثل التغير الزمني، والرأسي يمثل التغير في قيم العنصر المناخي على سبيل المثال؛ حيث من الشائع بمكان أن يكون الزمن المتغير المستقل، ويكون المتغير التابع العنصر المناخي.
- ويتم تمثيل البيانات المناخية بعد ادخال البيانات في الخلايا الخاصة بالعناصر المراد تمثيلها، يتم الاختيار من البرنامج المستخدم النماذج **Templates**، ومنها يتم اختيار نموذج العمود **Column**.
- ومن قيم العناصر المناخية التي يناسب تمثيلها بهذه الطريقة، العناصر التي تتصف بعدم الاستمرارية والغير منتظمة مثل: كمية التبخر وكميات الأمطار سواء أكانت شهرية أم فصلية أم سنوية.
- تدريب: الجدول التالي يبين كميات الأمطار (ملم) في المناطق السعودية من محرم إلي ربيع أول 1435، المطلوب ايضاح ذلك باستخدام طريقة الأعمدة البيانية.

الرياض	الباحة	المنطقة الشرقية	عسير	الحدود الشمالية	مكة المكرمة	حائل	جازان	القصيم	المدينة المنورة	الجوف	تبوك	نجران
1883	1548	1366	904	461	410	390	360	351	348	233	167	8

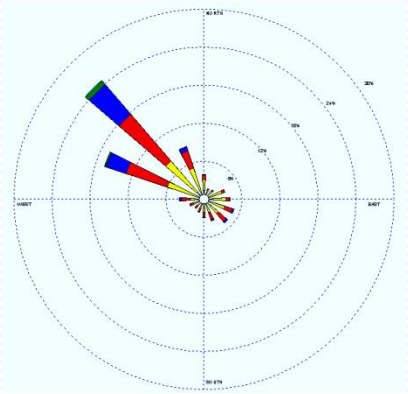
الأشكال الدائرية

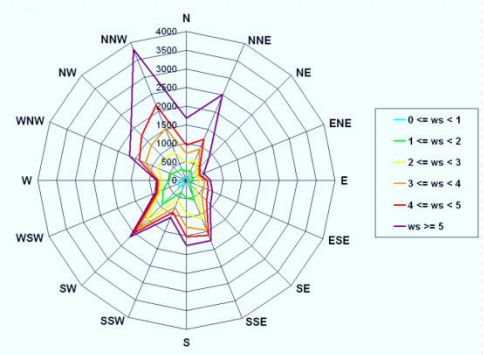
- هي رسوم بيانية **Charts** تستخدم الشكل الدائري بدلا من المحورين في تمثيل البيانات، وتستخدم الدائرة لتمثيل الكمية أو الأحجام أو الخصائص الرقمية للظاهرة الجغر افية؛ حيث ترسم دائرة كاملة تمثل المجموع الكلي للبيانات التي تصف الظاهرة ، وتقسم أجزائها، بحيث يمثل كل جزء من الدائرة جزء من البيانات.
- ويتم تمثيل البيانات بعد إدخالها في الخلايا الخاصة بالعناصر المراد تمثيلها، يتم الاختيار من البرنامج المستخدم النماذج **Templates**، ومنها يتم اختيار نموذج العمود **Column**.
- ومن قيم العناصر المناخية على سبيل المثال التي يناسب تمثيلها بالمنحنيات داخل الشكل الدائري درجة حرارة الهواء، والضغط الجوي والرطوبة النسبية، أما قيم العناصر المناخية التي يناسب تمثيلها بالأعمدة داخل الشكل الدائري كمية التبخر وكميات الأمطار.

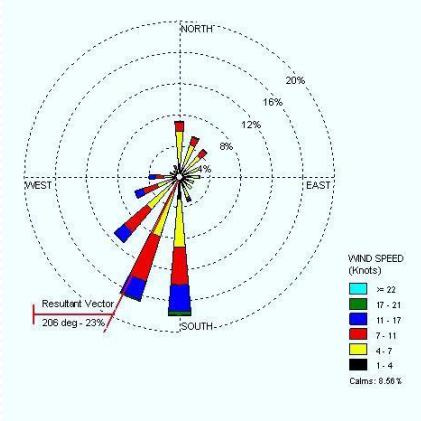


وردة الرياح Wind Rose

- وردة الرياح أنسب الرسوم البيانية المتبعة في تمثل سرعة الرياح و اتجاهها في مكان معين خلال فترة محددة من الزمن.
- يعتمد رسم وردة الرياح علي توضيح الاتجاهات الجغر افية موزعة على محيط دائرة أو علي شكل ثماني؛ حيث يتم تحديد عدد المرات التي هبت فيها الرياح في كل اتجاه ومقدار سرعتها، ومنها تقسم سرعة الرياح لعدة مستويات.
- هذا وتعدد أشكال وردة الرياح تبعاً لطبيعة البيانات المرصودة لسرعة الرياح و اتجاهها ومنها: وردة الرياح البسيطة، ووردة الرياح المركبة، ووردة الرياح المثمنة .
- يتم تمثيل البيانات المناخية بعد وضعها في جدول sheet بشكل صحيح تبعاً للبرامج التطبيقية المتخصصة في هذا المجال منها Wind Rose, Windographer, Hydrognomon

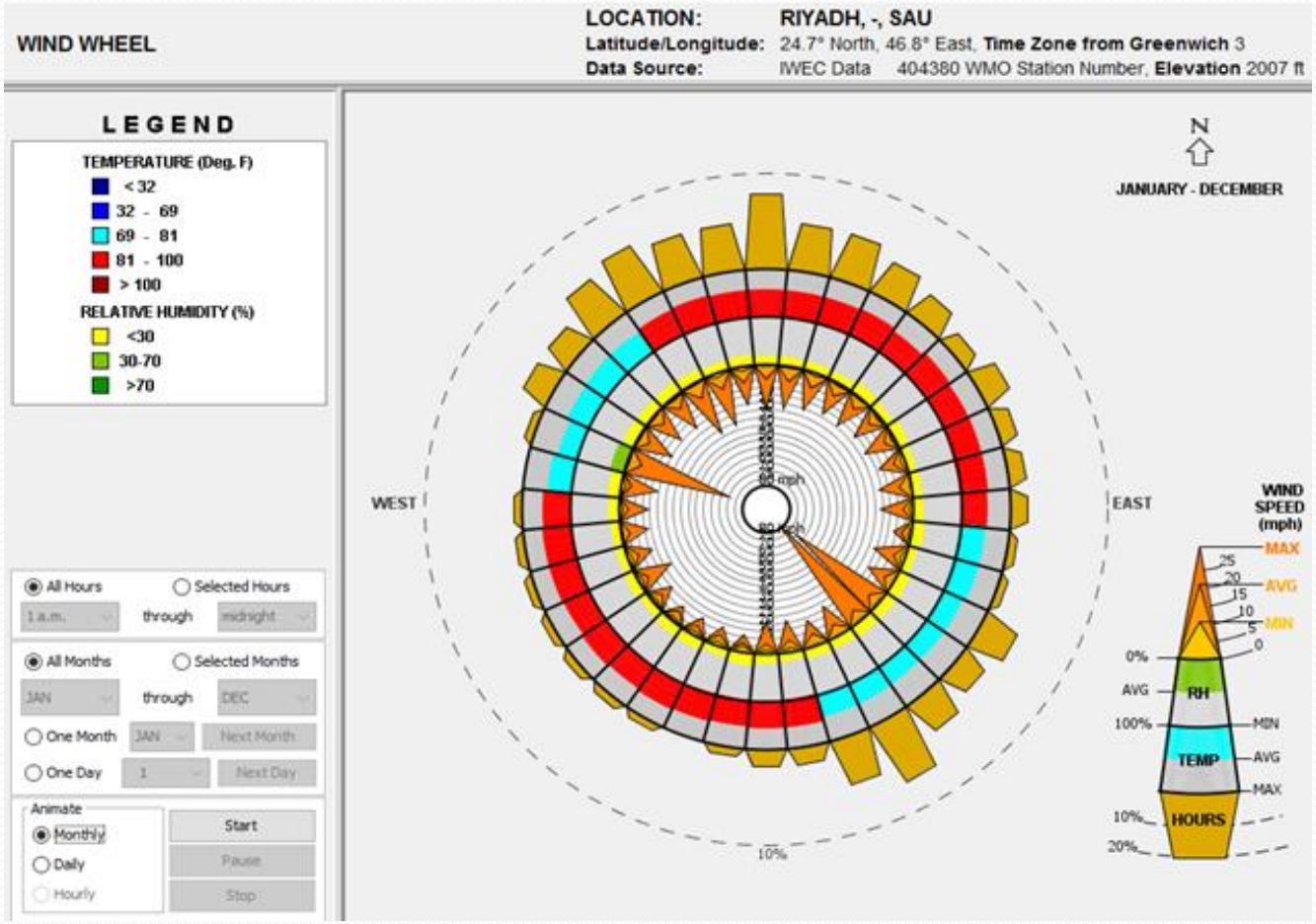




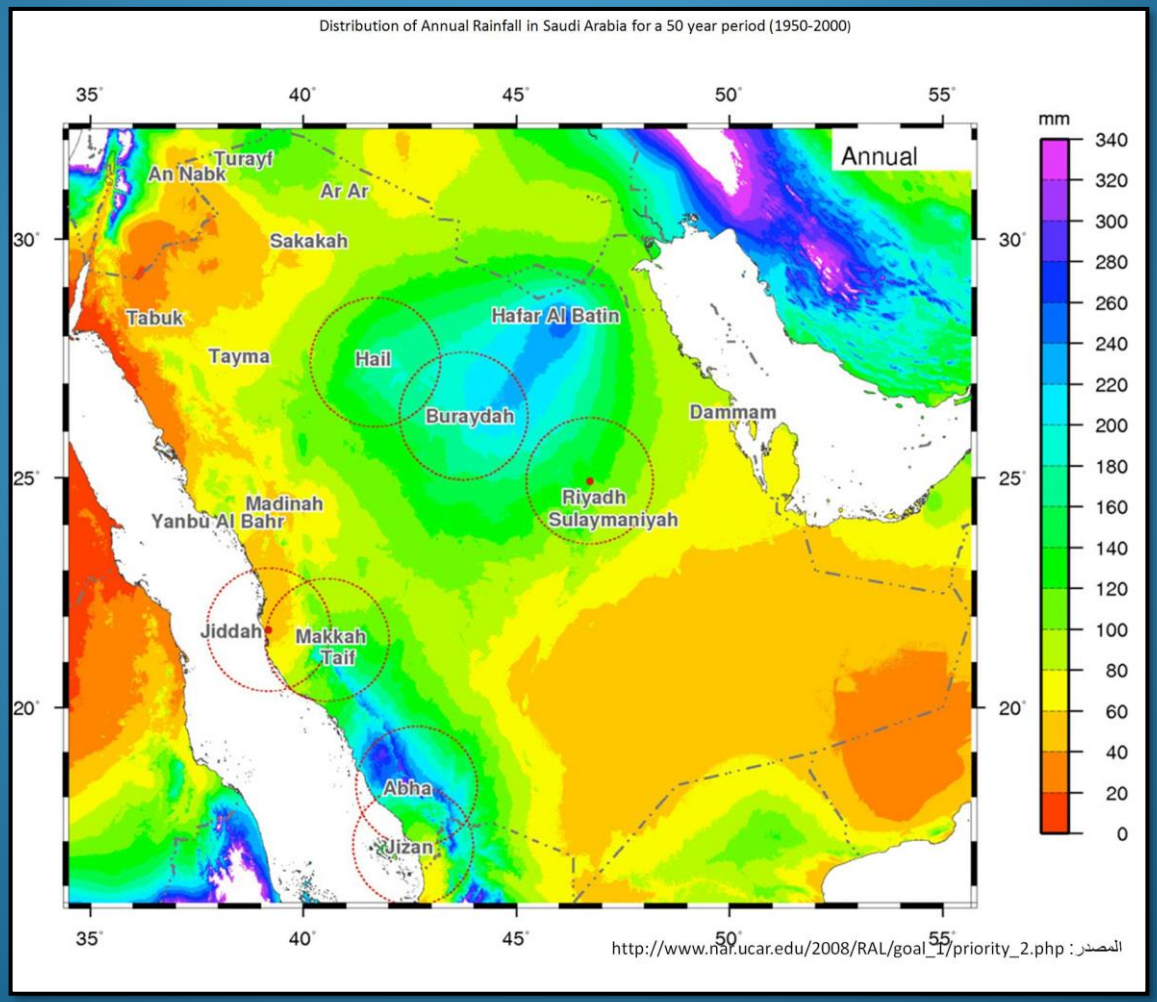


طرق التمثيل الكارتوجرافى

وأحيانا تمثل عناصر الرياح ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية في شكل بياني واحد؛ وذلك لتوضيح الصلة بينهم من جهة، وبينهم وبين حدوث مظاهر التكاثف من جهة أخرى.



الخرائط


Distribution of Annual Rainfall in Saudi Arabia for a 50 year period (1950-2000)
Annual
mm
340
320
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
35°
40°
45°
50°
55°
30°
25°
20°
Turayf
An Nabk
Ar Ar
Sakakah
Tabuk
Hafar Al Batin
Tayma
Hail
Buraydah
Dammam
Riyadh
Sulaymaniyah
Madinah
Yanbu Al Bahr
Jiddah
Makkah
Taif
Abha
Jizan
المصدر : http://www.naf.ucar.edu/2008/RAL/goal_1/priority_2.php

مقدمة

- إذا كانت الجغرافيا هي علم دراسة الأرض من خلال إبراز البيئة الطبيعية التي تحيط بالإنسان، ثم بالبيئة البشرية وما مدى تأثر كل من البيئتين بالأخرى، فهي أذاً موضوع مزدوج له جانبان احدهما الجانب العلمي والأخر الجانب العملي.
- والواقع إن الخريطة تمثل المحور الأساسي للجانب العملي في الدراسة الجغرافية ، فالجغرافي بدون خريطة يكاد يكون لا يرى طريقه الصحيح .فهي أداة ضرورية؛ لأنها تقدم الصورة المرئية التي تساعد في تفسير العلاقة المتبادلة بين الإنسان والبيئة.
- وفى هذا المجال سوف تهدف هذه الجزئية إلى ضرورة التعرف على الطريقة التي يجب أن يقوم بها الجغرافي لإيضاح خريطة كاملة غير ناقصة لأحد معلومتها الأساسية حتى يمكن استخدامها بدقة وسهولة وعلى أساس سليم.
- ولكي يتم الاستفادة سيتم التطبيق تفصيليا على الخرائط المناخية.

تصميم الخرائط

- يقصد بتصميم الخريطة التخطيط العام لتفاصيل الخريطة، ويتضمن التنسيق والتنظيم لعناصر الخريطة، واختيار الرموز المناسبة لتفاصيلها بغاية أن تكون تفاصيل الخريطة واضحة.
- وفي هذا السياق لابد من الكارتوجرافي أن يكون على دراية تامة بالمبادئ الأساسية للتصميم التي تمكنه من اختيار مواصفات الخريطة لتحقق الأهداف العلمية لها.
- وتعد وظيفة التصميم الرئيسة هي: توصيل المعلومات التي تتضمنها الخريطة إلى المستفيدين بشكل فعال، ولذلك ينبغي إن يعالج ذلك جميع العوامل والأحوال المؤثرة مثل: مستوى الأدراك للمستفيدين من الخريطة، ومدى حاجتهم إليها، والغرض من استخدامها، والامكانات الفنية المتاحة وغير ذلك من المؤشرات المرتبطة بها .

أسس تصميم الخرائط

- مضمون الخريطة: من الضروروي بمكان الألمام بمضمون الخريطة التي غالبا ما تشمل الظاهرات الطبوغرافية (الطبيعية والبشرية)، وكذلك دراسة التداخل المحتمل بين الظاهرات؛ حيث ينبغي دراسة وانتقاء الرموز المستخدمة لتمثيل تلك الظاهرات مثل: الطرق وقنوات الري وخطوط الكنتور.
- المستويات البصرية: ينبغي توفر مستويات بصرية متباينة في تصميم الخرائط تبعًا لأهمية الظاهرات الطوبوغرافية، وطبقا للغرض المنشود منها، لذلك يجب أن تكون الرموز المهمة بارزة، أما التفاصيل الثانوية فتأتي في المستوى الأدنى بصريا، لذلك على الكارتوجرافي توضيح التباين في أشكال الرموزوسمك الخط.
- الوضوح: عند تصميم الخرائط ينبغي أن تكون عناصرها واضحة ومفهومة وقابلة للتفسير . وتتحقق صفة الوضوح من خلال الأختيار الجيد للخطوط والأشكال والألوان للتعبير عن مضمون الخريطة، ذلك ويتعلق الأختيار أيضا بالحجم المناسب للرموز والعلامات الأصطلاحية المستخدمة في الخريطة.

قواعد تقدير المستويات البصرية

- أن تقدير المستويات البصرية للرموز المختلفة الممثلة للظاهرات الطبوغرافية ليست من السهولة بمكان، وعليه يجب الانتباه الى القواعد الاتية:
- مدى اختلاف الرموزعن الصورة الواقعية: فكلما كبر الاختلاف زاد الاهتمام بها.
- التعقيد النسبي: فكلما كانت الرموزمعقدة نسبيا زاد أهتمام القارئ بها.
- الحجم النسبي: فكلما كان حجم الرموزكبيرا وضحت رؤيتها وزاد الانجذاب لها.
- الوضوح النسبي: تتصف الرموز الواضحة التي تبرز المعالم الطبوغرافية بجذب المستفدين لاستشفاف مكنونها بقراءتها وتحليلها.
- موقع الرموز النسبي: غالبا ما تجذب الرموز التي تقع ضمن مركز الخريطة عين القارى أولًا، ثم ينتقل ببصره إلى مكونات الخريطة المختلفة.
- وعليه يمكن تصميم الرموزطبقا لأهميتها والغرض المنشود منها، مع الأخذ في الاعتبارقواعد تقدير المستويات البصرية (مقايس الأهمية البصرية).
- .

الخرائط الطبوغرافية

- تندرج الخريطة الطبوغرافية طبقاً لتصنيف الخرائط على اساس مقياس الرسم كنوع خاص يغطي مساحة محدودة من سطح الأرض بمقياس رسم يسمح بتمثيل الظاهرات الطبيعية والبشرية بدرجة عالية من الوضوح والدقة.
- من الظاهرات الجغرافية التي تمثل في الخريطة الطبوغرافية خطوط الكنتور والمستنقعات والغابات والمدن والقري وشبكة الري من أنهار وترع ومصارف والطرق المختلفة... وغيرها.
- كلمة طبوغرافية Topography معناها الوصف التفصيلي الصحيح لأي مكان، ومن الشائع بمكان استخدامها بمعني الشكل العام لسطح الأرض أي تناول الجانب الطبيعي دون الجانب البشري، وهو ما لا تدل عليه الخريطة الطبوغرافية؛ حيث تشمل الجانبين الطبيعي والبشري.
- والخريطة الطبوغرافية ليست عامة مثل الخرائط المليونية، وليست بمقياس أكبر من 1: 20000 مثل الخرائط الكادسترالية (التفصيلية)

الخرائط المناخية

- تعتبر الخريطة المناخية أحد الأنواع الرئيسية من الخرائط التي يتداولها الجغرافيون في دراستهم سواء كانت الدراسات الخاصة بالمناخ مباشرة ، أو الدراسات الجغرافية التي تتعلق بالظاهرات الجغرافية التي يؤثر فيها المناخ بشكل أو بأخر.
- يعد إلمام الجغرافي بالخريطة المناخية من حيث طريقة الإنشاء أو تحليل ما بها من معلومات أمر ضرورياً حتى يكتمل إعداده وإطاره العلمي.
- توضح خريطة المناخ عنصراً أو أكثر، وتظهر الخرائط طبيعة العنصر المناخي الشهرية أو الفصلية أو السنوية.
- توضح خرائط المناخ حالة الجو لفترة طويلة، وتتمثل وظيفتها في توزيع العناصر المختلفة فوق سطح الأرض، وهى بذلك عبارة عن صوروصفية لحالة المناخ السائدة.
- ولتوضيح الحالة العامة والسائدة لعناصر الجو المختلفة تعتمد الخريطة المناخية في رسمها على متوسط قيم العناصر الجوية لمدة تتراوح ما بين 11 عام طبقاً لدورة البقع الشمسية **Sunspot**، أو 22 عام ،أو 33 عام طبقاً للدورات المناخية التي حددها الباحثين
- ومن الطبيعي بمكان أن الإلمام بخطوات إنشاء خريطة المناخ أحد أساسيات الدراسات الجغرافية عامة والمناخية خاصة.

خطوات إنشاء الخريطة المناخية

- تمر الخريطة المناخية في إنشاءها بعدة مراحل حتى تصل إلى شكلها النهائي التي يمكن من خلاله الاستفادة منها:
- معالجة البيانات: وتعتبر المتوسطات المناخية ومعالجة البيانات التي تم الحصول عليها هي الخطوة الأولى في سبيل إعداد هذه الخريطة.
- تعديل البيانات: وتعتبر تعديل البيانات بما يتناسب مع كل عنصر مناخي هي الخطوة الثانية والمهمة تمهيدا لرسم خرائط المناخ، وسبق شرحها ضمن الأساليب الكمية في الدراسات المناخية.
- الخطوة الأخيرة هي استخدام احدي طرق التمثيل الكارتوجرافى بالنسبة للعنصر المناخي المراد إظهاره على الخريطة.

طرق التمثيل الكارتوجرافى

- تعد طريقة خطوط التساوي Isopleth أهم الطرق الكارتوجرافية التي تستخدم في هذا المجال؛ حيث تستخدم لتمثيل معظم العناصر المناخية في الخريطة المناخية.
- تستخدم خطوط التساوي لتبين الأماكن التي لها نفس قيم درجات الحرارة وتسمى خطوط الحرارة المتساوية (Isotherm)
- وتستخدم خطوط التساوي لتبين الأماكن التي لها نفس مقدار الضغط الجوي وتسمى خطوط الضغط المتساوي (Isobar).
- تستخدم خطوط التساوي لبيان الأماكن التي تسقط عليها نفس كمية المطر وتسمى حينئذ خطوط المطر المتساوي (Isohyets)
- إما اتجاه الرياح وسرعتها، فإنها تختلف في طرق التمثيل؛ حيث ترسم على الخرائط بواسطة أسهم تتجه من نفس الاتجاه التي تهب منه الرياح.

الخرائط المناخية الحرارية

- تعتمد الخرائط الحرارية في إنشائها على المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية، وأن كانت من أشهر الخرائط الحرارية خريطتا شهري يناير ويوليو، والتي تعتمد على المتوسطات الحرارية لهذين الشهرين، وعلى أساس أن كلاً منهما يعبر عن أحد فصلى السنة الشتاء والصيف.
- والمتوسط الشهري لشهر معين في سنة واحدة لا يجدي ولا يفيد في الدراسات المناخية، لان احتمال شذوذ المتوسط الشهري لهذه السنة احتمال كبير يجعل الثقة في هذا الرقم ثقة ضئيلة وضعيفة، ومن ثم فان علماء المناخ يعتمدون رسم خرائط الحرارة على المعدلات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لدرجة حرارة الهواء من واقع قيم المتوسطات تقسيم عددها.
- بعد الحصول على المعدلات الحرارية ، يجرى التعديل تبعاً لأحد الطرق التي تم ذكرها، وبالتالي يكون رسم خطوط الحرارة المتساوية مبنياً على أساس واحد.

رسم خطوط التساوي Isotherm

- بعد تعديل جميع المتوسطات نحصل على درجات الحرارة المطلوبة لخرائط الحرارة، ومن ثم نحضر خريطة الأساس والموقع عليها مواقع المحطات، والمراد توزيع الحرارة عليها، ويوقع درجات الحرارة بجوار مواقعها.
- الطريقة العادية لرسم هذه الخطوط هي أن نضع على الخريطة نقطاً تمثل الأماكن التي لدينا عنها إحصاءات حرارية، ثم نضع بجانب كل نقطة منها درجة حرارتها المعدلة، وباستخدام أحدى الطرق الكارتوجرافية لرسم خطوط التساوي المتعارف عليها، توصل النقط التي يتساوى متوسط درجة حرارتها بخط واحد يكتب عليه قيمته.

رسم خطوط التساوي Isotherm

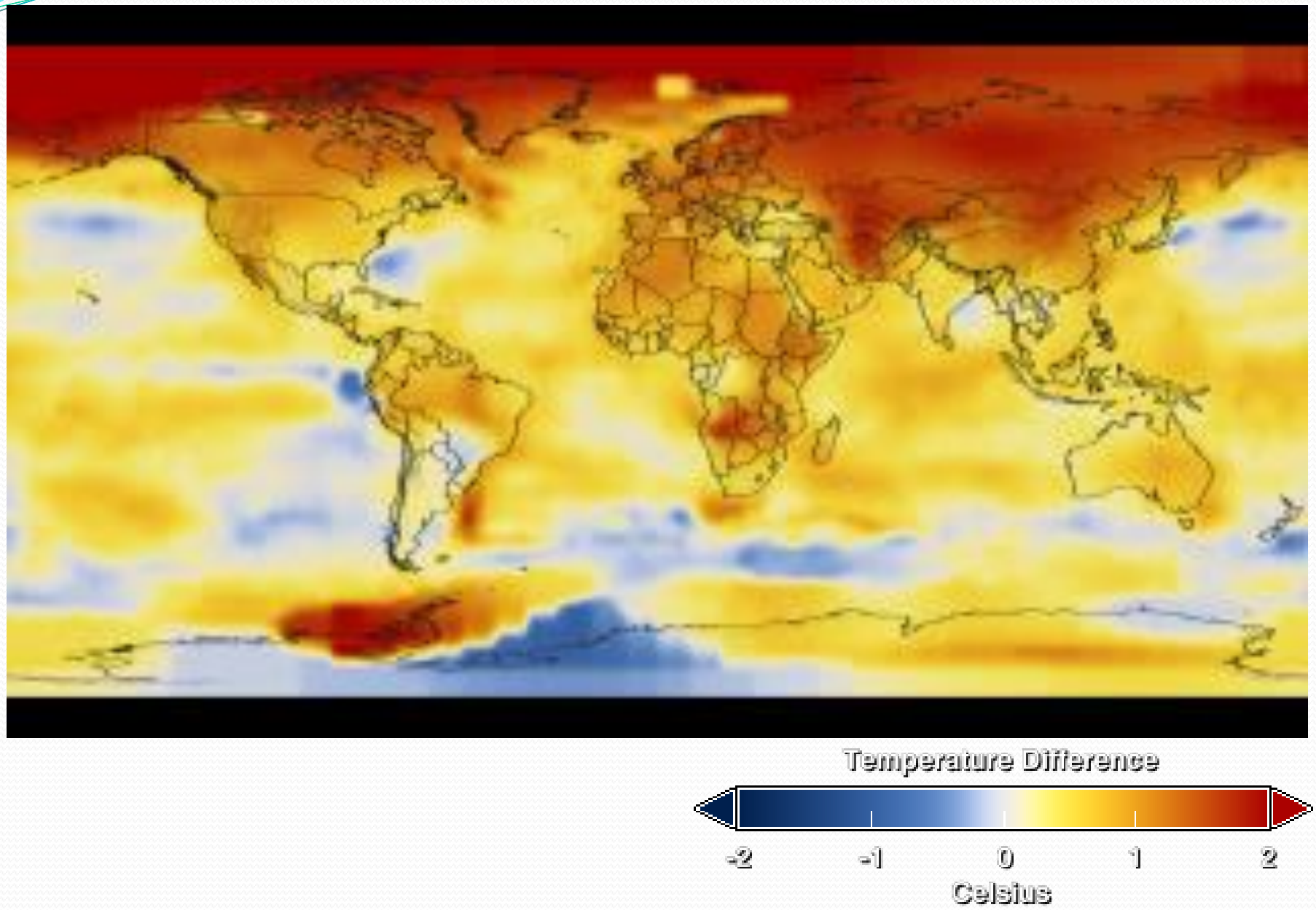
- ترسم على الخريطة عدة خطوط يمثل كل منها متوسطاً حرارياً معيناً، مع ملاحظة أنه يستحسن لزيادة سهولة قراءة الخريطة أن يكون الفرق بين كل وخط والذي يليه فرقاً ثابتا. ففي الخرائط المحلية مثلا يكون الفرق الحراري درجة واحدة، إما الخرائط العالمية فقد يكون الفرق خمس درجات أو عشر.
- خطوط الحرارة المتساوية يمكن أن ترسم على أساس المتوسطات الشهرية أو الفصلية ، أو السنوية.
- خطوط الحرارة المتساوية يمكن أن ترسم بالبرامج التطبيقية المتخصصة.

قراءة الخرائط الحرارية وتحليلها

- لابد أن يراعى أن درجات الحرارة المبينة عليها الخريطة ليست درجات الحرارة حقيقية، وإنما هي درجات الحرارة الاسمية أو المعدلة إلى سطح البحر. وينبغي أن يأخذ في الاعتبار أن خرائط الحرارة المتساوية قد تعطى فكرة غير صحيحة عن حالة المناخ العامة.
- ولكن بالرغم من هذه العيوب فإن الخرائط الحرارية المرسومة بطريقة خطوط التساوي ذا فائدة كبيرة؛ حيث أنها تعطى صورة عامة عن توزيع الحرارة لا يمكن الحصول عليها بغير هذه الوسيلة، فإن انثناءاتها، وتغيرات اتجاهها في مختلف الجهات تظهر لنا أثر العوامل الكثيرة التي تشترك في تحديد الحرارة مثل: توزيع اليابس والماء والتيارات البحرية والرياح والغطاء النباتي، وغير ذلك من العوامل المؤثرة في اختلاف وتباين درجات الحرارة على المستوي الأفقي، باستثناء عامل الارتفاع والتي تم استبعاده.

قراءة الخرائط الحرارية وتحليلها

- يلاحظ من تحليل خطوط الحرارة المتساوية، أن للخطوط خط استواء يجمع أقصى معدلات الحرارة، ويقع مركزه شمال الدائرة الاستوائية دائماً، ويتبع خط الاستواء الحراري حركة الشمس الظاهرية، فيتحرك فى فصل الصيف الشمالي إلى دائرة عرض 20، ولا يتحرك مطلقاً جنوب الدائرة الاستوائية فى اى فصل من الفصول ؛ والسبب فى ذلك أن مساحة اليابس يقع معظمها فى النصف الشمالي من الأرض
- من الطبيعي بمكان أن اليابس يكتسب الحرارة بسرعة كبيرة، كما يرجع موقع خط الاستواء الحراري شمالاً إلى تحرك التيارات البحرية الدفيئة فى النصف الشمالي بتأثير الرياح التجارية، ولان المحيطات غير متصلة اتصالا تام بالمحيط المتجمد الشمالي، الذي هو منبع البرودة الشمالية ، وعلى عكس المناطق الجنوبية المتصلة تماماً بالمحيط المتجمد الجنوبي .


Temperature Difference
-2
-1
0
1
2
Celsius

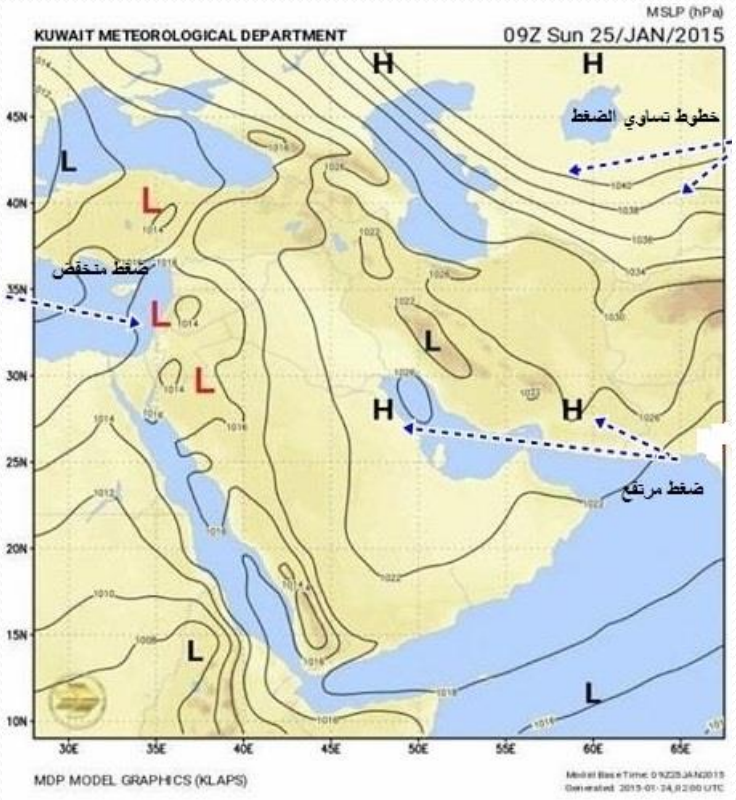
خرائط الضغط الجوى

- ترجع أهمية الضغط الجوي إلى تأثيره في الرياح السطحية، إذ تتبع تدرج الضغط وتخضع لتحكمه؛ حيث يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض على المستوى الأفقي، ومن مناطق الضغط المنخفض إلى مناطق الضغط المرتفع على المستوى الرأسي.
- يقدر الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر بمقدار 1013.2 ملليبار، وكلما ارتفعنا عن سطح البحر كلما نقص طول عمود الهواء الواصل من سطح البحر إلى نهاية الغلاف الجوي.
- وتبدأ الخطوة الأولي في الحصول علي البيانات، ثم معالجتها وبعد الحصول على معدلات الضغط الجوي، يجرى التعديل تبعاً لأحد الطرق التي تم ذكرها، وأكثرها شيوعاً الضغط الجوي المعدل لمستوي سطح البحر، وبالتالي يكون رسم خطوط الضغط المتساوية مبنياً على أساس واحد.

رسم خطوط تساوي الضغط الجوي

- بعد إجراء التعديلات توصل الضغوط المتساوية بخط واحد فيكون خطوط الضغط المتساوي. ويجب أن يكون الفاصل بين كل خط ضغط متساوي وأخر موحد، وهو ليس واحداً في كل الأحوال بل يختلف تبعاً لمقياس رسم الخريطة، ودرجة الدقة المطلوب توضيحها على الخريطة.
- كثير من دول العالم تجعل الفاصل الرأسي بين خطى متتاليين 5 ملليبار. إما الخرائط المحلية فهي تستخدم في معظم خرائطها فاصل ضغطي مقداره 2 ملليبار.
- وخطوط الضغط الجوي مثلها مثل خطوط الحرارة المتساوية يمكن أن ترسم بالبرامج التطبيقية المتخصصة.

قراءة خرائط الضغط الجوي وتحليلها



- تعتمد خرائط الضغط الجوي على المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية، وأقل الخرائط أهمية هي الخريطة السنوية، فهذا النوع من الخرائط أن وجد فهو يكاد يكون عديم الفائدة.
- من دراسة خطوط الضغط الجوي المتساوي يمكن تحديد مناطق تجمع الهواء ومناطق تشتت الهواء.
- يعد الضغط الجوي عنصر هام في تفسير التغيرات المناخية التي تشهدها أي منطقة من العالم، فعلى ضوئها يمكن تحديد نوعية الضغط، ومن ثم اتجاه الرياح ، وعلى ضوء عمق المنخفض أو ضحالته يمكن تحديد سرعة الرياح والآثار المحتملة لها.
- وعلى نطاق خرائط الطقس يمكن الاستفادة من خطوط الضغط المتساوي في تحديد الجبهات، وإجراء التنبؤات الجوية.

خرائط المطر

- يتم قياس المطر بأحد أجهزة القياس، ويمكن الحصول منه على قراءة مباشرة لكمية المطر، وليس هناك متوسط يومي للمطر- كما سبق الذكر- لأن عنصر المطر يتم التعامل معه على أساس مجموع المطر الساقط في يوم أو شهر أو سنة أو في فصل معين.
- إلا أنه يمكن الحصول على متوسط شهري للمطر، وهذا المتوسط يتم حسابه على أساس مخالف لما أتبع في حساب متوسطات درجات الحرارة والضغط الجوي ، فالمتوسط الشهري للمطر يتم حسابه من مجموع كمية المطر الساقط في كل شهر في عدة سنوات على عدد السنوات.
- وتبدأ الخطوة الأولي في الحصول علي البيانات، ثم معالجتها وبعد الحصول على مجموع كمية المطر، يجرى التعديل تبعاً لأحد الطرق التي تم ذكرها؛ حيث يجب عند المقارنة أن يكون طول الأشهر كلها واحد، وبالتالي يكون رسم خطوط المطر مبنياً على أساس واحد.

خطوط تساوي المطر

- بعد تعديل كمية المطر، وعلى خريطة الأساس توقع كميات الأمطار بجوار مواقع المحطات، ترسم خطوط المطر المتساوية.
- يبدأ رسم خريطة المطر بأن نضع بجانب كل محطة متوسط كمية المطر، وبأحدي الطرق الكارتوجرافية المتعارف عليها ، توصل القيم التي تتساوى في كمية المطر بخط واحد، وهكذا ترسم على الخريطة عدة خطوط تمثل كل منها كمية مطرية معينة.
- وخطوط المطر المتساوي يستخدم في رسمها البرامج التطبيقية مثلها مثل أي تمثيل بياني لخطوط التساوي.
- مع ملاحظة أنه يستحسن لزيادة سهولة قراءة الخريطة أن يكون الفرق بين كل وخط والذي يليه فرقاً ثابتا.

قراءة خرائط المطر وتحليلها

- تفيد معرفة المتوسطات الشهرية للمطر في معرفة طبيعة التساقط المطري في كل محطة على حدة، وطبيعة توزيع التساقط المطري على مدار السنة.
- إلا أنه يعيب هذه المتوسطات أنها ضعيفة الدلالة على كثافة المطر، عما أذا كان غزيراً، أو خفيفاً، وعلى سقوطه على مدار الشهر، أو متذبذباً.
- وعليه تستخدم أساليب كمية وطرق كارتوجرافية لمعرفة خصائص المطر من حيث: الكثافة والقيمة الفعلية للمطر.

To Be Continued