www.massira.jo

الجغرافيا المناخية

الدكتور
علي أحمد غانم
قسم الجغرافيا - الجامعة الأردنية

www.massira.jo

رقـــــم التصـــنيف : 551.5

المؤلف ومن هو في حكمه : علي احمد غانم

عنـــــوان الكـــــتاب : الجغرافيا المناخية

رقـــــم الإيـــــداع : 2003/9/1879

الـــواصـــــفـــــات : المناخ / الاحوال الجوية/ الظروف البيئة/ الفصول / عوامل الموقع/ المناطق المناخية

بـــيانـــــات الـــنشـــر : عمان - دار المسيرة للنشر والتوزيع

تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

حقوق الطبع محفوظة للناشر

جميع حقوق الملكية الأدبية والفنية محفوظة لدار المسيرة للنشر والتوزيع عمّان – الأردن ويحظر طبع أو تصوير أو ترجمة أو إعادة تنضيد الكتاب كاملاً أو مجزاً أو تسجيله على اشرطة كاسيت او إدخاله على الكمبيوتر أو برمجته على إسطوانات ضوئية إلا بموافقة الناشر خطياً

Copyright © All rights reserved

No part of this publication may be translated, reproduced, distributed in any form or by any means,or stored in a data base or retrieval system , without the prior written permisson of the publisher

الطبعـة الأولـى 2003م – 1424هـ الطبعـة الثانيـة 2007م – 1427هـ

الطبعـة الثالثـة 2011م – 1432هـ الطبعـة الرابعـة 2013م – 1434هـ

الطبعة الخامسة 2019م – 1440هـ

دار المسيرة

للنشر والتوزيع والطباعة

شركة جمال أحمد حيف وإخوانه

عنوان الدار

الرئيسي : عمان - العبـدلـي - مقـابل البنك العـربي هاتف : 5627049 6 962+ فاكس : 5627059 6 962+

الفرع : عمان - ساحة المسجد الحسيني - سوق البتراء هاتف : 4640950 6 962+ فاكس : 4617640 6 962+

صندوق بريد 7218 عمان - 11118 الأردن

E-mail: Info@massira.jo . Website: www.massira.jo

التصميم والاخراج بالدار - دائرة الانتاج

www.massira.jo

الجغرافيا المناخية

الدكتـــور
علي أحمد غانم
قسم الجغرافيا - الجامعة الأردنية

www.massira.jo

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات 5
فهرس الأشكال 12
فهرس الجداول 17
المقدمة 19

الفصل الأول : خصائص الغلاف الجوي

تطور علم المناخ 23
أهميةالغلاف الجوي 26
مكونات الغلاف الجوي 26
الغازات 26
الامطار الحمضية 28
مشكلة الاوزون 29
قوانين الغازات 29
الشوائب 30
أقسام الغلاف الجوي 31
الاسئلة 34

الفصل الثاني: الطاقة والإشعاع

طرق انتقال الطاقة 39
الإشعاع الشمسي 41
التفاعل بين الإشعاع الشمسي والغلاف الجوي 43
تفاعل الأشعة الشمسية مع سطح الأرض 45
توزيع الأشعة الشمسية 46
الأشعة طويلة الأمواج 55
ظاهرة الدفيئة 56
توازن الطاقة والإشعاع على الأرض 58
الأسئلة 63

www.massira.jo

الفصل الثالث: درجة الحرارة

قياس درجة الحرارة 67
وحدات قياس درجة الحرارة 69
تحليل درجة الحرارة 70
التوزيع الجغرافي لدرجة الحرارة 73
الاختلاف الراسي لدرجة الحرارة 77
الانقلاب الحراري 77
دورة الحرارة السنوية 80
دورة الحرارة اليومية 82
الأسئلة 85

الفصل الرابع : الضغط الجوي

تعريف الضغط الجوي 89
قياس الضغط الجوي 89
تغير الضغط الجوي بالارتفاع 90
التغير الأفقي للضغط الجوي 91
تحليل الضغط الجوي 94
المنخفضات والمرتفعات الجوية 97
توزيع الضغط الجوي 98
الأسئلة 101

الفصل الخامس: الرياح

تعريف الرياح 105
العوامل التي تؤثر على الرياح 107
أنواع الرياح 111
الرياح السطحية 111
الرياح الدائمة 112
الرياح الموسمية 114

www.massira.jo

الرياح اليومية 116
الرياح المحلية 120
الرياح العلوية 122
التيار النفاث 124
الأسئلة 126

الفصل السادس: التبخر

تعريف التبخر 131
قيم التبخر 132
العوامل المؤثرة في التبخر 132
قياس التبخر 134
الدورة المائية 135
الموازنة المائية 136
الأسئلة 138

الفصل السابع: الرطوبة الجوية والاستقراء الجوي

الرطوبة الجوية 143
تعريف الرطوبة 143
التشبع 143
مقاييس الرطوبة 145
العوامل المؤثرة في الرطوبة الجوية 147
قياس الرطوبة الجوية 149
الاستقرار الجوي 151
تعريف الاستقرار 151
الاستقرار في الهواء الجاف 152
الاستقرار في الهواء المشبع 153
الاستقرار في الهواء العادي 153
تأثير العمليات الجوية على الاستقرار 155
أهمية الاستقرار الجوي 156

www.massira.jo

الأسئلة 158

الفصل الثامن: الكتل والجبهات الهوائية

الكتل الهوائية 163
تعريف الكتل الهوائية 163
نشأة الكتل الهوائية 163
أنواع الكتل الهوائية 164
توزيع الكتل الهوائية 166
الجبهات الهوائية 166
تعريف الجبهات الهوائية 166
أنواع الجبهات الهوائية 167
مراحل تطور الجبهات الهوائية 173
الأسئلة 174

الفصل التاسع: التكاثف

تعريف التكاثف 179
حدوث التكاثف 179
أنواع التكاثف 181
التكاثف السطحي 181
الندى 181
الصقيع 183
الضباب 186
التكاثف العلوي 188
الغيوم 188
أنواع الغيوم حسب درجة الحرارة 189
أنواع الغيوم حسب الإرتفاع 189
هل الغيمة ممطرة 194
مراقبة الغيوم 196
كمية الغيوم 196

www.massira.jo

أهمية الغيوم 197
الأسئلة 198

الفصل العاشر: الهطول

تعريف الهطول 203
نمو قطرات الماء 203
حجم القطرات المائية 204
أنواع الهطول 205
الامطار 205
تصنيف الامطار حسب الكثافة 205
تصنيف الامطار حسب طرق تكوينها 206
الإستمطار 209
أنظمة هطول الأمطار 211
لون الامطار 212
توزيع الامطار 212
العوامل المؤثرة في كمية الامطار 214
قياس الامطار 215
المطر المتجمد 216
البَرَد اللين 216
الثلج 216
البرَد 218
الأسئلة 221

الفصل الحادي عشر: الظواهر الجوية الخطيرة

العواصف الرعدية 227
مراحل العاصفة الرعدية 227
شروط العواصف الرعدية 229
توزيع العواصف الرعدية 230
محتويات العواصف الرعدية 231

www.massira.jo

البرق 231
أشكال البرق 232
ضرر البرق 233
التورنادو 234
الأعاصير المدارية 236
شروط الأعاصير المدارية 236
توزيع الأعاصير المدارية 237
مراحل نمو الأعاصير المدارية 238
العين 239
مسارات الأعاصير المدارية 240
تلاشي الأعاصير المدارية 241
خسائر الأعاصير المدارية 241
الأسئلة 243

الفصل الثاني عشر: الظواهر الجوية المرئية

تعريف 247
ماذا يحدث للضوء 247
تأثير كثافة الهواء 248
ظواهر السراب 249
قوس قزح 253
الأكيل 254
الهالة 255
الشمس الكاذبة 256
أعمدة الشمس 256
الشفق القطبي 257
اللمعان الأخضر 257
تأثير الجو على الصوت 257
الأسئلة 259

www.massira.jo

الفصل الثالث عشر: الأقاليم المناخية

أهمية الاقاليم 263
العوامل التي تؤثر على المناخ 264
أسس التصنيفات المناخية 264
أنواع التصنيفات المناخية 265
تصنيف كوبن 266
الأقاليم المناخية حسب تصنيف كوبن 268
وصف الأقاليم المناخية 269
الأسئلة 276

الفصل الرابع عشر: تغير المناخ

مناخ الأرض 281
هل الأرض تسخن؟ 281
المناخ الحديث 282
أسباب تغير المناخ 283
التغذية الراجعة 286
المناخ المتوقع 286
عواقب تسخين الأرض 287
ما العمل؟ 287
الأسئلة 289

الملاحق

ملحق 1 المعادلات 293
ملحق 2 الملاحظات 296
ملحق 3 المصطلحات 299
المصادر العربية 306
المصادر الأجنبية 308
مواقع إنترنت 311

www.massira.jo

فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
1.1	أقسام الغلاف الجوي حسب تغير درجات الحرارة بالارتفاع.	32
1.2	طول الموجة هي المسافة بين قمتين متتاليتين.	40
2.2	الأشعة الشمسية حسب طول موجاتها.	41
3.2	أنواع الأشعة حسب طول موجاتها.	42
4.2	انتشار الأشعة عن الشوائب الجوية.	44
5.2	انعكاس الأشعة بزاوية مساوية لزاوية سقوطها.	44
6.2	انعكاس الأشعة الشمسية عن الغيوم.	45
7.2	جهاز البيرانومتر (أ) والبيرانومتر المظلل (ب).	46
8.2	توزيع الأشعة الشمسية على سطح الأرض.	46
9.2	مدار الأرض حول الشمس.	47
10.2	زاوية ارتفاع الشمس.	50
11.2	شدة الأشعة الشمسية حسب زاوية ارتفاع الشمس واختلاف المسافة التي تقطعها الأشعة في الغلاف الجوي حسب درجات العرض (أ) وتباين المساحة التي تتوزع عليها الأشعة (ب)	51
12.2	معامل الانعكاس حسب درجات العرض.	52
13.2	جهاز كامبل – ستوكس لقياس مدة سطوع الشمس.	53
14.2	أثر اتجاه السفوح الجبلية على توزيع الأشعة الشمسية.	54
15.2	أثر درجة انحدار السفوح الجبلية على زاوية ارتفاع الشمس.	55
16.2	الإشعاع الأرضي حسب طول الأمواج.	55
17.2	ظاهرة الدفيئة.	57
18.2	الموازنة الإشعاعية.	59
19.2	توازن الطاقة على الأرض وغلافها الجوي.	60
20.2	متوسط صافي الإشعاع على سطح الأرض.	62
1.3	الثيرمومتر لقياس درجة الحرارة.	67

www.massira.jo

2.3	صندوق ستيفنسون لحفظ أجهزة قياس درجة الحرارة.	68
3.3	جهاز الراديوسوند لقياس عناصر المناخ في طبقات الجو العليا.	69
4.3	خطوط درجات الحرارة المتساوية لشهري كانون الثاني وتموز.	72
5.3	تغير درجات الحرارة رأسياً.	78
6.3	الدورة السنوية لدرجات الحرارة.	81
7.3	الدورة اليومية لدرجات الحرارة.	83
1.4	مبدأ عمل البارومتر الزئبقي.	90
2.4	البارومتر المعدني.	90
3.4	تغير الضغط الجوي بالارتفاع.	92
4.4	توزيع الضغط الجوي على الأرض.	93
5.4	خارطة لخطوط الضغط الجوي السطحية لمستوى البحر.	95
6.4	خريطة على مستوى 300 هكتو باسكال.	96
7.4	دورة الرياح بين المرتفع والمنخفض الجوي.	97
8.4	توزيع الضغط الجوي على مستوى البحر في شهر كانون الثاني.	99
9.4	توزيع الضغط الجوي على مستوى البحر في شهر تموز.	100
1.5	تحديد اتجاهات الرياح.	105
2.5	دورة الرياح لقياس اتجاه الرياح والانيمومتر لقياس سرعة الرياح.	106
3.5	قوة انحدار الضغط متعامدة مع خطوط الضغط المتساوي.	108
4.5	تأثير قوة كويولس على الرياح.	109
5.5	حركة الرياح السطحية حول المنخفض والمرتفع الجوي في نصفي الكرة الأرضية.	109
6.5	تباين اتجاهات الرياح بين فصل الشتاء (كانون الثاني) وفصل الصيف (تموز).	111
7.5	الرياح الدائمة وتشمل الرياح التجارية والغربية والقطبية. والحلقات الثلاث تمثل دورات هادلي وفيرل والقطبية.	112
8.5	نموذج لدورات الرياح هادلي وفيرل والقطبية.	113
9.5	الرياح الموسمية في جنوب آسيا في كانون الثاني وتموز.	114
10.5	موقع منطقة الركود الاستوائية في كانون الثاني وتموز.	115

www.massira.jo

11.5	نسيم البحر خلال النهار.	117
12.5	تطور نسيم البحر خلال النهار.	117
13.5	نسيم البر في الليل.	118
14.5	نسيم الجبل في الليل وخطوط الحرارة المتساوية.	119
15.5	نسيم الوادي في النهار وخطوط الحرارة المتساوية.	120
16.5	نسيم الريف.	120
17.5	تأثير رياح الفهن.	121
18.5	الرياح الجيوستروفية ناتجة عن توازن قوة انحدار الضغط الجوي مع قوة كوريولس.	122
19.5	الرياح الدائرية ناتجة عن توازن قوة انحدار الضغط وقوة الطرد عن المركز.	122
20.5	رياح الانحدار حول المنخفض الجوي (L) وحول المرتفع الجوي (H).	123
21.5	تباين موقع التيار النفاث القطبي بين الصيف والشتاء.	125
1.6	حوض التبخر (أ) لقياس مقدار التبخر اليومي.	134
2.6	الدورة المائية على الارض .	136
1.7	تغير ضغط بخار الماء الإشباعي حسب درجة الحرارة.	144
2.7	جهاز الهيجرومتر لقياس الرطوبة النسبية.	149
3.7	جهاز السيكرومتر لقياس الرطوبة النسبية.	149
4.7	الاستقرار الجوي في الهواء الجاف	153
5.7	الاستقرار الجوي في الهواء الطبيعي.	154
1.8	رموز الجبهات الهوائية.	167
2.8	الرياح والغيوم في منطقة الجبهة الباردة.	168
3.8	خريطة سطحية تبين منخفض جوي مصحوب الجبهات الهوائية.	169
4.8	نموذج للجبهة الهوائية الدافئة.	170
5.8	نموذج للجبهة الهوائية الممتلئة.	171
6.8	نموذج الجبهة المستقرة.	172
7.8	مراحل تطور الجبهات الهوائية.	173
1.9	أنواع الغيوم حسب درجة الحرارة.	189

www.massira.jo

2.9	أنواع الغيوم حسب الارتفاع عن سطح الارض.	190
3.9	الغيوم الركامية.	191
4.9	الغيوم الركامية الطبقية.	192
5.9	الغيوم الطبقية.	193
6.9	غيوم السمحاق.	194
7.9	غيوم المزن الطبقية.	194
8.9	غيوم المزن الركامية.	195
1.10	تأثير اتجاه السفوح الجبلية على الأمطار.	207
2.10	توزيع الأمطار في العالم.	213
3.10	توزيع الأمطار حسب درجات العرض.	214
4.10	مقياس المطر العادي.	215
5.10	الشكل السداسي لرقائق الثلج.	217
6.10	أشكال البَرَد المختلفة.	219
7.10	أكبر حبات البَرَد التي سقطت في كنساس / الولايات المتحدة.	219
1.11	مراحل تطور العاصفة الرعدية.	228
2.11	الظروف الملائمة لتكون العاصفة الرعدية.	230
3.11	البرق يمثل اتصال بين مناطق الشحنات السالبة والموجبة.	232
4.11	مانعة الصواعق.	234
5.11	نموذج لزوابع التورنادو.	235
6.11	مناطق نشأة الأعاصير المدارية.	237
7.11	مراحل تطور الاعاصير المدارية.	238
8.11	التموجات في الرياح الشرقية.	239
9.11	عين الإعصار.	240
1.12	انحناء الأشعة الضوئية باتجاه مشابه لانحناء سطح الارض.	248
2.12	إنحناء الأشعة الضوئية باتجاه معاكس لأنحناء سطح الارض.	249

www.massira.jo

3.12	السراب السفلي عندما تشاهد الأشياء أقل من ارتفاعها الحقيقية.	249
4.12	السراب الصحراوي.	250
5.12	السراب العلوي عندما تشاهد الأشياء أعلى مما في الحقيقة.	251
6.12	السراب العلوي عندما تشاهد الأشياء أعلى من مكانها الحقيقي ومقلوبه.	251
7.12	ظهور الشمس أعلى من موقعها الحقيقي عند الغروب.	252
8.12	يتكون قوس قزح نتيجة انكسار الأشعة داخل قطرات الماء.	253
9.12	نموذج الأكليل.	254
10.12	نموذج الهالة.	255
11.12	نموذج الشمس الكاذبة.	256
12.12	نموذج أعمدة الشمس.	256
13.12	تأثير تغير درجات الحرارة على انتقال الصوت.	258
14.12	تأثير اتجاه الرياح على انتقال الصوت.	258
1.13	تصنيف كوبن العالم الى خمسة أقاليم مناخية رئيسية.	267
2.13	التصنيف المناخي لكوبن.	268
1.14	تغير درجة الحرارة (1860-2000).	282

www.massira.jo

فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1.1	مكونات الغلاف الجوي الغازية.	28
1.2	الأشعة المرئية حسب طول موجاتها (مايكرون).	42
2.2	تاريخ تعامد الشمس مع دوائر العرض.	48
3.2	معامل الانعكاس عن المواد المختلفة.	49
4.2	معدل الطاقة الشمسية (كالوري / سم2 / د) حسب درجات العرض.	52
5.2	طول النهار حسب درجات العرض في يومي الانقلاب الصيفي والشتوي.	53
1.3	درجة غليان الماء وتجمده على مستوى البحر.	70
2.3	الطاقة الكامنة المكتسبة (+) والمفقودة (-) عند تغير حالة الماء.	76
1.5	مقياس بيوفورت لسرعة الرياح حسب التأثير البيئي.	106
1.7	تغير الرطوبة المطلقة الإشباعية والرطوبة النوعية الإشباعية ونسبة الخلط الإشباعية وضغط بخار الماء الإشباعي حسب درجة الحرارة على مستوى البحر.	145
2.7	حساب الرطوبة النسبية من الفرق بين درجة حرارة الميزان الجاف والمبلل.	150
1.8	خصائص الكتل الهوائية.	165
2.8	مقارنة بين خصائص الجبهات الهوائية.	172
1.9	أنواع الغيوم وخصائصها.	190
1.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في انداجوبا/ كولمبيا.	270
2.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في مانجالور/ الهند.	270
3.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في داروين/ استراليا.	271
4.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في وادي حلفا/ السودان.	271
5.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في نيواورلينز/ الولايات المتحدة.	271
6.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في سانتياغو/ تشيلي.	272
7.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في مطار عمان / الأردن.	272
8.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في ملبورن / استراليا.	273
9.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في اولان باتور / منغوليا.	273
10.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في بلغراد / يوغسلافيا.	273
11.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في فيربانكس / الاسكا.	274
12.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في فاردو / النرويج.	274
13.13	معدلات درجات الحرارة والأمطار في بلاتو / القارة القطبية الجنوبية.	275