الخاتمـــة

سوف تتضمن خاتمة البحث موضوعين أساسيين هما أولاً أهم النتائج التى تم التوصل إليها بعد دراسة العوامل المؤثرة في الحرارة والأشعاع الشمسي، وتوزيعها جغرافياً، وسنوياً، وفصلياً وشهرياً وخماسياً وتطبيق معادلة تيرجنج وإستخراج الأقاليم المُناخية الفسيولوجية السنوية والشهرية، ودراسة الأهمية التطبيقية للأقاليم المُناخية الفسيولوجية، وثانياً أهم التوصيات.

أولاً: النتائج :-

تُعتبر دراسة الحرارة والأقاليم المُناخية الفسيولوجية سَبق تنفرد به هذه الدراسة لذا تُعتبر النتائج التى تم التوصل إليها اسهاماً متواضعاً في تحديد وتحليل العوامل المؤثرة في الحرارة والإشعاع الشمسي في المملكة، وتحديد الأقاليم المُناخية الفسيولوجية وربطها بجوانب حياتية عملية. وتتضمن نتائج هذه الدراسة سبعة أبعاد رئيسية هي:-

١ - لقد أبرزت دراسة الملامح الطبيعية لمنطقة الدراسة الآتي:-

أ - أن منطقة الدراسة ذات تركيب تضاريسي مميز يلعب دوراً هاماً في التوزيع الحراري. كما يُعتبر مسئولاً أول في تباين معدلات الحرارة، والإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة، إضافة إلى أثر الموقع الفلكي وموقع الشمس العمودية .

ب - أن محور ميل المملكة ذا الإتجاه الشمالي الغربي، الجنوبي الشرقي يلعب دوراً فعّالاً في جعل النطاق الجنوبي هو الأقرب تأثراً بخط الأستواء وبالتالي بحركة الشمس الظاهرية مما يجعله أكثر نطاقات المملكة حرارة خلال السنة.

جـ - تلعب درجة حرارة المياه في البحر الأحمر دوراً فعالاً في مُناخ النطاق الساحلي خاصة في فصل الشتاء.

د - أن أكثر نطاقات المرتفعات الغربية تغطيه الحرار ذات الأثر الملحوظ في رفع درجات الحرارة. وقيم الإشعاع الشمسي في القطاع الغربي مقارنة بالقطاع الشرقي.

هـ - إن تأثير البحر الأحمر، والخليج العربي محدود ويظهر على قطاعات السواحل فقط.

٢ - أما دراسة الفصل الثاني فأوضحت الآتي:-

أ - إن العلاقة بين الإشعاع الشمسي ودوائر العرض علاقة عكسية في معظم محطات المملكة-بمعنى أنه كلما قلت قيمة خط العرض كلما زادت قيمة الإشعاع الشمسي.

ب - إن العلاقة بين الإشعاع الشمسي وخطوط الطول تظهر موجبة ضعيفة-بمعنى أن خطوط الطول لاتؤثر بتغايراتها قيم الإشعاع الشمسي كثيراً.

جـ - إن العلاقة بين الإشعاع الشمسي والإرتفاع متوسطة طردية -بمعنى أن زيادة الإرتفاع تزيد من معدلات الإشعاع الشمسي .

د - إن العلاقة بين الإشعاع الشمسي وعدد ساعات سطوع الشمس في معظمها طردية قوية-بمعنى أن زيادة عدد ساعات سطوع الشمس تزيد من قيم الإشعاع الشمسي. فيما عدا القطاع الأوسط، وجزء من القطاع الجنوبي والذي ترتفع فيه قيم الإشعاع طوال العام بسبب موقعه الجغرافي حيث ينال أكبر قسط من الإشعاع. كما أن لون الصخور الداكنة في بعض المواقع يزيد من كمية الإشعاع التي يتم إمتصاصها، بالإضافة إلى أن هذا القطاع يقع إلى الجنوب من نطاق تعامد الشمس في الصيف والربيع حيث تقل عدد ساعات السطوع، وتصل قيم الإشعاع الشمسي مرتفعة كما أن الثابت الشمسي في هذا النطاق يظل مرتفعاً طوال العام.

هـ - إن العلاقة بين الأشعاع الشمسي، وضغط بخار الماء المشبع في معظمها علاقة طردية بمعنى أنه-كلما أرتفعت معدلات الإشعاع الشمسي كلما ارتفع ضغط بخار الماء المشبع-نسبة لأرتفاع قيم التبخر.

و - أن العلاقة بين معدلات الإشعاع الشمسي، وعدد الأيام الغائمة جزئياً وكلياً تأتي في معظمها علاقات عكسية قوية، ومتوسطة، بمعنى-أنه كلما زادت عدد أيام التغيم كلما قلت معدلات الإشعاع الشمسي حيث تعمل الغيوم كمظلات تحجب الإشعاع الشمسي جزئياً عن سطح الأرض.

ز - إن العلاقة بين معدلات الإشعاع الشمسي وحدوث ظاهرة الشابورة والضباب، وعدد أيام حدوث السديم، وعدد أيام هبوب رياح الأتربة، وأنجراف الأتربة والرمال تأتي في معظمها عكسية، متوسطة وقوية-بمعنى أنه كلما زاد عدد أيام حدوث هذه الظواهر كلما قلت معدلات الأشعاع الشمسي.

ح - اتضح من التوزيعات المجالية، والفصلية، والشهرية أن القطاع الجنوبي، والجنوبي الغربي هما الأكثر إستقبالاً للإشعاع الشمسي على مستوى المملكة نسبة لقربهما من نطاق التعامد بينما تسجل أقل معدلات الاشعاع في القطاع الشمالي.

ط - إن قيم الإشعاع الأرضي تأتي في تناغم منتظم مع قيم الإشعاع الشمسي فترتفع حيث ترتفع قيم معدلات الإشعاع الشمسي، وتنخفض حيث تنخفض قيم الإشعاع الشمسي نسبة لتأثرها بنفس العوامل التى تؤثر في قيم الأشعاع الشمسي كما أن الشمس هي المصدر الرئيسي لها.

ى - إن أعلى قيم الأشعاع الأرضي تتمثل في جنوب غرب منطقة الدراسة بينما يسجل أدناها في شمال المنطقة.

ك - أن درجات الحرارة المرتفعة تتركز في القطاع الجنوبي، والجنوبي الغربي في الأراضي المنخفضة المنسوب.

ل - إن الجيب الهوائي الذي يتسرب إلى المنطقة قادم من الشمال في الشتاء ينبعج عن محطة سكاكا. لذا تختلف الظروف المُناخية لهذه المحطة عن ماجاورها في معظم شهور الشتاء.

م - أن المتوسط الخماسي لدرجات الحرارة يرتفع في كل من يونيو، يوليو، أغسطس، سبتمبر وأكتوبر، نسبة لتعامد الشمس في منطقة الدراسة أو قريباً منها خلال هذه الشهور.

ن - إن مُناخ المملكة في معظمه يتصف بالقارية إلا أن نسبة القارية تزداد في القطاع الشمالي والأوسط، مقارنة ببقية أجزاء المملكة.

س - تُعتبر درجات الحرارة وتغاير مستوياتها من أهم العوامل المؤثرة في التصنيفات المُناخية في المملكة.

٢ - من دراسة الفصل الثالث أتضح الآتي:

أ - أن من أهم العوامل المؤثرة في درجات الحرارة هي الأرتفاع التضاريسي والعلاقة بينهما علاقة عكسية - بمعنى أنه كلما زاد الإرتفاع كلما أنخفضت درجة الحرارة. ولاتتأثر العلاقة بينهما بدوائر العرض.

ب - إن العلاقة بين معدلات درجات الحرارة ودوائرالعرض علاقة عكسية أيضاً بمعنى أنه كلما زادت قيمة دائرة العرض كلما قلت معدلات درجة الحرارة.

ج - إن العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية تظهر في معظمها عكسية وتقوى في خلال الربيع والصيف وبداية الخريف حيث ترتفع قيم درجات الحرارة وتنخفض قيم الرطوبة النسبية. (شكل رقم (ب)).

د - أن العلاقة بين درجات الحرارة وضغط بخار الماء المشبع علاقة طردية- بمعنى أنه كلما أرتفعت درجة الحرارة كلما أرتفع مستوى ضغط بخار الماء الإشباعي وهذه علاقة طبيعية. (شكل رقم (ب)).

هـ - أن العلاقة بين معدلات درجات الحرارة وعدد أيام حدوث التغيم في معظمها عكسية (فوق المتوسطة، ومتوسطة)- بمعنى أنه كلما زادت قيم التغيم الجزئي والكلي كلما أنخفضت معدلات الحرارة. (شكل رقم (ب)).

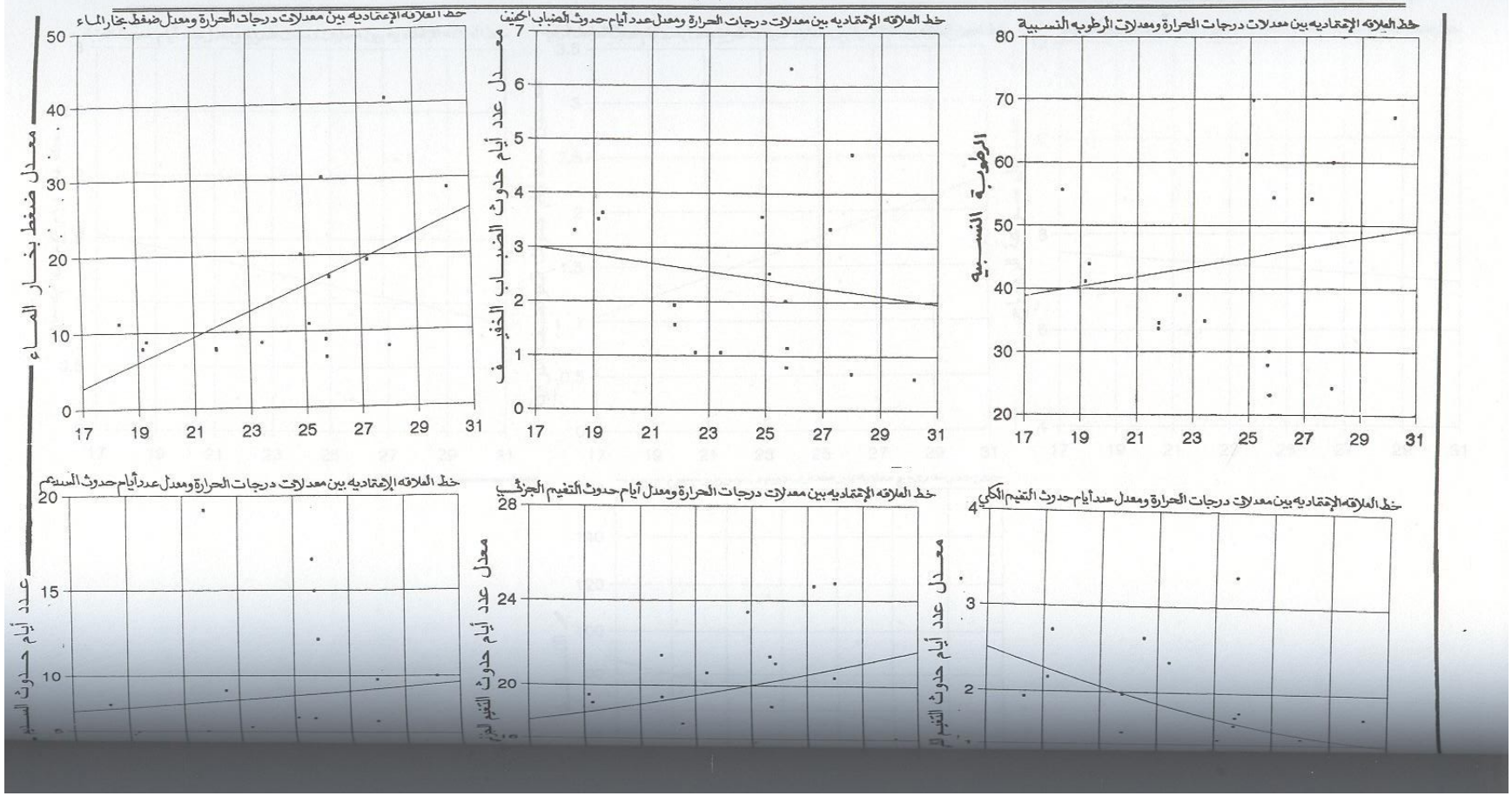
و - العلاقة الإرتباطية بين معدلات درجات الحرارة وعدد أيام حدوث ظاهرة الضباب والشابورة، والعواصف الرملية علاقة في معظمها عكسية (فوق المتوسطة، ومتوسطة)- بمعنى أن زيادة العوالق الترابية يتبعه نقصان في معدلات درجات الحرارة فيما عدا بعض الشهور على الساحل الغربي تظهر فيها علاقات موجبة نسبة لإرتفاع درجات الحرارة بفعل الرطوبة طول العام على هذه المناطق. (شكل رقم (ب)).

ز - أن العلاقة الإرتباطية بين معدلات الحرارة وعدد ساعات سطوع الشمس تظهر في معظمها موجبة (فوق المتوسطة، ومتوسطة) - بمعنى أن زيادة عدد ساعات السطوع يتبعها زيادة في معدلات درجات الحرارة (شكل رقم (ب)).

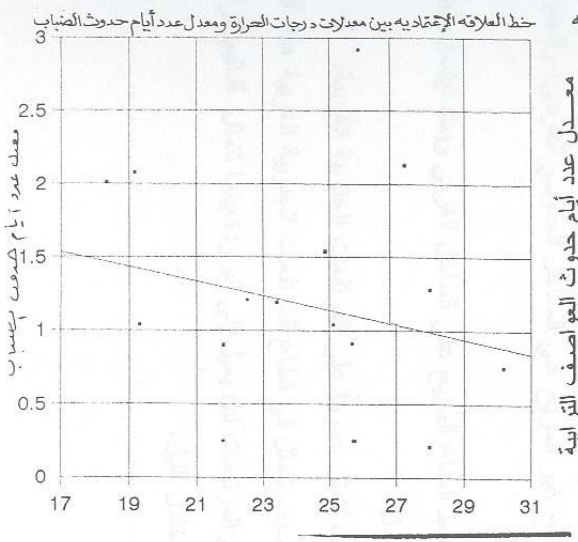
ح - أن العلاقة بين معدلات درجات الحرارة ومجموع التساقط في معظمها عكسية (متوسطة، وفوق متوسطة) - بمعنى أنه كلما زاد معدل المطر كلما أنخفضت الحرارة. وتظهر علاقة طردية في بعض محطات قطاع المرتفعات حيث يزداد المطر في شهور الصيف والربيع اللتان ترتفع بهما درجة الحرارة. (شكل رقم (ب)).

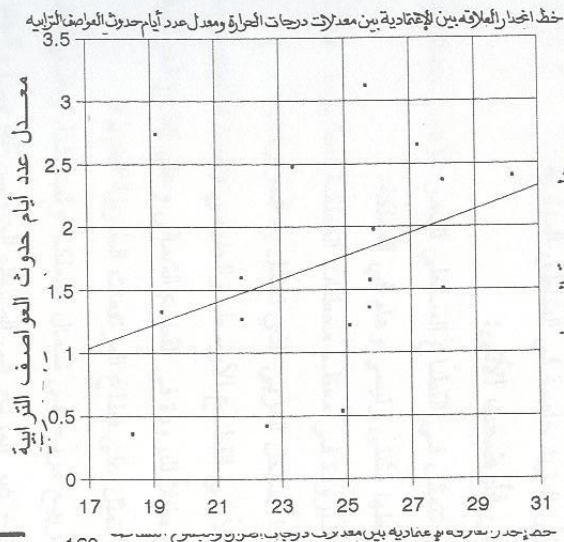
ط - أن العلاقة الأرتباطية بين معدلات درجات الحرارة ومعدل سرعة الرياح تظهر في معظمها عكسية خلال شهور الشتاء والربيع والخريف - بمعنى أنه كلما زادت سرعة الرياح كلما أنخفضت درجة الحرارة. بينما تظهر طردية في أغسطس، سبتمبر، أكتوبر، أي في الصيف، وبعض شهور الخريف. (شكل رقم (ب)).

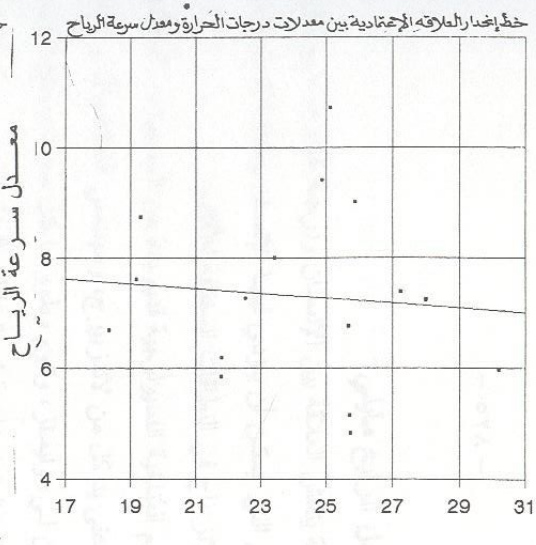
شكل رقم (٢)

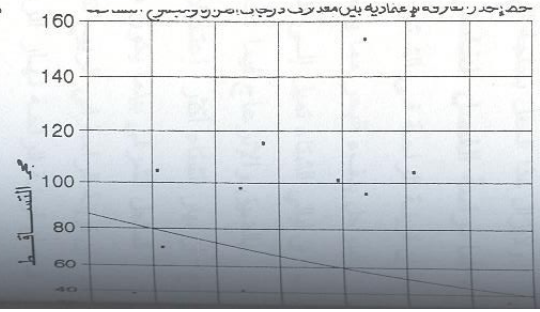

خط العلاقه الإعتماديه بين معدلات درجات الحرارة ومعدل ضغط بخار الماء
معدل ضغط بخار الماء
خط العلاقه الإعتماديه بين معدلات درجات الحرارة ومعدل عدد أيام حدوث الضباب الخفيف
معدل عدد أيام حدوث الضباب الخفيف
خط العلاقه الإعتماديه بين معدلات درجات الحرارة ومعدلات الرطوبه النسبية
الرطوبة النسبية
خط العلاقه الإعتماديه بين معدلات درجات الحرارة ومعدل عدد أيام حدوث السديم
عدد أيام حدوث السديم
خط العلاقه الإعتماديه بين معدلات درجات الحرارة ومعدل أيام حدوث التغيم الجزئي
معدل عدد أيام حدوث التغيم الجزئي
خط العلاقه الإعتماديه بين معدلات درجات الحرارة ومعدل عدد أيام حدوث التغيم الكلي
معدل عدد أيام حدوث التغيم الكلي

تابع شكل رقم (٢)









٤ - أتضح من دراسة الفصل الرابع مايلي:

أ - أن مفهوم الأقاليم الفسيولوجية يناقش العلاقة بين الإنسان ودرجة الحرارة، ومحاولة إيجاد درجات الحرارة المثلى التي يمكن أن يؤدي فيها الإنسان وظائفه السوية مع إحساس تام بالراحة وعدم الإنزعاج في النطاقات المختلفة للأقاليم.

ب - أن بداية الخوض في الأقاليم المُناخية الفسيولوجية قديم بدءً من الخمسينات الميلادية إلا أنه تطور في الستينات على يد كل من لاندزبيرج، ومهندسي التدفئة والتبريد في الجيش الأمريكي، وكل من لي، وليمنز، وتوم وطورها كل من تيرجنج، موندر ولايزال هذا الحقل بحاجة إلى المزيد خاصة في المناطق المدارية.

٥-أما دراسة الفصل الخامس فأوضحت الأتي:

أ - إن قرينة الراحة في الشتاء تتمثل في القطاع الساحلي للبحر الأحمر حيث تتأثر السواحل بدفء البحر مما يجعلها مشتى رئيسي وهام في المملكة.

ب - إن ليالي الشتاء تميل إلى البرودة في معظم محطات المملكة مما يسبب إحساساً بالضيق والإنزعاج فيما عدا الساحل الغربي الذي تعتدل به الحرارة نوعاً.

ج - إن نهار الشتاء أكثر إعتدالاً في القطاع الأوسط، والجنوبي والجزء الجنوبي من الساحل الشرقي بينما يكون مائلاً للبرودة في القطاع الشمالي وعلى قطاع المرتفعات.

د - إن قرينة الراحة في الربيع تتمثل على قطاع المرتفعات الجنوبية الغربية.

هـ - إن قرينة الراحة نهار الربيع مريح في شمال المملكة وشرقها. وعلى قطاع المرتفعات بينما يتمثل المُناخ غير المريح في الساحل الجنوبي الغربي، والجنوبي الشرقي.

و - إن ليالي الربيع يتمثل بها نمط المُناخ المريح على الساحل الغربي ويمتد ليشمل معظم منطقة الدراسة في هذا الفصل.

ز - إن قرينة الراحة في الصيف تتمثل عموماً على المرتفعات الجنوبية الغربية.

ح - إن قرينة الراحة خلال الصيف تتمثل في قطاع المرتفعات الجنوبية الغربية هذا أثناء النهار أما في الليل فيغشى المرتفعات ليل يميل إلى البرودة بينما تتمثل أقاليم الراحة في جميع منطقة الدراسة خلال الليل.

ط - إن قرينة الراحة في الخريف تتمثل على قطاع المرتفعات، وفي شمال، ووسط منطقة الدراسة وشمالها الشرقي ويظهر في وسط وجنوب، وجنوب شرق المنطقة في أواخر الخريف.

ي - إن أقاليم الراحة في الخريف نهاراً تتمثل في شمال ووسط وشمال شرق، وشمال غرب المملكة إبتداء من نوفمبر بينما تتقلص لتتمثل في جنوب المملكة بحلول أواخر الخريف.

ك - إن نمط المُناخ المريح نهاراً طول السنة يظهر في شمال المملكة، وفي الجزء الشمالي من الساحل الغربي. كما يظهر على قطاع المرتفعات الجنوبية الغربية، بينما يظهر ليلاً على الساحل الغربي، والساحل الشرقي.

ل - إن درجات الحرارة المثلى تتمثل في شمال المملكة وشمالها الغربي، وقطاع المرتفعات الجنوبية الغربية معظم أيام السنة.

م - إن الرياح تتدخل كعامل مؤثر في تحديد أقاليم الراحة حيث تزيد من تأثيرات البرودة إذا كانت قادمة من الشمال، أو الشمال الشرقي، أو الشمال الغربي وتزيد من تأثيرات الحرارة إذا كانت قادمة من الجنوب أوالجنوب الغربي ويظهر ذلك جلياً في التصنيفات الفسيولوجية الشهريه.

ن - إن تصنيف تيرجنج صالح للتطبيق في منطقة الدراسة لإهتمامه بعناصر الحرارة ومصادرها، وسرعة الرياح. إذ أن الحرارة تلعب دوراً هاماً في رسم الأقاليم الفسيولوجية في النطاقات المدارية.

س - إن دراسة التقسيمات المُناخية الفسيولوجية في المملكة لاتقل أهمية عن تلك المهتمة بدراسة التقسيمات المُناخية العامة وربما تفوقها بإهتمامها المباشر بالظروف الحياتية.

ع - إن كل التقسيمات المُناخية وأن بحثت جادة عن وضع حدود مُناخية في العالم إلا أنها تعطي حدوداً تقريبية.

١- اما دراسة الفصل السادس فقد أظهرت الآتي:

أ - تقارب نتائج التقسيمات المُناخية بإستخدام أسلوب وورد للتباين الأدنى، من تقسيمات تيرجنج إلا أن تقسيمات تيرجنج تُعد أفضل حيث استطاعت أن تُظهر تباينات مُناخية أكثر تفصيلاً.

٧- اما دراسة الفصل السابع فقد أظهرت الآتي:

أ- أن لدراسة الأقاليم المُناخية الفسيولوجية أهمية خاصة في الكشف عن أهم النطاقات السياحية، وأقاليم الراحة النفسية، كما يمكن بها تحديد النطاقات المختلفة لإنتشار أمراض معينة مثل ضربات الشمس، والإنهاك الحراري، وغيرها. كما توضح أنسب نطاقات العمل والإنجاز البشري.

ب- إن أرتفاع الحرارة والرطوبة يكون مدعاة لانتشار بعض الأوبئة والأمراض في الساحل الغربي والجنوبي الغربي.