الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد خيضر – بسكرة
معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية
قسم التربية الحركية

رقم:.....

مذكرة التخرج لنيل شهادة ماستر
تخصص النشاط البدني الرياضي المدرسي

العنـــوان

علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية و الرياضية

دراسة ميدانية لتلاميذ مؤسسة متقن قروف محمد. بلدية بسكرة

من إعـداد :
- حسونة وليد
- بدون إسلام

تحت إشـراف:
- د/ دجمـــالي مرابـط

السنة الجامعية : 2020/ 2021

وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا (85) (سورة الإسراء الآية: 85)

شكر و عرفان

– أما الحمد فلله رب العالمين –

نحمد الله على نعمه التي لا تعد و لا تحصي و نحمده على وافر فضله

أحمد الله وأشكره على توفيقه لي في إتمام هذه المذكرة

كما أتقدم بجزيل الشكر وخالص إمتناني إلى أستاذي الكريم

الدكتور :جمالي مرابط المشرف على هذه الدراسة.

و أشكره على صبره معي وسعة صدره وعلى ما بذله من نصح وتوجيه

لإنجاز هذه المذكرة كما أشكر جميع من قدم لي المساعدة في إطار إنجاز هذه المذكرة

Walid Hassouna

الإهـــداء

{ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ }

صدق الله العظيم.

إلى كل من أضاء بعلمه عقل غيره, و أهدى بالجواب الصحيح عقل سائليه, فأظهر بسماحته عقل العلماء, و برحابته سماحة العارفين

أهدي هذا العمل المتواضع إلى والدي الذي لم يبخل علي يوماً بشيء و أمي الغالية التي زودتني بالحنان و الثقة.

إلى من علمني سر النجاح و الصبر و مواجهة الصعاب و إعطائها مثل كل ناجح,

إلى من كانت سند إلي بفضلها أقف في هذا الموقف.

شكرا لأصدقائي جميعا

كما نخص بالذكر من فارقونا و ذكراهم مازالت بيننا ندعو الله عز و جل أن يرحمهم برحمته ويسكنهم فسيح جناته.

فهرس المحتويات

الرقم	المحتوى	الصفحة
01	الإهداء	/
02	الشكر	/
03	قائمة المحتويات	I–III
04	قائمة الأشكال	IV–V
05	قائمة الجداول	VI
06	مقدمة	أ–ب
07	إشكالية البحث	17
08	تساؤلات البحث	18
09	فرضيات البحث	18
10	أهداف البحث	18
11	أهمية البحث	19
12	مصطلحات البحث	19
13	الدراسات السابقة و المشابهة	20
	الدراسة النظرية الفصـل الأول: بيئة ممارسة التربية البدنية و الرياضية	
14	تمهيد	24
15	علم البيئة	25
16	ما معنى البيئة ومفهومها ؟	25
17	مكونات البيئة وتقسيماتها	27
18	الغلاف الحيوي ومكوناته	29
19	النظام البيئي	38

فهرس المحتويات

20	العوامل والقوانين البيئية	39
21	خلاصـة	45
	الفصل الثاني: التنظيم الحراري	
22	تمهيد	47
23	التنظيم الحراري	48
24	التعرق	48
25	التوازن الحراري	49
26	الحرارة المكتسبة	49
27	الفقد الحراري	51
28	الإتزان الحراري لجسم الإنسان	52
29	الجهد البدني في الجو البارد	58
30	العوامل المحددة لقدرة الإنسان على تحمل البرودة الشديدة	60
31	التأثيرات الفيسيولوجية الناجمة عن الجهد البدني في الجو البارد	60
32	الجهد البدني في الجو الحار	63
33	تأثير التدريب البدني في الجو الحار على حجم بلازما الدم	68
34	الأثار المترتبة على جفاف الجسم نتيجة للجهد البدني في الجو الحار	71
35	الإصابات الحرارية الناجمة عن الجهد البدني في الجو الحار	78
36	خلاصـة	83
	الجانب التطبيقي الفصل الثالث: منهجية البحث و الدراسة الميدانية	
37	تمهيد	86

38	الدراسة الإستطلاعية أو خطوات سير البحث الميداني	87
39	منهج البحث	87
40	مجتمع البحث و عينة البحث	88
41	مجالات البحث	91
42	متغيرات البحث	91
43	أدوات البحث	91
44	الأسس العلمية للأداة المستخدمة	93
45	الأساليب الإحصائية	95
	الفصل الرابع: عرض و قراءة و تحليل النتائج	
46	تمهيد	97
47	عرض النتائج	98
48	خاتمة الفصل	106
	الفصل الخامس: مناقشة النتائج و تفسيرها	
49	تمهيد	108
50	مناقشة النتائج	109
51	الإستنتاجات	113
52	الخلاصة العامة	115
53	الإقتراحات	116
54	المصادر و المراجع	118
55	الملاحق	123
56	ملخص البحث بالغة العربية	132

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1	يحدد كيفية حدوث الإتزان الحراري في الجسم.	40
2	طرق إنتقال الحرارة من و إلى الجسم أثناء الجهد البدني.	43
3	معدل فقدان الحرارة بواسطة التبخر والحمل والإشعاع	44
4	مقدار السوائل المفقودة عن طريق العرق لمجموعة من العدائين السعوديين خلال سباق إختراق الضاحية لمسافة 15كلم)	52
5	معدل التعرق (لتر في الساعة) لدى مجموعة من المفحوصين الذين تم اختبارهم على درجة جهد عند 70% من الإستهلاك الأقصى للأكسجين في أربع حالات من درجة الحرارة الخارجية (المحيطة) وهي: 4,21,11,31 درجة مئوية	53
6	التغيير في حجم بلازما الدم في الراحة و الجهد البدني اثناء 10أيام من التأقلم على الجو الحار	56
7	التغير في حجم بلازما الدم (%) بعد المشاركة مباشرة وبعد مرور 24ساعة على إنتهاء سباق للدراجات دام يوما كاملا	57
8	تأثير مقدار فقدان السوائل عن طريق العرق على إمكانية القيام بجهد بدني.	59
9	الأنواع الثلاثة لقياس درجة الحرارة الخارجية : مقياس درجة الحرارة الخارجية و مقياس درجة الحرارة الرطبة و مقياس درجة الحرارة الكروي الرطب	62
10	رسم إرشادي للتعرف على مستوى الإجهاد الحراري على الجسم من خلال معرفة درجة الحرارة الخارجية (الجافة) و نسبة الرطوبة	64

قائمة الأشكال

11	إرتفاع أو إنخفاض درجة الحرارة الداخلية للجسم على الإنسان	64
12	يوضح متوسط العمر للعينتين	65
13	يوضح متوسط الطول للعينتين	74
14	يوضح متوسط الوزن للعينتين	75
15	يبين نتائج المتوسط الحسابي للعينة بالنسبة للسن	84
16	يبين نتائج المتوسط الحسابي للعينة بالنسبة للوزن	84
17	يبين نتائج المتوسط الحسابي للعينة بالنسبة للقامة	85
18	يبين نتائج اختبار درجة الحرارة قبل الاحماء خارج وداخل القاعة	88
19	يبين نتائج اختبار درجة الحرارة بعد الاحماء داخل و خارج القاعة	89
20	يبين نتائج اختبار درجة الحرارة بعد الاحماء داخل و خارج القاعة	90

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	التأثيرات الفيزيولوجية للجهد البدني في الجو البارد مقارنة بالجو المعتدل	48
02	ويوضح الشكل البياني رقم 8رسماً للانخفاض المتوقع في الأداء البدني من جراء فقدان السوائل عن طريق العرق.	58
03	2.1×درجة الحرارة بالمقياس الرطب (+)×2.3درجة الحرارة بالمقياس الجاف(	63
04	يمثل متوسط العمر و الوزن و الطول للعينتين.	74
05	يوضح ثبات الإختبارات	78
06	يوضح صدق الإختبارات.	79
07	الذي يبين متوسط الحساب لعينة البحث	83
08	الذي يبين العلاقة بين الذكور والّناث من ناحية السن	85
09	الذي يبين العلاقة بين الذكور والّناث من ناحية الوزن	86
10	الذي يبين العلاقة بين الذكور والاناث من ناحية القامة	86
11	الذي يبين مقارنة نتائج درجة حرارة الجسم قبل الاحماء خارج وداخل القاعة	87
12	مقارنة نتائج درجة حرارة الجسم بعد الاحماء خارج وداخل القاعة	88
13	مقارنة نتائج درجة حرارة الجسم بعد حصة ت.ب.ر خارج وداخل القاعة	89
14	يمثل مقابلة ومناقشة النتائج بالفرضية العامة	97

مقدمة

مقدمة

لقد شهد العالم في العقود الأخيرة تطورا كبيرا وثورة علمية هائلة في كافة المجالات والعلوم ومن لاشك فيه أن الرياضة قد أخذت نصيباً من هذا التقدم و تأثرا كبيرة وواضحة به ، حيث بدأت العملية التعليمية تأخذ شكلاً وهيكلاً جديداً بما يتلاءم وينسجم مع التطور العلمي الملموس الذي شمل الأساليب والطرائق التدريبية الحديثة من أجل السعي إلى إختيار أفضل الوسائل والأساليب التدريبية بما يتلاءم ويتناسب مع طبيعة النشاط أو الفعالية الرياضية بغية الوصول إلى تحقيق التأثير المباشر للعملية التدريبية على التلميذ هدف الإرتقاء بالمستوى الوظيفي والبدني و المهاري و الخططي و النفسي من أجل تحقيق الفوز وإعتلاء أفضل المراتب .

و تعد التربية الرياضية أحد المجالات التي شملها التقدم العلمي والدراسة الموضوعية الهادفة لأنها تعكس النهضة والتطور للشعوب، اذ أن مجرد المشاركة في البطولات العالمية كفيل بالإفتخار والرقي، واليوم لا يمكن لطرائق التدريب وحدها من رفع مستوى الرياضي من دون اللجوء الى العلوم الرياضية إذ نلاحظ بالوقت الحاضر أن الألعاب الرياضية بدأت تأخذ خطوات واسعة نحو التقدم الكبير، مستندة بذلك على أسس علمية حديثة يرتكز قوامها في إعداد مناهج تدريبية حديثة مبنية على علم التدريب و الفسلجة و البيوميكانيك وغيرها وفق أنواع من الاختبارات والقياسات الدقيقة.

ومن المعروف أن النشاط البدني يتطلب مجهوداً بدنياً كبيراً كما أنه يمتاز بتغيرات كثيرة في حجم ومستوى المجهود البدني الذي يبذله التلميذ خلال سير حصة التربية البدنية و الرياضية لأن أداء التلميذ ومجهوده يكونان متباينين بحسب حالات ومواقف الأنشطة المختلفة ومستوى الأفواج المتنافس ، وهذا ما يدل على أن التلميذ خلال حصة التربية البدنية و الرياضية بتعرض خلال سير الحصة لجهود بدنية مختلفة ونتيجة لهذه الجهود تظهر علامات التعب وينعكس ذلك على مستواه البدني و النفسي ، ولابد من الوقوف على هذا التباين في حجم ومستوى الأداء والمجهود ومعرفة ما يصاحبه من تغيرات وظيفية وبيوكيميائية داخل الجسم فضلا عن ضرورة التعرف على تأثير هذا التباين على مستوى الأداء .

و يؤثر المجهود البدني على الأجهزة الداخلية للتلاميذ أثناء ممارسة النشاط البدني نتيجة لذلك تحصل العديد من التغيرات الداخلية في وظائف هذه الأجهزة كالجهاز الدوري والجهاز التنفسي والعصبي

وتعد درجة حرارة المحيط من الأمور المهمة والمؤثرات الحاسمة التي تؤثر على الجسم البشري في حال زيادتها او نقصانها وقد يكون تأثيرها سلبا او ايجابا تبعا للفعالية الممارسة والتي تحدث الكثير من

التغيرات، إذ إن درجة حرارة المحيط تؤدي دورا مهما بتأثيرها على العمل البدني، بصفتها احدى المتغيرات التي قد تكون ايجابيه أحيانا وسلبية أحيانا أخرى، ولكي نكون دقيقين أكثر فأن الإختلاف في درجات الحرارة التي يتعرض لها الرياضي بشكل عام عند القيام بأنواع مختلفة من الجهد سواء كان هوائيا أم لاهوائي تأثرا كبيرا على النواحي الوظيفية للجسم ونظرا لإختلاف بيئة الدروس العملية من حيث المناخ البرودة والحرارة وطبيعة المكان وتأثيرها على إستجابة جسم الطالب، فإن الإنسان عندما يتعرض لدرجات حرارة متفاوتة في أثناء بذل جهد بدني و تزيد درجة حرارة المحيط عن درجة الجسم فإن أجهزة الجسم تسعى إلى خلق توازن مستمر مع إختلاف درجات الحرارة.

من خلال بحثنا هذا سنحاول الكشف و دراسة **علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ اثناء حصة التربية البدنية و الرياضية؟** بين ذكور و إناث السنة الثالثة ثانوي قبل و اثناء و بعد المرحلة الرئيسية للحصة داخل و خارج القاعة الرياضية بمؤسسة متقن قروف محمد (العالية) . وقد اقتضت الدراسة تقسيم البحث إلى قسمين، قسم متعلق بالجانب النظري و قسم أخر متعلق محتواه بالإطار الميداني للدراسة (الجانب التطبيقي)

الجانب التمهيدي: قد استهل بطرح مقدمة عامة وإشكالية الدراسة التي تخللتها تساؤلات وفرضيات ثم أهمية و أهداف الدراسة ، و ختاما لهذا الفصل الذي يعتبر الإطار العام لإشكالية الدراسة بتحديد المفاهيم و المصطلحات ثم التطرق إلى الدراسات السابقة و التعليق عليها

الجانب النظري: قد تم تقسيمه وفق متطلبات الدراسة إلى فصلين هما : الفصل الأول و الفصل الثاني

- **الفصل الأول بعنوان** : بيئة الممارسة حيث تم التطرق فيه إلى بيئة ممارسة التربية البدنية و الرياضية وهو المتغير الأول تحدثنا عن مميزات، فوائد، أخطاء، وطرق وأساليب بيئة ممارسة التربية البدنية و الرياضية ، و تأثير بيئة الممارسة وخصائص بيئة الممارسة وايضا

- **الفصل الثاني:** فكان بعنوان التنظيم الحراري، فقد ركزنا في هذا الفصل التحدث عن درجة حرارة الجسم وأسباب ارتفاعها و انخفاضها ، واهميته ووظيفته، في الجسم.

الجانب التطبيقي: قسمناه لفصلين، الفصل الأول منهجية البحث والإجراءات الميدانية والفصل الثاني عرض وتحليل النتائج.

الفصل الأول:

الإطار العام للدراسة

1- إشكالية البحث:

يتمتع جسم الانسان بسعة عالية لتحمل ظروف بيئية مختلفة بسبب وجود آلية التوازن الداخلي لتنظيم درجة حرارة الجسم ولهذا من الممكن أن تكون هنالك إختلافات بين الجنسين في هذه الآلية للتخلص من الحرارة عند التعرض لبيئة حارة خلال الجهد البدني, أن مقدرة الإناث على تحمل الحرارة ضعيفة مقارنة مع الرجال بسبب ضعف قدرتهم لتصريف الحرارة والتخلص منها من خلال التعرق مقارنة بالرجال (Hertig,1971). كما أن مقدرة الجسم على التخلص من الحرارة اثناء الجهد البدني تعتمد على قدرة الجسم على التخلص من الحرارة والمحافظة على سريان الدم للعضلات العاملة .

تشكل ممارسة النشاط البدني في الجو الحار عباء على الجسم اكثر من ممارسة الجهد البدني في الجو البارد او المعتدل، حيث أن ممارسة الجهد البدني في الجو الحار تؤدي الى زيادة في درجة حرارة الجسم بالإضافة للحرارة الناتجة من العمليات الأيضية خلال الجهد البدني وهنالك الحرارة المكتسبة من البيئة الخارجية ذلك ما يؤدي الى تخزن حرارة اكبر و الى زيادة معدل ضربات القلب وأرتفاع في درجة حرارة الجسم الداخلية. أن زيادة معدل ضربات القلب تؤدي الى زيادة في الدفع القلبي لتلبية المتطلبات الأيضية للعضلات العاملة وللجلد لتخلص من

الحرارة ، ودرجة حرارة جسم الإنسان الداخلية 37°م تقريبا مؤشراً على صحة الجسم وقدرته على العطاء، وعندما تزداد درجة الحرارة فوق هذا المستوى فإن الجسم يعمل على تنظيم هذه الحرارة يفرز العرق، ويتكون العرق بصورة أساسية من الماء وبعض الأملاح يتبخر ماء العرق، وعلمياً فإن عملية التبخر تحتاج إلى حرارة، لهذا فان ماء العرق يقلل درجة حرارة الجسم وبهذا تنخفض درجة الحرارة أثناء عملية التعرق. وتنص القوانين الفيزيائية أن الحرارة تنتقل من الجسم ذي الحرارة الأعلى إلى الجسم ذي الحرارة المنخفضة، فإذا كانت درجة حرارة من 40 – 45 درجة فإن جسم التلميذ أو الرياضي يعاني من مصدر حرارة إضافي هو الهواء الحار.

تعتبر درجات الحرارة أحد العوامل البيئية ذات التأثير المباشر على جسم الإنسان، فكيف تكون حالة التلميذ عند بذل جهد بدني في حصة التربية البدنية و الرياضية لأن الجسم البشري يكتسب حرارة جو المحيط الخارجي عندما تزيد درجة حرارة المحيط عن درجة الحرارة بالإنتشار. وعلمياً يقوم الجسم بعمليات كيميائية معقدة كتحويل الغذاء والدهون إلى طاقة حركية لجسم اللاعب، تصاحب هذه العمليات الكيميائية توليد حرارة متواصلة لأداء النشاط الرياضي .

فسيولوجيا الرياضة هي العلم الذي يدرس التغيرات الفسيولوجية التي تحدث الأجهزة الجسم الحيوية وأعضائه المختلفة تحت تأثير الجهد البدني المؤدي لمرة واحدة كإستجابة مباشرة أو كنتيجة للأداء المتكرر للجهد البدني والإنتظام في عمليات ممارسة الرياضة لفترات طويلة كعملية تكيف أو استجابة غير مباشرة. (أحمد نصر الدين سيد ، 2003م ، ص 20).

وللتأكد على مدى علاقة بيئة الممارسة في إحداث التكيف مع حرارة الداخلية للجسم أي تحسين إستجابات التنظيم الحراري عند التلميذ خلال ممارسة النشاط الرياضي يجب الإجابة عن التساؤل التالي:

- ❖ هل هناك علاقة بين درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ اثناء حصة التربية البدنية والرياضية؟

الأسئلة الفرعية:

- ✓ هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة عند الراحة؟
- ✓ هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد التسخينات؟
- ✓ هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية؟

2- الفرضية العامة:

- توجد علاقة بين درجة حرارة محيط الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية والرياضية.

الفرضيات الجزئية:

- ✓ توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة عند الراحة.
- ✓ توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد التسخينات.
- ✓ توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية.

3-أهداف البحث:

- ✓ معرفة العلاقة بين درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية و الرياضية.
- ✓ إبراز العلاقة بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة عند الراحة.
- ✓ إظهار العلاقة بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد التسخينات.

- ✓ إيجاد العلاقة بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية.

4-أهمية البحث :

- ✓ التأكد من العلاقة بين درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية و الرياضية.
- ✓ الوصول للعلاقة بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة عند الراحة.
- ✓ قياس العلاقة بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد التسخينات.
- ✓ الحصول على العلاقة بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية.

شرح المفاهيم والمصطلحات:

مفهوم البيئة :

لغة: تعريف البيئة لغةً: الأصل اللغوي لكلمة بيئة هو الجذر (ب و أ)، قال ابن منظور في لسان العرب: بَوَأَ: باء إلى الشيء يَبوء بَوءًا؛ أي رجَع.

الحشر: 9]، جعل الإيمان]﴿ وَالَّذِينَ تَبَوَّؤُوا الدَّارَ وَالْإِيمَانَ ﴾ :- وتبوَّأتُ منزلاً؛ أي نَزلتُه، وقوله – تعالى محلاً لهم على المثل، وإنه لحسن البيئة؛ أي: هيئة التبوُّء، والبيئة والباءة والمباءة: المنزل، وباءت بِيئَة سوء، أي بحال سوء.(**ابن منظور، الإفريقي، لسان العرب، ط1، دار الكتب العلمية 1424هـ – 2003م، باب الألف، :(بِيعة) على مثال .فصل الباء فالواو، مادة (ب و أ) (1: 42) فما بعدها**)

كلمة بيئة مشتقة من الفعل الثلاثي بَوَأَ، ونقول تبوأ المكان أي نزل وأقام به. والبيئة هي المنزل، أو الحال (المعجم الوسيط) (**د. علياء حاتوغ– بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة،مصدر سابق، ص 9**).

إصطلاحاً: تعرَّف البيئة بأنها: "كل ما يُحيط بالإنسان من أشياء تؤثر على الصحة، فتشمل المدينة بأكملها، مساكنها، شوارعها، أنهارها، آبارها، شواطئها، كما تشمل كل ما يَتناوله الإنسان من طعام وشراب، وما يلبسه من ملابس، بالإضافة إلى العوامل الجوية والكيميائية، وغير ذلك (**انظر الموقع على شبكة الإنترنت، مقالة: "ماهية البيئة"؛ للدكتور: أسامة عبدالعزيز**).

التنظيم الحراري: التنظيم الحراري وهي قدرة الكائن الحي على الحفاظ على درجة حرارة جسمه ضمن حدود معينة، حتى عندما تكون درجة حرارة البيئة المحيطة مختلفة. وهذه العملية هي أحد جوانب الاستتباب: وهي حالة ديناميكية من الاستقرار بين بيئة الحيوان الداخلية وبيئته الخارجية (يطلق على هذه العمليات في علم الحيوان الفيزيولوجيا البيئية أو الإيكولوجيا الفيزيولوجية)

الدراسات السابقة والمشابهة:

1- هزاع محمد هزاع –التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلات أثناء الجهد البدني لدى الإنسان. الرياض: الإتحاد السعودي للطب الرياضي، 2007

وهدفت الدراسة الى: معرفة كيفية تعويض السوائل اثناء الجهد البدني.

وتوصل إلى: تشير نتائج بحوث فسيولوجيا الجهد البدني لدى الناشئة السعوديين أن ناشئي كرة القدم يفقدون كمية محسوسة من سوائل الجسم أثناء الجهد البدني في الجو الحار، لذا يلزم تعويدهم على تناول السوائل لمنع حدوث جفاف لهم

2- محمد عادل تركي الهنداوي،2011 – " أثر الإختلاف في درجة حرارة البيئة على الطاقة المصروفة للجهد البدني"،.

هدفت الدراسة إلى: للتحقق من أثر الاختلاف في درجة حرارة البيئة على الطاقة المصروفة للجهد البدني. حتى يومنا هذا معظم الدراسات استخدمت عينة من جنس واحد ذكور او اناث او اجروا مقارنة للجنسين في نفس البيئة. لذا فان هذه الدراسة سوف تعمل على تحديد الاختلافات الجنسية للطاقة المصروفة لنفس الشدة في بيئتين مختلفتين بيئة حارة واخرى معتدلة. تكونت عينة هذة الدراسة من 5 طلاب ذكور و5 اناث (19-23سنة) متطوعين من مختلف سنوات كلية التربية الرياضية في الجامعة الاردنية حيث تم توزيع عينة البحث بشكل عشوائي الى البيئتين المختلفتين الحارة 30 درجة مئوية خلال شهر الصيف في نهاية شهر (تموز) وبداية شهر (أب) والبيئة المعتدلة في منتصف شهر (أيار) في بيئة 20 درجة مئوية. تم تطبيق اجراءات الدراسة في مختبر كلية الرياضة في الجامعة الأردنية. وتم استخدام الدراجة الثابتة (Ergometer) من اجل تحديد max VO2والطاقة المصروفة. استهلاك الاكسجين تم قياسه بطريقة غير مباشرة Indirect Calorimetricمن خلال جهاز تحليل الغازات. أظهرت نتائج الدراسة ان الطاقة المصروفة للجهد البدني عند الذكور كانت ذات دلالة احصائية اعلى من الاناث. كما دلت النتائج الى وجود فروق ذات دلالة احصائية على متغير الجنس ولصالح الذكور الذين كان عندهم مجموع كلي للطاقة المصروفة اعلى من الاناث مع عدم ملاحظة اي اختلاف بين البيئتين. أيضاً دلت النتائج الى ان معدل ضربات القلب عند عينة الاناث خلال الجهد البدني كان اعلى من الذكور في كل من البيئتين. وبناء على النتائج التي توصلت اليها الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

1- إجراء دراسة للطاقة المصروفة للجهد البدني على شداة مختلفة في بيئات مختلفة.

2- إجراء دراسة تحاول التعرف على استجابات الجهاز الدوري بين الذكور والاناث في الجو الحار والبارد.

3- ماهر احمد حسن البياتي وأخرون، 2002م - " تأثير درجات الحرارة البيئية المتفاوتة في بعض المتغيرات الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم".

هدفت الدراسة إلى: البحث في دراسة تأثير درجات الحرارة المتفاوتة على بعض المتغيرات الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم ويهدف البحث إلى معرفة أنسب درجات الحرارة لممارسة التدريب ادي لاعبي كرة القدم، والتعرف على تأثير درجات الحرارة البيئية المتفاوتة في بعض المتغيرات الوظيفية للاعبي كرة القدم، ولقد استخدم الباحث المنهج الوصفي على عينة من لاعبي نادي كركوك الرياضي بكرة القدم والبالغ عددهم (24) لاعبا. وخرج الباحث بالاستنتاجات الأتية:

1- أن لدرجات الحرارة المرتفعة خلال الوحدات التدريبية تأثير سلبي على مؤشرات النبض والسعة الحيوية ودرجة حرارة اللاعب.

2-أن اللعب في درجات حرارة منخفضة يؤثر بشكل ايجابي على المؤشرات قيد البحث.

3-أن التدريب بالأجواء ذات الدرجات الحرارة المنخفضة يساعد على المحافظة على المتغيرات الوظيفية بوضع مستقر مما يزيد من فترة التدريب.

4- رشيد السعيد (مؤلف) 2016 م تأثير الجهد الهوائي بدرجات حرارة مختلفة في بيروكسدة الدهن لدى الممارسات للنشاط الرياضي.

هدفت الدراسة إلى: البحث في دراسة تأثير الجهد الهوائي بدرجات حرارة مختلفة في بيروكسدة الدهن لدى الممارسات للنشاط الرياضي، وهدف البحث إلى الكشف عن تأثير اختلاف الظرف الحراري في بيروكسدة الدهن وكذلك الكشف عن تأثير الجهد الهوائي بدرجات حرارة مختلفة (المعتدلة، الباردة، الحارة) في بيروكسدة الدهن لدى الممارسات للنشاط الرياضي التي تمثل تأثير الظرف الحراري والجهد الهوائي معا، وقد أفترض الباحث وجود فروق معنوية في تأثير اختلاف الظرف الحراري في بيروكسدة الدهن لدرجات الحرارة المختلفة (المعتدلة، الباردة، الحارة) هذا فضلا عن وجود فروق معنوية في تأثير الجهد الهوائي بدرجات حرارة مختلفة في بيروكسدة الدهن لدى عينة البحث، وأستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة البحث من (8) من الممارسات للنشاط الرياضي تم اختيارها بالطريقة العمدية، وكان متوسط أعمارهم وأوزانهم وأطوالهم (21.38,1.302+) سنة و(58.88، 8.806+) كغم و(4.438.164.63+) سم على التوالي، تم إخضاعهم لاختبار الركض على الشريط الدوار لمدة (30) دقيقة بأسلوب العمل المتداخل (وجود فارق زمني

بين مبحوث وآخر) وقد تحدد الجهد الهوائي بالركض المستمر وبشدة عمل (50-65%) من القيمة القصوى لمعدل ضربات القلب، وقد تراوحت درجات الحرارة للأجواء المعتدلة والباردة والحارة (20-24) و (9-11) و (36-38) درجة مئوية على التوالي وبعد الحصول على النتائج تمت معالجتها إحصائيا باستخدام الوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (t)وقد تم التوصل إلى وجود تباين في تأثير الجهد الهوائي في بيروكسدة الدهن تبعا للتباين في درجات الحرارة المختلفة.

5- الدباغ، تيسير أحمد سعيد أحمد (معد) 2016 م-" تأثير التدريب بدرجات حرارة مرتفعة في تطوير بعض القدرات البدنية لدى ممارسي اللياقة البدنية ".

هدفت الدراسة الى: هل أنَّ التدريب في درجه حرارة (34 - 36) مئوية له تأثير على تطوير بعض القدرات البدنية. وأعتمد الباحث المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث بأسلوب المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي، وتم تطبيق المنهج التدريبي على عينة تكونت من (8) ممارسين لتدريبات اللياقة البدنية، إذ طبقت المجموعة المنهج المعد بدرجة حرارة من (34 – 36) مئوية، وقد شمل المنهج مجموعة من التمرينات لتطوير (مطاولة القوة ومطاولة السرعة والمطاولة) واستمر تطبيق المنهج لمدة (10) أسابيع بواقع (3) وحدات تدريبية، وقد أستعان الباحث بالحقيبة الإحصائية (spss) لمعالجة نتائج بحثه ومن خلالها توصل الى الاستنتاج الاتي:- أنَّ التدريب بدرجات الحرارة المرتفعة يعمل على تطوير المتغيرات البدنية (مطاولة القوة لعضلات الذراعين والبطن والظهر والرجلين، مطاولة السرعة، المطاولة). **وأوصى الباحث:**

- الاهتمام بالتدريب في درجات الحرارة المرتفعة وخصوصاً للاعبي المستويات العليا (النخبة) لما يضيفه من أعباء وظيفية للجسم.

- الاهتمام بإستخدام التدريب بدرجات الحرارة المرتفعة لتطوير القدرات البدنية وخصوصا التي تتصف بالمطاولة

الفصل الأول:

بيئة ممارسة التربية البدنية والرياضية

تمهيد:

إن البيئة هي ذلك الجزء من كوكبنا المحيط بالإنسان والكائنات الأخرى، ومكونات هذا الجزء هي التي تشكل عناصر البيئة. والبيئة الأرضية بكل مقوماتها هي وطن بني الإنسان أوجدها الله بحكمته وذللها بقدرته فجعل الأرض بساطاً، كما سخر الشمس والقمر دائبين وأرسل الرياح وأنزل من السماء الماء الطهور لكي يحيا به الإنسان والحيوان والنبات ، فكل هذه النعم تجري بانتظام وحكمة دقيقة وفقا لقوانين الله الثابتة في هذا الكون الفسيح .

و البيئة التي يعيش فيها الإنسان هي مهد وجوده، ومرتفق حياته في مطالبه المادية وكثير من مطالبة الروحية، وحامل تاريخه منذ نشأته وعلى مر أجياله، ووعاء مستقبله إلى نهاية وجوده، وهي فوق كل ذلك المسرح الذي يؤدي عليه ما كلف به من مهمة الخلافة التي هي غاية خلقه، فلا جرم إذا" تبعا لذلك كله أن يكون لهذه البيئة الشأن العظيم في تفكيره، والإهتمام الكبير في سلوكه، إبتداء في ذلك من لحظة نشأته عليها، واستمرارا طيلة وجوده فيها على متقلبات أطواره ومتغيرات ظروفه وأحواله، ولكن مع تغير في طبيعة الإهتمام وأشكاله بحسب تغير تلك الظروف والأحوال.

ولم يكن إهتمام الإنسان إهتماما" نظريا" بالبيئة متأخرا كثيرا" على إهتمامه العملي بها، فقد بدأ منذ وقت مبكر من حياته يرصد الموجودات والمظاهر البيئية من حوله، ويحاول أن يجد لها تفسيرا في تصورات اسطورية لتلك الموجودات والمظاهر يبتدعها الخيال، ثم تطور ذلك إلى تفسير بتصورات فلسفية من تأملات العقل تعاقبت حلقاتها عبر الزمن.

و يتفق الخبراء والمختصون المعنيون بأن علم البيئية يحتل في الوقت الحالي حيزاً هاماً بين العلوم الأساسية والتطبيقية والإنسانية. ولعل من أهم ما دعا الإنسان المعاصر الى النظر الى علوم البيئية بهذه الجدية هي التفاعلات المختلفة بين أنشطة التنمية والبيئة، والتي تجاوزت الحدود المحلية الى الحدود الأقليمية والعالمية. واصبح الإنسان ينظر الى هذه المستجدات كمشاكل عالمية لا تستطيع الدول، إلا مجتمعة، أن تضع الأطر والحلول المناسبة لها (**د. علياء حاتوغ– بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة،دار الشروق، عمان، 1994، ص 5**).

علماً بأن مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية في ستكهولم عام 1972 أعطى للفضة " البيئة" فهماً واسعاً، بحيث اصبحت تدل على أكثر من مجرد عناصر طبيعية (ماء، وهواء، وتربة، ومعادن، ومصادر للطاقة، ونباتات، وحيوانات)، وإنما جعلها بمثابة رصيد من الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان ما لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته. (**رشيد الحمد ومحمد صباريني، البيئة ومشكلاتها،عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب،الكويت1979، ص 24**).

لقد نشأ علم البيئة كحاجة موضوعية، ليبحث في أحوال البيئة الطبيعية، أو مجموعات النباتات، او الحيوانات

التي تعيش فيها، وبين الكائنات الحية الموجودة في هذه البيئة. وعلم البيئة يبحث في الأفراد والجماعات والمجتمعات والأنظمة البيئية، وحتى في الكرة الحية، و لذا يعتبر أحد فروع علم الأحياء الهامة، حيث يبحث في الكائنات الحية ومواطنها البيئية. (**د. علي حسين عزيز حنوش، البيئة العراقية: المشكلات والآفاق، وزارة البيئة، بغداد، مايس 2004**)

1– مفهوم علم البيئة:

يُعرفُ علم البيئة بأنه العلم الذي يبحث في علاقة العوامل الحية (من حيوانات ونباتات وكائنات دقيقة) مع بعضها البعض، ومع العوامل غير الحية المحيطة بها.وهو معني بدراسة وضع الكائن الحي في موقعه، فضلا عن محيطه الفضائي. ويحاول علم البيئة الإجابة عن بعض التساؤلات، ومنها: كيف تعمل الطبيعة، وكيف تتعامل الكائنات الحية مع الأحياء الآخرى أو مع الوسط المحيط بها سواء الكيماوي أو الطبيعي . وهذا الوسط يطلق عليه النظام البيئي، الذي نجد أنه يتكون من مكونات حية وأخري ميتة أو جامدة. إذاً، فعلم البيئة هو دراسة الكائنات الحية وعلاقتها بما حولها وتأثيرها على علاقتنا بالأرض. (**علم البيئة، من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة**. **http://ar.wikipedia.org**)

المرادف لمصطلح البيئة بالأنكليزية هو .Environment وهناك مصطلحEcology ، مشتق من كلمة Okologie الذي إقترحها عالم الحيوان الألماني أرنست هيكل (1869) Ernest Haeckel لتعني علاقة الحيوان مع المكونات العضوية واللاعضوية في البيئة.وأصل الكلمة مشتق من المقطع اليونانيOikes والتي تعني بيت و Logos تعني علم. وبذلك تكون كلمة إيكولوجي هي علم دراسة أماكن معيشة الكائنات الحية وكل ما يحيط بها.و في اللغة العربية، فان كلمة بيئة مشتقة من الفعل الثلاثي بَوَأَ، ونقول تبوأ المكان أي نزل وأقام به. والبيئة هي المنزل، أو الحال

(المعجم الوسيط). (**د. علياء حاتوغ– بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة،مصدر سابق، ص 9**).

ولقد درجنا في اللغة العربية على إطلاق إسم علم البيئة على التسمية Ecology فأختلط بذلك الأمر مع مفهوم البيئة Environment وأصبح عالم Ecologist وعالم Environmentist وكأنهما تسميتان مترادفتان لمجال عمل واحد، ولكن الواقع يختلف عن ذلك تماماً.(**د. محمد صابر سلين، د. أمين عرفان دويدار، د.**

حسني أحمد إسماعيل، ود. عدلي كامل فرح، علوم البيئة، وزارة التربية والتعليم، بالإشتراك مع الجامعات المصرية، برنامج تأهيل معلمي المرحلة الإبتدائية للمستوى الجامعي، 1986، ص 7).

فعالم Ecologist يعني- بحسب اَيوجين اَدوم- بدراسة وتركيب ووظيفة الطبيعة، أي أنه يعني بما يحدد الحياة وكيفية إستخدام الكائنات للعناصر المتاحة.أما عالم البيئة Environmentis فيعنى بدراسة التفاعل بين الحياة والبيئة،أي انه يتناول تطبيق معلومات في مجالات معرفية مختلفة في دراسة السيطرة على البيئة، فهو يعني بوقاية المجتمعات من التأثيرات الضارة، كما يعنى بالحفاظ على البيئة محلياً وعالمياً من الأنشطة البشرية ذات التأثير الضار، وبتحسين نوعية البيئة لتناسب حياة الإنسان.(**محمد السيد أرناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة،الدار المصرية اللبنانية،1993، ص 18.**)

إن علم البيئة أو علم التبيؤ Ecology هو الدراسة العلمية لتوزع وتلاؤم الكائنات الحية مع بيئاتها المحيطة وكيف تتأثر هذه الكائنات بالعلاقات المتبادلة بين الأحياء كافة وبين بيئاتها المحيطة. بيئة الكائن الحي تتضمن الشروط والخواص الفيزيائية التي تشكل مجموع العوامل المحلية اللاحيوية كالطقس والجيولوجيا (طبيعة الأرض)، إضافة للكائنات الحية الأخرى التي تشاركها موطنها البيئي (مقرها البيئي) habitat. (**علم البيئة، من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة. http://ar.wikipedia.org**)

2- تقسيمات علم البيئة:

لتسهيل دراسة علم البيئة وتخصيص مجال الدراسة، وضعت عدة تقسيمات لعلم البيئة، منها:

2-1--**علم البيئة الفردية Autecology**: والذي يهتم بدراسة نوع واحد أو التداخلات الحيوية في مجموعة مترابطة من الأنواع في بيئة محددة،ويعتد هنا إستخدام التجربة في الدراسة، سواء المخبرية او الميدانية، لجمع المعلومات البيئية.

2-2--**علم البيئة الجماعية Synecology** : وهو نوع من الإتجاه الجماعي في الدراسة، وفيه تدرس جميع العوامل الحية(جميع أنواع الكائنات الحية) والعوامل غير الحية في منطقة بيئية محددة. ويقسم هذا العلم الى:

- ✓ علم البيئة البرية Terrestrial Ecology
- ✓ علم البيئة المائية Aquatic Ecology
- ✓ علم البيئة البحرية Marine Ecology

وفي تقسيم اَخر، يقسم البيئة الى:

- ✓ علم البيئة الحيوانية Animal Ecology
- ✓ علم البيئة النباتية Plant Ecology

وقد إتسعت دائرة علم البيئة لتشمل العديد من الفروع المتعلقة به، ومنها إدارة الحياة البرية Wildlife Management وعلم الغابات Forestry وعلم بيئة المتحجرات Paleoecology وعلم

المحيطاتOceonography وعلم الجغرافيا الحياتية Biogeography وعلم تلوث البيئة Pollution Ecollgy و علم التقانات البيئية Eclogical Technology وعلم البيئة الفسيولوجي Physiological Ecology ...الخ.

وكغيره من العلوم، فانه من الصعب فصل علم البيئة عن غيره من العلوم الطبيعية والبحتة، فهو مرتبط بكل فروع علم الأحياء إرتباطاً وثيقاً كالفسيولوجيا،أو الفسلجة، وعلم الحيوان، وعلم النبات، والكيمياء الحيوية، والوراثة والتطور، وعلم السلوك، والبيولوجيا الجزيئية، والتقانات الحيوية. ويرتبط علم البيئة أيضاً بالعديد من العلوم الأخرى، أهمها :علم الأحصاء، وذلك لتوزيع البيانات التي يحصل عليها الباحث البيئي توزيعاً إحصائياً، ويستخدم الحاسوب في تحليل النتائج وإعطاء أفضل الوسائل لعرضها وتوضيحها. وكذلك فهو يرتبط بعلم الكيمياء، والفيزياء، والجيولوجيا، والهندسة، وله علاقة كبيرة مع علم الصيدلة، والطب، والزراعة بشتى فروعها. **(د. علياء حاتوغ– بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة،مصدر سابق، ص 12.)**

ومن هنا فإن مجال علم البيئة واسع جداً، مقارنة بعلوم الحياة الأخرى.ولأدراك ما يبحثه هذا العلم، علينا أولاً التعرف على ما يسمى بالطيف البيولوجي Biological Spectrum الذي يمثل أولى الخطوات في مفهوم علم الحياة، حيث تتألف حلقات هذا الطيف من مكونات تُرسم في وضع افقي، لا تأخذ فيه حلقة أهمية عن حلقة أخرى:

أجهزة–––––––– –أعضاء ––––– أنسجة––––– خلايا ––––– عُضيات––––––– جزيئات

Molecules- ------Organells --------Cells --------Tissues----- ----Organ----------Systems

/

كائنات حية –– Organisms

/

جماعات ––––––– مجتمعات حيوية ––– أنظمة بيئية ––––– الكرة الحية

Ecosphere------- Ecosystems --------Communities ----- Populations

الطيف البيلوجي– الصف الأعلى يمثل مجال عمل العالمي البيئي، الأسفل– مجال فروع علم الحياة الأخرى **(المصدر: د. علياء حاتوغ– بوران و محمد حمدان أبو دية،علم البيئة، ص 10– 11)**.

ويمثل الطيف البيولوجي، من جانب آخر، ترابط هذه الحلقات مع بعضها البعض. فالمفهوم العام بأنه لا يمكن لعضو معين ان يمارس وظيفة معينة إلا إذا كان ضمن جهاز يضمن له البقاء والإستمرارية. والجماعة السكانية الحياتية لها فرصة بالبقاء أفضل ضمن المجتمع البيئي، والمجتمع ضمن النظام البيئي، وهكذا حتى يصل المطاف الى الكرة الحية التي تحوي مجموعة الأنظمة البيئية كلها. ولولا وجود الكرة الحية لتداعت هذه الحلقات جميعها ولما وجد الطيف البيولوجي والحياة بأكملها.

ستتوضح هذه الإشكاليات أكثر عند دراستنا لبيئة الجماعات وللنظام البيئي، في الفصول القادمة.

3–مكونات البيئة وتقسيماتها:

تمثل البيئة، بإطارها الشامل، نظاماً كبير الحجم، كثير التعقيد، ترتبط مكوناته بتأثيرات عكسية، تأخذ صورة لولب من التفاعلات الإرتدادية، التي تشكل في مجموعها وحدة متكاملة تتميز بالإستمرار والإتزان .. يوكد المختصون بأنه ليس هناك من إختلاف كبير بين الباحثين فيما يتعلق بمكونات البيئة من حيث المضمون وإن إختلفت المفردات، أو أختلف عدد هذه المكونات.فان مؤتمر ستوكهولم عام 1972 أكد على ان البيئة هي كل شيء يحيط بالإنسان.ومن خلال هذا المفهوم الشامل الواسع للبيئة يمكن تقسيم البيئة التي يعيش فيها الإنسان مؤثراً ومتأثراً الى قسمين مميزين هما–حسب أ.د. راتب السعود(**أ.د. راتب السعود، الإنسان والبيئة (دراسة في التربية البيئية)، دار الحامد، عمان، 2004**).

3–1– البيئة الطبيعية Natural Environment:

ويقصد بها كل ما يحيط بالإنسان من ظواهر حية وغير حية، وليس للإنسان أي أثر في وجودها.وتتمثل هذه الظواهر أو المعطيات البيئية في البنية والتضاريس والمناخ والتربة والنباتات والحيوانات.ولاشك ان البيئة الطبيعية هذه تختلف من منطقة الى أخرى تبعاً لنوعية المعطيات المكونة لها.

3–2– البيئة البشرية Human Environment:

ويقصد بها الإنسان وإنجازاته التي أوجدها داخل بيئته الطبيعية، بحيث أصبحت هذه المعطيات البشرية المتباينة مجالاً لتقسيم البيئة البشرية الى أنماط وأنواع مختلفة.فالإنسان من حيث هو ظاهرة بشرية يتفاوت مع بيئة لأخرى من حيث عدده وكثافته وسلالته ودرجة تحضره وتفوقه العلمي مما يؤدي الى تباين البيئات البشرية.ويميل بعض الباحثين الى تقسيم البيئة البشرية الى نوعين مختلفين:

3–2–1–البيئة الإجتماعية Social Environment :

تتكون من البنية الأساسية المادية التي شيدها الإنسان، ومن النظم الإجتماعية والمؤسسات التي أقامها.بعبارة اشمل، المقصود بالبيئة الإجتماعية ذلك الجزء من البيئة البشرية الذي يتكون من الأفراد والجماعات في تفاعلهم، وكذلك التوقعات الإجتماعية، وأنماط التنظيم الإجتماعي، وجميع مظاهر المجتمع الأخرى. وبوجه عام تتضمن البيئة الإجتماعية أنماط العلاقات الإجتماعية القائمة بين ألأفراد والجماعات التي ينقسم إليها المجتمع، تلك الأنماط التي تؤلف النظم الإجتماعية والجماعات في المجتمعات المختلفة.

3–2–2– البيئة الثقافية Cultural Environment :

ويعنى بها الوسط الذي خلقه الإنسان لنفسه بما فيه من منتجات مادية وغير مادية، وفي محاولته الدائمة للسيطرة على بيئته الطبيعية، وخلق الظروف الملائمة لوجوده وإستمراره فيها.وهذه البيئة التي صنعها الإنسان

لنفسه، وينقلها كل جيل عن االآخر، ويطور فيها، ويعدل ويبدل، تسمى البيئة الثقافية للإنسان، وهي خاصة بالإنسان وحده.وعليه، فان البيئة الثقافية تتضمن الأنماط الظاهرة والباطنة للسلوك المكتسب عن طريق الرموز، الذي يتكون في مجتمع معين من علوم ومعتقدات وفنون وقوانين وعادات وغير ذلك .(**مصطفى عبد العزيز، الإنسان والبيئة،القاهرة، المطبعة الحديثة، 1978**).

3-3-البيئة المشيدة: هي البنية الأساسية المادية التي شيدها انسان.وهي تتألف من المكونات التي أنشأها ساكنو البيئة الطبيعية (الناس) وتشمل كل المباني والتجهيزات والمزارع والمشاريع الصناعية والطرق والمواصلات والمطارات والموانئ ، إضافة الى مختلف أشكال النظم الإجتماعية من عادات وتقاليد وأعراف وأناط سلوكية وثقافية ومعتقدات تنظم العلاقة بين الناس.(**طلال يونس، التربية البيئية ومشكلات البيئة الحضرية، ورقة عمل قدمت في ندوة دور البلديات في حماية البيئة ي المدن العربية، الكويت، منظمة المدن العربية، 1981** .(

4-الغلاف الحيوي ومكوناته:

تعتبر الأرض كوكب الحياة، وهي المأوى الوحيد لكل أشكال الحياة. والأرض جزء من الكون الواسع، الذي لم يحط الإنسان بعد إحاطة تامة بحدوده، والأرض ما هي إلا جزء صغير يسبح في محيط الكون الشاسع. والأرض تعتمد إعتماداً مصيرياً على الشمس، حيث الجاذبية الشمسية هي التي تثبت الأرض في دورانها حول نفسها. وأشعة الشمس هي المصدر الرئيس للطاقة. وهكذا فان موقع الأرض ومكوناتها تهيؤ الظروف الملائمة للحياة بكل صورها وأشكالها. الجزء المأهول من كوكب الأرض لا يزيد عن غلاف سطحي. وهذا الغلاف يشمل التربة، الى عمق عدة أمتار، وكل المحيطات، والبحار، والمياه العذبة، والغلاف الغازي، الذي يحيط بالأرض إحاطة تامة.

هذا الغلاف السطحي يطلق عليه علماء البيئة إسم المحيط أو الغلاف الحيوي Biosphere ، الذي يبلغ سمكه حوالي 14 كيلومتراً، حيث يبلغ أقصى عمق في المحيطات حوالي 13 كيلومتراً، وأعلى قمة للجبال حوالي 11 كيلومتراً.في المرتفعات الشاهقة تواجه الحياة مشكلة إنخفاض الضغط، وقلة غاز الأوكسجين اللازم للتنفس.اما أعماق المحيطات فهي مظلمة لصعوبة وصول شوء الشمس اللازم لعملية صنع الغذاء.وفي عمق الجزء الصلب من الأرض ترتفع درجة الحرارة الى الحد الذي لا يسمح للحياة ان تكون.(**رشيد الحمد ومحمد صباريني، البيئة ومشكلاتها،عالم المعرفة،ص 31-32**).

بيئة الحياة يمثل النظام البيئي وحدة طبيعية تنتج من تفاعل مكونات حية بأخرى غير حية. و يعتبر الغلاف أو المحيط الحيوي Biosphere ،الذي يسمى أيضاً "بيئة الحياة"، نظام كبير الحجم، كثير التعقيد، ومتنوع المكونات، متقن التنظيم، محكم العلاقات، تجري عناصره في دورات وسلاسل محبوكة الحلقات. كل حلقة

تتوقف ببراعة مهيئة الجو لحلقة شقيقة و الحصيلة وحدة متكاملة يحرص الجزء فيها على الكل. (**المصدر نفسه، ص63**).

وتنقسم مكونات المحيط او الغلاف الحيوي الى قسمين:

- ✓ مكونات حية
- ✓ مكونات غير حية

و القسمان يكونان نظاماً ديناميكياً متكاملاً.

4-1-المكونات الحية للبيئة : تشتمل هذه المكونات على أعداد هائلة من الكائنات الحية المتنوعة في أشكالها وأحجامها وأنواعها وطرق معيشتها.ويشترك هذا العدد الهائل من الأحياء المتنوعة في مجموعة من الخصائص،تُعرف بمظاهر الحياة،كالإحساس والحركة والإغتذاء والنمو والتنفس وطرح الفضلات والتكاثر، مظاهر تبديها أشكال الحياة المختلفة بصورة أو بأخرى.(**رشيد الحمد ومحمد صباريني، البيئة ومشكلاتها،عالم المعرفة،ص ، ص 55**).

4-2-المكونات الغير حية للبيئة: ليس من الصعب تمييز هذه المكونات عن المكونات الحية،التي تمتلك- كما أشرنا قبل قليل مجموعة من الخصائص تعرف بمظاهر الحياة.كالحركة، والإحساس، والإغتذاء، والنمو، والتنفس، وطرح الفضلات، والتناسل، وهي مظاهر تبديها كل صور الحياة، صغيرها وكبيرها،نباتاتها وحيواناتها.بينما لا تبدي المكونات غير الحية أياً من مظاهر الحياة.

ولعل هذا الفرق الواضح بين مكونات البيئة الحية ومكوناتها غير الحية هو الذي حدى بالبيولوجيين الى تقسيم مكونات البيئة الى عالمين متميزين:

- ✓ عالم حي
- ✓ عالم غير حي.

يتكون العالم الغير حي (المكونات غير الحية للبيئة) من 3 نظم أو محيطات هي:

4-2-1- المحيط أو النظام المائي Hydrosphere :

تبعاً للعالم G.Hutchinson يتعين توفر 3 متطلبات تجعل من الغلاف الحيوي منطقة بيئية صالحة للحياة،هي: توفر الماء بالحالة السائلة،بكميات كافية لتسيير دفة الحياة.إستمرار وصول إمدادات من الطاقة من مصدر خارجي،أي الشمس.وضمان الإبقاء على الحدود المشتركة بين حالات المادة الثلاث:الصلبة والغازية والسائلة (**المصدر السابق،ص33**).

إن الماء ركن أساسي من الأركان التي تهيئ الظروف الملائمة للحياة وإستمرارها.فهو المصدر والمكون الأساسي الذي يدخل في تركيب كل شيء في الكرة الرضية، وهو أكثر مادة موجودة في الغلاف الحيوي.وأهمية الماء معروفة، حيث يكون 60-79 في المئة من أجسام الأحياء الراقية،بما فيها الإنسان،كما يكون حوالي 70 في المئة من أجسام الأحياء الدنيا.والماء هو الوسط الذي تجري فيه العمليات الحيوية التي بدونها تنهار الحياة.ولولا الماء لما أمكن للنباتات الخضراء والأحياء الأخرى المحتوية على صبغة الكلوروفيل ان تقوم بصنع الغذاء في عملية البناء الضوئي.

وبدون الماء لا يمكن لخلايا الجسم الحي ان تحصل على الغذاء.وفي الماء يعيش حالياً حوالي 90 في المئة من الأحياء التي تعمر الغلاف الحيوي. الماء إذن مكون أساسي من مكونات البيئة لا يمكن الإستغناء عنه لبقاء الحياة وإستمرارها وما يرتبط بذلك من نشاطات بشرية مختلفة في مجالات الزراعة والصناعة وغيرها **(رشيد الحمد ومحمد صباريني، البيئة ومشكلاتها،عالم المعرفة،ص 37)**.

4-2-2- المحيط الجوي Atmosphere : الأرض مغلقة بجو، شأنها في ذلك شأن كواكب المجموعة الشمسية الأخرى، بإستثناء عطارد.وجو الأرض فريد في مكوناته، حسبما تظهر المعلومات العلمية المتوفرة لدينا، حيث هناك مجموعة قوى أوعوامل طبيعية تحفظ للجو توازنه، وتجعل منه مكوناً أساسياً من مكونات الغلاف الحيوي الذي يحتضن الحياة ويرعاها.فالجاذبية، والضغط الجوي، وغازات الهواء، وبخار الماء،والطاقة، تمثل أبرز قوى أو عوامل جو الأرض. و يتكون جو الأرض،أي الغلاف أو المحيط الجوي الحيوي المحيط بالأرض Boisphere ، من مجموعة طبقات متميزة،تعارف العلماء على تقسيمها الى 4 طبقات رئيسية، هي بالترتيب من أسفل الى أعلى:

أ- طبقة التروبوسفير Troposphere : ويبلغ سمكها في المتوسط 11 كم، وتمتد من 8-18 كم إرتفاعاً عن سطح البحر.سنتوقف بعد قليل عند هذه الطبقة بتفاصيل وافية..

ب- طبقة الستراتوسفير Stratosphere: ويبلغ سمكها في المتوسط حوالي 50 كم وتمتد من 11-60 كم إرتفاعاً عن سطح البحر،وتمتاز بعدم حركة الهواء وقلة بخار الماء. وهي الطبقة التي يتجمع ويتولد فيها غاز الأوزون، وتسمى أحياناً بطبقة الأوزون Ozonesphere .ويبدو ان سبب إرتفاع درجة الحرارة في هذه الطبقة هو إمتصاص الأشعة فوق البنفسجية لتشكيل الأوزون.

جـ– طبقة الميزوسفير Mezosphere: ويبلغ سمكها في المتوسط حوالي 30 كم، وتمتد من 60-90 كم إرتفاعاً عن سطح البحر، وهي طبقة ذات وظيفة وقائية، إذ تحترق فيها وتتحول الى رماد كل الشهب والنيازك التي تضل طريقها وتقع في مصيدة الجاذبية الأرضية.

د– طبقة الثرموسفير Thermosphere أو الطبقة الأيونية Ionosphere: وهي طبقة سميكة جداً يزيد سمكها عن 80 كم وتمتد من 90-170 كم تقريباً إرتفاعاً عن سطح البحر.الغازات هنا متأينة(على شكل ذرات مشحونة كهربائياً)بسبب تصادم جزيئات الغازات مع أشعة شمسية وكونية عالية الطاقة فتتأين. وهذا هو سبب إرتفاع درجة الحرارة في هذه الطبقة.ويذكر ان هذه الطبقة تؤثر على الموجات اللاسلكية فتعكسها الى الأرض،وبفضل ذلك يتم إنتقال الموجات الإذاعية القصيرة من مكان لآخر على سطح الأرض.

هـ– المحيط اليابس Lithosphere : أما المكون الرئيس الثالث للغلاف الحيوي، فهو المحيط اليابس، الذي يشمل الأجزاء الصلبة من الكرة الأرضية الى عمق يزيد قليلاً عن 3 أمتار، على اساس ان الظروف بعد ذلك تصبح غير قادرة على إعالة الحياة، حيث ترتفع درجة الحرارة، وينعدم الهواء، ولا يتوفر الغذاء..والأجزاء الصلبة في الكرة الأرضية تتكون من الصخور، والصخر يتكون من واحد او أكثر من المعادن. والمعادن ثروات تزخر بها الأرض، ويستثمرها الإنسان في شتى مجالات حياته..والمعادن ليست فقط يغترف منها الإنسان ما يحتاجه للتصنيع والتشييد..ان الكثير من المعادن، قبل ذلك، مواد تدخل في بناء المادة الحية، وتسهم بفاعلية في تسيير النشاطات الحيوية في كل صور الحياة (**رشيد الحمد ومحمد صباريني، البيئة ومشكلاتها،عالم المعرفة،ص 48 – 49**) .

إن الأرض هي كوكب الحياة الأوحد،فلم يتوصل الإنسان لحد الآن الى كشف وجود أي شكل من أشكال الحياة في أي مكان آخر غير الأرض.والتربة، كمكون رئيسي من مكونات الغلاف الحيوي،ونظام متجدد،قد تعرضت الى إستنزاف وتدهور مريع، وهو ما يستلزم وقفة جدية تنصر دورها في مسيرة النظام المحكم للغلاف الحيوي الذي يعيل الأعداد الهائلة من الأحياء بمن فيها الإنسان.

5– الدورات الحيوية الأرضية الكيميائية Biogeochemical Cyclees:

يتبع النظام البيئي دورات تدويرية، كالدورة الكيماوية الحيوية، حيث تأخذ الكائنت الحية موادها الغذائية لتعيش وتنمو ثم تعيدها للبيئة بعد موتها وتحللها.

المعروف أن قشرة الأرض تحوي كافة عناصر الجدول الدوري الطبيعية،غير المصنعة في المختبرات.وتتفاوت نسبة وجود هذه العناصر في الطبيعة، فمنها الشائع، ومنها النادر.والعناصر التالية هي الأكثر شيوعاً، وتشكل أكثر من 99 % من مكونات صخور قشرة الأرض:الأوكسجين،السيليكون، اللمنيوم،

الحديد، المغنيسيوم،الكالسيوم، الصوديوم والبوتاسيوم.غير ان العناصر الرئيسية في النظام البيئي الحيوي هي:الأوكسجين والكاربون والنيتروجين والفوسفور والكبريت.وتدخل هذه العناصر في تكوين المادة الحية (الكتلة الحية) في الكائنات على شكل مركبات كيميائية مختلة،مثل الكاربوهيدرات والبروتينات والدهون والفيتامينات، وغيرها.

وبما ان هذه المواد الكيميائية تنتقل من العالم الحيوي الى العالم الجيولوجي، وبالعكس، فان الأساتذة الدكاترة عبد القادر عابد وغازي سفاريني وبلال عميرة يسمون إنتقالها هذا بالدورات الحيوية الأرضية الكيميائية (الدورات البيوجيوكيميائية) Biogeochemical Cyclees ولكل مركب او عنصر كيميائي .

دورته الخاصة به.كما ان هنالك أشياء مشتركةبين جميع الدورات.ففي كل دورة هنالك أجزاء منها تسمى مستودعات Reservoirs حيث يتم إحتجاز العناصر فيها لفترة طويلة من الزمن،وبالمقابل هنالك أيضاً خزانات Pools تحجز فيها العناصر لفترة قصيرة من الزمن.والفترة الزمنية التي يستغرقها المركب او العنصر في المستودعات او الخزانات تسمى فترة المكوث Residence Time فالمحيطات على سبيل المثال مستودعات للماء، بينما تمثل الغيوم خزانات.كذلك بالنسبة للمجتمعات الحيوية، فان الأنواع الحية فيها تمثل خزانات.ومعظم الطاقة اللازمة لإنتقال المركبات او العناصر من مستودع او خزان لآخر تزودها الشمس أو تأتي من جوف الأرض (**د.عبد القادر عاب و د.غازي سفاريني ود.بلال عميرة، الدورات البيوجيوكيميائية،في كتاب:(أساسيات علم البيئة،مصدر سابق، ص 96-97**)

سنركز هنا على دراسة دورات الماء والكاربون والنيتروجين والفسفور والكبريت لأهميتها في التعرف على حالة النظام البيئي من حيث غناه او فقره بهذا العنصر او ذاك، ويمكن من خلالها رصد مستويات التلوث او المستويات غير المرغوب بها في النظام البيئي.

5-1- دورة الماء : يعتبر الماء عنصر هام للحياة على سطح الأرض، فالنبات والحيوان والإنسان يعتمدون عليه اعتمادا كبيرا للاستمرار في الحياة. والماء أما أن يكون على صورة بخار في الهواء أو ماء سائل في الأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات

أو متجمد على هيئة جليد في القطبين. وتقدر كمية الماء الموجودة في المحيطات بحوالي 97% من كمية الماء على سطح الأرض ويتبخر منها حوالي 875 كم3 يوميا ويعود 775 كم3 على هيئة أمطار أما الباقي فيبقى على صورة بخار متطاير في الهواء، هذه بالإضافة الى 160 كم3 من الماء تتبخر يوميا من اليابسة نفسها والتي تستقبل كم3 على هيئة أمطار. وتتوزع هذه الكمية على اليابسة والأنهار والبحار والمحيطات، وتكون المياه الجوفية.

تستهلك النباتات والحيوانات والإنسان الماء الذي ما يلبث أن يعود أما على هيئة بخار كما هو الحال في عملية النتح والعرق والزفير وأبخرة المصانع، أو سائل كما في المياه العادمة المنزلية والصناعية. وتعتمد كل هذه العمليات اعتمادا مباشرا على عناصر الطقس المختلفة من حرارة وضغط جوي ورياح وعمليات جريان الماء وتسربها الى التربة، أو وصولها الى الأنهار والبحار. وتجدر الإشارة هنا الى أن المياه العذبة لا تزيد نسبتها على سطح الأرض عن 3% فقط من مجمل كمية الماء الموجودة وأن 98% من هذه المياه العذبة موجودة على صورة جليد في القطبين. هذا وسيتم الحديث عن هذا الموضوع بمزيد من التفصيل في فصول لاحقة. وبعبارة بسيطة يمكن وصف دورة المياه بالمعادلة التالية (د.جاد اسحق، وآخرون، سلسلة دراسات الوعي البيئي، المجلد الثالث: الإنسان والتحديات البيئية، مطبعة الآباء الفرنسيسيين-القدس،1992).

تبخر + نتح = تكاثف

إن دورة المياه تمثل في الطبيعة نظاماً هائلاً تحركه الطاقة الشمسية، ويعمل فيه الغلاف الجوي جسراً بين المحيطات والقارات.فماء المحيطات بصورة رئيسية وماء القارات بصورة فرعية، يتبخران بإستمرار في الغلاف الجوي.وتعمل الرياح على نقل الهواء الحامل لبخار الماء الى مسافات بعيدة والى إرتاعات شاهقة، حيث تبدأ عمليات معقدة في تكوين الغيوم، وحدوث الهطل.والماء الساقط على سطح المحيط ينهي بذلك دورته،أما الماء الساقط على اليابسة فأمامه رحلة طويلة الى المحيط .(**د.عبد القادر عاب و د.غازي سفاريني ود.بلال عميرة،مصدر سابق، ص 97**).

5-2- دورة الكربون :الكاربون عنصر الحياة، فهو اللبنة الأساسية في بناء المركبات العضوية التي تبنى منها الخلايا، وبالتالي الكائنات الحية.ومن ثم فهو عنصر رئيسي في تركيب الكائنات الحية، ولكنه ثانوي في تركيب قشرة الأرض الصخرية،حي يبلغ تركيزه 0.032، وترتيبه الرابع عشر.ويعتبر بعض الباحثين دورة الكاربون دورة للأوكسجين والهيدروجين والكاربون بسبب إرتباط العناصر جميعها في دورة واحدة.غير ان الأوكسجين يكاد يكون كوجوداً في دورات جميع العناصر الأخرى.

تبدأ دورة الكاربون في الطبيعة بعملية التمثيل الضوئي Photosynthesis فهي التي تحرك الكاربون في الطبيعة، ولو توقفت لتوقف وجود هذا العنصر في الإشكال الأخرى الحاملة له.وفي هذه العملية يأخذ النبات غاز ثاني أوكسيد الكاربون من الجو، والضوء من أشعة الشمس، والماء من التربة،ليصنع منها الكاربوهيدرات في مجموعة من المعادلات.

هذا الغاز يسير بدوره مغلقة، يستهلك في خلالها من قبل عدد من الكائنات، وفي بعض التفاعلات، ثم ما يلبث أن يعود الى الغلاف الجوي. المعروف أنه يذوب في مياه البحار والمحيطات وقد يعود من هذه المياه

الى الجو.وهو يخرج من غازات البراكين،ومن حرق الغابات الإستوائية.. فاحتراق الوقود والغابات، وعملية التنفس عند الإنسان من شهيق وزفير، وحرق البترول والفحم، وتحلل المواد العضوية، كلها تطلق غاز ثاني أكسيد الكربون،الذي ما يلبث أن يعود من خلال الأمطار الحمضية أو بامتصاصه من قبل المسطحات المائية. حيث يتحد مع بخار الماء فيكون دقائق الجير التي تترسب في أعماق البحار والمحيطات. كذلك فإن نسبة كبيرة من الكربون تتحول الى مواد مختزنة كالفحم والبترول، الذي يبقى مختزن في جوف الأرض، ثم ما يلبث أن يعود للاستخدام بعد أن يخرجه الإنسان. هذا بالإضافة الى كمية الكربون التي تختزن على صورة أحجار كلسيه.

يشكل غاز ثاني أكسيد الكربون حوالي 0.03% من الغلاف الجوي، وبزيادة كميته عن هذه النسبة تحدث المشاكل البيئية والصحية.

5-3- دورة النيتروجين: تحتاج جميع الكائنات الحية الى عنصر النتروجين،الذي يدخل في تراكيب الأحماض الأمينية، والبروتينات، والمادة الوراثية (DNA) Deoxyribonucleic Acid.ومع ان غاز النيتروجين 2N يشكل 78 % من الغلاف الجوي،إلا ان المنتجات والكائنات الأخرى في النظم البيئية الطبيعية لا تستطيع إستخلاصه مباشرة من الغلاف الجوي والإستفادة منه.غير أن بوسعها القيام بذلك إذا تحول عنصر النيتروجين من الحالة الغازية الخاملة الى أيونات الأمونيوم 4NH أو النترات 3NO وتسمى هذه العملية تثبيت النتروجين Nitrogem Fixation التي يمكن ان تتم بطرق:التثيست الحيوي، والتثبيت الجوي، والتثبيت الأصطناعي.وبعد عملية التثبيت تتمكن النباتات من الإستفادة منه وإستعماله في بناء جزيئات البروتين النباتي.

وهذه التحولات يمكن أن تكون ناتجة عن البرق أو النشاطات البركانية أو عن البكتيريا الموجودة في التربة والتي تقوم بتحويل النيتروجين الى نيترات ومن ثم تتحول الى أحماض أمينية وبروتينات.هذا وتعتبر فضلات الكائنات الحية وتحللها مصدرا مهما للنيتروجين، حيث تقوم البكتيريا بتحويلها الى نيتريت 2NO ثم الى نيترات 3NO ، وبعد ذلك إما يتم امتصاصها عن طريق الجذور أو تتحول الى غاز النيتروجين N2 الذي يعود الى الجو.

5-4- دورة الفوسفور: تختلف دورة الفوسفور عن دورات العناصر المارة في كون الغلاف الجوي لا يشكل أحد خزاناته.إنه يوجد في القشرة الأرضية كعنصر على شكل فوسات، حيث تتحد 4 ذرات من الأوكسجين مع ذرة واحدة من الفوسفور مشكلة أيون الوفسفات،الذي يتحد بدوره مع أيون موجب، كأيون الكالسيوم، مكوناً معدن الأنتيت (فوسفات الكالسيوم) والموجود في كثير من صخور القشرة الأرضية النارية منها والرسوبية.وعندما تتجوى الصخور الحاوية على الفوسفات. ينتقل أيون الفوسفات الى الماء ومن ثم الى النباتات (المنتجات)

عبر التربة.وبعد ذلك الى الكائنات الحية (المستهلكات)، حيث يصبح مكوناً رئيسياً من مكونات أغشية الخلايا و DNA و RNA و ATP ثلاثي وسفات الآدينوسين.ومع موت النباتات والحيوانات يعود الوفسفات الى الماء والتربة .(**د.عبد القادر عاب و د.غازي سفاريني ود.بلال عميرة،مصدر سابق، ص 103-104**).

يدخل الفوسفور في تركيب العظام والأسنان. وفي تركيب الأسمدة، وبهذه الطريقة، بالإضافة الى تحلل النباتات والحيوانات الميتة، يتم إيصاله للتربة ومن ثم الى النباتات. ويوجد الفسفور بكمية كبيرة في فضلات الإنسان والحيوانات،التي تستخدم فيما بعد كسماد للمزروعات. وأصبح الفسفور يدخل في تركيب مساحيق الغسي،ل مما أدى الى إرتفاع نسبته في المياه العادمة، وبالتالي الى حدوث تلوث في الأنهار والبحار والمياه الجوفية، مما دفع العلماء الى البحث عن طرق لإزالة مركبات الفسفور من المياه العادمة. وتلعب العوامل الجوية كالأمطار والرياح دورا مهما في إيصاله للأنهار والبحار، حيث تمتصه النباتات البحرية ومن ثم يصل الى الطيور التي تعتاش على هذه النباتات.وتترسب الكميات التي تصل الى البحار والمحيطات في قيعانها لتشكل مصدرا مختزنا من مصادر الفسفور.

5-5- دورة الكبريت: يدخل الكبريت في تركيب المواد العضوية الحيوانية والنباتية.لذا يعد من العناصر الأساسية اللازمة لحياة الكائنات الحية.وتبدأ دورته بخروجه من بعض أنواع الصخور التي تحتويه، مثل صخور الجبس،التي تتكون من معدن الجبس $CaSO_4$ وخام الكبريت الحر Native Sulfar خلال عملية التجوية الكيميائية.وينتقل الكبريت على شكل كبريتات ذائبة SO_4 مع المياه السطحية أو الجوفية الجارية، حيث يصل الجزء الأكبر منه لمياه البحار والمحيطات.وجزء أقل يصل الى التربة.وينتهي المطاف بالكبريتات الذائبة في البحار والمحيطات الى ترسيبها على شكل رسوبيات تتحول مع الزمن الطويل الى صخور، مثل صخور الجبس والآنهيدريت.وبذلك تغلق دورة الكبريت على هذا الوجه.

أما الكبريت الذي يصل الى التربة، فيمكن للنباتات أن تمتصه على شكل كبريتات ذائبة، حيث يدخل الكبريت في تركيب موادها العضوية، وخاصة البروتينات النباتية.ويمكن ان ينتقل هذا الكبريت الى المستهلكات برتبها المختلفة خلال السلسلة الغذائية.وبعد موت المستهلكات والنباتات تقوم المحللات بتحليل المواد العضوية المحتوية على الكبريت إما هوائياً أو لا هوائياً.وتكون النتيجة في كلتا الحالتين عودة الكبريت الى التربة لتعود فتمتصه نباتا أخرى،أو ينتقل خلال غسيل التربة واسطة مياه الأمطار الراشحة خلالها الى المياه السطحية الجارية او المياه الجوية.وهذه بدورها تصل في النهاية الى البحار والمحيطات لتترسب بعد ذلك وتكون الرسوبيات، ومن ثم الصخور الرسوبية المحتوية على الكبريت خلال الزم الجيولوجي الطويل.

وتمتاز دورة الكبريت عن دورة الفوسفور بتكون طور غازي للكبريت لا تجد مثله في دورة الفوسفور.إذ يمكن ان يصل الكبريت الى الغلاف الجوي على شكل عدة أنواع من الغازات، ومنها:ثاني أوكسيد الكبريت 2SO وكبريتيد الهيدروجين S2H.وينتج غاز ثاني أوكسيد الكبريت بشكل رئيسي من حرق الوقود الأحفوري المحتوي أصلاً على الكبريت بإحدى أشكاله، مثل معدن البايريت 2FeS او المواد العضوية المحتوية على الكبريت والموجودة في الفحم الحجري.وعادة يتفاعل الغاز المذكور مع الماء ليكون حامض الكبريتيك 4SO2H الذي يسهم في تكوين المطر الحمضي Acid Rain والذي يهطل

على سطح الأرض ويسبب العديد من المشكلات البيئية.وأيضاً يمكن ان ينتج غاز ثاني أوكسيد الكبريت من أكسدة الكبريت من مركباته بفعل بكتريا الكبريت Thiobacillus ذاتية التغذية الكيميائية.أما مصدر غاز كبريتيد الهيدروجين،الذي يصل الى الغلاف الجوي، فهو التحلل اللاهوائي للمركبات العضوية المحتوية على الكبريت. وغاز كبريتيد الهيدروجين واحد من ملوثات الجو وهو غاز سام وله رائحة كريهة تشبه رائحة البض الفاسد.,قد يصل غاز ثاني أوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين الى الغلاف الجوي عن طريق البراكين. (**د.عبد القادر عاب و د.غازي سفاريني ود.بلال عميرة،مصدر سابق، ص104– 106**).

ما هو حجم النظام البيئي الطبيعي ؟

أشرنا الى ان النظام البيئي الطبيعي يُعرف بأنه مجموعة من الكائنات الحية التي تعيش في بيئة محددة، وتتفاعل مع عناصر البيئة غير الحية، ومع بعضها بعضاً، بحيث تحافظ هذه الكائنات على إستمرارية وجودها. ويمكن تعريفه أيضاً بأنه مجتمع من الكائنات الحية يتفاعل مع عناصر البيئة غير الحية المحيطة به من خلال دخول وخروج المادة (العناصر الكيميائية) والطاقة.

ويتفاوت حجم النظام البيئي الطبيعي بشكل كبير، إذا أنه يتراوح ما بين بركة ماء صغيرة، أو حتى السطح الخارجي لجلد الإنسان، الى غابة كبيرة، وينتهي بالغلاف الحيوي الأرضي. وتتفاوت النظم البيئية الطبيعية أيضاً في تنوع الكائنات الحية و إختلاف المكونات غير الحية فيها، وما يؤثر في كل ذلك من تغيرات زمنية و مكانية.و قد تكون حدود النظام البيئي الطبيعي واضحة، مفصولة عن النظام المجاور له، كالإنتقال من شاطئ محيط صخري الى غابة،أو من بركة الى الغابة المحيطة بها. وفي حالات أخرى يكون الحد متدرج،كالإنتقال من منطقة الأعشاب الى المنطقة العشبية(السفانا)، ثم الى الغابات في جنوب شرق أفريقيا مثلاً.وقد يكون النظام البيئي إصطناعياً، فالبحيرة خلف السد مثال مختلف عن البحيرة الطبيعية .(**د.بلال سعد عميرة،النظم البيئية الطبيعية،في كتاب:"أساسيات علم البيئة"، تحرير:أد. عبد القادر عابد و أ.د. غازي سفاريني، دار وائل، عمان، 2002، ص 60**) .

أن ما هو مشترك في ما بين النظم البيئية الطبيعية ليس حجمها أو شكلها أو حدودها، وإنما أيضاً عمليات دخول الطاقة وخروجها، وتدوير العناصر الكيميائية من خلال التفاعلات بين مكوناتها الحية وغير الحية.

ومن أهم العلاقات بين المكونات الحية للنظم البيئية الطبيعية هي إعتماد بعضها على بعض في التغذية،إذ يوجد العديد من مسارات التغذية في النظم البيئية الطبيعية، منها أن الكائن الحي يمكن ان يتغذى على كائن حي ثاني، وي الوقت نسه يمكن ان يتغذى عليه (يأكله) كائن حي ثالث.وهكذا دواليك.زيسمى كل مسار من هذه المسارات بالسلسلة الغذائية Food Chain.ومع أنه بالإمكان تتبع كل مسار او كل سلسلة غذائية لوحدها، إى أنه في الواقع تتشابك او تتداخل السلاسل الغذائية بعضها ببعض، مشكلة ما يسمى بالشبكة الغذائية Food Web.

وعلى الرغم من العدد الكبير للسلاسل الغذائية والتعقيد الشديد للشبكات الغذائية، فان العلاقات الغذائية في النظم البيئية محكومة بعلاقة كلية بسيطة، وهي ان جميع السلاسل الغذائية تبدأ بالمنتجات فالمستهلكات فالمحللات.,تسمى هذه المستويات المتعاقبة مستويات التغذية Trophic levels

وسواء نظرنا الى التركيب الحيوي للنظم البيئية الطبيعية من خلال السلسلة الغذائية او الشبكة الغذائية او المستويات الغذائية، فاننا نجد أنه خلال أي خطوة من خطوات التغذية يحدث إنتقال رئيسي للعناصر الغذائية الكيميائية والطاقة المخزونة من الكائن الحي أو المستوى الغذائي الى الكائن او المستوى الغذائي التالي .(**د. بلال سعد عميرة،النظم البيئية الطبيعية،في كتاب:"أساسيات علم البيئة"، المصدر نفسه، ص 65**).

6- دراسة النظم البيئية الطبيعية

تعني دراسة النظم البيئية الطبيعية Ecosystems بالتعرف الدقيق على المجتمعات الحية التي تعيش معاً في بيئات محددة، كالغابات أو الصحارى أو البحيرات.وهي تحقق أهداف عدة، مثل:

1-تفهم العلاقات المتبادلة والمتداخلة بين أنواع الكائنات الحية التي تعيش في هذه البيئة ومنها الإنسان، مما يؤدي الى التعرف الوثيق على الكيفيات التي تسعى بها هذه الكائنات للحصول على مقومات حياتها، كالهواء النقي والماء غير الملوث والمناخ والتربة المناسبين.

2-إعتبار النظم البيئية الحيوية من الأمثلة الجيدة على النظم المستدامة Models of Sustainability

فقد عاشت الكائنات الحية في الغابة الإستوائية، مثلاً، أزماناً طويلة متمتعة بالظروف السائدة في هذا النظام البيئي، دون أن تتغير تغيراً سلبياً مؤثراً.ويمكن الإستفادة من ذلك بتوجيه الإنسان الى كيفية إبقاء هذه الظروف الطبيعية متوفرة حتى تبقى النظم البيئية مستدامة، لا تنفد مع الزمان.

3-التعرف على التنوع الطبيعي، ومن ثم المحافظة عليه وتذوق جماله وجمال الطبيعة عموماً، مما يؤدي الى النهاية الى شعور حقيقي في نفس الإنسان من إنه يجب أن لا يعمل على تخريب بيئة الأرض التي سخرها الخالق له (**المصدر نفسه، ص 59-60**)

6-1- تقسيمات العوامل البيئية :

تنقسم العوامل البيئية الى عوامل حية أو حياتية أو تداخلات بيولوجية ، وعوامل لا حياتية أو غير حية.

أ- العوامل الحية: يمكن ان تؤدي العوامل الحية الى صياغة شكل النظام البيئي.فمثلاً تعيش الأعشاب في المناطق التي تسقط الأمطار فيها بمعدل يزيد على 75 سم / سنة.ولكن إذا كانت كمية الأمطار كافية لنمو الأشجار فلا تاح الفرصة للأعشاب للنمو، أي ان العامل الذي حد من نمو الأعشاب هو المنافسة مع الأشجار الأطول

(**د.بلال سعد عميرة،النظم البيئية الطبيعية،في كتاب:"أساسيات علم البيئة"،مصدر سابق، ص 77**) .

ب- العوامل اللاحية Abiotics factors :من هذه العوامل:

-الحرارة Temperature : يوجد لكل كائن حي مجال حراري معين يستطيع ان يعيش فيه.وغالباً ما تكون درجة الحرارة عاملاً محدداً في توزيع ووفرة الكائنات الحية في منطقة ما.

إعتبر العالم دارون العوامل المحددة Limiting factors مثل الحرارة، من المعوقات البيئية Ecological barriers لإنتشار وتوزيع النوع، ولكنه وجد ان للكائنات الحية مقدرة خاصة (فسيولوجية أو سلوكية) للتعامل مع تذبذبات الحرارة طالما تقع هذه التذبذبات ضمن الحالة المثالية.ويعتقد العلماء بانه إذا إرتفعت درجة الحرارة عن الحد الأعلى لقدرة التحمل (أو إنخفضت) فإن هذه العوامل- الحراة- سيصبح تدرجاً قاتلاً ويعرف بالعامل القاتل Fatal factorأو Lethal factor ولن تستطيع الكائنات الحية ان تتكيف معه، فتلجأ الى الإعتماد على الإنتشار، الهجرة، او أي سلوك اَخر يمكن ان يقيها من التعرض لدرجة الحرارة المرتفعة او تفشل فتموت

(**د. علياء حاتوغ- بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة،مصدر سابق**).

- الضوء Light: يعد الضوء من العوامل البيئية الهامة إذ أنه مصدر الطاقة لجميع الكائنات الحية.وهو عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية تصل سطح الأرض من الشمس.ويحيوي الإشعاع الشمسي على الضوء المرئي(بالنسبة للإنسان) الذي يتكون من موجات أطولها موجات الضوء الحمراء 600 – 780 نانومتر، وأقصرها البنفسجية 390 نانومتر.كما يحوي هذا الإشعاع على دزء غير مرئي تكون أطوال موجاته أقصر من البنفسجي كالأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet او أطول من الأحمر كالأشعة تحت الحمراء Infrared ولا يصل الأرض

إلا جزء قيلل من الأشعة فوق البنفسجية وذلك بسبب إمتصاصها بواسطة طبقة الأوزون تاتي تحيط بالغلاف الجوي.وإن ما يصل الأرض هو نحو 0.3 % من مجموع الطاقة الشمسية فقط، حيث يمتص منه حوالي 0.04 بواسطة النباتات لتستَهلك في عملية التركيب الضوئي، إلا ان هذا الجزء البسيط من الطاقة يقوم بتصنيع جميع المركبات العضوية والغذاء في البحر وعلى اليابسة.

-الماء Water : الماء من أهم العوامل اللاحياتية.يتكون الماء بنسبة 60 – 80 % من أجسام الكائنات الحية، ويرتبط وجود الكائنات الحية ووفرتها في أي منطقة بيئية بوفرة الماؤ ونسبة محتوياته من المواد العضوية واللاعضوية، وكذلك درجة حموضته وملوحته.وتتكيف الكائنات الحية تبعاً لتوفر الماء، فنجد أنواع الكائنات الحية وتكيفاتها في الصحراء تختلف عن تلك الموجودة في بيئة مائية او متوسطة الجفاف او متجمدة، ويرتبط بالماء عاملين مهمين، هما: الهطول Precipitation والرطوبة Humidity .(**د. علياء حاتوغ- بوران و محمد حمدان أبو دية، المصدر السابق**).

-التربة Soil: التربة هي الأخرى من أهم العوامل اللاحياتية، وتعتبر عاملاً مهماً في توزيع الكائنات الحية وخصوصاً النباتات التي تعتمد إعتماداً كلياً على التربة. وتعود أهمية التربة للكائنات الحية للأسباب التالية:

1- تقوم التربة بتثبيت جذور النباتات.

2- تزود التربة النباتات بالماء والأملاح المعدنية (المواد المغذية).

3- تؤدي التربة مهمات النقل أو الغذاء أو الإيواء أو كمكان للراحة بالنسبة للحيوانات.

4- تحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة وإعادتها الى دورتها الطبيعية.

وتُعرف التربة على أنها المادة المعدنية التي قد توجد على هيئة صلبة(مثل الجلمود، والحصى، والبروزات الصخرية الكبيرة، والقطع الكبيرة من الحجارة) أو على هيئة جزيئات معدنية ناعمة يشار اليها بالرمال، والغرين، والطين، تبعاً لنسحبها.وغالباً ما تحتوي هذه التربة على كميات ضخمة من المادة العضوية التي تكون دبالاً Humus غزير الإنتاج.

وتُعرف دراسة التربة بإسم علم التربة Pedology ، وهو فرع مرتبط بالعلوم التطبيقية، حيث يور معلومات قيمة لعلماء الزراعة والغابات والبيئة والجيولوجيا وتتكون التربة نتيجة لثلاث عوامل رئيسية، هي:

– التعرية الجوية Weathering :حيث درجات حرارة التجمد والإنصهار المتكررة، وخصوصاً عن طريق تجمد وإنصهار الماء الذي يتسرب بين شقوق الصخور الى التفكيك الفيزيائي للصخر ليعطي دقائق ناعمة نسبياً.

– عمليات التآكل أو الحت Erosion :وخصوصاً عن طريق التيارات المائية للسيول أو عن طريق المواد الكيميائية (ولاسيما الأحماض العضوية، التي تضاف الى التربة من قبل النباتات والحيوانات ونشاطات الإنسان

المختلفة، والتي تغير من طبيعة الصخر الأصلي وتساعد في تجزئة وإذابة المكونات المعدنية) أو عن طريق بعض المواد المعدنية

والكيميائية المتكونة من بقايا عضوية للنباتات والحيوانات أو التحلل الكيميائي للمواد المعدنية، حيث تختلط هذه المواد المعدنية أو الكيميائية مع ماء التربة الذي يتخلل حبيبات وشرائح التربة Soil profile ويحدث تفككاً في نسيج التربة.

– **الترسيب Sedimentation** :وهذا يتم عن طريق الرياح بشكل أساسي، حيث تحمل جزيئات التربة من منطقة معينة وتلقي بها في منطقة أخرى وبسبب هذه العوامل الثلاث يختلف نوع التربة من مكان الى آخر.

مكونات التربة : تتكون التربة من مكونات 4 رئيسية وهي: الرمل، الطين،الغرين والدبال.

وتحدد هذه المكونات خواص التربة وعادة ما تتكون التربة من نسب مختلفة من هذه المكونات، وتتغير التربة بتغيير الظروف المناخية وما يصاحبها من مجتمعات نباتية وحيوانية، وذلك لأن القوة الكيميائية والفيزيائية المختلفة سوف تغير بالتأكيد المواد المعدنية والعضوية في التربة.

1– الرمل Sand : تتكون حبيبات الرمل من عملية التعرية الجوية لصخور السيليكا، وبالتالي تعتبر السيليكا(SiO2) أهم مكونات الرمال وقد تختلط عناصر أخرى، مثل كاربونات الكالسيوم في الشواطئ المرجانية والجزر.ويبلغ قطر حبات الرمل 50– 200 ميكرون(الميكرون= جزء من الألف من المليمتر)، وهذا الحجم يعتبر كبيراً نسبياً، مما يجعل نفاذية الماء Permeability في الرمل عالية، ومما يجعل تهوية جذور النباتات بالأوكسجين Gaseous volume عالية أيضاً.ولكن تكون الخاصية الشعرية Capillarity ضعيفة(إنتقال الماء من أسفل الى أعلى في التربة إعتماداً على الخاصية الشعرية). وتعتبر التربة الرملية غير ناضجة وجافة نظراً لعدم قدرتها على الإحتفاظ بالمعادن وإرتفاع نفاذيتها ولتدني الخاصية الشعرية فيها.

2– الطين Clay :يتكون من التعرية الجوية لصخور الغرانيت، ويحتوي على مركبات الألمنيوم والمعادن المرافقة له. وتعتبر حبيبات الطين دقيقة، حيث يبلغ قطرها أقل من 2 ميكرون، وبالتالي يزداد تمسكها ببعضها، مما يجعل إحتفاظها بالماء مرتفع، مقارنة بالرمل، مما يحسن من الخاصية الشعرية لها.ولكن قوة تماسكها تجعل جذور النباتات غير قادرة على إختراقها، وبالتالي غير قادرة على الإستفادة من ما تحتفظ به من

ماء. ويستطيع الطين أن يحتفظ بالعمادن، ولكن لنفس السبب السابق، وهو عدم قدرة الجذور على إختراقها، يجعل النباتات غير مستفيدة من هذه المعادن.

3– الغرين Silt :ويتكون من أنواع مختلفة من طبقات الصخور التحتية Parent rocks وتترسب بالتربة بواسطة الرياح والمياه، وخصوصاً في مناطق دلتا الأنهار، ويعتبر حجم حبيباتها وسيطاً بين الرمل والطين،إذ يتراوح ما بين 2– 50 ميكرون، ويشابه الغرين الطين في خواصه، لكنه أقل تمسكاً وصلابة.

4–الدبال Humus: وهو عبارة عن المادة العضوية في التربة، ويتكون من بقايا النباتات وفضلات الحيوانات المحللة جزئياً، ويعتبر الدبال ضروري للتربة، حيث يحافظ على الفراغات الهوائية في التربة الطينية، مما يقلل من صلابتها،كما يجعل التربة الرملية تحفظ كمية أكبر من الماء.ويمنع الدبال من عملية نزع المعادن من التربة، ويؤثر الرعي الجائر والزراعة المتكررة على كمية الدبال، ويقلل من نسبته، مما يجعلها غير مناسبة للزراعة.

وهنالك التربة المزيجة Loam التي هي عبارة عن مكونين أو أكثر من المكونات الأربعة السابقة، وبالتالي تدمج الخواص الجيدة من كل نوع.وعلى سبيل المثال تكون التربة المزيجية ذات تهوية جيدة بفعل الرمل، وتستطيع الحفاز على الماء والمعادن بفعل التربة الطينية، وعادة ما يكون فيها كمية مناسبة من الدبال(5– 20 بالمائة أو أكثر).

والتربة المثالية للنباتات هي التي تحتوي على 30 بالمائة رمل و 40 بالمائة غرين و 20 بالمائة طين.

يستخدم علماء البيئة عدة طرق لتحديد قوام التربة Soil texture ، وتتمثل أبسطها في طريق التحليل الميكانيكي للتربة،حيث تجفف عينة من التربة بفرن حراري عند درجة حرارة 105– 115 درجة مئوية لمدة تتراوح ما بين 24– 48 ساعة.بعدها يمكن فصل الأحجام المختلفة لدقائق التربة، ويوزن التراب، وتحسب نسبته المئوية من وزن العينة الكلي.وبعد حساب النسبة لكل مكون من مكونات التربة نستطيع تحديد نوعها بالرجوع الى مقياس عالمي ثابت يبين قوام التربة.

لقوام التربة أهمية بيئية قصوى، نظراً لأن حجم الدقائق السائد في أي بقعة لابد وان يكون له أثر كبير على نباتات وحيوانات هذه البقعة، حيث نجد ان التربة الأقل خشونة تسمح لجذور النباتات ان تخترق الطبقة التحتية بسهولة أكثر، وتسهل عمل الحيوانات الثاقبة للتربة Burrowing animals.

ويعتبر مقد التربة Soil profile وعمقها Soil depth من أهم المميزات التي تميز أنواع التربة عن بعضها. ويتوقف عمق التربة على مجموعة واسعة من الظروف الكيميائية والحيوية والفيزيائية داخل المنطقة.وتعد المادة الترابية غير المتصلبة مهمة في تحديد الغطاء النباتي، وتباعاً لذلك الحيوانات الموجودة في المنطقة.

علماً بأن علماء التربة قسموا أشكال التربة حسب عمقها بصورة تقريبية. ويجب التفريق بين العمق الفيزيائي والعمق الفسيولوجي للتربة، حيث توصف التربة بأنها عميقة رغم أنها قد تكون ضحلة فسيولوجياً نظراً

لوجود طبقات رقيقة من كاربونات الكالسيوم التي تؤدي الى إندفاع الماء الباطني الى سطح التربة مما يمنع الإستعمال الكامل للتربة المتاحة لجذور النباتات او كائنات التربة الأخرى. (**د. علياء حاتوغ– بوران و محمد حمدان أبو دية،مصدر سابق، ص 104– 107**) .

–المغذيات الأولية (الأملاح المعدنية) Biogenic salts

الأملاح المعدنية من العوامل اللاحياتية، وهي تعتبر من العوامل البيئية المحددة لتوزيع الكائنات الحية، وبشكل رئيسي للنباتات.وقد بني العالم البيئي في الحد الأدنى إعتماداً على المغذيات الأولية. والمعروف ان النيتروجين والفوسفور لهما أهمية كبيرة من الناحية البيئية، حيث يشكلان الهيكل التركيبي للكائنات الحية (النتروجين ضروري لبناء الأحماض الأمينية، وبالتالي البروتينات، والفوسفور ضروري لبناء العظام، ويدخل في تركيب الأحماض النووية وحاملات الطاقات)، ويليهما: البوتاسيوم، والكالسيوم، والكبريت، والمغنيسيوم.

بالنسبة للكالسيوم، الرخويات تحتاجه بشكل دائم لصناعة أصدافها، ولابد من وجوده في طعامها.وكذلك النباتات، فهي تحتاج المغنيسيوم لصناعة الكلوروفيل، فلابد من وجوده في التربة.وهذه الأملاح المعدنية التي تحتاجها النباتات والحيوانات بكمية كبيرة، تسمى المغذيات الرئيسية Macronutrients.

وهناك بعض المغذيات التي تحتاجها الكائنات الحية بكميات بسيطة، وتسمى Micronutrients، لكن عدم توفرها في التربة قد يؤدي الى عدم الإنبات،أو ظهور أعراض مرضية على النباتات. وهذه المغذيات هي الحديد، والمنغنيز، والنحاس، والزنك، والبورون، والصوديوم، والموليبديوم، والكلور، والكوبالت.وهناك اليود الذي تحتاجه الحيوانات الفقارية.

وهذا التقسيم للعناصر الغذائية ليس تقسيماً حاداً، بل يتداخل أحياناً، فمثلاً تحتاج الفقاريات الصوديوم والكلور أكثر من إحتياج النبات لهما.ومعظم هذه المغذيات الثانوية تقوم بعمل مشابه للفيتامينات أو تعمل كمنشطات معدنية وذلك عند إرتباطها بمركب عضوي.ومثال على ذلك يدخل الكوبالت في تركيب فيتامين B12 ، ويعتبر الموبيلديوم ضروري جداً للبكتريا والطحالب الخضراء المزرقة، التي تثبت النتروجين، ونقصه يعتبر عاملاً محدداً للنبات .(**د. علياء حاتوغ– بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة ، ص 111– 112**).

– ومن العوامل البيئية الأخرى:

الرياح Winds والغازات الجوية Atmospheric gases (كالأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون) والنار Fire والمناخ الدقيق Microclimate والكواشف البيئية Ecological indicators لا مجال للخوض في جميعها الآن..

الكواشف البيئية Ecological indicators: تستخدم بعض أنواع الكائنات الحية ككواشف تدل على طبيعة أو ظروف البيئة المحيطة بها، ويكون ذلك إما بدليل وجودها أو غيابها أو شكلها أو وفرتها.فمثلاً تنمو نباتات من الجنس أستراغالس Astragalus مرتبطة بالسيلينيوم، وهو معدن من المعادن الموجودة في التربة والتي تتواجد بصورة عامة في رسوبيات اليورانيوم أو قريبة منها.وهكذا تستخدم هذه البناتات للإستدلال على مكامن خام اليورانيوم.وقد دلت الدراسات على ان تواجد الصنوبر Pinus والعرعر Juniperus فوق مصادر اليورانيوم يؤدي الى إحتواء أغصانها الهوائية على تراكيب عالية من اليورانيوم.ويمكن الإستدلال على ذلك عن طريق جمع كمية من الأوراق وحرقها وفحص رمادها، فإذا كانت النسبة جزئين (2 جزيئ) بالمليوم، فان اليورانيوم قابل للإستغلال تجارياً.وغالباً ما يستخدم نبات البرعم الأحمر Cercis canadensis كدليل على وجود الدولوميت (كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم).

ويعد وجود البكتريا القولونية E.coli (وهي من الكائنات الدقيقة التعايشية في أمعاء الإنسان والحيوان) في الماء دليلاً على تلوثه بالبراز.فإذا فاق عدد البكتريا المذكورة معايير معينة في بحيرة بركة، تمنع السباحة فيها.وتستخدم أيضاً الطحالب لنفس الغرض، حيث تدل على التلوث بالمجاري العامة، الذي يؤدي الى ظاهرة الإثراء الغذائي Eutrophication، فإزدهار الطحلب الأخضر Chlorela يدل على التلوث.كما يدل الطحلب الأخضر المزرق Anabaena على تلوث أكثر خطورة.ويوجد الكثير من الأنواع النباتية، التي تدل على المناطق الجافة أو الرطبة أو المناطق الساحلية، وتدل بعض النباتات على أنواع التربة أو ملوحتها، وتدل أنواعاً أخرى على المناخ السائد في المنطقة.

وهناك طراز آخر من الكواشف البيئية وهو ظهور أعراض مرضية معينة مرتبطة ببيئة معينة أثرت على نبات أو حيوان.فتكون بعض أنواع النباتات تقرحات أو بقع إستجابة لملوثات هوائية معينة.مثلاً

تدل علامات بين عروق أوراق البنفسج على تراكيز عالية من ثاني أوكسيد الكبريت.ويدل ظهور علامات بيضاء صغيرة على نباتات التبغ على مستويات عالية من الأوزرون في الهواء، بينما يدل إختفاء الأشنات على التلوث الهوائي بنسب عالية من الكبريت في الهواء .(**د. علياء حاتوغ– بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة ، مصدر سابق، ص 113– 114**).

الخلاصة:

إن التأكيد على الجوانب والمفاهيم البيئية يعد أحد الركائز التي يجب أن يستند إليها القائمون على التخطيط وتطوير المناهج التعليمية، حيث تشهد البيئة تغيرات من صنع الإنسان تؤدي الى دمار البيئة في كثير من الأحيان، ومن أمثلة هذه التغيرات المياه العادمة التي يتم التخلص منها دون معالجة سواء في الأنهار أو البحار أو على اليابسة ، كذلك إلقاء النفايات الصلبة المنزلية والصناعية دون الاهتمام بما قد تحدثه هذه النفايات من تلوث للتربة والمياه الجوفية، كما أن مشكلات نقص الغذاء واستخدام المبيدات كثيرة في العالم، وانتشار الأوبئة والأمراض ومشكلة الطاقة واستنزاف الموارد وتلوث الهواء والضوضاء وتغير المناخ وارتفاع درجة حرارة الارض ما هي إلا أمثلة على ما يحدث من دمار في هذه الكون والسبب الرئيسي في كل هذا هو الانسان.

الفصـــل الثاني:

التنظيم الحراري

تمهيد:

على عكس الزواحف وبعض الحيوانات الأخرى ذات الدم البارد، يعد الإنسان من الثدييات ذات الدم الحار، مما يستعدي الأمر المحافظة على استقرار درجة حرارة جسمه طوال الوقت عند معدل27 درجة مئوية (986 فهرنهايت)، بغض النظر عن درجة الحرارة الخارجية. ولقد زود الله سبحانه وتعالى الإنسان بالية (كيفية فعالة تمكنه من إنتاج الحرارة والتخلص منها، من أجل أن يتمكن من الإبقاء على درجة حرارة الجسم الداخلية ضمن الحدود الفسيولوجية المعتادة، تزيد أو تنخفض بنصف درجة مئوية تقريبا طوال اليوم.

ومن المعروف أن درجة حرارة الجسم تبلغ أدنى مستوى لها أثناء النوم، وأعلى مستوى لها في ساعات المساء الأولى. والجدير بالذكر أن معدل إنتاج الحرارة أثناء الجهد البدني العنيف يرتفع إلى حد كبير، لأن معظم الطاقة اللازمة للانقباض العضلي أكثر من (75%) يتم فقدها على هيئة حرارة. ولو تصورنا أن الجسم لم يتمكن من التخلص من الحرارة المنتجة بصورة أو بأخرى، فإن الحرارة الداخلية للجسم سوف ترتفع بمعدل درجة مئوية واحدة كل 5-7 دقائق أثناء الجهد البدني المتوسط الشدة، مما سيؤدي في النهاية إلى حدوث فرط الحرارة (إرتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية) ومن ثم الإعياء الحراري في حدود 15- 20 دقيقة. غير أن هذا لا يحدث في الأحوال الاعتيادية، حيث حيا الله جسم الإنسان بالية جيدة للتحكم في درجة الحرارة وبالتالي في التخلص من الحرارة المنبعثة من الانقباض العضلي، إلا أن التدريب البدني في الجو الحار (أو الشديد الرطوبة) بلقي عبئا إضافيا على نظام التحكم الحراري في الجسم، مما قد يؤدي، في بعض الأحيان، إلى عجز الجسم عن تنظيم درجة حرارته الداخلية، وبالتالي إلى حدوث الإصابات الحرارية خاصة لدى المبتدئين بممارسة التدريب البدني، أو غير المتأقلمين على الجهد البدني في الجو الحار، أو في حالات صحية خاصة يكون فيها الإنسان أكثر عرضة للإصابات الحرارية.

1-التنظيم الحراري:

وهي قدرة الكائن الحي على الحفاظ على درجة حرارة جسمه ضمن حدود معينة، حتى عندما تكون درجة حرارة البيئة المحيطة مختلفة. وهذه العملية هي أحد جوانب الاستتباب: وهي حالة ديناميكية من الاستقرار بين بيئة الحيوان الداخلية وبيئته الخارجية (يطلق على هذه العمليات في علم الحيوان الفيزيولوجيا البيئية أو الإيكولوجيا الفيزيولوجية). إذا كان الجسم غير قادر على الاحتفاظ بدرجة الحرارة العادية، فإنها تزيد بشكل ملحوظ فوق الطبيعية، وتعرف هذه الحالة بفرط الحرارة. ويحدث ذلك بالنسبة للبشر عندما يتعرض الجسم لدرجات حرارة ثابتة تعادل تقريبا 55° مئوية (131° فهرنهايت)، وكذلك التعرض لفترات طويلة (بضع ساعات) لدرجة حرارة تصل إلى حوالي 75° مئوية (167° فهرنهايت) مما يسبب الوفاة.

يظهر هذا الميزان الحراري الطبي قراءة لدرجة حرارة تساوي 38.7 درجة مئوية تبقى درجة حرارة أنسجة لب الجسم العميقة ثابتة تماما تقريبا ضمن +1 أو -1 درجة فهرنهيت (+0.6 أو -0.6 درجة مئوية) يوما بعد آخر، ماعدا عندما تتولد الحمى في الجسم.

يمكن تعريض الإنسان العاري إلى درجات حرارة قليلة جدا إلى حد 55 درجة فهرنهيت أو عالية جدا إلى حد 130 درجة فهرنهيت في الهواء الجاف، ومع ذلك تبقى درجة حرارة داخل جسمه ثابتة تقريبا

لذا فإن آليات التحكم في درجة حرارة الجسم تمثل نظام تحكم عجيب التصميم. وعلى العكس من ذلك، فإن درجة حرارة الجلد ترتفع وتنخفض مع درجة حرارة الوسط المحيط. ودرجة الحرارة هذه هي مهمة عند بحث مقدرة الجلد على فقدان الحرارة للوسط المحيط

2- التعرق :

هو خروج الحرارة من الجسم بواسطة الماء وتبخره من سطح الجلد بواسطة الغدد العرقية المنتشرة على سطح الجسم. يختلف تنظيم درجة حرارة الجسم من حيوان لأخر ففي الكلاب نلاحظ أن تنظيم درجة حرارتها عن طريق التعرق غير مهمه بل تقوم بتنظيم درجة حرارتها عن طريق زيادة سرعة التنفس وزيادة الليثان. اما في الجاموس فأن الفقد الحراري بواسطة التبخر عن طريق الجلد يكون قليلا جدا وذلك لقلة عدد المسامات أو الغدد العرقية في الجلد لذا فان فقدان الحرارة يتم عن طريق قضائه فترات طويلة في الماء، أما الأبقار فتعتمد في

تنظيم درجة حرارة أجسامها على طريقة التبخر العالي من سطح الجلد حيث يتبخر من جلدها عندما تكون درجة الحرارة في المحيط الخارجي 4 درجة مئوية بمقدار 150 غم /م 2 /ساعة فضلا عن فقدان البخار عن طريق الجهاز التنفسي. وفي الأغنام يعد الفقد الحراري عن طريق التعرق أقل أهمية مقارنة بالأبقار وان الفقد الحراري لجسمها عن طريق الجهاز التنفسي أكثر أهمية في الأغنام عما هو عليه في الأبقار. وفي الجمال فان الغدد العرقية تلعب دورا كبيرا في تنظيم درجة حرارة اجسامها أكثر من الجهاز التنفسي ولهذا نلاحظ أن الجمال في الصحراء وفي مواسم الصيف الحارة يدور وبرها جافا مما يعتقد خطا أن الجمال لا تتعرق بينما في الحقيقة أن تعرق الجمال يحصل على سطح الجلد تحت الوبر.

3–التوازن الحراري(Thermal Balance):

ان ألية تنظيم درجة الحرارة الجسم الحيوان خلال اليوم الواحد ترتبط بألية تنظيم النوم واليقظة ففي الحيوانات التي تكون نشيطة معظم الوقت في اليوم فان أعلى درجة حرارة تبلغها هي بعد الظهر واقل درجة تكون في الصبح الباكر واما الحيوانات التي يزداد نشاطها في الليل فتكون درجة الحرارة في منتصف الليل أعلى مما هي عليه في المساء وعموما فان درجة الحرارة تعتمد على مدى النشاط الذي يبذله الحيوان خلال اليوم الواحد وكذلك تعتمد على فترة الإضاءة والظلام ونوع الحيوان فالتوازن الحراري يعني تساوي الحرارة المكتسبة مع الحرارة المفقودة من الجسم على ان تكون درجة حرارة الجسم ثابتة بين البيئة الخارجية التي تحيط بالحيوان مع البيئة الداخلية التي تمثل داخل جسم الحيوان بكافة فعالياته **(McAradle, W.D., F. Katch, et al.1996) I.**

4– الحرارة المكتسبة Heat Gain :

ان الحرارة المكتسبة تشمل الحرارة الناتجة من العمليات الأيضية للأعضاء الداخلية للحيوان وكذلك البيئة الخارجية، مصادر الحرارة المكتبة نتيجة للنشاط الأيضي للأعضاء الداخلي

4–1.الفعل الديناميكي النوعي: تشمل الطاقة الحرارية الطبيعية الناتجة من هضم الغذاء.

4–2. نشاط الكرش والكائنات الحية: بعد نشاط الكرش والكائنات الحية الموجودة فيه مصدرا للطاقة الحرارية الناتجة ومن المعلوم ان درجة حرارة الكرش اعلى من درجة حرارة المستقيم وهذه الحرارة تتأثر بمقدار حرارة المواد العلفية المتناولة .

4-3. الحمل وإنتاج الحليب: تعد الحرارة الناتجة من تأثير الحمل و إنتاج الحليب جزءا من الطاقة الكلية الناتجة من الجسم .

4-4. الشكل والنشاط العضلي: تعد العضلات مصدرا من مصادر الطاقة الحرارية الناتجة في الجسم , فالعضلات الصغيرة في الأبقار والأغنام تنتج طاقة حرارية في حالة وقوفها أعلى مما في الحيوانات المضطجعة بمقدار 10% وذلك لأن وقوف الحيوان أو سيره يؤدي إلى زيادة نشاط العضلات وكذلك زيادة معدل التنفس التي تؤدي إلى زيادة كمية الطاقة الحرارية المنتجة . وبصورة عامة فإن زيادة نشاط الحيوان تؤدي الى ارتفاع في درجة الحرارة الناتجة خلال فترة الراحة.

4-5الطاقة الناتجة بواسطة الهرمونات :

4-5-1-هرمونات الغدة الدرقية :Thyroid gland : تعمل هرمونات الغدة الدرقية كالثايروكسين (T4) Thyroxine والتراي أيودوتايرونين (T3) Triiodothyronine

على زيادة استهلاك الأوكسجين من قبل الأنسجة النشطة حيث ينتج عنها زيادة في انتاج الحرارة .

إن إنخفاض درجات حرارة المحيط (البرودة) يؤدي الى تنبيه الغدة الدرقية لإطلاق هرموناتها حيث تعمل البرودة على تنبيه منطقة تحت المهاد Hypothalamus لكي تطلق العامل المطلق المنبه للغدة النخامية

(TRF)Thyrotropine Releasing Factor وبعد إفرازه ينتقل عن طريق الأوعية الدموية البابية التي تربط تحت المهاد بالفص الأمامي للغدة النخامية وعند وصول العامل المطلق الى الفص الأمامي للغدة النخامية فسوف يحفزها لإطلاق الهرمون المنبه للغدة الدرقية والمسمىThyroid stimulating

Hormones TSH وبعد اطلاقه ينتقل عن طريق الدورة الدموية الى الغدة الدرقية فيؤدي الى تحفيزها لإنتاج و إفراز هرموناتها T3 T4,اللذين ينتقلان عن طريق الدورة الدموية الى مختلف أنسجة

الجسم حيث يؤديان إلى زيادة معدل الأيض Metabolic rate و إنتاج الحرارة حتى يستطيع الحيوان مقاومة الانخفاض في درجة حرارة البيئة التي يعيش بها.

4-5-2 هرمونات الغدة الكظرية Addrenal medullary hormones: إن هرمونات الغدة الكظرية (الأدرينالين والنورادرينالين) يساعدان في إنتاج الحرارة ويعزى ذلك إلى أن هذه الهرمونات تزيد الأكسدة في

خلايا الأنسجة المختلفة كما أنها تساعد على الإستفادة من المواد الكربوهيدراتية لأن هذه الهرمونات تؤدي إلى زيادة مستوى سكر الجلوكوز في الدم ويمكن تلخيص وظائف هرمونات الأدرينالين كالأتي:

1- زيادة الأكسدة في خلايا الجسم .
2- زيادة الاستفادة من الكاربوهيدرات.
3- زيادة مستوى كلوكوز الدم.

5-الفقد الحراري Heat Losses: يفقد الحيوان الحرارة من جسمه بواسطة الطرق اللآتية:

5-1 -الإشعاع: عندما يتقابل سطحان متشابهان أحدهما مقابل الآخر فإن الإشعاع يمر بصورة متساوية من أحدهما الى الآخر و ينعكس بعد ذلك في جميع الإتجاهات وفي هذه الحالة فإن كلا السطحين يشعان ويمتصان الحرارة في نفس الوقت و بنفس الكمية وفي حالة عدم تشابه الأسطح فان الحرارة تنتقل بالإشعاع من الأسطح الأعلى درجة حرارة الى الأسطح الأقل في درجة الحرارة.

5-2-الفقد الحراري بواسطة الحمل: ويمكن تمييز نوعين منه وهما:

5-2-1-الحمل الاضطراري: وهي احدى الطرق التي يفقد بها الحيوان حرارته وتتم بواسطة هبوب الرياح مما يؤدي إلى حمل الحرارة الناتجة من اختلاف الحرارة بين سطح الحيوان والوسط المحيط به.

5-2-2-الحمل المطلق أو غير المقيد: وهذا يعبر عن الحرارة المفقودة من جسم الحيوان والناتجة من اختلاف الحرارة بين سطح الحيوان والوسط المحيط به عندما تكون حركة الرياح محدودة.

5-3-الفقد الحراري بالتوصيل: ويقصد به فقد الحرارة من قبل جسم الحيوان نتيجة إتصاله أو تماسه مع الوسط المحيط به.

5-4-الفقد الحراري بالتبخر: يلعب تبخر الماء من الحيوان دورا في تبريد جسم الحيوان فيمكن القول أن فقد 25% من الحرارة والرطوبة المنتجة من الحيوان في حالة الراحة تتم عن طريق الجلد والجهاز التنفسي

* **الإضطرابات المرضية في التنظيم الحراري**: هناك عدة حالات ننتج بسبب خلل في تنظيم حرارة الجسم ومن هذه الحالات:

5-4-1- ضربة الشمس sun stroke : الإرتفاع العالي لدرجة الحرارة التي تكون مصحوبة برطوبة عالية أيضا تجعل من الصعب على الجسم أن يفقد الحرارة بالإشعاع أو التبخر فضربة الشمس هي إخفاق في آلية تنظيم الحرارة ومن خصائص هذه الظاهرة هو انقطاع التعرق (يكون الجلد جاف وحار) وارتفاع شديد في درجة حرارة الجسم ويكون معدل النبض وضغط الدم فوق الطبيعي وقد يحصل هذيان وتقلص عضلي ولا بد أن تخفض درجة الحرارة بسرعة باستخدام كمادات الثلج وإلا قد تتأثر خلايا الدماغ وتتلف.

5-4-2-التشنج الحراري Heat cramp : في المناطق التي يتميز مناخها بالجفاف اي ان الرطوبة يمكن أن تكون صفر ترتفع حرارة الجسم بصورة لافتة لذا فان تعرق الجسم تحت هذه الظروف يؤدي الى جفاف الجسم فاذا منع هذا الجفاف من خلال شرب الماء بغزارة فان فقدان كلوريد الصوديوم مع العرق قد يحفز التشنج الحراري. لذا يستحسن إضافة 0.2 % من كلوريد الصوديوم إلى ماء الشرب لمنع حصول التشنج.

5-4-3-الحمى Fever: وفي حالة ارتفاع في درجة حرارة الجسم التي تصاحب معظم الاضطرابات المرضية وهذا الارتفاع قد يكون بسبب الاضطراب في مراكز تنظيم انتاج الحرارة في الجسم أو مراكز فقدانها من قبل تحت المهاد.

6-الإتزان الحراري لجسم الإنسان: (Heat Balance):

يتحدد معدل درجة الحرارة الداخلية لجسم الإنسان من خلال محصلة عمليتين متعاكستين إحداهما تراكم الحرارة داخل الجسم (Heat accumulation) والأخرى عملية التخلص منه Heat dissipation)). وتتراكم الحرارة داخل الجسم يفعل عمليتين أولاهما هي عملية إنتاج الحرارة في داخل الجسم من جراء الانقباض العضلي والنشاط المدني (Metabolic Heat]، والثانية من خلال إكتساب الحرارة من البيئة الخارجية (Enviromental Heat]). أما عملية التخلص من الحرارة المخزنة داخل الجسم فتتم من خلال طرق فقدان الحرارة الأربع (الإشعاع، والحمل، و التوصيل، و التبخر) التي سيأتي ذكرها بالتفصيل لاحقا. وعليه، فإن تخزين الحرارة أو الاحتفاظ بها داخل الجسم ما هو إلا نتيجة لزيادة إنتاج الحرارة داخل الجسم أو انخفاض قدرة الجسم على التخلص منها، و يوضح الشكل التالي رسما حول كيفية حدوث الإتزان الحراري في الجسم، الذي يتطلب تناغما دقيقا بين عملية تراكم الحرارة داخل الجسم وعملية التخلص. (**Wenger, C.B2001**).

(الشكل 1): يحدد كيفية حدوث الإتزان الحراري في الجسم.

إن عملية التخلص من الحرارة المتراكمة في الجسم تتطلب وجود جهاز تحكم حراري فعال، وأن يكون الجهاز الدوري يعمل بصورة جيدة، وأخيرا أن يكون جهاز الجلد والغدد العرقية سليمين. ولقد منح الله سبحانه وتعالى الإنسان القدرة على تحمل ارتفاع درجة حرارة الجسم وانخفاضها في حدود ضيقة (أنظر الجزء الخاص بالإصابات الحرارية)، لكنه أعطاه أيضاً الإمكانية على التخلص منها واكتسابها بوسائل وطرق عدة، غير أنه من الملاحظ أن هناك اختلاف بين الأفراد في تحمل ارتفاع درجة الحرارة، وتفاوتاً كبيراً في قدرتهم على التخلص من ارتفاعها. هناك جملة من العوامل التي تجعل بعض الأفراد أقل قدرة من غيرهم على تحمل ارتفاع درجة الحرارة الخارجية. هذه العوامل تتراوح من عوامل وظيفية كالعمر والنضج البيولوجي، ومقدار جفاف الجسم، وانخفاض اللياقة البدنية، ومدى التأقلم مع الجو الحار، إلى عوامل أخرى مثل إستخدام المنبهات، أو تناول بعض الأدوية، أو الإصابة ببعض الأمراض. (**Wenger, C.B2001**).

إن من المعلوم أيضا أن التوازن الحراري في الجسم أثناء الجهد البدني يتأثر بالعديد من العوامل المحيطة بالشخص، ويأتي على رأسها مقدار درجة الحرارة الخارجية، ومستوى الرطوبة النسبية، ودرجة الإشعاع، ومعدل حركة الهواء، والملابس التي يرتديها الشخص.

تفسير المخزون الحراري في الشدة Aula (Heat content of the body):

هو مقدار الطاقة الحرارية بالكيلو سعر حراري المخزنة في الجسم، ويمكن تقديره عن طريق معرفة متوسط درجة حرارة الجسم (معدل درجة حرارة الجسم في المستقيم وفي الجلد)، ومقدار الحرارة النوعية لأنسجة الجسم، التي تعني كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم درجة مئوية واحدة، وتبلغ 81 و 9 كيلو سعر حراري لكل كيلوجرام من وزن الجسم في الدرجة المئوية الواحدة .

وكمثال على ما سبق، فإن حساب مقدار الطاقة الحرارية المخزنة في جسم شخص يبلغ وزنه – y كجم ومتوسط درجة حرارة جسمه هـ. هـ 2 درجة مئوية يكون على النحو التالي:

الحرارة النوعية لأنسجة الجسم * وزن الجسم * متوسط درجة حرارة الجسم

أي: 73 و0 × 70 ×35,5= 2092,9 كيلو سعر حراري

ويفيد تحديد مقدار الطاقة الحرارية المخزنة في الجسم عند تقدير معدل التبادل الحراري في الجسم، أي مقدار فقدان أو اكتساب الحرارة من الجسم. ومن المعلوم أن جسم الإنسان ينتج في حالة الراحة ما يعادل 1.25–50. 1كيلو سعر حراري في الدقيقة، أي حوالي 75–90 كيلو سعر حراري في الساعة، أو ما يعادل 87–

1.5شمعات (Watts) ، حيث من المعلوم أن شمعة واحدة تعادل1.162 كيلو سعر حراري. أما إنتاج الحرارة من قبل الجسم أثناء الجهد البدني فيتجاوز مقدار عشرة أضعاف ما ينتج في الراحة. أي أن إنتاج الحرارة من الجسم يتجاوز 900 كيلو سعر حراري في الساعة أثناء الجهد البدني المرتفع الشدة.

وعلى افتراض أن الجسم يتخلص من الحرارة المنبعثة من الانقباض العضلي عن طريق تبخر العرق، وأن لترا واحدة من العرق يقود إلى فقدان طاقة حرارية مقدارها 580 كيلو سعرة حرارية، فإن بلوغ تبادل حراري متساوي بين قدرة الجسم على إنتاج الحرارة من الانقباض العضلي وقدرته على التخلص منها عن طريق تبخر العرق أثناء

الجهد البدني المرتفع الشدة يتطلب أن يتعرق الجسم بمعدل يساوي 1.55 لترا في الساعة حتى يتمكن من التخلص من الحرارة المنبعثة من الجهد البدني و البالغة 900 كيلو سعر حراري في الساعة (900 كيلو سعر حراري + 580 كيلو سعر حراري -1.55لترا في الساعة).

6-1 -كيفية انتقال الحرارية (Heat Transfer): ينبغي القول أولا إن هناك تبادة مستمرة لسليتي اكتساب الطاقة الحرارية وفقدها بين جسم الإنسان والبيئة الخارجية المحيطة، حيث يتم فقدان واكتساب الطاقة الحرارية بالوسائل الأربع التالية: **(هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص 23)**.

6-2-(Radiation) الإشعاع: هو انتقال الطاقة الحرارية على صورة موجات كهرومغناطيسية (شبيهة بحزم الأشعة الضوئية) من جسم إلى آخر، فالشمس مثلا تعطي طاقة حرارية بالإشعاع للإنسان الذي

من الممكن أن يفقد كذلك طاقة حرارية بالإشعاع للأجسام المحيطة، وفي الواقع يمكن لشخص موجود في بيئة حرارية معتدلة (12-25 درجة مئوية) لا يرتدي أي ملابس أن يفقد حوالي 10% من الطاقة المخزنة في جسمه عن طريق الإشعاع.

6-3-التوصيل :(Conduction)

يتم خلال هذه الطريقة انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الحار إلى الجسم الأقل حرارة عن طريق الملاسة، وكذلك انتقال الحرارة من الماء الساخن إلى جسم الإنسان عل الجلوس في مغطس مملوء بالماء الساخن، والعكس صحيح بالنسبة للماء البارد، وفي داخل جسم الإنسان تنتقل الحرارة من نسيج إلى آخر حتى الوصول إلى سطح الجلد ثم إلى الملابس التي يرتديها الشخص، والعكس صحيح.

6-4-الحمل: (Convection)

يتم انتقال الطاقة الحرارية من الجسم عن طريق ملامسة الهواء المحيط بالجسم لسطح الجلد، حيث يؤدي التيار الهوائي إلى إزاحة الهواء السابق، وإحلال هواء أخر، وهكذا يتم من خلال هذه العملية انتقال الطاقة الحرارية بالحمل، فعندما يكون الهواء المحيط بالجسم بارداً مقارنة بدرجة حرارة سطح الجلد، فإنه يكتسب الحرارة ثم يسخن فينتقل بعيدا عن سطح الجسم، لتأتي جزيئات أخرى من الهواء وتلامس سطح الجلد وتكتسب الحرارة وهكذا، والعكس صحيح بالنسبة للهواء الحار الملامس لسطح الجلد، فإنه يفقد الحرارة ويكتسبها سطح الجلد عندما تكون درجة الهواء المحيط أعلى من درجة حرارة سطح الجلد. ويزداد معدل

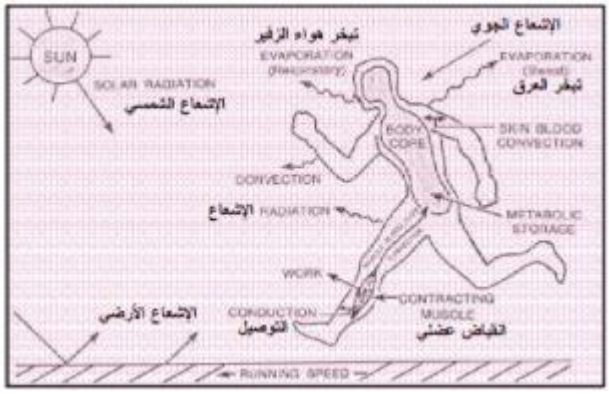
انتقل الحرارة بالحمل كلما كانت حركة جزيئات الهواء المحيطة بالجسم عالية. كما يمكن للسوائل أيضا توصيل الحرارة بواسطة الحمل

5-6-التبخر: (Evaporation)

يتم فقد الطاقة الحرارية من سطح الجسم بواسطة التبخر الذي يحدث لسائل العرق، وبعد التبخر من الطرق الأساسية والمهمة التي يتمكن الجسم خلالها من التخلص من الحرارة العالية الناتجة عن الجهد البدني العنيف. إلا أن زيادة الرطوبة النسبية في الجو المحيط زيادة جزيئات بخار الماء في الجو) تؤدي إلى انخفاض قدرة العرق على التبخر لتصبح صفرا عند درجة رطوبة مقدارها 100%. بالإضافة إلى تبخر العرق، فإن جزءا بسيطة من الطاقة الحرارية المخزنة في الجسم يتم فقده عن طريق تبخر هواء الزفير في المجاري التنفسية من جراء التهوية الرئوية العالية أثناء الجهد البدني، ويبلغ مقدار الطاقة الحرارية المفقودة عبر تبخر هواء التنفس حوالي 5 % من الطاقة الحرارية المنبعثة من التبخر. (**هزاع بن محمد الهزاع ,2009 ،ص28**)

ويلاحظ أن الجسم يمكنه اكتساب وفقد الطاقة الحرارية بالطرق الثلاث الأولى وهي؛ الإشعاع والتوصيل والحمل، بينما يتم فقط من خلال عملية التبخر فقدان الطاقة الحرارية من الجسم إلى المحيط الخارجي، ولا بد لقطرات العرق أن تتبخر حتى يتم فقدان الطاقة الحرارية منها، وبالتالي تبريد سطح الجلد، أما إذا سقطت قطرات العرق على الأرض أو تم مسحها بقطعة قماش او منديل من سطح الجلد فلن يتم فقدان الحرارة منها. ومن المعروف أن تبخر لتر واحد من العرق يؤدي إلى فقدان 580 كيلو سعرة حرارية من الجسم.

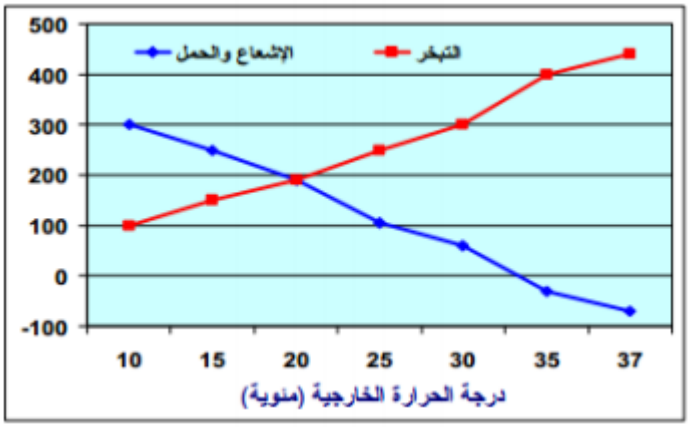
يوضح الشكل التالي طرق انتقال الحرارة من وإلى الجسم أثناء الجهد البدني، حيث يظهر من الشكل أن الحرارة المنبعثة من الانقباض العضلي هي التي ترفع درجة الحرارة الداخلية للجسم، كما يتبين أيضا كيف يتم اكتساب الحرارة عن طريق الإشعاع المباشر من الشمس أو من الجو أو من الأرض، وفقدانها من الجسم بوسائل فقدان الحرارة الأربع الحمل، والتوصيل، والإشعاع، والتبخر.



(الشكل 2): طرق انتقال الحرارة من و إلى الجسم اثناء الجهد البدني.

مصدر البيانات (Gisolfi & Wenger, Exerc Sport Sci Rev , 1984)

أما كيفية التحكم في عملية انتقال الحرارة من الجسم إلى المحيط الخارجي فتتمثل في واقع الأمر في الآليتين التاليتين:



(الشكل 3): معدل فقدان الحرارة (كيلو سعر حراري/ ساعة (بواسطة التبخر والحمل والإشعاع تبعاً لدرجة الحرارة الخارجية). مصدر البياناتAstra

التحكم في كمية الدم المتجه للجلد، حيث يؤدي توسع الأوعية الدموية المحيطية إلى اتجاه كمية أكبر من الدم إلى الجلد، وبالتالي فإن الدم الحار القادم من مركز الجسم سوف يفقد جزءاً من حرارته عن طريق إحدى الوسائل السابقة (الإشعاع، التوصيل، الحمل) من جراء جريانه في الجلد.

والملاحظ أن حجم الدم المتجه للجلد يزداد عندما ترتفع شدة الجهد البدني إلى ما يعادل لترا واحدة من استهلاك الأوكسجين (VO_2) على أن بلوغ درجة الحرارة الداخلية للجسم حداً معينا يختلف تبعا لعدة عوامل

من أهمها محتوى الجسم من السوائل (فإن توسع الأوعية الدموية الطرفية لا يزداد بشكل ملحوظ، على الرغم من ارتفاع درجة حرارة الجسم.

ومن جهة أخرى عندما يكون الجو الخارجي بارداً، يقوم تحت المهاد (الخلايا الخلفية) من خلال الجهاز العصبي السمبثاوي بتقليص الأوعية الدموية تحت الجلد ليتجه الدم بعد ذلك إلى وسط الجسم (مركزه) بعيدا عن الأطراف، مما يقود في النهاية إلى تقليص الفرق في درجة الحرارة بين الجلد والبيئة المحيطة، الأمر الذي يقلل من فقدان الحرارة من الجسم، كما أن بقاء الأوعية الدموية الطرفية متقلصة يمنع إلى حد كبير عملية انتقال الحرارة من داخل مركز الجسم إلى محيط أطرافه.

التحكم في كمية إفراز العرق بواسطة الغدد الدرقية، حيث إن زيادة عملية إفراز العرق ومن ثم تبخره، سوف تؤدي إلى سرعة مثل فقدان الحرارة من الجسم. ويعد تبخر العرق الطريقة الرئيسية للتخلص من ارتفاع درجة حرارة الجسم أثناء الجهد البدني، خاصة في الجو الحار، حيث يتم التخلص من حوالي 80 %من الطاقة الحرارية المخزنة في الجسم عن طريق تبخر العرق، مقارنة مع حوالي 20% من الطاقة الحرارية التي تفقد عن طريق التبخر أثناء الراحة.(**هزاع بن محمد الهزاع ،2009 :ص 53)**

والمعروف أن كلا الأليتين لتحكم في كمية الدم المتجه إلى الجلد، والتحكم في كمية إفراز العرق يتم ضبطهما والتحكم فيها عن طريق نشاط تحت المهاد في قاع الدماغ Hypothalamus, علما بأن انتقال الحرارة من وإلى الجسم يعتمد بشكل كبير على مقدار مساحة سطح الجسم منسوباً لكتلة الجسم، وعليه، فكلما كان الشخص صغير الحجم كلما كان من السهولة بمكان اكتسابه الحرارة وفقدانه لها من الوسط المحيط به.

7-الجهد البدني في الجو البارد:

عند تعرض جسم الإنسان للبرودة، فإنه يقوم بمقاومتها بالعديد من الطرق، ومن أهمها ما يلي:

7-1 -إحداث القشعريرة: المتمثلة في سلسلة من الانقباضات اللاإرادية للعضلات الهيكلية، مما يؤدي إلى زيادة معدل إنتاج الحرارة داخل الجسم إلى 4 أو5 أضعاف ما كان عليه الحال قبل حدوث القشعريرة.

7-2-زيادة التنبيه العصبي السمبثاوي : الذي بدوره يؤدي إلى ارتفاع معدل الأيض في الراحة، وبالتالي زيادة إنتاج الحرارة داخل الجسم.

7-3-تقلص الأوعية الدموية الطرفية المحيطية : بفعل التنبيه العصبي السمبثاوي، مما يقود إلى انخفاض حجم تدفق الدم إلى الجلد، والنتيجة هي المحافظة على الحرارة داخل الجسم ترشيد فقدان الحرارة من الجسم.

أما عند أداء مجهود بدني عنيف، فإن قدرة الجسم على إنتاج الحرارة تزداد لتصل إلى ما يقرب 20 ضعفا، هذه المقدرة الفائقة على إنتاج الحرارة هي التي تمكن الفرد من أن يحافظ على درجة حرارة جسمه قريبة من الدرجة الاعتيادية (37درجة مئوية) حتى في الجو الشديد البرودة كما هو الحال مثلاً عند أداء رياضة التزلج على الجليد على أنه تجدر الإشارة إلى ضرورة ارتداء ملابس تساعد على تدفئة الجسم قبل أداء التدريب البدني وبعده، أما أثناء التدريب البدني العنيف فإن الجسم لا يحتاج للملابس الثقيلة، بل إن المبالغة في إرتداء الملابس الثقيلة أثناء الجهد البدني العنيف قد تجعل الفرد يشعر بالمضايقة من جراء ارتفاع درجة حرارة جسمه.

ومن المعلوم أن كلفة الجهد البدني الخفيف إلى المعدل الشدة في الجو البارد أبناء على مقدار استهلاك الأكسجين) تعد أعلى من كلفته في الجر المعتل الحرارة. (**هزاع بن محمد الهزاع ,2009، ص 66**)

أما كلفة الجهد البدني المرتفع الشدة، فلا يوجد فرق ملحوظ من الجو البارد والجو المعتدل.

ويعتقد أن أفضل الملابس أثناء التدريب في الجو البارد الجاف تلك التي تمنع دخول الهوا البارد إلى الجسم، وفي نفس الوقت تسمح بتبخر العرق من الجلد، ويتم ذلك من خلال استخدام ملابس مكونة من طبقتين تقوم فيها الطبقة الملاصقة للجلد بإمتصاص العرق وتمريره إلى الطبقة الخارجية. أما الملابس العادية التي تتكون من طبقة واحدة فسرعان ما تبتل بعرق الجسم وتلتصق بالجلد، الأمر الذي يجعل الجلد رطباً، مما يؤدي إلى سرعة فقدان الحرارة من الجسم عن طريق التبخر، وبالتالي انخفاض درجة الحرارة الداخلية.

وفي هذا الصدد لابد من الإشارة كذلك إلى ضرورة تغطية الرأس بملابس واقية كقبعة مثلا عند أداء جهد بدني في الجو الشديد البرودة حيث إن الأوعية الدموية في جلد الرأس أقل قدرة على التخلص من بقية الأوعية الدموية الأخرى الموجودة في جلد الجسم، نظرا لعدم وجود ألياف تقلص في تلك الأوعية الدموية في فروة الرأس وبالتالي هناك فرصة أكبر لفقدان الحرارة عن طريق الرأس أثناء الجو القارص، وفي الواقع فإن معدل فقدان الحرارة من منطقة الرأس في الجو الشديد البرودة بقدر بحوالي 25 %من الفقدان الحراري الكلي للجسم، على الرغم من أن مساحة سطح الرأس لا تتجاوز 9 % من مساحة سطح الجسم الكلية. ويزداد فقدان الحرارة من الجسم بصورة أكبر أثناء السباحة في الماء البارد. على أن وجود كتلة عضلية وكمية من الشحوم تحت الجلد يساعد كثيرا في منح الحماية للسباح إلى حد كبير، حيث تشير البحوث التي أجريت على سباحي القنال الإنجليزي إلى أن السباحين الذين يمتلكون نسبة منخفضة من الشحوم تأثروا ببرودة المياه بصورة أكبر من نظرائهم السباحين الذين لديهم نسبة شحوم مرتفعة إلى حد ما .**(Nielsen, B. and L. Nybo2003)**

ولا بد من الأخذ في الحسبان عامل الريح أثناء إجراء التدريب البدني أو المسابقة الرياضية في الجو البارد، فسرعة الرياح تؤدي إلى زيادة البرودة الحقيقية الواقعة فعلاً على الجسم. لذا لا يكفي معرفة درجة الحرارة الخارجية فقط، بل لا بد من معرفة سرعة الرياح وبالتالي حساب ما يسمي بمؤشر البرودة والذي يستخدم

كمرشد لمعرفة درجة الإجهاد المتوقع على الجسم من جراء برودة الجو. (**هزاع بن محمد الهزاع ,2009، ص69**)

8-العوامل المحددة لقدرة الإنسان على تحمل البرودة الشديدة:

هناك مجموعة من العوامل التي تحدد قدرة الإنسان على تحمل البرودة الشديدة، هذه العوامل هي:

8-1-مساحة سطح الجسم نسبة إلى كتلة الجسم: كلما إزدادت مساحة سطح الجسم نسبة إلى كتلة الجسم كلما ازدادت الحاجة إلى طاقة حرارية أكبر من أجل المحافظة على درجة الحرارة الداخلية للجسم ضمن الحدود الاعتيادية. ويظهر ذلك جليا لدي الأطفال والأفراد ذوي الأجسام الصغيرة.

8-2-كمية الشحوم تحت الجلد: تقوم الشحوم الواقعة تحت الجلد بمهمة العازل الحراري الذي يحافظ على درجة الحرارة الداخلية من الفقدان في الجو البارد، لذا تجد الأفراد البدناء أكثر قدرة على تحمل الجو البارد من غير البدناء.

8-3-مستوى اللياقة البدنية: ميسان ارتفاع مستوى اللياقة البدنية لدى الشخص على تحمل درجات الحرارة المنخفضة، ويعزى ذلك إلى زيادة الكتلة العضلية وإلى ارتفاع مقدار الاستهلاك الأقصى للأكسجين.

8-4-العمر: ترتفع قدرة الشباب على تحمل انخفاض درجات الحرارة الخارجية أكثر من كبار السن، ويعود ذلك إلى أسباب عديدة أهمها انخفاض الكتلة العضلية لدى كبار السن وضعف الدورة الدموية لديهم.

8-5-نوع الجنس: تمتلك الإناث كمية من الشحوم تحت الجلد أكثر مما لدى الذكور فهن بشكل عام أكثر قدرة على تحمل درجات الحرارة المنخفضة من الرجال. إلا أن نوع الجنس في حد ذاته ليس له في الواقع تأثير ملحوظ على قدرة الشخص على تحمل البرودة، فالفروق بين الجنسين تضبط بمجرد ضبط عوامل مثل نسبة الشحوم تحت الجلد، ومستوى اللياقة البدنية، ومساحة سطح الجلد نسبة إلى كتلة الجسم.

9-التأثيرات الفسيولوجية الناجمة عن الجهد البدني في الجو البارد:

اثناء الجهد البدني في الجو الشديد البرودة، وعلى الرغم من زيادة إنتاج الحرارة داخل الجسم بفعل الانقباض العضلي، إلا أطراف الجسم غالبا ما تتأثر بالبرودة. ويعتقد أن انخفاض درجة حرارة الأطراف إلى ما دون 25 درجة مئوية يقود إلى انزعاج الفرد. أما عند انخفاض درجة حرارة الأطراف إلى ما دون 13 درجة مئوية، فإن حركة تلك الأطراف تصبح أبطأ مع تأثر سرعة رد الفعل بشكل واضح. كما أن انخفاض درجة حرارة العضلات الهيكلية إلى ما دون الثلاثين درجة مئوية يؤدي إلى التأثير سلبا على عملية الانقباض العضلي.

ويوضح الجدول التالي مجمل التأثيرات الفسيولوجية الناجمة عن الجهد المدني في البر ليارد مقارنة بالجو المعتدل، حيث يزداد استخدام الطاقية القادمة من الجليكوجين والجلوكوز ويقل استخدام الدهون، ويرفع إنتاج حمض اللبتيت بفعل زيادة استخدام الطاقة اللاهوائية. (**هزاع بن محمد الهزاع ,2009، ص70**).

ويزداد حجم التهوية الرئوية واستهلاك الأكسجين وينخفض معدل ضربات القب في الغالب، ويزداد فقدان الحرارة من خلال التنفس والأطراف، والمحصلة هي انخفاض درجة حرارة الجسم الداخلية مقارنة بالجو المعتدل.

المتغير	في الجو المعتدل	في الجو البارد
استخدام الجلوكوز كوقود	مرتفع في البداية ثم ينخفض مع الوقت	أكثر استخداماً من الجو المعتدل أو مساوٍ له
استخدام الأحماض الدهنية	تزداد بالتدريج مع ازدياد المدة	أقل استخداماً في الجو البارد
استخدام جليكوجين العضلات	يزداد مع زيادة العبء الجهدي	استخدام أعلى في الجو البارد
إنتاج حمض اللبنيك	يزداد مع زيادة العبء الجهدي	أكثر إنتاجاً في الجو البارد
حجم التهوية الرئوية	يزداد مع زيادة العبء الجهدي	أعلى في الجو البارد
استهلاك الأكسجين	يزداد مع زيادة العبء الجهدي	أعلى في الجو البارد عند عبء منخفض، ومساوٍ للجو المعتدل عند العبء المرتفع
معدل ضربات القلب	يزداد مع زيادة العبء الجهدي	أدنى أو مساوٍ للجو المعتدل
نتاج القلب	يزداد مع زيادة العبء الجهدي	مساوٍ للجو المعتدل
تدفق الدم في الأطراف	يزداد مع زيادة العبء الجهدي	أقل في الجلد، أقل أو لا يختلف في العضلات
فقدان الحرارة عبر التنفس	يزداد مع زيادة حجم التهوية الرئوية	أعلى في الجو البارد
فقدان الحرارة عبر الأطراف	يزداد مع زيادة العبء الجهدي	أعلى في الجو البارد
درجة الحرارة في العضلات	تزداد مع زيادة العبء الجهدي	أعلى في الجو البارد
درجة الحرارة الداخلية	تزداد أو لا تتغير كثيراً	أقل أو مساوية للجو المعتدل

الجدول 1: التأثيرات الفيزيولوجية للجهد البدني في الجو البارد مقارنة بالجو المعتدل

المصدر: Doubt, T, Sport Med, 1991,11: 367-381

وفيما يتعلق بتأثير الجهد البدني في الجو البارد على الجهاز التنفسي، فالملاحظ أن الهواء البارد المستنشق الذي تبلغ درجة حرارته صفرا مئوية في الخارج، يصل إلى الحلق بعد مروره عبر الأنف وقد ارتفعت درجة حرارته إلى حوالي 15درجة مئوية، ثم يبلغ حوالي 20درجة مئوية في القصبة الهوائية، وحوالي 30 درجة مئوية في الرئتين. وقد لا يكون هنالك تأثير سلبي ملحوظ على الجهاز التنفسي لدى الشخص السليم من جراء ممارسة الجهد البدني في الجو البارد، إلا أن الأشخاص الذين يعانون من حساسية مفرطة في المجاري التنفسية، هم الأكثر عرضة للإصابة بالربو الناجم عن الجهد البدني، من جراء ممارسة الجهد البدني في الجو البارد، وعليهم تبعا لذلك اتخاذ الحيطة والحذر، وممارسة النشاط البدني في الداخل عندما يكون الجو بارد جداً، أو استخدام كمامات بلاستيكية تعمل على تدفئة الهواء المستنشق قبل وصوله إلى الجهاز التنفسي العلوي من الجسم.

10-الجهد البدني في الجو الحار:

إن مجرد التعرض فترة طويلة للجو الحار العالي الرطوبة دون أي جهد بدني يذكر يعد كافياً لأن يؤدي إلى عجز الجسم عن المحافظة على درجة حرارته عند الدرجة الاعتيادية، لذا فإن القيام بجهد بدني لمدة طويلة سوف يزيد، دون شك، من العبء الملقى على آلهة التحكم الحراري، مؤديا بالتالي إلى زيادة إنتاج الحرارة من الجسم بمقدار أعلى من قدرة التخلص منها، مما يعرض الفرد بعد ذلك إلى الإصابات الحرارية، خاصة إذا لم يكن الجسم متأقلم على التدريب البدني في الجو الحار. و لمعرفة حجم إنتاج الطاقة الحرارية أثناء الجهد البدني في الجو الحار، يجدر أن نشير إلى أن إنتاج الحرارة من الجسم أثناء الراحة يعادل1.25 كيلو سعر حراري في الدقيقة لشخص متوسط الوزن، بينما يرتفع ذلك أثناء الجهد البدني التحملي (كالماراثون مثلا) إلى أكثر من 15 كيلو سعرة حرارية في الدقيقة، أي ما يوازي 1000 كيلو سعر حراري في الساعة تقريباً.

وتشير البحوث إلى أن ارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية يعتمد على الشدة النسبية للجهد البدني، حيث وجدت إحدى الدراسات الحديثة أن شدة الجهد البدني منسوبة إلى الاستهلاك الأقصى للأكسجين في العامل المؤثر على ارتفاع درجة حرارة الجسم أثناء الجري على السير المتحرك لمدة 60 دقيقة لدي مجموعة من المشاركين في ذلك البحث.

1-10-هل يؤثر ارتفاع درجة الحرارة الخارجية سلبا على الأداء البدني؟

إن من المؤكد أن ارتفاع درجة الحرارة الخارجية إذا تزامن مع زيادة معدل شدة الجهد البدني سوف يلقي عبئا إضافياً على جهاز التحكم الحراري والجهاز الدوري معا, لكن السؤال المطروح هو:

هل هناك تأثير سلبي على الأداء البدني من جراء ارتفاع درجة الحرارة الخارجية؟

بالطبع هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة الخارجية أو زيادة الرطوبة النسبية على مستوى الأداء البدني، (Performance) المرتفع الشدة، خاصة في المسابقات التي تتطلب عنصر التحمل، أو تلك التي تدوم لفترة طويلة (أكثر من 15دقيقة).

يعتقد نظرياً أن السبب في انخفاض الأداء البدني في الجو الشديد الحرارة ناتج عن حدوث تنافس بين العضلات العاملة والجلد على الدم الصادر من القلب (أي على نتاج القلب، وهو كمية الدم التي يضخها القلب باللتر في الدقيقة)، فالعضلات العاملة تتطلب ضخ أكبر كمية من نتاج القلب المحمل بالأكسجين إليها،

لتتمكن من أداء الانقباض العضلي اللازم للجهد البدني بفاعلية، بينما نجد أن الجلد يحتاج إلى زيادة الدم المتجه إليه حتى يتمكن من القيام بعملية التبريد الضرورية لخفض درجة حرارة الجسم.

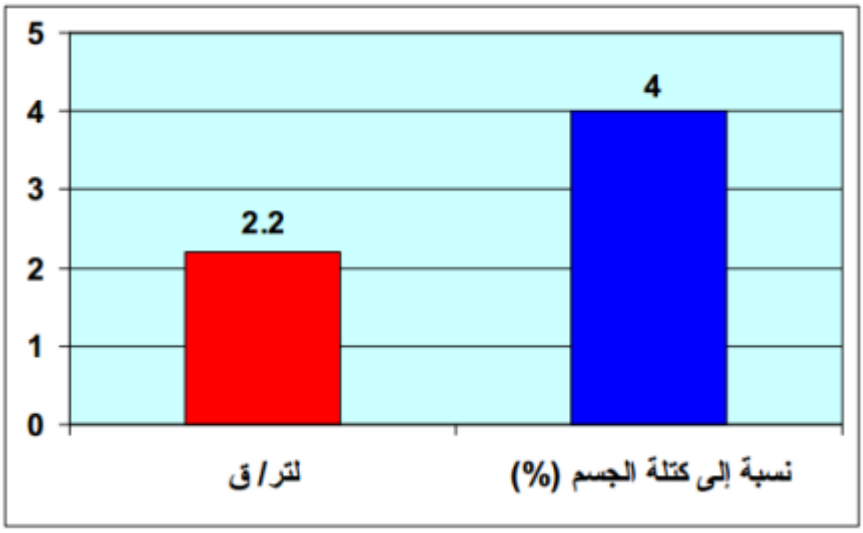
كما يتأثر الجهاز القلبي الدوري من جراء الجهد البدني الطويل الأمد في الجو الحار، خاصة عندما لا يتم تعويض السوائل المفقودة من خلال العرق –حيث من الممكن أن يحدث انخفاض في كمية العائد الوريدي (venous return) وهو الدم العائد إلى القلب عبر الأوردة، نتيجة للتوسع الشديد في الأوعية المحيطية من جراء ضخ الدم إلى الجلد كإجراء لخفض درجة حرارة الجسم، مضافة إلى ذلك ما ينتج من انخفاض حجم بلازما الدم بسبب التعرق الغزير الذي غالبا ما يحدث أثناء الجهد البدني الطويل الأمد في الجو الحار. إن انخفاض العائد الوريدي سوف يقود بالطبع إلى انخفاض ضغط ملء القلب أي انخفاض العبء القبلي، وبالتالي إلى انخفاض نتاج القلب من جراء تدني حجم الضربة، مما يؤدي بعد ذلك إلى انخفاض في الضغط الشرياني بسبب انخفاض نتاج القلب مع بقاء الأوعية الدموية في حالة توسع، وعند هذه المرحلة، فإن الجسم سيقوم بحماية التوازن الداخلي له (أي المحافظة على الضغط المركزي) على حساب التحكم الحراري، والنتيجة هي انخفاض كمية الدم المتجهة إلى الجلد، وكذلك انخفاض كمية العرق بغرض ترشيد سوائل الجسم، فترتفع نتيجة لذلك درجة الحرارة الداخلية للجسم بما يصاحب ذلك من تعب وإعياء مع احتمال التعرض للإصابات الحرارية إذا لم يتم التوقف عن أداء الجهد البدني. وعلى الرغم مما سبق الإشارة إليه من تغيرات ملحوظة في الجهاز الدوري من جراء ارتفاع درجة الحرارة الداخلية للجسم كنتيجة للجهد البدني في الجو الحار، إلا عدداً من الدلائل العلمية الحديثة بدأ يتراكم مشيرة على أن الأسباب الرئيسية لانخفاض الأداء البدني في الجو الحار لا يكمن في التغيرات الحاصلة في الجهاز الدوري التي أشرنا إليها في الفقرات السابقة، بل يكمن في الجهاز العصبي المركزي، حيث يعتقد أن ارتفاع درجة الحرارة الداخلية للجسم فوق حدأ معين يؤدي إلى تثبيط الإيعاز المحفز للعضلات والقادم من الدماغ، والنتيجة هي انخفاض مستوى الأداء العربية في جسم الإنسان يتحدد في فترة ما قبل الولادة، كما لا يوجد فروق ملحوظة في عدد الغدد العرقية بين الجنسين. أن معظم الغدد العرقية في جسم الإنسان من النوع المسمى (Eccrine،) أي خارجية الإفراز، أما النوع الآخر من الغدد العرقية والسمى (Apocrine) الموجود في منطقة ما تحت الإبطين ومنطقة العانة. وتتكون الغدد العرقية المسماة (Eccrine) من غدة إفراز تحت الجلد وقناة عربية تمتد إلى البشرة حيث يتم طرح العرق على سطح الجلد، ومن المعلوم أن حجم الغدد العرقية لدى الأشخاص المتدربين والمتأقلمين للجو الحار أكبر مما هو لدى الأشخاص غير جسم المتدربين، مما يعني أن الغدد العرقية تستجيب للتدريب البنتي كغيرها من أجهزة الأخرى.

وللتدليل على أن تبحر العرق بعد أنجع آليات فقدان الحرارة أثناء الجهد البدني في الجو الحار، تجدر الإشارة إلى أن الغدد العرقية لرياضي متدرب يمكن لها أن تفتح ما مقدار 30ملي لتر من العرق في الدقيقة أي1.8 لترا في الساعة، وينتج عن عملية تبخر ملي لتر واحد من العرق فقدان حراري من الجسم مقداره0.6 كيلو سعر حراري، أي أنه في ساعة واحدة يمكن فقدان ما يتجاوز 100كيلو سعر حراري يجدر الإشارة إلى أنه ليس كل العرق الذي يفرزه الجسم يتم تبخره فعلياً، وبالتالي يؤدي إلى فقدان الحرارة أو إلى تبريد الجسم، بل إن بعضا من العرق يتم مسحه من الجسم أو يسقط كقطرات على الأرض). وتشير معظم الدراسات التي أجريت على العديد من الرياضيين في مختلف الرياضيات التحملية إلى أنهم قد يفقدون كميات من السوائل عن طريق العرق تتراوح ما بين لتر إلى لترين في الساعة، أي ما يوازي تقريبا2-5%من وزن الجسم. ويوضح الشكل البياني الثاني متوسط مقدار السوائل المفقودة من قبل مجموعة من العدائين السعوديين المشاركين في سباق اختراق الضاحية، بلغت في حينها درجة الحرارة الخارجية ودرجة مئوية والرطوبة النسبية حوالي 15% فقط. ويظهر من الشكل أن معدل فقدان السوائل كان عالية حيث بلغ نسبت وزن الجسم، 4% متراوحاً ما بين 3إلى، 6%خلال فترة السباق التي دامت قرابة 65-52 دقيقة للرياضيين المشاركين ضمن عينة البحث. وهذا المقدار من فقدان السوائل من الجسم والذي معظمه من الماء بعد مرتفعاً ومؤثراً على الأداء البدني للرياضي.

وفي تجربة أخرى قمنا بإجرائها على لاعبي منتخب المملكة لكرة القدم من فئة الشباب بلغ معدل فقدان السوائل لديهم خلال الشوط الأول فقط في مباراة تجريبية حوالي 2.5% من وزن الجسم، علما بأن درجة الحرارة الخارجية، بناء على مقياس درجة الحرارة الجاف، قد بلغ 37 درجة مئوية، وكانت نسبة الرطوبة منخفضة جدا، حيث بلغت 7% الأمر الذي يخفض نوعا ما من الإجهاد الحراري الملقى على الجسم، إذا تم تناول السوائل بكميات كافية **(Nielsen, B. and L My had2003).**

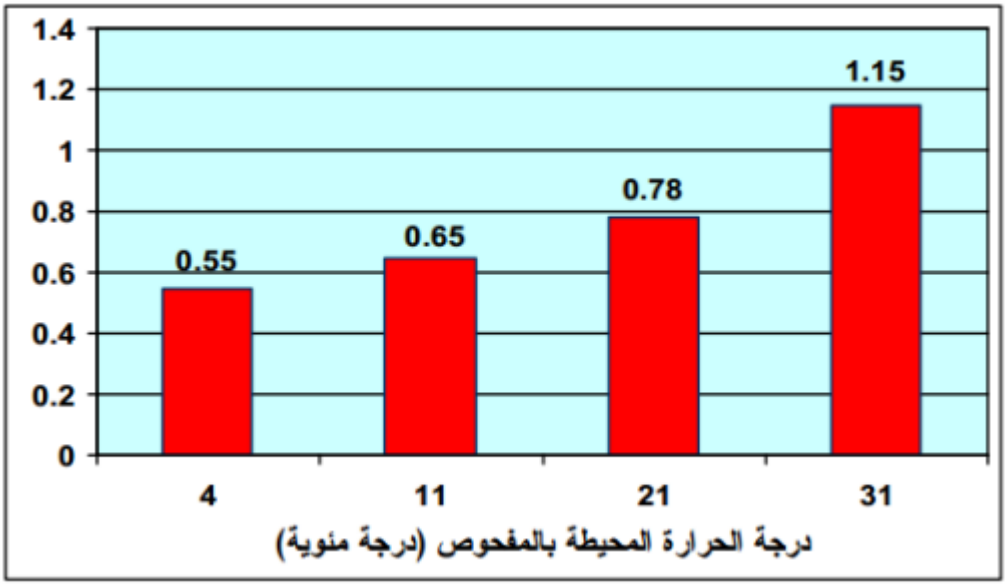
ليس من المستغرب أن يصل معدل فقدان السوائل الذي بعض الرياضيين إلى معدل مرتفع جدا، كما حدث بالنسبة المتسابق الماراثون الأمريكي ألبرتو سالازار، حيث تشير أحد التقارير الطبية إلى أن معدل فقدانه للسوائل خلال مشاركته في ماراثون الدورة الأولمبية الصينية عام 1984 م بمدينة لوس أنجلس الأمريكية قد بلغ3.71 لترا في الساعة، وهو مثل تعرق بعد عاليا بكل المقاييس

الشكل 4: (مقدار السوائل المفقودة عن طريق العرق لمجموعة من العدائين السعوديين خلال سباق إختراق الضاحية لمسافة 15كلم)



مصدر البيانات: الهزاع 1995.

ومن المعلوم أن معدل التعرق يتأثر بعدة عوامل أهمها شدة الجهد البدني المبذول، ومستوى اللياقة البدنية، ومقدار التأقلم للجهد البتي في الجو الحار، والمحتوى المائي للجسم، ودرجة الحرارة الخارجية، ومقدار الرطوبة النسبية، وسرعة الرياح، والإشعاع الحراري، ونوع الملابس التي يرتكبها الشخص. على أن لدرجة الحرارة الخارجية أو درجة الحرارة المحيطة بالشخص (تأثير كبير على معدل التعرق أثناء الجهد البدني، حيث تشير نتائج دراسة تم خلالها القيام بجهد بدني على دراجة الجهد عند مستوى 70%من الاستهلاك الأقصى للأكسجين تحت أربع حالات من درجات الحرارة الخارجية) 4درجات مئوية، 11 درجة مئوية، 21 درجة مئوية، 31 درجة مئوية (إلى أن أعلى معدل للتعرق حدث عند 31 درجة مئوية، حيث بلغ 1.15 لترا في الساعة، ثم عند 21 درجة مئوية 0.87 لترا في الساعة ، ثم عند 11درجة مئوية 0.56 لتر/ ساعة (وأخيرا عند4 درجات مئوية) 0.55 لتر/ ساعة كما هو موضح في الشكل البياني التالي ومن النتائج التي توصلت إليها التجربة السابقة أن الأداء البدني قد تأثر بشكل ملحوظ من جراء ارتفاع درجة الحرارة الخارجية، حيث تمكن المفحوصين من الاستمرار في أداء الجهد البدني لمدة 93.5 دقيقة عند (درجة حرارة 11مئوية، يلي ذلك عند 4 درجات مئوية)81.4دقيقة (، ثم عد 21 درجة مئوية)81.2دقيقة(وأخيرا عند 31 درجة مئوية)، حيث لم يتمكنوا من الاستمرار لأكثر من51.6 دقيقة



الشكل 5: معدل التعرق (لتر في الساعة) لدى مجموعة من المفحوصين الذين تم اختبارهم على درجة جهد عند 70% من الإستهلاك الأقصى للأكسجين في أربع حالات من درجة الحرارة الخارجية (المحيطة) وهي: 4,21,11,31 درجة مئوية

المصدر: Galloway & Maughan,Med Sci Sports Exerc,1997

ويتميز الأفراد ذوو اللياقة البدنية العالية والمتأقلمون للحرارة بأنهم يتعرقون بشكل أكثر، كما أنهم يتخلصون من الحرارة بصورة أكثر كفاءة من ذوي اللياقة المنخفضة، حيث يؤدي التدريب البدني في الجو الحار إلى زيادة حجم الغدد العرقية وإمكاناتها على إفراز العرق، مع انخفاض تركيز المنحلات في سائل العرق وخاصة الصوديوم، دلالة على ترشيد هذا العنصر، الذي له دور مهم في توازن سوائل الجسم وعلى الرغم من أهمية التعرق وفاعليته في التخفيف من ارتفاع درجة حرارة الجسم، إلا أن التعرق المستمر خاصة أثناء الجهد البدني الطويل الأمد يؤدي إلى فقدان كمية كبيرة من سوائل الجسم يمثل الماء أكثر من 99%من محتوى العرق، واذا لم يتم تعويض السوائل المفقودة،

فإن النتيجة هي حدوث جفاف للجسم يقود إلى آثار سلبية على الجهاز الدوري وجهاز التحكم الحراري، حيث تنخفض قدرة الجسم على إفراز العرق ويقل ضخ الدم إلى الجلد، بغرض المحافظة على توازن السوائل داخل الجسم، واعطاء الأولوية لدعم الدورة الدموية والمحافظة على ضغط الدم، على حساب ضبط درجة حرارة الجسم. لهذا فليس من المستبعد، تحت هذه العوامل، ارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية وحدوث انهيار للرياضي مع ظهور أعراض الإصابة الحرارية. لذا تكمن أهمية تعويض السوائل والمحافظة على التوازن المائي في الجسم أثناء التدريب البدني أو المنافسة في الجو الحار.

11-تأثير التدريب البدني في الجو الحار على حجم بلازما الدم:

يتكون سائل الدم من قسمين رئيسين، هما سائل شبه شفاف يسمى بلازما الدم، الحدود الاعتيادية حوالي 40-45% (**Nielsen, B. and L. Nybo2003/52**).

يمثل حجم بلازما الدم عادة حوالي 55% من حجم الدم الكلي. ويكون الماء حوالي 91% من حجم بلازما الدم، أما النسبة الباقية والبالغة 9% فهي مكونات صلبة، منها ومكونات أخرى أهمها الكريات الدموية الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية، وعندما تقسم حجم كرات الدم الحمراء على حجم الدم الكلي نحصل على ما يسمى بنسبة الهيماتوكريت التي تبلغ في البروتينات (60-70جم /لتر) والجلوكوز (4-6) ملي مول /لتر، ومقدار من الأحماض الدهنية الحرة والأحماض الأمينية وبعض الهرمونات والأنزيمات. كما تضم بلازما الدم بعض المنحلات (Electrolytes) التي تبلغ 9غرامات في اللتر، ومن أهم تلك المنحلات الصوديوم (Na)+(والكلوريد Cl).

أما أهم البروتينات الموجودة في بلازما الدم في البيومين (Albumin) والجلوبيولين (Globulin) المهمة في تكون مضادات الأجسام (Antibodies، والفيبرينوجين Fibrinogen) الضروري لعملية تجلط الدم. والمعروف أن جميع البروتينات الموجودة في بلازما الدم ذات أهمية في عملية نقل المواد الأيونية وغير الأيونية وتلعب دورا رئيسيا في عملية توازن السوائل ما بين أنسجة الجسم. ونظرا لأن هذه المواد البروتينية الموجودة في سائل البلازما لا تنتقل بسهولة عبر أغشية الأوعية الشعرية (الشعيرات الدموية)، فإنها تبقى بشكل مركز داخل الأوعية الدموية الشعرية مما يجعلها تكون ضغطا أسموزيا (تناضحية) يعادل حوالي 25 ملم/زئبقي، يسمى بالضغط البروتيني أو الفرواني (Colloid osmotic pressure). هذا الضغط البروتيني يمثل عنصرا مهما (Nielsen, B. and L. Nybo2003).

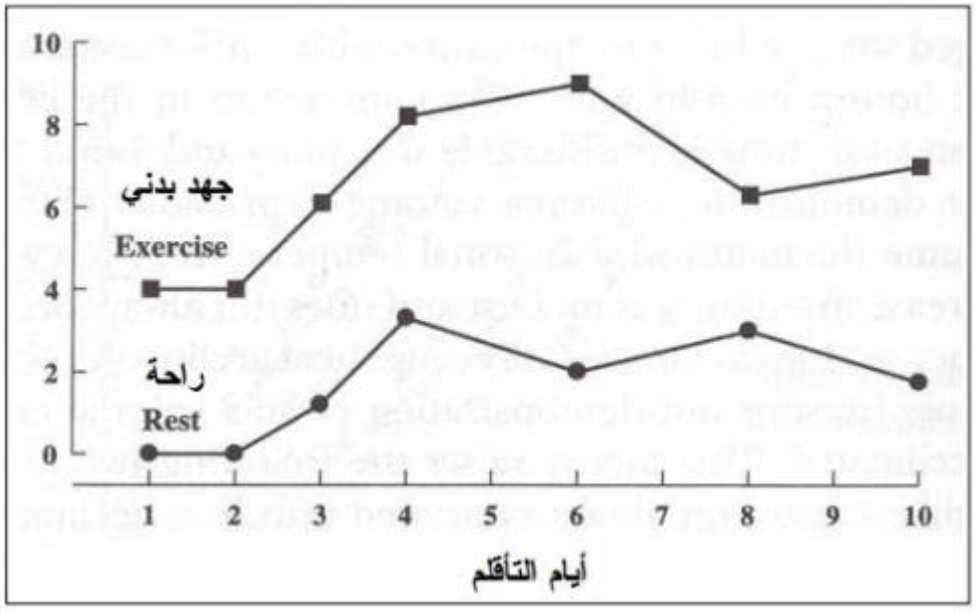
في تبادل السوائل بين الأوعية الدموية الشعرية وأنسجة الجسم المختلفة، وهو ضغط يتضاد ويعاكس الضغط الحاصل بفعل جريان الدم والمسمى شفط جريان الدم Hydrostaticpressure ومن المعلوم أن القيام بجهد بدني يؤدي إلى حدوث انخفاض مؤقت في حجم بلازما الدم لا يدوم طويلا بعد الجهد البدني، ويكمن سبب ذلك في أنه مع بداية الجهد البدني يزداد انتقال سائل البلازما من الأوعية الدموية الشعرية إلى الفراغ بين الخلوي الفراغ الذي بين الخلايا ويكون ذلك بسبب زيادة جريان الدم وارتفاع ضغطه، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى زيادة ترشيح الماء من الأوعية الدموية ويبنوا أن معدل فقدان الماء من سائل البلازما يتناسب تناسباً طردياً مع شدة الجهد البدني المبذول ويقدر انخفاض حجم بلازما الدم بحوالي 10-20 %أثناء الجهد البدني الطويل الأمد، ويزداد الانخفاض في واقع الأمر عندما يتزامن الجهد البدني مع ارتفاع درجة الحرارة

الخارجية وفقدان كمية كبيرة من العرق، خاصة عندما لا يتم تعويض السوائل المفقودة عن طريق العرق، ويعود السبب في ذلك إلى أن أكثر من 99% من سائل العرق هو ماء قادم بصفة رئيسية من السوائل بين الخطوبة ومن بلازما الدم. لذا فإن انخفاض حجم الماء في الفراغ بين الخلوي يؤدي إلى زيادة الضغط الأسموزي فيه، مما يقود إلى جذب سائل أكثر من بلازما الدم، وهكذا ينخفض حجم بلازما الدم. ويقود انخفاض حجم بلازما الدم إلى زيادة نسبة الهيماتوكريت، أي زيادة تركيز كريات الدم الحمراء في الدم.

لكن فقدان كمية كبيرة من السوائل من الجسم أثناء الجهد البدني دون تعويضها عن طريق تناول السوائل يؤدي في النهاية إلى التأثير سلبا على الأداء البدئي بسبب انخفاض حجم الدم، خاصة سائل البلازما، مما يعرض الرياضي للإصابات الحرارية. غير أن التدريب البدني المنتظم، خاصة في الجو الحار، يؤدي في النهاية إلى زيادة حجم بلازما الدم لدى الرياضي سواء في الراحة أو في الجهد البدني، وعلى الرغم من تفاوت الزيادة في حجم البلازما جراء التدريب البدني في الجو الحار، إلا أنها قد تصل بعد فترة من التأقلم لبعض الرياضيين إلى 30%.

ويوضح لنا الشكل التالي مقدار التغير (%) في حجم بلازما الدم في كل من حالتي الراحة والجهد البدني بعد فترة من التأقلم على التدريب البدني في الجو الحار لمدة 10 أيام، ويتبين من الشكل أن حجم بلازما الدم ازداد بشكل ملحوظ بعد فترضمن التأقلم بلغت 4 أيام، سواء كان ذلك في الراحة أو أثناء الجهد البدني، ثم حدث استقرار بعد ذلك إلى حد كبير , هذا التكيف الفسيولوجي من جراء التدريب البدني في الجو الحار بعد شيت إيجابية، ينعكس بدوره على تحسن اتزان السوائل في جسم الرياضي، مما يوفر له المقدرة على تحمل الجهد البدني في الجو الحار، كما تقود الزيادة في حجم بلازما الدم هذه إلى تخفيف لزوج الدم، لذا فليس من المستغرب أن نرى انخفاض طفيفة في نسبة الهيماتوكريت لدي رياضيي التحمل، دون التأثير سلبا على حجم كرات الدم الحمراء لديهم، وبالتالي على السعة الأكسجينية للدم قدرة الدم على حمل الأكسجين

.(Nielsen, B. and L. Nyho2003)

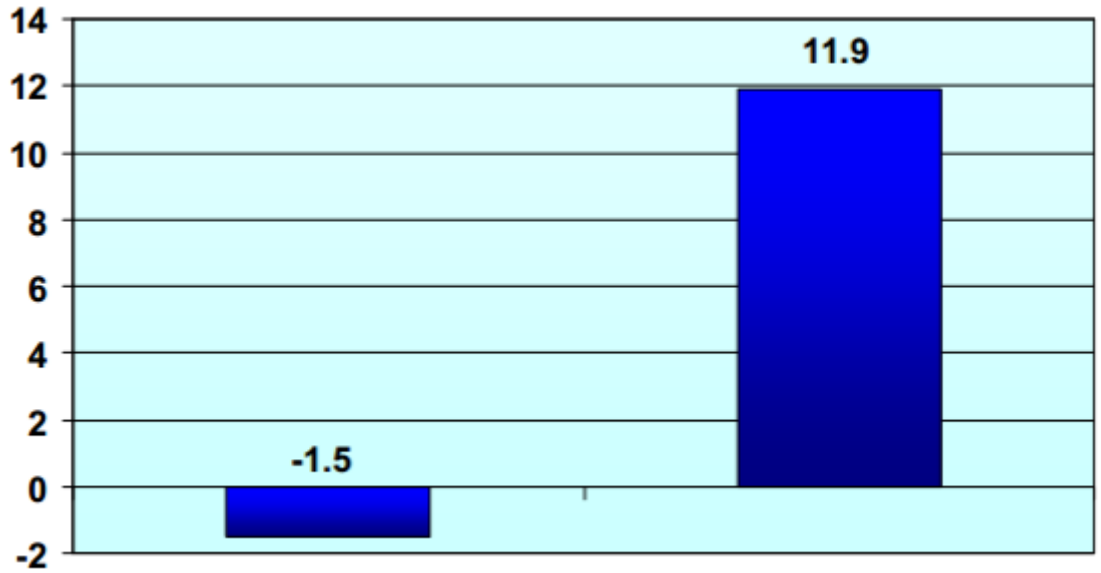


الشكل 6: التغيير في حجم بلازما الدم (%) في الراحة و الجهد البدني اثناء 10أيام من التأقلم على الجو الحار

المصدر:(Sawka & Coyle ,Exerc Sports Sci Rev,1997,27,176)

أما الشكل البياني التالي فيوضح لنا ظاهرة انخفاض حجم بلازما الدم لدى مجموعة من متسابقي الدراجات الذين شاركوا في سباق بلغت مسافته 230 كم، حيث وصل الانخفاض في البلازما إلى حوالي 2 %بعد أداء جهد بدني تحملي مباشرة، أما بعد مرور 24ساعة على انتهاء السباق، فقد ازداد حجم بلازما الدم بحوالي ،12% وللمعلومية فإن نسبة الهيماتوكريت انخفضت من 44% قبل السباق إلى 41%بعد مرور 24ساعة على انتهاء السباق. ويعتقد أن الآلية المسئولة عن زيادة حجم بلازما الدم من جراء التدريب البدني في الجو الحار تتمثل في زيادة المنحلات في سوائل الدم، خاصة الصوديوم والكلوريد، وكذلك الاحتفاظ بالمواد البروتينية بصورة أكبر في الأوعية الدموية. كما يعزي لتأثير التنشيط الهرموني دور فيذلك، المتمثل في هرمونات أرجانين – فازوبريسن، ورينين – انجيوتنسين ألدوستيرون.

ومن المعروف أن التعرق الغزير أثناء الجهد البدني في الجو الحار المصحوب بفقدان السوائل وأيونات الصوديوم يقوم بتحفيز عمل هرمون ألدوستيرون والهرمون المضاد لإدرار البول (ADH، حيث يقوم هرمون ألدوستيرون بالحث على ترشيد طرح الصوديوم في البول، مما يحافظ على تركيزه في البلازما، بينما يقوم الهرمون المضاد للإدرار بحث الكلية على زيادة امتصاص الماء، مما يساعد على بقاء السوائل داخل الجسم



الشكل 7–التغير في حجم بلازما الدم (%) بعد المشاركة مباشرة وبعد مرور 24ساعة على إنتهاء سباق للدراجات دام يوما كاملا، تم خلاله قطع مسافة قدرها (230كم)

مصدر البيانات: (Neumayr, et al, J Sports Med, 2002).

12–الآثار المترتبة على جفاف الجسم نتيجة للجهد البدني في الجو الحار:

يؤدي فقدان السوائل من جراء التعرق أثناء الجهد البدني في الجو الحار إلى تغيرات جسم ملحوظة في كل من الجهاز الدوري ونظام توازن السوائل والمحلات في الجسم. ويحمل الجفاف بين طياته تبعت سلبية على الأداء البدني من جهة، وعلى سلامة الرياضي وصحة أجهزة جسمه من جهة أخرى، كما أنه من الواضح للعيان أن حدوث الجفاف يقود إلى انخفاض قدرة الجسم على مقاومة الارتفاع في درجة حرارة الجسم، مما يعرض الرياضي للإصابات الحرارية. **(Wenger, C.B2001)**

وتعتمد شدة الآثار السلبية المترتبة على الجفاف لدى الإنسان على مقدار فقدان السوائل من الجسم، كنسبة مئوية من وزن الجسم، حيث يؤدي نقص سوائل الجسم في بداية الأمر إلى تحفيز آلية الشعور بالعطش، وفي حالة وصول انخفاض سوائل الجسم إلى أكثر من 2% من الوزن يبدأ الجسم بترشيد طرح الماء عن طريق البول، من خلال التأثير الهرموني على الكليتين، وكلما ازداد انخفاض سوائل الجسم كلما تضاعفت الآثار السلبية أكثر فأكثر على وظائف أجهزة الجسم وقدرة الفرد على القيام بالجهد البدني والذهني على السواء،

ويوضح الجدول التالي عرضا تدرجيا للأثار المترتبة على الوظائف الفسيولوجية لدى الإنسان من جراء فقدان السوائل تبعاً لمقدار الانخفاض في كتلة الجسم (وزن الجسم).

كما يتضمن الجدول معلومات حول مقاديرا لانخفاض في حجم بلازما الدم من جراء فقدان السوائل نسبة لكتلة الجسم. ويتبين من الجدولان انخفاضا في سوائل الجسم مقداره 4% من وزن الجسم يؤدي إلى صعوبة القيام بجهد بدني، أما في حالة انخفاض سوائل الجسم بمقدار 6% من وزن الجسم أي ما مقداره 12% من سائل البلازما (فيقود ذلك إلى ارتفاع ضربات القلب نتيجة لانخفاض حجم الدم وتدني قدرة الجسم على التحكم الحراري، ناهيك عن تأثير ذلك على قدرة الشخص على الأداء البدني، كما أن انخفاض سوائل الجسم إلى ما فوق (10% أي 20%) من سائل البلازما يعود على أجهزة الجسم الحيوية كالدورة الدموية ووظائف الكلى بآثار سلبية كبيرة.(**Wenger, C.B2001**)

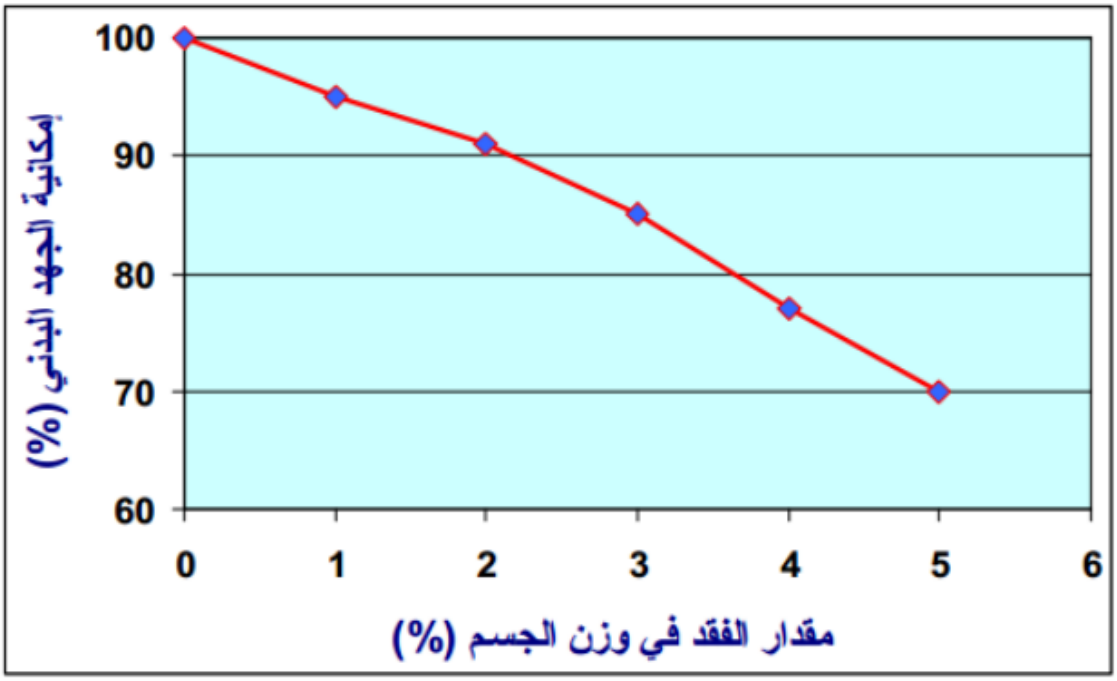
مقدار فقدان السوائل من الجسم	مقدار فقدان البلازما	الأعراض
% ٠,٥	% ١	بداية الشعور بالعطش
% ٢,٠	% ٤	شعور أكثر بالعطش، عدم ارتياح، فقدان الشهية
% ٣,٠	% ٦	زيادة لزوجة الدم، جفاف الفم، انخفاض حجم كمية البول
% ٤,٠	% ٨	صعوبة القيام بجهد بدني، الشعور بفتور الجسم
% ٥,٠	% ١٠	صعوبة التركيز
% ٦,٠	% ١٢	ارتفاع ضربات القلب، انخفاض القدرة على التحكم الحراري
% ٨,٠	% ١٦	الشعور بالدوخة، صعوبة التنفس أثناء الجهد، تشويش ذهني
% ١٠,٠	% ٢٠	تشنج العضلات، عجز عام، اهتياج، صعوبة الاتزان والعينان معصوبتان
% ١١,٠	% ٢٢	نقص الدورة الدموية، لزوجة الدم عالية جداً، انخفاض حجم الدم، هبوط وظائف الكلى

المصدر : Greenleaf J, In: Nutrition & Athletic Performance, 1982

الجدول 2: ويوضح الشكل البياني رقم 5 رسماً للانخفاض المتوقع في الأداء البدني من جراء فقدان السوائل عن طريق العرق.

ويتضح من الشكل أن هناك علاقة عكسية بين مقدار الانخفاض في سوائل الجسم كنسبة مئوية من وزن الجسم و القدرة على أداء الجهد البدني، فنقص السوائل بمقدار 2% على سبيل المثال يقود إلى تدهور قدرة

الشخص على أداء جهد بدني تحملي بنسبة تصل إلى حوالي، 10% أما إذا نقصت السوائل من الجسم بمقدار 5% من وزن الجسم، فإن الأداء البدني المتوقع لن يزيد على 70% من الإمكانية القصوى قبل نقصان السوائل، الأمر الذي يدعو إلى الاهتمام بتعويض السوائل لدى الرياضيين الذين يقومون بأداء الجهد البدني التحملي في الجو الحار، ليس فقط من أجل سلامتهم، بل أيضا لكي لا يتأثر أداؤهم البدني سلبا، ولمزيد من المعلومات حول أهمية السوائل أثناء الجهد البدني في الجو الحار وكيفية تعويض المفقود منها عن طريق العرق. وعلى عكس الأداء البدني التحملي الذي يتأثر بشكل واضح من جراء انخفاض سوائل الجسم، لا يبدو أن الجهد البدني اللاهوائي (الجهد البدني المرتفع الشدة لفترة قصيرة) يتأثر كثيرا من جراء انخفاض محدود في سوائل الجسم، حيث تشير نتائج أحد البحوث إلى أن انخفاض سوائل الجسم بمقدار 2%من وزن الجسم لم يؤثر بصورة ملحوظة على القدرة على الارتقاء لأعلى (القفز العمودي) أو على القدرة على التصويب في كرة السلة. **(Wenger,C.B2001).**



الشكل 8: تأثير مقدار فقدان السوائل عن طريق العرق على إمكانية القيام بجهد بدني.

المصدر : (Gleeson, et al, Insider, vol. 4, no. 2, 1996).

في الفقرات التالية تقدم وصفة تسلسلية يعطي خلاصة التأثيرات الناجمة عن فقدان السوائل من الجسم أثناء الجهد البدني في الجو الحار

12-1-يؤثر انخفاض سوائل الجسم سلبا على معدل التفريغ المعدي (معدل تفريغ السوائل من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة)

12-2-يؤدي انخفاض سوائل الجسم إلى زيادة تركيز هرموني أنجيوتنسين angiotensin (وفازوبرسين vasopressin) حيث يرتفع تركيز كل من هذين الهرمونين أثناء الجيد البدني مع الجفاف، بغرض ترشيد فقدان الصوديوم وخفض إدرار البول، كما يقوسان بإحداث تقلص للأوعية الدموية في الأنسجة غير المشاركة في الانقباض العضلي مثل الجهازين الهضمي والبولي، بالإضافة إلى توجيه السوائل إلى بلازما الدم للحفاظ علي حجم الدم وضغطه.

12-3-يؤدي جفاف الجسم إلى زيادة الدم مما يقود إلى خفض العائد الوريدي، وبالتالي التأثير سلبا على نتاج القلب (يمثل الماء 91 %من بلازما الدم).

12-4- يقود جفاف الجسم إلى انخفاض حجم السوائل في الأوعية الدموية الكبرى في منطقتي الصدر والبطن، مؤديا ذلك إلى انخفاض ضغط الدم في الأوردة المركزية.

12-5- إن انخفاض ضغط الدم في الأوردة المركزية يؤدي إلى انخفاض الضغط اللازم لملاء القلب بالدم، أي انخفاض حجم الدم العائد إلى التغلب عبر الأوردة (العائد الوريدي).

12-6- عندما ينخفض العائد الوريدي فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض حجم الضربة Stroke volumeجم الدم الذي يضخه القلب في كل ضربة من ضرباته.

12-7-نتيجة لانخفاض حجم الضربة، فإن معدل ضربات القلب يرتفع في محاولة للإبقاء على معدل نتاج القلب، وتشير نتائج إحدى الدراسات إلى أن عدد ضربات القلب يرتفع بمعدل 3-5 ضربات في الدقيقة مقابل كل 1%انخفاض في وزن الجسم من جراء فقدان العرق.

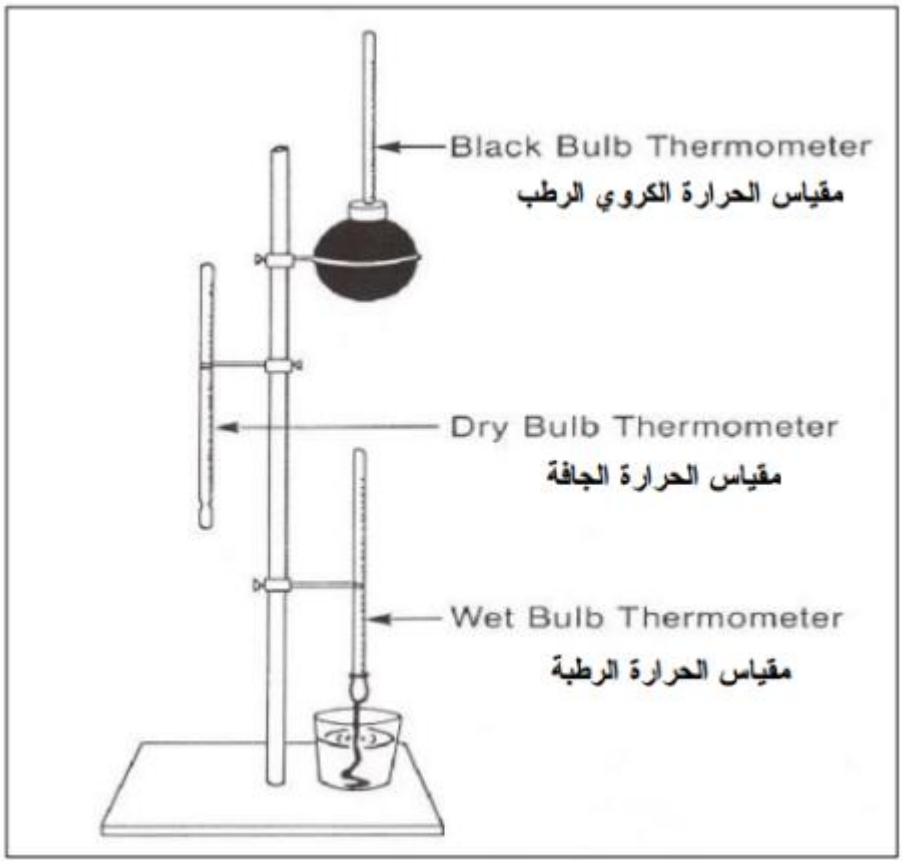
12-8- على أن ضربات القلب تصل إلى حد معين لا يمكنها تجاوزه، وبالتالي فإن توقف ارتفاع ضربات القلب إذا تزامن مع انخفاض حجم الضربة سيؤدي في النهاية إلى انخفاض تناج القلب.

12-9- مع انخفاض حجم الدم، سينخفض معدل التعرق، كما أن كمية الدم المتجهة إلى الجلد ستتناقص في محاولة للمحافظة على سوائل الجسم، والإبقاء على ضغط الدم، على حساب ارتفاع درجة حرارة الجسم. **(Werger, C.B21)**

12-10- المحصلة هي ارتفاع درجة حرارة الجسم، مما يؤدي في النهاية إلى حدوث الإعياء الحراري أو الضربة الحرارية، ومن ثم انهيار الرياضي، بسبب نقصان السوائل وانخفاض ضغط الدم وارتفاع درجة حرارة

الجسم. **قياس الإجهاد الحراري على الجسم** (Measurmant of Heat Stress): تمثل درجات الحرارة التي تصدر ضمن النشرات الجوية في المحطات التلفزيونية والإذاعية، درجة الحرارة الخارجية الجافة (**Dry bulb temperature**) والتي يتم قياسها بواسطة مقياس درجة الحرارة الزمني في مكان ظليل وفي منطقة مفتوحة يتم فيها السماح بمرور الهوا بحرية. وعلى الرغم من المعلومات المفيدة والمهمة التي تزودنا بها عن درجة الحرارة الخارجية الجافة، إلا أنها لا تعد كافية للدلالة على مقدار الإجهاد الحراري على الجسم التام الجهد البدني في الجو الحار. ولمعرفة الإجهاد الحراري على الجسم ينبغي أن تعرف بالإضافة إلى درجة الحرارة الخارجية الجافة ,درجة الرطوبة النسبية، والحرارة القادمة عن طريق الإشعاع. ذلك أن ارتفاع نسبة الرطوبة (بخار الماء) في الجو الخارجي التي تمت إضافه الى آلية التحكم الحراري في الجسم، فارتفاع نسمة الرطوبة الخارجية بجعل عملية تبريد الجسم عن طريق تبخر العرق صعبة، وقد تكون غير ممكنة عندما تصل نسبة الرطوبة إلى درجة عالية جدا، ولهذا الغرض لا يكفي قياس درجة الحرارة الخارجية بواسطة الترمومتر الاعتيادي (الجاف)، بل لا بد من مراعاة عامل الرطوبة وكذلك عامل الإشعاع الحراري القائم مباشرة من أشعة الشمس، وهذا بالتحديد ما يقوم به مقياس درجة الحرارة الكروي الرطب (**Wet-Globo Thermometer**)او الترمومتر الكروي الرطب الذي يتكون من ترمومتر ماس درجة الحرارة (زئبقي جاف ليعكس الحرارة الخارجية الجافة، وترمومتر آخر موضوع داخل جسم نحاسي كروي مغطى بقطعة قماش سوداء (أو مصبوغ بلون أسود ليمتص أشعة الشمس) يعبر عن الإشعاع الحراري، ومقياس حرارة زئبقي ثالث مغطى رأسه بقطعة قماش قطنية بيضاء مبللة بالماء يتدلى منها خيط كالفتيلة، ويعلق هذا المقياس في الهواء لتعكس قراءة الترمومتر ناشر الحرارة القادمة من أشعة الشمس (الإشعاع) وتأثير ملامسة الهواء المحيط بالترمومتر (الحمل) بالإضافة إلى تأثير عملية التبريد الناجمة عن تبخر الماء من قطعة القماش المبللة ويوضح الشكل التالي رسمة توضيحية للأنواع الثلاثة من أجهزة قياس درجة الحرارة الخارجية، وهي مقياس درجة الحرارة الجافة، ومقياس درجة الحرارة الرطبة، ومقياس درجة الحرارة الكروي الرطب، وضعت على حامل واحد.

الشكل 9: الأنواع الثلاثة لقياس درجة الحرارة الخارجية : مقياس درجة الحرارة الخارجية و مقياس درجة الحرارة الرطبة و مقياس درجة الحرارة الكروي الرطب



المصدر: (fox, et al,1988)

يتم حساب درجة الحرارة بالمقياس الكروي الرطب (**WBGT**) باستخدام معادلة حسابية تأخذ في الاعتبار الوزن النسبي لكل من درجة الحرارة الجافة ودرجة الحرارة الرطبة ودرجة الحرارة من قراءة المقياس الكروي، وذلك على النحو التالي: (7.0 درجة الحرارة بالمقياس الرطب) + (0.1 درجة الحرارة بالمقياس الجاف) + (0.02 درجة الحرارة بالمقياس الكروي).

أما في الحالات التي لا يكون فيها إشعاع حراري ملحوظ على الجسم، كما في حالات الغيوم الكثيفة، أو عند إقامة المنافسات الرياضية داخل الصالات الرياضية المغطاة، فيمكن استخدام المعادلة التالية بديلا للمعادلة السابقة عند حساب درجة الحرارة بالمقياس الكروي الرطب. (**Wenger, C.B2001)**

الجدول 3: (0.7× درجة الحرارة بالمقياس الرطب (+) 0.3×درجة الحرارة بالمقياس الجاف).

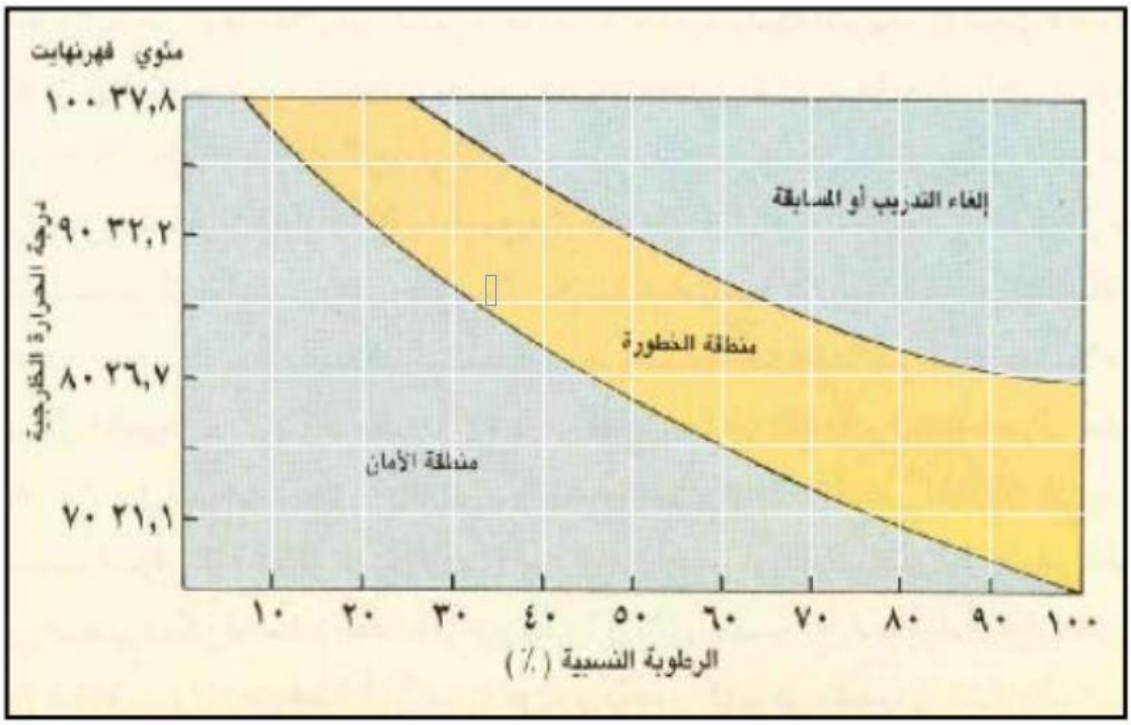
درجة الخطورة	درجة الحرارة بمقياس الحرارة الكروي الرطب
منخفضة	أقل من ١٨,٣
متوسطة	١٨,٣ – ٢٢,٨ >
مرتفعة	٢٢,٨ – ٢٧,٨ >
مرتفعة جداً	أعلى من ٢٧,٨

المصدر: (Corris, et al, Sports Med, 2004).

وفي حالة عدم توفر مقياس الحرارة الكروي الرطب، فبالإمكان استخدام مقياس الحرارة الجاف مع الأخذ في الاعتبار نسبة الرطوبة الخارجية، ومن ثم استخدام المعادلة الموضحة أدناه في معرفة الإجهاد الحراري الملقي على الجسم، خاصة عندما يكون الإشعاع الحراري محدوداً: **مؤشر الإجهاد الحراري** (WBGT) = 0.567 (درجة الحرارة الخارجية)+0.393×(ضغط بخار الماء) + 3.94 ويمكن معرفة ضغط بخار الماء من محطات الأرصاد الجوية مباشرة . كذلك يمكن للمدرب ومنظمي المسابقات الرياضية، في حال عدم توفر مقياس الحرارة الرطب، الحصول على قراءة درجة الحرارة الخارجية (الجافة) وكذلك معدل الرطوبة النسبية من مصلحة الأرصاد الجوية، ومن ثم استخدام الشكل التالي للاستدلال على مقدار الإجهاد الحراري المتوقع على الجسم، وذلك بوضع خط رأسي من محور درجة الرطوبة وخط أفقي من محور درجة الحرارة، فإذا تقاطعا في منطقة الأمان، فمعنى ذلك ملائمة الجو الخارجي للتدريب أو المسابقة، وبالتالي فإن الإجهاد الحراري المتوقع على الجسم ليس كبيرة، أما في حالة تقاطع الخطين في منطقة الخطورة فينبغي اتخاذ كل الاحتياطات اللازمة تجنيب الرياضيين احتمالات الإصابات الحرارية، وذلك من خلال توفير السوائل لهم وحثهم على تناولها على الدوام، معا لأخذ في الحسبان العوامل الأخرى المؤثرة على التحكم الحراري في الجو الحار، كالعمر ، ومستوى النضج البيولوجي، والحالة الصحية للمشاركين، والملابس التي يرتديها اللاعبون ، وغير ذلك من عوامل. وفي حالة تقاطع الخطين في منطقة الإلغاء، فينبغي بالطبع إلغاء المسابقة أو تأجيلها من أجل سلامة

المشاركين، لأن ذلك يعني أن الإجهاد الحراري كبير على الجسم، وهناك بالتالي احتمالات عالية لحدوث الإصابات الحرارية. **(Wenger, C.B2001)**

الشكل 10: رسم إرشادي للتعرف على مستوى الإجهاد الحراري على الجسم من خلال معرفة درجة الحرارة الخارجية (الجافة) و نسبة الرطوبة



المصدر: (Lamb, D, physiology of Exercies, 1978, p. 281).

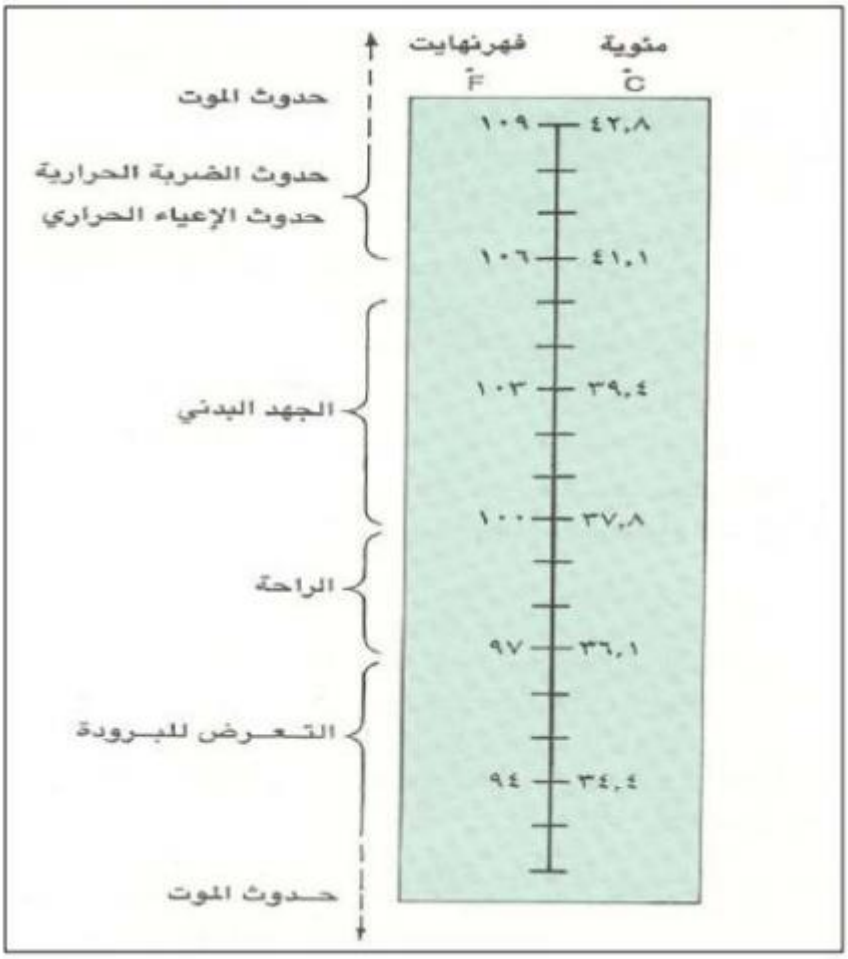
13-الإصابات الحرارية الناجمة عن الجهد البدني في الجو الحار:

تتأثر الوظائف الحيوية في الجسم جراء انخفاض أو ارتفاع درجة حرارة الجسم، فعندما تنخفض درجة حرارة الجسم إلى أقل من 35 درجة مئوية (96 فهرنهايت) فإن الإنزيمات الموجودة في الخلايا وخاصة خلايا الدماغ تصبح أقل نشاطا، مما يؤدي إلى انخفاض أو هبوط العمليات الأيضية الخلوية)أي العمليات الحيوية التي تحدث في الخلايا، والنتيجة هي إبطاء الوظائف المهمة والأساسية مثل التنفس أو حتى توقفها في المقابل نجد أن ارتفاع درجة حرارة الجسم فوق 43 درجة مئوية (109 فهرنهايت) يؤدي إلى بداية تفكك وتحلل الإنزيمات البروتينية ويتبع ذلك احتراق بطيء الأنسجة الجسم على هذا يتضح مدى أهمية جهاز التنظيم الحراري، خاصة عندما نعرف أن القيام بجهد بدني عنيف لمدة طويلة كما في سباق الماراثون مثلا قد يؤدي إلى رفع درجة حرارة الجسم إلى ما فوق40.6 درجة مئوية (105درجات فهرنهايت.) ولا يقتصر هذا الارتفاع

في درجة الحرارة مع ما يصاحبه من جفاف في الجسم على التأثير سلبا على الأداء البدني فقط، بل قد يعرض صحة الرياضي وسلامته للخطر. ولعل البعض منا يتذكر ما حدث في سباق المشي في الدورة الأولمبية الصينية في مدينة لوس أنجلس عام 1984م، عندما حاولت المتسابقة السويسرية (جابريني اندرسون سكيس) جاهدة إكمال طريقها إلى خط النهاية في سباق الماراثون وهي في حالة جفاف، ودرجة حرارة جسمها مرتفعة، وتكاد تسقط من الإعياء الحراري، الناجم من الجهد البدني في الجو الحار.في الفقرات التالية، سنستعرض أهم الإصابات الحرارية الشائعة أثناء الجهد البدني، خاصة في الجو الحار، ونتناول بعض المعلومات المبسطة حول مؤشرات الإصابات الحرارية وكيفية التصرف حيالها.

13-1-التشنج الحراري (Heat Cramp):

عندما يفقد ا لشخص كمية كبيرة من السوائل نتيجة للعرق، فإن ذلك يؤدي إلى فقدان كمية من الصوديوم والبوتاسيوم مع العرق، وبذلك ينخفض تركيز هذين العنصرين المهمين في السوائل المحيطة بالخلايا العضلية، مما يؤدي إلى تغيير حساسية النشاط الكهربائي في الخلايا العضلية، مسبباً له بدو ن أعراض مسبقة انقباضاً مستمراً لتلك العضلات بدون ارتخاء فإذا تزامن ذلك مع الانقباض العضلي المتكرر من جراء التدريب البدني فإن المحصلة هي حدوث ما يسمى بالتشنج العضلي الناتج عن فقدان بعض الأملاح من جراء العرق الغزير.



الشكل 11: ارتفاع او إنخفاض درجة الحرارة الداخلية للجسم على الإنسان

المصدر:(Lamb, D, physiology of Exercies, 1978, p. 270).

وعلى الرغم من أن التفسير السابق ذكره هو الاعتقاد التقليدي المتعارف علية حول التشنج العضلي المصاحب للجهد البدني في الجو الحار، إلا أن بعض البحوث الحديثة بدأت في إلقاء ضوء الشك على هذا التفسير، حيث تشير نتائج إحدى الدراسات التي أجريت على عدائي المسافات الطويلة وما فوق الطويلة عدم وجود فروقاً دالة في معدل فقدان السوائل أو حجم الدم أو حجم بلازما الدم بين العدائيين الذين يعانون من التشنج العضلي المصاحب للجهد البدني في الجو الحار وأقرانهم الذين لا يعانون من التشنج العضلي، أما محتوى الصوديوم في بلازما الدم وإن كان منخفضاً قليلاً لدى المجموعة التي تعاني من التشنج العضلي، إلا أنه كان ضمن الحدود الإكلينيكية للشخص العادي، وخلصت تلك الدراسة إلى أنه لا يوجد تغير في تركيز الأملاح في الدم لدى الرياضيين الذين يعانون من التشنج العضلي المصاحب للجهد البدني.

13-1-1-العلاج:

عند حدوث التشنج العضلي الناتج عن فقدان بعض الأملاح مع العرق (الصوديوم والكلوريد والبوتاسيوم بصفة رئيسية) بشكل متكرر فإن على الممارس القيام بما يلي:

- ✓ الاسترخاء بعد كل تدريب أو مباراة.
- ✓ تناول تغذية جيدة بعد التدريب البدني أو المباراة، لكي يستعيد الجسم حاجاته من المعادن الضرورية، مع الاهتمام خاصة بتناول الفاكهة والخضروات.
- ✓ محاولة تعويض السوائل، وذلك بشرب الماء أو السوائل الأخرى قبل التدريب البدني و أثنائه ثم بعده، ولا مانع في حالة تجاوز مدة الجهد الساعة من تناول بعض المشروبات التي تحتوي على الكربوهيدرات والأملاح شريطة أن لا تحتوي على نسبة عالية من السكر (لا يتجاوز ذلك 4-8 %) أو نسبة مرتفعة من الأملاح (كالصوديوم والكلوريد والبوتاسيوم، الخ..

13-2-الإغماء الحراري: (Heat Syncope) :

نتاج القلب مما يحدث نقصاً في كمية الدم المتجه إلى الدماغ، خاصة إذا كان ذلك مصاحباً لانخفاض ضغط الدم، والنتيجة هي حالة الإغماء الحراري، وغالباً ما يحدث الإغماء الحراري في بداية فترة التأقلم الحراري، قبل حدوث زيادة في حجم الدم من جراء عملية التأقلم الحراري للجهد البدني في الجو الحار . وفي حالة حدوث الإغماء الحراري، فبالإضافة إلى تزويد الرياضي بالسوائل، ينبغي أن يستلقي على ظهره ويرفع ساقيه قليلاً عن مستوى الأرض، ليتمكن الدم من الوصول إلى الدماغ بيسر وسهولة.

13-3 -الإعياء الحراري: (Heat Exhaustion)

يعني عدم قدرة الجهاز الدوري وجهاز التحكم الحراري على مجابهة ارتفاع درجة حرارة الجسم نتيجة للجهد البدني في الجو الحار، وقد تصل درجة حرارة الجسم في درجة مئوية الغالب من 39-40 (101 - 104 فهرنهايت) أو أكثر،كما ترتفع ضربات القلب، وقد تنخفض كمية العرق نتيجة لحدوث جفاف في الجسم، ولذ ا فإن الشخص قد يسقط من الإعياء، أو قد لا يتمكن من إكمال التدريب أو السباق، وهذه الحالة يجب أن تؤخذ بجدية حيث من الممكن أن تقود إلى الضربة الحرارية ومن ثم إلى الوفاة.

إن من أعراض الإعياء الحراري العرق الغزير، والصداع، والضعف العام، والدوخة، والغثيان، والتقيؤ، وارتفاع معدل ضربات القلب، والشعور بالقشعريرة، وانخفاض ضغط الدم ، وفي حالة حدوث أي من أعراض الإعياء الحراري ينبغي إتباع الآتي:

- التوقف عن التدريب أو المسابقة، واللجوء إلى مكان ظليل .
- تبريد الجسم عن طريق شرب سوائل باردة (و ليست مثلجة)
- ترطيب الجسم بماء أو قماش مبلل بالماء .
- توفير تهوية جيدة للمصاب .
- مراقبة الشخص مراقبة جيدة، وفي حالة عدم تحسنه يجب نقله مباشرة إلى أقرب مستشفى أو مركز طبي.

13-4- الضربة الحرارية: (Heat Stroke)

تحدث الضربة الحرارية عندما لا يتم إسعاف الشخص المصاب بالإعياء الحراري أو لم تتم ملاحظته، و تعد امتداداً لعملية الإعياء الحراري التي لم تعالج، حيث تكون درجة الحرارة الداخلية فوق ٤٠ درجة مئوية وقد تصل إلى ٤٢ درجة مئوية، ويتطلب الأمر في هذه الحالة المراقبة والمعالجة الطبية، لذا يجب نقل المصاب إلى أقرب مركز طبي. إن من أعراض الضربة الحرارية أن يكون الجلد جافاً وحاراً ويتوقف العرق، وتتسارع ضربات القلب، وتكون درجة الحرارية الداخلية عالية، مع حدوث هذيان، وقد يفقد المصاب وعيه ، وفي حالة عدم علاج المصاب فقد يحدث تلفاً للدماغ ويموت .

ونظراً للعلاقة الوطيدة بين فترة بقاء درجة حرارة الجسم مرتفعة وحدوث الوفاة للشخص المصاب بالضربة الحرارية أو حصول تلف لأجهزته الحيوية، فينبغي نقل المصاب بسرعة إلى أقرب مركز طبي، حيث يتم البدء بالعلاج والإسعاف اللازم، بما في ذلك التغذية الوريدية.

الخلاصة:

من خلال دراستنا للتنظيم الحراري وجدنا أن قدرة الكائن الحي على الحفاظ على درجة حرارة جسمه ضمن حدود معينة ، حتى عندما تكون درجة الحرارة المحيطة مختلفة ، و من المعروف أن درجة حرارة جسم الانسان السليم هي 37م، وأن التأثير الرئيسي للطقس على الراحة الفسيولوجية للجسم يأتي على حسب ما يراه بعض الباحثين مثل جولد وبرانت عن طريق حدوث بعض عمليات التكيف في التوازن الحراري للجسم.

إلا أن تأثير الجو على العمليات الفسيولوجية ليس بهذه البساطة لأنه يتوقف على عوامل شخصية أهمها قدرة الشخص على تكييف نفسه، ومدى تعوده على مناخ معين بسبب طول أو قصر مدة إقامته فيه.

الدراسة الميدانية

الفصل الثالث:

منهجية البحث و الإجراءات الميدانية

تمهيد:

بعد أن أحطنا بموضوع دراستي من الجانب النظري ، سنحاول أن نوضح أهم الإجراءات الميدانية التي تم إتباعها في هذه الدراسة، والمتمثل في مراحل السير الميداني للبحث (الدراسة الاستطلاعية، المنهج المستخدم، مجتمع وعينة الدراسة، أداة الدراسة، مجالات الدراسة، والوسائل الإحصائية المستعملة)، نأتي الآن إلى إحاطته من الجانب التطبيقي الذي قسمته إلى فصلين، الأول استهلته بفصل منهجي إن أي بحث علمي يحتاج إلى منهجية علمية لضبطه وذلك للوصول إلى نتائج جيدة تحقق إضافة للدراسة ، قمت من خلاله بتقديم منهجية البحث التي تضمنت أهداف الدراسة الميدانية وصعوباته ومجالاته والمنهج المتبع وأدواته، وتعريف العينة والمجال الإحصائي له.

أما الفصل الثاني والذي يساعدني أكثر في إثبات أو عدم إثبات الفرضيات التي وضعناها سابقا، قصد تحقيق هذا الهدف إرتأيت إلى عملية قياس درجة حرارة التلاميذ قبل و أثناء و بعد التمرين بشدة ثابتة و بيئة مختلفة ثم قمت بعرض وتحليل نتائجها.

وأخيرا تناولت في هذه الدراسة خلاصة البحث ومع إعطاء اقتراحات موجهة لكل الجهات المعنية.

1- الدراسة الاستطلاعية:

البحوث الإستطلاعية هي تلك البحوث التي تتناول موضوعات جديدة لم يتطرق إليها أي باحث من قبل و لا تتوفر عنها بيانات أو معلومات أو حتى يجهل الباحث كثيرا من أبعادها و جوانبها...إلخ، (**ثابت، 1984، صفحة 74**).

يقصد بالدراسة الاستطلاعية أو الاستكشافية بأنها دراسة مبدئية يقوم بها الباحث للتعرف على أهم عناصر خطة البحث، ويتمثل الهدف الرئيسي للدراسة الاستطلاعية في تحديد مشكلة البحث إضافة إلى مجموعة من الأهداف الأخرى من بينها:(محمد محمد ابراهيم، 2014، صفحة 43)

- تعميق معارف وأفكار الباحث.
- المساعدة في تحديد المتغيرات البحثية وصياغة الفروض.
- المساعدة في صياغة عنوان البحث.
- المساعدة في تحديد موضوعات الدراسة ذات العلاقة بالمشكلة.
- المساعدة في جمع البيانات الوثائقية.

وفي هذه الدراسة قام الباحثان بإجراء الدراسة الاستطلاعية وذلك لجمع الدراسات السابقة أو المشابهة والتي تناولت أحد متغيرات البحث ، وقمنا أيضا بدراسة إستطلاعية على بعض التلاميذ بالمؤسسة التربوية متقن قروف محمد (العالية) ، أين قمنا بالتواصل مع بعض التلاميذ و إجراء قياس لدرجة حرارتهم ، والغرض منها هو اتضاح العلاقة بين درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة الجسم أثناء حصة التربية البدنية و الرياضية

2- منهج الدراسة:

هو الأسلوب الذي يتبعه الباحث لتحديد خطوات بحثه و الذي يمكن من خلاله التوصل إلى حل مشكلته، (**محجوب، 2005، صفحة 86**).

بما أن دراستنا تتحدث عن "**علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ اثناء حصة التربية البدنية و الرياضية** ؟" فإن المنهج المناسب هو **المنهج الوصفي** ، حيث أن المنهج الوصفي لا يقف عند حدود وصف الظاهرة و إنما يذهب إلى أبعد من ذلك فيحلل و يفسر و بقصد الوصول إلى تقييمات ذات معنى بقصد التبصر بتلك الظاهرة المدروسة وتحويرها علميا عن طريق جميع المعلومات المستخلصة من المشكلة وتصنيفها وتحليلها وإخضاعها للدراسة العلمية الحديثة."، (**العزاوي، 2008، صفحة 97**).

3-المجتمع و عينة الدراسة و كيفية اختيارها:

3-1 مجتمع الدراسة:

إن أي دراسة علمية تفرض على الباحث تحديد المجتمع المعني و الذي يشترك أفراده في مجموعة من الخصائص حيث ينقسم مجتمع الدراسة إلى قسمين:

3-1-1 المجتمع الأصلي: هو جميع الأفراد المشتركين في خصائص مرتبطة بالدراسة و يشغلون حيز جغرافي عام، فمجتمع دراستنا هو جميع التلاميذ للمرحلة النهائية للطور الثانوي على مستوى بلدية بسكرة و البالغ عددهم 4163 مقسمين على (15) مؤسسة ثانوية ببلدية بسكرة للموسم الدراسي (2021/2020)

المجتمع المتاح: هو جميع التلاميذ المشتركين في خصائص مرتبطة بالدراسة و يشغلون حيز جغرافي يستطيع الباحث التعامل معه.

و عليه إشتمل المجتمع المتاح للدراسة على تلاميذ مؤسسة متقن قروف محمد (العالية) السنة الثالثة ثانوي للموسم الدراسي 2021/2020 و الذي يكون عددهم 30 تلميذ .

3-2 عينة البحث و كيفية اختيارها:

العينة هي جزء من المجتمع الذي تجرى عليه الدراسة، يختارها الباحث لإجراء دراسته عليها على وفق قواعد خاصة لكي تمثل المجتمع تمثيلا صحيحا، (**العزاوي، 2008، صفحة 161**).

تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية بسيطة على بعض التلاميذ مؤسسة متقن قروف محمد (العالية) للموسم الدراسي 2021/2020 و اشتملت على 30 تلميذ موزعة كما يلي :

15 ذكور

15 إناث

-3 خصائص العينة:

- السن: و يتمثل في المرحلة العمرية 18 إلى 21 سنة.
- الجنس: المجموعة تكونت من إناث و ذكور
- الزمن: الفترة الممتدة من (10 فيفري 2021 إلى غاية 24 فيفري من نفس السنة).

– عرض و تحليل نتائج البيانات الشخصية لأفراد العينة :

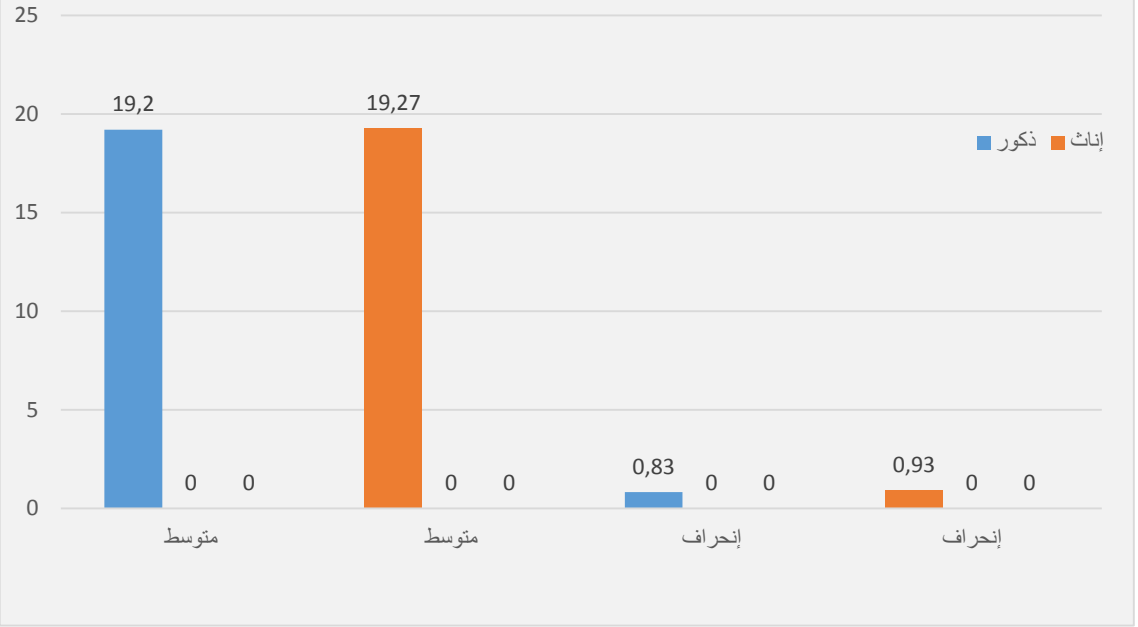
– متوسط العمر و الوزن و الطول للعينتين كما هو مبين في الجدول:

الجدول رقم (04): يمثل متوسط العمر و الوزن و الطول للعينتين.

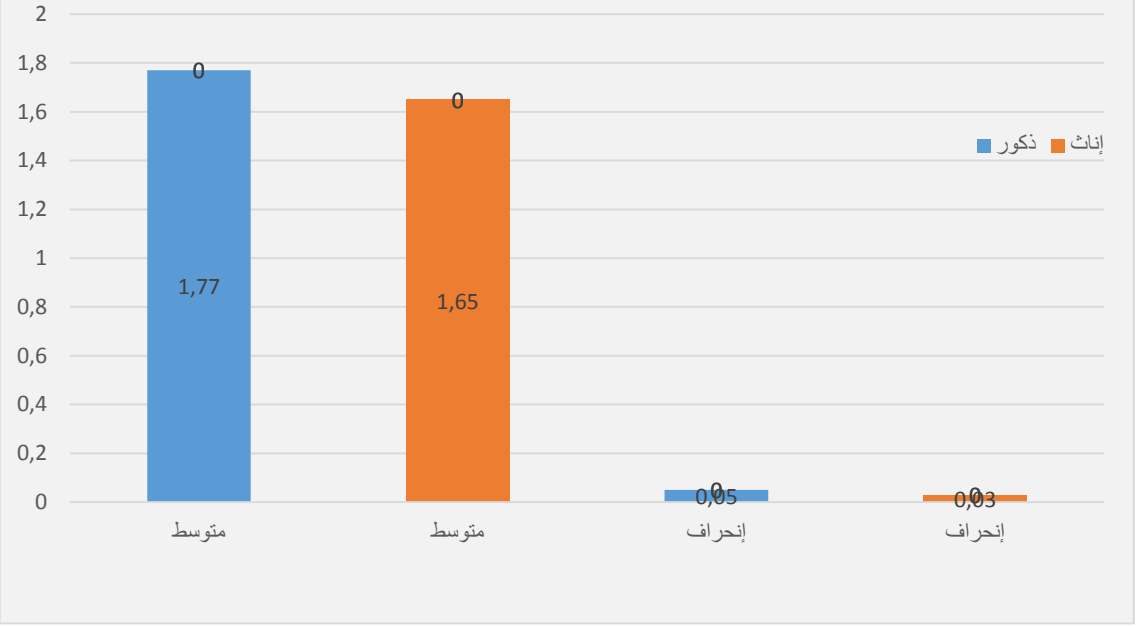
الجنس	N	السن / السنة		الوزن / كغ		الطول / سم	
	30	X	S	X	S	X	S
ذكور	15	19,20	0.83	70,27	4.89	1,77	0.05
إناث	15	19,27	0.93	60,40	3.65	1,65	0.03

X: المتوسط الحسابي N: عدد أفراد العينة S:الإنحراف المعياري

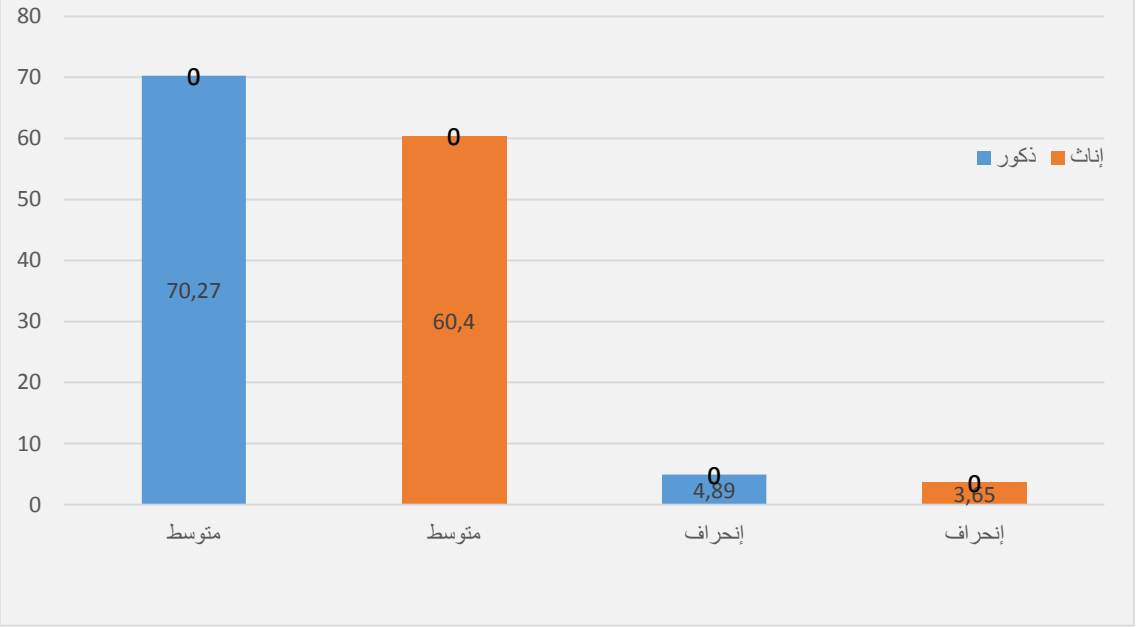
الشكل رقم (12) يوضح : متوسط العمر للعينتين



الشكل رقم (13) يوضح : متوسط الطول للعينتين



الشكل رقم (14) يوضح : متوسط الوزن للعينتين



2-3: مجالات البحث:

2-3-1: المجال المكاني :

لقد تمت الدراسة الحالية بمتقن قروف محمد (العالية) بلدية بسكرة ، حيث تم اجراء الإختبار بملعب المؤسسة و القاعة المخصصة للرياضة .

2-3-2: المجال البشري:

أجريت الدراسة على مجموعة من تلاميذ المرحلة الثانوية (سنة ثالثة ثانوي).حيث تم إجراء الإختبار على (30) تلميذ (سنة ثالثة ثانوي).

2-3-3: المجال الزماني:

بدأنا الدراسة منذ أن تلقينا الموافقة من طرف المؤسسة التربوية (سنة 2021)، و أجريت الدراسة الميدانية خلال الفترة الممتدة (10 فيفري 2021 إلى غاية 24 فيفري من نفس السنة).

2-4: متغيرات البحث:

2-4-1: المتغير المستقل: المتغير المستقل في دراستنا هذه هو بيئة ممارسة التربية البدنية و الرياضية.

2-4-2: المتغير التابع : المتغير التابع في دراستنا هذه هو درجة حرارة الجسم (التنظيم الحراري).

6- **تحديد أدوات البحث:**

إن أدوات جمع البيانات الميدانية مصنفة ضمن الوسائل المرتبطة ببحوثهم العلمية، وهذا لأنها تساهم بقدر كبير في الاطلاع والتحليل المعمق للظواهر المدروسة، اضافة الى أن خصائص المجتمع المدروس تفرض على الباحث اختيار الاداة، بدون هذه الوسائل لا يمكن للباحث الوصول الى نتائج وحقائق.

ومن بين هذه الادوات:

- ✓ المصادر والمراجع العربية والأجنبية
- ✓ مجموعة اختبارات
- ✓ مجموعة من الزملاء
- ✓ استمارات لتسجيل نتائج الاختبارات

- ✓ صافرة
- ✓ قاعة رياضية
- ✓ ملعب في الهواء الطلق
- ✓ جهاز قياس الحرارة
- ✓ ميزان طبي.
- ✓ شريط معدني لقياس الطول.

كيفية قياس درجة حرارة الجسم:

إن درجة حرارة الجسم الطبيعية تقع ما بين 36.6 و 37.2 درجة مئوية أو 98 و 99 فهرنهايت ، فإذا إرتفعت لتصل إلى 39-40 درجة أرسل الدماغ إشارات إلى العضلات لتبطئ من حركتها، الأمر الذي يشعر المصاب بالتعب والإعياء. إذا إرتفعت لتتعدى ال41 درجة بدأت وظائف الجسم في التعطل، بحيث يتوقف هذا الأخير عن إفراز العرق، ويشعر المصاب بالبرودة والرطوبة وغيرها ..؛ نظرا لتأثير الحرارة على العمليات الكيميائية الهامة في الجسم. من هذا كله نلاحظ أهمية قياس درجة حرارة الجسم بهدف الحفاظ على معدلها الطبيعي أو القيام بالإجراءات اللازمة لخفضها في حال إرتفاعها عن المستوى المذكور آنفا. سنعرض في هذا المقال كيفية قياسها.

الأداة المستخدمة في قياس درجة الحرارة :

جهاز قياس الحرارة عن بعد من شركة Catal .

الصورة رقم (1): جهاز قياس الحرارة

طريقة الإستخدام:

يعتبر الجهاز من الأدوات المهمة في هذه الأيام لمعرفة درجة حرارة الأشخاص .. ويقوم الجهاز بقياس بدرجة الحرارة دون الحاجة إلى لمس الجلد فقط ترك مسافه بسيطة بين الجبهة أو المعصم عند أخذ القياس و صفات الجهاز:

* قياس الحرارة من خلال الجبهة والمعصم

* دقة في القياس

* قياس الأجسام والأسطح من خلال تغيير أوضاع القياس

*حفظ 16 قياس سابق للحرارة

* إغلاق تلقائي لحفظ البطارية

* تحكم بسيط

7 الأسس العلمية للأداة المستخدمة:

1-7 ثبات الإختبار: يعرف مقدم عبد الحفيظ الاختبار على أنه " مدي دقة واستقرار نتائجها فيما لو طبق على عينة من الأفراد في مناسبتين مختلفتين(**مقدم عبد الحفيظ : 1993.ص152**).

وبمعني آخر هو أن يعطى نفس النتائج إذا ما أعيد هذا الاختبار على نفس الأفراد، وتحت نفس الظروف.

وقد قام الباحث بتطبيق الإختبار على عينة تتكون من 30 تلميذ (15 ذ + 51 إ) من الأقسام النهائية لثانوية محمد قروف وهذا بعد مرور أسبوع من تطبيق الاختبار داخل القاعة أعيد تطبيقه على نفس العينة خارج القاعة.

وبعد الحصول على النتائج قام الباحث بحساب معامل الارتباط البسيط الذي يعرف بالارتباط بيرسون تأكد أن مجموعة الاختبارات تتمتع بدرجة ثبات عالية كما هو موضح في الجدول:

المعالجة الاحصائية / بيئة الممارسة	الكشف الأول	الانحراف المعياري	اعادة الكشف	الانحراف المعياري	معامل الثبات
قبل الاحماء خارج القاعة	36,54	0.25	36,56	0.22	0.695
قبل الاحماء داخل القاعة	36,15	0.16	36,56	0.21	0.754
بعد الاحماء خارج القاعة	36.38	0.30	36.47	0.28	0.737
بعد الاحماء داخل القاعة	36.25	0.15	36.18	0.14	0.810
بعد ممارسة النشاط خارج القاعة	36.39	0.28	36.41	0.35	0.911
بعد ممارسة النشاط داخل القاعة	36.40	0.26	36.44	0.33	0.815

الجدول رقم (5): يوضح ثبات الإختبارات

صدق الإختبار: من أجل التأكد من صدق الاختبار استعمل الباحث معامل الصدق الذاتي والذي يقاس بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات للاختبار

$$\text{الصدق الذاتي} = \sqrt{\text{معامل الثبات}}$$

المعالجة الاحصائية / بيئة الممارسة	قيمة العينة	القيمة المحسوبة لمعامل الإرتباط	معامل الصدق الذاتي
قبل الإحماء خارج القاعة	10	0.695	0,834
قبل الإحماء داخل القاعة	10	0.754	0,868
بعد الإحماء خارج القاعة	10	0.737	0,858
بعد الإحماء داخل القاعة	10	0.810	0,900
بعد ممارسة النشاط خارج القاعة	10	0.911	0,954
بعد ممارسة النشاط داخل القاعة	10	0.815	0,903

الجدول رقم (6): يوضح صدق الإختبارات.

الموضوعية: من العوامل المهمة التي يجب أن تتوفر في الاختبار الجيد شرط الموضوعية والذي يعني التحرر من التحيز أو التعصب وعدم إدخال العوامل الشخصية للمختبر كارائه وأهوائه الذاتية وميوله الشخصي وحتى تحيزه أو تعصبه، فالموضوعية تعني أن تصف قدرات الفرد كما هي موجودة فعلا لا كما نريدها أن تكون. (مروان عبد المجيد إبراهيم، 1999، ص 13).

– مما تقدم كله يمكن أن نستخلص بأن أداة الدراسة عند استخدامها كان لها ثقل علمي أي أنها تميزت بالثبات والصدق والموضوعية هذا ما يجعلها مناسبة وصالحة خاصة أن الجهاز المستعمل جهاز إلكتروني طبي يعود صنعة للشركة الأمريكية (CATAL) هذا ما يجعل نتائجنا موضوعة ، وهذا اهم ما جاء في النشرة الخاصة بالجهاز عبر الموقع الرسمي للشركة المصنعة على شبكة الأنترنات
https://www.youtube.com/watch?v=LO4DAx0Enzk

المعالجة الاحصائية: لا يمكن لأي باحث أن يستغني عن الطرق والأساليب الإحصائية مهما كان نوع الدراسة التي يقوم بها سواء كانت اجتماعية أو اقتصادية، تمد بالوصف الموضوعي الدقيق، فالباحث لا يمكنه الاعتماد على الملاحظات ولكن الاعتماد على الإحصاء يقود الباحث إلى الأسلوب الصحيح والنتائج السليمة... الخ (محمد السيد، 1970، صفحة 07). لقد تمت المعالجة الاحصائية لهذه الدراسة بواسطة:

- ✓ حزمة SPSS 26
- ✓ المتوسط الحسابي
- ✓ الانحراف المعياري
- ✓ اختبار الدلالة ت
- ✓ دلالة الفرق بين مستقلين (ن1=ن2)

الفصل الرابع:

عرض و قراءة النتائج.

تمهيد:

نتعرض في هذا الفصل الخامس من هذا البحث إلى عرض وتحليل النتائج المتوصل إليها ، من خلال تطبيق الاستمارة، التي تم تبويبها إلى ثلاثة محاور حيث قمنا في هذا الفصل بتحليل نتائج الاستبيان لإعطاء توضيحات لكل نتيجة توصلنا إليها، ثم نعرض هذه النتائج في جداول خاصة ثم تمثيلها بيانيا لكل سؤال من أسئلة محاور الاستبيان .

1- عرض وتحليل النتائج:

1-1-عرض وتحليل نتائج القياسات للذكور والاناث والمجموعة ككل:

م. الاحصائية / عينة البحث	حجم العينة	السن		الوزن		القامة	
		$\bar{س}$	±ع	$\bar{س}$	±ع	$\bar{س}_1$	±ع
ذكور	15	19,20	0.83	70,27	4.89	1,77	0.05
إناث	15	19,27	0.93	60,40	3.65	1,65	0.03
المجموع	30	19,23	0.88	65,33	6.55	1,71	0.08

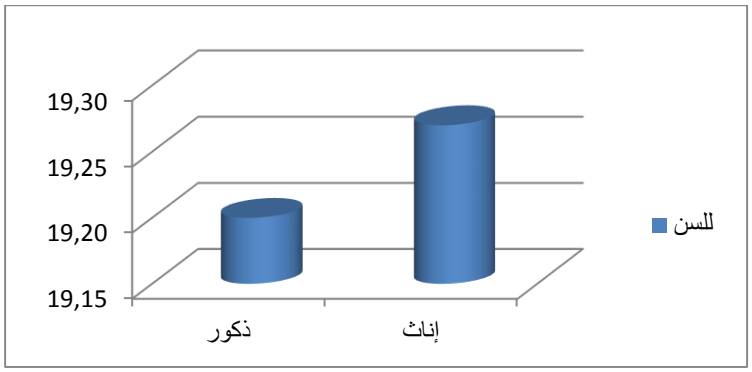
الجدول (07) الذي يبين متوسط الحساب لعينة البحث

من خلال الجول (07) يتضح أن متوسط الحسابي لسن مجموعة الذكور تساوي 19.20 وانحراف معياري بقيمة 0.83،فيما يخص مجموعة الاناث فإن متوسط الحسابي يساوي 19.27 وانحراف معياري بقيمة 0.93، وبالنسبة للمجموعة ككل فإن متوسط الحسابي يساوي 19.23 وانحراف معياري بقيمة 0.88.

أما بالنسبة للوزن يتضح أن متوسط الحسابي لمجموعة الذكور تساوي 70.27 وانحراف معياري بقيمة 4.89 ،فيما يخص مجموعة الاناث فإن متوسط الحسابي يساوي 60.40 وانحراف معياري بقيمة 3.65، وبالنسبة للمجموعة ككل فإن متوسط الحسابي يساوي 65.33 وانحراف معياري بقيمة 6.55.

فيما يخص القامة فيتضح لنا أن متوسط الحسابي لمجموعة الذكور تساوي 1.77 وانحراف معياري بقيمة 0.05 ،فيما يخص مجموعة الاناث فإن متوسط الحسابي يساوي 1.65 وانحراف معياري بقيمة 0.03، وبالنسبة للمجموعة ككل فإن متوسط الحسابي يساوي 1.71 وانحراف معياري بقيمة 0.08.

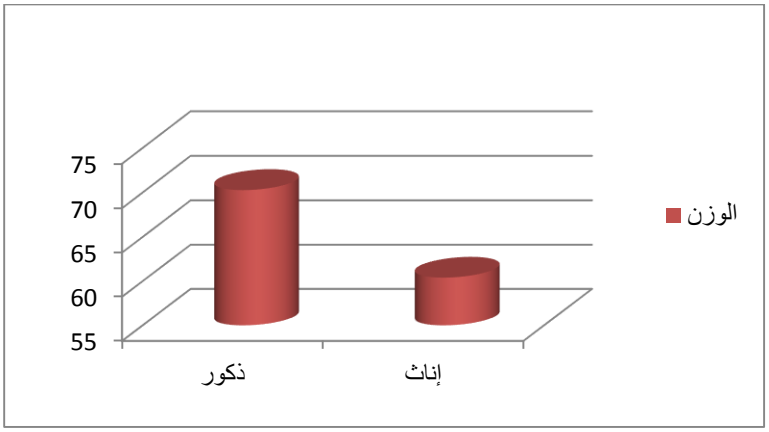
السن



الشكل رقم (15) يبين نتائج المتوسط الحسابي للعينة بالنسبة للسن

من خلال الشكل (15) يتضح أن متوسط الحسابي لسن مجموعة الذكور تساوي 19.20 ،فيما يخص مجموعة الاناث فإن متوسط الحسابي يساوي 19.27 ،وهذا ما يدل على تقارب المجموعتين من الناحية العمرية

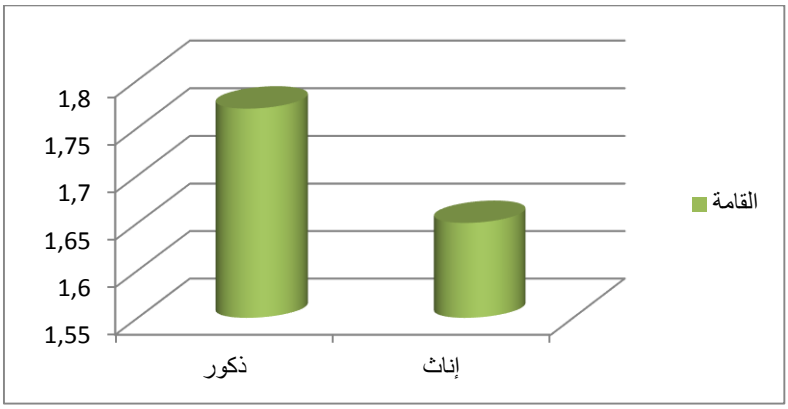
الوزن



الشكل رقم (16) يبين نتائج المتوسط الحسابي للعينة بالنسبة للوزن

من خلال الشكل (16) يتضح أن متوسط الحسابي لوزن مجموعة الذكور تساوي 70.27 ،فيما يخص مجموعة الاناث فإن متوسط الحسابي يساوي 60.40 ،وهذا ما يستنتج على الفارق الكبير بين المجموعتين بقيمة 9.87 كغ لصالح الذكور

القامة



الشكل رقم (17) يبين نتائج المتوسط الحسابي للعينة بالنسبة للقامة

من خلال الشكل (17) يتضح أن متوسط الحسابي لقامة مجموعة الذكور تساوي 1.77 م ،فيما يخص مجموعة الاناث فإن متوسط الحسابي يساوي 1.65 م ،وهذا ما يستنتج على الفارق بين المجموعتين بقيمة 0.12 م لصالح الذكور

1-2-عرض وتحليل نتائج القياسات بين الذكور والاناث:

أ- السن:

الجنس	عدد العينة	أعلى قيمة	أدنى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	"ت" المحسوبة	"ت" الجدولية	الدلالة الإحصائية في المستوى (0.05)
ذكور	15	21	18	19.20	±0.86	0.20	1.701	غير دالة إحصائيا
اناث	15	21	18	19.27	±0.96			

الجدول (08) الذي يبين العلاقة بين الذكور والاناث من ناحية السن

من خلال الجدول رقم (08) يتضح لنا أن المتوسط الحسابي في سن الذكور هو 19.20 والانحراف المعياري 0.86 أما المتوسط الحسابي لسن الاناث فكان 19.27والانحراف المعياري 0.96، وبعد حساب "ت" عند درجة الحرية (ن-2) ومستوى الدلالة 0.05 وجدناها 0.20 .

وبالمقارنة مع "ت" الجدولية التي تساوي 1.701 نجد أن "ت" المحسوبة أقل من "ت" الجدولية مما يعني أن النتائج غير دالة إحصائيا وعليه عدم وجود فروق معنوية.

ب– الوزن:

الجنس	عدد العينة	أعلى قيمة	أدنى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	"ت" المحسوبة	"ت" الجدولية	الدلالة الإحصائية في المستوى (0.05)
ذكور	15	80	63	70.27	5.06±	6.05	1.701	دالة إحصائيا
اناث	15	67	54	60.40	3.78±			

الجدول (09) الذي يبين العلاقة بين الذكور والاناث من ناحية الوزن

من خلال الجدول رقم (09) يتضح لنا أن المتوسط الحسابي في اختبار الوزن بالنسبة للذكور هو 70.27 والانحراف المعياري 5.06 أما المتوسط الحسابي في اختبار وزن الاناث فكان 60.40والانحراف المعياري 3.78، وبعد حساب "ت" عند درجة الحرية (ن–2) ومستوى الدلالة 0.05 وجدناها 6.05 .

وبالمقارنة مع "ت" الجدولية التي تساوي 1.701 نجد أن "ت" المحسوبة أكبر من "ت" الجدولية مما يعني أن النتائج دالة إحصائيا وعليه وجود فروق معنوية ولصالح الذكور.

جـ– القامة:

الجنس	عدد العينة	أعلى قيمة	أدنى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	"ت" المحسوبة	"ت" الجدولية	الدلالة الإحصائية في المستوى (0.05)
ذكور	15	1.85	1.69	1.77	0.05±	7.839	1.701	دالة إحصائيا
اناث	15	1.71	1.61	1.65	0.03±			

الجدول (10) الذي يبين العلاقة بين الذكور والاناث من ناحية القامة

من خلال الجدول رقم (10) يتضح لنا أن المتوسط الحسابي في اختبار الطول بالنسبة للذكور هو 1.85 والانحراف المعياري 0.05 أما المتوسط الحسابي في اختبار وزن الاناث فكان 1.61والانحراف المعياري 0.03، وبعد حساب "ت" عند درجة الحرية (ن-2) ومستوى الدلالة 0.05 وجدناها 7.839 .

وبالمقارنة مع "ت" الجدولية التي تساوي 1.701 نجد أن "ت" المحسوبة أكبر بكثير من "ت" الجدولية مما يعني أن النتائج دالة إحصائيا وعليه وجود فروق معنوية ولصالح الذكور.

2-عرض وتحليل نتائج الاختبارات:

2-1- عرض وتحليل نتائج الاختبار درجة حرارة الجسم قبل الاحماء داخل وخارج القاعة

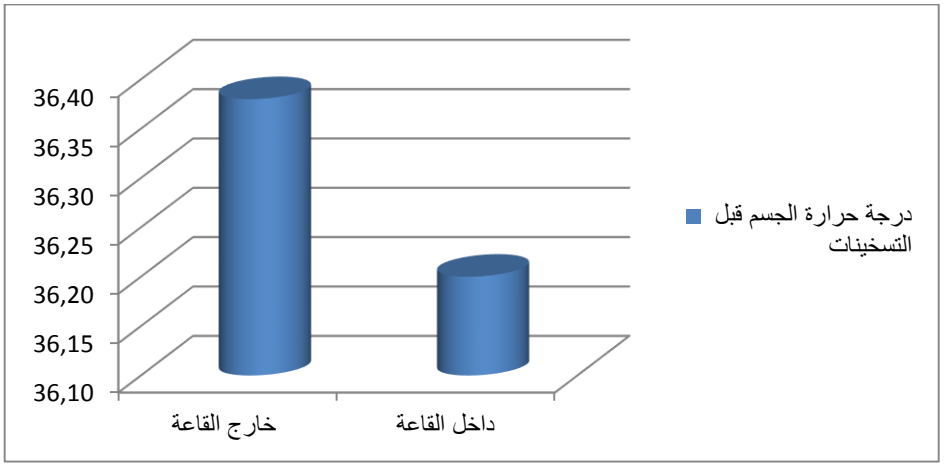
البيئة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	"ت" المحسوبة	"ت" الجدولية	الدلالة الإحصائية في المستوى (0.05)
خارج القاعة	30	36.38	±0.31	2.728	1.699	دالة إحصائيا
داخل القاعة	30	36.20	± 0.25			

الجدول (11) الذي يبين مقارنة نتائج درجة حرارة الجسم قبل الاحماء خارج وداخل القاعة

من خلال الجدول رقم (11) يتضح لنا أن المتوسط الحسابي في اختبار درجة حرارة الجسم قبل الاحماء خارج القاعة يساوي 36.38 والانحراف المعياري ±0.31 أما المتوسط الحسابي في اختبار حرارة الجسم قبل الاحماء داخل القاعة يساوي 36.20 والانحراف المعياري ± 0.25، وبعد حساب "ت" عند درجة الحرية (ن-1) ومستوى الدلالة 0.05 وجدناها 2.728.

وبالمقارنة مع "ت" الجدولية التي تساوي 1.699 نجد أن "ت" المحسوبة أكبر من "ت" الجدولية مما يعني أن النتائج دالة إحصائيا وعليه وجود فروق معنوية ولصالح بيئة الممارسة خارج القاعة.

درجة حرارة الجسم قبل التسخينات



الشكل رقم (18) يبين نتائج اختبار درجة الحرارة قبل الاحماء خارج وداخل القاعة

- وما يوضحه النتائج السابقة في الشكل البياني رقم (18) نستنتج بأن الفروق الظاهرة بين نتائج كما يوضح الفرق بين نتائج المتوسط الحسابي لهذا الاختبار ولصالح بيئة خارج القاعة بفارق 0.18 درجة وهذا راجع إلى الجو الساخن خارج القاعة مقارنة بداخل القاعة

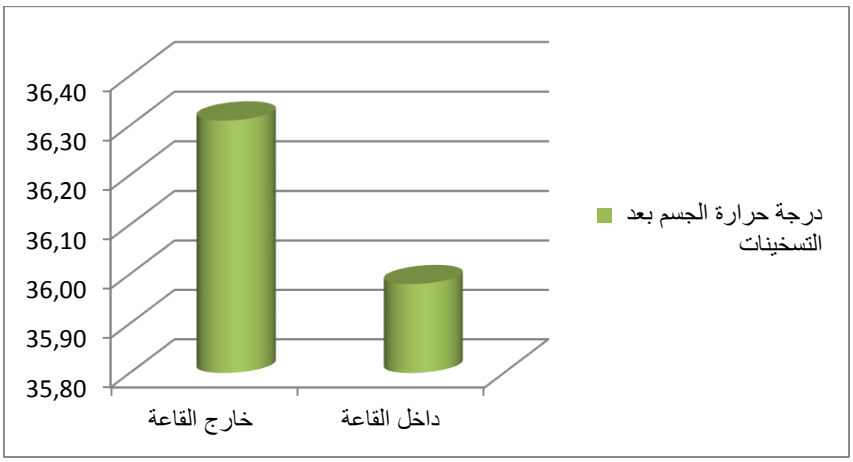
2-2- عرض وتحليل نتائج الاختبار درجة حرارة الجسم بعد الاحماء داخل وخارج القاعة

البيئة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	"ت" المحسوبة	"ت" الجدولية	الدلالة الإحصائية في المستوى (0.05)
خارج القاعة	30	36.32	0.30±	4.302	1.699	دالة إحصائيا
داخل القاعة	30	35.99	0.23 ±			

الجدول (12) مقارنة نتائج درجة حرارة الجسم بعد الاحماء خارج وداخل القاعة

من خلال الجدول رقم (12) يتضح لنا أن المتوسط الحسابي في اختبار درجة حرارة الجسم بعد الاحماء خارج القاعة يساوي 36.32 والانحراف المعياري ±0.30 أما المتوسط الحسابي في اختبار حرارة الجسم بعد الاحماء داخل القاعة يساوي 35.99 والانحراف المعياري ± 0.23، وبعد حساب "ت" عند درجة الحرية (ن-1) ومستوى الدلالة 0.05 وجدناها 4.302

وبالمقارنة مع "ت" الجدولية التي تساوي 1.699 نجد أن "ت" المحسوبة أكبر من "ت" الجدولية مما يعني أن النتائج دالة إحصائيا وعليه وجود فروق معنوية ولصالح بيئة الممارسة خارج القاعة.



الشكل رقم (19) يبين نتائج اختبار درجة الحرارة بعد الاحماء داخل وخارج القاعة

- وما يوضحه النتائج السابقة في الشكل البياني رقم (19) نستنتج بأن الفروق الظاهرة بين نتائج كما يوضح الفرق بين نتائج المتوسط الحسابي لهذا الاختبار ولصالح بيئة خارج القاعة بفارق 0.33 درجة وهذا راجع إلى الجو الساخن خارج القاعة مقارنة بداخل القاعة

2-3-عرض وتحليل نتائج الاختبار درجة حرارة الجسم بعد الحصة داخل وخارج القاعة

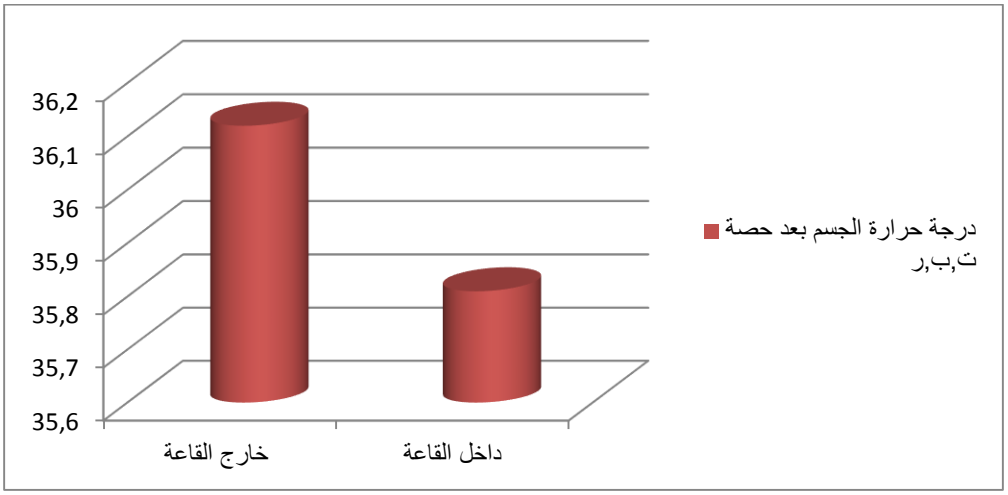
البيئة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	"ت" المحسوبة	"ت" الجدولية	الدلالة الإحصائية في المستوى (0.05)
خارج القاعة	30	36.12	0.25±	3.261	1.699	دالة إحصائيا
داخل القاعة	30	35.81	0.45 ±			

الجدول (13) مقارنة نتائج درجة حرارة الجسم بعد حصة ت.ب.ر خارج وداخل القاعة

من خلال الجدول رقم (13) يتضح لنا أن المتوسط الحسابي في اختبار درجة حرارة الجسم بعد حصة ت.ب.ر خارج القاعة يساوي 36.12 والانحراف المعياري ±0.25 أما المتوسط الحسابي في اختبار حرارة الجسم بعد حصة ت.ب.ر داخل القاعة يساوي 35.81 والانحراف المعياري ± 0.45، وبعد حساب "ت" عند درجة الحرية (ن-1) ومستوى الدلالة 0.05 وجدناها 3.261

وبالمقارنة مع "ت" الجدولية التي تساوي 1.699 نجد أن "ت" المحسوبة أكبر من "ت" الجدولية مما يعني أن النتائج دالة إحصائيا وعليه وجود فروق معنوية ولصالح بيئة الممارسة خارج القاعة

درجة حرارة الجسم بعد حصة التربية البدنية و الرياضية.



الشكل رقم (20) يبين نتائج اختبار درجة الحرارة بعد الاحماء داخل و خارج القاعة

- وما يوضحه النتائج السابقة في الشكل البياني رقم (20) نستنتج بأن الفروق الظاهرة بين نتائج كما يوضح الفرق بين نتائج المتوسط الحسابي لهذا الاختبار ولصالح بيئة خارج القاعة بفارق 0.31 درجة وهذا راجع إلى الجو الساخن خارج القاعة مقارنة بداخل القاعة

الخلاصة:

تطرقنا في هذا الفصل إلى عرض وتحليل النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية بعد معالجتها إحصائيا، وقد تبين من نتائج الإختبار الخاص بتلاميذ المؤسسة التعليمية متقن قروف محمد (العالية) والذي أردنا من خلاله معرفة هل هناك علاقة بين درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية و الرياضية وهذا ما أظهرته أيضا النتائج بعد المعالجة الإحصائية.وفي الأخير تم التحقق وتثبيت من الفرضية العامة التي تقول هناك علاقة بين درجة حرارة محيط الممارسة اثناء حصة التربية البدنية والرياضية.

الفصل الخامس:

مناقشة و تفسير النتائج.

تمهيد:

بعد عرض و قراءة النتائج التي تحصلنا عليها من خلال الدراسة الاستطلاعية، ففي هذا الفصل سوف نقوم بمناقشة و تفسير النتائج التي توصلنا إليها على صحة الفرضيات و نفيها. في الدراسة معتمدين على الدراسات السابقة والمشابهة لدراستنا ،كما اعتمدنا على مختلف المعارف النظرية المتوفرة في الكتب والأبحاث العلمية والنظريات المختلفة المتعلقة بموضوع الدراسة ، ثم نتطرق العرض الاستنتاجات والخلاصة العامة ، كذلك تقديم مجموعة من التوصيات والإقتراحات التي يمكنا لاستفادة منها.

1- مناقشة و تفسير النتائج على ضوء الفرضية الأولى:

من خلال المعالجة الإحصائية للنتائج الخام للعينتين من خلال الجدول رقم (11) و الشكل رقم (18) تبين لنا أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل وخارج القاعة عند الراحة و ذلك لأن ت تساوي (2.728). و هي أكبر من قيمة ت الجدولية (1.699) عند درجة الحرية (ن-1) وعلى مستوى الدلالة 0.05، لذا نلاحظ وجود فروق معنوية بين قياس درجة حرارة الجسم خارج القاعة وقياسه داخل القاعة حتى في فترة الراحة ولصالح بيئة خارج القاعة، حيث الفرضية الأولى تحققت.

كما وافقت نتائجنا لما جاء في الدراسة السابقة التي تحصل عليها محمد الهنداوي 2011م بعنوان:" أثر الإختلاف في درجة حرارة البيئة على الطاقة المصروفة للجهد البدني" إن الطاقة المصروفة للجهد البدني عند الذكور كانت ذات دلالة احصائية أعلى من الإناث. كما دلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية على متغير الجنس ولصالح الذكور الذين كان عندهم مجموع كلي للطاقة المصروفة أعلى من الإناث مع عدم ملاحظة أي إختلاف بين البيئتين.

2- مناقشة و تفسير نتائج الفرضية الثانية:

نصت الفرضية الثانية على أنها " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد التسخينات**".

و من خلال المعالجة الإحصائية للنتائج الخام للعينتين من خلال الجدول رقم (12) و الشكل رقم (19) تبين لنا أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل وخارج القاعة بعد الإحماء و ذلك لأن ت تساوي (4.302). و هي أكبر من قيمة ت الجدولية (1.699) عند درجة الحرية (ن-1) وعلى مستوى الدلالة 0.05، لذا نلاحظ وجود فروق معنوية بين قياس درجة حرارة الجسم خارج القاعة وقياسه داخل القاعة ولصالح بيئة خارج القاعة وهذا راجع لدرجة حرارة الجو خارج القاعة أكبر من الداخل، حيث الفرضية الثانية تحققت.

و هذا ما يؤكده (ماهر احمد حسن البياتي واخرون) 2002ممن خلال دراسته بعنوان "تأثير درجات الحرارة البيئية المتفاوتة في بعض المتغيرات الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم" تبين أن لدرجات الحرارة المرتفعة خلال الوحدات التدريبية تأثير سلبي على مؤشرات النبض والسعة الحيوية ودرجة حرارة اللاعب.

و أن التدريب بالأجواء ذات الدرجات الحرارة المنخفضة يساعد على المحافظة على المتغيرات الوظيفية بوضع مستقر مما يزيد من فترة التدريب.

3- مناقشة و تفسير نتائج الفرضية الثالثة:

نصت الفرضية الثالثة على أنها " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية.

و من خلال المعالجة الإحصائية للنتائج الخام للعينتين المتحصل عليها من الجدول رقم (13) و الشكل رقم (20) يتبين لنا أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية.ذلك أن ت تساوي (3.262). و هي اكبر من قيمة ت الجدولية (1.699) عند درجة الحرية (ن-1) وعلى مستوى الدلالة 0.05، لذا نلاحظ وجود فروق معنوية بين قياس درجة حرارة الجسم خارج القاعة وقياسه داخل القاعة بعد المرحلة الرئيسية.ولصالح بيئة خارج القاعة وهذا راجع لدرجة حرارة الجو خارج القاعة أكبر من الداخل، الفرضية الثالثة تحققت.

و يؤكد كلامنا هذا ما يذكره (الدباغ، تيسير أحمد سعيد أحمد (معد) 2016 م) أنَّ التدريب بدرجات الحرارة المرتفعة يعمل على تطوير المتغيرات البدنية (مطاولة القوة لعضلات الذراعين والبطن والظهر والرجلين، مطاولة السرعة، المطاولة). **وأوصى الباحث:** الاهتمام بالتدريب في درجات الحرارة المرتفعة وخصوصاً للاعبي المستويات العليا (النخبة) لما يضيفه من أعباء وظيفية للجسم و الاهتمام بإستخدام التدريب بدرجات الحرارة المرتفعة لتطوير القدرات البدنية وخصوصا التي تتصف بالمطاولة.

و هذا ما يؤكده أيضا (رشيد السعيد مؤلف 2016 م) في دراسته **"تأثير الجهد الهوائي بدرجات حرارة مختلفة في بيروكسدة الدهن لدى الممارسات للنشاط الرياضي"** وجود فروق معنوية في تأثير إختلاف الظرف الحراري في بيروكسدة الدهن لدرجات الحرارة المختلفة (المعتدلة، الباردة، الحارة) هذا فضلا عن وجود فروق معنوية في تأثير الجهد الهوائي بدرجات حرارة مختلفة في بيروكسدة الدهن.

كما يؤكد أيضاً (هزاع محمد هزاع) 2007 م في دراسته بعنوان "التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلات أثناء الجهد البدني لدى الإنسان" وتوصل إلى: أن ناشئي كرة القدم يفقدون كمية محسوسة من سوائل الجسم أثناء الجهد البدني في الجو الحار، لذا يلزم تعويدهم على تناول السوائل لمنع حدوث جفاف لهم.

4- مناقشة و تفسير الفرضية العامة:

وفقا لما توصلنا إليه من تحقيق لأغلبية الفرضيات الجزئية يجعلنا نثبت صحة الفرضية العامة القائلة:

- توجد علاقة بين درجة حرارة محيط الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية والرياضية.

وهذا ما جاء موافق لدراسة كل من دراسة : (محمد الهنداوي) 2011م بعنوان: (أثر الإختلاف في درجة حرارة البيئة على الطاقة المصروفة للجهد البدني).

و عن دراسة (ماهر احمد حسن البياتي واخرون) 2002م :(تأثير درجات الحرارة البيئية المتفاوتة في بعض المتغيرات الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم)

وكذلك دراسة (هزاع محمد هزاع) 2007 م بعنوان التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلات أثناء الجهد البدني لدى الإنسان. الرياض: الإتحاد السعودي للطب الرياضي

الخلاصة

الفرضية	محتواها	النتيجة
الفرضية الجزئية الأولى	توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة عند الراحة.	تحققت
الفرضية الجزئية الثانية	توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد التسخينات.	تحققت
الفرضية الجزئية الثالثة	توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية.	تحققت
الفرضية العامة	توجد علاقة بين درجة حرارة محيط الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية والرياضية.	تحققت

الجدول رقم 14: يمثل مقابلة ومناقشة النتائج بالفرضية العامة

ومن هذه النتائج المتوصل إليها على ضوء الفرضيات والتي جاءت كما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة عند الراحة.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد التسخينات.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل و خارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية.

– ومن هنا توصلنا إلى أن الفرضية العامة تحققت، بمعنى أنه توجد علاقة بين درجة حرارة محيط الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية والرياضية.

الإستنتاج العام:

على ضوء ما سبق من معالجات إحصائية للبيانات و بعد تحليل وإثراء متغيرات الدراسة نظرياً واجراء اختبارات قياس درجة حرارة جسم التلاميذ داخل و خارج القاعة قبل و أثناء و بعد النشاط البدني خلال حصة التربية البدنية و الرياضية لدى عينتي الدراسة الذكور والإناث للكشف عن علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة الجسم لدى عينتي الدراسة من التلاميذ ، وبعد الحصول على النتائج وعرضها ومعالجتها إحصائيا ومناقشة نتائج الدراسة توصلنا على ما يلي:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل وخارج القاعة عند الراحة
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل وخارج القاعة بعد الإحماء
3. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة حرارة جسم التلميذ داخل وخارج القاعة بعد المرحلة الرئيسية.

خاتمة

الخلاصة العامة:

إن إلقاء الضوء على مثل هذه المواضيع من العديد من الباحثين لم يكن بمحض الصدفة أو لإضافة بحث في رفوف الجامعات و المعاهد بل يجب علينا الإستفادة من الكم الهائل من المعلومات و النتائج التي خرجت بها هذه البحوث و محاولة إسقاطها على الجانب التطبيقي لأن بقائها في الجانب النظري لا يفيد الرياضة أو الرياضيين.

إن لكل بحث علمي مهما كان نوعه حدود ، و الهدف من كل دراسة هو الوصول إلى تحقيق أهدافها المسطرة . حيث كان الهدف من دراستنا هو الوصول إلى معرفة علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية و الرياضية، و لو بشكل مختصر عن القياسات الجسمية الشائعة في المجال الرياضي و كيفية قياسها كما تكلمنا أيضا في الجانب النظري عن بيئة الممارسة و على الجوانب والمفاهيم البيئية و ختاماً تطرقنا إلى التنظيم الحراري

وقد هدفت الدراسة إلى معرفة علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية و الرياضية ، وقد اشتمل بحثنا على عينتين (ذكور و إناث) وكل عينة منهم اشتملت على 15 تلميذ، من المؤسسة التعليمية متقن قروف محمد (العالية) ، طبقنا عليهم الإختبار و قمنا بقياس درجة حرارة الجسم عن طريق الجهاز الخاص خلال (فترة الراحة و بعد مرحلة التسخينات و بعد المرحلة الرئيسية لحصة التربية البدنية و الرياضية).

و إستناداً للنتائج التي توصلنا إليها عن طريق الإختبار و بطريقة إحصائية ، ز كذا عن طريق الدراسات النظرية و المشابهة توصلنا إلى أنه توجد علاقة بين درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ خلال حصة التربية البدنية و الرياضية.

و ختاماً نأمل و نرجو أن نكون قد وفقنا في هذا العمل البسيط المتواضع ، و أن تكون دراستنا هذه مرجعاً لدراسات أخرى في هذا المجال.

الاقتراحات:

من خلال دراستنا التي تمحورت حول موضوع علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية و الرياضية ، وبناء على كل ما سبق في الفصول النظرية وعلى ضوء ما توصلنا اليه من نتائج الفصل التطبيقي ومن خلال انجازنا لهذه الدراسة والمتابع لكل صغيرة وكبيرة من قرب لهذه الدراسة اتضحت لنا عدة اقتراحات وتوصيات يمكن تلخيصها فيما يلي:

- ✓ إجراء دراسات و بحوث أخرى على متغيرات درجة حرارة الجسم .
- ✓ تشجيع الأفراد الرياضيين على إجراء القياسات المعملية وذلك لمراقبة الأداء الوظيفي و الجسمي.
- ✓ إجراء دراسة تحاول التعرف على الفروق بين الذكور و الإناث في بيئات مختلفة .
- ✓ إجراء دراسة للطاقة المصروفة للجهد البدني على شداة مختلفة في بيئات مختلفة.
- ✓ إجراء دراسة مشابهة لبعض المتغيرات الوظيفية الأخرى عند التلاميذ.

التوصيات :

- ✓ من الضروري قياس درجة حرارة الجسم الأساسية باستخدام جهاز قياس حرارة الجسم من خلال الجبهة قبل الممارسة للنشاط
- ✓ الإنتباه لتوقعات الطقس وتنبيهات الحرارة. التعرف على درجة الحرارة المتوقعة خلال المدة المخططة لممارسة النشاط.
- ✓ الحرص عند ممارسة الرياضة في درجات حرارة مرتفعة أن تكون البداية خفيفة.
- ✓ لا تنتظر حتى تشعر بالعطش لشرب السوائل.
- ✓ مساعدة الجسم على التعرق وتبريده بالحفاظ على إروائه جيدًا بالماء قبل، أثناء وبعد الممارسة
- ✓ تجنب إرتداء الملاس ذات الألوان الداكنة
- ✓ إستعمال الملابس الخفيفة والواسعة تساعد على تبخر العرق والمحافظة على إعتدال درجة حرارة الجسم.

قائمة المراجع

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر:

1- البسملة

2- القرآن الكريم

ثانيا: معاجم و القواميس:

1- جمال الدين محمد بن مكرم إبن منظور، 1997، لسان العرب، ج6، لبنان: دار الصادر بيروت.

2-ثالثاً: الكتب بالغة العربية:

1- مقدم عبد الحفيظ : الإحصاء والقياس النفسي والتربوي ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر ، 1993 .

1- المحامي مروان يوسف صباغ، البيئة وحقوق الإنسان، كومبيونشر، بيروت، 1992

2- محمد السيد أرناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة،الدار المصرية اللبنانية،1993،

3- د. علياء حاتوغ- بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة،دار الشروق، عمان، 1994

4- روبرت لافون-جرامون، التلوث، ترجمة: نادية القباني، مراجعة: جورج عزيز، الناشر للطبعة العربية:"ترادكسيم"، 1977.

5-مصطفى عبد العزيز، الإنسان والبيئة،القاهرة، المطبعة الحديثة، 1978.

6-طلال يونس، التربية البيئية ومشكلات البيئة الحضرية، ورقة عمل قدمت في ندوة دور البلديات في حماية البيئة ي المدن العربية، الكويت، منظمة المدن العربية، 1981.

7- زين الدين عبد المقصود، البيئة والإنسان، علاقات ومشكلات، القاهرة، دار عطوة، 1981.

8- إبراهيم خليفة، المجتمع صانع التلوث، قضايا بيئية، العدد 12، الكويت، جمعية حماية البيئة الكويتية، 1983.

9- محمد عبد الفتاح القصاص، قضايا البيئة المعاصرة، العلوم الحديثة، العدد 1، السنة 16، 1983

10- رشيد الحمد ومحمد صباريني، البيئة ومشكلاتها،عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب،الكويت،ط2، 1984.

قائمة المصادر والمراجع

11- د. محمد صابر سلين، د. أمين عرفان دويدار، د. حسني أحمد إسماعيل، ود. عدلي كامل فرح، علوم البيئة، وزارة التربية والتعليم، بالإشتراك مع الجامعات المصرية، برنامج تأهيل معلمي المرحلة الإبتدائية للمستوى الجامعي، 1986

12- دائرة معارف التنمية والبيئة،مجلة " التنمية والبيئة " المصرية، العدد الخامس، شباط/ فبراير 1987

13- مجمع اللغة العربية، المعجم الموجز، القاهرة، 1990.

14- محمد صباريني ورشيد الحمد،الإنسان والبيئة(التربية البيئية)، مكتبة الكتاني،أربد، 1994.

15- أساسيات علم البيئة، تحرير:أد. عبد القادر عابد و أ.د. غازي سفاريني، دار وائل، عمان، 2002،

16- د.عصام الحناوي،قضايا البيئة في مئة سؤال وجواب،البيئة والتنمية، بيروت، 2004

17- د. راتب السعود، الإنسان والبيئة (دراسة في التربية البيئية)، دار الحامد، عمان، 2004

18. محمد نصر الدين رضوان .1998. طرق قياس الجهد البدني في الرياضة، ط1, مصر: مركز الكتاب.

19. محمد نصر الدين رضوان. 2003. الإحصاء الاستدلالي في علوم التربية البدنية والرياضية. مصر: دار الفكر العربي القاهرة.

20. مروان عبد المجيد إبراهيم. 2000. أسس البحث العلمي لإعداد الرسالة الجامعية، ط1 الأردن: مؤسسة الوراق .

21. مفتي إبراهيم حماد. 1998. التدريب الرياضي الحديث – تطبيق – قيادة، ط1, مصر: دار الفكر العربي القاهرة .

22. مفتي إبراهيم حماد. 1997. التدريب الرياضي الحديث، ط1, مصر : دار الفكر العربي، القاهرة.

مقدم عبد الحفيظ .1993, الإحصاء والقياس النفسي والتربوي. الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية

23. ناصر ثابت. 1987. أضواء على الدراسة الميدانية، ط1، الكويت: مكتبة الفلاح الكويتية.

24. هاشم عدلان الكيلاني .2000. الأسس الفسيولوجية للتدريب الرياضي، طا, عمان: مكتبة الفلاح.

25. الهزاع محمد والهزاع الأحمدي .2004. النشاط البدني وقياس الطاقة المصروفة لدى الإنسان. السعودية: مكتبة الرياض.

26. الهزاع محمد والهزاع الأحمدي.2010. فسيولوجيا النشاط والأداء البديني. السعودية: مكتبة الملك فهد الوطنية .

رابعاً: الكتب باللغة الأجنبية:

1- Katch, et al.1996 1-McArdle, W.D., F. I
2- Nielsen, B. and L My had 2003

3- Galloway & Maughan,Med Sci Sports Exerc,1997
4- Doubt, T, Sport Med, 1991,11: 367-381

5-Gisolfi & Wenger, Exerc Sport Sci Rev-6 , 1984

6- Nielsen, B. and L. Nybo2003/ 52
7-Sawka & Coyle ,Exerc Sports Sci Rev,1997,27,176

8-Neumayr, et al, J Sports Med, 2002

9-Greenleaf J, In: Nutrition & Athletic Performance, 1982

10-Gleeson, et al, Insider, vol. 4, no. 2, 1996

11- fox, et al,1988

12-Corris, et al, Sports Med, 2004

13- Lamb, D, physiology of Exercies,1978, p. 281

14-Lamb, D, physiology of Exercies, 1978, p. 270

خامساً: مذكرات التخرج :

1- أيوب السعدي. 2017. **التنظيم الحراري أثناء النشاط البدني لدى الناشئين**. رسالة تخرج غير منشورة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر تخصص تدريب رياضي نخبوي بمعهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية و الرياضية لولاية الجلفة.

2- عبد السلام علي حسن ناصر.2014.**دراسة للتعرف على أثر درجة حرارة الجو على بعض المتغيرات الفيزيولوجية لبعض لاعبي كرة القدم في الدور الممتاز خلال فترة الصيف** . بحث تكميلي لنيل درجة الماجستيرفي التربية البدنية و الرياضية . كلية الدراسات العليا .جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا.

3- ناصر, عبد السلام حسن علي.2014. **دراسة للتعرف على إثر درجة حرارة الجو على بعض المتغيرات الفسيولوجية لبعض لاعبي كرة القدم في الدوري الممتاز خلال فترة الصيف**.بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في التربية البدنية و الرياضية.

سادساً: مواقع الأنترنت و المجلات:

1- 1995-12-31. **مجلة العلوم و التكنولوجية للنشاطات البدنية و الرياضية.** د/ فيلالي خليفة " التنظيم الحراري عند الرياضي" .

https://www.asjp.cerist.dz/en/ArticlesRevue/28

2- 2016-06-10. **مجلة العلوم و التكنولوجية للنشاطات البدنية و الرياضية.** أ/ رشيد سعيد " تأثير الجهد الهوائي بدرجات حرارة مختلفة في بيروكسدة الدهن لدى الممارسات للنشاط الرياضي".

https://www.asjp.cerist.dz/en/rechercheGeneral

3- 12:16 .29/09/2013 . **مجلة جامعة التنجاح للابحاث.**أ/ محمد عادل تركي الهنداوي" أثر الإختلاف في درجة حرارة البيئة على الطاقة المصروفة للجهد البدني."

http://academic.ju.edu.jo/m.hindawi/Lists/PublishedResearches/DispForm.aspx?ID=4&ContentTypeId=0x0100AC2855DEB3396E4F8EA8577F108844B3

الملاحق

الملحق 01

جامعة: محمد خيضر بسكرة **السنة الدراسية:** 2020- 2021

معهد: علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية **الطالب:**حسونة وليد/ بودون إسلام

قسم: التربية الحركية **بسكرة في:** 2021/02/16

مؤسسة التربص و إجراء الدراسة الميدانية: متقن قروف محمد (العالية) بسكرة

جدول يوضح بعض خصائص عينة الدراسة

الرقم	الجنس	السن/ السنة	الوزن/ كغ	الطول/ سم
1	ذكور	19	74	1.84
2	ذكور	18	69	1.70
3	ذكور	19	72	1.85
4	ذكور	20	65	1.69
5	ذكور	19	64	1.79
6	ذكور	20	67	1.85
7	ذكور	21	65	1.77
8	ذكور	19	75	1.80
9	ذكور	20	66	1.78
10	ذكور	18	63	1.70
11	ذكور	19	74	1.75
12	ذكور	19	75	1.76
13	ذكور	19	80	1.78
14	ذكور	20	73	1.73
15	ذكور	18	72	1.81
المتوسط الحسابي		19,20	70,27	1,77
الإنحراف المعياري		0	-0.1	0.1

جامعة: محمد خيضر بسكرة **الملحق رقم 02** **السنة الدراسية:** 2020- 2021

معهد: علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية **الطالب:**حسونة وليد/ بودون إسلام

قسم: التربية الحركية **بسكرة في:** 2021/02/16

مؤسسة التربص و إجراء الدراسة الميدانية: متقن قروف محمد (العالية) بسكرة

جدول يوضح بعض خصائص عينة الدراسة

الرقم	الجنس	السن/ السنة	الوزن/ كغ	الطول/ سم
1	إناث	21	90	1.68
2	إناث	19	55	1.63
3	إناث	18	64	1.67
4	إناث	20	61	1.63
5	إناث	19	56	1.60
6	إناث	20	58	1.62
7	إناث	19	64	1.69
8	إناث	19	60	1.64
9	إناث	21	57	1.63
10	إناث	19	54	1.61
11	إناث	19	67	1.71
12	إناث	20	61	1.65
13	إناث	18	64	1.63
14	إناث	19	63	1.66
15	إناث	18	62	1.68
المتوسط الحسابي		19,27	60,40	1,65
الإنحراف المعياري		2.49	0	-0.04

الملحق 03

صدق وثبات الاختبار

درجة حرارة الجسم بعد التسخينات داخل القاعة

الرقم	الكشف الاول	الكشف الثاني
1	36,00	36,10
2	36,10	36,00
3	36,30	36,20
4	36,30	36,20
5	36,40	36,30
6	36,30	36,20
7	36,00	35,90
8	36,40	36,30
9	36,40	36,20
10	36,30	36,40
م الحسابي	36,25	36,18
الانحراف المعياري	0,15	0,14

درجة حرارة الجسم قبل التسخينات خا

الرقم	الكشف الاول	الكشف الثاني
1	36,60	36,40
2	36,10	36,60
3	36,80	36,80
4	36,60	36,70
5	37,00	37,00
6	36,70	36,60
7	36,50	36,40
8	36,30	36,20
9	36,40	36,50
10	36,40	36,40
م الحسابي	36,54	36,56
الانحراف المعياري	0,25	0,22

درجة حرارة الجسم بعد المرحلة الرئيسية للنشاط خار

الرقم	الكشف الاول	الكشف الثاني
1	35,90	36,00
2	36,50	36,40
3	36,60	36,70
4	36,80	37,00
5	36,30	36,20
6	36,20	36,10
7	36,20	36,10
8	36,80	37,00
9	36,10	36,30
10	36,50	36,30
م الحسابي	36,39	36,41
الانحراف المعياري	0,28	0,35

درجة حرارة الجسم قبل التسخينات

الرقم	الكشف الاول	الكشف الثاني
1	36,2	36,6
2	36,1	36,4
3	36,4	36,7
4	36,4	36,8
5	36,2	36,6
6	36,2	37
7	36,1	36,4
8	35,8	36,2
9	36,1	36,4
10	36	36,5
م الحسابي	36,15	36,56
الانحراف المعياري	0,16	0,21

درجة حرارة الجسم بعد المرحلة الرئيسية للنشاط داخا

الرقم	الكشف الاول	الكشف الثاني
1	36,20	36,00
2	36,00	36,20
3	36,20	36,10
4	36,70	36,40
5	36,30	36,60
6	36,80	37,00
7	36,30	36,40
8	36,40	36,50
9	36,30	36,20
10	36,80	37,00
م الحسابي	36,40	36,44
الانحراف المعياري	0,26	0,33

درجة حرارة الجسم بعد التسخينات خا

الرقم	الكشف الاول	الكشف الثاني
1	36,10	36,50
2	36,00	36,00
3	36,80	36,80
4	36,20	36,40
5	36,20	36,00
6	36,40	36,60
7	36,50	36,40
8	36,40	36,80
9	37,00	36,80
10	36,20	36,40
م الحسابي	36,38	36,47
الانحراف المعياري	0,30	0,28

الارتباط

		ا	ب	ج	د	ه	و	ك	ر	س	ن	ل	ع
الكشف الاول قبل	الارتباط	1	,695*	0,603	0,621	0,133	-0,026	0,341	0,092	-0,195	-0,180	0,172	0,116
الاحصاء خارج القاعة	الدلالة		0,026	0,065	0,055	0,714	0,943	0,335	0,800	0,590	0,618	0,635	0,749
الكشف الثاني قبل	الارتباط	,695*	1	,727*	0,545	-0,012	-0,437	0,483	-0,225	0,042	-0,034	-0,105	-0,033
الاحصاء خارج القاعة	الدلالة	0,026		0,017	0,103	0,973	0,207	0,158	0,532	0,909	0,926	0,774	0,928
الكشف الاول قبل	الارتباط	0,603	,727*	1	,754*	0,079	-0,094	0,132	-0,277	-0,052	0,009	0,000	-0,288
الإحصاء داخل القاعة	الدلالة	0,065	0,0172165		0,0117779	0,828	0,796	0,715	0,438	0,886	0,981	1,000	0,420
الكشف الثاني قبل	الارتباط	0,621	0,545	,754*	1	-0,073	-0,019	0,457	0,049	-0,118	-0,152	0,488	0,284
الإحصاء داخل القاعة	الدلالة	0,055	0,103	0,012		0,841	0,958	0,184	0,894	0,745	0,676	0,152	0,426
الكشف الاول بعد	الارتباط	0,133	-0,012	0,079	-0,073	1	,737*	-0,448	0,241	-0,108	0,088	-0,064	-0,195
الإحصاء خارج القاعة	الدلالة	0,714	0,973	0,828	0,841		0,015	0,194	0,502	0,766	0,808	0,860	0,590
الكشف الثاني بعد	الارتباط	-0,026	-0,437	-0,094	-0,019	,737*	1	-0,415	0,548	0,046	0,298	0,190	-0,116
الإحصاء خارج القاعة	الدلالة	0,943	0,207	0,796	0,958	0,015		0,233	0,101	0,900	0,403	0,600	0,750
الكشف الاول بعد	الارتباط	0,244	0,273	-0,099	0,061	0,379	0,294	1	,810**	0,434	0,470	0,383	0,385
الإحصاء داخل القاعة	الدلالة	0,497	0,446	0,786	0,868	0,281	0,409		0,005	0,211	0,171	0,274	0,272
الكشف الثاني بعد	الارتباط	0,256	0,104	-0,169	0,104	0,038	0,212	,810**	1	0,347	0,312	0,548	0,516
الإحصاء داخل القاعة	الدلالة	0,476	0,775	0,640	0,775	0,917	0,557	0,005		0,327	0,380	0,101	0,127
الكشف الاول بعد	الارتباط	-0,195	0,042	-0,052	-0,118	-0,108	0,046	0,216	0,244	1	,911*	0,216	0,154
الحصة خارج القاعة	الدلالة	0,590	0,909	0,886	0,745	0,766	0,900	0,549	0,496		0,000	0,549	0,671
الكشف الثاني بعد	الارتباط	-0,180	-0,034	0,009	-0,152	0,088	0,298	0,129	0,261	,911**	1	0,110	-0,117
الحصة خارج القاعة	الدلالة	0,618	0,926	0,981	0,676	0,808	0,403	0,723	0,466	0,000		0,762	0,747
الكشف الاول بعد	الارتباط	0,172	-0,105	0,000	0,488	-0,064	0,190	0,450	0,589	0,216	0,110	1	,815**
الحصة داخل القاعة	الدلالة	0,635	0,774	1,000	0,152	0,860	0,600	0,192	0,073	0,549	0,762		0,004
الكشف الثاني بعد	الارتباط	0,116	-0,033	-0,288	0,284	-0,195	-0,116	0,509	0,475	0,154	-0,117	,815**	1
الحصة داخل القاعة	الدلالة	0,749	0,928	0,420	0,426	0,590	0,750	0,133	0,165	0,671	0,747	0,004	
العينة		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

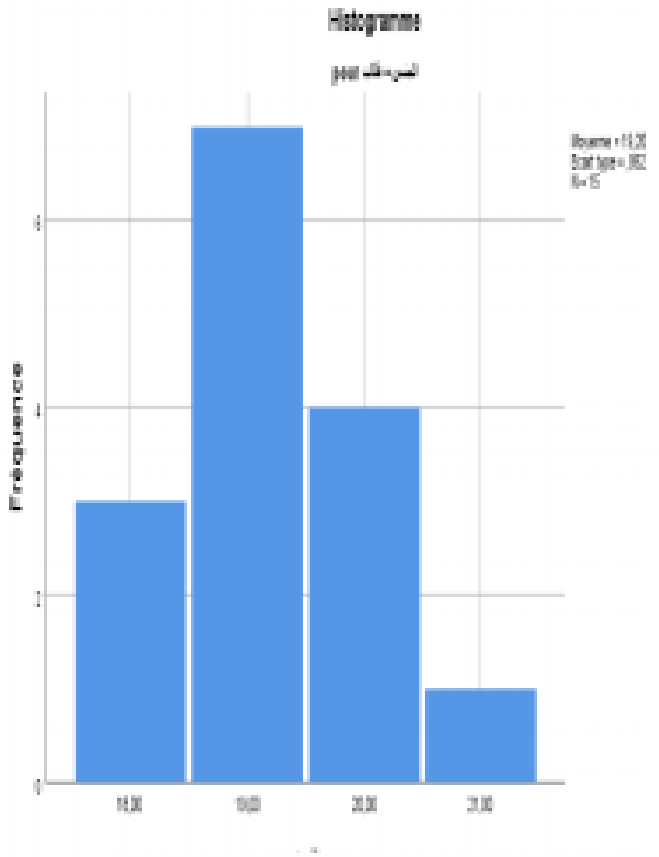
تجانس العينتين

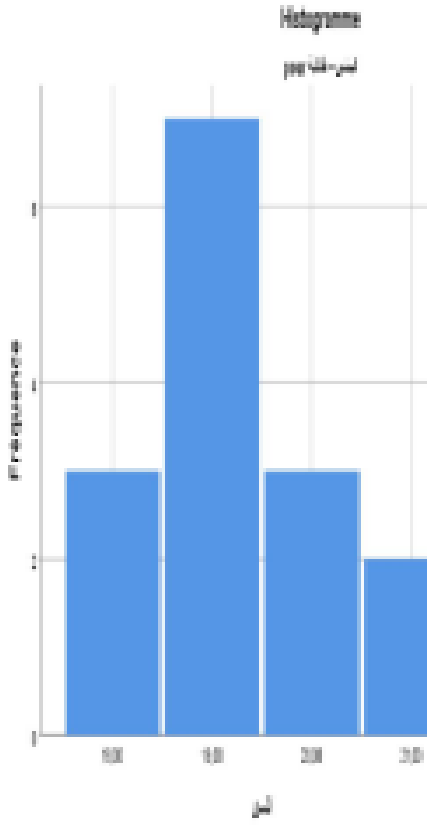
ANOVA

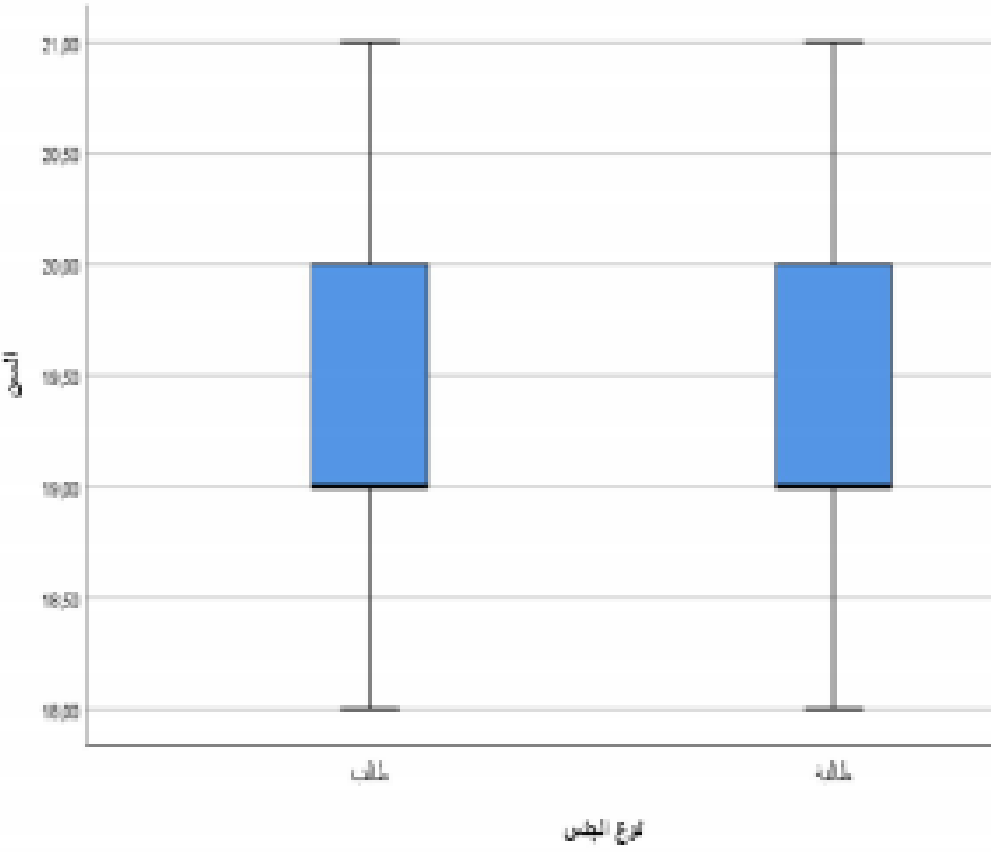
		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
السن	Intergroupes	0,033	1	0,033	0,040	0,843
	Intragroupes	23,333	28	0,833		
	Total	23,367	29			

العمر	الجنس	الرقم
21	انات	1
19	انات	2
18	انات	3
20	انات	4
19	انات	5
20	انات	6
19	انات	7
19	انات	8
21	انات	9
19	انات	10
19	انات	11
20	انات	12
18	انات	13
19	انات	14
18	انات	15
19,27	المتوسط الحسابي	

العمر	الجنس	الرقم
19	ذكور	1
18	ذكور	2
19	ذكور	3
20	ذكور	4
19	ذكور	5
20	ذكور	6
21	ذكور	7
19	ذكور	8
20	ذكور	9
18	ذكور	10
19	ذكور	11
19	ذكور	12
19	ذكور	13
20	ذكور	14
18	ذكور	15
19,20	المتوسط الحسابي	


Histogramme
Fréquence


Histogramme
Fréquence


السن
نوع الجنس

درجة حرارة الجسم قبل التسخينات خارج القاعة

الرقم	الجنس	العمر	درجة الحرارة	الجنس	العمر	درجة الحرارة
1	ذكور	19	36,20	اناث	21	36,40
2	ذكور	18	36,10	اناث	19	36,60
3	ذكور	19	36,30	اناث	18	36,80
4	ذكور	20	36,40	اناث	20	36,70
5	ذكور	19	36,20	اناث	19	37,00
6	ذكور	20	36,70	اناث	20	36,60
7	ذكور	21	36,20	اناث	19	36,40
8	ذكور	19	36,10	اناث	19	36,20
9	ذكور	20	36,20	اناث	21	36,50
10	ذكور	18	36,20	اناث	19	36,40
11	ذكور	19	36,10	اناث	19	36,60
12	ذكور	19	35,90	اناث	20	36,10
13	ذكور	19	36,10	اناث	18	36,80
14	ذكور	20	35,70	اناث	19	36,60
15	ذكور	18	36,20	اناث	18	37,00
م.الحسابي		19,2	36,17		19,27	36,58

درجة حرارة الجسم قبل التسخينات داخل القاعة

الرقم	الجنس	العمر	درجة الحرارة	الجنس	العمر	درجة الحرارة
1	ذكور	19	36,20	اناث	21	36,20
2	ذكور	18	36,10	اناث	19	36,10
3	ذكور	19	36,40	اناث	18	35,80
4	ذكور	20	36,40	اناث	20	36,10
5	ذكور	19	36,20	اناث	19	35,80
6	ذكور	20	36,80	اناث	20	36,20
7	ذكور	21	36,20	اناث	19	36,30
8	ذكور	19	36,10	اناث	19	36,20
9	ذكور	20	36,20	اناث	21	36,30
10	ذكور	18	36,20	اناث	19	36,10
11	ذكور	19	36,10	اناث	19	35,90
12	ذكور	19	35,90	اناث	20	36,40
13	ذكور	19	36,40	اناث	18	36,80
14	ذكور	20	35,70	اناث	19	36,40
15	ذكور	18	36,20	اناث	18	36,20
م.الحسابي		19,2	36,21		19,27	36,19

1- درجة حرارة الجسم قبل التسخينات خارج القاعة

Statistiques de groupe

	الجنس نوع	N	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard
الحرارة درجات	ذكاب	15	36,1667	,36187	,09344
	انثى	15	36,5800	,25967	,06705

Test des échantillons indépendants

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
									Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Différence moyenne	Différence erreur standard	Inférieur	Supérieur
الحرارة درجات	Hypothèse de variances égales	1,870	,182	-3,594	28	,001	-,41333	,11500	-,64890	-,17776
	Hypothèse de variances inégales			-3,594	25,396	,001	-,41333	,11500	-,65000	-,17667

2-درجة حرارة الجسم قبل التسخينات داخل القاعة

Statistiques de groupe

	الجنس نوع	N	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard
الحرارة درجات	ذكاب	15	36,2067	,24631	,06360
	انثى	15	36,1867	,25317	,06537

Test des échantillons indépendants

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
								Différence erreur standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Différence moyenne		Inférieur	Supérieur
درجات الحرارة	Hypothèse de variances égales	,088	,769	,219	28	,828	,02000	,09120	-,16681	,20681
	Hypothèse de variances inégales			,219	27,979	,828	,02000	,09120	-,16682	,20682

3- درجة حرارة الجسم بعد التسخينات خارج القاعة

Statistiques de groupe

	الجنس نوع	N	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard
الحرارة درجات	طالب	15	36,2133	,33352	,08612
	طالبة	15	36,4000	,24785	,06399

Test des échantillons indépendants

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
									Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Différence moyenne	Différence erreur standard	Inférieur	Supérieur
درجات الحرارة	Hypothèse de variances égales	,992	,328	-1,740	28	,093	-,18667	,10729	-,40644	,03311
	Hypothèse de variances inégales			-1,740	25,849	,094	-,18667	,10729	-,40727	,03393

ملخص الدراسة

حسونة وليد

بودون إسلام

ملخص بالعربية:

عنوان الدراسة: علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية والرياضية

تهدف الدراسة إلى: معرفة علاقة درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية والرياضية.

الغرض من الدراسة: هناك علاقة بين درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية والرياضية.

العينة: تلاميذ السنة الثالثة ثانوي – متقن قروف محمد (العالية). بلدية بسكرة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية.

الأداة المستخدمة: الاختبار، جهاز قياس درجة حرارة الجسم.CATAL،SPSS 26 الإصدار

أهم الاستنتاجات: أوضحت نتائج المعالجة الإحصائية أنه هناك علاقة بين درجة حرارة بيئة الممارسة بدرجة حرارة جسم التلميذ أثناء حصة التربية البدنية والرياضية. **أهم الاقتراحات والتوصيات:** إجراء دراسات وبحوث أخرى على متغيرات درجة حرارة الجسم. إجراء دراسة تحاول التعرف على الفروق بين الذكور والإناث في بيئات مختلفة. إجراء دراسة مشابهة لبعض المتغيرات الوظيفية الأخرى عند التلاميذ.

الكلمات المفتاحية: بيئة الممارسة، درجة حرارة الجسم، حصة التربية البدنية والرياضية.

Study summary:

Study title: The relationship of the temperature of the practice environment with the body temperature of the student during the physical education and sports class
The study aims to: Know the relationship of the temperature of the practice environment with the body temperature of the student during the physical education and sports class
Purpose of the study: There is a relationship between the temperature of the practice environment and the student's body temperature during the physical education and sports class.
Sample: Third year secondary school students - Motqen Qarov Muhammad (Al-Alia). Municipality of Biskra, they were randomly selected.
Instrument used: SPSS version 26, CATAL (Test, Body Temperature Meter)
The most important conclusions: The results of the statistical treatment showed that there is a relationship between the temperature of the practice environment and the pupil's body temperature during the physical education and sports class.
The most important suggestions and recommendations: Conducting other studies and research on body temperature variables.-Conducting a study that attempts to identify the differences between males and females in different environments.- Conducting a similar study for some other functional variables for students.
Key words: practice environment, body temperature, physical education and sports class.