

الفصل الثاني

القرائات النظرية والدراسات والبحوث المرتبطة

القرائات النظرية	١-٢
الإنزيمات	١-١-٢
النبض	٢-١-٢
مسابقات الميراث والمضار	٣-١-٢
الدراسات والبحوث المرتبطة	٢-٢
الدراسات التي أُجريت في البيئة المصرية	١-٢-٢
الدراسات التي أُجريت في البيئة الأجنبية	٢-٢-٢
التعليق على الدراسات والبحوث المرتبطة	٣-٢

١-١-٢ الإنزيمات ENZYMES

١-١-١-٢ ماهية الإنزيم

الإنزيمات كلمة يونانية تنقسم إلى EN أى فى الداخل ، ZYMES أى خميره ، وتطلق على المواد البروتينية القادرة على إسراع التفاعلات الكيميائية . (٢٩: ٢٥١) كما يعرفها "هالادان" "HALADAN" أيضاً بأنها مواد بروتينية ذائبة توجد على الحالة الغروية ، وتقوم بدور العامل المساعد فى التفاعلات المختلفة التى تتم بسرعة كبيرة ولا تدخل فى هذه التفاعلات (٦: ١٣١) .

١-١-٢-٢ وظيفة الإنزيمات

توجد الإنزيمات فى جميع الخلايا ، وتعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية الحيوية ، وتفرز الخلايا الإنزيمات ، وتنتقل إلى مجرى الدم وإلى القناة الهضمية ، حيث تقوم بدور العامل المساعد فى التفاعلات الخاصة بتحويل المواد الغذائية إلى وحداتها الأساسية لكى يسهل امتصاصها فى الجسم والإستفادة منها ، كما أن لها دور فعال فى ربط المركبات الكيميائية البسيطة لبناء مركبات كيميائية معقدة (١٥ : ٢١٥) ، وللإنزيمات دور هام فى النشاط الحيوى لجميع الكائنات الحية حيث أنه بفضل نشاطها الحفزى يتم حدوث عدد هائل من التفاعلات الكيميائية فى الجسم ، أو خارجه اذ انها تعتبر جوهر الظواهر الحيوية (٢٩ : ٢٥١) ، وهناك كثير من الإنزيمات لا يساعد فى اسراع التفاعلات إلا فى وجود جزء حيوى خاص وغير بروتينى يسمى مصاحب الإنزيم Coenzyme كما فى تفاعلات الاختزال ، والأكسدة ، وتفاعلات التحويل وتكوين البدائل ، والتفاعلات التى ينشأ عنها تكوين الروابط التكافويه ، وعلى العكس من ذلك فإن التفاعلات التحليلية لا تحتاج إلى مساعد للإنزيم (٣٧ : ٤٦) .

٢-١-١-٣ تسمية الانزيمات

تسمى الإنزيمات عادة باسم المواد المتفاعلة التي تحفزها ويضاف المقطع (ASE) إلى نهاية اسم المادة التي يؤثر عليها هذا الانزيم فعلى سبيل المثال يسمى الانزيم الخاص بهضم السكرين بانزيم السكرينز إلا إن هناك بعض الانزيمات لا تزال تحمل اسمها القديم كما فى انزيم الببسين والترپسين (٢٩ : ٢٧٦) ، (١٥ : ٢١٧) ، (٢٤ : ٢٤٠) .

وفى ضوء ما سبق كان للإنزيمات شأنها شأن أى مادة لها خواص معينة تميزها عن غيرها من المواد الأخرى .

٢-١-١-٤ خواص الإنزيمات

للإنزيمات خواص تتميز بها ومن أهمها :

١- تعتبر الإنزيمات مواد متخصصة كل منها لمادة متفاعلة واحدة ، وهذا يعنى أن كل إنزيم متخصص لمادة متفاعلة معينة ، ولنوع معين من التفاعلات ، فهناك إنزيمات متخصصة فى هضم المواد الكربوهيدراتية مثل انزيم السكرينز ، المالتيز ، وأخرى متخصصة فى هضم البروتينات مثل إنزيم الببسين ، وأنزيم متخصص فى هضم الدهون مثل انزيم الليبيز .

٢- لكل إنزيم وسط خاص يعمل فيه فبعض الإنزيمات تعمل فى وسط حمضى مثل إنزيم الببسين ، وبعض الانزيمات تعمل فى وسط قلوئى مثل انزيم الترپسين .

٣- كما أن الإنزيمات شديدة التأثر بدرجة الحرارة ، فهناك درجة حرارة مثلى لكل إنزيم يصل نشاطه عندها إلى الدرجة القصوى .

٤-تعتمد بعض الإنزيمات فى عملها على وجود مواد خاصة لتنشيطها ويطلق على هذه المواد الضرورية لنشاط الإنزيمات ، بمساعدات الإنزيمات ، كما فى احتياج الببسينوجين إلى حمض الهيدروكلوريك لى يتحول إلى الببسين النشط .

٥-تعمل الإنزيمات على زياده سرعة التفاعلات الكيميائية وعلى بدء التفاعلات بين المركبات التى ليس لها القدرة على بدء التفاعل من تلقاء نفسها .

٦-معظم الإنزيمات عملها عكسى ، أى أنها تساعد التفاعلات الكيميائية فى اتجاهها الطردى والعكسى (١٥ : ٢٢٠) (٢٩ : ٢٦٩-٢٤٣) (١٠ : ٧٦،٧٥) .

٢-١-١-٥ العوامل التى تؤثر على سرعة التفاعل الإنزيمى :

١- شبيهات الإنزيم

يوجد لبعض الإنزيمات أكثر من شبيهه ISOENZYME " ينشط نفس التفاعل ، ولكن يختلف فى التركيب والخواص الإنزيميه وعلى سبيل المثال يوجد للإنزيم النازع للهيدروجين LDH خمس شبيهات توجد فى بلازما الدم LDH1 , LDH2 , LDH3 , LDH4 , LDH5 حيث أن LDH1 يفرز بواسطة القلب ، LDH5 يفرز بواسطة العضلات والكبد وباقى شبيهات الانزيم تفرز من أنسجة الجسم الأخرى ، وكل نوع من هذه الشبيهات يختلف عن الآخر فى قوة النشاط الإنزيمى .

٢- تركيز الإنزيم

تتناسب السرعة الابتدائية للتفاعل الإنزيمى تناسب طردياً مع تركيز الإنزيم وكلما زاد التركيز كلما زادت درجة التفاعل إلى حد معين تبدأ عنده سرعة التفاعل فى الثبات وذلك تحت الظروف المثلى للتفاعل .

٣- درجة الحرارة

فى ضوء درجة الحرارة المثلى لنشاط الإنزيم فإنه بعيداً عن هذه الدرجة - سواء ارتفاعها أو انخفاضها - فإن سرعة التفاعل تنخفض .

٤- الأس الهيدروجينى PH

يتوقف تأثير الإنزيمات على قيمة الأس الهيدروجينى (PH) ، ولذا فإن كل نوع من الإنزيمات يصل نشاطه وفاعليته إلى أقصى حد عند أس هيدروجينى محدد .

٥- الزمن

يقل نشاط الإنزيم بمرور الوقت نتيجة لنقص تركيز مادة التفاعل وزيادة تركيز نواتج التفاعل .

٦- التلاحم بين الإنزيم ومادة التفاعل

يزداد معدل التفاعل الإنزيمى كلما زاد سطح التلاحم بين الإنزيم ومادة التفاعل ، ويظهر هذا جلياً فى حالة هضم الدهون ، فإن وجدت الدهون فى حالة غير ذائبة فى الماء لا يحدث هذا التلاحم بين الدهون وإنزيم الليبيز الهاضم لها ، ولذلك تفرز عصارة الصفراء التى يفرزها الكبد لتحويل الدهون إلى مستحلب دهونى حتى يسهل هذا التلاحم ويتم هضم الدهون (٤٩ : ٢٧٣-٢٧٦) .

٢-١-١-٦ تقسيم الإنزيمات

إنطلاقاً مما سبق سواء من حيث ما هية الإنزيمات وتعريفها وعلى ضوء خصائصها والعوامل المؤثرة فيها فقد توالى محاولات العلماء بالبحث والدراسة للوقوف على تقسيمات علمية للإنزيمات ، وعلى هذا فقد قسمت فى بادئ الأمر إلى مجموعتين كما يلى :-

- انزيمات الهيدروليز (HUDROLASE) وهى تلك الإنزيمات التى تسرع من تفاعلات التحليل المائى .

- انزيمات الديسموليز (Deasmolase) وهى الإنزيمات التى تسرع من تفاعلات التحليل غير المائى (٢٩ : ٢٧٩-٣٠٩) .

وقد تبع ذلك محاولة تقسيم الإنزيمات إلى مجموعات تبعا لعدد المواد المتفاعلة التى تسهم فى التفاعل فقسمت وفقا لذلك إلى ثلاث مجموعات هى :-

١- الإنزيمات التى تقوم بتحضير تحويل مادتين متفاعلتين فى الإتجاهين فى آن واحد .

٢- الإنزيمات التى تقوم بإسراع تحويل المادتين المتفاعلتين فى التفاعل المباشر وواحد فقط فى التفاعل العكسى .

٣- الانزيمات التى تكفل التحول الحفزى لمادة متفاعلة واحده فى كلا الاتجاهين المباشر والعكسى .

إلا أن تقسيم الإنزيمات طبقا لأهم العمليات البيوكيميائية التى تكمن وراء النشاط الحيوى لأى من الكائنات الحيه يعد أكثر تصنيفات الإنزيمات شمولاً حيث يتضمن تقسيم الإنزيمات على هذا النحو ست طوائف كما يلى :-

١- الإنزيمات المؤكسده OXIDOREDUCTASESE

وهى الإنزيمات التى تقوم بدور العامل المساعد فى تفاعلات الأكسده والإختزال

٢- الإنزيمات الناقلة TRANS FRTASES

وهى الإنزيمات التى تقوم بدور العامل المساعد فى نقل مجموعة كيميائية لاتوجد فى الصورة الحره من مركب إلى آخر .

وتقسم هذه المجموعة من الإنزيمات حسب طبيعة المجموعة الكيميائية التى يتم نقلها ،
ومن أمثله الإنزيمات الناقلة " إنزيمى الترانس أمينيز " (Transaminases) .

٣ - الإنزيمات المحللة **HYDROLASES**

وهى تقوم بدور العامل المساعد فى تفاعلات التحليل المائى للإنزيمات ، بإضافة جزئ ماء خلال الروابط المختلفه فى المركبات المختلفة ، وتقسم هذه المجموعه حسب نوع الرابطه التى يتم تحليلها .

٤ - الإنزيمات النازعه **LYASES**

تقوم هذه الإنزيمات كعامل مساعد فى نزع مجموعته كيميائية من المادة المتفاعله بدون حدوث تحلل مائى أو أكسده أو اختزال وتقسم هذه المجموعه الى تحت المجموعه أيضا حسب نوع الرابطه التى يتم كسرها خلال التفاعل ومن أمثله إنزيمات هذه المجموعه الانزيم النازع للهيدروجين LHD .

٥ - الإنزيمات المحولة **ISOMERASES**

وهى تقوم بدور العامل المساعد فى إعادة الترتيب الداخلى فى المركبات ومعنى ذلك تحول مشابه إلى آخر بدون حدوث تغيير فى التركيب الأول للمركب .

٦ - الإنزيمات الرابطة **SYNTHETASES**

تقوم هذه الإنزيمات بدور العامل المساعد فى عمليات التخليق أى ربط جزئين معاً باستخدام الطاقة الناتجه عن تحلل رابطة بيروفوسفاتيه من المركب أدينوزين تراى فوسفات (ATP)
(٦: ٣٥،٣٤) (٢٩: ٢٧٩-٣١١) .

* وبإستعراض التقسيمات التى وردت فيما يتعلق بالإنزيمات ترى الباحثه أن التقسيم الأخير أشمل بما يعطى مجالا أخصب للبحث والدراسة ، وفى ضوء التوضيح العلمى لمفاهيم الانزيمات التى تضمنها هذا التصنيف ترى الباحثه ضروره التعرض بالدراسة لكلا من الإنزيمات الناقله ومنها (انزيمى الترانس أمينيز) بإعتبارهما مؤشران للإرتقاء بمستوى الأداء البدنى حيث تقل نسبة إرتفاع هذه الإنزيمات كلما تحسن مستوى اللياقة البدنية للاعب (٣٤ : ٥٨٥) . وكذا (الإنزيم النازع للهيدروجين LDH) بإعتباره مؤشراً إلى مدى سرعة التخلص من حمض اللاكتيك وما يترتب عليه من تأخير ظهور التعب وسرعة الاستشفاء ، بما يسهم فى تحقيق الهدف من الوصول للمستويات المتقدمة وتحقيق الانجاز الرقوى المنشود .

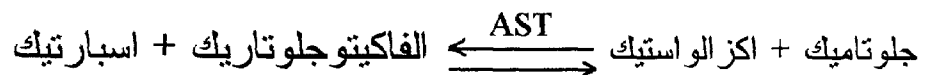
٧-١-١-٢ إنزيمى الترانس أمينيز TRANSAMINASES

من الإنزيمات التى تدخل فى عملية تحويل الأحماض الأمينية من صورة لأخرى وتوجد فى القلب والكبد والعضلات الهيكلية ، ويزداد مستوى هذه الإنزيمات فى الدم عندما يحدث تكسير للخلايا ويوجد فى سیرم دم الإنسان نوعان من هذه الإنزيمات هما :-

أ- جلوتاميك أكزالواستك ترانس أمينيز GOT " ناقله الأمين الاسبارتية AST "

ويعتبر انزيم " GOT " من الإنزيمات الناقلة للأمين حيث يقوم بنقل مجموعة الأمين من الأحماض الأمينية إلى الأحماض الألفا كيتونية (٥٣ : ٢١٧) ، ويوجد هذا الأنزيم فى أنسجه القلب، وأنسجه الهيكل العضلى ، والكبد ؛ كما يوجد فى مصل الدم العادى بنسبة ٢٪ ، وفى الخلايا الحمراء بنسبة ٨٠٪ ، وفى الصفائح الدموية بنسبة ٣٠٪ ، وفى كرات الدم البيضاء بنسبة ٥٪

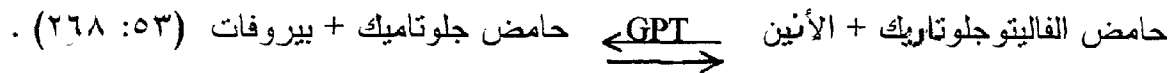
ويقوم هذا الإنزيم بتحضير التفاعل الآتى :



ب- جلوتاميك بيروفيك ترانس أمينيز GPT "ناقلة الأمين الالانينية" ALT "

يعتبر هذا الإنزيم من الإنزيمات ناقلة الأمين أيضا ويوجد بوفرة في كل من الكبد والكلى كما يوجد بنسبه ضئيله في القلب والعضلات، والبنكرياس ، والطحال ، والرئة ، وتوجد ناقلة الأمين الالانينية ALT داخل سيتوبلازم الخلية في حين توجد ناقلة الأمين الأسبارتية AST داخل الميتوكوندريا (٣٨ : ٩-١٣٩) .

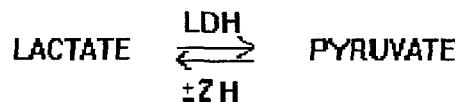
ويقوم هذا الإنزيم بتحضير التفاعل التالي :-



وتحدث زيادة في مستوى تركيز إنزيمي الترانس أمينيز في العديد من الأمراض وبعد العمليات الجراحية ، كما يرتفع ارتفاعا متوسطا عند النشاط البدني ، وتقل نسبه هذا الارتفاع كلما تحسن مستوى اللياقة البدنيه للاعب (٣٤ : ٥٨٥) . وتعتمد نسبه زياده هذه الإنزيمات على شدة الحمل البدني فكلما زادت الشدة زادت نسبه الزيادة ، كما تعتمد أيضا على مستوى الكفاءة البدنية حيث تتناسب نسبه الزيادة بعد ممارسه النشاط البدني تناسبيا عكسيا مع مستوى الكفاءة البدنية (٣٤ : ٥٤٢) .

٨-١-١-٢ الإنزيم النازع للهيدروجين LDH LACTATE DE HYDROGENASE

وهو عبارة عن انزيم سكري " GLYCOLTIC ENZYME " يقوم بإمداد العضلات المنقبضة بالطاقة خلال التمرين حيث يساعد في أكسدة اللاكتيت إلى بيروفيت في وجود NAD كمستقبل للهيدروجين حيث يعمل انزيم LDH على تعجيل التفاعل العكسي .



ويعمل انزيم LDH فى هذا التفاعل كعامل مساعد ولا يدخل فيه ، ومن الأماكن التى يوجد فيها هذا الإنزيم وبتركيز عالى فى القلب ، والعضلات الهيكلية ، والكبد ، والكلى ، والمخ ، وكرات الدم الحمراء ؛ كما يوجد فى مهبل الدم (٤٦ : ١٧٧) ، (٤٨ : ٣٨٢) .

شبيهات الإنزيم النازع للهيدروجين

هناك خمس صور متشابهة كيميائيا للإنزيم النازع للهيدروجين ويشار اليهم من LDH₁ إلى LDH₅ طبقا لسرعة تحرك هذه الشبيهات نحو الأقطاب الكهربائية ، حيث يتجه LDH₁ بسرعة فى اتجاه الأنود (القطب الموجب) فى حين يتجه LDH₅ ببطء نحو الكاثود (القطب السالب) ويوجد LDH₁ بكثرة فى عضله القلب وكرات الدم الحمراء والكلية فى حين يوجد LDH₅ بكثرة فى الكبد والعضلات .

ويختلف نشاط انزيم LDH باختلاف الأس الهيدروجينى PH حيث يصل أقصى نشاط له فى تحويل اللاكتيت إلى بيروفيت عند PH يتراوح بين ٨,٨ : ٩,٨ كما يتأثر نشاطه أيضا بدرجة الحرارة وبتركيز كل من Substrate (وهى المادة التى يعمل عليها الإنزيم) وال Buffer (وهى مادة عضوية تعمل على تنظيم التفاعل الحمضى القاعدى) (٥٧ : ٦٣٢-٦٥٢)

ويختلف نشاط LHD فى اتجاه التفاعل العكسى طبقا لوجوده فى أنسجة الجسم المختلفة حيث يوجد LDH فى القلب ويشار اليه HLDH وفى العضلات الهيكلية ويشار اليه MLDH ، والإنزيم الموجود فى عضله القلب يمكن احباطه بواسطة البيروفات أما الإنزيم الموجود فى العضلات فلا يمكن احباطه بسهولة (٢٧:٤٤) ، وتختلف شبيهات الإنزيم بعضها عن البعض فى نشاطها كعامل مساعد وفى تركيبها الكيميائى ، ونشاط الإنزيم النازع للهيدروجين LDH هو محصلة نشاط الشبيهات الخمس ، ويمكن قياس هذا النشاط فى بلازما الدم كما يمكن التعرف على الشبيهات الخمس فى

البلازما رغم أن LDH_1 ، LDH_2 ، LDH_3 هى أكثر هذه الشبيهات سيادة فى بلازما الدم
(٥٧ : ١٤١، ١٤٢)

ومما سبق يتضح مدى أهمية هذا الإنزيم مما يجعله جديراً بالاهتمام ليكون موضوعاً
للداسة الحالية .

٢-١-١-٩ القيم الطبيعية للإنزيمات

- الجلوتاميك أوكزالواستك ترانس أميناز GOT ناقلة الأمين الأسبارتية AST

النسبة الطبيعية من (١ إلى ٤٥) وحدة دوليه فى كل لتر .

- الجلوتاميك بيروفيك ترانس أميناز GPT ناقلة الأمين الالانينية ALT

النسبة الطبيعية من (١ إلى ٤٠) وحدة دوليه فى كل لتر (١٦ : ٧٥) ، (٤٩ : ٩)

- الإنزيم النازع للهيدوجين LDH يتراوح تركيزه فى مصل الدم ما بين ٦٠ إلى ٢٥٠ وحدة دوليه
فى كل لتر .

٢-١-١-١٠ تأثير النشاط البدنى على الإنزيمات

يصاحب ممارسة النشاط البدنى تغيير فى مجموعة من الإنزيمات منها ما يعمل على إنتاج
الطاقة ، ومنها ما يعمل على التخلص من نواتج التمثيل الغذائى ، ومن الإنزيمات التى تعمل على
التخلص من نواتج التمثيل الغذائى الإنزيم النازع للهيدوجين الذى يعمل على التخلص من حمض
اللاكتيك وتحويله إلى حمض البيروفيك ، وتعنى زيادة تركيز الإنزيم النازع للهيدروجين مع ممارسة
النشاط البدنى سرعة التخلص من حمض اللاكتيك وبالتالي الاستمرار فى الأداء (٤٦ : ١٧٧) .

وهناك بعض الانزيمات التى تزداد نتيجة لحدوث تمزق فى الالياف العضلية ، وزيادة فى نفاذية الخلايا العضلية ، ومن هذه الإنزيمات انزيمى الترانس أمينيز والتى وجد أن نسبة زيادتها مع ممارسة النشاط البدنى تتناسب عكسيا مع مستوى الكفاءة البدنية (٣٤ : ٤٥٢) .

وتزيد التدريبات الهوائية من نشاط الانزيمات فى الخلية كما تؤدي الى تصاعد سلسلة من الانزيمات تساعد فى زيادة التمثيل الغذائى حتى يمكن توفير الطاقة بسرعة ، وقدرة عالية عند أداء العمل البدنى ، وإعادة بنائها بسرعة خلال فترة الراحة (٣١ : ٤٨) .

كما يؤدي الانتظام فى النشاط البدنى إلى حدوث تكيف فى عمليات البناء بالخلية مما يؤدي إلى زيادة تكوين انزيمات الميتوكوندريا بالعضلات (٣٤ : ٥٨٥) .

٢-١-٢ نبض القلب : Heart Rate

يحدث عند كل إنقباض للبطين الأيسر تمدد فى جدار الأورطى بسبب دفع كمية جديدة من الدم، ينتقل هذا التمدد بسرعة على شكل موجة بطول الأورطى ، وتسرى هذه الموجة فى جميع الشرايين ، حيث أن جدرانها مرنة كجدار الأورطى وتكرار تمدد الشرايين بصوره منتظمه يعبر عنها بالنبض (٧ : ١٨٦) .

ويعرف الزيات وآخرون ١٩٧٨ النبض بأنه معدل إنتشار موجات التمدد فى الدقيقة من جدار الأورطى عند إندفاع الدم من البطين الأيسر عبر جدران الشرايين (٣٤ - ٩٠) .

ويوضح معدل ضربات القلب عن مدى التحسن الفسيولوجى المصاحب للتدريب الرياضى ، فكلما أصبح الشخص فى حالة فسيولوجية أفضل كلما كان معدل ضربات قلبه عند قيامه بمجهود معين أقل من قبل ، كما يزداد معدل ضربات القلب زيادة طردية ، كلما زادت شدة حمل التدريب ،

أو كلما زادت فترة التدريب ، أو كلما زادت درجة حرارة الجو أثناء التدريب ، أو كل أو بعض هذه الأسباب معاً (٢٥ : ١٤) .

ونبض القلب فى الإنسان العادى حوالى من ٦٠ - ٧٠ نبضة فى الدقيقة ، كما أن سرعه النبض فى السيدات أكثر من الرجال ، كذلك الطفل حديث الولادة تصل سرعه نبضه إلى ١٢٥ نبضه /دقيقة وتقل قليلاً فى سن الشيخوخة ، كذلك يتأثر نبض القلب بوضع الجسم فعند الاستلقاء تكون سرعه النبض أقل منها عند الجلوس ، أو الوقوف كذلك تتأثر سرعه القلب بالتعرض لدرجات الحرارة فتزداد مع البيئة الحارة ، كما تتأثر أيضاً بممارسة النشاط الرياضى فنجدها أقل لدى الرياضيين فى فترات الراحة وتزداد مع المجهود البدنى ، وتتأثر أيضاً نبضات القلب بالإنفعالات النفسيه حيث تسبب زياده فى النبض (٧ : ١٨٦)

ويعتبر النبض من الأمور الطبيعىة الهامة لقياس اللياقة البدنية وتقرير مدى تأثير التدريب على اللاعب ، فمجرد أول ظهور بوادر الإرهاق يرتفع النبض ، وإرتفاع النبض وإنخفاضه يحدث بشكل سريع (٢٧ : ٢٦) .

٢-١-٢-١ وهناك عدة عوامل تؤثر على دقات القلب وهى :-

- ١- أعصاب القلب : العصب السمبثاوى يزيد من ضربات القلب مثلاً يحدث فى حاله المجهود البدنى، والعصب الحائر يبطئ من ضربات القلب وهو يساعد على إعطاء القلب فترة راحة كافييه.
- ٢- الإنفعالات : تزيد دقات القلب عند الإنفعالات المختلفة مثل الخوف أو الغضب ، وقد تؤدي الإنفعالات الشديدة والمفاجئة إلى حدوث إنخفاض فى معدل دقات القلب عن طريق الجهاز الباراسمبثاوى .

٣- حرارة الدم : إذا إرتفعت درجة حراره الدم تؤثر على مراكز خاصة بالنخاع المستطيل بالمخ

تسمى (مراكز القلب) تنبه المركز الذى يسبب سرعه دقات القلب ، كما أن الحرارة لها

تأثير على عضله القلب نفسها فتزيد من سرعه دقاتها .

٤- كمية الدم العائده للقلب : كلما زادت كميته الدم العائده للقلب فى الأوردة زادت عدد دقات القلب

نتيجة إنعكاس عصبى فى الأذنين الأيمن .

٥- ضغط الدم فى الشرايين : يتناسب عدد دقات القلب تناسباً عكسياً مع مستوى ضغط الدم فى

الشرايين فإرتفاع ضغط الدم يسبب بطء فى دقات القلب .

٦- إنقباض العضلات : يساعد الإنقباض العضلى فى زيادة رجوع الدم إلى القلب عن طريق

الضغط على الأوردة .

٧- غازات الدم : تزداد سرعه دقات القلب إذا نقص الاكسجين أو زاد ثانى أكسيد الكربون فى الدم

٨- تأثير الهرمونات : تزداد سرعه دقات القلب نتيجة لزياده إفراز هرمون الغدة الدرقية الموجوده

بالرقبه أو زياده إفراز هرمون نخاع الغده الصماء فوق الكليه (٧ : ١٨٧) ، (١٠ : ٤٥)

وللتدريب الرياضى تأثيرا واضحا على معدل النبض حتى أثناء الراحة ، وممثال على ذلك

فإن معدل نبض القلب لدى لاعبي المستويات العليا أثناء الراحة قد يكون منخفض وقد يصل إلى أقل

من ٤٠ نبضة/دقيقة ، بينما لغير المدربين الأصحاء قد يكون عالياً حوالى ٩٠ نبضة / دقيقة ،

وأتثناء النشاط الرياضى فإن سرعه القلب أيضا تكون أقل بالنسبه للشخص المدرب بالمقارنه بغير

المدرب لكلا الجنسين (٨ : ٢٣٤) .

ونظراً لسهولة قياس معدل نبض القلب أمكن عملياً استخدامه فى تقنين حمل التدريب والتعرف الفورى على مدى ملائمة الحمل لمستوى حاله التدريبيه للاعب ، وقد يرجع ذلك إلى إرتباط معدل نبض القلب بكثير من العمليات الفسيولوجية الأخرى الهامه . وكذلك توجد علاقة طرديه بين معدل نبض القلب (فى حدود معينة) وبين شدة الحمل البدنى حيث يكون الحمل ذو شدة منخفضة إذا ما كان معدل نبض القلب أقل من ١٣٠ نبضة / دقيقة ، وعند زياده معدل نبض القلب أكثر من ١٨٠ نبضة / دقيقة فإن الحمل يعتبر أقصى شدة (٢٧ : ٢٢٨) .

٢-١-٣ مسابقات الميدان والمضمار :-

تعتبر مسابقات الميدان والمضمار من الرياضات الأساسية التى تكسب الشباب القوة والسرعة ، وهى أصل الألعاب الأولمبية القديمة ، ومن أهم الألعاب الأولمبية الحديثة ومقياس لحضارة الشعوب ، فضلاً على أنها تخلق فى الفرد التكامل البدنى والنفسى (٣٧ : ١٦) .

وتعد مسابقات الميدان والمضمار من الرياضات الأساسية التى أصبحت مجالا هاماً وتطبيقياً ، للعلوم المرتبطة بعلم التدريب الرياضى كالفسيولوجى وعلم التدريب والميكانيكا الحيوية وغيرها . وتتميز مسابقات الميدان والمضمار باختلاف طبيعة الأداء فى مسابقات المضمار (العدو ، الجرى ، إلخ...) . تختلف عن مسابقات الميدان (الوثب ، الرمى ، إلخ..) . كما أن هناك أيضاً إختلاف فى طبيعة أداء كل سباق عن مجموعة المسابقات التى ينتمى إليها ، وفى مسابقات المضمار كالعدو والجرى يختلف عدوا ١٠٠م عن ٢٠٠م وكذلك عن ٤٠٠م ، وتختلف أيضاً عن سباق ٥٠٠٠م جرى ، وقد كان لهذه الخاصية الفريدة لمسابقات الميدان والمضمار بصفه عامة ، ومسابقات المضمار بصفه خاصه الأثر الواضح فى كونها أصبحت مجالاً واسعاً وتطبيقياً للإستفادة بنظريات

فسيولوجيا الرياضة ، اذ يترتب على اختلاف مسابقات الميدان والمضمار اختلاف فى نظم إنتاج الطاقة اللازمه لاداء العمل العضلى فى كل من هذه المسابقات (١٧ : ١١٣).

وفى ضوء ما أشير إليه مسبقاً من أن كل من مسابقات المسافات القصيرة والطويلة إنما تنتمى إلى مسابقات الجرى إلا أن هناك تبايناً فيما بينها من حيث المسافه التى يقطعها المتسابق ، وما يجب أن يتصف به اللاعب من عناصر اللياقة البدنية التى تتناسب وطبيعة أداء السباق ، والبرامج التدريبية المناسبة ، والعمل العضلى اللازم ، وكذلك نظام إنتاج الطاقة المناسب لهذا العمل العضلى ومدى إمكانية الاستمرار فيه من خلال تأخير ظهور التعب .

ومن هنا كان لازماً على الباحثه ضرورة استعراض نظم إنتاج الطاقه المناسبة لكل سباق وما يترتب عنه من زياده فى إنزيمات العضلة ، والتى تساعد فى سرعة إنتاج الطاقة والتخلص من حامض اللاكتيك وسرعة الإستشفاء بعد المجهود .

٢-١-٣-١ نظم إنتاج الطاقة فى مسابقات المسافات القصيرة :

وتشمل مسابقات (١٠٠ م ، ٢٠٠ م ، ٤٠٠ م عدو) ويتسم طبيعة الأداء البدنى لهذه المسابقات بالسرعة منذ بدء السباق وحتى نهايته . لذا يتطلب أداء هذه المسابقات قدراً كبيراً من إنتاج الطاقة اللاهوائى بصفه عامه وإن كان الاعتماد بالدرجة الأكبر على نظام حامض اللاكتيك وتتطلب عمليات إنتاج الطاقة فى نظام حامض اللاكتيك لسلسلة من التفاعلات الكيميائية اللاهوائيه تبدأ بتحويل الجليكوجين المخزون فى العضلة إلى صورة أخرى أكثر بساطه فى تركيبها حتى يصل إلى الخطوه الأخيرة فى هذه العملية اللاهوائيه وهو حامض اللاكتيك . وخلال ذلك يتم إنتاج الطاقة اللازمه لإعاده بناء ATP الذى يقوم بدوره بإنتاج الطاقة اللازمه لأداء الإنقباضات العضلية ، ومن مميزات هذا النظام قدره على امداد العضلات بالطاقة المطلوبه بصوره

أسرع نسبياً عن استخدام الأكسوجين في هذه العمليات ، حيث تتم العملية قبل الأخيرة ضمن إطار تلك السلسلة حيث يصبح الجليكوجين في شكل حامض البيروفيك . ليتحول في حالة وجود الأكسجين إلى ثانى أكسيد الكربون وماء وتنتج الطاقة ، أما في حالة عدم وجود الأكسجين فإن حامض البيروفيك يكمل سلسلة تفاعلاته اللاهوائية ليتحول إلى حامض اللاكتيك ولذا يتراكم في العضلات ويؤدى بالتالى إلى سرعة حدوث التعب ، لذلك فإن حامض اللاكتيك يعتبر أحد العوامل الرئيسية لحدوث التعب في هذه المسابقات . لذلك لا بد وان تعتمد طرق التدريب في هذه المسابقات على تنمية طرق التخلص من حامض اللاكتيك وتقليله في العضلات لتأخير ظهور التعب (١٣ : ١٢٣) .

٢-١-٣-٢ نظم إنتاج الطاقة في مسابقات المسافات الطويلة :

وتشمل مسابقات (٣٠٠٠ م ، ٥٠٠٠ م ، ١٠٠٠٠ م) للسيدات ويتسم طبيعية الأداء البدنى لهذه المسابقات بالتحمل الدورى التنفسى نظراً لطول مسافة الجرى ، وبذا يعتمد الأداء فيها على نظام إنتاج الطاقة الهوائى ، ويقل معدل السرعة في الأداء بالمقارنه بمعدلات السرعة في أداء مسابقات المسافات القصيرة وعلى الرغم من أن المصدر الرئيسى لإنتاج الطاقة في أداء هذه المسابقات هو الجليكوجين . إلا أن الاختلاف يرجع إلى دخول الأكسجين في سلسلة التفاعلات حيث يدخل في الخطوه العاشره فيتحول حمض البيروفيك إلى ثانى أكسيد الكربون والماء مع إنتاج الطاقة اللازمة لاعادة بناء ATP ، كما أن كمية ATP التى يتم بنائها بالنظام الهوائى تصل إلى ٣٦ جزئ بينما التى يتم بنائها بالنظام اللاهوائى ٢ جزء فقط ، ولكن العمل العضلى السريع لفتره زمنية قصيرة يتطلب السرعة في إنتاج ATP أكثر من الوفرة وكلما زادت مسافة الجرى يتحول الجليكوجين المخزون في الكبد إلى جلكوز حيث يسير في الدم ليصل إلى العضلات ليستخدم فى إنتاج الطاقة .

٢-٢ الدراسات السابقة والمرتبطة

قامت الباحثة بإجراء دراسة مسحية شاملة للدراسات السابقة العربية والإنجليزية ، بغرض التعرف على ما تم فيها من إجراءات وما توصلت إليه من نتائج ، وفيما يلي عرض لهذه الدراسات وفقا لتاريخ إجراءاتها (تصاعدياً) .

١-٢-٢ الدراسات التي أجريت في البيئة المصرية .

١- قام الزيات " Elzayat " وآخرون ١٩٧٨ (٣٤) بدراسة استهدفت التعرف على: — العلاقة بين المتغيرات الإنزيمية (الترانس أمينيز) والكفاءة البدنية وقد اشتملت عينه البحث على ٢١ لاعب من كرة القدم من طلبة المدارس الثانوية ، وخضعت العينة لأداء مجهود بدني على الدراجة الأرجومترية بشدة ١٠٠ وات تقريباً وتم زيادة الجهد تدريجياً بمعدل ٥٠ وات كل دقيقتين حتى الوصول لمرحلة الإجهاد والتعب ، وتم سحب عينات دم قبل وبعد المجهود ، وكانت من نتائج الدراسة إرتفاع مستوى إنزيمى الترانس أمينيز بعد المجهود البدني ، ويتناسب هذا الأرتفاع عكسياً مع مستوى الكفاءة البدنية .

٢- قام " عصام أمين حلمي " ١٩٧٩ (١٦) بدراسة أستهدفت التعرف على تأثير الرياضات المائية على إنزيمات مصل الدم وقد اشتملت عينة البحث على (٩) تسعة سباحين من سباحي المسافات القصيرة ، (٩) تسعة من سباحي المسافات الطويلة ، (١٥) خمسة عشر من لاعبي التجديف ، (١٥) وخمسة عشر من غير الممارسين ، وقام الباحث بتحديد مستوى إنزيمى الترانس أمينيز قبل وبعد المجهود المتمثل في (١٠٠م ، ٢ كيلو ، ٨ كيلو) للسباحة القصيرة والطويلة والتجديف على التوالي ، وقد توصلت النتائج إلى زيادة الإنزيمات في جميع أفراد عينة البحث بعد المجهود

وتفاوتت نسبة الزيادة حيث أرتفع مستواها بعد المجهود الناتج عن السباحة القصيرة بنسبة أكبر من نسبة الزيادة فى كل من التجديف والمسافات الطويلة .

٣- قامت "سميرة محمد عرابى" ١٩٨٨ (١٤) بدراسة بهدف التعرف على مدى تأثير برنامج تدريبى مقترح للسباحة على إستجابة أنزيم LDH فى الدم إثناء الراحة وبعد المجهود وقد إستخدمت الباحثة المنهج التجريبي على عينة عددها (١٦) ستة عشر سباحا كمجموعة تجريبية طبق عليهم البرنامج التدريبى المقترح ، وأوضحت النتائج أن البرنامج التدريبى المقترح يؤدى إلى انخفاض مستوى أنزيم LDH فى الدم لدى السباحين الناشئين ، وكذلك يؤدى إلى تحسين السعة الحيوية ومعدل القلب لدى السباحين الناشئين .

٤- قامت " أمال كحيل " ١٩٩٣ (٤) بدراسة تأثير التدريب المختلف الشدة على بعض المتغيرات الفسيولوجية الخاصة بنقل الأكسجين والتخلص من حامض اللاكتيك والمستوى الرقمى لمسابقات المسافات المتوسطه بهدف التعرف على تأثير البرنامج التدريبى المقترح مختلف الشدة (عاليه - متوسطه) على بعض المتغيرات الفسيولوجية الخاصة بنقل الأكسجين والتخلص من حامض اللاكتيك (الجهاز الدورى التنفسى - الدم) وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي على عينة عددها (٣٠) ثلاثون طالبا ، قسمت على مجموعتين كل مجموعة (١٥) خمسة عشر طالبا ، واستخدمت المجموعة التجريبية الأولى البرنامج التدريبى ذو الشدة العالية (٨٠-٩٠٪) من أقصى مستوى للطالبه وإستخدمت المجموعة التجريبية الثانية البرنامج التدريبى ذو الشدة المتوسطة (٦٠-٨٠٪) من أقصى مستوى للطالبه ، وأوضحت النتائج أن التدريب الفترى مرتفع الشدة يؤدى إلى تحسن معنوى فى إنزيم LDH ، وهذا يؤدى إلى زيادة قدرة الطالبات على التخلص من حامض اللاكتيك وتأخر ظهور التعب .

٥- قام " سعد كمال طه " وآخرون ١٩٩٣ (١١) بدراسة التغيرات التى تحدث فى الانزيمات ناقلة الأمين الأسبارتيه ، وناقلة الأمين الألانينية والإنزيم النازع للهيدروجين من حمض اللبنيك نتيجة ممارسة النشاط البدنى خلال الدورة الشهرية بهدف التعرف على التغيرات التى تحدث نتيجة لممارسة النشاط البدنى أثناء الدورة الشهرية فى نشاط الأنزيمات سالفة الذكر ، وقد إشتملت عينة البحث على (٢٠) عشرون فتاة متطوعة من الفرق الرياضية المختلفة من كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة ، وقد أخذت عينات من الدم قبل وبعد المجهود البدنى المبذول مباشرة وخضعت كل فتاة للدراسة مرة فى مرحلة الحويصلة وأخرى فى مرحلة الجسم الأصفر . حيث أظهرت نتائج الدراسة انخفاض نشاط الإنزيم الناقل للأمين الاسبارتى ، والإنزيم الناقل للأمين الالانينى فى السيرم فى مرحلة الجسم الأصفر بالمقارنة بنشاطها فى مرحلة الحويصلة ، ويعكس ذلك ارتفاع درجة اللياقة البدنية وإرتفاع الحماية ضد تلف العضلات فى مرحلة الجسم الأصفر عنه فى مرحلة الحويصلة للدورة الشهرية . وزيادة نشاط الإنزيم النازع للهيدوجين من حمض اللبنيك فى مرحلة الحويصلة بالمقارنة بنشاطه فى مرحلة الجسم الأصفر يعكس ارتفاع درجة نقص الاكسجين فى الأنسجة وإرتفاع تحلل الجليكوجين فى الكبد والعضلات أثناء التمرين فى مرحلة الحويصلة بالمقارنه بما فى مرحلة الجسم الأصفر للدورة الشهرية .

٢-٢-٢ دراسات أجريت على البيئة الأجنبية :-

٦- قام "بيلارديو" . PILARDEAU " ١٩٨٣ (٤٨) بدراسة الهدف منها التعرف على التغيرات الحادثة فى أنزيم LDH خلال أداء التمرين البدنى وذلك على عينة قوامها (١٠) عشرة من متسابقات الدراجات المشاركين فى سباق باريس الفلنسينى والذى بلغ طوله ٢١٠ كيلو متر وقد تم الحصول على عينات الدم الوريدي عند خط البداية وخلال فترتى التوقف الإجبارى للراحة ،

وعند الوصول إلى خط نهاية السباق ، وقد أوضحت النتائج زيادة إنزيم LDH خلال التدريب كما أن منشأ زيادة إنزيم LDH في البلازما خلال التدريب البدني هو العضلات كنتيجة لتغير نفاذية الأغشية الخلوية للعضلات .

٧- قام "دانيال " " DANIAL " ١٩٨٤م (٣٢) بدراسة الهدف منها التعرف على استجابة إنزيمات الدم للتدريب البدني مرتفع الشدة وعلاقة ذلك بمستوى اللياقة البدنية ، وذلك على عينة قوامها (١٢) إثنى عشر سيده ، (١٢) إثنى عشر رجل تراوحت أعمارهم من (٢٥-٥٥ سنة) وقد قسموا إلى مجموعتين إحداها ذات مستوى منخفض في الكفاءة البدنية ، والأخرى تتميز بارتفاع مستوى الكفاءة البدنية . واخذت منهم عينة دم قبل وبعد المجهود مباشرة ، وقد أظهرت نتائج الدراسة إرتفاع جميع هذه الانزيمات عقب أداء المجهود البدني مع وجود علاقة بين نسبة هذا الإرتفاع ومستوى اللياقة البدنية .

٨- قام "أوكيووا وميامورا " " OKKUUA ، MUYOMURE " ١٩٨٦ (٤٥) بدراسة الهدف منها التعرف على نشاط إنزيم LDH ونظائره في البلازما بعد جرى ٤٠٠ م ، ٣٠٠٠ م لعدائي المسافات القصيرة والطويلة كما إستهدفت الدراسة التعرف على تأثير التدريب الهوائي واللاهوائي على نشاط إنزيم LDH ونظائره في البلازما ، حيث بلغ حجم عينة البحث (١٦) ستة عشر رياضياً من الذكور بواقع (٨) ثمانية عدائين للمسافات القصيرة ، و (٨) ثمانية لاعبين للمسافات الطويلة ، وتدريب أفراد العينة (٦) ستة أيام اسبوعياً بواقع ٣-٤ ساعات في الوحدة ، وتم سحب عينات الدم قبل المجهود وبعده ب ٣،٥،٧، ١٠ دقائق ، وقد أوضحت النتائج ان مستوى انزيم LDH كان أعلى بدرجة ملحوظة بعد أداء الجري للمسافتين (٤٠٠ م ، ٣٠٠٠ م) لدى لاعبي المسافات الطويلة عن أقرانهم عدائي المسافات القصيرة سواء بعد ٤٠٠ م أو ٣٠٠٠ م .

٩- قام " بيرلموثير " وآخرون " PERLMOLLERT " ١٩٨٦ (٤٧) ، بدراسة الهدف منها التعرف على الفترة التي تعود فيها بعض مركبات المصل إلى حالتها الطبيعية ، وذلك على عينة قوامها (٢٠) عشرين رجل ، عشرة من الرياضيين وعشرة من غير الرياضيين ، وقد خضعوا لبرنامج تدريبي مرتفع الشدة على البساط المتحرك ، ثم أخذت عينات من الدم قبل المجهود مباشرة وبعد المجهود بـ (٢٤،٦،٤،٢،١) ساعة بعد إنتهاء التدريب ، وتم تحليل الدم معملياً لمعرفة تركيز كل من إنزيمى الترانس أمينيز GOT, GPT والفسفو كرياتين CPK وقد أسفرت نتائج البحث عن : إرتفاع تركيز كل من إنزيمى الترانس أمينيز والفسفوكرياتين حينما وصل حمل التدريب إلى أقصاه . ثم عاد كل من إنزيم ناقله الأمين الالانينية GPT ، الفسفوكرياتين CPK إلى حالتها الطبيعية خلال ١-٢ ساعة بعد التدريب ، بينما إنزيم ناقله الأمين الاسبارتية عاد إلى وضعه الطبيعي فى حدود ٢٤ ساعة من إنتهاء المجهود.

١٠- قام " روجير " وآخرون " ROGER " ١٩٨٦ (٥٠) بدراسة الهدف منها التعرف على تأثير مجهود بدنى مرتفع الشدة على مستوى تركيز بعض الإنزيمات وذلك على عينة قوامها (٧) سبعة أفراد غير رياضيين أخذت منهم عينات دم قبل المجهود ثم قاموا بأداء مجهود بدنى مرتفع الشدة وأخذت منهم عينات دم بعد المجهود لمعرفة نسبة تركيز الإنزيم النازع للهيدروجين L.D.H ، وإنزيمى الترانس أمينيز GOT, GPT ، وقد أسفرت نتائج البحث عن أنه كلما زادت شدة الحمل أدى ذلك إلى حدوث إرتفاع نسبة تركيز الانزيم النازع للهيدروجين ، وإنزيمى الترانس أمينيز ، وكذلك يزداد مستوى تركيز الإنزيمات حينما تصل العضلة إلى مستوى التعب والإرهاق .

١١- قام " هبنيير " " HUBNER " وآخرون ١٩٨٧ (٣٩) بدراسة الهدف منها إختبار تأثيرات التمرين القصير المدى خلال أوقات مختلفة من دوره التدريبية السنوية على نشاط إنزيمات

(الكرياتين CK ، الإنزيم النازع للهيدوجين LDH) بالنسبة للاعبى الدراجات ، ومتسابقى زوارق الكاياك ، وذلك على عينة قوامها (٢٠) عشرين لاعباً متطوع قسموا إلى مجموعتين ، مجموعة من لاعبى الدراجات ، ومجموعة من لاعبى زوارق الكاياك ، قام لاعبى الدراجات بأداء تمرين موناارك لحد الإنهاك وبالنسبة لمجموعة الكاياك فقد قاموا بأداء تمرين مدته (١٦) دقيقة على جهاز الأرجوميتز بفاصل راحة مقدارها دقيقة واحدة كل ٤ دقائق من الأداء ، وقد أظهرت النتائج وجود فروق لكلا المجموعتين بالنسبة لإنزيم (LDH , CK) تعتمد على موضع فترة الاختبار من الدورة التدريبية السنويه ، وتشير النتائج إلى أن تحليل نشاط انزيم البلازما CK وانزيم LDH خلال الراحة يمكن ان يكون ذا فائده فى تقييم الحالة التدريبية للرياضيين ومدى تكيفهم .

١٢- قام " جلين " " GALUN " وآخرون ١٩٨٨ (٣٥) بدراسة الهدف منها التنبؤ بالأداء البدنى من خلال نشاط انزيمات العضلة (الفوسفو كرياتين - الترانس أمينيز) وذلك على عينة قوامها (٤١) واحد وأربعون لاعب متطوع قاموا بأداء تمارين المشى على مدار ٢٤ ساعة وقد تم سحب عينات دم قبل وبعد المجهود ، وقد أظهرت النتائج زياده ملحوظة فى نسبه الفوسفو كرياتين والترانس أمينيز بعد المجهود البدنى .

١٣- قام " استندج " " STENDING " ١٩٨٩ (٥٤) بدراسة الهدف منها التعرف على تأثير التغيرات الحادثة بعد إجراء مجهود بدنى عنيف ، وذلك على عينة قوامها (٢٠) عشرون شاب متطوع من الأصحاء تتراوح أعمارهم ما بين ١٨-٢٥ سنة ، ثم أخذت عينات دم منهم فى وقت الراحة ، ثم قاموا بالمشى ٧٠ كيلو متر أخذت عينة الدم الثانية قبل وبعد ساعة من المجهود ، أما العينة الثالثة فتم أخذها بعد ٧٢ ساعة ، وأخذت الأخيرة بعد ١٨ يوم من القيام بالمجهود ، وقد توصلت نتائج البحث إلى وجود تحسن دال إحصائياً فى مستوى تركيز إنزيمى

الترانس أمينيز وذلك فى القياس الأول بعد المجهود وبعد القياس الثانى والثالث أى ظل مرتفع حتى ٧٢ ساعة بعد المجهود ، مع وجود تحسن غير دال إحصائياً فى الكرياتين والألبومين .

١٤- قام " بانسارى " " PANSARE " ١٩٨٩ (٤٦) بدراسة الهدف منها التعرف على تأثير تدريبات اليوجا على مستوى الانزيم النازع للهيدوجين فى سيرم الدم وذلك على عينه قوامها (٢٠) عشرون مبحوثاً تتراوح أعمارهم من ١٧ إلى ١٩ عاماً (١٤ طالبه ، ٦ طلبه) يقوموا بأداء تمرينات اليوجا لمدة ستة أسابيع ، وقد أوضحت النتائج زيادة فى انزيم LDH نتيجة لممارسة تمرينات اليوجا وأرجع الباحث النتيجة إلى زيادة السعة اللاهوائية .

١٥- قام " ليبانين " " LEPPANEN " ١٩٨٩ (٤٣) بدراسة الهدف منها التعرف على تأثير التدريبات المتوسطة الشدة على مصل الدم ، وذلك على عينه قوامها (٦٠) فرد من الأصحاء ، قاموا بأداء مجهود بدنى على الدراجة الأرجومترية تحت ظروف محكمه (١٢٠-١٦٠ وات) ، ثم أخذت عينات الدم قبل وبعد المجهود وكانت مدته ١٥ دقيقة ، وتم تحليل الدم معملياً لمعرفة تركيز إنزيمات الترانس أمينيز والكرياتين والنازع للهيدروجين ، وقد أوضحت نتائج البحث وجود فروق داله إحصائية لعينة البحث لتركيز كل الإنزيمات المختارة لصالح القياس البعدى .

١٦- قام " أتويل " " ATWELL " وآخرون ١٩٩١ (٣١) بدراسة الهدف منها التعرف على تأثيرات توقيتات أداء التمرين اللاهوائى المتعدد على مستويات انزيمات (اللاكتيت - الإنزيم النازع الهيدوجين LDH - الكرياتين - الترانس أمينيز) ، وذلك على عينة قوامها (٨) ثمانية لاعبين متطوعين ، تم الحصول على عينات دم منهم فى التوقيات الآتية (ساعة قبل الأداء ، قبل الأداء مباشرة ، بعد الأداء مباشرة ، بعد ساعة من القيام بالأداء) ، وقاموا بأداء تمرين منهمك

مدته ٦٠ ثانية على جهاز العجلة الأرجو ميترية ، وأظهرت نتائج الدراسة إرتفاع ملحوظا للإنزيمات بعد الأداء مباشرة بينما سجلت انخفاضا خلال فترة الراحة التي اعقبت اداء التمرين.

١- قام "أوجيز" "OGIEZ" وآخرون ١٩٩٤ (٤٤) بدراسة الهدف منها التعرف على التغيرات فى نشاط كل من (الإنزيم النازع للهيدروجين LDH ، وإنزيمات الترانس أمينيز GOT ، GPT) فى الرياضيين بعد القيام بأداء تمرين فائق المستوى على عينة قوامها (٦٣) رجلاً قسمو إلى مجموعتين ، إحداهما تجريبية تضم ثلاثة وثلاثون لاعب من عدائي المسافات المتوسطة والطويلة وأخرى ضابطه تضم ثلاثون من الذكور الأصحاء ، وطبقت ثلاث اختبارات متعاقبه مدته كل منها (٣٠) ثانية بفارق يتراوح من ٦:٨ دقائق راحة بين كل منها والآخر ، وتم الحصول على عينات الدم قبل الأداء مباشرة وبعد ٦ ساعات من الأداء ، وأوضحت نتائج الدراسة ارتفاع مستوى إنزيم L.D.H لمجموعة الرياضيين على غير الرياضيين فى القياسات القبلية ، وكذا ارتفاع مستوى كل من L.D.H ، GOT ، GPT بعد التمرين ، كما أن الزيادة فى أنشطة الإنزيمات المصلية (GOT , L.D.H , CK) بدت أكثر اعتماداً على زمن ومدة التمرين من اعتمادها على كثافته .

وعلى ضوء ما سبق عرضة من الدراسات المشابهة وبعرض مجمل لتلك الدراسات من حيث أهدافها ومنهجيتها وما توصلت إليه النتائج وما دعت إليه من توصيات بما يتيح فرصة للمقارنة والأفادة منها عملياً فى إجراءات الدراسة الحالية .

جدول (١)

الدراسات السابقة والمربطة العربية والاجنبية :-

م	أهم النتائج	المتغيرات	المنهج المستخدم	العينة			التاريخ	درجة الدراسة	عنوان الدراسة	اسم صاحب الدراسة	م
				نوعها	طريقة الاختيار	العدد					
١	- ارتفاع مستوى إنزيمى الترانس أمينيز بعد المجهود البدنى . - وتناسب هذا الارتفاع عكسياً مع مستوى الكفاءة البدنية .	انزيمى الترانس أمينيز - والكفاءة البدنية . - مجهود بدنى على الدراجة الأوجومترية بشده ١٠٠ وات وزيادة الجهد حتى مرحلة الاجهاد.	تجريبى	طلبة المدارس الثانوية	عمدية	٢١ لاعب كرة قدم	١٩٧٨	للبحث	العلاقة بين المتغيرات الإنزيميه (الترانس أمينز) والكفاءة البدنية	الزيات وآخرون	١
٢	- زيادة الانزيمات لجميع أفراد عينة البحث بعد المجهود . - ارتفاع مستوى إنزيمات GOT ، GPT ، لسباحى المسافات القصيره عن الطويله والتجديف . - ارتفاع مستوى LDH لسباحى المسافات الطويله عن القصيره والتجديف	- أنزيمى الترانس إمينيز LDH -المجهود ممثل فى ١٠٠م ، ٢ كيلو ، ٨ كيلو للسباحه قصيره - طويله - تجديف على التوالى .	تجريبى	درجة أولى عمال	عمدية	من (٣٨) سباحى المسافات الطويلة والقصيرة والتجديف وغير ممارسين	١٩٧٩	دكتوراه	دراسة مقارنة لأكثر بعض الرياضات المائية على إنزيمات مصطل الدم	عصام أمين حلمى	٢
٣	انخفاض مستوى انزيم LDH للسباحين بعد البرنامج المقترح - تحسن فى السعة الحيوية ومعدل النبض	انزيم LDH - برنامج مقترح - سعة حيويه - معدل النبض	تجريبى	ناشئين	عمديه	١٦ سباحاً	١٩٨٨	دكتوراه	تأثير برنامج تدريبي مقترح على نشاط LDH لدى السباحين الناشئين	سميرة محمد عربى	٣

تابع جدول (١)

م	اسم صاحب الدراسة	عنوان الدراسة	درجة الدراسة	التاريخ	العينة			المنهج المستخدم	المتغيرات	أهم النتائج
					نوعها	طريقة الاختيار	العدد			
٤ -	أمال كحيل	تأثير التدريب المختلف الشده على بعض المتغيرات الفسيولوجيه الخاصه بنقل الأكسجين و التخلص من حمض اللاكتيك و المستوي الرقمي لمسافات المسافات المتوسطه .	دكتوراه	١٩٩٣	عشوائية (٣٠) طالبه	طالبات من الفرقة الثالثة بكلية التربية الرياضية	تجريبي	- البرنامج التدريبي مختلف الشده (متوسط - مرتفعة) - LDH الإنزيم النازع للهيدوجين - بعض المتغيرات الفسيولوجيه .	- يؤدي البرنامج التدريبي المقترح إلى تحسين معنوى فى إنزيم LDH . - وبذا يؤدي إلى زيادة قدرة الطالبات على التخلص من حامض اللاكتيك وتأخر ظهور التعب .	
٥ -	سعد كما طه وآخرون	دراسة التغيرات التى تحدث فى الإنزيمات ناقلة الأمين الاسبارتيه و الالانينية و الانزيم النازع للهيدوجين من حمض البنيك نتيجة ممارسة النشاط البدنى خلال الدورة الشهرية	للبحث	١٩٩٣	٢٠ قفا من الفرق الرياضيه المختلفه	المعديه كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة	تجريبي	- إنزيمات ناقلة الأمين الاسبارتين وناقاة الأمين الالانينية و الإنزيم النازع للهيدوجين - مجهود بدنى على العجلة الارجومترية .	- انخفاض نشاط الإنزيم الناقل للأمين الاسباتيه ، و الإنزيم الناقل للأمين الالانينى فى السيريم فى مرحلة الجسم الأصفر - زيادة نشاط الانزيم النازع للهيدوجين من حمض اللينيك فى مرحلة الحوصله .	
٦ -	بيلارديو	التعرف على التغيرات الحادثة من إنزيم LDH خلال أداء التمرين البدنى	للبحث	١٩٨٣	(١٠) من لاعبي الدرجات	عمديه متسابقات الدرجات	تجريبي	- سباق ٢١٠ كيلو متر للدراجات - إنزيم LDH	- زياده إنزيم LDH خلال التدريب - منشأ زياده انزيم LDH فى البلازما هو العضلات .	

تابع جدول (١)

م	اسم صاحب الدراسة	عنوان الدراسة	درجة الدراسة	التاريخ	العينة			المنهج المستخدم	المتغيرات	أهم النتائج
					العدد	طريقة الاختيار	نوعها			
٧	دانيال	التعرف على استجابة انزيمات الدم للتدريب البدني مرتفع الشدة	للبحث	١٩٨٤	٢٤ رجل وسيدة قسماً إلى مجموعتين أحدهما ذو لياقة عالية والأخرى منخفضة	عمدية	تتراوح أعمارهم من ٢٥ - ٥٥ سنة	تجريبي	GPT ، GOT ، LDH انزيم LDH مجهود بدني على الدراجة الأرجومترية	- ارتفاع جميع الإنزيمات عقب أداء المجهود البدني . - وجود علاقة بين نسب هذا الارتفاع ومستوى اللياقة البدنية
٨	أوكيوا وميامورا	التعرف على نشاط إنزيم LDH ونظائره فسي البلازما بعد جري (٤٠٠م ، ٣٠٠٠م لعدائي المسافات القصيرة والطويلة .	للبحث	١٩٨٦	١٦ رياضياً (٨) مسافات قصيرة (٨) مسافات طويلة	عمدية	٨ لاعبين مسافات قصيرة وطويلة	تجريبي	LDH جري (٤٠٠م ، ٣٠٠٠م)	- ارتفاع انزيم LDH بدرجة ملحوظة بعد أداء جري المسافتين (٤٠٠م ، ٣٠٠٠م) للاعبين المسافات الطويلة عن عدائتي المسافات القصيرة .
٩	بيرلموثيرو وآخرون	التعرف على الفترة التي تعود فيها بعض مركبات المصل إلى حالتها الطبيعية	للبحث	١٩٨٦	٢٠ رجل ١٠ رياضيين ١٠ غير رياضيين	عمدية	رياضي غير رياضي	تجريبي	GOT ، GPT انزيمي الفسفوريك ياتين حمل بدني مرتفع الشدة على البساط المتحرك	- ارتفاع تركيز كل من GPT ، GOT و الفسفوريك ياتين حينما وصل حمل التدريب إلى أقصاه - ثم عاد GPT ، CPK إلى حالتها الطبيعية خلال ٢-١ ساعة . - بينما عاد بعد ٢٤ ساعة

تابع جدول (١)

م	أهم النتائج	المتغيرات	المنهج المستخدم	العينة			التاريخ	درجة الدراسة	عنوان الدراسة	اسم صاحب الدراسة
				نوعها	طريقة الاختيار	العدد				
١٠	- زيادة ارتفاع جميع الإنزيمات (GPT, GOT, LDH) - ويزداد مستوى الارتفاع في تركيز هذه الإنزيمات حينما تصل العضلة إلى مستوى التعب والإرهاق .	- إنزيمي GPT , GOT - إنزيم LDH - مجهود بدني مرتفع الشدة على الدراجة الأوجومترية .	تجريبي	من الشباب	عشوائي	٧ غير رياضيين	١٩٨٦	للبحث	التعرف على تأثير مجهود بدني مرتفع الشدة على تركيز بعض الإنزيمات	روجير وآخرون
١١	- وجود فروق بين المجموعتين بالنسبة لإنزيم (LDH, CK) تعتمد على موضع فترة الاختبار من الدورة التدريبية السنوية .	- إنزيم LDH - إنزيم CK - إداء تمرين موارك لحد الانهك للاعبين الدراجات . - أداء تمرين مدته ١٦ دقيقة على جهاز الأوجومتر	تجريبي	لاعبين الدراجات الكاياك	عمديه	٢٠ لاعب لاعبي الدراجات ولاعبين زوارق الكاياك	١٩٨٧	للبحث	اختبار تأثيرات التمرين القصير المدى خلال أوقات مختلفة من الدورة التدريبية السنوية على نشاط إنزيمات (LDH , CK)	هينير
١٢	- زيادة نسبة الفسفوكرياتين وإنزيمي الترانس أمينيز بعد المجهود البدني	- إنزيم الفسفوكرياتين - إنزيمي الترانس أمينيز - تمارين المشي على مدار ٢٤ ساعة	تجريبي	رياضياً من الشباب	عشوائية	٤١ لاعب	١٩٨٨	للبحث	التنبؤ بالأداء البدني من خلال نشاط إنزيمات العضلة (الفسفوكرياتين - الترانس أمينيز)	جلين وآخرون

تابع جدول (١)

أهم النتائج	المتغيرات	المنهج المستخدم	العينة			التاريخ	درجة الدراسة	عنوان الدراسة	اسم صاحب الدراسة	م
			نوعها	طريقة الاختيار	العدد					
- زيادة نسبة القسوفكرياتين والترايس أمينيز بعد المجهود البدني	- إنزيمي GOT , GPT - الكرياتين والألومين	تجريبي	شباب أعمارهم من (١٨- ٢٥) سنة	عشوائية	٢٠ شاب	١٩٨٩	للبحث	التعرف على تأثير التغييرات الحادثة بعد إجراء مجهود بدني عنيف	استدج	١٣
- زيادة انزيم LDH نتيجة ممارسة اليوجا وأرجع الباحث هذه الزيادة إلى زيادة السعة اللاهوائية .	برنامج تدريبي لمدة ستة أسابيع - إنزيم LDH	تجريبي	طالبات وطلبة أعمارهم من ١٧- ١٩ سنة	عشوائية	(٢٠) طلبة ٦ طلبة	١٩٨٩ ١٤	للبحث	التعرف على تأثير تدريبات اليوجا على مستوى الانزيم النازع للهيدوجين في سيرم الدم	بانساري	١٤
زيادة تركيز كل الإنزيمات بعد المجهود البدني .	- مجهود بدني على الدراجة الأرجومترية - إنزيمي الترايس أمينيز LDH - إنزيم LDH - الكرياتين	تجريبي	الشباب الأصحاء	عشوائي	٦٠ فرد من الأصحاء	١٩٨٩	للبحث	تأثير التدريبات المتوسطة الشدة على مصل الدم	ليانين	١٥-

تابع جدول (١)

م	اسم صاحب الدراسة	عنوان الدراسة	درجة الدراسة	التاريخ	العينة			المنهج المستخدم	المتغيرات	أهم النتائج
					طريقة الاختيار	العدد	نوعها			
١٦	أوتويل	تأثير توقيات أداء التمرين اللاهوائي المتعدد على مستويات انزيمات (اللاكتيك - LDH - الكرياتين - الترانس أمينيز	للبحث	١٩٩١	٨ لاعبين	عشوائية	لاعين	تجريبى	- إداء تمرين منهك لمدة ٦٠ ثانية على العجلة الارجومترية - انزيمات (اللاكتيك - LDH - GOT, GPT, CK)	- ارتفاع نسبه تركيز الانزيمات بعد المجهود
١٧	أوجيز	التعرف على التغيرات فى نشاط إنزيمات (LDH, GPT, GOT)	للبحث	١٩٩٤	٦٣ رجلاً ٣٣ لاعباً من ٣٠ الذكور الأصحاء	عمديه	لاعى المسافات الطويله وغير الممارسين	تجريبى	- ثلاثة اختبارات متعاقبة مدة كل منها (٣٠) ثانية على العجلة الأرومترية . - ارتفاع LDH للرياضيين على غير الرياضيين فى القياسات القبلية . - ارتفاع مستوى (LDH, GPT, GOT) بعد التمرين .	- ارتفاع LDH للرياضيين على غير الرياضيين فى القياسات القبلية . - ارتفاع مستوى (LDH, GPT, GOT) بعد التمرين .

٢-٢-١ التعليق على الدراسات السابقة

بعد الإطلاع على الدراسات السابقة والمرتبطة بموضوع البحث الحالى ، وفى ضوء ما أسفرت عنه نتائج هذه الدراسات فقد استخلصت الباحثة ما يلى :

- اهتمت بعض هذه الدراسات بتأثير الأنشطة الرياضيه على إنزيمى الترانس أمينيز كما تناولت البعض الآخر الإنزيم النازع للهيدروجين LDH فى الدم وذلك من خلال دراسة تأثير الأنشطة الرياضيه على كل منها فى حالة الراحة أو بعد اداء أعمال بدنيه مختلفه الشده والحجم ، باستخدام القياسات القبليه والبعديه ، وقد أستخدم البعض العجلة الثابته أو السير المتحرك لتقنين الأحمال ، بينما استخدم البعض الآخر النشاط الرياضى التخصصى .

- فقد إستفادت الباحثة من ذلك فى تحديد نوع الحمل البدنى الأكثر فاعليه لموضوع البحث الحالى (مرتفع الشدة) ، وكيفية تقنيه على أساس النبض (أكثر من ١٨٠ نبضة /الدقيقة) وفى تحديد أدوات القياس حيث إنتخبت الباحثة جهاز السير المتحرك نظراً لما يتميز به هذا الجهاز من إمكانيات أفضل نظراً لكونه الجهاز الأكثر حداثة فيما يتعلق بقياس الحمل البدنى مقارنة بجهاز الأرجوميتر علاوة على ما يضيفه من تلقائية حيث يقترب الأداء فى الجرى والعدو على هذا الجهاز إلى حد كبير من الجرى والعدو فى الظروف الطبيعية بما يتحقق معه القدر الأكبر من الصدق .

- وقد استخدم الباحثون ألوانا متعددة من الأنشطة الرياضيه لدراسة تأثيرها على الإنزيمات كالمسباحة " عصام أمين " (١٦) " وسميرة عرابى " (١٤) ، وكرة القدم " الزيات " (٣٤) ، الدراجات " بيلاردىو " (٤٨) ، وزوارق الكاياك " هينئر (٣٩) والمسافات المتوسطة " أمال كحيل " (٤) ، والمسافات القصيرة والطويله " أوجيز " (٤٤) ، واليوجا " باتسارى " (٤٦) .

- وقد إستهدفت الدراسات فى معظمها التعرف على تأثير نوع النشاط الممارس على مستوى الإنزيمات فيما عدا دراسته " بيلارديو " (٤٨) التى استهدفت معرفة منشأ إنزيم LDH .
- وأجرى البعض مقارنات بين رياضة ورياضة أخرى "هيبنر" (٣٩) ، " عصام أمين " (١٦) " اوكونوا وميامورا " (٤٥) ، أو بين أثر التدريب بشده عاليه وشده منخفضة " أمال كحيل " (٤) ، أو بين الممارسين وغير الممارسين ، " عصام أمين " (١٦) ، "أوجيز" (٤٤) ، فى حين أجرى البعض الآخر مقارنه لمستوى الإنزيمات قبل الأداء بمستواها بعد الأداء أو بعد فترة راحه معينة، كما تناول البعض دراسة أثر برنامج تدريبي مقترح "سميره عرابى" (١٤) " أمال كحيل " (٤) ، " دانيال " (٣٢) ، " بانسارى " (٤٦) .
- تراوحت عدد أفراد العينات للدراسات والبحوث السابقة ما بين ٨:٦٣ فرد من كلا الجنسين ، طلبة ، أو ناشئين ، أو لاعبين .
- وقد أقتدت الباحثة بذلك حيث تراوحت أفراد العينة للدراسة الحالية ٣٠ مفرداً ، وحيث إقتصرت نوع العينات فى الدراسات السابقة فى مجملها على الرجال (ناشئين ، طلبة ، لاعبين) فيما عدا تلك التى تناولت الطالبات فقد رأت الباحثة أن قطاع اللعابات لم يحظ حتى الآن بالقدر الأنسب من الدراسة فيما يتعلق بالإنزيمات وعلى هذا فقد أختصت عينة البحث بلعابات كل من العدو والجري علاوة على الطالبات (المبتدئات)
- تم سحب عينات الدم من الأفراد قبل المجهود مباشرة فى وقت الراحة ، وفى بعض الدراسات تم سحب عينات أخرى أثناء المجهود " بيلارديو " (٤٨) ، وتم سحب عينات القياس البعدى بعد المجهود مباشرة فى دراسات كل من " الزيات " (٣٤) ، " عصام أمين " (١٦) " سعد كمال طه " (١١) ، " ودانيال " وآخرون (٣٢) ، "جلين" (٣٥) ، "أتويل" (٣١)

وإختلف الباحثون فى توقيت سحب عينات الدم أثناء الإستشفاء فتم سحبها فى دراسة "أتويل" (٣١) بعد ساعة من القيام بالأداء أما " أوكووا وميامورا " (٤٥) فتم سحب العينات بعد (١٠،٧،٥،٢) دقائق من إنتهاء المجهود . وقد أسترشدت الباحثة بذلك فى سحب عينات الدم قبل المجهود (أثناء الراحة) وبعد المجهود مباشرة للمقارنة .

أما فيما يتعلق بنتائج الدراسات السابقة فقد أظهرت دراسة بيلاردىو وآخرون (٤٧) زيادة معنوية فى مستوى انزيم LDH أثناء المجهود عنه فى وقت الراحة .

وفىما يتعلق بمقارنه مستوى الإنزيمات فى وقت الراحة بمستواها بعد أداء المجهود ، فقد أظهرت دراسات كل من " الزيأت ، (٣٤) " عصام أحمد حلمى " (١٦) ، " سعد كمال طه " (١١) ، "روس" (٥٠) ، " دانيال " (٣٢) " أوكووا وميامورا " (٤٥) ، " هينير " (٣٩) " جلين " (٣٥) ، أوجيز " (٤٤) زيادة فى الإنزيمات بعد أداء المجهود مباشرة عنه فى وقت الراحة ، وأن هذه الزيادة تختلف من نشاط إلى آخر ومن حمل ذو شدة مرتفع إلى حمل ذو شدة متوسطه أو منخفضه ، وهذه الزيادة تتناسب عكسياً مع مستوى الكفاءة البدنية " الزيأت " (٣٤) ، و " دنيال " (٣٢) وتتناسب طردياً مع شدة التدريب " روس " (٥١) .

وبالنسبة للدراسات التى قامت بتطبيق برنامج تدريبى فقد اظهرت دراسة كل من " سميره عرابى " (١٤) ، " أمال كحيل " (٤) ، " بانسارى " (٤٦) زيادة فى مستوى الإنزيم بعد أداء المجهود البدنى عنه فى وقت الراحة وذلك فى القياس القبلى (قبل تطبيق البرنامج) ، وانخفاض هذه الزيادة بعد تطبيق البرنامج التدريبى مما يدل على تحسن السعة اللاهوائية ومستوى الكفاءة البدنية لأفراد العينة بعد تطبيق البرنامج التدريبى .

وقد كانت نتائج تلك الدراسات بمثابة مؤشراً أعان الباحثة فى صياغة فروض الدراسة الحالية على ذلك النحو .

وعلى الرغم من تنوع تلك الدراسات التى تناولت انزيمى الترانس أمينيز والإنزيم النازع للهيدروجين LDH فى معظم الأنشطة الرياضيه فقد لاحظت الباحثة ندرة الدراسات التى تناولت هذه الإنزيمات فى مجال مسابقات الميدان والمضمار ، وباعتبارها الرياضة الأم بما تعطيه من مجال خصب للبحث والدراسة نظراً لتعدد مسابقاتها وتنوعها ليست هناك إلا ثلاثه دراسات -على حد علم الباحثة - إحداها مصريه (٤) تناولت " تأثير برنامج مقترح على إنزيم LDH فقط واقتصرت الثانيه (٤٥) على دراسة " تأثير اداء سابقى ٤٠٠ م ، ٣٠٠٠ م على أنزيم LDH " فقط وتعرضت الأخيرة (٤٤) لتأثير إنزيمات " الترانس أمينيز L.D.H " للاعبى المسافات المتوسطه والطويله وعلى عينة من اللاعبين ، ولم تتناول دراسه واحده تأثير المجهود البدنى على انزيمى الترانس أمينيز، و LDH للاعبات العدو والجري وعلاقة ذلك بالمستوى الرقمى ، بإعتبار أن أنزيم LDH يعمل على تأخير ظهور التعب حيث انه يساعد فى التخلص من حمض اللاكتيك ، وكذا يعتبر انزيمى الترانس أمينيز مؤشراً للكفاءة البدنية .

وقد استفادت الباحثة من تلك الاستخلاصات فى إرشادها لإتباع المنهج العلمى السليم والأكثر مناسبة ، والتصميم التجريبي لتناول مثل هذه الدراسة وإلقاء المزيد من الضوء على الطريقة المناسبة للسير فى الإجراءات العلميه والتطبيقية لها ، وذلك بإختيار وسيله القياس ، وطريقة القياس وأنسب وقت لإجرائها ، وكذا وسيله معالجة البيانات والتحليل اللازمه .