الفـــصل الثـــانـــي

٢- الدراسات النظرية والدراسات السابقة:

٢-١ الدراسات النظرية:

٢-١-١ التدريب الرياضي:

٢-١-٢ اهمية الفسيولوجيا في التدريب الرياضي:

٢-١-٣ التمرينات البدنيـة:

٢-١-٣-١ التمرينات العامة:

٢-١-٣-٢ التمرينات الخاصة:

٢-١-٣-٣ تمرينات المنافسـة:

٢-١-٤ طرائق التدريب الرياضي:

٢-١-٤-١ انواع طرائق التدريب الرياضي:

٢-١-٤-٢ طريقة التدريب الفتري:

٢-١-٤-٣ التدريب التكراري:

٢-١-٥ القدرات البدنية والقدرات الحركية:

٢-١-٥-١ الرشاقة:

٢-١-٥-٢ المرونـة:

٢-١-٥-٣ التوازن:

٢-١-٥-٤ التوافق:

٢-١-٦ الجمناستك الايقاعي:

٢-١-٧ مفهوم وماهية الإنزيمات:

٢-٢ الدراسات السابقة:

٢-٢-١ دراسة احمد طه سالم:

٢-٢-٢ اوجه التشابه والاختلاف بين الدراسة السابقة والدراسة الحالية:

٢-٢-٣-١ أوجه التشابه:

٢-٢-٣-٢ اوجه الاختلاف:

الفصل الثاني

٢- الدراسات النظرية والدراسات السابقة:

٢-١ الدراسات النظرية:

٢-١-١ التدريب الرياضي:-

التدريب عملية موجهة لتحقيق بعض الاهداف التربوية التعليمية عن طريق استعمال الطرائق المختلفة والامكانات المتاحة لغرض الوصول باللاعب الى أقصى مستوى ممكن في النشاط الممارس أذ أن المهمة الاساسية للتدريب الرياضي هي تنمية الصفات البدنية والنفسية والمهارية والخططية والتي تسمح بامتلاك الخبرات المختلفة لتطوير المستوى الرياضي، ويفهم من لفظ (تدريب) كل عملية تعليمية منظمة تؤدي لغرض الارتفاع السريع بمقدرة الفرد الوظيفية والنفسية والعقلية. والتدريب بشكل عامة هو عملية تعديل ايجابي ذو اتجاهات خاصة تتناول سلوك الفرد من الناحية المهنية او الوظيفية بهدف اكتساب المعارف والخبرات التي يحتاج اليها الانسان وتحصيل المعلومات التي تنقصه. ويعرف (التدريب الرياضي) بأنه عملية الاعداد المنظم المستمر لتطوير قدرات الفرد ورفع مستوى كفاءته لتحقيق المتطلبات اللازمة لأداء عمل معين لبلوغ هدف محدد ولزيادة الانتاجية للفرد والمجتمع أو هو رفع الكفاءة البدنية والفنية للاعب باستعمال الوسائل والامكانات المتاحة.[١]

كما يعرفه محمد حسن علاوي بانه عملية تربوية تخضع للأسس والمبادئ العلمية وتهدف اساساً الى اعداد الفرد لتحقيق اعلى مستوى رياضي ممكن في نوع معين من انواع الانشطة الرياضية. وفي ضوء هذا التعريف يمكننا ان نستخلص ان التدريب الرياضي من العمليات التربوية التي تخضع في جوهرها لقوانين ومبادئ العلوم الطبيعية، كعلم التشريح وعلم وظائف الاعضاء (الفسيولوجي)، وعلم الميكانيكا والعلوم الانسانية كعلم النفس وعلم التربية ... وغيرها من العلوم الاخرى، وهدفها النهائي اعداد الفرد للوصول الى اعلى مستوى رياضي تسمح به قدراته واستعداداته وامكاناته وذلك في نوع النشاط الرياضي الذي يتخصص فيه والذي يمارسه بمحض ارادته.[٢]

أما المدربون فيعطون مفهوماً اخر للتدريب الرياضي بقولهم: ان (التدريب عبارة عن القوانين والانظمة الهادفة للأعداد الفردي الخاص للوصول الى مستوى الانجاز العالي عن طريق الاعداد الكامل لعموم الاجهزة العضوية الداخلية التي تحقق الوصول الى أعلى مستوى لذلك يؤكدون اثناء التدريب على مراعاة حياة الرياضي وصحته الجسمية العامة).

---

(١) موفق اسعد محمود الهيتي: **أساسيات التدريب الرياضي**، ط١، بغداد، دار الكتب والوثائق، ٢٠١٠، ص١٤-١٥.

(٢) محمد حسن علاوي: **علم التدريب الرياضي**، ط١٣، القاهرة، دار المعارف، ١٩٩٤، ص٣٦.

ويعطي الطبيب الرياضي البروفسور (W. HOLLANN) مفهوماً اخر لمصطلح التدريب فيعرفه بان (التدريب الرياضي عبارة عن جميع كميات الحمل المعينة المعطاة للرياضي في الفترة الزمنية المعينة بهدف رفع الانجاز الذي يؤديه الجسم بحيث تتغير وظائف الاجهزة الخارجية والعضوية).

اما (HARRE) فيعرف التدريب الرياضي بانه (عملية خاصة منظمة للتربية البدنية الشاملة المتزنة، تهدف للوصول بالفرد الى اعلى مستوى ممكن في نوع النشاط الرياضي المختار كما تسهم بنصيب وافر في اعداد الفرد للعمل والانتاج والدفاع عن الوطن).[١]

يعرّف التدريب الرياضي العلمي الحديث بأنه (العمليات التعليمية والتنموية التربوية التي تهدف إلى تَنشئة وإعداد اللاعبين أو اللاعبات والفرق الرياضية من خلال التخطيط والقيادة التطبيقية الميدانية بهدف تحقيق أعلى مستوى ونتائج ممكنة في الرياضة التخصصية والحفاظ عليها لأطول فترة ممكنة)،[٢] ويتحدد مفهوم التدريب طبقاً للهدف العام من العملية التدريبية إذ لا يرتبط مصطلح التدريب بالضرورة بالنشاط الرياضي أو رياضة المستويات فقط، بل يتضمن مجالات أخرى غير النشاط الرياضي كالمجالات الحرفية والتجارية. ومصطلح التدريب عموماً يعني مجموعة من الإجراءات المخططة والمبنية على أسس علمية والتي يتم تنفيذها وفقاً لشروط محددة وموجهة لتحقيق هدف أو غرض ما في مجالٍ ما (مجال التخصص)، وهذا يشير إلى وجود اختلافات حول تعريف التدريب في المجال الرياضي تبعاً للهدف ومجال التخصص، والمفهوم الحديث للتدريب الرياضي يضع في اعتباره (القاعدة العريضة من أفراد المجتمع، بتحديد الأهداف الخاصة والأسس العلمية لبرامج التدريب (لأنواع التدريب المختلفة) بما يتناسب مع الاتجاهات الرياضية والثقافية العامة للمستويات العمرية المختلفة لضمان ممارسة الرياضة).[٣] لذلك أن التدريب الرياضي عملية مخططة ومدروسة تهدف إلى إحداث تغيرات في المستوى الرياضي والحركي من خلال المحتوى والطرق المستخدمة فيها.

يعتقد البعض بان التدريب الرياضي يعني بأنه مجموعة فرضيات وإمكانيات الأجهزة الجسمية في التكيف مع المثيرات بوجود دوافع دائمة مع تحديدها حسب المستوى مع المثيرات والمحافظة على التوازن والتكيف أو التغلب على ما يعتريها من حواجز. حتى صار له نظام خاص يهدف إلى أعداد الرياضي إلى المستويات العالية في الألعاب والفعاليات المختلفة. كما أصبح له نظم وقواعد ونظريات تستند على معارف وخبرة علمية وميدانية كبيرة. في حين أن التدريب الرياضي هو عملية إعداد الرياضيين بدنياً ومهارياً ونفسياً

(١) محمد عبد الحسن: **علم التدريب الرياضي ١١١**، ط١، بغداد، دار الكتب والوثائق، ٢٠١٠، ص١٦-١٧.

(٢) مفتي إبراهيم حماد: **التدريب الرياضي الحديث تخطيط وتطبيق وقيادة** ، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠١، ص ١٦٧.

(٣) أمر الله أحمد البساطي: **التدريب الرياضي**، الاسكندرية، مؤسسة المعارف، ١٩٩٨، ص ٢-٤.

للوصول بهم إلى أعلى المستويات وفق برامج علمية مخطط لها مسبقاً باعتمادها على العلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية.(١)

٢-١-٢ اهمية الفسيولوجيا في التدريب الرياضي:-

تعد الدراسات الفسيولوجية في مجال فسيولوجيا التدريب او فسيولوجيا الرياضة من الموضوعات الرئيسة للعاملين في حقل التربية الرياضية والتدريب الرياضي وبها امكن معرفة على تأثير طرائق التدريب البدني على الاجهزة الحيوية لجسم الرياضي نتيجة الاشتراك في المنافسات او التدريب ومنها تستطيع تقنين حمل التدريب بما يتلاءم ومتطلبات الرياضة المستهدفة. لذا فأن علم فسيولوجيا التدريب الرياضي يهتم بدراسة التغيرات الفسيولوجية التي تحدث في اثناء التدريب (مزاولة النشاط البدني) بهدف استكشاف التأثير المباشر من جهة والتأثير البعيد المدى من جهة اخرى والذي تحدثه التمرينات البدنية او المهارات الحركية بشكل عام على وظائف اجهزة اعضاء الجسم المختلفة مثل (العضلات، الجهاز العصبي، الجهاز العضلي، جهاز الدوران ... وغيرها) لذا يعد علم فسيولوجيا التدريب الرياضي احد اهم العلوم الاساسية للعاملين في مجال التدريب الرياضي فاذا كان علم الفسيولوجي العام يهتم بدراسة كل وظائف الجسم فأن علم فسيولوجيا التدريب يعني (بأنه العلم الذي يعطي وصفاً وتفسيراً للمؤشرات الفسيولوجية الناتجة عن أداء التدريب لمرة واحدة او تكرار التدريب لعدة مرات بهدف تحسين استجابات اعضاء الجسم) ان التدريب لمرة واحدة او مزاولة اي نشاط بدني تحدث ردود افعال للأجهزة الوظيفية نتيجة هذا النشاط ومن ثم يحدث ما يسمى (بالاستجابة) وهذا يرتبط بالنقطة الاولى وهي عبارة عن تغيرات مفاجئة مؤقتة تحدث في وظائف اعضاء الجسم نتيجة للجهد البدني الممارس لمرة واحدة وان هذه التغيرات تختفي وتزول بزوال الجهد ومنها (زيادة معدل ضربات القلب، ارتفاع ضغط الدم وخصوصاً الانقباضي، زيادة معدل او عدد مرات التنفس).

اما اذا كانت مزاولة الرياضة او النشاط البدني والتدريب لعدة مرات فأن هذه التغيرات الفسيولوجية تحدث لدى الاجهزة الوظيفية وتبقى وتستمر بالتطور الى ان تصبح حالة تكيف لهذه الاجهزة على الحالة الوظيفية الجديدة وهذا ما يطلق عليه في المصطلح الفسيولوجي (التكيف) وتشمل تغيرات وظيفية وبنائية مثل (نقص معدل او عدد ضربات القلب وقت الراحة، زيادة حجم الضربة، زيادة حجم الناتج القلبي، قدرة القلب على ضخ اكبر كمية من الدم الى العضلات العاملة اثناء الجهد مع الاقتصاد في صرف الطاقة) فضلاً عن تكيف الجهاز العصبي.(٢)

---

(١) معد سلمان ابراهيم (واخرون): **مدخل الى نظريات التدريب الرياضي**، ٢٠١٠، ص١٢-١٣.

(٢) نايف مفضي الجبور: **فسيولوجيا التدريب الرياضي**، ط١، عمان، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، ٢٠١٢، ص ٤٤-٤٥.

٢-١-٢-١ التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالتدريب الرياضي :-[١]

يؤدي التدريب الرياضي الى حدوث تغيرات فسيولوجية مختلفة تشمل جميع أجهزة الجسم تقريباً ويتقدم مستوى الاداء الرياضي كلما كانت هذه التغيرات ايجابية بما يحقق التكيف الفسيولوجي لأجهزة الجسم لأداء الحمل البدني وتحمل الاداء بكفاءة عالية مع الاقتصاد في الجهد ولابد ان يفهم المدرس والمدرب انواع هذه التغيرات بصفة عامة والتي يمكن ايجازها فيما يلي:-

١- التغيرات الكيمائية الحيوية.

٢- تغيرات الجهاز الدوري.

٣- تغيرات الجهاز التنفسي.

٤- تغيرات فسيولوجية اخرى.

٢-١-٢-٢ التأثيرات الفسيولوجية للتدريب:[٢]

يؤدي التدريب الرياضي المنتظم الى التكيف ويعني تحسين الاستجابات الفسيولوجية لأجهزة الجسم والاستجابات هي التغيرات الفسيولوجية التي تحدث تحت تأثيرات التدريب بشكل مؤقت مثل زيادة معدل القلب والتمثيل الغذائي ودرجة حرارة الجسم وغيرها ثم يعود الجسم الى حالته الطبيعية ومع تكرار التدريب المنتظم تتحسن هذه الاستجابات ويمكن للفرد ان يؤدي حملاً تدريباً اعلى بالمستوى نفسة للاستجابات الفسيولوجية وهذا يعني تقدم مستوى الرياضي ووصوله الى مرحلة التكيف وتشمل التكيفات الفسيولوجية تلك التغيرات المختلفة سواء كانت على مستوى الخلايا او الاجهزة المختلفة وتختلف هذه التغيرات تبعاً لاختلاف نوعية التدريب واهدافه هل هي للصحة او التحمل والقوة والسرعة.

٢-١-٣ التمرينات البدنيـة:-

هنالك تعريفات كثيرة للتمرينات البدنية منها "أنه مجموعة من الحركات التي تؤدى لأغراض مختلفة وصولا باللاعب أو المتعلم إلى أقصى قدرة على الأداء الحركي في مختلف الألعاب والفعاليات".[٣] وكذلك عرف بأنه" مجموعة من الأوضاع والحركات التي يؤديها الجسم أو بعض من أجزاء الجسم ويتم ممارستها أو أداؤها وفق أسس علمية ومبادئ تربوية تهدف إلى بناء الجسم للوصول بالمتعلم أو اللاعب إلى أفضل أداء ممكن في الألعاب والفعاليات والأنشطة الحياتية المختلفة".[٤]

---

(١) نايف مفضي الجبور: **(المصدر السابق نفسة)**، ٢٠١٢، ص٥٠.

(٢) نايف مفضي الجبور: **(المصدر السابق نفسة)**، ٢٠١٢، ص٥٥-٥٦.

(٣) ناهده عبد زيد الدليمي: **أساسيات في التعلم الحركي**، ط١، النجف، دار الطباعة والتصميم، ٢٠٠٨، ص١١٨.

(٤) ناهده عبد زيد الدليمي: **مختارات في التعلم الحركي**، ط١، النجف، دار الطباعة والتصميم، ٢٠١١، ص٥٨.

وعرف بأنه "تلك الأوضاع والحركات التي يؤديها الفرد بمفرده أو مع زميل أو ضمن جماعة بدون استخدام أدوات أو استخدام الأدوات الصغيرة أو على الأجهزة المتحركة أو الثابتة طبقاً للمبادئ التربوية والأسس العلمية لتطوير الحركات الأساسية والصفات البدنية العامة والخاصة واكتساب المعارف والمعلومات النظرية والعلمية للوصول بالفرد إلى أعلى مستوى ممكن للإنجاز الحركي والوظيفي بصفة خاصة في مجالات الحياة المختلفة".(١)

***وهنالك** آراء كثيرة للخبراء والمختصين حول أنواع التمرينات البدنية وأغلب الآراء اجتمعت على أن أنواع التمارين هي:-(٢)

(التمرينات البدنية العامة، التمرينات البدنية الخاصة والتمرينات المنافسات).

٢-١-٣-١ التمرينات العامة:-

وتعد القاعدة الأساسية في التدريب الرياضي وأنشطته المتعددة وتؤدي هذه التمرينات بشكل متكرر مع إجراء التعديل عليها، من حيث كمية تكرارها والمدة الزمنية التي تستغرقها فضلاً عن العمل على زيادة صعوبتها وإجراء التعديلات عليها بما يتناسب مع قدرات ومستوى اللاعب المتطورة.(٣)

"وتعمل التمرينات العامة على البناء الشامل للرياضي سواء أكانت من ناحية قابليات مستوى اللياقة أو التوافق أو التكنيك وكذلك ترفع قابلية تحمل جهد المتطلبات بشكل منظم. يبني أساس متطلبات بناء المستوى الناجح والبعيد الأجل، والذي يؤهل الرياضي لتقبل متطلبات الحمل العالي والمتنوع لتدريب التمارين الخاصة وبشكل إيجابي عند الانتقال إلى تدريب المستويات العالية.(٤)

٢-١-٣-٢ التمرينات الخاصة:-

"هي التمرينات التي تتكون من حركات تشبه في مساراتها حركات المنافسات بحيث يتطابق نوعها مع صفات وقابلية اللاعب وتعتمد على أجزاء معينة من عضلات الجسم تختص بفعالية أو لعبة معينة، وتشمل حركات تشبه حركات الفعالية أو اللعبة، ويطلق عليها التمرينات الخاصة إذا احتوت على عنصر أو

---

(١) سيرجى. أ. بولوفسكي: **التمرينات البدنية**، (ترجمة) علاء الدين محمد عليوة، ط١، الإسكندرية، ماهي للنشر والتوزيع، ٢٠١٠، ص٢٦.

(٢) هارا: **أصول التدريب**، (ترجمة) عبد علي نصيف، ط٢، الموصل، مطابع الموصل، ١٩٩٠، ص٨٨.

(٣) ناهده عبد زيد الدليمي: **(المصدر السابق)**، ٢٠١١، ص٦٦.

(٤) هارا: **(المصدر السابق)**، ١٩٩٠، ص٩٢.

عدة عناصر من الفعالية أو اللعبة مماثلة للحركة ومقاربة لها(اتجاه الحركة وقوتها)التي تعمل فيها العضلات وفق حركات المنافسة".[١] والتمارين الخاصة هي أحد انواع التمارين التي تعد من الوسائل المهمة والمستخدمة في تطوير القابليات البدنية والحركية والمهارية الخاصة باللعبة لأنها تكون منتقاة وموجهة بحسب المسارات الحركية للمهارة والواجب الحركي المطلوب تنفيذه.

ويرى(عبد علي نصيف وقاسم حسن) إن التمرين الخاص "يتعين إذا احتوى على عنصر من الفعالية أو اللعبة الرياضية واشتمل على عضلة أو مجموعة من العضلات بشكل مماثل أو مقارب من الحركة".[٢] وتذكر (ليلى زهران) "إن التمرينات البدنية ذوات الهدف الخاص هي عبارة عن تمرينات تهدف لأعداد وتنمية المهارات الحركية الخاصة لمختلف أنواع الانشطة الرياضية وهي عامل مساعد يهدف لأعداد اللاعب وتنمية مستواه في نوع النشاط الرياضي الذي تخصص فيه".[٣]

إن استعمال التمارين الخاصة في التدريب أو التعلم يعد من الأساليب التي تخدم الوصول إلى تحقيق هدف العملية بأقل جهد ووقت فضلاً عن رفع مستوى الأداء المهاري وتحقيق الانجاز العالي وهذا يعد من الواجبات الاساسية لعملية التعلم.[٤]

إن اختيار التمارين الخاصة واستعمالها في التدريب والتعلم يجري بحسب نوعية المهارة والفعالية الرياضية، حيث وجد إن لها تأثيراً فعالاً في تطوير المسارات الحركية لمختلف المهارات الرياضية كونها تقترب من تمارين المنافسة.[٥] كما إن الهدف الرئيس من التمارين الخاصة هو تقوية المجاميع العضلية التي تسهم بشكل رئيسي في تنفيذ الواجب الحركي المطلوب، بمعنى آخر تسهم في تطوير الصفات البدنية والمهارية المرتبطة بالهدف الحركي على وفق مسارات المنافسة.

"إن تدريب معظم حركات الجمناستك هو عبارة عن تمرينات خاصة كونها تعتمد بالدرجة الاساس على التمرينات المشابهة في أدائها تجاه الحركة المراد تعلمها سواء تمثل هذه التمرينات جزء أم مجموعة أجزاء من الحركة الاساسية".[٦]

---

(١) ناهده عبد زيد الدليمي: **(المصدر السابق)**، ٢٠١١، ص٦٨.

(٢) عبد علي نصيف وقاسم حسن حسين: **مبادئ علم التدريب الرياضي**، بغداد، مطبعة التعليم العالي، ١٩٨٨، ص٧٨.

(٣) ليلى زهران: **الأسس العلمية والعملية للتمرينات والتمرينات الفنية**، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٧، ص٤٠.

(٤) صباح نوري حافظ: **تأثير التمارين الخاصة في تعلم بعض المهارات الرياضية للعبة المبارزة بسلاح الشيش**، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، ١٩٨٨، ص١٨-١٩.

(٥) عبد علي نصيف: **التدريب في المصارعة**، الموصل، جامعة الموصل، ١٩٨٧، ص٣٩.

(٦) أسماعيل أبراهيم محمد: **تأثير تمرينات خاصة على وفق بعض المتغيرات البايوميكانيكية لتعلم مهارة الديناميدوف على جهاز المتوازي**، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضي، ٢٠٠٥، ص٣١.

كما إن التمرينات الخاصة تكتسب أهمية إضافية في الجمناستك وذلك للأسباب الآتية:-[١]

١- تعمل على تطوير الجوانب البدنية والمجاميع العضلية الخاصة بالمهارة.

٢- تسهم في تطوير المسارات الحركية وهذا يعمل على تمكين اللاعب من أداء مهارات ذوات صعوبات أعلى مما يوفر فرصة لحصوله على درجات أكثر.

٣- تثبت المسار الحركي للمهارة إذ تصل إلى درجة الآلية وهذا هدف رئيسي يقلل من حدوث الاخطاء الفنية والشكلية ويحافظ على درجة الأداء.

٤- تحقق الانسيابية والربط بين المهارات في السلسلة الحركية ولاسيما عند استعمال تمارين خاصة لتنفيذ مجموعة من المهارات والربط فيما.

٢-١-٣-٣ تمرينات المنافسة:-

"تعد الأساس الذي يتم به إعداد اللاعب بمواصفات الأداء والمسار الحركي نفسها التي تؤدي بها المهارات في المنافسات وبالزمن نفسة والتي يتم بها تهيئة اللاعب للبطولة أو المنافسة. وهذا ما يؤكده هارا (بأن تمرين المنافسة هو كل شكل حركي ينسجم مساره الحركي وميزة حمله مع متطلبات المنافسة للفعالية التي يتخصص فيها الرياضي). على أساس شكل الحركات وميزة حمل المنافسة الخاصة (شدة وسعة الحمل ونوعية الحركة) لذلك أصبحت تمرينات المنافسات ذات فعالية خاصة لبناء العلاقة المتناسقة بين عناصر وتكامل مجمل مستوى الفعالية الخاصة".[٢] ويتفق كثير من الخبراء والمختصين على أن تمرينات المنافسة تقوم في الوقت نفسه بأعداد اللاعب بدنياً ونفسياً وذلك من إعطائه فكرة عن مستوى أدائه الذي يجب أن يؤديه في المنافسات والتي يكون في بعض الفعاليات أو الألعاب إجبارياً مثل السلاسل الحركية الإجبارية في لعبة الجمناستك.

٢-١-٤ طرائق التدريب الرياضي:-

لكي يصل الإنسان إلى أفضل قدر ممكن من القدرات البدنية ولكي يتمكن من مجارات الحياة العلمية والعملية (الفنية) ولما لهذا الأمر من أهمية كبرى على حياة الفرد حتى أصبحت نسبة كبيرة من المجتمعات

---

(١) عامر سكران حمزة: **تأثير التمارين الخاصة على وفق المتغيرات البيوميكانيكية في تطوير القوة الخاصة والأداء الفني لمهارة (الموي MOY) على جهاز المتوازي للرجال**، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضي، ٢٠٠٥، ص٢٩-٣٠.

(٢) هارا: **(المصدر السابق)**، ١٩٩٠، ص٨٨.

تمارس النشاطات الرياضية بحالة دائمة من دون انقطاع، و أنواع طرائق التدريب بأشكالها المختلفة ما هي ألا تدريبات تطبيقية موجهة لتحقيق هدف التدريب ومهما تنوعت هذه الطرائق أو الأساليب التدريبية فهي تعتمد على أنواع التدريب والذي يتحدد للنظام الأساسي المستخدم للإمداد بالطاقة في أثناء المجهود البدني، وعليه يمكن تقسيم التدريب إلى أساسين هما:-

١- **التدريب اللاهوائي:** يتمثل بالتمرينات التي يكون معدل إخراج القوة مرتفعا جداً لزمن قليل وتكون هذه القوة المنتجة وفق دون مساهمة ذات معنى للنظام الهوائي.

٢-**التدريب الهوائي:** يتمثل هذا النوع في التمرينات التي تستمر لمدد طويلة ويكون معدل إخراج القوة المنتجة اقل ولزمن أطول ومن دون مساهمة ذات قيمة للنظام اللاهوائي بحسب ما هو موجود في الجدول ألآتي:-[١]

جدول رقم (١)

يبين بعض المؤشرات الخاصة بالنظم الحيوية لإنتاج الطاقة

نظام المتغيرات	النظام اللاهوائي		النظام الهوائي
	الفوسفاتي ATP.PC	اللاكتيكيLA	النظام ألا وكسجيني
زمن الأداء (التمرين)	حتى ١٥ثأوبحد أقصي ٢٥ثا	من ١٥-١٢٠ ثانية	اكثر من ١٢٠ثا
اتجاه التدريب	- السرعة - القوة المميزة بالسرعة - القوة القصوى	تحمل العمل لمدة قصيرة تحمل السرعة تحمل القوة تحمل الأداء (النشاط)	تحمل الأنشطة التي تستمر لمدة طويلة تحمل القوة لفترة طويلة (التحمل الدوري التنفسي) الأنشطة الهوائية
طبيعة النشاط	ستتوقف على طبيعة المهارات الخاصة في كل نشاط والتي تؤدي في الزمن المطابق لنظم الطاقة		

ويعرف (موفق اسعد) طرائق التدريب بأنها (المنهجية ذات النظام والاشتراطات المحددة المستخدمة في تطوير المستوى الحالة البدنية للاعب).

ويعبر عن طرائق التدريب بأنها (الاجراء التطبيقي المنظم للتمرينات المختارة وفق قيم محددة للعمل التدريبي والموجه لتحقيق هدف ما ومهما تنوعت هذه الطرائق والاساليب فهي تعتمد حتما على احدى نوعي التدريب (هوائي ولا هوائي).[٢]

---

(١) حيدر صبيح نجم: **تأثير منهج تدريبي مقترح لتطوير القدرات البدنية والحركية الخاصة ببعض الحركات على جهاز المتوازي للناشئين**، رسالة ماجستير، جامعة المستنصرية – كلية التربية الرياضية،٢٠١٠، ص٩.

(٢) موفق اسعد محمود الهيتي: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠ ص ٢٤٣.

ويشير (احمد يوسف) الى أن طرائق التدريب الرياضي تمثل المنهجية المتبعة من المدرب في تطوير عناصر الاعداد ولاسيما (الاعداد البدني) فهي تمثل الاجراء التطبيقي المنظم للتمرينات المنفذة لتحقيق اهداف التدريب وتختلف طرائق التدريب بعضها عن بعض من حيث مكونات الحمل التدريبي المستخدم فيها لتحقيق اهداف تدريبية مختلفة. ومهما تنوعت طرائق التدريب وأساليبه فأنها من وجهة النظر الفسيولوجية تعتمد على أحد نوعي التدريب (الهوائي أو اللاهوائي).[١] و يعرف (معد سلمان (واخرون)) طرائق التدريب بأنها (المنهجية ذات النظام والاشتراطات المحددة المستخدمة في تطوير المستوى الحالة البدنية للاعب).[٢]

٢-١-٤-١ انواع طرائق التدريب الرياضي:-

قسم (موفق اسعد) طرائق التدريب الاساسية هي:[٣]

١- طريقة التدريب المستمر.
٢- طريقة التدريب الفتري.
٣- طريقة التدريب التكراري.
٤- طريقة التدريب الدائري.

وقسم (عادل تركي) طرائق التدريب الى الاتي:-[٤]

- طريقة التدريب المستمر.
- طريقة التدريب الفتري.
- طريقة التدريب التكراري.
- طريقة التدريب الدائري.
- طريقة التدريب الهيبوكسيك.
- طريقة التدريب البليومتري.
- طريقة تدريب السرعة.

(١) احمد يوسف متعب الحسناوي: **مهارات التدريب الرياضي**، ط١، عمان، دار الصفاء للنشر والتوزيع، ٢٠١٤، ص٨٣.
(٢) معد سلمان (واخرون): (**المصدر السابق**)، ٢٠١٠، ص٨٩.
(٣) موفق اسعد محمود الهيتي: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٠ ص ٢٤٤.
(٤) عادل تركي حسن الدلوي: **مبادئ التدريب الرياضي وتدريب القوة**، النجف الاشرف، دار الضياء للطباعة والتصميم ، ٢٠١١، ص١٤٣-١٤٤.

٢-١-٤-٢ طريقة التدريب الفتري:-

لقد تنوعت طرائق التدريب واساليبه لرفع مستوى الإنجاز الرياضي وعلى المدرب معرفة هذه الطرق والمتغيرات التي تعتمد عليها كل طريقة وإمكان استخدامها بشكل يتناسب واتجاهات التدريب، وتعد طريقة التدريب الفتري من الطرائق الرئيسة المهمة التي تهدف إلى الارتقاء بمستوى عناصر اللياقة البدنية، وتتميز بأنها عملية تبادل منتظم ومستمر بين الحمل والراحة غير الكاملة على عكس طريقة الحمل المستمر التي لا يتخللها راحة، ويراعى في حالة استخدام هذه الطريقة تقنين الراحة البينية المستخدمة، بحيث تتناسب وإمكانات الأفراد الممارسين وقدراتهم، وتشير المصادر الحديثة في علم التدريب الرياضي إلى أن معدل النبض هو المؤشر العلمي السليم الذي يمكن من استخدامه التعرف على حدود الراحة غير الكاملة، أي تحديد نقطة بداية الحمل الجديد،(١) وطريقة التدريب الفتري (هي طريقة من طرائق التدريب الأساسية لتحسين مستوى القدرات البدنية معتمداً على التكيف بين فترات العمل والراحة البدنية المستحسنة.(٢)

ويعرفها (عادل تركي) بأنها "عملية تبادل بين العمل والراحة وكذلك أداء حمل معين يعقبه مدة راحة. وتتعدد مدة ألاداء ومدة الراحة بين حمل واخر بناء على الهدف من التدريب وامكانات المتدرب، وهي تشمل (المشي، الهرولة، التمارين السويدية، تمارين التمطيه ... وغيرها).(٣)

و يعرفها (موفق اسعد) بانها "نظام تدريبي يتميز بالتبادل المتتالي بين الجهد والراحة وتنسب كلمة الفتري الى فترة الراحة البينية بين كل تدريب والذي يليه، او هو طريقة من طرق التدريب الاساسية لتحسين مستوى القدرات البدنية معتمداً على تحقيق التكيف بين فترات العمل والراحة البينية المستحسنة.

ويعرفها ايضاً بأنها نظام من العمل البدني يهدف الى تحقيق درجة من التكيف ترتبط بالمقام الاول بالتغيرات البيولوجية المصاحبة للتحميل البدني والناتجة عنه".(٤)

٢-١-٤-٢-١ مميزات طريقة التدريب الفتري:-(٥)

١- يحصل تطور في مصادر الطاقة كافة بشكل أكثر شمولية من الطرائق الأخرى.

٢- بالإمكان تنفيذ البرنامج التدريبي في أي مكان إذ لا يحتاج إلى تجهيزات ومساحات واسعة كالتي تستخدم في الطرائق الأخرى.

---

(١) محمد عبد الغني عثمان: **التعلم الحركي والتدريب الرياضي**، ط١ الكويت، مطبعة فيصل الكويت، ١٩٩٠، ص٥٤.

(٢) معد سلمان ابراهيم (واخرون): **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص٩٢.

(٣) عادل تركي حسن الدلوي: **(المصدر السابق)**، ٢٠١١، ص١٥٤.

(٤) موفق اسعد محمود الهيتي: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠ ص ٢٥٦.

(5) Fox ,E and Mathews ,D.K: **Internal training conditioning for sports and general fitness**, W.B. saunders, 1979, P. 73-79.

٣- تكون السيطرة فيه بكل دقة على كل متغيرات التدريب الفتري مثل زمن الأداء والتكرار وفترة الراحة.

٤- أنه أفضل من التدريبات المستمرة بسبب الأهداف آلاتية: [١]

أ. اكبر عمل بأقل تعب.

ب. أكثر استخداما لنظام(ATP.PC).

ج. اقل تراكما لحامض اللاكتيك (LA).

ومن الجدير بالذكر أن طريقة التدريب الفتري لها مواصفات تختلف عن سائر الطرائق الأخرى منها:[٢]

١- إن طريقة التدريب الفتري يمكن استخدامها في الفعاليات الرياضية كافة سواء أكانت الفردية منها أم الجماعية.

٢- تأخير ظهور التعب لوقت أكثر لذا يمكن المحافظة على سرعة النبض لحد معين.

٣- إن هذا النوع من التدريب يتميز بالراحة غير الكاملة.

٤- يحتاج اللاعب في هذه الطريقة إلى سعرات حرارية اقل.

٥- تكون السيطرة في هذا النوع من التدريب على متغيرات التدريب كلها مثل زمن الأداء والتكرار ومدة الراحة ومعدل النبض.

٢-١-٤-٢-٢ تشكيل الحمل الفتري:-[٣]

عند تشكيل مفردات الحمل الفتري بشكل عام علينا تحديد مسبق للمتغيرات التالية:-

١- معدل او مسافة التمرين.

٢- شدة التمرين.

٣- عدد التكرارات.

٤- عدد المجموعات.

٥- طول فترة الراحة.

٦- نوع النشاط خلال الراحة.

---

(١) وديع ياسين التكريتي ومحمد علي طه: **الأعداد البدني للنساء**، جامعة الموصل، دار للطباعة والنشر، ١٩٨٦، ص٣٢.

(٢) ياسر منير طه البقال: **اثر استخدام التدريبات التكراري والفتري والمختلط في إنجاز وسرعة استشفاء مسافات محدودة في عدو (١٠٠) م**، رسالة ماجستير، جامعة الموصل – كلية التربية الرياضية، ٢٠٠٢، ص١٥.

(٣) عبد الزهرة حميدي وفاضل دحام منصور: **اسس وقواعد فسيولوجية وبايوكيميائية في التدريب الرياضي**، بغداد، مكتبة اليمامة للطباعة والنشر، ٢٠١٧، ص٨٧-٨٨.

٧- عدد وحدات التدريب الاسبوعية.

يتم تشكيل حمل التدريب من احكام المتغيرات في اعلاه بما يتناسب مع مستوى الرياضي، ويشكل الحمل بنسب من الشدة وتتراوح بين المعتدل والاقصى طبقاً لحاجة الرياضي واتجاه التنمية (هوائي ولاهوائي) وبموجبه يتم تحديد عدد المجموعات وعدد التكرارات لكل مجموعة وعدد مرات التدريب الاسبوعي ويعد النبض هو المؤشر الحقيقي لمستوى الرياضي وتحديد قدرته على تنفيذ التكرارات والمجموعات وفترات الراحة.

٢-١-٤-٢-٣ اشكال التدريب الفتري:- [١]

مع تنوع اهداف التدريب الفتري تتعدد أنواعه، ويكمن الاختلاف بينهما من حيث خصائص مكونات الحمل المستخدمة في كل نوع والتي يترتب على اساسها علاقات مختلفة تؤدي الى نتائج تدريبية متنوعة، ولتصنيف طرق التدريب الفتري يمكن اتباع المحاور التالية:-

١- الشدة المستخدمة في التدريب.

٢- زمن الحمل المستخدم.

وينقسم التدريب الفتري الى نوعين هما:-

٢-١-٤-٢-٣-١ التدريب الفتري منخفض الشدة:-

الشدة التدريبية: بالنسبة للسرعة والتحمل من (٦٠-٨٠%) وبالنسبة الى تمرينات القوة من(٥٠-٦٠%).

الحجم التدريبي: يعتمد على الشدة التدريبية المستخدمة ويمكن ان يكون بأداء الركض لمسافات مختلفة بتكرارات من (٢٠-٣٠) تكراراً او يتم الاداء بمجموعات تتكون من عدد مناسب من التكرارات.

الراحة البينية: عندما يكون التدريب باتجاه تطوير انواع التحمل فأن الاستشفاء بين التكرارات يصل الى معدل نبض (١٢٠-١٣٠) ض/د بالنسبة للمتقدمين ومن (١١٠-١٢٠) ض/د بالنسبة للشباب والناشئين. مع ملاحظة ان زمن الراحة بين مجموعات الاداء يكون اطول مما هو بين التكرارات لضمان وصول الرياضي الى حالة الاستشفاء المناسبة للاستمرار في تنفيذ مجموعة التكرارات اللاحقة.

٢-١-٤-٢-٣-١-١ اهداف التدريب الفتري منخفض الشدة:- [٢]

١- تنمية المطاولة العامة والمطاولة الخاصة.

٢- تنمية عمل الجهازين الدوري والتنفسي وذلك بتحسين السعة الحيوية للرئتين وسعة القلب.

٣- زيادة قدرة الدم على حمل المزيد من الاوكسجين.

---

(١) احمد يوسف متعب الحسناوي: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٤، ص٩٠-٩١.

(٢) نوال مهدي العبيدي وفاطمة عبد المالكي: **علم التدريب الرياضي**، بغداد، ٢٠٠٨، ص٩٢.

٤- تنمية قدرة الفرد على التكيف للمجهود البدني المبذول الذي يؤدي الى تأخير ظهور التعب.

٢-١-٤-٢-٣-٢ التدريب الفتري مرتفع الشدة:-

يختلف التدريب الفتري مرتفع الشدة كونه يؤدى بشدة أعلى من المنخفض ويوجه عادة الى واجبات تدريبية تكاد تكون مختلفة في التشكيل والاهداف والنتائج المتوخاة منه. ان العنصر المميز في تطبيق هذا النوع من التدريب هو ان العضلات فيها تؤدي دورها بالقيام بالعمل مع غياب الاوكسجين بسبب شدة الحمل العالية مما يسبب حصول ظاهرة الدين الاوكسجيني وان استخدام هذا النوع من التدريب يجعل قدرة العضلات على التكيف للجهد البدني عالية وبالتالي يعمل على تأخير ظهور الاحساس بالتعب.[١]

تهدف طريقة التدريب مرتفع الشدة إلى تدريب التحمل الخاص (تحمل سرعة أو تحمل القوة)، والى السرعة في الأداء والقوة المميزة في السرعة (القدرة العضلية)، والقوة العظمى ويؤثر في عمل العضلات في غياب الأوكسجين ويستخدم في الأحمال المرتفعة الشدة ويؤثر على الدين الاوكسجيني بعد كل أداء، ويؤدي إلى تأخير الإحساس بالتعب وكذلك يؤدي إلى تراكم حامض اللاكتيك).[٢]

تزداد في هذه الطريقة شدة التمرين مع انخفاض في الحجم وزيادة في الراحة البينية ولكن تبقى غير كاملة. أما تأثيراتها الفسيولوجية فهي تعمل على تحسين إنتاج الطاقة اللاهوائي، أما من الناحية النفسية فهي تعمل على استعداد اللاعب للظروف والمتغيرات المرافقة للمنافسة.[٣] اما تأثيرات هذه الطريقة فيذكر (موفق اسعد) بانها تؤدي الى:- [٤]

١- تحسن كفاءة انتاج الطاقة.

٢- يكون العمل بغياب الاوكسجين (ظاهرة الدين الاوكسجيني).

٣- زيادة القدرة المعادلة والموازنة للدم.

٤- اتساع الشعيرات الدموية بشكل اسرع لكي يؤدي الى مرور كميات كبيرة من الاوكسجين والاملاح المعدنية والفوسفات والبوتاسيوم.

وتتميز طريقة التدريب الفتري مرتفع الشدة بالخصائص الاتية:- [٥]

شدة التمرينات: تتميز التمرينات المستخدمة في هذه الطريقة بالشدة المرتفعة. إذ تبلغ في تمرينات الجري حوالي من (٨٠-٩٠) من أقصى مستوى للفرد، وتصل في تمرينات التقوية باستخدام الأثقال الإضافية إلى حوالي (٧٥%) من أقصى مستوى الفرد.

---

(١) عبد الزهرة حميدي وفاضل دحام منصور: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٧، ص٨٩.

(٢) محمد حسن علاوي: **علم التدريب الرياضي**، ط١، القاهرة، دار الفكر العربي الطباعة والنشر، ١٩٨٢، ص٣٩.

(٣) معد سلمان ابراهيم (واخرون): **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص٩٦.

(٤) موفق اسعد محمود : **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص٢٦١-٢٦٢.

(٥) معد سلمان ابراهيم (واخرون): **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص٩٧.

حجم التمرينات: يرتبط حجم التمرينات في هذه الطريقة بصورة مباشرة بشدة التمرينات المستخدمة. إذ تجد أن حجم التمرينات يقل نتيجة لزيادة الشدة وذلك بالمقارنة بطريقة التدريب الفتري المنخفض الشدة، وعلى ذلك يمكن تكرار تمرينات الجري لحوالي (١٠) مرات، وتكرار تمرينات التقوية لحوالي من (٨-١٠) مرات لكل مجموعة.

فترات الراحة البينية: نتيجة لزيادة شدة التمرينات تزداد فترات الراحة البينة نسبيا، ولكنها تصبح أيضا فترات غير كاملة للراحة لكي تتيح للقلب العودة إلى جزء من حالته الطبيعية. وتتراوح ما بين (٩٠-١٨٠) ثانية بالنسبة للاعبين المتقدمين. أما بالنسبة للاعبين الناشئين فتتراوح بين (١١٠-٢٤٠) ثانية مع مراعاة عدم هبوط نبضات القلب إلى ما يزيد عن (١١٠-١٢٠) نبضة في الدقيقة، و يراعي استخدام مبدأ الراحة الايجابية في غضون فترات الراحة البينية مثل أداء تمرينات المشي أو الدحرجة أو تمرينات الاسترخاء.

أما التأثير الفسيولوجي فيهدف إلى تنظيم الدورة القلبية، وزيادة السعة الحيوية، وتبادل الغازات، والتوافق الحركي.[١]

٢-١-٤-٣ التدريب التكراري:-

تتشابه هذه الطريقة مع طريقة التدريب الفتري من حيث طبيعة الاداء حيث انها تؤدي بوجود فواصل زمنية (راحة) بين التكرارات والمجموعات الا انها تتميز عن طريقة التدريب الفتري بالاتي:- [٢]

١- طول مدة اداء التمرين مع زيادة بشدة الاداء وكذلك عدد التكرارات.
٢- طول فترات الراحة البينية (فترة استعادة الاستشفاء) مما يسمح بالعودة التامة للاستشفاء.
٣- تكون شدة الاداء فيها من (٩٠-١٠٠%) من اقصى قدرة للفرد.
٤- يكون فيها عدد التكرارات ما بين (٣-٤) وبما يتناسب مع شدة الاداء، وفترات راحة طويلة نسبيا بين التكرارات من (٣-٤) دقائق الى (٤٥) دقيقة.[٣]

يتأثر الجهاز العصبي بشكل واضح عند اداء هذا النوع من التدريب، وذلك بسبب الجهد العالي لمواجهة المقاومة المخطط لها في برنامج التدريب وهي مقاومات عالية، وقد اشرنا سلفاً ،لذلك وتبرز تبعاً لذلك حالة التعب، وحدوث ظاهرة الدين الاوكسجيني ترافق هذه الطريقة للتدريب وعدم قدره الجسم على امداد العضلات بالأوكسجين الكافي وتجري التفاعلات الكيميائية في داخل الجسم بغياب الاوكسجين مما يؤدي الى

(1) German college for physical culture, **introduction into general theory and mythology of sports- training and competition**, German, democratic Republic, p.60.

(٢) عادل تركي حسن الدلوي: (**المصدر السابق**)، ٢٠١١، ص١٧٨.

(٣) احمد يوسف متعب الحسناوي: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٤، ص٩٣.

نفاذ الطاقة المخزونة في العضلات ينتج عن تراكم حامض اللبنيك في العضلة بمقدار يفوق قدرة الجسم على الامتصاص مما يقود الى حدوث التعب.[١]

٢-١-٤-٣-١ اهداف التدريب التكراري:-[٢]

يهدف التدريب التكراري الى الاتي:-

١- تطوير السرعة الانتقالية والقوه القصوى والقوة المميزة بالسرعة وتحمل السرعة لمسافات متوسطة وطويلة.
٢- تسهم في رفع كفاءة انتاج الطاقة بالنظام اللاهوائي.
٣- تحسين أثارة الجهاز العصبي المركزي.

٢-١-٤-٣-٢ التأثيرات الفسلجية للتدريب التكراري:- [٣]

اما التأثيرات الفسلجية للتدريب التكراري فأنها تكون على الاجهزة الوظيفية الاتية:-

١- اعضاء الجسم الداخلية وأجهزته ولاسيما الجهاز العصبي.
٢- زيادة مخزون الطاقة في العضلات.
٣- زيادة الطاقة اللاهوائية التي تحصل بعدم وجود الاوكسجين.
٤- ظهور التعب بسرعة على اللاعب بسبب حصول ظاهرة الدين الاوكسجيني.
٥- جميع التفاعلات الكيميائية تجرى في غياب الاوكسجين ويؤدي ذلك الى استنفاذ المواد المخزونة للطاقة ويحصل تراكم لحامض اللبنيك (LA) في العضلات مما يسبب اعاقة للاعب على الاداء.
٦- تسهم هذه الطريقة بشكل مباشر في اعداد اللاعب وتهيئة نفسياً.

٢-١-٤-٣-٣ تشكيل حمل التدريب التكراري:-

بعد تحديد مستوى اللاعبين يلجأ المدرب الى وضع برنامجه التدريبي ولاسيما في وقت الاعداد مستندا الى العناصر التالية:- [٤]

١- زمن دوام المثير ويقسم الى:-

---

(١) عبد الزهرة حميدي وفاضل دحام منصور: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٧، ص٩٢-٩٣.
(٢) نوال مهدي العبيدي (واخرون): **التدريب الرياضي**، جامعة بغداد – كلية التربية الرياضية للبنات، ٢٠٠٩، ص١٣٠.
(٣) موفق اسعد محمود الهيتي: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص٢٦٥.
(٤) عبد الزهرة حميدي وفاضل دحام منصور: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٧، ص٩٣-٩٤.

أ- قليل ويستمر (١٥) ثانية ويصل الى (٢٠) ثانية.
ب- متوسط يستمر من (٢٠) ثانية يصل الى (٨) دقائق.
ت- طويل يستمر من (٨) دقائق ويصل الى (١٥) دقيقة.
٢- شدة الركض وتعني درجة المقاومة وتصل الى (٨٠-١٠٠%) من اقصى مقدرة الفرد.
٣- فترة الراحة البينية لاستعادة الشفاء وتحدد بالهرولة لمسافة معينة، فترة راحة ايجابية او سلبية بحيث لا تقل عن (٣-٤) دقائق وتصل (٤٥) دقيقة تتحكم بها درجة الشدة ومسافة زمن التكرار ومقدرة اللاعب.
٤- عدد تكرارات التمرين الواحد وعدد المجموعات وتحدد لتمرينات الركض مثلاً بـ (٣) مرات.
٥- (٨) تكرارات لتدريبات الاثقال ومن (٣-٥) مجموعات.
٦- استخدام شواخص ومعيقات معينة أثناء اداء تدريبات الركض مثل (الموانع، المناطق الرملية، الملاعب العادية ، مضمار الركض واحواض السباحة للسباحين).

٢-١-٥ القدرات البدنية والقدرات الحركية:-

لو جمعنا كل القدرات مع بعضها للاحظنا ان بعضاً منها مرتبط بالحالة الفسلجية وبعضها الاخر مرتبط بقدرة التحكم في الحركة والمعتمد على السيطرة الحركية التي لها علاقة مباشرة بالجهاز العصبي المركزي والمحيطي ويمكن ان نفرق بين القدرات البدنية والقدرات الحركية.[١]

القدرات البدنية: هي التي لها علاقة بالحالة الفسلجية لمختلف اجهزة الجسم وأعضائه.[٢] انها تلك القدرات التي تعتمد اساساً على الحالة الفسلجية وكفاية اجهزة الجسم المختلفة مثل (القوة، السرعة، التحمل، المرونة) وهي قدرات موروثة تعتمد في ادائها على الجهاز الحركي (العظام والعضلات).[٣]

أما (وجيه محجوب) فقد عرف الصفات البدنية بأنها "قابلية الفرد على التمتع بأعلى درجات من القوة منسجمة مع سرعة الأداء وبأطول مدة ممكنة، وان يكون قادراً على الانتاج مع تمتعه بصحة عالية.[٤]

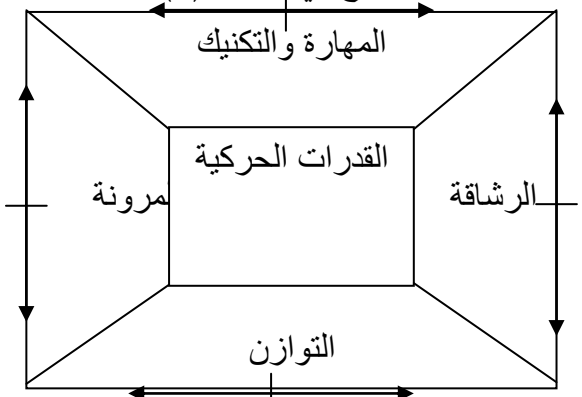
القدرات الحركية: يصفها (ماثيوس) بأنها (مرحلة محدودة للقدرة على العمل العنيف). وقد تطورت النظرة إلى اللياقة الحركية فنادى العلماء بإضافة مكونات أخرى لها أهمية في اللياقة مثل الرشاقة والتوازن، والمرونة، أما (أحمد وخليل) فيعرفها بأنها (استعداد طبيعي أو مكتسب من الإعداد لأداء خاص للمجموعات العضلية الكبيرة دون تعب زائد وكذلك قوة عضلية، ومرونة قدرة عضلية، وجلد عضلي، ورشاقة، وجلد دوري، وسرعة وعمل فسيولوجي، وقياسي، وبدني أو عمل حركي).[٥]

---

(١) يعرب خيون حسين: **التعلم الحركي بين المبدأ والتطبيق**، ط٢، بغداد، دار الكتب والوثائق، ٢٠١٠، ص٢٠.
(٢) ماهر محمد عواد العامري: **فسيولوجيا التعلم الحركي**، ط١، النبراس للطباعة والتصميم، ٢٠١٤، ص١٣.
(٣) خليل ابراهيم سليمان: **التعلم الحركي**، بغداد، دار الكتب والوثائق، ٢٠١٣، ص٣٤.
(٤) وجيه محجوب: **علم الحركة**، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٩، ص ١١٧.
(٥) احمد عودة وخليل الخليلي: **الاحصاء في التربية والعلوم الانسانية**، ط٢، عمان، دار الامل، ٢٠٠٠، ص٤٥.

يكتسب الرياضي القدرات الحركية من المحيط في اثناء الممارسة او التعلم او التدريب مثل الرشاقة والمهارة والمرونة والتوازن وتتطور هذه القدرات حسب قابلية الفرد الجسمية والحسية الادراكية، وكثيراً من الاحيان تطلق صفة الرشاقة على هذه الصفات على اساس انها جامعة للصفات الحركية،[١] وكثيراً من الباحثين يضمن التوافق مع هذه الصفات وتعد ترابطاً لكل القدرات البدنية والحركية والاجهزة الداخلية للجسم.[٢] اما (يعرب خيون) فقد اعطى صورة واضحة للتصنيف بين القدرات البدنية والحركية من خلال نظرة واحدة للأفراد المتخلفين عقلياً، اذ يتمتعون بقابليات بدنية طبيعية مثل (القوة، التحمل والمرونة) ولكنهم لا يتمتعون بقابليات حركية طبيعية مثل (التوافق، الانسيابية والدقة الحركية) وهذا واضح في تصرفهم الحركي ويرى انه لو تعرض المتخلفون عقلياً الى منهاج لتطوير الصفات الحركية والبدنية لأظهرت نتائجهم في تطور القدرات البدنية مساوياً الى الاسوياء اما نتائج القدرات الحركية فسوف لن تكون مساوية لنتائج الاسوياء.[٣]

وتعد القدرات الحركية احدى الركائز الاساسية التي يتوقف عليها الاعداد المهاري في الانشطة الرياضية المختلفة، اذ توجد علاقة بين القدرات الحركية ومستوى الاداء المهاري وان امتلاك الفرد مستوىً عالياً من القدرة الحركية يعني ان هذا الفرد لديه درجة من القدرة على ممارسة النشاط الرياضي بنجاح اذ ان تطويرها في وقت مبكر من مراحل العمر من طريق التمرينات البدنية العامة سيؤدي الى التوصل الى المستوى العالي في قدرته الادائية،[٤] وعلى هذا الاساس فان افضل مرحلة لتعلم بعض الالعاب الرياضية ومنها رياضة الجمناستك الايقاعي هي مرحلة ما قبل البلوغ. ان القدرات الحركية تتكون من (الرشاقة، المهارة، التوازن، المرونة).[٥] وبحسب ما موضح في الشكل (٦)



شكل (١) يوضح مخطط القدرات الحركية

(١) وجيه محجوب واحمد بدري: **اصول التعلم الحركي**، الموصل، الدار الجامعية للطباعة والنشر، ٢٠٠٢، ص١١٧.

(٢) جاسم محمد نايف الرومي: **اثر برنامج الالعاب الصغيرة والقصص الحركية في بعض القدرات البدنية والحركية لأطفال الرياض**، اطروحة دكتوراه جامعة الموصل – كلية التربية الرياضية، ١٩٩٩، ص٤٤.

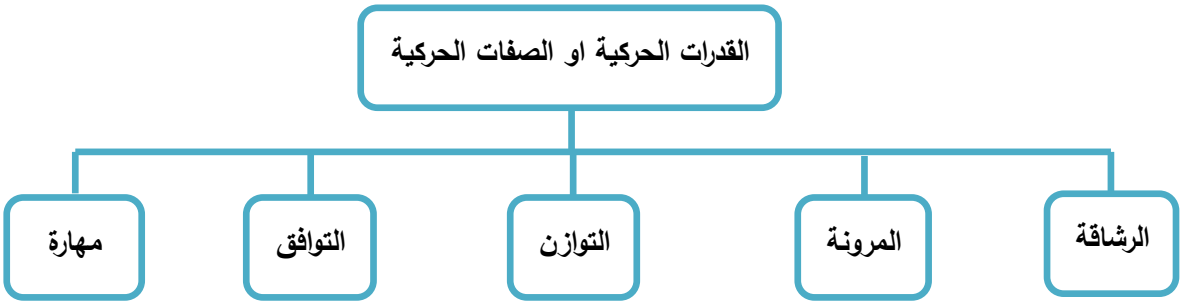
(٣) يعرب خيون حسين: **التعلم الحركي بين المبدأ والتطبيق**، بغداد، مكتب الصخرة للطباعة، ٢٠٠٢، ص٢١.

(٤) زهير يحيى محمد علي: **اثر استخدام اسلوب المنافسات الجماعية في تعلم عدد من المهارات الهجومية وفي تنمية القدرات الحركية لكرة السلة**، رسالة ماجستير، جامعة الموصل – كلية التربية الرياضية، ١٩٩٧، ص١٦–١٨.

(٥) وجيه محجوب واحمد بدري: **(المصدر السابق)**، ٢٠٠٢، ص١١٧.

القدرات الحركية هي تلك القدرات التي تعتمد على الجهاز العصبي المركزي والمحيطي بقدرتها في استثمار الاحساس الحركي من اجل السيطرة والتحكم بالحركة مثل (التوافق، الرشاقة، الدقة، التوازن) وهي قدرات مكتسبة غير موروثة فلا يمكن الحصول عليها من دون التدرب عليها،[١] والقدرات الحركية هي القدرات التي تعتمد استثمار الاحساس الحركي واستعمال الجهاز العصبي والمحيطي من اجل التحكم،[٢] وتقسم القدرات الحركية الى ما يأتي:- [٣]

- **الرشاقة.**
- **المرونة.**
- **التوازن.**
- **التوافق.**
- **المهارة.**



شكل (٢)

يوضح تقسيم القدرات الحركية[٤]

٢-١-٥-١ الرشاقة:-

الرشاقة كلمة جامعة لكل الصفات الحركية وترجمتها الحرفية تعني (الخفة، البراعة، الدقة الحركية)، وهي تعني الدقة الحركية التي تتطابق فيها الخطة مع النتيجة وهذه صفة من صفات الرشاقة، وعليه تعرف بأنها(قدرة الفرد على أداء المهارات بشكل عال وتوقيت جيد مع السيطرة على الواجبات المركبة والمعقدة وعلى التوافق الصعب، ومن هذا نلخص (بأنها قدرة اللاعب على تغيير أوضاع جسمه أو سرعته أو اتجاهه سواء على الأرض أو في الهواء وبتوقيت سليم).[٥]

---

(١) خليل ابراهيم سليمان: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٣، ص٣٦.

(٢) ماهر محمد عواد العامري: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٤، ص١٤.

(٣) ناهده عبد زيد الدليمي: **(المصدر السابق)**، ٢٠٠٨، ص٧٣.

(٤) ناهده عبد زيد الدليمي: **(المصدر السابق)**، ٢٠٠٨، ص٧٣.

(٥) عبد الله حسين اللامي: **أساسيات التعلم الحركي**، جامعة القادسية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ٢٠٠٦، ص٣٥.

وتعرف (فائزة عبد الجبار وليزا رستم) الرشاقة بانها (القدرة على التوافق الجيد للحركات التي يقوم بها الفرد سواء بكل اجزاء جسمه او جزء معين منه).[١]

ويعرف الرشاقة (كمال عبد الحميد) بانها (القدرة على التوقف والبدء وتغير اتجاه الجسم (او اجزاء منه) بشكل سريع خاضع للتحكم).[٢]

وتتميز رياضة الجمناستك الإيقاعي عن غيرها بصعوبة حركاتها، من هنا تبدو أهمية الصفات البدنية التي تساعد على نمو المستوى الفني للاعبة والذي يحدد مدى قدرة أداء حركات الجمناستك الإيقاعي التي تتوقف النتائج فيها على قدرة اللاعبة في إظهار الصفات البدنية بشكل مركب وليس منفرداً لان حركاته تتميز بخاصية الائتلاف والوحدة فيما بينهما.[٣]

٢-١-٥-١-١ مكونات الرشاقة:- [٤]

تعد الرشاقة من أكثر المكونات البدنية أهمية بالنسبة للأنشطة الرياضية التي تتطلب تغيير اتجاهات الجسم او دحرجة في الهواء او على الأرض، او الانطلاق السريع ثم التوقف المباغت او إدماج عدة مهارات في أطار واحد او الأداء الحركي الذي يتسم بالتباين في ظروف مكثفة التعقيد والتغيير وبقدر كبير من السرعة والدقة والتوافق. وتتضمن مكونات الرشاقة القدرات الآتية:-

- المقدرة على رد الفعل الحركي.
- المقدرة على التوجيه الحركي.
- المقدرة على التوازن الحركي.
- المقدرة على التنسيق او التناسق الحركي.
- المقدرة على الاستعداد الحركي.
- المقدرة على الربط الحركي.
- خفة الحركة.

٢-١-٥-١-٢ اهمية الرشاقة:- [٥]

١- الرشاقة مكون مهم في الانشطة الرياضية العامة.

---

(١) فائزة عبد الجبار احمد وليزا رستم يعقوب: **اساسيات اللياقة (بدنية – وظيفية – ميكانيكية)**، بغداد، مكتبة النور، ٢٠١٦، ص٨٢.

(٢) كمال عبد الحميد اسماعيل: **اختبارات وقياس وتقويم الاداء المصاحبة لعلم حركة الانسان**، ط١، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ٢٠١٦، ص٢٩٧.

(٣) عزت محمود الكاشف: **التدريب في رياضة الجمباز**، ط١، القاهرة ، دار الشباب للطباعة، ١٩٨٧ ، ص٩.

(٤) معد سلمان ابراهيم (واخرون): **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص٨٤.

(٥) فائزة عبد الجبار احمد وليزا رستم يعقوب: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٦، ص٨٣.

٢- تسهم الرشاقة بقدر كبير في اكتساب المهارات الحركية واتقانها.
٣- كلما زادت الرشاقة كلما استطاع الشخص الرياضي تحسين مستوى ادائه بسرعة.
٤- تضم خليطاً من المكونات المهمة للنشاط الرياضي منها رد الفعل الحركي.

وتضيف ناهده عبد زيد الى أهمية الرشاقة:- [١]

١- الرشاقة تكسب اللاعب أو المتعلم القدرة على الانسياب والتوافق الحركي وقدرته على الاسترخاء.
٢- الإحساس السليم بالاتجاهات والمسافات.
٣- القدرة على رد الفعل السريع للحركات بشرط أن تكون مصحوبة بالدقة وبالقدرة على تغيير الاتجاه.

٢-١-٥-١-٣ انواع الرشاقة:- [٢]

اولاً: الرشاقة العامة: هي مقدرة الفرد على اداء واجب حركي في عدة انشطة رياضية مختلفة عدة بتصرف منطقي سليم.
ثانياً: الرشاقة الخاصة: هي القدرة المتنوعة في المتطلبات المهارية للنشاط الذي يمارسه الفرد.

٢-١-٥-٢ المرونة:-

وهي إحدى مكونات الصفات الحركية المهمة وتعد من الركائز الأساسية التي يعتمد عليها اللاعب لأنها تؤثر في ممارسة الفعاليات والأنشطة الرياضية المختلفة بكونها صفة تعبر عن مدى حركة مفاصل الجسم، لذا عرفت إنها (مدى الحركة التي تسمح بها مفاصل الجسم)،[٣] وعرفها (كمال عبد الحميد ومحمد حسانين) بأنها (قدرة الفرد على اداء الحركات الرياضية الى اوسع مدى تسمح به المفاصل العاملة في الحركة).[٤] والمرونة هي السعة الحركية للمفاصل وتعتمد المرونة العضلية اعتماداً اساسياً على درجة مطاطية الانسجة حول المفصل اذ ان هناك انسجة عضلية وانسجة شحمية فضلاً عن الاوتار والرابطات بين رؤوس العظام، وتطوير هذه الصفة يعتمد على تمرينات تمطية الانسجة حول المفصل من اجل زيادة السعة

(١) ناهده عبد زيد الدليمي: **(المصدر السابق)**، ٢٠٠٨، ص٧٤.
(٢) فائزة عبد الجبار احمد وليزا رستم يعقوب: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٦، ص٨٣.
(٣) طلحة حسام الدين (واخرون): **الموسوعة العلمية في التدريب، القوة-القدرة-تحمل القوة-المرونة**، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ١٩٩٧، ص٢٤٥.
(٤) كمال عبد الحميد ومحمد صبحي حسانين: **اللياقة البدنية ومكوناتها**، ط٣، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٧، ص٧٥.

الحركية للمفصل،[١] والمرونة "قابلية الانسجة المحيطية بأي مفصل للتمدد تحت تأثير الشد والعودة الى حالتها الطبيعية بعد زوال هذا الشد وهذه الانسجة لا تشمل أربطة المفصل وأوتار العضلات المحركة فقط ولكنها تشمل ايضاً العضلات المضادة لحركة المفصل في الاتجاه المطلوب تحقيق المرونة فيه"،[٢] ويقصد بالمرونة إمكانية أداء التمارين بمدى واسع، وعلى هذا الأساس لا يمكن إظهار تناسق الحركة وجمالها وتطوير تكنيكها بدون عنصر المرونة وبقدر ما تكون حركة المفصل محدودة بقدر ما تكون الحركات المهارية للاعب محدودة أيضا وتعطي أهمية كبيرة في تنمية المرونة وتطويرها ولاسيما في العمود الفقري وفي مفصل الحوض، لان حركات الجمناستك الإيقاعي تتطلب مرونة عالية في مفاصل اللاعبين.[٣]

٢-١-٥-٢-١ أهمية المرونة:- [٤]

١- تسهل اكتساب اللاعب للمهارات الحركية المختلفة والأداءات الخططية.
٢- تسهم في الاقتصاد في الطاقة والإقلال من زمن الأداء.
٣- المساعدة في إظهار الحركات بصورة أكثر انسيابية وفعالية.
٤- لها دور فعال في تأخير ظهور التعب والإقلال من احتمالات التقلص العضلي.
٥- تسهم في استعادة الشفاء.
٦- تعمل على التقليل من الألم العضلي.

٢-١-٥-٢-٢ أنواع المرونة:- [٥]

اولاً: المرونة الساكنة (الثابتة): هي القياس الذي يتم لمفصل وعلاقته بهدف الأداء.

ثانياً: المرونة النسبية (السالبة): هي قياس للمفصل مقارنة لمقياس اخر او اي جزء من الجسم البشري.

ويذكر (محمد عبد الحسن) ان انواع المرونة في المجال الرياضي هي:- [٦]

اولاً: المرونة العامة: وهي تتضمن مرونة جميع مفاصل الجسم.
ثانياً: المرونة الخاصة: وهي تتضمن مرونة المفاصل الداخلة في الحركة المعينة.

---

(١) ماهر محمد عواد العامري: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٤، ص١٣.
(٢) موفق اسعد محمود الهيتي: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص١٩٣.
(٣) ت. س ليستسكايا: **الجمناستك الحديث**، (ترجمة) إبراهيم رحمة، البصرة، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٨، ص ١٢٣-١٢٤.
(٤) معد سلمان ابراهيم (واخرون): **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص٨١.
(٥) كمال عبد الحميد اسماعيل: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٦، ص٤٥.
(٦) محمد عبد الحسن: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص١٢٢.

٢-١-٥-٢-٣ أقسام المرونة:- [١]

اولاً: المرونة السلبية (بوجود مساعدة): تعني إمكان مفصل معين أو مجموعة مفاصل في الوصول إلى المدى الحركي المطلوب وتكون بواسطة الزميل.
ثانياً: المرونة الايجابية (بدون مساعدة): تعني إمكان الوصول إلى مدى حركي معين لجزء معين أو عدة أجزاء للجسم حول المفاصل، و تعتمد على قدرة العمل العضلي فقط دون تدخل المؤثرات الخارجية.

٢-١-٥-٣ التوازن:-

يعرف التوازن بأنه (القدرة على الاحتفاظ بثبات الجسم عند أداء مختلف المهارات والأوضاع الحركية والثابتة أو في حالة الدوران والانتقال).[٢]

ويعرف (وجيه محجوب) التوازن في الجمناستك الإيقاعي بأنه (القدرة على الاحتفاظ بثبات الجسم عند أداء مختلف المهارات والأوضاع الحركية والثابتة أو في حالة الدوران والانتقال).[٣]

وتعرفه (ليلى زهران) بأنه (القدرة على الاحتفاظ بثبات وضع الجسم عند أداء مختلف الحركات والأوضاع).[٤] حينما تتميز لاعبة الجمناستك الإيقاعي بالتوازن يسهم ذلك في رفع قدرتها على تحسين ورفع مستوى أدائها للعديد من الحركات والأوضاع. وما من تشكيلة حركية إلا وتحوي ضمن أجزائها موازين متعددة الأشكال، فهي فضلاً عن كونها حركات توازن تظهر الرشاقة ومرونة جسم اللاعبة ،تلعب دوراً كبيراً في الربط بين أجزاء التشكيلة الحركية فتكسبها جمالاً ورونقاً اذ تؤدي بعد كل ثلاث أو أربع حركات سريعة لتستعد بعدها لأداء حركات أخرى ويغلب على حركات التوازن البطيء في الأداء إذ تحتاج إلى توقيت طويل للبنات في وضع التوازن.[٥]

٢-١-٥-٣-١ اشكال التوازن:- [٦]

يوجد شكلان للتوازن وهما:-

---

(١) ناهده عبد زيد الدليمي: (**المصدر السابق**)، ٢٠٠٨، ص٧٨.
(٢) عبد الله حسين اللامي: (**المصدر السابق**)، ٢٠٠٦، ص٤٠.
(٣) وجيه محجوب : (**المصدر السابق**)، ١٩٨٩، ص٣٦٤.
(٤) ليلى زهران: (**المصدر السابق**)، ١٩٩٧، ص٣٧.
(٥) محمد عبد المنعم الشافعي: **فن الحركات الأرضية**، ط١، القاهرة، مطابع الأهرام التجارية، ١٩٧١، ص١٤٠.
(٦) ماهر محمد عواد العامري: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٤، ص١٤.

اولاً: التوازن الثابت: وهو ايقاف الجسم او جزء منه في حالة ثبات في وضع معين.
ثانياً: التوازن المتحرك: هو قدرة الفرد على الاحتفاظ بالعلاقة بين مركز ثقل الجسم وقاعدة ارتكازه في اثناء الحركة ونلاحظ ذلك واضحاً في اثناء الركض.

ويصنف (محمد عبد الحسن) انواع التوازن الى:- (١)

اولاً: التوازن الثابت: يعني القدرة التي تسمح بالبقاء في وضع ثابت او القدرة على الاحتفاظ بثبات الجسم دون سقوط او اهتزاز عند اتخاذ اوضاع معينة وها ما يحصل عند اتخاذ وضع الميزان.
ثانياً: التوازن الديناميكي: القدرة على الاحتفاظ بالتوازن في اثناء اداء حركي وهو ما يحصل في معظم الالعاب الرياضية والمنازلات الفردية و عند المشي على عارضة مرتفعة.

وتصنف (ناهده عبد زيد) أنواع التوازن الى ما يأتي:- (٢)

١- **التوازن المستقر:** وهو التوازن الذي يحدث في حالة كبر قاعدة الارتكاز أو اتساعه واقتراب مركز ثقل الجسم من الأرض.
٢- **التوازن القلق:** هو التوازن الذي يحدث في حاله صغر أو ضيق قاعده الارتكاز وابتعاد مركز ثقل الجسم عن الأرض.
٣- **التوازن المستمر:** هو التوازن الذي يحدث في حالة استمرار الجسم بالحركة. و كتلة الجسم لها دور كبير في احداث التوازن فكلما زادت كتلة الجسم وكبرت قاعدة الارتكاز ازداد ثبات الجسم، وهذا ما نلاحظه في الفرق بين الاوزان الحقيقية والاوزان الثقيلة في فعاليات الملاكمة والمصارعة ورفع الاثقال ويتوازن جسم الانسان من ناحيتين هما:-
أ- **الناحية الميكانيكية:** وتتمثل القوة الخارجية مثل (الجاذبية الارضية، الرياح، الاحتكاك ... وغيرها).
ب- **الناحية الفسلجية:** وتتمثل في سلامة الحواس او المستقبلات الحسية (البصر، السمع، الذوق، الشعور العضلي).

٢-١-٥-٣-٢ اهمية التوازن:-(٣)

للتوازن عدد من النقاط المهمة هي:-

(١) محمد عبد الحسن: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٠، ص١٣٨.
(٢) ناهده عبد زيد الدليمي: **اساسيات في التعلم الحركي**، ط١، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، ٢٠١٦، ص ٨٥-٨٦.
(٣) فائزة عبد الجبار احمد وليزا رستم يعقوب: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٦، ص٨٤.

١- يعد عنصراً مهماً في كثير من الانشطة الرياضية.
٢- يمثل العمل الاساس في كثير من الرياضات كالجمباز.
٣- له تأثير واضح في رياضات الاحتكاك كالمصارعة.
٤- يمكن الرياضي من سرعة الاستجابة المناسبة في ضوء ظروف المنافسة.
٥- يسهم في تحسين وترقية مستوى أداء الرياضي.
٦- يرتبط بكثير من الصفات البدنية كالقوة ... وغيرها.

٢-١-٥-٤ التوافق:-

التوافق هو أحد الصفات المهمة والأساسية في التعلم الحركي، وهو يساعد على الارتقاء بالحركة إلى أعلى مستوى من الانسيابية والتناسق لإظهارها بأحسن وجه في الأداء الحركي، وقد عرف التوافق كل من (لارسون ويوكم Larson & Yokom) على أنه (قدرة الفرد على إدماج حركات من أنواع مختلفة داخل إطار واحد).[١]

ويعني التوافق ترتيب عدة أشياء وتبويبها، وهذا الترتيب يختلف من علم إلى آخر، أي التوافق بين أجزاء الحركة التي يتكون منها الأداء إذا كانت حركة وحيدة أو من عدة حركات مثل التوفيق بين حركات الذراعين والرجلين أو في السلسلة الحركية في الجمناستك.[٢]
ويعد التوافق من القدرات البدنية المركبة ،و يرتبط بالسرعة والقوة والتحمل والمرونة ،وتعني كلمة التوافق من وجهة النظر الفسيولوجية مقدرة العمليات العصبية في الجهاز العصبي المركزي على التوافق ويطلق على الرياضي ان لدية توافقاً استطاع تحريك اكثر من جزء لأجزاء جسمه في اتجاهات مختلفة في وقت واحد.[٣]

٢-١-٥-٤-١ انواع التوافق:-

أولاً: التوافق العام والتوافق الخاص: يطلق **التوافق العام** على الحركات اليومية المعتادة والتي يؤديها كل فرد رياضي أو غير رياضي مثل (المشي، الصعود، النزول على السلم، الجري، الوثب) وهي جميعها أنواع من التوافق يمكن أن يؤديها أي شخص في المواقف اليومية من الحياة. أما **التوافق الخاص** فهو الذي يتطلب تدريباً خاصاً على نوع معين من العمل مثل الكاتب على الآلة الكاتبة فلدية صفة التوافق ظاهرة في التعاون

(١) ريسان خريبط مجيد: **موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية والرياضية**، ج١، جامعة البصرة، ١٩٨٩، ص١٦٣.
(٢) نجاح مهدي شلش واكرم محمد صبحي: **التعلم الحركي**، ط ٢، جامعة البصرة، ٢٠٠٠، ص٥٦.
(٣) فائزة عبد الجبار احمد وليزا رستم يعقوب: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٦، ص٩٨.

بين النظر والذراعين وحركة الآلة نفسها، والرياضي الذي يمارس رياضة مهنية تتطلب التوافق في الأداء البدني والحركي مثل لاعب التنس أو رامي الرمح أو لاعبة الجمناستك.

ثانياً: التوافق بين أعضاء الجسم ككل وتوافق الأطراف: وهذا التوافق يحدد بالتوافق الذي يشارك فيه جميع اعضاء الجسم ككل، أما توافق الأطراف فأنه يستخدم في الحركات التي تتطلب مشاركة القدمين فقط أو اليدين فقط أو اليدين والقدمين معاً.

ثالثاً: توافق (القدمين–العين) وتوافق (الذراعين–العين): يحدد (كلارك Klarke) التوافق هنا بنوعين يعدها إحدى مكونات القدرة الحركية العامة، وبذلك تجد الباحثة ضرورة التوافق في الجمناستك الإيقاعي لما له من أهمية ودور فعال في ربط الحركات الإيقاعية والدورانات بصورة انسيابية لتشكيل سلاسل حركية بشكل متناسق وذي جمالية.[١]

و تشير (فائزة عبدالجبار وليزا رستم يعقوب) ان أنواع التوافق نوعان:-

١- **التوافق العام:** هو قدرة الفرد على الاستجابة لمختلف المهارات الحركية بصرف النظر عن خصائص الرياضة، ويعد ضرورة لممارسة النشاط و يمثل الاساس الاول لتنمية التوافق الخاص.
٢- **التوافق الخاص:** ويعني قدرة الرياضي على الاستجابة لخصائص المهارات الحركية للنشاط الممارس، و يعكس مقدرة الرياضي على الاداء بفعالية عالية في التدريب والمنافسات .[٢]

٢-١-٥-٤-٢ أهمية التوافق:-[٣]

للتوافق عدد من النقاط المهمة منها:-

١- يعد التوافق من القدرات البدنية والحركية.
٢- يساعد على اتقان الاداء الفني والخططي.
٣- تساعد الرياضي على تجنب الاخطاء المتوقعة.
٤- يساعد على الاداء الصعب والسريع بدرجات مختلفة.
٥- يحتاج الرياضي للتوافق خاصة في الرياضات التي تتطلب التحكم في الحركة.
٦- تظهر اهميته عندما ينتقل الرياضي بالجسم في الهواء كما في حالة الوثب والقفز او الاداء على الترمبولين.

---

(١) نجاح مهدي شلش واكرم محمد صبحي: **(المصدر السابق)**، ٢٠٠٠، ص٥٧.
(٢) فائزة عبد الجبار احمد وليزا رستم يعقوب: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٦، ص٩٩.
(٣) فائزة عبد الجبار احمد وليزا رستم يعقوب: **(مصدر السابق نفسة)**، ٢٠١٦، ص ٩٨.

٢-١-٦ الجمناستك الايقاعي:-

ينحصر مجال رياضة الجمناستك الايقاعي الذي يعد احد الانشطة الحركية المهمة بالمرأة فقط وذلك لانسجامه مع الخصائص الطبيعية والبيولوجية للمرأة، وبإمكان الفتيات ممارسة هذه الرياضة لكونها تتميز بالطابع الجمالي الذي ينعكس من ربط التمرينات البنائية والحركية والاكروباتيكية وفن البالية مع المصاحبة الموسيقية، حيث تعبر عن جمال الحركة وانسجامها وانسيابيتها وتساهم هذه الرياضة في بناء الجسم بصورة صحيحة وذلك بالحصول على قوام جيد وتنمية وتطوير اهم الصفات البدنية والحركية مثل (المرونة والرشاقة والتوازن والقوة والسرعة) وغيرها وبذلك تؤثر مباشرة على الأجهزة الحيوية في جسم اللاعبة وتؤدي الى رفع مستواها وتؤدي ممارسة هذه الرياضة الى تطوير قوة الارادة والملاحظة ويساعد العمل مع الايقاع على اكتساب اللاعبات قوة التحمل وقوة الشخصية والقدرة على الابداع في العمل وتذوق الموسيقي ولاعبة الجمناستك الايقاعي الجيدة هي التي تمتلك شروط الاستعداد العالي للأداء لبلوغ القمة والتركيز على اداء الحركات برشاقة وخفة ،وهذا يحتاج الى طاقة وقابلية حركية عالية حيث ان رشاقة الحركة تعد من اصعب المراحل لبناء جسمها، لأنها تعد نوعاً من التنسيق وربما تعتمد على تغير اداء وظيفة الاعصاب فضلا عن ديناميكية الخفة التي تتحكم في السيطرة على اطراف الجسم الصعبة عند الحركة، ويتوقف عليها النجاح الكلي، و بإمكانها تنسيق الرشاقة والمرونة وتفجير الطاقة وقابلية التحرك.[١]

تُعد رياضة الجمناستك الإيقاعي أحدى الألعاب الفردية الرياضية، وتدرس ضمن مناهج كليات التربية الرياضية، وهي الحجر الأساس في عملية إعداد الرياضيات لكثير من الألعاب الرياضية الأخرى اذ تعمل هذه الرياضة على تطوير قوة الإرادة لممارسات هذا النشاط وذلك لاحتواء التشكيلة الحركية الواحدة على عدة صعوبات حركية ذات مستويات مختلفة وكذلك تعمل على تطوير قوة الملاحظة لديهن، والعمل مع الإيقاع يكسبهن القدرة على قوة التخيل والقدرة على الإبداع في أداء جمل حركية رائعة وكذلك القدرة على التذوق الموسيقي.[٢] و تشير (رغداء حمزة السفاح) نقلاً عن (عنايات محمد احمد) بان الجمناستك الايقاعي ينمي الإحساس بالتناسق وقوة الحركات يأتي هذا، من شعور اللاعبة بالعلاقة بين الزمان والمكان، والإحساس بالحركة وديناميكيتها، ويعمل على إكسابها القدرة على التخيل والإبداع، وإظهار قوة الشخصية والإرادة.[٣]

ويُعرّف الجمناستك الإيقاعي بأنه (نشاط حركي يعمل على حركة الجسم وأجزائه بوزن حركي ومصاحبة ذلك بالموسيقى، وهذا يؤدي إلى انسجام بين أجزاء الجسم وأقسام الحركة، اذ يمتاز هذا النشاط

---

(١) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: **اسس تعليم الجمناستك الايقاعي**، بغداد، مكتبة النور، ٢٠١٠، ص٢-٣.

(٢) وجيه محجوب واسيا كاظم: **الجمناستك الحديث (الجمناستك الإيقاعي الرياضي)**، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٩٠، ص٧.

(٣) رغداء حمزة السفاح: **استراتيجية التعلم التعاوني واثرها في تعلم بعض مهارات الجمناستك الايقاعي ونسبة استثمارها لوقت التعلم الاكاديمي**، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد- كلية التربية البدنية، ٢٠٠٥، ص٥٩.

بالطابع الجمالي والتعبير الفني).[١] وعرفته (رغداء السفاح) بأنه (مجموعة من الحركات التي تؤدى مع مصاحبة موسيقية تعمل على تحسين عمل الأجهزة الحيوية الداخلية بالجسم من أجل الارتقاء بمستوى أداء هذه الأجهزة مما يساعد على إكساب الجسم اللياقة البدنية العالية).[٢] ويمكن أن تؤدى حركات الجمناستك الإيقاعي بدون أدوات أو مع أدوات، وهذه الادوات هي (الحبل، الطوق، الكرة، الشاخص، الشريط)،[٣] وسوف يتم تسليط الضوء هنا على أداة الكرة فقط، إذ انه محور دراستنا الحالية.

وقد عرف الجمناستك الايقاعي سابقاً بالتمرينات السويدية (وهي تشكيلة من التمرينات البدنية النظامية البسيطة تؤدي بصورة جماعية مع مصاحبة موسيقية. كما عرفته (اسيا كاظم) بانه حركة اجزاء الجسم بوزن حركي مع مصاحبة الموسيقى، وقد عرفته (اميرة عبد الواحد) بانه "هو التناسق والانسجام بين الحركات البدنية والموسيقى والذي يؤدي الى تحسين قدرة اللاعبة على التعبير الحركي.[٤]

٢-١-٦-١ خصائص الحركات الايقاعية في الجمناستك الحديث:-

تمارس لاعبة الجمناستك الايقاعي المهارات الحركية الايقاعية بخفة ومرونة، اذ تؤدى المهارات على أطراف أصابعها بوصفها وسيلة لتطوير وتحسين حركات التوازن والدوران، مما يولد لديها شعوراً بانسيابية الحركة ومرونتها، وهذا يتم على جهاز عارضة التوازن الجمناستيكية التي بها تتمكن اللاعبة من التدريب على حركات الجمناستك الايقاعي التي تتطلب الوقوف على اصابع القدمين والدورانات والتوازنات،

لذا يعد هذا الجهاز ضرورياً في درس الجمناستك الايقاعية. أن اداء المهارات مع الادوات كالقفزات والمرجحات والتموجات تتطلب درجة عالية من المرونة في مفاصل الجسم، لذا يجب الاهتمام بتنمية المرونة ليس فقط بمفاصل الجسم الكبيرة (الورك، الاكتاف، والعمود الفقري) وانما الصغيرة منها ايضاً ولاسيما مشط القدم ورسغ اليد لأجل اتقان تكنيك المهارات مع الادوات. اما في التشكيلات الجماعية ويجب ان يكون العمل متضمناً تشكيلات حركية مختلفة في المكان نفسه ومع المهارة وبخط مستقيم او الانتقال بخط قطري او منحني على البساط الذي مسافته (١٢×١٢) م^{٢}.[٥]

---

(١) وجيه محجوب وآسيا كاظم الجنابي: **الجمناستك الحديث والجمناستك الإيقاعي**، دار الحكمة للطباعة والنشر، ١٩٩١، ص٩.

(٢) رغداء حمزة السفاح: **أثر برنامج مقترح لتعلم بعض الحركات الأساس في الجمناستك الإيقاعي بحسب أنماط التعلم والتذكير**، رسالة ماجستير، جامعة بابل – كلية التربية الرياضية، ١٩٩٩، ص ١٩.

(٣) عبد الستار جاسم النعيمي وعايدة علي حسين: **الجمباز المعاصر للبنات**، بغداد، دار الكتب، ١٩٩١، ص٥٣.

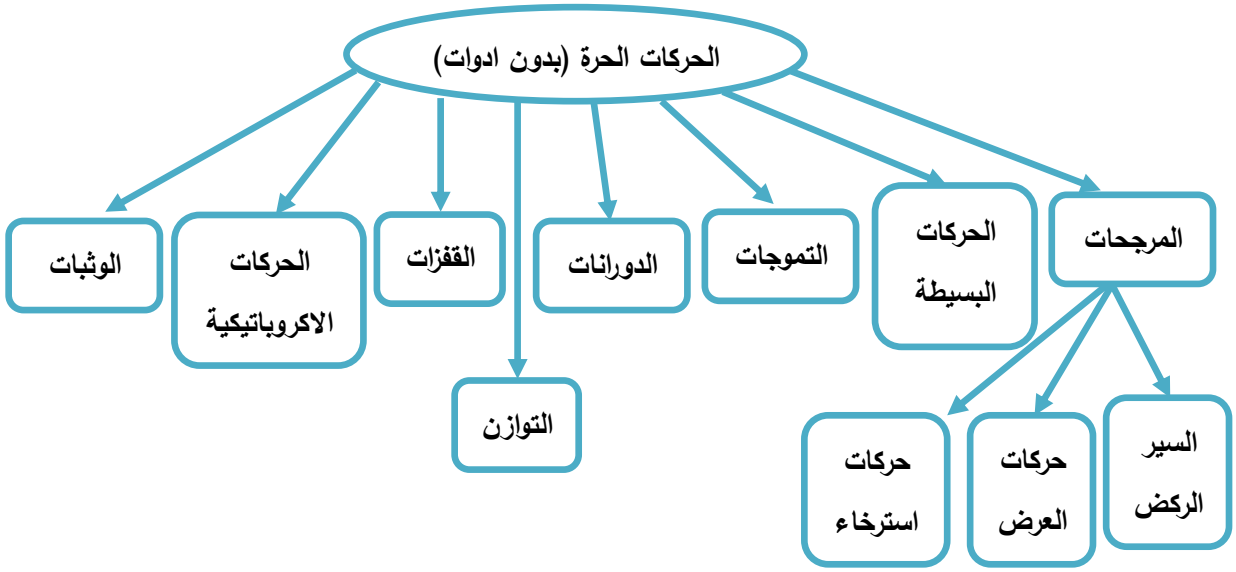
(٤) اميرة عبد الواحد منير: **الرشاقة والتوازن وعلاقتهما بالأداء الحركي للمراحل العمرية المختلفة في رياضة الجمناستك الايقاعي**، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد – كلية التربية الرياضية، ١٩٩٨، ص٣٥-٣٦.

(٥) ماهر محمد عواد العامري: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٤، ص١٣٧.

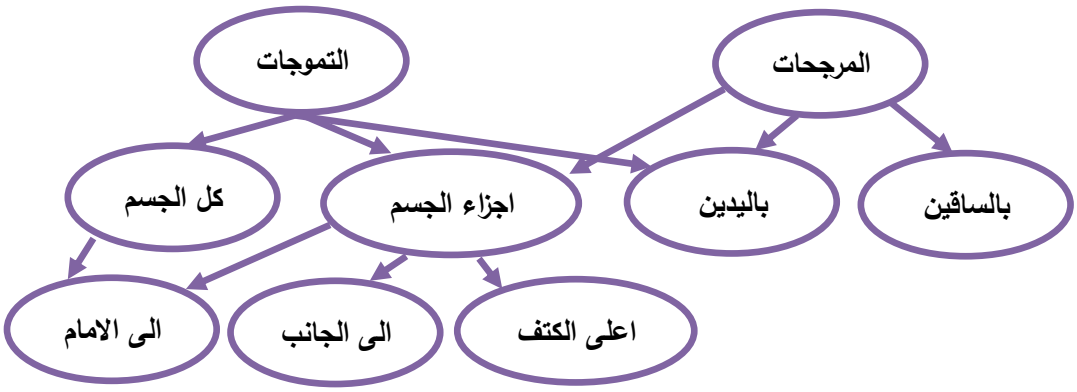
٢-١-٦-٢ المهارات الحركية الاساسية في الجمناستك الإيقاعي:-

تعد حركات الجمناستك الإيقاعي من أهم وسائل التربية الجمالية فضلاً عن كونها تنمي المواهب الإبداعية وتستخدم في الجمناستك الإيقاعي الحركات الأساسية الاتية:- [١]

أولاً: الحركات من دون أدوات: وهي من ابسط حركات الجمناستك الإيقاعي الأولية وتتعلمها المبتدئة لأجل أن تؤدي بعد ذلك حركة مهارية بسيطة أو متوسطة أو صعبة أو لربط الحركات المهارية مع بعضها لتكوين السلسلة الحركية، وتشمل الحركات الأساسية من دون الأدوات كالسير والركض والخطوات الإيقاعية والوثب والحجل والدوران والتوازن.



شكل (٣) يوضح انواع الحركات الحرة في الجمناستك الايقاعي[٢]



شكل (٤) يوضح الانواع المختلفة لحركات التموجات والمرجحات[٣]

---

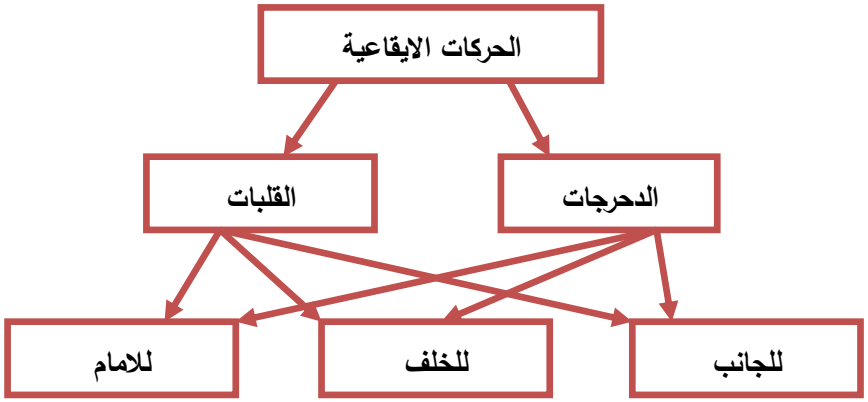
(١) اميرة عبد الواحد منير: **(المصدر السابق)**، ١٩٩٨، ص٣٦.

(٢) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص ٤.

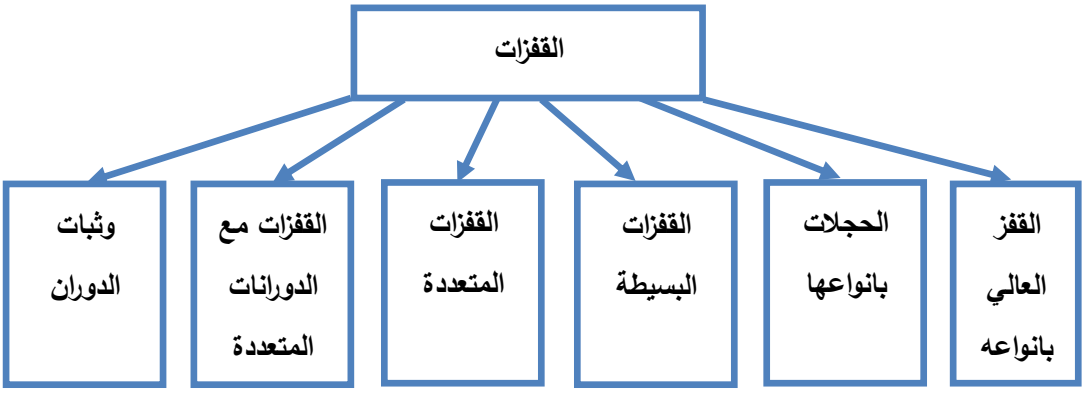
(٣) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: **(نفس المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص ٤.

ثانياً. الحركات مع الأدوات: ان الحركات مع الأدوات هي الأساس في التشكيلات الحركية الاختيارية والإجبارية، وان لكل أداة متطلبات وصعوبات مختصة بها، والأدوات هي (الحبل Rope) والطوق (Hope) والكرة (Ball) والشاخص (club) والشريط الثعباني (Ribbon).

ثالثا. التمارين الاكروباتيكية: يحتاج هذا النوع من الحركات إلى إعداد بدني وقابلية تحمل عالية وتشتمل على القفزات الاكروباتيكية والحركات الاكروباتيكية الجماعية.



شكل (٥) يوضح الحركات الاكروباتيكية في الجمناستك الايقاعي[١]



شكل (٦) يوضح انواع القفزات[٢]

كما تشير اميرة عبد الواحد الى ان الجمناستك الايقاعي يتكون من:-

١- الحركات الحرة بدون ادوات مثل السير والركض والقفزات والوثبات والتموجات وانواع حركات التوازن والمرجحات وانواع الدورانات.

٢- الحركات مع الادوات مثل (الشواخص، الحبال، الاطواق، الكرات الاشرطة الثعبانية).

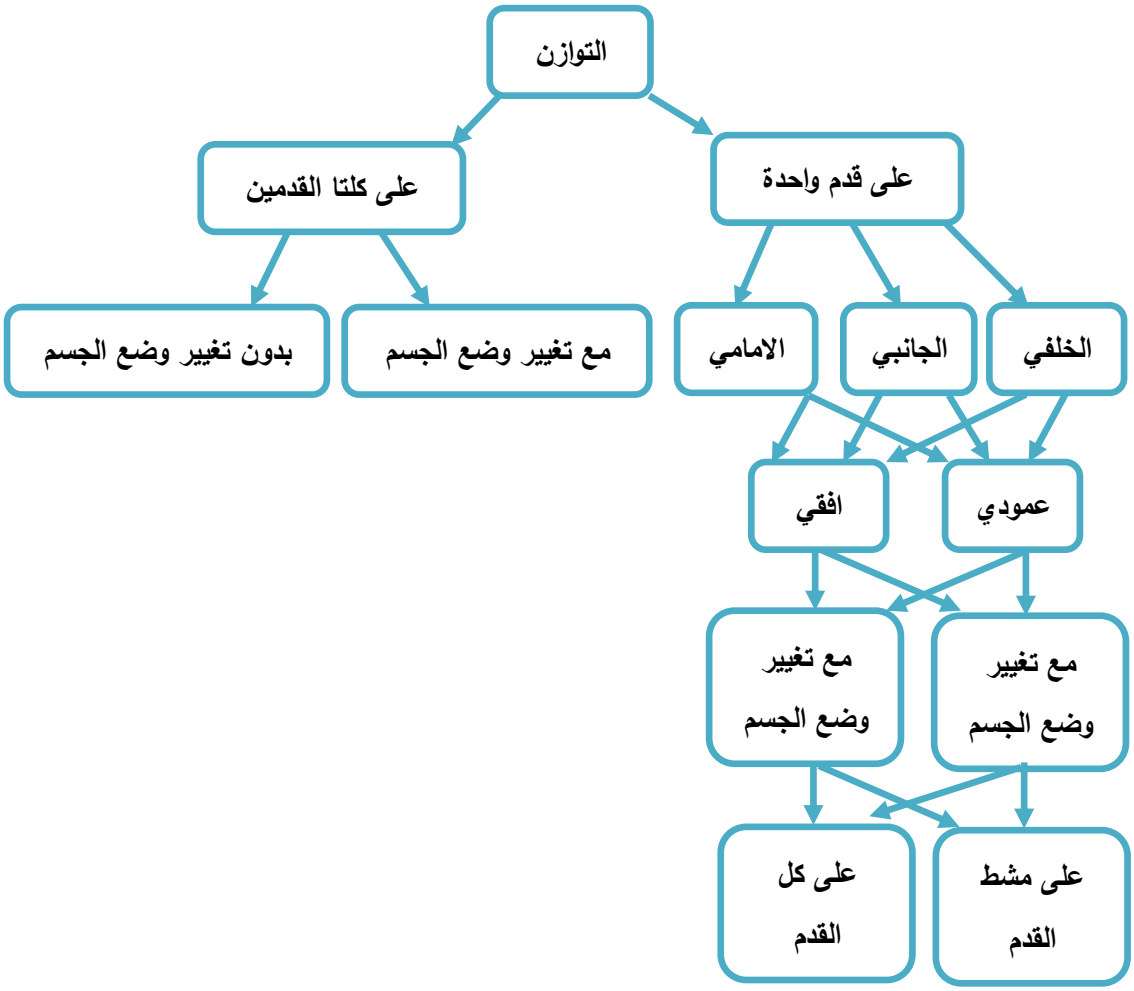
---

(١) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٠، ص ٥.

(٢) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: (**المصدر السابق نفسة**)، ٢٠١٠، ص ٥.

٣- الحركات الاكروباتيكية مثل الدحرجات بأنواعها ... وغيرها.

تعد الحركات الحرة الاساس في بطولات الجمناستك الايقاعي، إذ تدخل في التشكيلات الحركية الاجبارية والاختيارية ويعتمد عليها بالأسس في انجاح تشكيلة اللاعبة عند استخدامها الادوات المذكورة في اعلاه.[١]

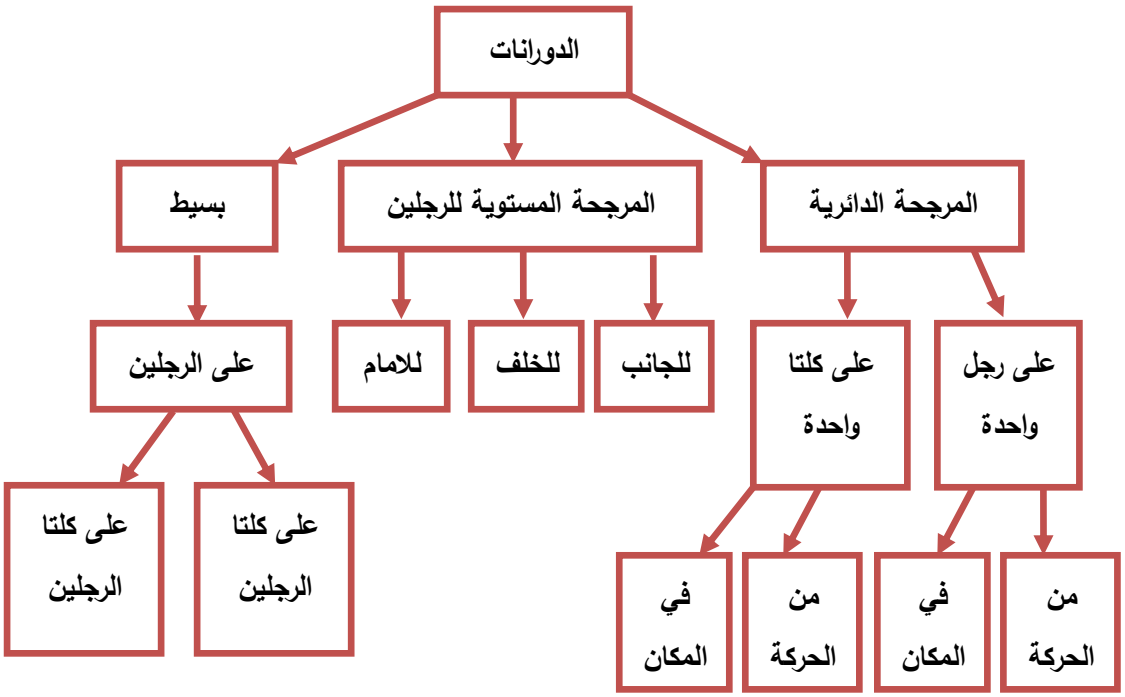


شكل (٧)

يوضح انواع التوازن في الجمناستك الايقاعي[٢]

(١) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: **(نفس المصدر السابق)**،٢٠١٠، ص٣.

(٢) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: **(المصدر السابق نفسه)**،٢٠١٠، ص٦.



شكل (٨)

يوضح انواع الدورانات في الجمناستك الايقاعي[١]

٢-١-٦-٣ الكرة بالجمناستك الايقاعي:-

تعد الكرة من الأدوات الجميلة والمحببة، وبالإمكان الإفادة من هذه الناحية عند إعطاء تمرينات الكرة. و لها صفة ديناميكية، إذ بإمكان الطالبة او اللاعبة طبطبتها ودحرجتها ورميها في أي اتجاه من خلال اداء اللاعبة للقفزات والوثبات سوف تكتسب اللاعبة او الطالبة قدرة السيطرة على اداة الكرة، وذلك بمعرفة القوانين الفيزيائية لسقوط الكرة وارتدادها، ولاسيما عند رمي الكرة الى الاعلى، وهنا يجب على اللاعبة ان لاتقف دون حركة تنتظر وصول الكرة اليها مرة اخرى وهنا تحتاج الكرة الى احساس اللاعبة بها عند هبوطها الى الاسفل حيث يتم استلامها من قبل اللاعبة.[٢]

٢-١-٦-٣-١ مراحل تطور الكرة بالجمناستك الايقاعي:-

أظهرت الاثار القديمة أن مهارة رمي الكرة واستلامها كانت تمارس في العراق ومصر الفرعونية، وكانت هذه الكرات مصنوعة من الجلد ملحمة بخيوط ومحشوة بالنخالة أو قشر الحبوب وقطرها كان يبلغ

(١) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: **(المصدر السابق)**،٢٠١٠، ص٦.

(٢) وجيه محجوب واسيا كاظم: **الجمناستك الحديث (الجمناستك الرياضي الحديث)**، ط ٢، بغداد، ٢٠١٠، ص ١٨٠.

(٣) بوصات وجدت انواعاً مصنوعة من جذور البردي ضغطت بأحكام ثم غطيت بطبقة من الجلد الرفيع ويرجع الفضل في ادخال الكرة كإحدى الادوات الى (ميداو Medau) و (رودلف بود Roddelf Booda)، وقد استخدمت الكرة على نطاق واسع وبدأ ظهورها في بطولة العالم الاولى للجمناستك الايقاعي التي اقيمت في مدينة (بودابست بالمجر عام ١٩٦٣)، والكرة في الجمناستك الايقاعي من الادوات التي تثير عامل التشويق عند استخداماتها، وتحتاج الى كثير من الدقة ولاسيما عند اداء مهارات الرمي والاستلام وهي من اكثر الادوات اليدوية مطاطية ولها شكل دائري منتظم وشكلها الخاص يجعلها مناسبة لحركات التدوير (Rotaion) والدحرجات (Rolls) والرميات (Throws) والارتدادات (Bounces) وفي جميع الحالات يجب ان تكون الكرة ملساء وغير مسموح بوجود اي رمز او صور بارزة على الكرة.[١]

٢-١-٦-٣-٢ مواصفات الكرة بالجمناستك الايقاعي:-

تصنع الكرة من المطاط او البلاستيك ويتراوح قطرها ما بين (١٨-٢٠) سم ووزنها (٤٠٠) غم وعلى الرغم من امكان استخدام الوان مختلفة في المسابقات الفردية يجب مطابقة الوان الكرة في المسابقات الجماعية ومنذ عام (١٩٩٧) حتى الان اصبحت الالوان اختيارية ويسمح باللونين الذهبي والفضي وكان محظوراً استخدامها.[٢]

تحمل الكرة ولا تمسك حيث توضع على راحة اليد وتأخذ الشكل الفنجاني مع سندها بالأصابع وعدم تصلبها سواء اليد اسفل الكرة، اعلى الكرة، اليد اسفل الكرة مع دوران مفصل المرفق للخلف اسفل الكرة باليدين معاً، على ظهر اليدين، على الرجلين او على اي جزء من اجزاء الجسم.[٣] اما مجموعة الحركات الفنية المستخدمة بأداة الكرة في الجمناستك الايقاعي فهي (الرمي والاستلام، دحرجة الكرة على الارض والجسم، الطبطبة، المرجحات، الدوائر، شكل رقم 8).[٤]

اما المهارات التي سوف يتسلط عليها الضوء عليها بالجمناستك الايقاعي بالكرة والتي هي محور دراستنا الحالية فهي:-

٢-١-٦-٤ مهارة دوران الجسم مرجحة الكرة شكل رقم (8)امام الجسم وفوق الرأس:-

ينفذ الدوران والتدوير عل شكل (8) بيد واحدة وباليدين معاً، من الوقوف او من التحرك يؤدي الدوران الكبير من مفصل الكتف و بالمستويات الامامي، الجانبي والمنحرف مع حمل الكرة براحة اليد وفي هذه

---

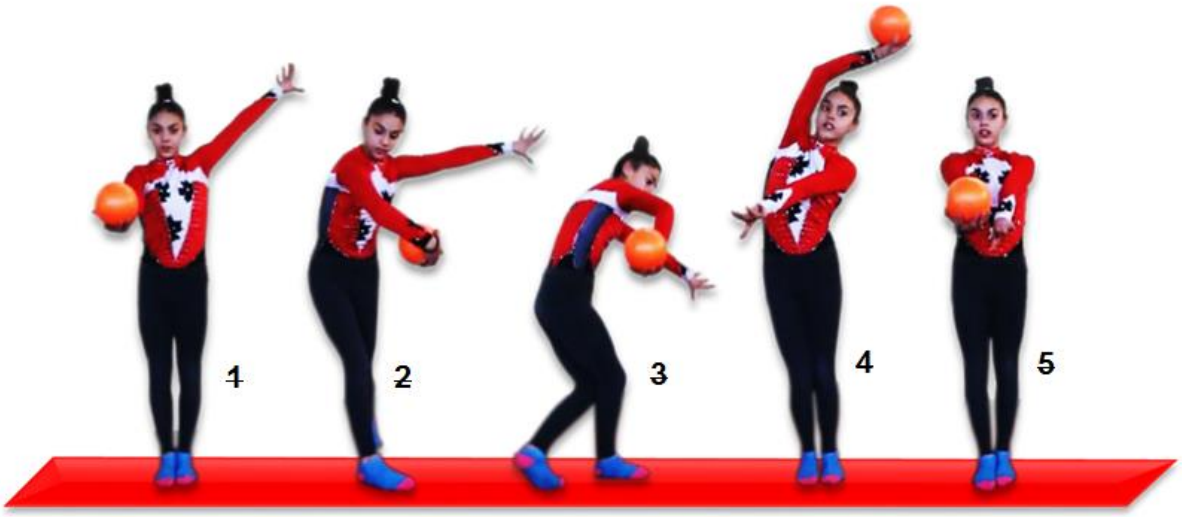
(١) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٠، ص١٧٣-١٧٤.

(٢) عنايات محمد احمد فرج وفاتن طه ابراهيم: **التمرينات الايقاعية (الجمباز الايقاعي) والعروض الرياضية**، ط ١، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠٤، ص١١٥.

(٣) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٠، ص ١٧٤.

(٤) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: (**المصدر السابق**)، ٢٠١٠، ص١٧٤-١٧٥.

الحركة يجب المحافظة على الكرة من السقوط ولاسيما عند وصولها الى قمة القوس وللتغلب على هذه الحالة يجب تدوير الجذع باتجاه الدائرة وينفذ الدوران باتجاه عقارب الساعة او عكسه وعند بدء تعليم اللاعبات يجب ان تحمل الكرة باليدين معاً وعند التقدم تحمل بيد واحدة.[١]

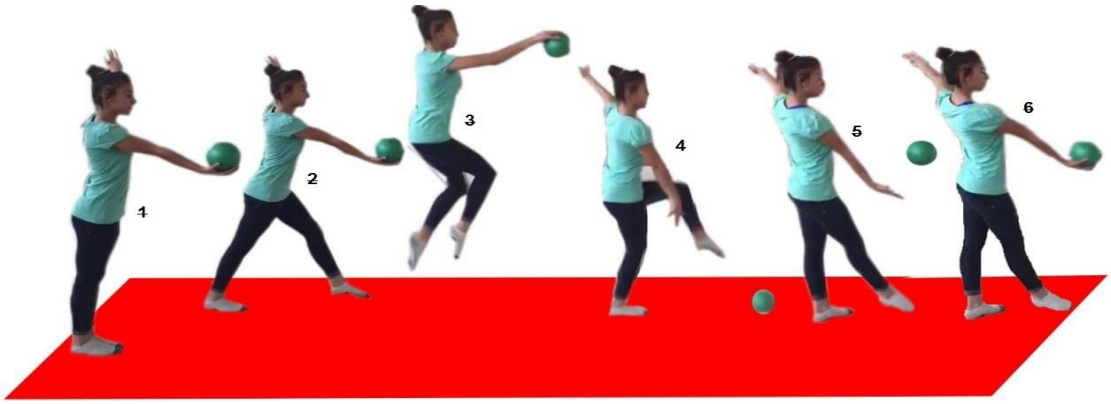


صورة (١)

توضح مهارة الدوران على شكل رقم (8)[٢]

٢-١-٦-٥ مهارة قفزة القطة طب الكرة على الارض واستلامها:-[٣]

وتعد من القفزات التي تؤدي بالنهوض الفردي بقدم واحدة والهبوط الفردي بالقدم الأخرى على الامشاط وهي تبادل ثني الركبتين عالياً أماماً.



صورة (٢)

توضح مهارة قفزة القطة في الجمناستك الإيقاعي

---

(١) اسيا كاظم الجنابي (واخرون): **الجمباز للبنات**، بابل، مطبعة البراق، ٢٠٠٣، ص٢٧١.

(٢) ميس عبد علي: **تأثير منهج تعليمي باستراتيجية حل المشكلات المصاحبة للحقيبة التعليمية في تعلم بعض مهارات الجمناستك الايقاعي**، رسالة ماجستير، جامعة ميسان –كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة،٢٠١٧،ص٥٨.

(٣) ليلى زهران: **التمرينات الفنية و الإيقاعية**، القاهرة ، دار الفكر العربي، ١٩٩٧، ص ٣٥٦.

٢-١-٦-٦ مهارة وثبة الخطوة رمي الكرة واستلامها:- [١]

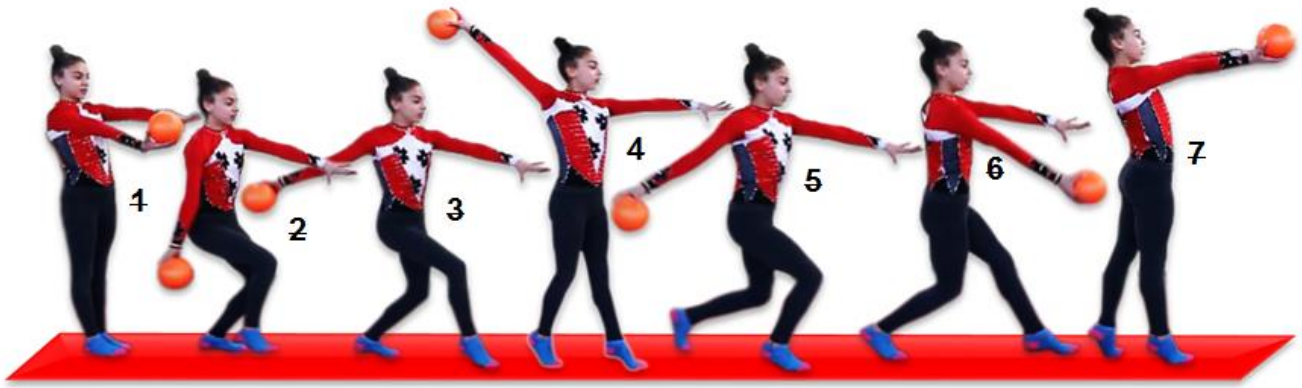
وتسمى وثبة الفجوة أو الوثبة المفتوحة، ويسميها بعضهم دورانية الجري، وتؤدي من جانب لأخر من الامام او من الخلف.

صورة (٣)

توضح مهارة وثبة الخطوة في الجمناستك الإيقاعي[٢]

٢-١-٦-٧ مع الخطوة الثلاثية (الفالس) مرجحة ورمي الكرة واستلامها:-[٣]

وهي عبارة عن ارتباط بين ثلاث خطوات، الاولى تكون الركبة مثنية والثانية والثالثة على اطراف الاصابع مع مراعاه تساوي طول الخطوتين الثانية والثالثة.



صورة (٤)

توضح مهارة الخطوة الثلاثية (الفالس) [٤]

---

(١) اميرة عبد الواحد وشيماء عبد مطر: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٠، ص٦١.

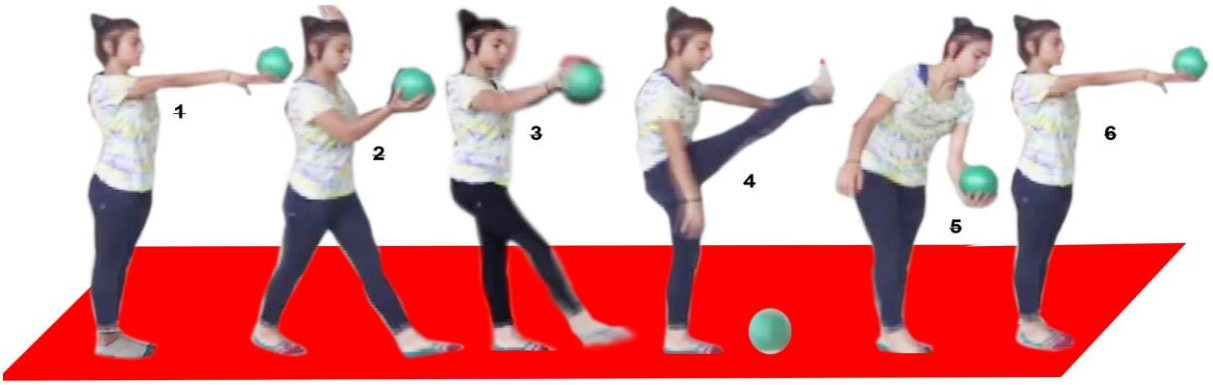
(٢) ميس عبد علي: **(المصدر السابق)**،٢٠١٧،ص٥٧.

(٣) عطيات محمد خطاب (واخرون): **اساسيات التمرينات والتمرينات الايقاعية**، القاهرة، ٢٠٠٦، ص٣١١.

(٤) ميس عبد علي: **(المصدر السابق)**،٢٠١٧،ص٥٧.

٢-١-٦-٨ مهارة رفع الرجل عالياً طب الكرة من اسفل بيد واستلامها باليد الاخرى:-

الوقوف حمل الكرة بيد اليمين، اخذ خطوة الى الامام برجل اليسار ثم مع رفع الرجل اليمين الى الامامً عاليا طب الكرة على الارض من اسفل الرجل المرفوعة بشكل رقم (٧) واستلامها بيد اليسار مرة اخرى.



صورة (٥)

توضح مهارة مع رفع الرجل عالياً طب الكرة من اسفل بيد واستلامها باليد الاخرى

٢-١-٧ مفهوم وماهية الإنزيمات:-

هي بروتينات متخصصة تنتجها الخلايا لتحفيز التفاعلات المختلفة في الجسم، اذ تنشأ من بروتين ذي تخصص عالً ولإنزيم جزيء بروتيني يصنع بواسطة الخلايا الحية ،وأغلب الانزيمات تعمل داخل الخلية المنتجة لها وتسمى (Intracellular) أو إنها تعمل خارج الخلايا وتسمى (extracellar) مثل إنزيمات الهضم، كما و للأنزيمات أن تعمل بصورة مستقلة كما في الخميرة، وتبقى معظم الأنزيمات في الخلايا التي تنتجها، ولكن بعضها تتكون داخل الخلايا وتعمل بشكل مستقل عنها كما في إنزيم اللاييز الذي يفرز من البنكرياس وينتقل إلى الأمعاء الدقيقة حيث يقوم بتحليل الدهون.

يحتوي الجسم على آلاف الانواع من الإنزيمات ويؤدي كل نوع وظيفة واحدة محددة وبدون الانزيمات لا يتمكن الإنسان من التنفس أو الإبصار أو التحرك أو الهضم ،و تتم عملية التركيب الضوئي في النباتات بالاعتماد على عمل الانزيمات. والانزيمات تسرع التفاعلات الكيميائية في الكائنات الحية فالتفاعلات تحدث ببطء أو لا تحدث أبدا بدونها، ولا يغير الإنزيم من التفاعلات الكيميائية والحيوية في الخلايا ويقتصر عمله في تسريع هذه التفاعلات وتدخل الإنزيمات في التفاعلات الخاصة بإنتاج الطاقة فمثلاً إنزيم (ATP_{ase}) يساعد في تحلل الـ (ATP) ويحوله الى (ADP).[١]

(١) سميعة خليل محمد: **مبادئ الفسيولوجيا الرياضية**، ط١، عمان، شركة ناس للطباعة، ٢٠٠٨، ص٤٠٦.

تعد الإنزيمات الصورة البيولوجية النشطة للمادة البروتينية، وقد أمكن فصلها بطرق بسيطة من معقدة المادة البروتينية، وتعد أكثر الانزيمات نظماً معقدة ،حيث تحتوي في تكوينها على جزء غير بروتيني تعرف بمساعدات الانزيم، وهي مولد مهم في تنشيط الفعل الحيوي الكيميائي ويجدر بنا هنا ان نشير إلى أن النشاط الحيوي للإنزيم يكمن في كيفية بناء البروتين نفسه(Protein structure).[١]

إن الإنزيمات عبارة عن مواد بيولوجية مساعدة، إذ تقوم الإنزيمات بزيادة سرعة التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل الخلية بدون أن تتغير هذه الإنزيمات في هذه التفاعلات، ويطلق على المادة المتفاعلة في التفاعلات الإنزيمية بالمواد الخاضعة (المواد التي يعمل عليها الانزيم). ويمكن أن ينظر إلى الإنزيمات على أنها مواد محفزة تساهم في سرعة الفعاليات الكيمياوية الخلوية اي انها تلعب دور رئيساً في تنظيم مسار الايض في الخلية وهي بذلك تقوم بتنظيم القيمة او السرعة التي يبدأ فيها الفعل عمله.[٢]

٢-١-٧-١ تكوين الانزيمات:-

تتكون الإنزيمات من مواد بروتينية ،ويرتبط بعضهما بجزيئات غير بروتينية لتتمكن من أداء وظيفتها ،وكثيراً ما تكون هذه الجزيئات غير البروتينية من المعادن (الحديد والمغنسيوم والنحاس)، وتوجد بكميات ضئيلة وهي ضرورية للتفاعل، ويدعى العامل المشترك (Cofactor) الذي لا يعمل الانزيم بدونه. وتكون بعض العوامل المشتركة ايونات، ويتكون بعضهما الاخر من جزيئات عضوية تسمى الإنزيم المشارك او المساعد (CO– enzymes) وعند ارتباط إنزيم مساعد فأن الوحدة تسمى بالمجموعة ولا يتمكن الانزيم المساعد من أن يعمل بمفرده، يتكون أغلب الانزيمات المساعدة من الفيتامينات خصوصاً فيتامين (B).[٣] لذا لا يتمكن الانزيم من تأدية عمله بالشكل المطلوب في حال عدم احتواء الغذاء على كميات كافية من هذه الفيتامينات. و(Coenzyme) يشتق من الفيتامينات أو من مواد معدنية مثل (النحاس والمنغنيز والخارصين والحديد... وغيرها)، والتي تسمى بالمجموعة الإضافية (Prosthetic group) التي يحتوي بعضها على أيونات لمركبات غير عضوية مثل أيون (الكالسيوم والمنغنيز... وغيرها).

يطلق تعبير (Holoenzyme) على الإنزيم الذي يتكون من جزيء بروتيني و يسمى (Apo enzyme) و يرتبط مع مرافق إنزيمي.[٤]

---

(١) بهاء الدين ابراهيم سلامة: **بيولوجيا الاداء الحركي**، ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠١٦، ص٢٢٠.

(٢) مؤيد عبد علي الطائي: **اسس الفسلجة الرياضية**، ط١، مؤسسة دار الصادق الثقافية، ٢٠١٧، ص١٤١-١٤٢.

(٣) عبد الرحمن زاهر: **فسيولوجيا الرياضة**، ط١، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠١١، ص٥٨٦.

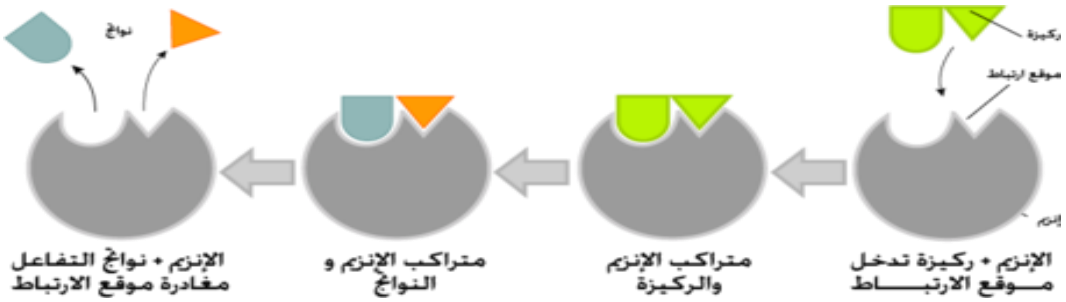
(٤) سميعة خليل محمد: **(المصدر السابق)**،٢٠٠٨،ص٤٠٧.

٢-١-٧-٢ الية عمل الانزيمات:-

تنتج الخلايا الحية الإنزيمات وتؤدي عملها من طريق تعديل الجزيئات الأخرى، أذ تتحد مع الجزيئات المعدلة لتكوين تركيب جزيء يحدث فيه التفاعل الكيميائي ثم ينفصل الإنزيم بدون أن يحدث له تغييراً ناتجاً عن التفاعل، وتعتمد آلية عمل الانزيمات باتصاله بموقع نشط (Active Site Active) في جزيء المادة الخاضعة (Substrate) ويكون معقد الانزيم والمادة الخاضعة.[١]

يوجد في جسم الانسان الاف الانزيمات لكل منها مادة خاضعة خاصة تتناسب معها تماماً، لذلك فإن الانزيمات تؤدي الى التحفيز، ويمكن لجزيء واحد من انزيم واحد ان يؤدي عمله كاملاً مليون مرة في الدقيقة ويحدث التفاعل بوجود الإنزيم بسرعة تفوق سرعة حدوثه بدون إلانزيم بالآف المرات او حتى ملايين المرات.[٢] ونتيجة لكثرة البحوث والدراسات استطاع بعض العلماء من وضع بعض الفرضيات التي تفسر الية عمل الانزيمات وابرزها:-[٣]

اولاً: فرضية القفل والمفتاح: وضعت هذه الفرضية من قبل اميل فيشر لتفسير اصطفائية الأنزيمات، حيث افترض أن موقع الارتباط في الإنزيم يشابه دور القفل الذي لا يفتحه إلا مفتاح مخصص له ينطبق شكله على متطلبات هذا القفل، وهذا ما يؤدي إلى أن جزيئات معينة فقط تستطيع الارتباط بالأنزيم في موقع ارتباطه التفاعلي لتخضع للتفاعلات التي ينجزها الأنزيم.



شكل (٩)

يوضح الية عمل فرضية القفل والمفتاح[٤]

ثانياً: فرضية التلاؤم المستحث (المحرض): اقترح كوشلاند فرضية معدلة عن فرضية القفل والمفتاح آخذاً بعين الاعتبار حركية الجزيئات البروتينية، حيث افترض أن من غير الضروري أن تناسب الركائز تماماً شكل موقع الارتباط، فالسلاسل الببتيدية في موقع الارتباط تستطيع أن تغير مواقعها لتلائم ارتباط بعض

---

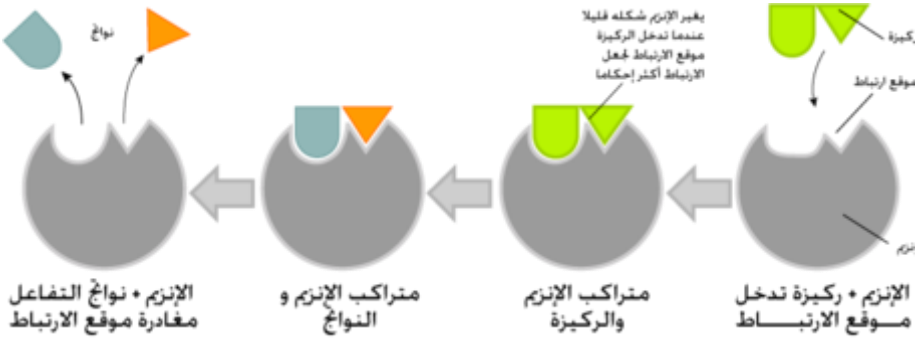
(١) سميعة خليل محمد: **(المصدر السابق)**، ٢٠٠٨، ص٤٠٨.

(٢) عبد الرحمن زاهر: **(المصدر السابق)**، ٢٠١١،ص ٥٨٧.

(٣) اسعد عدنان عزيز: **فسيولوجيا الانسان العامة وفسيولوجيا الرياضة**، ط١، جامعة القادسية، مطبعة صفر واحد للطباعة، ٢٠١٦، ص١٣٢.

(٤) اسعد عدنان عزيز: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٦، ص١٣٢.

الركائز، وهذه السلاسل البيبيتيدية تأخذ في شكلها الجديد وضعية تسهل عملها التحفيزي مما يؤدي إلى إنجاز التفاعل الكيميائي المطلوب.



شكل (١٠)

يوضح الية فرضية التلاؤم المستحث (المحرض)[١]

٢-١-٧-٣ النشاط الرياضي والانزيمات:-

أوضحت أكثر الدراسات أن الزيادة في نشاط الانزيمات بالساركوبلازم تكون تبعاً لنوع التدريب، حيث تتم عملية اكتساب الطاقة عن طريق النظام اللاهوائي أو في المايتوكندريا، و يتم اكتساب الطاقة بالطريقة الهوائية أو في كلا النظامين، ويؤدي التدريب الذي يركز على الجانب اللاهوائي أساساً إلى زيادة قدرة الانزيمات اللاهوائية وفي كل عملية تكيف ناتجة عن التدريب لا يقتصر الامر على حدوث تحسن في نشاط الأنزيم في الجسم بصفة عامة وإنما يحدث ايضاً تحسن موضعي ،اي في نشاط الإنزيم بالعضلات العاملة.

وفي إحمال التدريب اللاهوائي ترتفع قدرة الإنزيمات الكلوكوزية وكذلك القدرة على مواصلة الإنجاز مع ارتفاع درجة الحموضة بالدم ولا تتوقف زيادة الحموضة على مستوى الحالة التدريبية فحسب وانما تتوقف على العمر ايضاً، ومن المعروف أن ممارسة التدريب الرياضي يؤدي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية تشمل تقريباً كل الأجهزة الداخلية للجسم وأن عملية التكيف الفسيولوجي واستجابة أجهزة الجسم لأداء الحمل البدني تتم من طريق مجموعة من الأجهزة والأعضاء في الجسم ،من أهمها الانزيمات والعمل الإنزيمي. ويمكن التعرف على ابرز التغيرات والاستجابات الوظيفية للأنسجة التي تصاحب النشاط البدني بطرق مباشرة وغير مباشرة من طريق وجود تغيرات في بعض هذه الإنزيمات، وعلى سبيل المثال يصاحب النشاط العضلي حدوث تهتك في بعض الألياف يشعر به الممارس على شكل ألم في العضلات ويصاحب هذا التلف زيادة في بعض الإنزيمات ومن هذه الأنزيمات إنزيم (التراسن امنيزا) فقد أصبح من المعروف ان الكفاءة البدنية ومستوى الأداء الرياضي يرتبط بمدى التغير في هذه الانزيمات، إذ إن الزيادة في هذه الانزيمات تتناسب

(١) اسعد عدنان عزيز: **(المصدر السابق نفسه)**، ٢٠١٦، ص١٣٢.

تناسباً عكسياً مع مستوى الكفاءة البدنية، فإذا زادت الكفاءة البدنية قل تركيز هذه الإنزيمات في الدم، ويصاحب ممارسة النشاط الرياضي العديد من التفاعلات الكيميائية خلال عملية التمثيل الغذائي لإنتاج الكلوكوز واستخدامه بصورة مباشرة لإنتاج الطاقة.(١)

أن زيادة مستوى فعالية الإنزيم بعد الجهد البدني في اثناء النشاط الرياضي لأي رياضة ولاسيما الفعاليات اللاهوائية يحدث زيادة في العمل العضلي عند اللاعبين يعمل على زيادة مستوى فعالية الإنزيم بشكل ملحوظ وهي ناتجة عن عملية تحلل السكر لاهوائياً. إن الانزيمات مهمة في تمثيل الطاقة للجسم عند بذل الجهد البدني العالي الشدة ولإتمام تحلل الكلايكوجين لا أوكسجينياً يعمل إنزيم (LDH Lactic Dihydrogen ase) (لاكتيك ديهادروجنيز) على تحويل حامض البايروفيك إلى حامض اللبنيك وحتى في حالة الراحة فأن هذا الانزيم وبسبب نشاطه العالي يحول جزء من حامض البايروفيك الى حامض اللاكتيك وبكميات قليلة لا تزيد عن (١٠ملغم /١٠٠) ملي لتر من الدم.

أن إنزيم اللايبيز (Lipase) يقوم بتحليل الدهون إلى ثلاثي الكلسرين واحماض دهنية لاستخدامها في الطاقة في النشاطات التي تستغرق مدة طويلة.، كما تسبب بعض الانزيمات (Lipoprotein Lipase) في الخلايا جلب الأحماض الدهنية إلى الخلايا العضلية لغرض استهلاكها طاقة.

أن العضلات تحتوي على إنزيمات تستطيع إزالة النتروجين من بروتين العضلة (الاحماض الامينية) وبهذا تستطيع العضلة من استخدام بروتينها بوصفها مصدراً للطاقة. وأن مستوى الانزيمات يساعد على التسريع في استخدام البروتين بوصفها طاقة، حيث يتمكن المركب غير النتروجيني من الدخول في دورة كربس لإنتاج الطاقة.(٢)

يؤدي التدريب الرياضي إلى حدوث تغيرات تكيفية في الوظائف الفسيولوجية المختلفة عند الفرد الرياضي ولاسيما التي تتعلق بإنتاج الطاقة وتخزينها، وهو ما يعرف بتمثيل الطاقة التي تحرر بطريقة أكثر سرعة عندما يخضع الرياضيون الى برامج تدريبية منتظمة لأوقات طويلة تجعلهم يؤدون متطلبات التدريب الشديد بصورة أفضل مع قليل من التعب. ان الطاقة المخزونة في العضلات تكون على شكل مركبات كيميائية تعرف في صورتها الأولية بثلاثي فوسفات الادينوزين (ATP) الذي يعاد تكوينه بعد تكسيره عن طريق انشطار مركب كرياتين الفوسفات (CP) بمساعدة انزيم كرياتين فوسفو كاينيز (CPK)، ان نشاط الانزيمات يؤدي الى زيادة معدل الطاقة المتحررة زيادة معدل استعادة تكوينها، ان تدريبات المسافة تسبب نقصاً في بعض الانزيمات اللاهوائية، واشارت كثير من الدراسات إلى حدوث زيادة في انزيم الفسفو كاينيز مع التمرين الرياضي منها دراسة (ويلكرسون – وايفونوك ١٩٨١) ودراسة (ثورستنسون (واخرون) ١٩٨٥)

(١) مؤيد عبد علي الطائي: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٧، ص١٤٨-١٥٠.

(٢) اسعد عدنان عزيز: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٦، ص١٣٥.

التي اظهرت نتائجها زيادة مستوى (CPK) في الدم بنسبة (٣٦%) عند الركض الاقصى لمدة خمس ثوان على السير المتحرك اما دراسة (ايركسون وفوربرج ١٩٨٣) فقد أظهرت نتائجها زيادة بلغت (٤٠%) مع تدريبات التحمل واما دراسة (كوستيل (واخرون) ١٩٨٣) والتي اشارت الى عدم حدوث تغير في مستوى (CPK) مع المجهود الاقصى لمدة (٦) ثوان وكانت الزيادة مع المجهود لمدة (٣٠) ثانية بنسبة (١٥%) وأجرى (بيليز (واخرون) ١٩٨٨) دراسة أظهرت نتائجها زيادة دالة في (CPK) بعد اداء المجهود على الارجو ميتر في جميع العينات التي سحبت بعد الاداء (بثلاث دقائق) ثم بعد (٢، ٦، ٢٤) ساعة.[١]

٢-١-٧-٤ انزيم التروبونين:-

هو بروتين اكثر تعقيداً حيث يرتبط على مسافات منظمة على كل من خيوط الاكتين والتروبومايوسين ويعمل كل من التروبونين والتروبومايوسين لتنظيم دور ايونات الكالسيوم في الانقباض والارتخاء العضلي.[٢]

كما يقوم التروبونين بتنظيم عملية انقباض العضلات، ويوجد في العضلات القلبية والهيكلية ولا يوجد في العضلات الملساء، ويرتبط التروبونين ببروتين اخر يسمى التروبومايوسين الذي يتواجد بين (actin museles) داخل العضلة، والتروبومايوسين يقوم بمنع اتصال المايوسين بالأكتين في حالة ارتخاء العضلة اما في حالة تحفز العضلة للانقباض عبر قنوات الكالسيوم وجهد الفعل (action poteutial) فتظهر مواقع اتصال الاكتين بالمايوسين عبر اتصال الكالسيوم بالتروبونين وتحدث عملية الانقباض بمعنى اخر يساعد التروبونين في عملية انقباض العضلات عبر ارتباطه بالكالسيوم ولهذا يؤدي الى ابعاد التروبومايوسين عن مواقع اتصال الاكتين بالمايوسين. ويمكن تعريف **التروبونين** (بأنه مركب يتألف من ثلاث بروتينات تنظيمية هي تروبونين (C) وتروبونين (T) وتروبونين (I) والتي هي جزء لا يتجزأ من تقلص العضلات غير الملساء في عضلة القلب).[٣]

اذ ان تروبونين (C) له دور في الانقباض العضلي ويعمل على تنظيم الانقباض والانبساط. اما للتروبونين (T) فأنه يزداد عند الأمراض المختلفة التي تؤثر على عضلة القلب. اما التروبونين (I) فأنه يمنع التحلل الانزيمي للادينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) الذي يعمل على تقلص العضلات.[٤]

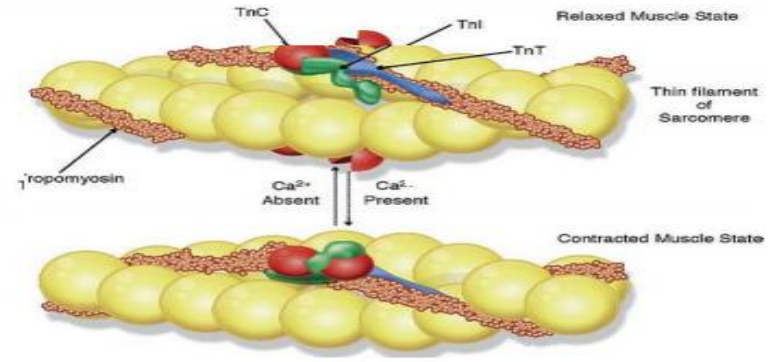
---

(١) ريسان خريبط مجيد وعلي تركي مصلح: **فسيولوجيا الرياضة**، بغداد، ٢٠٠٢، ص١٠٢-١٠٣.

(٢) ابو العلا عبد الفتاح: **فسيولوجيا التدريب والرياضة**، ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠٣ ،ص ١٩٦.

(3) Eigsvoqels. T. M&(others): **Predictors of cardiac troponin release a marathon** .journal of Science and Medicine in Sport,2015, p. 88 – 92.

(4) Traiperm. N. Gatterer &(others): **Cardiac troponins in young marathon runners**, American gourican journal of cardiology, 2012, P.594 – 598.



شكل (١١)

يوضح الشكل التشريحي لعضلة القلب وموقع المركب البروتيني (Troponin T.I) في عضلة القلب وأماكن تغذية القلب بعنصر الكالسيوم وخروجه منة [١]

وقد تناولت كثير من الدراسات العالمية دراسة مستويات التروبونين وقد توصلت الى ان الزيادة في مستويات التروبونين لا تختلف بين الجنسين الذكور والاناث وفي دراسة اجريت على مجموعة من الذكور والاناث لأعمار من (١٣-٦٧سنة) قد وجدت ان هناك زيادة في مستويات التروبونين وان هذه الزيادة عدت مؤشرا فسلجياً وليست استجابة مرضية .[٢]

٢-١-٧-٥ انزيم الكرياتين فوسفو كاينيز (CPK):-

يعد أنزيم الـ (CPK) من مجموعة الأنزيمات الناقلة إذ يقوم بنقل مجموعة الفوسفات إلى مجموعة النتروجين المستلمة ويسمى ايضاً أنزيم الكرياتين كاينيز (CK).[٣] وهو أنزيم موجود في العضلات الهيكلية والعضلات الملساء والعضلة القلبية يعد الكرياتين فوسفو كاينيز من المركبات الكيميائية الغنية بالطاقة، ويوجد في الخلية كوجود (ATP) وعند الانشطار لتحرير كمية كبيرة من الطاقة والتي تعمل في استعادة بناء (ATP) المصدر المباشر للطاقة، ويتحد مع ثنائي فوسفات الادينوسين (ADP) ضمن نظام يسمى (ATP

(١) احمد طه سالم: **التغيير في مستوى تركيب انزيم التروبونين والمايكلوبين بعد دورة تدريبية صغرى بالشدة القصوى لدى لاعبي كرة السلة**، جامعة بغداد، مجلة كلية التربية الرياضية المجلد (٢٧) ، العدد (٣) السنة ٢٠١٥، ص٢٦٥.

(2) Michielsen E. & (others): **Dieigen – visser, M, P, Cardiac troponin Trelease after prolonged strenuous exercise**. sports Medicine, 2008, p.425 – 435.

(3) Frank C. Larson: **Clinical Signi Ficance of test Available on the DuPont Automatic Analyzer**, U.S.A, 1989, p.27.

CP) نظام انتاج الطاقة للأنشطة البدنية اللاأوكسجينية، فهو المسؤول عن توفير الطاقة اللازمة لإعادة بناء (ATP) عن طريق تحلله إلى فوسفات (Pi) وكرياتين (Cr) وطاقة.[١]

تعد العمليات الكيميائية التي تمكن الخلايا من البقاء حية من خلال تأكسد كل أغذية الطاقة في الخلايا وتحرر الطاقة لتوليد حركة آلية في الحالة الوظيفية للعضلات، وان اقتران هذه التفاعلات الكيميائية مع الأنظمة المسؤولة عن هذه الوظائف الفسيولوجية من خلال الاقتران بأنزيمات خلوية خاصة وبأنظمة تحويل الطاقة لأجل تكوين (ATP) (وهو مركب من الأدنين والرايبوز وثلاث جذور فوسفاتية) من خلال تحلله مائياً لينتج (ATP) والفوسفات اللاعضوية وتحرر كمية من الطاقة تقدر بـ (٧.٣ كيلو سعره / مول).[٢] أما فوسفات الكرياتين الذي يمثل مخزون الطاقة التي تكون أعلى بنسبة (تعادل ٥ أضعاف) من تركيز (ATP) والذي يكون مسؤولاً عن تكون (ATP) من خلال تحلل فوسفات الكرياتين مائياً وتحرر الطاقة تعادل (١٠.٥ كيلو سعره / مول).[٣] وبوجود العامل المساعد وهو إنزيم (CPK) يكون المركب فوسفات الكرياتين جاهزاً لتكوين (ATP) عند الحاجة، أما في حالة الاسترخاء الذي لا يحتاج إلى طاقة فيحدث العكس اذ يتفاعل الكرياتين مع (ATP) ليكون المركب العالي الطاقة فوسفات الكرياتين والذي يخزن في العضلات لحين الطلب،[٤] ولقد تم اكتشاف إنزيم الـ (CPK) من قبل العالم (Lohmann) عام (١٩٣٤) عندما استخلص أنسجة من عضلات الهيكل العظمي للحيوان اذ وجد أن التفاعل بين فسفرة الكرياتين والـ (ATP) يحصل باتجاهين بوجود أنزيم (CPK) الموجود في الأنسجة المستخلصة والذي أطلق على هذا التفاعل (Lohman) كما في المعادلة الآتية.[٥]

$$\text{Creatine} + \text{ATP} \xleftrightarrow{\text{CPK}} \text{CP} + \text{ADP}$$

"ومن الملاحظ أن نشاط فعالية الإنزيم تزداد بالخلية العضلية مما يزيد من مستوى الإنزيم بالمصل بعد أداء الجهد البدني جراء الهدم الذي يحصل في الخلايا نتيجة الجهد البدني العالي الشدة، وان تركيز الإنزيم له علاقة بشدة الجهد المنفذ"،[٦] "أما القيم الطبيعية لفعالية الإنزيم في مصل الدم لدى الأشخاص الطبيعيين فهي عند الرجال (٢٤ – ١٩٥ وحدة عالمية / لتر)[*] في حين لدى النساء (٢٤ – ١٧٠ وحدة

---

(١) عايد فضل ملحم: **الطب الرياضي والفسيولوجي**، ط١، عمان، دار الكتاب للنشر والتوزيع، ١٩٩٩، ص٢٧٤.

(٢) غايتون وهول: **المرجع في الفسيولوجيا الطبية**، (ترجمة) صادق الهلالي، بيروت، منظمة الصحة العالمية ،١٩٩٧، ص ١٠١٩.

(3) Blick. K. E & Liles. S. M: **Creatine Kinase (CK, CPK). In Principles of clinical chemistry**, Enzymes, Awiley Medical Publication, Johm wiley and Sons, Newyork, 1985, P452-456 .

(4) Stryer: **Creatine Kinase In Biochemistry**, Sanfrancisco, U.S.A, 1981, P. 197.

(5) Forsler. G. E & Bergmeyer. H. V: **Creatine Kinase In Methods of Enzymatic Analysis**, H.U. Bergmeyer, Academic Press, New York, 1965, P.784 -793.

(٦) ماجد علي موسى: **تأثير تشكيل أحمال تدريب مطاولة السرعة في بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية بركض المسافات القصيرة**، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة – كلية التربية الرياضية، ٢٠٠٣، ص٧١.

(*) الوحدة العالمية (UI/L): هي عدد المايكرومولات المتكونة بالدقيقة الواحدة في لتر واحد من الدم في الحجم المستعمل في الظروف القياسية.

عالمية / لتر) في درجة حرارة (٣٧ درجة مئوية)"،[١] والانزيمات "بروتينات تبنى داخل الخلية وتعمل بوصفها عوامل مساعدة بايولوجية للتعجيل من معدل سرعة التفاعلات الحياتية بدون ان تفقد او تتحلل في التفاعل وبدون أي تغير في تركيبها الكيميائي، وإنزيم كرياتين فوسفو كاينيز هو انزيم موجود في العضلات الهيكلية والعضلات الملساء والعضلة القلبية، وهو من المركبات الكيميائية الغنية بالطاقة واحد الانزيمات الخاصة لإعادة تكوين مصادر الطاقة الاساسية".[٢]

ويعمل هذا الانزيم بوصفها عاملاً مساعد عند اعادة تكوين (ATP) من طريق فوسفات الكرياتين (PC) حيث ينشطر (PC) وتنفصل الفوسفات عن الكرياتين وتتحرر الطاقة وهذا لا يتطلب سوى خطوة واحدة.[٣]

PC → P + C + Engry

فوسفات الكرياتين فوسفات كرياتين طاقة

ان الانزيم (CPK) له أهميــة في تحفيز تفاعلات انتاج الطاقــة الضرورية للنشاط الرياضي (العضلي) لذلك نراه يتركز في العضلات الهيكلية وعضلة القلب التي تعد من الاجزاء المهمة للحركات الرياضية،[٤] فيزداد انزيم (CPK) بعد التدريب الرياضي واجراء التمارينات الرياضية اذ يصل الى مستوى اعلى من مستواه في الحالة الطبيعية. [٥] اذ ان الزيادة في المدة الزمنية للنشاط بازدياد الشدة يزداد عمل هذا الانزيم ثلاث اضعاف عن الحالة الاعتيادية ويحتاج من (٢٤–٤٨) ساعة حتى يعود الى قيمته الطبيعية الثابتة في مصل الدم،[٦] "ويعد انزيم الـ (CPK) من مجموعة الانزيمات الناقلة اذ يقوم بنقل مجموعة الفوسفات الى مجموعة النتروجين المستلمة ويسمى ايضاً انزيم الكرياتين كاينيز (CPK)".[٧] وهو انزيم موجود في العضلات الهيكلية والعضلات الملساء والعضلات القلبية، ويفرز هذا الانزيم الى داخل الدم وتزداد نسبة الانزيم في حالة وجود اصابة في العضلة وقد يمكن تجزئة هذا الانزيم ولذلك يمكن قياس نسبة هذا الانزيم في الدم بعد اي تلف في العضلة القلبية، ولذلك يعتبر مهماً جداً في تشخيص الاصابة بالجلطة القلبية والمستوى الطبيعي لهذا الانزيم للرجال (١٥–١٦٠)".[٨]

---

(١) سامي عبد المهدي المظفر: **الكيمياء الحياتية**، بغداد، دار الكتب للطباعة والنشر، ص٦٤٧.

(٢) طلال سعيد النجيفي: **الكيمياء الحياتية**، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة، ١٩٨٧، ص١٧٩.

(٣) جبار رحيمة الكعبي: **الأسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي**، مطابع قطر الوطنية، الدوحة، ٢٠٠٧، ص١٩١.

(4) Mindy M: **Ilard & Serum cpk Levelsin mal and femal WORLD during a season of train**, journal of swimming Research, No. 2, 1985, p. 11.

(٥) صفاء رزوقي المرعب: **مقدمة في الكيمياء الحياتية الرياضية**، بغداد، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٧، ص١٩٠.

(٦) مهند حسين البشتاوي واحمد محمود اسماعيل: **فسيولوجيا التدريب البدني**، الأردن، دار وائل للنشر والتوزيع، ٢٠٠٦، ص ٢٤٥.

(7) Frank C. Larson: (**op. cit**), 1989, P 27.

(8) HTTP://Medhlo.NetUS.Net/Glossary/NeW/G/s1341--Htm–

"يتدرج انزيم (CPK) تحت المجموعة الثانية من الانزيمات الناقلة حيث يقـــوم بنقل جزيئة الفوسفات من (PC) الى (ADP) (ثنائي فوسفات الادينوسين) ليعطي مركب عالي الطاقة يدعى (ثلاثي فوسفات الادينوسين) (ATP) وبالتالي يزيد من فعالية عمل العضلات"،[١] "ويعد انزيم الـ (CPK) من الانزيمات الخلوية الذي له انتشار واسع جداً في انسجة الجسم"،[٢] وقد وجد ثلاثة متناظرات للأنزيم (CPK)، تتركز بصورة رئيسة في ثلاث مناطق من الجسم، ففي الدماغ يتركز المتناظر الأنزيمي المسمى انزيم الدماغ (Brain enzyme) ويرمز له بـ (CPK –BB) وينشأ اصلاً في الجهاز العصبي المركزي، امـا في الهيكل العظمي فيوجد المتناظر الاخر المسمى انزيم العضلات (Muscle enzyme) ويرمز له بـ (CPK – MM) وتتكون نسبة وجوده في العضلات (١٠٠%)، اما المتناظر الثالث فيكون هجين، اي يتكون من سلسلتين ببتيدية، احدهما من المتناظر (CPK – MM) والاخرى من المتناظر (CPK – BB) يسمى انزيم القلب (Heart enzyme) ويرمـز له بـ (CPK MB –) ويوجد انزيم (CPK) بتركيز قليل في مناطق اخرى من الجسم كالمعدة، الكبد، الرئتين، وغدة البنكرياس، وتكون اعظم فعالية لهذا الانزيم في العضلات الهيكلية المخططة التي تقدر (٢٥٠٠ نت/غم) والدماغ يقدر (٥٥٥ نت/غم)، اما في نسيج القلب فيقدر (٤٧٣ نت/غم)، فضلاً عن وجود نسبة قليلة كما في الكبد والكلية والرئة والغدد الصماء والمعدة والامعاء والخلايا الحمراء.[٣]

تحتوي العضلة على تركيز بسيط من (ATP) حوالي (٢-٤) ميكرو مول/غرام الذي يكون كافياً لعمل (٨) انقباضات وتحتوي العضلة على كميات كبيرة من فوسفات الكرياتين (PC) وكميات من انزيم (CPK) الذي يساعد على التحويلات بين (PC & ATP)، واثناء مرحلة استعادة الشفاء يعاد تخليق (ATP) وجزء منه يتفاعل مع الكرياتين ويتكون (PC)،[٤] ويفصل هذا الانزيم فوسفات الكرياتين بوجود (ADP) لينتج الكرياتين مع (ATP) اي تنتج الطاقة، والعضلات المحيطية والقلبية والدماغ مليئة بهذا الانزيم، ويرتفع في حالات وجود كدمة او ضربة او اصابة للعضلات والتمرين الشديد وطويل المدة ونلاحظ ان (CPK) لدى الرياضين ترتفع نسبته مقارنة بغير الرياضي وذلك لاستهلاكه كمية اكبر من الطاقة لأداء الجهد البدني المطلوب.[٥] يقوم انزيم الـ (CPK) بالعمل كعامل مساعد في التفاعل الخاص بنقل مجموعة فوسفات عالية الطاقة من الـ (PC) الى الـ (ADP) وهو تفاعل عكسي ولذلك فان الـ (PC) يمكن ان يعاد بنائه عند عدم الحاجة الى الـ (ATP) اثناء فترة الاستشفاء التي تعقب فترة الانقباض العضلي ويقوم انزيم الـ (ATP) بالعمل كعامل مساعد في عملية نقل الفوسفات من الـ (ATP) الى الكرياتين لتكوين الـ (PC).[٦]

---

(1) Imaki. M: **Eyaluation of the effects of varions factors on the serum alpha hydroxyl butyrate dchycho genase Activity in young female** journal of sport med, 1995, P. 606

(2) Hass J. W: **Createin phospho kinase (cpk) activity in disorders of heart and skeletal Muscles**, ANN, Inter, Med, (61), 1964, P.101.

(3) Carl A, bartis: **Tietz Text Book of Clinical chemistry**, U.S.A, 1994, P. 79-80.

(٤) عبد الرحمن عبد العظيم: **التغيرات البايوكيميائية للتدريب المستمر والفتري للملاكمين**، ط١، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، ٢٠١٠، ص ١٣٩.

(٥) بان سمير عباس: **تأثير الاجواء الحارة والباردة على العمل الوظيفي للكليتين وبعض متغيرات الدم لممارسي ركض المسافات الطويلة**، اطروحة دكتوراه، جامعة البصرة ، ٢٠٠٤، ص ٣٩.

(٦) مؤيد عبد علي الطائي: **(المصدر السابق)**،٢٠١٧،ص١٤٨.

٢-٢ الدراسات السابقة:

٢-٢-١ دراسة احمد طه سالم:- [١]

(التغيير في مستوى تركيز انزيم التروبونين والمايكلوبين بعد دورة تدريبية صغرى بالشدة القصوى لدى لاعبي كرة السلة)

هدفت الدراسة معرفة مدى تأثير الوحدة التدريبية الأسبوعية الصغرى بالشدة القصوى على مستوى تركيز انزيم التروبونين والمايكلوبين ومدى التغيير في مستوى انزيم التروبونين والمايكلوبين بعد الوحدة التدريبية الاسبوعية بالشدة القصوى مباشرةً وبعد (٢) ساعة من الوحدة التدريبية.

وافترض الباحث وجود فروق دالة احصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي الاول في نسبة تركيز المايكلوبين وانزيم التروبونين في الدم لصالح القياس البعدي الاول، فضلاً عن ان هناك فروقاً دالة احصائياً بين القياس البعدي الأول والقياس البعدي الثاني في نسبة تركيز المايكلوبين والتروبونين في الدم لصالح القياس البعدي الثاني.

واستخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته وطبيعة المشكلة، وتكونت عينة البحث من لاعبي نادي الصليخ الرياضي لكرة السلة للموسم ٢٠١٣-٢٠١٤ وكان عدد اللاعبين (٥) لاعبين، وقد تم اختيارهم بالطريقة العمدية، وقد أجرى الباحث التجانس لأفراد عينة البحث، بعدها قام بإجراء الاختبارات القبلية وقد اعطى (٥) وحدات تدريبية بشدة قصوى للاعبين واستثنى يومي الخميس والجمعة من التدريب لا عطاء وقت راحة للاعبين، و لم يتدخل في وضع المنهج التدريبي واستخدم المنهج التدريبي المعد من قبل المدرب، بعدها قام بإجراء الاختبارات البعدية لعينة البحث. وبعد الحصول عل النتائج النهائية قام بعرضها وتحليلها في جداول خاصة ومناقشتها.

على ضوء ما توصل اليه الباحث من نتائج وضع اهم الاستنتاجات والتي هي. ان انزيم التروبونين يزداد بعد الجهد البدني العالي الشدة خاصة التربونين نوع (I) الذي يعد أكثر استجابة للجهد البدني وحتى بعد ساعتين من الجهد. فضلاً عن عدم ارتفاع التروبونين في اثناء وقت الراحة، وهذا يدل على عدم وجود حالة مرضية لدى اللاعبين. وان عدم الاهتمام بأوقات الراحة او تمرينات التمطية بعد اداء التمرينات بالشدة القصوى الامر الذي يتأثر على سرعة الاستشفاء مما يؤدي الى ارتفاع التربونين حتى بعد مرور ساعتين من انتهاء التمرين.

اما اهم الاستنتاجات التي يتوصل اليها الباحث فهي الاهتمام بقياس المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية قبل بداية الموسم التدريبي للوصول الى افضل النتائج في التدريب والمنافسة، فضلاً عن ضرورة اجراء فحص دوري لعضلة القلب من قياس مستوى انزيم التروبونين كونه يتأثر بالجهد وارتفاعه المستمر يسبب احتشاء عضلة القلب.

---

(١) احمد طه سالم: **(المصدر السابق)**، ٢٠١٤.

٢-٢-٢ اوجه التشابه والاختلاف بين الدراسة السابقة والدراسة الحالية:

٢-٢-٢-١ أوجه التشابه:-

١- تتشابه الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة في انزيم التروبونين.

٢- تتشابه الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة باستخدام المنهج نفسه وهو المنهج التجريبي.

٣- تتشابه الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة باستخدام منهج تدريبي واستخدام شدد قصوى.

٢-٢-٢-٢ اوجه الاختلاف:-

١- تختلف الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة بعينة البحث اذ ان هذه الدراسة عيناتها لاعبات الجمناستك الايقاعي بالكرة، في حين ان دراسة (احمد طه سالم) عينته لاعبو نادي الصليخ بكرة السلة فضلاً عن دراسة.

٢- تختلف عينة الدراسة السابقة عن الدراسة الحالية في حجم العينة اذ بلغ عدد عينة الدراسة الحالية (٢٨) لاعبة في حين ان الدراسة السابقة كان عدد عينته (٥) لاعبين.

٣- اختلفت الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة في التصميم اذ استخدمت الدراسة الحالية تصميم المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في حين استخدمت الدراسة السابقة تصميم المجموعة الواحدة.

٤- اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسة السابقة، بان الدراسة الحالية قامت الباحثة بأعداد تمرينات خاصة وبرنامج تدريبي تم تطبيقه على اللاعبات، في حين استخدمت الدراسة الاخرى برنامج المدرب المعتمد.