الفصل الثاني
القراءات النظرية والدراسات السابقة

أولاً : القراءات النظرية

* الإعاقة الذهنيـــة
  - تعريفـــاتها
  - تصنيفاتها
  - خصائصها وخصائص المعاقين ذهنياً بسيطي الإعاقة
* التدريب الهوائي
* الكفاءة البدنيـــة
  - مفهوم الكفاءة البدنية
  - تعريفات الكفاءة البدنية
  - تقويم الكفاءة البدنية
  - خصائص النشاط الرياضي المناسب لتحسين الكفاءة البدنية
* المؤكسدات ومضادات الأكسدة
  - الشوارد الحـــرة
  - مضادات الأكسدة
  - آلية عمل مضادات الأكسدة
  - نظام مضادات الأكسدة
  - مضادات الأكسدة الأنزيمية
  - النشاط البدني ومضادات الأكسدة
  - غاز الأوزون

ثانياً : الدراسات السابقة

ثالثاً : التعليق على الدراسات السابقة

obeikandl.com

أولاً: القراءات النظرية

- الإعاقة الذهنية Mental Retardation

ظل الطفل ذوي الاحتياجات الخاصة قروناً طويلة منبوذاً وكان ينظر إليه أنه طفل غير قابل للتعلم لذا كان يعزل في مؤسسات خاصة ولكن في السنوات الأخيرة بدأت كثير من دول العالم حملات واسعة النطاق لمعالجة مشكلة الإعاقة الذهنية ومعاونة أفراد هذه الفئة على مواجهة الحياة والتكيف مع المجتمع بقدر ما تتيح لهم قدراتهم العقلية والبدنية والاجتماعية (٣٤ : ١).

فقد أسست مصر اتحاد هيئات الفئات الخاصة والمعاقين التي تضم مئات الجمعيات الخاصة برعاية هذه الفئات وتحديد شهر ديسمبر من كل عام للاحتفال بذوي الاحتياجات الخاصة بجانب المؤتمرات والندوات ذات اليوم الواحد التي يقوم بها اتحاد هيئات الفئات الخاصة بجمهورية مصر العربية مما يساهم بشكل كبير في معاونة هذه الفئات في الاعتماد على نفسها وتحقيقها للعديد من البطولات كالبطولات الأوليمبية في المجال الرياضي Special Olympics وبهذا ارتبط مصطلح الإعاقة الذهنية بالأداء الحركي والإنجاز لا بالإحباط والتأخر(١٩ : ١).

ورغم تعدد التعاريف حول الإعاقة الذهنية واختلاف الآراء في إيضاح مفهومها إلا أن المدلول الواضح للإعاقة الذهنية كما يراه «فاروق الروسان» (١٩٩٦) بأنها «حالة التوقف أو عدم اكتمال النمو العقلي نتيجة لمرض أو إصابة تحدث لفرد قبل سن المراهقة أو نتيجة لعوامل وراثية أثناء فترة التكوين». (٢٧ : ١٧).

ويعرفها «محمد كامل عفيفي» (١٩٩٨) بأنها «انخفاض في مستوى الذكاء عن درجة المتوسط أو توقف النمو والارتقاء الذهني عند حد معين بحيث يعجز المصاب عن التكيف» (٣٥ : ٢٧٠).

ويعرفها «أحمد السعيد يونس»، «نصر عبد الحميد» (١٩٩٩) بأنها «توقف نمو الذهن قبل اكتمال نضجه يحدث قبل سن الثامنة عشر لعوامل فطرية وبيئية ويصاحبه سلوك توافقي سيئ». (٥ : ٨٤).

تصنيف الإعاقة الذهنية :

أولاً : التصنيف الطبي

أ - من حيث أسباب الإعاقة:

١- إعاقة ذهنية أولية Primary ويقصد بالأولى عوامل وراثية مثل أخطاء الجينات والصبغات (الكروموسومات).

٢- إعاقة ذهنية ثانوي (مكتسبة) Secondary وهي الإعاقة التي ترجع إلى إصابة الجهاز العصبي في أي مرحلة من مراحل النمو بعد عملية الإخصاب.

ب - من حيث توقيت الإصابة:

١- عوامل قبل الولادة Pre-natal وتحدث نتيجة لعوامل الطفرة في جين من الجينات وحالات الزهري الوراثي - حالات التسمم المختلفة وعامل (RH) في الدم وتمثل من ٥٠ - ٧٠ %من حالات الإعاقة الذهنية.

٢- عوامل أثناء الولادة Intra-natal وهي العوامل التي تؤثر على الجنين أثناء الولادة مثل اختناق الجنين أو الإصابات التي تحدث بواسطة أجهزة الولادة على جسم الجنين وخاصة الدماغ (الرأس) يمثل ٣% من حالات الاعاقة.

٣- عوامل ما بعد الولادة Post-natal مثل حالات الالتهاب السحائي - والتهابات المخ المختلفة وإصابات المخ الناتجة عن التسمم بأملاح الرصاص وأول أكسيد الكربون تمثل ٦% من حالات الاعاقة (١٩ : ٢١-٢٥).

ج- من حيث درجة الإصابة :

١- إعاقة ذهنية مطلقة Absolute وهو المستوى الأدنى من التقسيم (كفئة العته والبله) وتتميز هذه الفئة بقصور في القدرات المعرفية والوظيفية لدرجة اعتبارها مختلفة في أي مجتمع من المجتمعات.

٢- إعاقة ذهنية نسبية Relative وهي فئة القابلين للتعلم (المورون).

٣- إعاقة ذهنية ظاهرية Apparent وهي التي تنشأ من عوامل ثقافية ودينيـــة(١٩:٢٥).

openkanari.com

ثانياً : التصنيف السلوكي

هذا التصنيف على مستوى الأداء الوظيفي لدى الفرد طبقاً لنسبة الذكاء.

أ- بسيطي الإعاقة:

وتتراوح نسبة ذكائهم من (٥٠-٧٠)درجة وعمرهم العقلي من ٧ – ١٠ سنوات وهم قابلين للتعلم ببطء في مدارس وفصول خاصة ويمكن تعلمهم القراءة والكتابة والحساب والتفكير ببطء ولا يتجاوز المرحلة الابتدائية ويكون على درجة معقولة من التوافق الاجتماعي.

ب- متوسطي الإعاقة :

تتراوح نسبة ذكائهم من (٣٦ – ٥١) درجة وعمرهم العقلي من ٣-٧ سنوات وهم غير قابلين للتعلم فقط للتدريب على بعض المهارات والأعمال البسيطة ويمكن إلحاقه بمراكز التأهيل المهني ويجد صعوبة في التوافق الاجتماعي.

جـ- شديدي الإعاقة :

وتتراوح نسبة ذكائهم من (٢٠ – ٣٥) درجة ولا يتجاوز عمرهم العقلي عن ٣ سنوات عند النضج تقريباً وهو غير قابل للتعلم أو التدريب ولا يستطيع تعلم الكلام ولا الكتابة والقراءة على الإطلاق ولا يستطيع حماية نفسه ويحتاج إلى رعاية وإشراف كاملين من مؤسسات خاصة(١٤: ٢٢٠).

ثالثا: التصنيف التربوي (وقفاً لقدراتهم على التعليم)

أ- فئة بطيء التعلم: تمثل فئة أقل من المتوسط في التحصيل الدراسي أي فئة المتأخرين أو المتخلفين دراسياً. ويمكن الوصول بهذه الفئة إلى المستوى التحصيلي الذي يصل إليه الفرد العادي عن طريق تعديل المناهج وطرق التدريس وتوفير الجو النفسي والاجتماعي الملائم في المنزل والمدرسة.

ب- فئة المعاقين ذهنياً: وهم قابلين للتعلم إلى حد ما في المجال الاجتماعي والمهني والحرفي ويحتاجون إلى فصول خاصة لتعليمهم.

obeikandi.com

ج- فئة ضعاف العقول: وهم غير قابلين للتعلم أو التدريب وغير قادرين علـــى الاستفادة من التعلم في المدارس العادية كذلك الفصول الخاصة بالمعاقين ذهنياً ويحتاجون إلى إشراف ويعتمدون بشكل كبير على الآخرين ولا يستطيعون تحصيل الحد الأدنى من المهارات التوافقية(١٤:٢٢١).

رابعاً: التصنيف الاجتماعي

ويعتمد هذا التصنيف على فكرة التكيف ومدى قدرة الفرد في اعتماده على نفسه في الحياة.

أ- فئة بطيء التعلم نسبة ذكاء (٧٠ - ٩٠) درجة (متكيف اجتماعياً).

ب-فئة قابل للتعلم (المورون) نسبة ذكاء من (٥٠ - ٧٠) درجة (متكيف نوعاً، على حافة التكيف).

ج-فئة قابل للتدريب (الأبله) نسبة ذكاء من (٣٦ - ٥١) يعتمد على غيره (تقريباً).

د- فئة تام الإعاقة (المعتوه) (أقل من ١٩ درجة يعتمد على غيره كلياً).
(١٩ : ٢٥-٢٩)

خصائص المعاقين ذهنياً: Characteristics of Mentally Retarded

١- الخصائص العقلية:

- نقص نسبة الذكاء عن (٧٠) درجة في اختبارات الذكاء.
- ضعف الذاكرة وقصور المقدرة على الملاحظة.
- ضعف القدرة على التركيز والانتباه.
- قصور الفهم والاستيعاب وتدني المقدرة على التحصيل الدراسي.
- الجمود والتصلب العقلي (نقصان المرونة العقلية).
- تأخر النمو اللفظي وقصور في اللغة اللفظية(١٣ : ٣٢).

٢ - الخصائص المعرفية:

- بطء معدل النمو العقلي والمعرفي.
- عدم التوافق بين القدرات.

obeikandl.com

- نقص المعلومات والخبرة.
- القصور في تكوين المفاهيم وإدراك العلاقات.
- ضعف الذاكرة، فيتعلمون ببطء (١٣ : ٣٣).
- ضعف الحصيلة اللغوية نتيجة لقصور العقلي وضعف النطق وهي من المشكلات التي تواجههم في محاولة أن يكون جزء متكامل من المجتمع. (٢٢-٤٤)

٣ - الخصائص الجسمية :

- تأخر النمو الجسمي.
- نقص الحجم والوزن عن المتوسط.
- القصور في حاستي السمع والبصر.
- القابلية للإصابة بالأمراض.
- شذوذ في شكل الأذنين والعينين والجمجمة والفم والأسنان واللسان وتشوه الأطراف. (١٣ : ٣٤) (٢٣ : ١٥).

٤ - الخصائص الحركية:

- بطء النمو الحركي.
- تأخر الحركة واضطرابها.
- قصور الوظائف الحركية كالتوافق العضلي العصبي.
- ضعف في ميكانيكية الجسم وانخفاض مستوى استطالة العضلات وقلة المرونة الحركية وعدم التوازن والمشي.
- عجز في أداء المهارات الحركية الأساسية إلا بعد التدريب عليها وتكرارها عدة مرات (٧ : ٢٩٦).

٥- الخصائص النفسية والاجتماعية:

- صعوبة واضطراب التوافق والتفاعل الاجتماعي ونقص الميول والاهتمامات والانسحاب والعدوان ونقص في تحمل المسئولية واضطراب في مفهوم الذات والسلوك التكراري.
- عدم القدرة على إنشاء علاقات اجتماعية وحب التملك.

obeikandi.com

- الأنانية وحب النفس والاستئثار باهتمام الآخرين، وعدم الوفاء بالوعد وعدم الاطمئنان للأفراد وارتفاع نسبة القلق.
- النشاط الزائد ونمطية الاستجابات والانحرافات السلوكية والعاطفية كما أنه سهل الانقياد ولا يكترث بالمعايير الاجتماعية ولديه شعور بالدونية وضعف الثقة بالنفس. (٢٢ : ٤٦) (٣٠ : ٣٥) (٢٥ : ٣٣٩).

خصائص المعاقين ذهنياً بسيطي الإعاقة (قابلين للتعلم):

- يتشابه الأطفال المعاقين ذهنياً فئة القابلين للتعلم في عدد من الخصائص والسمات التي تميزهم عن غيرهم من الأطفال الأسوياء من جانب وعن أقرانهم من الأطفال المعاقين ذهنياً من باقي الفئات من الجانب الآخر. (١٨ : ١٠٦).
- ويتراوح نسبة ذكائهم من (٥٠ – ٧٠) درجة ويحدث النمو العقلي بمعدل من نصف إلى ثلاث أربع سنة خلال السنة الزمنية لكن لا يصل أبداً إلى معدل النمو العقلي العادي للأطفال الأسوياء(١٠: ١٠٦) .
- على الرغم من قدرة هؤلاء الأطفال على التعلم إلا أنهم يحتاجون إلى جهد كبير وأساليب خاصة لأن مقدرتهم على التعلم لا تنمو إلا في سن متأخر كما أنهم يتسمون بعدم القدرة على إدراك المفاهيم وحدوث صعوبة كبيرة في تكرار العبارات والجمل الطويلة، ولا يستطيع أطفال هذه الفئة أن يصلوا إلى أكثر من الصف الخامس الابتدائي مهما بلغ تدريبهم وتأهلهم نظراً لقصور الوظائف والعمليات العقلية اللازمة لاستكمال الدراسة الأكاديمية خاصة التي تتطلب الإدراك والتذكرة والانتباه والتخيل والتعميم ويتسمون بالجمود والاستمرار في العمل على وتيرة واحدة. (٧٨ : ١٢٥-١٣٢).
- وكثيراً ما يتسم الأطفال بالنشاط الزائد والاندفاعية وكثرة الحركة وتشتيت الانتباه وعدم القدرة على الثبات في مكان واحد (٥٣ : ٧).
- كما انهم ليس لديهم طموح ويفتقدون الي الحماس والاستقرار النفسي وليس لديهم تخيل او تعبير عن سلوك ما، تزداد لديهم خبرات الفشل اذا

كانت الانشطة المقدمة اليهم معقدة ولا يمتلكون ذاكرة حركية ولديهم نقص شديد في مفردات اللغة (٣٥ :٢٧٢).

التدريب الهوائي Aerobic training

تعتمد التدريبات الهوائية على كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي لكي يصل الأكسجين إلى العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة لحدوث الانقباضات العضلية. ومن هذا المنطلق أزداد الاهتمام بالتمرينات والأنشطة الهوائية نظراً لأنها تتطلب زيادة عمل أجهزة الجسم الحيوية ويمكن أن يمارسها كل الاعمار حسب قدراتهم. فنجد أن كل فرد يمكن أن يمارس (المشي – الجري – الهرولة – السباحة – ركوب الدراجات – التمرينات – صعود وهبوط السلم) وهذه الألعاب يمكن أن يؤديها بطريقة هوائية بحيث تعتمد هذه التدريبات في أدائها على وجود الأكسجين ويكون كافي للجهد المبذول وعليه فإن الطاقة يمكن أن تستمر في تكرار أداء هذه التمرينات لمدة طويلة(٢ : ٥٣) (٢٩: ٧٢).

ويوضح"بايل"Paul(١٩٨٤) بأن التدريبات الهوائية ما هي إلا وقوع عبء العمل على الجهازين الدوري والتنفسي وكذلك العضلات وتحتاج لمدة أطول في أدائها وتتميز بفاعليتها وتساعد عضلة القلب على ضخ كمية أكبر من الدم (٧٣ : ٣٤).

وهناك عدة عوامل تتحكم في كفاءة عمل الجهازين الدوري والتنفسي أهمها شدة التمرين وفترة دوام النشاط وكمية العمل العضلي الثابت الذي يحتويه النشاط (٢٩ : ٥٣).

ويُعرِّف كوكي "kockey" التمرينات الهوائية بأنها «تلك التدريبات التي تؤدى مع إمداد كاف من الأكسجين لإنتاج الطاقة الضرورية وتؤدي لمدة عشرة دقائق على الأقل (٦٩ : ٣٧).

الكفاءة البدنيـة:

تعتبر الكفاءة البدنية من المؤشرات الهامة التي تحدد الحالة العامة للفرد بالإضافة إلى ما تتميز به أجهزته الحيوية كالقلب والرئتين وذلك من خلال إعداده سواء للتدريب أو لبرامج مختلفة، ومن خلال قياس الكفاءة البدنية يمكن

تحديد مواطن القوة والضعف للأفراد بحيث يراعي ذلك في البرامج المختلفة المعدة لهم، وتزداد الكفاءة الوظيفية للأفراد ويتحسن النشاط الوظيفي للأجهزة الداخلية وخاصة الجهازين الدوري والتنفسي بناء على التغيرات الوظيفية والبنائية لأجهزة الجسم ويساعد التحسن في أجهزة الجسم الداخلية على تقدم مستوى أداء الفرد وبالتالي العمل لمدة أطول (٢٦ : ٢٦).

كما أن الكفاءة البدنية من المصطلحات الدارجة بين علماء فسيولوجيا الرياضة وفي مجالات الاختبارات والمقاييس وهي تعني "قدرة الجسم علي انتاج الطاقة الهوائية واللاهوائية خلال النشاط البدني "ولكونها تشمل كلا الاتجاهين في قدرة الإنتاج للطاقة لذا فانها تعتبر جزا هاما من اللياقة البدنية ويمكن قياس كلا من القدرات الهوائية واللاهوائية من خلال العمل العضلي باستخدام وسيلة قياس الجهد المبذول ويعتبر قياس اقصي قدرة من الأكسجين الذي يستهلكه الفرد في الدقيقة من اهم القياسات المستخدمة لتحديد الكفاءة البدنية من حيث القدرة الهوائية ويعبر عن ناتج هذا القياس بمصطلح الحد الاقصي لاستهلاك الأكسجين ويتطلب اداء اختبارات الكفاءة البدنية استخدام حمل بدني مقنن مثل الجري علي سير متحرك اوخطوات الصعود والهبوط علي الصندوق ومن هنا يتضح اهمية استخدام اختبارات قياس الكفاءة البدنية كاختبارات موضوعية للحكم على الكفاءة الوظيفية للأفراد وتحسين عمل الجهازين الدوري والتنفسي (٤:٧٥).

وللكفاءة البدنية العديد من التعريفات منها :

تعريف «موتيليا نسوكي» Motiliea Nsoki (١٩٧٦) بأنها «مقدرة الجسم على الاحتفاظ بمستوى ثابت من الاستمرار في الأداء وتحمل العبء الواقع على الوظائف الحيوية كالدورة الدموية والتنفس والتمثيل الغذائي في مواجهة التغيرات الداخلية التي تظهر نتيجة العمل البدني» (٧١ : ١٠٨).

ويرى «أبو العلا عبد الفتاح» و«أحمد نصر الدين» (٢٠٠١) أن الكفاءة البدنية هي «إمكانية الجسم في توفير مواد الطاقة الهوائية واللاهوائية اللازمة لأداء أقصى عمل عضلي ميكانيكي والاستمرار فيه لأطول فترة ممكنة»(٤: ٢٧).

ويعرفها «عويس الجبالي» بأنها «مقدرة الفرد على سرعة التهيئة وتكيف اجهزة الجسم الداخلية لمقابلة الأعباء البدنية سواء في التدريب أو الأداء بحيث يحدث هذا التكيف وهذه التهيئة تحسناً ملحوظاً في وظائف الأعضاء الداخلية وتكون محصلة الاقتصاد في الجهد والتحسن في الأداء (٢٦ : ٢٨). وتتفق الباحثة مع رأي أبو العلا وأحمد نصر الدين لأنه يتفق مع هدف البحث والذي يهتم بتوفير الأكسجين كمصدر من مصادر الطاقة الهوائية لرفع الكفاءة البدنية.

تقويم الكفاءة البدنية:

مرت اختبارات الكفاءة البدنية بتطورات عديدة، حيث بدأت في المعامل فيما سمى بالطرق المباشرة لتقويم الكفاءة البدنية وذلك بقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمؤشر للكفاءة البدنية باستخدام العجلة الأرجوميترية الثابتة Ergo meter أو جهاز السير المتحرك Treadmill كوسيلة لقيام المختبر بنشاط بدني ثم يتم قياس الأكسجين خلال العمل ويتم تحليله ومما يؤخذ على هذه الطرق أنها تتطلب تجهيزات معملية معقدة كما أنها قد تلحق الضرر بالمختبر.
(٢٦ : ٣٠)

والطرق المباشرة لتقويم الكفاءة البدنية لا تخلو من الخطورة على المختبر لذلك يفضل استخدام الطرق الغير مباشرة لقياس الكفاءة البدنية التي هي أسهل على المتخصصين في المجال الرياضي والمؤسسات والجمعيات الخاصة بالمعاقين استيعابها وتطبيقها في تتبعية وسهولة (٣٦ : ٢٧٨).

أ - الطرق المباشرة لتقويم الكفاءة البدنية:

اختبار الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعتبر مؤشراً صادقاً يستخدم بمفرده في قياس كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي للفرد ويبدأ بشدة عمل لمدة ٣ - ٦ ق ثم تزداد الشدة مع فترة الراحة بين كل من فترتي عمل وخلال كل فترة يقاس الأكسجين المستهلك ويمكن تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عن طريق:

- السير المتحرك.
- الدراجة الأرجومترية.

ولقد تعددت اختبارات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين باستخدام السير المتحرك والدراجة الأرجومترية – وفيما يلي بعض هذه الاختبارات:

١- طريقة «ميتشل» Mitchell و«سيرول» Supaule و«شابمان» Chapman.

٢- طريقة «سالتين» Stalin و«ستراند» Strand.

٣- طريقة ولاية أوهايو The Ohio state.

وفي هذه الطرق يزداد حمل العمل عن طريق التحميل المستمر أو غير المستمر حيث يجب أن يستمر الأداء من ٣ – ١٠ ق (٣٦: ٢٧٩).

ب – الطرق الغير مباشرة لتقويم الكفاءة البدنية :

هناك طرق متعددة غير مباشرة في قياس الكفاءة البدنية وفيما يلي بعض هذه الطرق:

١- قياس الكفاءة البدنية باستخدام اختبارات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين V O_2max tests.

٢- قياس الكفاءة البدنية باستخدام اختبار مورجان للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

٣- قياس الكفاءة البدنية باستخدام اختبار (استراند – ريمنج) للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

٤- قياس الكفاءة البدنية باستخدام اختبار الخطوة لـ «هارفرد» Harvard step test واختبار«روفير» المعدل Ruffier step test.

ويستخدم في هذا الاختبارات جهاز الدراجة الثابتة أو المقعد ويتم حساب الكفاءة البدنية لهذه الطرق بواسطة معادلات أو جداول مقننة أو دليل قياس والتي تربط بين شدة الحمل المستخدم وسرعة النبض في نهاية العمل (٣٦ : ٢٨٠).

opelkandil.com

وقد استخدمت الباحثة اختبار هارفرد لقياس الكفاءة البدنية لملاءمته لفئة الدراسة.

خصائص النشاط الرياضي المناسب لتحسين الكفاءة البدنية:

الرياضات الهوائية من أفضل أنواع الرياضات لتنمية الكفاءة البدنية وتحقيق الفوائد المتعددة للرياضة على أجهزة الجسم المختلفة وخاصة الجهازين الدوري والتنفسي لأنه كلما مُورست الرياضة التي تتطلب المزيد من الأكسجين كلما حققت هذه الممارسة الفوائد المطلوبة بصورة أسرع وأكثر وضوحاً وارتفعت الكفاءة البدنية، وأفضل هذه الرياضات هي الجري سواء في المكان أو مع الحركة والمشي والدراجات والسباحة وصعود السلم أو المقعد وهبوطها إذا مورست بانتظام واستمرار فترة مناسبة (٥٩ : ١٥٣).

وتعتبر الرياضيات الهوائية هي القاعدة التي يجب أن تتكون منها البرامج المختلفة من أجل تحسين الكفاءة البدنية حيث تتطلب هذه الرياضات كمية كبيرة من الأكسجين فتحقق كل الأهداف الرياضية وفوائدها للجسم و كلما زاد زمن ممارسة هذه الرياضات في حدود قدرات الممارسين كلما كانت فائدتها أكبر.
(١٥٣:٥٩)

وقد أوضحت الدراسات العملية أن برامج تحسين الكفاءة البدنية يجب أن نراعي فيها ما يلي:

١- عدد مرات التدريب من ٣ – ٥ مرات أسبوعياً.

٢- شدة التدريب من ٦٠% إلى ٩٠% من أعلى معدل لدقات القلب.

٣- مدة التدريب في المرة الواحدة من ١٥ إلى ٦٠ دقيقة من التدريب الهوائي المستمر.

٤- الأنشطة التي تستمر فترة طويلة مع شدة منخفضة هي الأفضل لغير الرياضيين (٤١ : ٩٠ ، ٩١).

المؤكسدات و مضادات الأكسدة:

على الرغم من وضوح أهمية الأكسجين للحياة الهوائية (التنفس) إلا أن

هناك منتجات أكسجينية مختزلة عالية التفاعل تسبب سمية الأكسجين ورغم أن الجسم البشري يقوم بإنتاج هذه الأنواع التفاعلية في الظروف الطبيعية إلا أن نسبة إنتاجها كجزء من تحولات الجسم الكيميائية لا تتفوق على قدرة الجسم على هدمها، وإذا حدث وزاد إنتاجها على قدرة آليات الدفاع الطبيعية في الجسم فإنها تتسبب في أمراض كثيرة ومتنوعة (٦٦ : ٢١).

والأكسدة هي فقد الكترونات من المركب وهذة العملية تكون مصحوبة بفقد ذرات من الهيدروجين. (تعريف إجرائي)

ومن المفيد عمل ميزان بين المؤكسدات ومضادات الأكسدة وذلك يتطلب سلامة الخلايا وأن تكون خالية من الأمراض (٤٩: ٥٠).

وقد أشارت نتائج الدراسات والبحوث إلى أن الشوارد الحرة تقوم بدوراً هاماً في الالتهابات والتمزقات العضلية والبطنية (الهيكلية) بعد أداء التدريبات البدنية العنيفـــة (٥٠ : ٢١٥).

الشوارد الحرة Free radicals

هي مركبات كيمائية ذات فاعلية تأثير عالية لأنها تفقد أحد إلكترونياتها وبذلك فإنها تحتوي على إلكترونيات غير مزدوجة بمدارها الخارجي (إلكترون متفرد) وهذا يجعلها تتحرك لمحاولة استعادة الإلكترون المفقود خلال الجسم من مركبات الجسم. وبذلك تسبب تلفاً للأنسجة والخلايا وتتكون الشوارد الحرة عندما يتفاعل الأكسجين مع جزئيات معينة (٣: ١٧٩).

ويكمن الخطر الرئيسي في ما تحدثه الشوارد الحرة عندما تتفاعل هذه الشوارد مع مكونات الخلية الهامة مثل DNA أو غشاء الخلية فنجد الخلية أما أن تصبح ضعيفة أو تموت، وعندما تصل مكونات الخلية لحالة حرجة من تلف الشوارد الحرة تصبح الإصابة على مستوى الأنسجة (٤٩ : ١٤).

والشوارد الحرة يمكن أن تتفاعل مع الجزئيات الأخرى بثلاث طرق:

- مشاركة الإلكترون الشارد اخر حر وتكون رابطة مستقرة.
- منح إلكترون لجزئ مستقر والتسبب في عدم الاستقرار .

- الحصول على إلكترون من جزئ آخر والتسبب في عدم الاستقرار.

وهذا هو مظهر التفاعل بين الشوارد الحرة والذرات الأخرى حيث يتم في صورة سلسلة من التفاعلات تؤدي إلى الأخرى وعندما يتلاقى اثنين من الشوارد الحرة فإن هذا يؤدي إلى اختفائهم (٦٧ : ٢٠٠-٢٠٩).

- **الطرق المختلفة لتكوين الشوارد الحرة :**

١- التي تتولد بواسطة العمليات البيولوجية الطبيعية داخل الخلايا ولكن بشكل غير ملائم ومبالغ فيه حيث تتم بواسطة تفاعلات اختزالية بيوكيمائية يدخل فيها الأكسجين مثل بروكسيد الهيدروجين H_2O_2 وهو مركب نشط وليس شارد حر ولكن يمكن أن يسهم في تفاعلات ينتج عنها تولد شارد حر.

٢- المنبعثة عن طريق خلايا الدم البيضاء أثناء مهاجمتها للجراثيم والخلايا الملتهبة والمتهيجة كنوع من التفاعل الالتهابي المسيطر عليه مثل السوبر أكسيد (O_2) .

٣- المؤكسدات الثانوية الناتجة كرد فعل للتعرض لعملية تأين إشعاعية أو أشعة فوق البنفسجية أو ملوثات البيئة أو دخان السجائر (٤٩ : ١٢).

٤- التدريب الزائد عن الحد والمتغيرات الفسيولوجية المرتبطة به من إنتاج الطاقة وتغيرات في ديناميكية الدم (٣ : ١٧٩، ١٨٠).

مضادات الأكسدة: Antioxidants

هي عبارة عن نظام دفاعي ضد ضغط الأكسجين الذي تسببه الشوارد الحرة لحماية خلايا الجسم من أضرار هذه الشوارد (٣ : ١٨٢).

ومنع زيادة تكون الشوارد الحرة هو خطوة حيوية هامة من أجل حياة الخلية لأن التحولات الكيميائية الأكسجينية السامة تتكون باستمرار من خلال عمليات التنفس الطبيعية في داخل الخلية ومع ذلك فإن أغلبية الأكسجين المتحول كيميائياً في سلسلة التنفس يتحول إلى ماء بدون تكون واضح للشوارد الحرة الوسيطة (٤٤ : ٢٦١). وبسبب الإتلاف الشديد الذي تحدثه الشوارد الحرة فإن الخلية تعتمد على آليات دفاع مضادات الأكسدة لتقوم بعمل تحول كيميائي سريع

لهذه الوسائط السامة ومنع حدوث الإصابة وهناك ميزان أو توازن نسبي لهذه المضادات يحدد درجة إزالة المؤكسدات (الشوارد الحرة) المتولدة أو ابتعادها عن الأهداف الخلوية (٦٠ : ١٠٠).

فمضادات الأكسدة هي أن مادة عند تواجدها وبتركيز قليل مقارنة بالمواد المؤكسدة تقوم بتعطيل ومنع أكسدة هذه المواد بشكل واضح، ومصطلح المواد القابلة للأكسدة يشمل كل شيء موجود في الخلية من بروتين ودهون وكربوهيدرات و DNA (٥٧ : ٦٢٠).

وقد أشارت الأبحاث إلى أن مضادات الأكسدة مواد تحمي كيماويات أخرى في الجسم من تلف التفاعلات المؤكسدة عن طريق التداخل مع العوامل المؤكسدة. في هذه العملية يتم أكسدة مضادات الأكسدة ،لذلك يتسم سلوكها بالتضحية ومثل أي عملية تفاعل في الجسم يولد ذلك حرارة، وحراس الأمان(مضادات الأكسدة) ضرورين لمنع تلف الخلية من المستويات العالية لدورة الأكسجين وهؤلاء الحراس يوجدون في شكل تفاعلات أنزيمية وغير أنزيمية وتتطلب التفاعلات الأنزيمية عوامل معاونة مثل السيلينيوم، النحاس، الزنك، أما التفاعلات غير الأنيزيمة تعتمد على وجود جزئيات صغيرة من مضادات الأكسدة مثل فيتامين E, C (٤٣ : ٢٨٢).

آلية عمل مضادات الأكسدة:

١- تمنع تكون الشارد الحر.
٢- تحول المؤكسدات إلى أنواع أقل سمية.
٣- تزيل الأكسجين المفرد أو تقلل من تركيزه الداخلي.
٤- تزيل نوعية الأكسجين التفاعلي مثل البروكسيد أو بيروكسيد الهيدروجين.
٥- تكسح بدء الشوارد الحرة وتكسر السلسلة البادئة في التتالي.
٦- تصلح الإصابات الخلوية التي تحدثها الشارد الحر.

وعلى هذا فإن الجسم يوجد به مخزون كافي لمضادات الأكسدة خلال حياته وحركاته الفسيولوجية العادية تعمل على الحد من عمل الشوارد الحرة والإصلاح من تلف الأنسجة (٥٥: ١٨٢).

نظام مضادات الأكسدة Antioxidant System

له عدة مكونات:

١- مضادات الأكسدة الواقية Preventative Antioxidant وهي تمنع تكون الشوارد الحرة مثل كارولبلازمين – لاكتوفرين – البومين).

٢- مضادات أكسدة كاسحة Scavenging Antioxidant وهي تزيل الشوارد الحرة بمجرد تكونها وهذا يمنع سلسلة تفاعلات الشوارد الحرة وهي نوعين:

(أ) أنزيمات: مثل سوبر أوكسيد الديسموتيز SOD وبيروكسيديز الجلوتاثيون GSHpox وريدكتيز الجلوتاثيون GSHred والكتاليز CTA

(ب) جزئيات صغيرة: مثل الجلوتاثيون الحر GSH وفيتامين E,C.

٣- أنزيمات إصلاح Repair Enzymes وهي تصلح أو تزيل الجزئيات التالفة وهذا أنزيمات إصلاح DNA (٤٣ : ٢٩٠).

وهناك تصنيف آخر لمضادات الأكسدة يعتمد على موقعها في الخلية (في غشائها أو خارجها حيث قسمت إلى مضادات الأكسدة داخلية النمو التي تأتي بشكل طبيعي من الأنظمة الفسيولوجية بالجسم ومضادات أكسدة خارجية النمو). (٥٧ : ٥٩٠ ، ٦٠٠)

obeikandl.com

جدول(١)

١- مضادات الأكسدة داخلية النمو

الأنظمـــة	العلامـــات
١- الأنزيمية	يزيل أكسوجين الحفزي المؤكسد
أ- SOD	يزيل بروكسيد الهيدروجين (مركب نشط وغير شارد حر) عند وجوده بتركيز عالي ويحتوي الكتاليز على أربع جزئيات NDPH
ب- الكتاليز CAT	
ج- بروكسيديز الجلوتاثيون GSHpx	يزيل الهيدروبروكسيد العضوي (شارد حر).
٢- غير أنزيمية	يرتبط ببروكسيد الجلوتاثيون
أ- سلينيوم	يرتبط بسوبر أوكسيد الديسموتيز
ب- نحاس وزنك	كاسح للشوارد
ج- الجلوتاثيون الحر	يخمد الأكسجين المنفرد
د- يورك أسيد	مثل الترانسفين عامل مساعد في التفاعلات وكاسح لمجموعة OH الشاردة.
هـ- بروتين البلازما والجلوكوز	

جدول(٢)

٢- مضادات أكسدة خارج الخلية وفي أغشية الخلية

مضادات تحدث بشكل طبيعي في الخلية	العلامات
١- فيتامينات مضادة للأكسدة مثل فيتامين E، بيتا كاروتين	مذاب في الدهون ومضاد أكسدة كاسر للسلاسل الشاردة.
	مذاب في الدهون كاسح للشوارد الحرة
٢- مضادات أخرى مثل:	
أ- EcSOD	أنزيم معاد تركيبه
ب- جلوتاثيون	متاح في البلازما
ج- زوائد معدنية مخلقة	كاسح لشوارد الـ OH

(٢٨٢ : ٤٣)

ونظراً لأهمية مضادات الأكسدة فقد اهتم العديد من الباحثين بدراسة دور مضادات الأكسدة في الحد من نشاط الشوارد الحرة وتوصل الباحثون إلى أن فوائد مضادات الأكسدة هي:

١- تزيد من الحماية ضد الاصابةبالعديد من أنواع الاورام الخبيثة.
٢- تعتبر دفاع قوي ضد أمراض الجهاز الدوري.
٣- تعمل على وقاية العين من الإصابة بمرض الكتاركت(المياه البيضاء).
٤- تعمل على تنشيط الجهاز المناعي.
٥- تاخر من ظهور أعراض الشيخوخة. (٦٥ : ١٠٨)

مضادات الأكسدة الأنزيمية:

تعتبر عملية بناء الأنزيمات المضادة للأكسدة في الجسم من العمليات المعقدة حيث يتكون النظام الدفاعي للأنزيمات المضادة للأكسدة من مئات المواد والآليات، وهي تعتبر خط الدفاع الأول للجسم ضد تأثيرات الشوارد الحرة وكذلك يجب أن توجد في الجسم بكميات كافية، وجميع هذه الأنزيمات من النوع الحافز Catalysts وتتكون من جزئيات مركبة حيث تحفز التفاعلات الكيميائية بدون أن تصبح مستهلكة أو مندمجة في هذه التفاعلات التي تفجرها (٣ : ١٨٣).

ومن أهم هذه الأنزيمات بيروكسديز الجلوتاثيون (GSHpox)، وريدكتيز الجلوتاثيون (GSHred) والكتاليز (CAT)، وسوبر أوكسيد الديسموتيز (SOD) حيث يعتبروا آليات الدفاع الأولية داخل الخلية لمضادات الأكسدة فهي تعمل بواسطة منع تكون أنواع جديدة من الشوارد الحرة في الجزئيات الأخرى في الخلية، وتحول الشوارد الحرة الموجودة إلى جزئيات أقل ضرراً قبل أن تأخذ الفرصة في تفاعلات أخرى (٧٦ : ٢٢٠).

واختارت الباحثة الجلوتاثيون كأحد أهم مضادات الأكسدة في موضوع الرسـالة.

الجلوتاثيون Glutathione

وأشار" بيورك" Burk (١٩٨٣) أن الجلوتاثيون الخام (GSH) هو بروتين ثلاثي في غاية الأهمية ويدخل في تفاعلات عديدة في الجسم نظراً لوجود رواسب الأكسدة، وله خصائص مضادات الأكسدة ويساهم في العمليات الأنزيمية وغير الأنزيمية، ويعتبر الجلوتاثيون من أهم المواد الكاسحة لشوارد الهيدروكسيل والأكسجين المنفرد ولـــه دور هام في التحول الكيمائي للأكسجين الحيوي (٥٧ : ٥٨٠).

ويشير «ديوثي» Duthie (١٩٩٠) أن الجلوتاثيون يلعب دور أساسي ومتعدد في حماية الأنسجة من تلف الأكسدة أثناء التدريبات البدنية. ويعتبر الكبد هو العضو الرئيسي في الجسم لإفراز الجلوتاثيون (GSH) في بلازما الدم على شكل جلوكاجون كما يوجد في عدسة العين والبنكرياس والكليتين(٥١ :٧٨-٨٣)

كما أشار «أندرسون» وآخرون Anderson et. al (١٩٨٩) أن للجلوثانيون أنواع متعددة داخل الخلية فهناك الجلوتاثيون الخام أو الحر ويعمل كجزئيات صغيرة تساعد في التفاعل الكاسح للشوارد الحرة ويوجد في البلازما، وأنزيمات الجلوتاثيون هي أنزيم بيروكسيديز الجلوتاثيون (GSHpox) أو أنزيم ريدكتيز الجلوتاثيون (GSHred) وأيضاً يوجد الجلوتاثيون في صورة مؤكسدة ناتجة من التفاعلات (GSSG) (٤٢: ١٢٠).

تركيز الجلوتاثيون داخل خلايا الجسم يتراوح ما بين ٠,١ إلى ١٠ ملليمول، وأكثر من ٩٥% من هذه الكمية توجد على شكل جلوتاثيون مختزل GSH وتركيز الجلوتاثيون المختزل داخل البلازما يتراوح بين ٥الي٥٠ ميكرومول(٤٦:١٠٢).

وظائف الجلوتاثيون:

١- هو مضاد الأكسدة الأعظم تكونه خلايا الجسم ليحيميها من الشوارد الحرة وفي حالة غيابه تستطيع الشوارد الحرة تدمير المكونات الأساسية للخلايا مثل DNA، وأغشية الخلية في جزئيات من الثانية.

٢- يحفظ ويعيد دوران مضادات الأكسدة الحيوية الأخرى مثل فيتامين E هـ، C، ج، في صورة فاعلة.

٣- مادة مزيلة للسموم يساعد الجسم على التخلص من السموم المتراكمة والملوثات حيث إنه يتحد معها مكوناً مواد جديدة ذائبة في إفرازات الجسم.

٤- يحفظ التوازن بين عمليات الأكسدة الحيوية ووظائف مضادات الأكسدة مما يؤدي إلى الحفاظ على وظائف الخلايا وبصفة أساسية تمثيل البروتينيات DNA والأنزيمات.

٥- كما أن له دور رئيسي في الاستجابة المناعية للجسم حيث يحفز الخلايا الليمفاوية والقاتلة في مواجهة العدوى الفيروسية والأورام السرطانية.

(٤٢: ٣٣٩-٣٦٥)

دورة اختزال الجلوتاثيون :

الخلايا الصحية الغير معرضة لضغط تحافظ على نسبة عالية من الجلوتاثيون المختزل GSH والجلوتاثيون المؤكسد GSSG لتأكيد إمكانية وجود جلوثانيون خام بنسبة عالية لكسح الشوارد الحرة والذي بواسطته يمكن إجراء اختزال نشط لبروكسيدات (الشوارد الحرة) من خلال دورة اختزاله.

(٦٠ : ١٢٠)

الجلوتاثيون المختزل GSH يتفاعل مع ماء الأكسجين يتحول إلى الجلوتاثيون مؤكسد وماء مفتقداً ذرة هيدروجين.

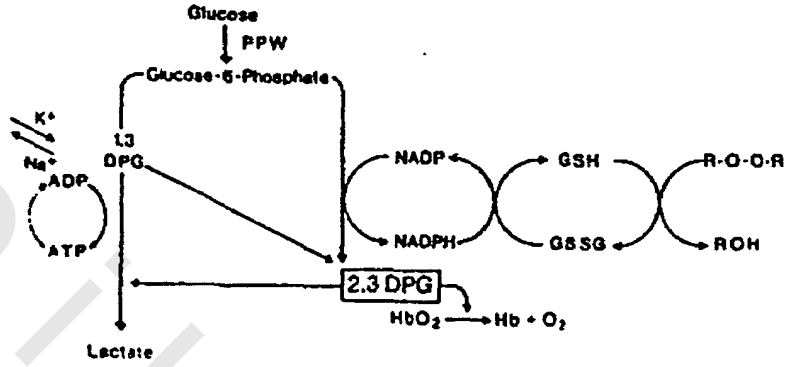
$$2GSH + H_20_2 \rightarrow GSSG + H_20$$

أيضاً يتفاعل الجلوتاثيون المختزل مع بيروكسيدات الدهون أو هيدروبيروكسيدات الدهون وينتج عن هذا التفاعل جلوتاثيون مؤكسد + ماء + دهـــون.

$$2GSH + RooH \rightarrow GSSG + H_2o + RoH$$

ويشير بلوم Plum (١٩٩٦) إلى أن الجلوتاثيون المختزل يتحول إلى

مؤكسد أثناء عملية إزالة سموم الشوارد الحرة وهذه التفاعلات تتطلب وجود NADPH وهو عامل يساعد على التفاعل (٥٥ : ٦١٣).



شكل (١)

شكل رقم (١) يوضح دائرة تفاعل الجلوتاثيون من الحالة المختزلة إلى المؤكسدة وبالعكس حيث يشير التفاعل الأول إلى النشاط المضاد للأكسدة؛ حيث يعمل أنزيم الجلوتاثيون المختزل GSHred على تعجيل التفاعل ويعمل انزيم الجلوتاثيون المؤكسد GSHpoxعلى منع خطورة تحول البروكسيدات إلى مكونات لا يمكن السيطرة عليها أو التحكم فيها (٦٤ : ٥١).

النشاط البدني والمؤكسدات ومضادات الأكسدة:

إن الإثباتات البحثية قد أكدت في الحقبة الأخيرة أن التمرينات الهوائية الشديدة يصاحبها زيادة في المؤكسدات، وكذلك تهتك في عضلات في الجسم ويرجع ذلك إلى إنتاج ذرات الأكسجين الشاردة.

ومن الواضح أن مضادات الأكسدة الأنزيمية وغير الأنزيمية تلعب دوراً هاماً في حماية الجسم من زيادة تهتك الأنسجة بعد التمرين ونقصان كل من مضادات الأكسدة الأنزيمية وغير الأنزيمية يؤدي إلى زيادة قابلية الأنسجة لتكوين الأكسجين النشط ومن هنا يتضح أهمية وفائدة تحسين عمل مضادات الأكسدة (٥٨ : ١٣٤).

كما أن ممارسة الرياضة لها علاقة بالشوارد الحرة والمؤكسدات ومضادات الأكسدة الأنزيمية وغير الأنزيمية، فقد أشارت العديد من الدراسات

والبحوث إلى أن التدريبات ذات فترة دوام قصيرة لها تأثير على زيادة مضادات الأكسدة مثل الجلوتاثيون GSH في الدم إذ أن التدريبات بالتمرينات المتكررة لها تأثيرات مزدوجة وهي تحث الأنزيمات المضادة للأكسدة وربما تعيد تخليق الجلوتاثيون GSH، ففي دراسة «كيدزورا» Kedziora (١٩٩٤) والتي تناولت تأثير التمارين الرياضية على الأنزيمات المضادة للأكسدة في صفائح دم الرجال البالغين والذين -أنهوا تمارين ذات أحمال أقل من القصوى وقد وجد أن التمارين البدنية تعمل على زيادة أنزيم السوبرأوكسيد الديسموتيز، والكاتليز، والجلوتاثيون بدرجة واضحة.

ووجد جي «إل إل»J.L.L (١٩٩٢) أن الجلوتاثيون GSH في الدم يزداد أثناء التمرينات البدنية المنتظمة(١٣٧:٦٣).

وأكد ذلك كل من «كوستاكا وآخرون» Kostaka et. al (١٩٩٨) و«نافارو وآخرون» Navarro et. al (١٩٩٨) و«أبو العلا» (١٩٩٩) فقد أشاروا إلى أن التدريب البدني المعتدل المنتظم يزيد من الأنزيمات المضادة للأكسدة وأن هناك علاقة طردية بين مستويات الكفاءة البدنية ومضادات الأكسدة. (٣ : ١٨٢)(١٠٨:٧٢)(٤٢٦:٧٠)

٤ - الأوزون Ozone :

كلمة أوزون باللغة اليونانية تعني (ذو الرائحة) وهو غاز ليس له لون وله رائحة مميزة ومنعشة ولاذعة يتكون جزئيه من ثلاث ذرات أكسجين وإذا ضغط وتحول إلى سائل فيكون لونه أزرق فاتح وغاز الأوزون موجود في الطبيعة في طبقة الأستراتوسفير على ارتفاع من ٢٠ – ٦٠- كيلو متر ويتركز على ارتفاع من ٢٥ – ٣٠ كيلو متر من سطح الأرض. ويشكل حزاماً واقياً للكرة الأرضية ضد تأثيرات الأشعة فوق البنفسجية والتي تزيد أطولها عن ٢٢٠٠ – ٣٢٠٠ انجستروم(١١:٢٠).

وعلى الرغم من صغر الكمية الكلية لغاز الأوزون إذ أن متوسط كميته لا يزيد عن ٣٥٠ وحدة من وحدات دوبسون (وحدة الدوبسون تساوي جزءاً واحداً من الألف من السنتيمتر على السنتيمتر المربع عند سطح الأرض في معدل الضغط ودرجة الحرارة) ولكنها تحمي الإنسان والحيوان والنبات وكل

الكائنات الحية من أخطار أطوال معينة من الأشعة فوق البنفسجية وتمنعها من الوصول للأرض.

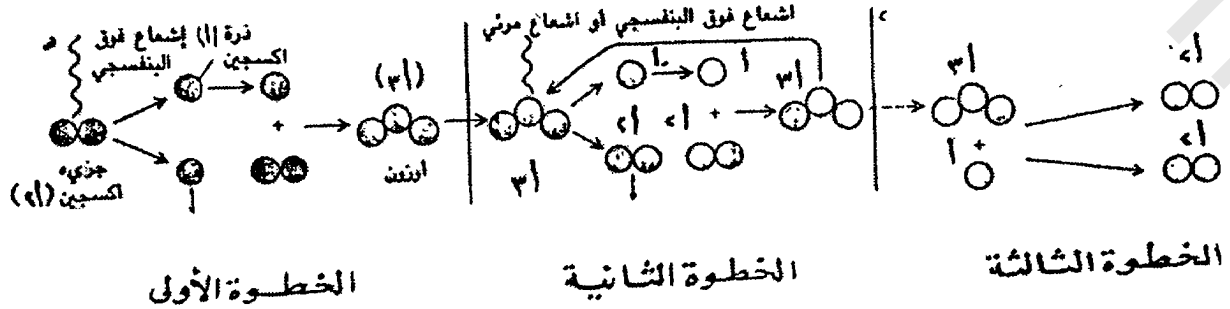
ويتولد الأوزون طبيعياً عقب الأمطار بفعل الشحنات الكهربية العالية على الأكسجين في الجو حيث إن الجو الصحو الجميل عقب الأمطار الرعدية هو الهواء الذي يحتوي على الأوزون(٢٢:٢٠).

كما يتولد الأوزون قرب سطح البحر عند الشواطئ بفعل تأثير أمواج البحر على الهواء الذي يحتوي على الأكسجين فيعمل على توليد نسبة من غاز الأوزون وهي المسئولة عن الرائحة المميزة التي نستنشقها قرب الشواطئ والذي يعتقد البعض خطأ أنها بسبب اليود الموجود بالقرب من الشواطئ.

الأوزون يتولد بطريقة ديناميكية حيث إنه يتولد بشكل أكبر في وجود أشعة الشمس فوق البنفسجية فهو تقريباً لا يتولد ليلاً ويقل تركيزه بنسبة ٥٠% بعد ٥٠ دقيقة في درجة حرارة عشرين.

يمتص الأوزون في الجو مقادير ضخمة من الإشعاع فوق البنفسجي الذي لولا الأوزون لوصل إلى الأرض.

يتولد الغاز حين يقع فوتون الإشعاع فوق البنفسجي ذو الطاقة العادية على جزئ أكسجين (O_2) فتنقلت ذرتاه لتتحد بجزئيات الأكسجين المجاورة مكونة الأوزون. والأوزون المكون على هذا النحو يتم تحطيمه تكراراً بفوتونات الضوء فوق البنفسجي أو الضوء المرئي ويعاد تكوينه بسرعة ويصبح مهيئاً لامتصاص مزيداً من الضوء. ويموت الأوزون عندما تصطدم به ذرة أكسجين مكوناً جزئين من الأكسجين وتعتبر هذه العملية عملية تفكيك لغاز الأوزون وتكوينه عملية ديناميكية كما هو موضح بالشكل (٢).



شكل (٢)

وقد عانت البشرية في الفترة الأخيرة من تآكل في طبقة الأوزون الأمر الذي أدى إلى نفاذ الأشعة فوق البنفسجية بأطوالها الضارة إلى الأرض. وترجع عملية نقص طبقة الأوزون نتيجة لقذف أو انطلاق بعض المواد الكيمائية التي يستخدمها الإنسان في حياته اليومية حيث قد تصل هذه المواد إلى طبقة الاستراتوسفير التي يوجد بها غاز الأوزون بوفرة فتقوم هذه المواد بتفكيك أو تحليل غاز الأوزون إلى ذراته وجزئيته الأكسوجينية وتحدث اضطراباً حاداً في طبقة الأوزون والذي يسبب العديد من الأمراض السرطانية كسرطان الجلد وعتمة العدسة البللورية (الكتاركت) (٢٠: ٢٤).

الأوزون الطبي:

وهو خليط من غاز الأوزون والأكسجين الطبي النقي بنسبة تتراوح ما بين ٠,٠٥% إلى ٥% أوزون في الأكسجين ويكون مصدر غاز الأوزون الطبي هو مولد الأوزون الطبي المتصل باسطوانة الأكسجين الطبية (٥ :٢٠).

كيف يعمل الأوزون الطبي:

يتفاعل غاز الأوزون مع الدم وفي خلال ثواني يتحطم منتجاً ببروكسيدات قادرة على أكسدة وتدمير الميكروبات والفيروسات والخلايا السرطانية بينما لا تتأثر خلايا الجسم السليمة بهذه البروكسيدات لأنها تحوي في جدرانها أنزيم الجلوتاثيون والكتاليز وهما من المواد المضادة للأكسدة بشكل قوي. ويؤدي التعرض للأوزون الطبي إلى زيادة تركيز تلك الأنزيمات على جدران الخلايا بصورة أكبر مما يساعد على حماية الجسم من ضغوط الشوارد الحرة التي تتولد بصفة طبيعية وبصورة دائمة مع التمثيل الغذائي كأثر مباشر للتعرض للملوثات البيئية.

والأوزون هو أكسجين مكون من ثلاث ذرات عند دخوله الجسم يتحلل بسرعة إلى جزئ أكسجين من ذرتين وذرة أكسجين منفردة.

ذرة الأكسجين المنفردة تعمل على أكسدة محسوبة بنسبة مقننة لفترة قصيرة كما تعمل على التفاعل مع الماء لتوليد بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 وأيضاً تتفاعل مع الدهون لتكون نواتج أكسيدات الدهون وتكون المحصلة في النهاية هي علاج عن طريق إجهاد بالأكسدة بدقة وبحساب وبالتالي فالأوزون

يعمل على تنبيه الأنزيمات المضادة للأكسدة الموجودة في الخلية مثل (الجلوتاثيون) وغيرها وهذا التنبيه يكون على شكل محاولة للأكسدة بسيطة يعقبها زيادة في تركيزات الجلوتاثيون المؤكسد والمختزل وأنزيمات الجلوتاثيون (٣٠:٤٥).

أما الخلايا الغير طبيعية والمقصود بها الميكروبات والفطريات والطفيليات والخلايا السرطانية والفيروسات فإن هذه الخلايا لا تحتوي على مضادات للأكسدة وبالتالي تكون عرضة لتدميرها بالأكسدة البسيطة التي يقوم بها الأوزون فالأوزون يفرق بين النافع فيزيده حماية وبين الضار فيدمره.

أما ذرتين الأكسجين فهم يزيدوا من محتوى الدم وتركيزه من الأكسجين الطبيعي وبالتالي يزيد أيضاً في الخلية والميتوكوندريا وهي مصنع الغذاء وتكون المحصلة في النهاية هي زيادة نسبة الأكسجين إلى الوضع الأمثل والذي ينعكس بالتالي على زيادة طاقة الخلية متمثلاً في الجزء ATP وتكون النتيجة زيادة قدرة الخلية على العمل والأداء إلى الوضع الأمثل (٤٥: ٤٠-٤٣) (٦٣:٧٥)

أهمية الأوزون واستخداماته:

منذ اكتشاف الأوزون ومعرفة خواصه بداية من أواسط القرن التاسع عشر أخذت استخداماته في الاتساع وكانت التطبيقات الطبية من أكثر المجالات في استخدام الأوزون حيث نشأ نوع من العلاجات غير التقليدية يسمى العلاج بمزيجي الأوزون والأكسجين ومن المعروف أن غاز الأوزون بصورته النشطة قادر على إمداد خلايا الجسم عند استخدامه كعلاج بكميات كبيرة من الأكسجين بصورة آمنة وبالتالي يعتبر من الوسائل الطبيعية التي تضاعف من نشاط الأنسجة وخلاياها.

ويرفع الأوزون الكفاءة البدنية على عدة محاور:

- زيادة نسبة الأكسجين المتاح للخلية على مستوى المينوكوندريا مما يؤدي إلى زيادة ATP وزيادة طاقة الخلية وتحسين أدائها ورفع الكفاءة البدنية.
- إذا كانت الخلية عضلية تحسن من الأداء وإذا كانت خلية عصبية تحسن وظيفتها وخاصة للمعاقين.

- ينشط الدورة الدموية في الجسم بصفة عامة وذلك عن طريق تقليل لزوجة الدم والتخلص من الترسيبات الدهنية على جدران الأوعية الدموية حيث إن الأوزون يؤكسدها ويحولها إلى مركبات أبسط بالإضافة إلى زيادة نسبة الأكسجين الذائب في الدم.
- الأوزون يؤكسد ويتفاعل مع نواتج التمثيل الغذائي مثل حامض اللاكتيك وبالتالي يقلل من فترة التعب عقب المجهود البدني كما يقلل من فترة الاستشفاء اللازمة بعد المجهود العضلي إلى ٢٠ دقيقة بدلاً من ٩٠ دقيقة. (١٧: ١٢٥)
- يعمل الأوزون على رفع مناعة الجسم وزيادة مادة الأنترلوكيين وزيادة مادة الجاما انترفيرون من ٤ إلى ٩ أضعاف وهذه المواد تعمل على تحفيز كرات الدم البيضاء للتعامل مع أي سموم في الجسم أو إصابات بكتيرية أو فطرية كما تعمل على رفع قدرة الجسم بصفة عامة.
- يؤكسد السموم الموجودة في الجسم وبالتالي يفقدها قدرتها على إحداث أثر سلبي على الجسم ويعمل على طردها من خلال الكبد والكليتين والجـــلد.
- يعمل على تنشيط أعضاء الجسم حيث إنه يزيد من نسبة الأكسجين المتاحة للخلايا وزيادة كفاءتها على العمل.
- الأوزون يعمل على إعادة التوازن على مستوى الأعصاب اللاإرادية بين الجهاز السيمبتاوي والبار سيمبتاوي علاوة على تنظيم عمل الغدد الصماء والهرمونات التي تفرزها بما في ذلك تأثيره على كفاءة الأداء. (٥٦: ٢٦٥-٢٦٨) (٤٥: ٥١٠-٥١٥)

وفي قائمة الأمراض التي ثبت جدوى استخدام العلاج بمزيجي الأكسجين والأوزون يمكن أن نذكر:

١- بعض الأمراض الفيروسية مثل الالتهاب الكبدي الفيروسي.

٢- بعض الأمراض البكتيرية مثل قرح الفراش والتهابات الجلد والقدم والتهابات الجيوب الأنفية.

٣- بعض الأمراض الناشئة عن اضطرابات المناعة أو التمثيل الغذائي في الجسم مثل ألامراض الروماتيزمية والروماتويد وتصلب الشرايين وزيادة الكوليسترول.
٤- بعض أمراض الحساسية مثل الربو الشعبي والإكزيما.
٥- حروق الجلد.
٦- بعض الأورام السرطانية مثل أورام الثدي والمبيض والدم.
٧- كوقاية من الشيخوخة.
٨- لرفع مناعة الجسم بصفة عامة.
٩- في الرياضة يقلل من حدوث التورم والكدمات والآلام عقب الإصابات.
١٠- كعامل مساعد في علاج ارتفاع ضغط الدم والبول السكري.
١١- تجرى حالياً أبحاث على استخدامه في علاج الإيدز.
(٧٦:٧٧) (٢٣٤:٤٦)

فوائد الأوزون الطبي في المجال الرياضي :

- يزيد من نسبة الأكسجين المتاحة لأنسجة الجسم وبالتالي يوفر الأكسجين اللازم للعضلات العاملة.
- يزيد من إنتاج مادة الأدينوسين ثلاثي الفوسفات والتي تعمل على زيادة الطاقة في الخلايا وسرعة الاستشفاء عقب المجهود.
- التقليل من حدوث التورم والكدمات والآلام عقب الإصابات ويسرع من عملية الشفاء.
- يرفع من مناعة الجسم.
- كما يعتبر الأوزون الطبي مادة أثبتت فاعليتها في علاج الكثير من الأمراض وفي تحسين الكفاءة البدنية والدورة الدموية، كما أن الأوزون الطبي يعمل على رفع نسبة إفراز الإنزيمات المضادة للأكسدة بصورة مباشرة (٥٤: ٢٣٠-٢٤٥).

الطرق المختلفة لإعطاء الأوزون الطبي :

- عن طريق سحب كمية من الدم ويضاف إليها غاز الأوزون ثم يُعاد ضخها في الجسم. (الحقن الذاتي الأكبر).

obeikandl.com

- عن طريق الجلد مثال ذلك جهاز ساونا الأوزون، ومرهم الأوزون وكيس الأوزون (حيث يوضع العضو المصاب داخله ثم يمرر عليه غاز الأوزون).
- عن طريق شرب الماء بعد تمرير غاز الأوزون فيه.
- عن طريق الحقن الذاتي الصغير حيث يضاف كمية قليلة من غاز الأوزون إلى ٤ – ٥ سم٣ من الدم ويعاد حقنه في العضل.
- حقن تحت الجلد أو في المفاصل أو على جانبي العمود الفقري في العضلات.
- عن طريق تشرب الأنسجة من خلال أنبوبة إلى الأذن أو الشرج أو المهبل أو قناة مجرى البول.

وقد استخدمت الباحثة طريقة حقن الأوزون الشرجي في البحث حيث يعطى للمجموعة التجريبية الثانية جلسة الأوزون التي تستغرق ٣٠ دقيقة تقريبا يعطى فيها التلاميذ الأوزون من خلال الحقن الشرجي.

(٤٦:١٧٣،١٨٨) (٧٧:٥٣،٦٦)

ثانيا: الدراسات السابقة

يعتبر البحث الحالي هو الأول من نوعه في مجال التربية الرياضية من حيث استخدام غاز الأوزون الطبي بطريقة الحقن الشرجي ولفئة المعاقين ذهنيًا (القابلين للتعلم) بهدف رفع الكفاءة البدنية وتحسين مستوى مضادات الأكسدة مما جعل الحصول على أبحاث مرتبطة ارتباط وثيق بالبحث الحالي من أصعب الأمور التي واجهت الباحثة، وقد حاولت الباحثة الدخول على شبكة المعلومات للحصول على بحث مرتبط بالبحث الحالي إلا أنها وجدت أن الأبحاث التي استخدمت غاز الأوزون الطبي كانت جميعها في مجال الطب، لذلك فقد استعانت الباحثة بالأبحاث القليلة التي استخدمت الأوزون في البيئة المصرية ومجال التربية الرياضية، كما استعانت الباحثة بالأبحاث المشابهة وهي الأبحاث التي استخدمت التدريبات الهوائية في تنمية الكفاءة البدنيةومضادات الأكسدة لتشابهها بجزء من بحثها وهو ما طُبق على المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت التدريبات الهوائية فقط للتأكد من قدرتها على رفع الكفاءة البدنية وتحسين مستوى مضادات الأكسدة.

الدراسات العربية:

١ - قامت «ريهام حامد» (٢٠٠٢)(١٧) بدراسة تهدف إلى التعرف علي تأثير غاز الأوزون الطبي على سرعة الاستشفاء العضلي ومستوى أداء التمرينات الفنية الإيقاعية.

ولقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث على ٢٠ طالبة بالفرقة الرابعة بكلية التربية الرياضية، وقد استخدمت كابينة غاز الأوزون في إعطاء جلسات من الأوزون لعينة البحث. وقد أسفرت النتائج عن أن الأوزون الطبي يؤثر تأثيراً إيجابياً على سرعة الاستشفاء العضلي لدى أفراد العينة كما أن الأوزون الطبي له تأثير إيجابي على مستوى أداء التمرينات الفنية الإيقاعية.

٢ - قامت «سعودية رشدي» (٢٠٠٢)(٢١) بدارسة تهدف إلى التعرف على مستوى تركيز أنزيم الجلوتاثيون المؤكسد والمختزل كدلالات لمضادات الأكسدة لدى عينة البحث والتعرف على تركيز مادة المالون داي الديهاهيد كمؤشر لضغط الأكسدة لدى مجموعتين البحث وتنمية الأداء الحركي لدى عينة البحـــث.

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة وقوامها ٣٥ تلميذ من الاطفال المصابين بعرض داون تتراوح أعمارهم من ٨ إلى ١٢ سنة نسبة ذكاء من ٥٠ - ٦٠%وقد أسفرت النتائج عن زيادة في مستوى الأداء الحركي للمجموعة التجريبية وان الانتظام في البرامج الرياضية المنظمة لها تأثير إيجابي على زيادة القدرة الدافعية للجسم ضد الشوارد الحرة وزيادة مضادات الأكسدة لدى المجموعة التجريبية.

٣ - قامت «أماني أحمد إبراهيم» (٢٠٠١) (٦)بدراسة تهدف إلى التعرف على تأثير المجهود البدني مرتفع الشدة على تركيز الجلوتاثيون المؤكسد (GSSG) والمختزل GSH كدلالات لمضادات الأكسدة في بداية الموسم ونهايته وإيجاد العلاقة بين دلالات مضادات الأكسدة والمستوى الرقمي، ولقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام عينة قوامها ١٠ لاعبين لمسافة ٨٠٠ م جري وتراوحت أعمارهم من ١٩ - ٢٥ سنة وأسفرت النتائج إلى أن استجابة الأنظمة

المضادة للأكسدة لممارسة النشاط البدني أعلى من انطلاق الذرات الشاردة للأكسجين لدى متسابقي المسافات المتوسطة خلال الموسم التدريبي.

٤ – قام «محمد عبد الرحمن إبراهيم» (٢٠٠١) (٣٣)بدراسة تهدف إلى التعرف على بعض دلالات مضادات الأكسدة في نتائج المباريات لدى لاعبي الجودو الفائزين والمهزومين خلال الموسم التدريبي.

ولقد استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام ١٤ لاعب من المسجلين في الاتحاد المصري للجودو وتتراوح أعمارهم من ١٨ إلى ٢٥ سنة وقد تم قياس مستوى الجلوتاثيون المؤكسد والمختزل كدلالات لمضادات الأكسدة.

وقد أسفرت النتائج عن وجود متغيرات دالة إحصائياً في إنزيم الجلوتاثيون المؤكسد والمختزل خلال الموسم التدريبي للاعب الجودو (فائزين ومهزومين).

٥ – وقامت «إيمان محمود عوض» (٢٠٠٠) (٩)بدراسة بعنوان «غاز الأوزون منحة من الله لأطباء الأعصاب» تهدف إلى التعرف على فوائد الأوزون الطبي لأمراض الأعصاب وتوجيه التعليم الطبي في مجال الأوزون وفوائده للمساعدة في علاج الكثير من الأمراض.

وقد استخدمت الباحثة المنهج المسحي واشتملت عينة البحث على مرضى الاضطرابات العصبية وتم عمل دراسة مسحية عن الأمراض العصبية وغيرها التي تم علاجها بالأوزون الطبي. وقد أسفرت النتائج عن إيجابية الأوزون الطبي لمختلف الأمراض العصبية المستخدمة في البحث، وعدم وجود أعراض جانبية لاستعمال الأوزون الطبي.

٦ – كما قام «خالد جلال عبد النعيم» (١٩٩٩) (١٥) بدراسة تهدف إلى التعرف على مستوى الجلوتاثيون المؤكسد (GSSG) والمختزل (GSH) ومستوى حامض اللاكتيك والمقارنة بين تأثير العمل الهوائي واللاهوائي على تركيز الجلوتاثيون.

وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي على مجموعتين تجريبيتين واشتملت العينة على ١٢ لاعب تم تقسيمهم إلى مجموعتين: المجموعة الأولى

(٦) لاعبين متسابقين ٤٠٠ م عدو، المجموعة الثانية (٦) متسابقين لمسافة ٥٠٠٠ م جري.

وأظهرت النتائج وجود فورق دالة إحصائياً بين تأثير العمل الهوائي واللاهوائي على زيادة تركيز الجلوتاثيون المؤكسد والمختزل.

٧ - قامت «آيات يحيى» (٢٠٠٣)(٨) بدراسة تهدف الي التعرف على تأثير برنامج مقترح لرفع الكفاءة الحركية والنفسية والاجتماعية لدى المعاقين ذهنياً من فئة القابلين للتعلم والتي تبلغ نسبة ذكائهم من (٥٠ - ٧٠) درجة وعمرهم الزمني يتراوح ما بين ٩ - ١٣ سنة وعمرهم العقلي من ٥ - ٧ سنوات.

وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام المجموعة ذات القياس القبلي البعدي واشتملت عينة البحث على ٨٦ تلميذ فئة القابلين للتعلم ويحتوي البرنامج على مجموعة من الأنشطة التي تعمل على تحقيق تنمية الكفاءةالنفسية والاجتماعية من خلال مجموعة من التمرينات المصاحبة للموسيقى والأدوات.. وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي في الكفاءة الحركية والنفسية والاجتماعية في اتجاه القياس البعـــدي.

٨ - قامت «نعمه سيد محمد» (١٩٩٥) (٤٠) بدراسة تهدف إلى التعرف على تأثير برنامج مقترح من التدريبات الهوائية على الدافعية للأداء وبعض المتغيرات الحركية والفسيولوجية في التمرينات. وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة باستخدام القياس القبلي البعـــدي.

واشتملت عينت البحث على ٤٨ طالبة من طالبات الفرقة الثالثة بكلية التربية الرياضية للبنات بواقع ٢٤ طالبة بكل مجموعة وقد تم تنفيذ البرنامج التدريبات الهوائية باستخدام صندوق الخطوة على المجموعة التجريبية ومن أهم النتائج أن ممارسة التمرينات الهوائية باستخدام صندوق الخطوة يؤثر بصورة إيجابية على الدافعية للأداء وعلى بعض المتغيرات الحركية والفسيولوجية لدى عينة البحث.

٩- قامت «مها العطار» (١٩٩٢)(٣٨) بدراسة تهدف إلى التعرف على تأثير التدريبات الهوائية على الكفاءة البدنية والمتمثلة في المتغيرات الفسيولوجية وكفاءة العمل البدني وأقصى حد لاستهلاك الأكسجين والنبض والسعة الحيوية والكوليسترول وبعض مكونات تركيب الجسم من نسبة دهن ووزن كلي؛ استخدمت الباحثة المنهج التجريبي واستخدمت العجلة الثابتة لقياس الكفاءة البدنية.

وقد اشتملت عينت البحث على ٦٠ طالبة من طالبات الفرقة الثانية بالكلية وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات (مجموعة الرقص الهوائي، مجموعة مشي، مجموعة جري). وقد أسفرت النتائج عن أن التدريبات الهوائية الثلاثة تؤدي إلى تحسن الكفاءة البدنية المتمثلة في المتغيرات الفسيولوجية المختارة وبعض مكونات تركيب الجسم. كما أن التدريبات الهوائية تؤدي إلى تحسن في أداء التعبير الحركي.

الدراسات الأجنبية:

١٠- قام «كوستاكا وآخرون» (١٩٩٨)(٧٠) بدراسة تهدف إلى التعرف على مستوى الكفاءة البدنية ومستوى النشاط الرياضي ومضادات الأكسدة. واستخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة من السيدات فوق الستين عاماًعددهم(٥٠) سيدة تم تقسيمهم الي مجموعتين قوام كلا منها (٢٥)سيدة. وقد أسفرت النتائج عن وجود علاقة طردية بين مستوى الكفاءة البدنية ومضادات الأكسدة. وقد أوصت الدراسة بإجراء دراسات مستقبلية أخرى على السيدات الغير ممارسات للنشاط الرياضي.

ثالثاً : التعليق على الدراسات السابقة

من خلال عرض الدراسات السابقة تناولت دراسة كل من: «مها العطار» (١٩٩٢)(٣٨) و«نعمه سيد» (١٩٩٥) (٤٠) و«آيات يحيى» (٢٠٠٣) (٨) تأثير التدريبات الهوائية باختلاف أنواعها على الكفاءة البدنية وبعض المتغيرات الأخرى. ولقد اتفقت هذه الدراسات على التأثير الإيجابي للتدريبات الهوائية المنظمة والمستمرة بالنسبة لرفع وتحسن مستوى الكفاءة البدنية.

كما تناولت دراسة كل من: و«خالد عبد النعيم» (١٩٩٩)(١٥) «أماني إبراهيم» (٢٠٠١)(٦) و«محمد عبد الرحمن» (٢٠٠١)(٣٣) تأثير العمل الهوائي واللاهوائي على تركيز الأنزيمات المضادة للأكسدة. وأوضحت أن العمل الهوائي له تأثير إيجابي في زيادة الأنزيمات المضادة للأكسدة والجلوتاثيون المؤكسد والمختزل كأحد دلالات مضادات الأكسدة. كما أوضحت دراسة «سعودية رشدي» (٢٠٠٢) (٢١)أن البرامج الرياضية المنتظمة لها تأثير إيجابي على زيادة القدرة الدافعية للجسم ضد الشوارد الحرة وزيادة مضادات الأكسدة خاصة للمعاقين ذهنياً.

وأشارت دراسة «إيمان عوض» (٢٠٠٠)(٩) و«ريهام حامد» (٢٠٠٢) (١٧)إلى الدور الإيجابي لاستخدام غاز الأوزون الطبي في مجال طب الأعصاب وفي مجال الاستشفاء الرياضي.

كما أن الدراسات السابقة تناولت عينات مختلفة ما بين (أطفال، رجال، سيدات، شباب).

ولوحظ من استعراض الدراسات السابقة أن أحداً من الباحثين لم يتناول بالدراسة تأثير التدريبات الهوائية وغاز الأوزون الطبي على رفع الكفاءة البدنية وتحسين مستوى مضادات الأكسدة لدى المعاقين ذهنياً. كما أن استخدام الأوزون الطبي وإعطائه بالطريقة الشرجية لفئة المعاقين ذهنياً لم يتم استخدامها من قبل في المجال الرياضي.

وقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في اختيار عينة البحث والمنهج المناسب للبحث واستخدام صندوق الخطوة، وكذلك تفهم مشكلة البحث بعمق ومساعدة الباحثة في صياغة الأهداف والفروض، إلى جانب التعرف على الأساليب الإحصائية الملائمة للبحث وكيفية استخدامها.