محاضرات في

فلسفة التربية البدنية والرياضة

ا.د/ عصام الدين متولي عبد الله

المحاضرة رقم ( )

عنوان المحاضرة

التطبيقات الفلسفية للعلوم التكنولوجية والحيوية

التطبيقات الفسفية
للعلوم التكنولوجية والحيوية

- الفلسفة والغذاء للرياضيين
- النانو تكنولوجي
- تأثير هرمونات الجنس على الأداء الرياضى
- الجينات فى المجال الرياضي
- الخلايا الجذعية والرياضه
- الواقع الافتواضي
- الواقع المُعزز في مجال الرياضة

الفلسفة والغذاء للرياضيين

علاقة الغذاء باللياقة البدنية وصحة الرياضيين

يتكون جسم الإنسان أساسا من عظام وعضلات وشحم وان ٦٣٩ عضلة مختلفة تكون ٤٥٪ تقريباً من وزن الجسم ولكل عضلة لها أربع خواص لأهميتها في هذا الموضوع:

١. يمكنها إنتاج القوة التي يمكن قياسها باعتبارها قوة العضلة.
٢. يمكنها تخزين الطاقة التي تسمح لها بالعمل فترات أطول بدون اعتمداها على الدورة الدموية. وهذا ما يطلق عليه بالتحمل العضلي.
٣. يمكنها ان تقصر بدرجات مختلفة وهذا مايسمى بقوة العضلة.
٤. يمكنها الامتداد والارتداد وهذا مايسمى بمرونة العضلة.

وان تضافر هذه الخواص الأربع هو مايطلق عليه (المقدرة العضلية) يدفع القلب لضخ الدم إلى العضلات حاملاً المواد الغذائية التي تمدها بالطاقة اللازمة للعمل ومدى إتمام هذه العملية حتى تتمكن العضلات العاملة من القيام بعملها تتوقف قدرة الجسم على العمل بكفاءة على مدى نمو كلتا المقدرتين العضلية والعضوية معاً بواسطة التدريب المنتظم ويتوقف مدى هاتين القدرتين على:

١ – الوراثة.

٢ – الغذاء.

٣ – الصحة والمرض.

٤ – الراحة والنوم.

عندما تنمي قدرتك العضلية والعضوية لأعلى كفاءة ممكنة تعكس مستوى اللياقة البدنية العالية ,كما إن العنصر الأساسي للياقة البدنية هو المحافظة على الوزن وتناسقه . إن البدانة تعتبر من الأمراض الشائعة في الوقت الحاضر والتي تؤدي إلى الإصابة بأمراض شتى منها أمراض القلب ، لذلك يجب إتباع نظام

غذائي متزن وعلى برنامج رياضي لأجل الحصول على جسم صحي متعافٍ إن البدانة لاتؤدي فقط إلى الإصابة بمرض القلب بل تؤدي أيضا إلى الإصابة بضغط الدم، وزيادة نسبة المواد الدهنية فيه تؤدي (الكولسترول) إن مشكلة الأشخاص الذين يشغلون وظائف كتابية ويتناولون كميات كثيرة من الطعام ولا يقومون بأي فعاليات بدنية أو رياضية، هي مشكلة عويصة ومنتشرة في الوقت الحاضر ويعاني من الطب بصورة عامة.

الهرمونات الموجودة في الجسم تعمل عمل المراسلين الكيمياوين للجسم، وان أي عطل في عمل هذه الهرمونات يؤدي الى اضطراب في توزيع الوزن في جسم الإنسان فنجد ان بعض الأشخاص يكون استهلاك الطاقة في أجسامهم منظماً وبصورة صحيحة بينما في القسم الأخر يكون استهلاك الطاقة في أجسامهم مضطرباً ويتم بصورة سريعة جداً.

ان بعض الأشخاص يتناولون كميات كبيرة من الطعام ولكنهم لايتعرضون الى أي زيادة في الوزن وقسم آخر يعاني بصورة شديدة من زيادة الوزن، من حيث ان أي زيادة طفيفة في طعامهم تؤدي الى زيادة مباشرة في اوزانهم.

ان مقدار السعرات التي يخزنها الجسم تعتمد بصورة خاصة على نوعية الغذاء والشراب التي يتناولها الفرد فمثلاً اذا تناول شخص كمية من اوراق الخس وتناول ايضاً كمية من الحلويات بالمقدار نفسه كمية الخس نجد ان الشعرات الحرارية التي خزنها في جسمه تختلف باختلاف المادة التي تناولها.

الطاقة المستعملة للفعاليات المختلفة

ان اللياقة البدنية تشمل مكونات الجسم البشري ولياقة العضلات وصحة ولياقة جهازي الدوران والتنفس وكلها امور ضرورية لتطور البالغين بدنياً ونفسياً وان الطاقة المستهلكة لاي شخص تعتمد اعتماداً حيوياً على طبيعة العمل الذي يقوم به وتختلف الحاجة لها باختلاف الاجناس والاعمار. فنجد ان المرأة تحتاج

الى ٤/٥ الطاقة التي يحتاجها الرجل ولكن هذه النسبة تعتمد اساساً على نوعية العمل الذي تقوم به المرأة. فنجد ان قسماً من النساء يقمن باعمال شاقة قد يحتجن فيها الى طاقة مقاربة لطاقة الرجل او ربما تزويد عليها اما بالنسبة للبالغين فنجد ان التغيرات تطرأ عليهم في مثل هذه السن . وان التغذية تكون مهمة وضرورية جداً لهم ويجب ان تكون هناك مراقبة مستمرة ودقيقة لهؤلاء وبالأخص الرياضيين منهم.

فان الرياضيين في مثل هذا العمر يحتاجون الى متطلبات غذائية اكثر وخصوصاً مثل الكاربوهيدرات والماء والاملاح. ويجب ان يكون هناك جدول منظم لتغذية هؤلاء الرياضيين ولعدم حدوث نقصان في احد الاجزاء او الاقسام الضرورية في الغذاء مثل الفيتامينات والمعادن.

ويجب ان تكون بيئة الرياضيين الشباب والصغار تعني بالطريقة الصحيحة للغذاء وكذلك لطبيعتهم النفسية. وتختلف الحاجة الى الطاقة ايضاً باختلاف طبيعة الطقس ففي الاجواء الباردة يكون هنا فقدان كمية كبيرة من الحرارة في الجسم للهواء المحيط فلذلك نجد ان الانسان يحتاج الى كمية اكثر من الغذاء كي يستطيع تعويض مافقده بصورة حرارة مفقودة من الجسم.

وان الطاقة تختلف الحاجة لها باختلاف نوعية الحركة التي يقوم بها الشخص فلو رقد الشخص في الفراش لمدة ساعة ولم يقم باي جهد عضلي فأن حاجته للطاقة تكون حوالي ١٧٠٠-٣٠٠٠ سعرة وهذه الطاقة يحتاجها الجسم اعتيادياً للقيام بافعاله الحيوية ولاستمرار عمل اجهزته الداخلية مثل القلب والدم والجهاز الهضمي والكبد والكلى وكذلك العمليات الفسيولوجية والبايولوجية للخلايا. وان قيام الشخص بفعالية رياضية خفيفة لمدة ٦ ساعات فانه يحتاج الى ٦٠٠ سعرة اضافية واذا تمشى مسافة لمدة ٦ ساعات بصورة بطيئة فانه يحتاج الى ٤٠٠ سعرة حرارية اضافية.

وان الطاقة التي يستهلكها الرياضي اثناء قيامه بالافعال الرياضية تتناسب طردياً مع شدة الفعالية الرياضية المناطة بالشخص وتختلف الطاقة باختلاف شدة اللعبة ومدتها الزمنية.

التغذية الرياضية

ان التغذية الصحيحة للرياضي بتبني الاساس للانجاز الرياضي وبالرغم من عدم وجود غذاء خاص لرفع الانجاز لان التغذية الخاطئة تؤدي الى التعب المبكر والى تقليل قابلية الانجاز اضافة لذلك فانها قد تؤدي الى الاضطرابات في الصحة تقلل من الانجاز الرياضي.

لقد ظهرت في السابق عدة افكار ونظريات تؤكدان ان السعرات الحرارية لايمكن قياسها لتحديد وتنظيم وزن الجسم ولكن علماء التغذية رفضوا وانكروا هذه النظريات واكدوا في دراساتهم ان الزيادة او النقصان في وزن الجسم تعتمد اساساً على معدل ما يأخذه الجسم من سعرات حرارية ومقدار ما يفقده منها وان علماء التغذية قد استعاروا من علماء الفيزياء مقياساً لقياس الطاقة بالسعرات فالسعرة الحرارية هي الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام من الماء درجة مئوية واحدة (من ١٥°م الى ١٦°م) وان السعرة الحرارية هي وحدة صغيرة جداً للطاقة وان الكيلو سعرة = ١٠٠سعرة . وان هذه الوحدة هي انسب وحدة لقياس الطاقة.

ان الطعام الذي يتناوله الانسان كطاقة يتحول بواسطة اجهزة الجسم الى طاقة ميكانيكية وان كثيراً من هذه الطاقة يفيد اثناء التوليد الحرارة للجسم حالة ضرورية جداً وذلك بضبط توازن حرارة الجسم مع حرارة الجو.

ان الفرد عندما يقوم بعمل او تمرين رياضي فانه سوف يصرف عدداً كبيراً من السعرات الحرارية وان صرف هذه السعرات يعتمد على نوع الفعلية التي يقوم به الفرد سواء كانت تشمل المشي، الركض، الهرولة، السباحة، او اية عالية اخرى ان صرف واستهلاك الطاقة يختلف ايضاً باختلاف وزن الفرد حيث ان

الشخص البدين يحتاج الى صرف سعرات حرارية اكثر مما يحتاجه الشخص النحيف وذلك مستوى اللياقة البدنية عند الفرد لها اهمية خاصة عند استهلاك الطاقة الحرارية فالشخص اللائق بدنياً او الرياضي يكون استهلاكه للسعرات الحرارية بصورة اكثر اقتصادية من الشخص العادي. ان الجسم عادة يقوم بعملية توازن مركبة بين الخزن والاستهلاك بالنسبة للطاقة فالغذاء يعد المخزون ويمكن قياسه بالسعرات الحرارية وان الاستهلاك يعني الفعاليات والنشاطات التي يقوم بها الجسم وهذه ايضاً يمكن قياسها.

تأثير هرمونات الجنس على الأداء الرياضى

جهاز الغدد الصماء :

وهو يتكون من مجموعة من الغدد اللمفاوية حيث تخرج إفرازها وهو هرمون يسير إلى الدم ويصل إلى الهدف (المستقبلات الخاصة) فى الأعضاء التى تقع تحت تأثيرها هذا الهرمون

وجهاز الغدد الصماء هو أحد أجهزة التحكم فى التحكم من خلال هذه الهرمونات ويؤثر فى المقام الأول على التفاعلات الكيميائية بالجسم وبالتالى على كمية الطاقة الصادرة من الجسم أثناء المجهود الرياضى

ويقع هذا الجهاز تحت تأثير مركز علوى فى المخ (تحت المهاد – الهيبوثلامس) حيث يتحكم فى الغدد النخامية من خلال مثبطات ومنبهات كيميائية وبالتالى تتحكم الغدد النخامية فى باقى الغدد الصماء

أهم الغدد الصماء (هرموناتها أعمالها) :

الغــدة النخامية :

(الفص الأمامى – إتصال دموى)

تفرز هذه الغدة مجموعة كبيرة من الهرمونات مسئولة عن :

١.هرمون النموهومختص بتنظيم نمو الكائن البشرى

٢.هرمون إدار اللبنوله دور مهم فى تصنيع اللبن بالسيدة المرضعة

٣.مجموعة هرموناتمسئولة عن تحفيز باقى الغدد الصماء ، الغدة الدرقية ، الغدة الكظرية ، الغدد الجنسية

(الفص الخلفى – إتصال عصبى)

وهى تفرز الهرمونات التالية :

- هرمون متحكم فىوهو يتحكم فى كمية البول اليومى بناء على كمية الماء الموجودة بالجسم إدرار البولوتكون الكمية من ٥٠٠ سم٣ إلى ١٠٠٠ سم٣
- هرمون إنقباض الرحمويفرز بكثرة أثناء الولادة ويستمر أثناء مرحلة الرضاعة حيثإنه يؤدى إلى (أوكسيستوسن) إنقباض عضلات الرحم وحويصلات الثدى التى تفرز اللبن
- هرمون الغدة الدرقيةوهى تفرز هرمونT3 , T4(الثيروكسين) وهذا الهرمون يلعب دور (ثيرولنجلاتب) أساسى فى تنظيم التمثيل الغذائى بالجسم
- الغدة الداردرقية وتوجد بالسطح الخلفى للغدد الدرقية وتفرز هرمون (باراثيرولنجلاتب)(باراثيرولنجلاتب) وله دور رئيسى فى تنظيم مستوى الكالسيوموالفسفور بالجسم
- الغدة الكظريةوهى تنقسم إلى قشرة ونخاع وهى تفرز الكورتيزون والألدوستيرون وهذه الهرمونات لها دور مهم للغاية فى تجهيز الجسم لحالتى الطوارئ والحرجة والنخاع: يفرز الإدرينالين والمورإدرينالين ولهم دور مهم أثناء المجهود الرياضى والحالات الطارئة التى يمر بها الجسم حيث أن لهم طبيعة وتأثير الجهاز السمبثاوى

- غدة البنكرياس وهى غدة مزدوجة تفرز العصارة البنكرياسية إلى الإثنى عشر ولها وظيفة قنوية وتفرز كل من هرمون الإنسولين والجلوكاكونوهو له وظيفة قنوية حيث ينظم مستوى السكر بالدم

الهرمونات الجنسية

بالنسبة للذكور:

وهى تفرز من الخصيتين ومن أهم إفرازاتها (التستيسترون) وهو مسئولعن

١. نمو نضج الأعضاء التناسلية فى مرحلة المراهقة وما بعدها
٢. وهو مسئول عن الصفات الذكورية الثانوية التى تصاحب المراهقة مثل :
٣. توزيع دهن الجسم ، التغير فى الصوت ، ظهور الشعر بالذقن والشارب ، توزيع االشعر فى أجزاء الجسم، ظهور عضلات بالجسم
٤. وله تأثير بنائى كبير حيث يؤدى إلى إحتجاز جزء كبير من البروتينات ليستخدم فى بناء أنسجة جديدة خاصة العضلات
٥. وهو المسئول الأساسى عن حجم ووزن وقوة العضلات بين الذكر والأنثى

لذا قد يستخدم بطريقة غير مشروعة ويتوقف على زيادة البناء العضلى للاعب ، وتوجد نسبة ضئيلة من التستسترون بالإناث فى الغدد الكظرية وتفرز لأسباب معينة

بالنسبة الإناث:

تفرز من المبيض وعندها مصدر أخر من المشيمة (أثناء الحمل) وهو هرمون الإستروجين الأساسى للإناث وهرمون أخر (البروجيستيرون) ووظائفه تشبه وظائف هرمون التستستيرون عند الرجل حيث :

١. مسئول عن النمو والنضج للأعضاء التناسلية للأنثى طوال مرحلة الإنجاب ومن مرحلة البلوغ وحتى مرحلة عدم الإنجاب
٢. مسئول عن الصفات الثانوية للأنثى

٣. له تأثير بنائى أقل من تستستيرون وفى المقام الأول على المواد البروتينية

٤. وهو المسئول عن نسبة الدهون فى جسم الأنثى عن جسم الرجل

تأثير الجنس على الاداء الرياضى :

القياسات الفسيولوجية مثل قوة العضلات ، التهوية الرئوية ، الدفع القلبى ودائماً تتركز بالنسبة للرجل الرياضى

فى حين أن نفس هذه القياسات للأنثى المماثلة (فى العمر التدريبى ، عمرزمنى ، الوزن ، الطول) فنجدأنها أقل بنسبة ١٥ إلى ١٠ % ويرجع هذا الإختلاف أساساً إلى الإختلاف الهرمونى لدى الذكور الذى يلعب دور رئيسى حيث :

له تأثير بنائى للعضلات ويزيد من حجم الليفة العضلية العاملة وبالتالى قوة عضلة فى حين أن هرمون الأنوثه (أستروجين) يؤدى إلى تأثير بنائى أقل وخصوصاً للمواد الدهنية مما يؤدى إلى أن جسم الأنثى به ٢٧٪ دهن وجسم الذكور به من ١٢ إلى ١٥ % دهن ، وهرمون الذكوره يؤدى إلى زيادة التحفز وحدة المنافسة والكثير من العنف فى حين أن هرمون الإستروجين فى الإناث يؤدى إلى هدوء الطبع وقلة العنف .

الجينات فى المجال الرياضي

سوف نتناول فى هذه الجزئية تعريف الجينات , أهمية دراسة الجينات , علاقة النمط الجينى بالقوة العضلية وأيضا علاقته بالتمثيل الغذائي وعلاقته بأقصى استهلاك للاوكسيجين وكذلك أيضا علاقته بصفوة الرياضيين , فوائد ومضار التعامل الجينى فى المجال الرياضى .

كان اكتشاف الخريطة الوراثية للإنسان بمثابة الشرارة التى فجرت العديد من القضايا الأخلاقية والقانونية والاجتماعية والدينية فقد أعلن الرئيس الامريكى

السابق كلينتون ومعه فى نفس الوقت رئيس الوزراء البريطاني تونى بلير عن إتمام مشروع الجينوم البشرى فى ٢٦ يونيه عام ٢٠٠٠ ومنذ ذلك التاريخ لم تهدأ البشرية من مناقشة تلك القضايا العديدة التى لم تجد الحلول للكثير منها ولم تقتصر هذة القضايا على المجالات الانسانية المختلفة دون اغفال الرياضة كنشاط انسانى يمكن أن يستفيد من هذا المشروع كما يمكن فى نفس الوقت أن يواجه أضرار الاستخدام السيئ فما زال العالم الرياضى حتى الان يواجة معركة استخدام المنشطات غير الشرعية لتحسين الاداء الرياضى وتحقيق الانجازات الرياضية بصرف النظر عن خطورة ذلك على الرياضيين سواء من الناحية الصحية أو الاخلاقية .

وتبرر المشكلة من اساءة استخدام الجينات فى تحقيق انجازات رياضية تجعل المنافسة الرياضية تخرج عن جوهرها الشريف خلافا لما قد يصيب الرياضى من اضرار صحية وبالرغم من أن هذا المشروع ما زال فى بدايته الا أن الهيئات والمنظمات الرسمية العالمية قد بدأت تستعد للمواجهة وبذلت العديد من الاجراءات وتعتبر المعرفة بهذا المشروع وتأثيراته المختلفة خطوة هامة لمواجهة هذا المجهول وقد أن الاوان لكى يتخذ المدربون والادرايون والرياضيون وعلماء واطباء الرياضة خطوات ايجابية وسريعه للتعرف على اساس الجينات الوراثية والبيولوجية الجزيئية والنواحى القانونية والاخلاقية والاجتماعية المرتبطة بموضوع الجينات وتتطلب معالجة هذا الموضوع انشاء جسر بين العاملين فى حقل الرياضة وعلماء الوراثة فكل منهما بعيد عن حقل الاخر ويحتاج لمعرفة الكثير عنه وهذا ما نهدف إلى تحقيقة من خلال تقديم موضوع الجينوم إلى القارئ وكيفية تأثيرة على الرياضة بوجة خاص وسوف نستعرض ذلك من خلال الاتى :

أولا :مصطلحات جديدة فى المجال الرياضى :

قبل البدء فى تناول مشروع الجينوم البشرى وعلاقتة بالمجال الرياضى يجب الترعف على بعض المصطلحات التى اصبحت من الشائع استخدامها فى المجال الرياضى ارتباطا بهذا المشروع والتى تمكننا من فهم اللغة الجديدة السائدة للسير فى متابعه هذا الموضوع وتشمل :

- الثورة الجينية
- التقنيات الجينية
- خريطة الجينوم البشرى
- التعديل الجينى
- الهندسة الجينية
- المعلومات الوراثية
- التحسين الجينى
- التعامل الجينى
- الرياضى الممتاز
- العلاج الجينى
- المنشطات الجينية
- الهندسة الوراثية الرياضية
- اساءة استخدام التقنية
- الغش الجينى
- نقل الجين

ثانيا / مشروع الجينوم البشرى :

اعلن الرئيس الامريكى لسابق ومعه رئيس الوزراء البريطانى فى وقت واحد يوم ٢٦ سونيه عام ٢٠٠٠ عن اتمام مشروع الجينوم البشرى ويصف العالم هذا

الاكتشاف بأنه كتاب الحياة أو خريطة الانسان وقد تكلف هذا المشروع ثلاثمائية مليا دولار .

ويعد هذا الكتاب من اهم الاكتشافات التى توصل اليها البشر طول تاريخهم العلمى فهو سيساعد على تفادى أكثر من ٥٠٠٠ مرض من بينهما الزهايمر وضمور العضلات والتقزم والسرطان ووهن العظام والتهاب المفاصل والربو .

قدرت فترة انجاز المشروع بخمس عشرة سنة ثم تخفيضها إلى ثلاثة عشر عاما ويقارن هذا الاكتشاف باختراع العجلة واكتشاف الطاقة الذرية واهم من هبوط الانسان على سطح القمر واكتشاف البنسلين .

ويهدف المشروع على التعرف على التركيب الوراثى الكامل والشفرة الجينية للانسان واظهر المشروع أن الجينوم البشرى يحتوى على نحو ٣٠ إلى ٤٠ الف جين تضمها ثلاثة مليارات وحدة فى كل من خحلال الجسم البشرى التى يبلغ عددها نحو مائة تريليون خلية (التريليون يساوى الف مليار)

ثالثا / ما هو الجينوم البشرى :

هو عبارة عن مجموعة كاملة من الكروموسومات التى تحتوى على الحامض النووى DNA والجينات التى تحمل الصفات الوراصية

ويوجد الجينوم البشرى داخل نواة الخلية على شكل شبكة من الخيوط وخى الكروموسومات ويبلغ عددها ٢٣ زوجا نصفها يورث من الاب ونصفها الثانى يورث من الام وتحتوى جميع خلايا الجسم على هذا الجينوم عدا خلايا الدم الحمراء .يوجد الحامض النووى ضمن كل كروموسوم وهو يكون على شكل خيط كيميائى طويل حلزونى الشكل يشمل كل المعلومات الورائية البيولوجية التى يحتاجها الجسم لكى يبنى ويحافظ على حياته والكروموسوم هو شريط من الحمض النووى وهذا الشريط مكدس على ذاتة فى حلزون لو فرد يصل طولة إلى متري وقطرة ١/ ٥٠٠٠ من المليمتر ويشغل ١/ مليون من المليمتر المكعب

ولو ف رد هذا الشريط الحلزونى من ٤٦ كروموسوما فى داخل كل خلية فى كافة خلايا الجسم ووضعت الشرائط بجوار بعضها البعض لفاقت المسافة بين الارض والشمس كما يقول الدكتور زغلول النجار وهى ١٥٠ بليون كيلو متر ففى داخل خلايا الجسم البشرى الواحد ١٥٠ بليون كيلومتر من المعلومات الدقيقة للغاية

يتكون الجينوم من ثلاثة بلايين قاعده توزع على الكروموسومات بحيث يبلغ طول الكروموسوم بحيث يبلغ طول الكروموسوم عن سطحة الجينات وهى الشفرة اللوراثية حيث يحتوى الحامض النووى على الجينات وتتكون من اكسونات بينها فراغات تسمى انترونات وهى بذلك تشبة الجين بالفقرة التى تحتوى على الكلمات وهى الاكسونات وبينها الفراغات وهى الانترونات ويبلغ عدد الجينات فى الانسان ٣٠.٠٠٠ إلى ٤٠.٠٠٠ جين وبالرغم من ذلك فهى لا تشغل أكثر من ٢ % من الجينوم البشرى وتقوم الجينات بما تحمله من الخصائص الوراصية بتوجيه كل انواع الخلايا ويتكون كل جين من سلسلة خاصة من القواعد التى تحتوى على تعليمات صنع البروتين.

رابعا / هل يصنع البطل ام يولد :

ما زال هذا التساؤل يجذب اهتمام الباحثين ويجب أن تتجة بحوث المستقبل إلى دراسة دور العوامل الوراثية والعوامل البيئية فى صناعة البطل فما زالت نتائج الدراسات فى هذا المجال فى بدايتها حيث تظهر الفروق الوراثية بين الرياضيين عند تحقيقهم المستويات العليا فى الاداء غير انه لا يمكن ضمان نجاح الرياضى بدون التدريب المكثف فالرياضى الذى يمتلك رصيدا جينيا لتحمل السرعه ولكن ليس لدية الحماس والرغبة الكافية للتدريب لن يمكن أن يصل الة ما يمكن أن يحققه ريضاى اخر اقل رصيدا فى الجينات ولكنه يتدرب أكثر ولدية مدرب جيد وامكانات متوافرة كما أن هناك عوامل أخرى تحدد مستوى النجاح وتحقيق

المستويات العليا مثل الخصائص النفسية المرتبطة بالتفكير الخططى والدافعية لتحمل الالم اثناء التدريب أو المنافسة كما تساعد ايضا الظروف البيئية مثل دور الاسرة والمجتمع .

وفى هذا المجال تركز الاهتمامات وتدور التساؤلات حول التفوق الواضح لمتسابقى العدو والجرى الافارقة فهل هم حقا أكثر موهبة من الناحية الجينية ؟ .

ما زال الصراع دائرا بين العلماء حول هل الرياضى يصنع ام يولد ؟

حيق قدم احد العلماء دليلا على أن الرياضيين يولدون ويصنعون بينما يميل عالم اخر إلى اتجاه أن الرياضى يصنع من خلال الخبرة الرياضية والساعات التى تقضى فى التدريب اكثر منه يولد ولا يمكن صناعة بطل بدون تدريب مكثف لذلك يقترح احد العلماء نظرية النظم الديناميكية بمعنى أن على المدربين وعلماء الرياضة أن يتفهموا أن هناك محددات كثيرة لتحقيق النجاح تختلف من رياضى إلى اخر وهى التى تحدد مستوى النجاح وتشمل العوامل الوراثية (الجينات) ونوعية وخبرة التدريب ومستوى المدرب والخدمات العلمية المتكاملة التى تقدم للرياضى والثقافة الاسرية والاجتماعية ومدى توفير االجهزة والامكانات وكيفية تفاعل جميع هذة العوامل بعضها ببعض .

ولعل مثال التفوق الكينى فى جرى المسافات الطويلة يعتبر من القضايا التى شغلت الباحثين فى شتى بقاع العالم ففى الوقت الذى تحتل لعبة كرة القدم المكانه الاولى لدى الشعب الكينى وبالرغم من محاولات الفوز بسباق ١٠٠ متر عدو الا أن افضل رقم كينى لهذا السباق هو ١٠.٢٨ ثانية يأتى فى الترتيب ٥٠٠ بالنسبة للمستوى العالمى

خامسا / أنواع التعاملات الجينية المحتمل استخدامها :

أصبحت فضائح المنشطات جزءا روتينيا تحدث خلال المنافسات الرياضة الحديثة بما فيها الألعاب الاولمبية غير أن هذة المنشطات سوف تصبح شيئا من الماضي

قد صنف العلماء بعض أنواع الجينات التى يمكن إساءة استخدامها فى المجال الرياضى كما يلي :

١/ منظمات البروتينات مثل هرمون النمو .

٢/ أدوية الجروح والإصابات وتشمل عوامل ترميم العظام .

٣/ زيادة كتلة العضلة وتشمل عوامل بناء الأوعية .

٤/ تنمية الوعاء الدموي مثل عوامل نمو الغشاء المبطن الوعائي .

٥/ راحة الألم مثل الاندورفين والانكيفالينز .

٦/ عوامل عصبية مثل عوامل هرمون النمو الغدة النخامية أو الهيبو ثالامس.

سادسا / فوائد ومضار التعامل الجينى فى المجال الرياضى :

أن اكتشاف خريطة الجينوم البشرى للإنسان كما له من فوائد كثيرة فان له وجها أخر لو تم إساءة استخدامه وخاصة فى المجال الرياضى حيث أصبح هدف الفوز بالميدالية الذهبية الاولمبية وما تحققة للرياضي من مكاسب مادية هدفا يجعل البعض مستعدا لمواجهة الخطر فى سبيل تحقيقه وهناك فى رأينا **ثلاثة مجالات يمكن للرياضة أن تتعامل خلالها مع الجينات وهى :**

- **العلاج الجينى**
- **الانتقاء الرياضى**
- **تحسين مستوى الأداء الرياضى الجينى .**

العلاج الجينى : genetic therapy

العلاج الجينى هوا مدخل للعلاج أو التداوى والوقاية من المرض بواسطة تغير جينات الفرد ويعتبر العلاج الجينى ما زال فى طفولته فى مرحلة الدراسات والتجريب وهو يستهدف الجسم أو خلايا البويضة أو الحيوان المنوي وقد استطاع علماء الوراثة أن يخطوا خطوات متقدمة فى العلاج الجينى فى اتجاه إيلاج جينات مصنعه إلى الجسم لتقوم بإنتاج بروتين علاجي يقوم بالحد من انتشار المرض ويخفف الشعور بالألم وبالرغم من أن هذة الطريقة ما زالت تحت التجريب عل الحيوان وعند نجاح التجارب على الحيوان يمكن تجربتها على الإنسان بهدف علاج الكثير من الأمراض والإصابات التى تصيب الرياضيين والتي تسبب فى اعتزال الكثير منهم وهم فى قمة مستواهم الرياضى فمن خلال النقل الجينى يمكن علاج إصابات الأربطة والعظام والغضاريف والأنسجة وتشكيل الغضاريف الجديدة وعلاج كسور الضغط والتي تشكل حوالي ١٥ % من إصابات متسابقى الجري كما يؤدى العلاج الجينى إلى سرعة الشفاء وعودة الرياضى إلى الملعب بأسرع وقت ممكن وهذا هو الجانب الايجابي للاستفادة من الجينات فى المجال الرياضى غير أن العض يرى أن هذة القضية شديدة التعقيد فهناك خط غامض يتطلب المناقشة شديدة التعقيد فهناك خط غامض يتطلب المناقشة بين كل من ((إعادة إصلاح الصحة وتحسين الأداء

الانتقاء الرياضى genetic selection

كما أن هناك إمكانية للتنبؤ المبكر بالأمراض الوراثية التى يمكن أن تصيب الإنسان فى مستقبل حياته من خلال التعرف على الجينات التى تحمل خصائص هذا المرض يمكن أيضا التعرف على الخصائص المميزة للرياضيين منذ البداية من خلال الجينات .

تحسين الأداء الجينى genetic enhancement

يقول ديك بوند رئيس اللجنة العالمية لمكافحة المنشطات أن العلاج الجينى أصبح له قوة فى الثورة الطبية لعلاج الإمراض وتحسين نوعية الحياة ولكن للأسف هذا التكتيك مثله كغيرة يمكن إساءة استخدامة لتحسين الأداء الرياضى وان نفس هؤلاء الأشخاص الذين يغشون فى الرياضة سوف يجدون طرق إساءة استخدام الجينات فالتنشيط الجينى لتحسين الأداء الرياضى ليس فقط عملا غير اخلاقى ولكنة يطرح مجموعه كبيرة من الأخطار الصحية على الرياضيين .

وعلى سبيل المثال فان الطرق التى استخدمت فى دراسات على الحيوانات بجامعه pitrsburgh يمكن استخدامها لعلاج الإصابات الرياضية وفى نفس الوقت لتحسين الأداء الرياضى حيث يقوم العلماء بإيلاج خلايا معينه فى خلايا العضلة على أمل مساعده الأطفال المصابين بالضمور العضلي وبالتالي يمكن استخدام نفس هذا التكتيك مع الرياضيين وبصفة عامة فان من بين ما يستهدف تحسين الأداء الجينى تطويره هو تنمية صفات القوة العضلية والتحمل وقد بذلت محاولات فى هذا المجال وأمكن التوصل إلى بعض الجينات التى تساعد على تحقيق ذلك بالنسبة للرياضيين وان كان البعض يرى أنها ما زالت مجرد تجارب على الحيوانات ويرى البعض الأخر أنها قد تكون بدأت فعلا ولو بأساليب مبدئية أو سرية ولكن لا توجد دلائل تؤكد استخدامها ولعل ما يثير مخاوف العلماء وقوى الشك لديهم ببدلية التعامل الجينى مع الرياضيين بعض الظواهر الرياضية الغريبة

الجينات والرياضة

في الخمسينات من القرن الماضي كان أعظم اكتشاف في علم الأحياء هو اكتشاف واطسون وكريك عام ١٩٥٣ بأن المورثات (الجينات) عبارة عن لولب مزدوج من الحامض النووي(DNA) بعدها بدأ العلماء في البحث عن الموروثات

وتوالت الاكتشافات وظهرت فكرة الجينات ففي عام(١٩٨٠) كان عدد الجينات البشرية التي تعرّف عليها العلماء ٤٥٠ جينا وفي منتصف الثمانينات تضاعف العدد ليصل الى (١٥٠٠)جينا ويعرف كل واحد منا جيداً بأن الجينات تتحكم في الوراثة من الوالدين الى الأبناء ولكن معظم الأشخاص لا يعرفون بأن نفس هذه الجينات تتحكم ايضاً في تكاثر الخلايا وفي وظائفها اليومية المستمرة وتحكم الجينات وظائف الخلية بتحديد المواد التي تركبها في داخلها فأية بنيات وأية أنزيمات وأي مواد كيميائية تتولد فيهاوان مصطلح الجينات هو مصطلح يجمع مابين أجزاء كلمتين انكليزيتين هما (gen) والجزء الثاني (ome) أما الدلالة العلمية لهذا المصطلح فهي للأنسان والتي تعني الحقيبة الوراثية البشرية القابعة داخل الخلية البشرية وهي التي تعطي جميع الصفات والخصائص الجسمية والنفسية وانما يدلنا على وجود جين معين هو ظهور صفة معينة على الفرد وقد أصبح معلوماً بأن هناك عددا كبير من الحوادث والتفاعلات المعقدة التي تحصل مابين التفاعل الكيمياوي الأساسي الذي يبدأه الجين وبين ظهور الصفة النهائي.

مشروع الخريطة الوراثية

ان هذا المشروع هو اكبر حدث علمي في الآونة الأخيرة والذي يقارن باكتشاف العجلة واكتشاف الطاقة الذرية وهو ما اعلنه الرئيس الامريكي ورئيس الوزراء البريطاني في عام ٢٠٠٠ حيث اعلنا عن اكمال مشروع الجينات البشري او مشروع الخريطة الوراثية للأنسان مما يعتبر حدثا مهما جدا وقد وصفوه بأنه أهم من الوصول الى القمر وتلخص بأكتشاف العلماء في الكشف عن خريطة الكروموسومات في الأنسان والذي يبلغ ٢٣ في الخلية الواحدة من خلايا الجسم التي تقدر بالملايين وهي التي تحمل جميع المعلومات الوراثية للأنسان وهي بواسطتها تنتقل الصفات الوراثية من جيل الى أخر وهذه الكرموسومات الموجودة داخل الخلية مصنوعة من حامض الDNAالذي يحتوي على اربعة انواع من

النيوكلوتيدات يبلغ عددها في الخلية الواحدة (٣) مليارات من الحروف الوراثية وتكمن عظمة هذا الأكتشاف في كونه سوف يساعد على تفادي الأصابة بعدد كبير من الأمراض قد يصل الى اكثر من خمسة الاف مرض من بينها (الزهامير، التقزم، بعض السرطانات، هشاشة العظام، التهاب المفاصل، الربو، امراض لقلب، السكر،)وكما يوفر ادوات مهمة للتشخيص والعلاج وبالرغم من الأهمية العلمية لهذا الأكتشاف الاّ انه له اثار الكثير من القضايا الفلسفية والعلمية المرتبطة بالسلوك البشري ومن الممكن في المجال الرياضي ان يثير مثل هذا الأكتشاف كثيرآ من القضايا الهامة سواء على مستوى الرياضة بهدف الصحة والوقاية من الأمراض المختلفة او على مستوى الرياضة التنافسية وكذلك الأحتراف الرياضي وكذلك يمكن الأستفادة من هذا المشروع في مجال الأنتقاء للرياضيين الموهوبين وقد أتضح من هذا المشروع ان الجينيوم البشري يحتوي على نحو (٣٠-٤٠)ألف جين تظمها (٣) مليارات وحدة في كل من الخلايا الجسم الذي يبلغ عددها نحو ملايين الخلايا.

صناعة البطل الرياضي

كثير من العلماء والخبراء أكدوا على ان الرياضي يولد ومن ثم يصنع ولازال هذا التساؤل يجذب الكثير من أهتمام الباحثين حول دراسة دور العوامل الوراثية (الجينية) حيث مازالت هذه الدراسات في بدايتها حيث تظهر الفروق الوراثية بين الرياضيين عند تحقيقهم المستويات العليا في الأداء غير أنه لايمكن ضمان الرياضي بدون التدريب المكثف فالرياضي الذي يمتلك رصيدآ جينياً لتحمل السرعة ولكن ليس لديه الحماس في الرغبة عن التدريب لايمكن أن يصل الى الرياضي الذي لا يمتلك او يمتلك رصيدآ اقل من الجينات ولكنه يتدرب أكثر ولكي أن تظهر العوامل الوراثية أي تأثيرها يجب أن توفر الظروف التي تساعد على ذلك مثل التدريب الجيد والمساندة العلمية الرياضية وهنا نطرح السؤال حول

هذا المجال في التفوق الواضح لمتسابقي العدو والجري للأفارقة فهل هم أكثر موهبة من الناحية الجينية، فعند المقارنة لمتسابقي الجري للأفارقة يلاحظ أنهم أفضل من متسابقي الجري البيض في الأنشطة الرياضية(القصيرة – السريعة) وهذا يعود الى دور الوراثة في صناعة البطل الرياضي أذن لازال الجدل والصراع بين العلماء حول أن الرياضي بأنه يولد ومن ثم يصنع والبعض الأخر قدم دليلاً على أن الرياضي يصنع من خلال الخبرة الرياضية والساعات التي يقضيها في التدريب أكثر من الذي دعا بأن الرياضي يولد ولايمكن صناعة البطل بدون تدريب مكثف لذلك يقترح (krithdiavis) ٢٠٠١ نظرية النظم الديناميكية وهي بمعنى ان على المدربين وعلماء الرياضة أن يتفهموا بأن هناك محددات كثيرة لتحقيق النجاح تختلف من رياضي الى أخر وهي التي تحدد مستوى النجاح وتشمل العوامل الوراثية (الجينات) ونوعية وخبرة التدريب ومستوى الثقافة الأسرية والأجتماعية ومدى توفير الأجهزه والأدوات والأمكانات وكيفية تفاعل هذه العوامل بعضها مع البعض ويضيف أن دور الجينات في تحقيق المستوى العالي للأداء الرياضي يبلغ نسبة ٢٠٪ . أما رأي بهذا الصدد أن الرياضي يولد ومن ثم يصنع حيث يجب أن تتوفر الكثير من العوامل المهمه والتي من شأنها أن تساهم في أيجاد البطل الرياضي ولنا القول أهم هذه العوامل هي الأستعدادات الوراثية فمثلاً رياضي تكون لديه أستعدادات وراثية مثل الطول وضخامة الجسم ليكون لاعباً في كرة السلة فيجب أن تكون لديه القدرة على التكيف السريع للتدريب على رياضة كرة السلة مقارنة مع رياضي ليست لديه القدرة على التكيف والتدريب حتى يصل الى الأنجاز العالي.

جينات زيادة القوة العضلية والسرعة

تعتبر القوة العضلية من الصفات البدنية الأساسية التي تعتمد عليها جميع الأنشطة الرياضية بدرجات مختلفة كما يتأسس عليها تنمية الصفات البدنية الأخرى وترتبط تنمية القوة العضلية بعاملين رئيسين هما:

أ-التضخم العضلي.

ب-التعبئة العصبية.

ويستخدم الرياضيون أنواع مختلفة مثل الهرمونات البنائية لزيادة الكتلة العضلية ولكن مع التطور المستقبلي يقول(dik pound) أننا سوف ننظر الى الهرمونات البنائية التي أستخدمها العداء الكيني (بن جونسون) على أنها تعتبر عملاً يمكن تشبيهه بالنقوش التي يرسمها الأنسان البدائي على حوائط الكهوف في الأزمنة القديمة أذا ما قورنت بما يمكن أن تقدمه الهندسة الوراثية وهناك بعض الجينات التي لها العلاقة بالتضخم العضلي أظهرت التجارب على الحيوانات نجاحها كما يمكن يستخدم البعض منها في العلاج الجيني.

هرمون النمو البشري

من الجينات المستهدفة لأساءة الأستخدام في المجال الرياضي خلال الفترة القادمة هو جين هرمون النمو البشري نظراً لصعوبة أكتشافه ويستخدم معظم لاعبي القوة والسرعة هذا الهرمون لزيادة الكتلة العضلية وقوة العضلة كما يستخدمه أيضاً لاعبات الجمباز والرقص على الجليد بهدف تأخير النمو الجنسي وهو ضمن قائمة العقاقير المحضورة من قبل اللجنة الأولمبية الدولية وفي حالة أستخدام هذا الهرمون فأنه سوف يؤدي الى كبر حجم أعضاء الجسم والعضلات غير أن خطورة ذلك تكمن في عدم السيطرة على عملية النمو هذه فيكبر حجم عظام الوجه واليدين وكذلك يمكن أن تؤدي زيادة الهرمون الى تخثر الدم والجلطات والأزمات القلبية والوفاة،ويسعى بعض الرياضيين الى الحقن بجين

هرمون (ghrh) وهو يمكن أن يكسب الرياضي المزيد من الكتلة العضلية التي يمكن أن تصل الى (٧٠-٨٠) رطلاً وفي أحدى التجارب التي تمت على الخنازير الصغار بهذا الهرمون فوجدوا أنها نمت في الوزن بنسبة(٣٧٪) مع قلة نسبة الدهون بنسبة (١٠٪) وأصبحت قوية ولكن يصعب أيقاف هذا المفعول في نمو العضلات أذا ما تم أستخدامه وكذلك يسعى فريق من الباحثين الفسيولوجين (بتسلفانيا) بهدف زيادة حجم العضلات حيث تم حقن عضلات(فأر) بجين يأمر الخلايا العضلية لأنتاج (igfi)وهو بروتين يجعل العضلات تنمو ويساعدها في ترميم نفسها عندما تتلف ولاغني عنه في تشكيل جسم قوي والحفاظ عليه حيث تقوم أجسامنا بشكل طبيعي تحت تأثير (٣٠) تمرين شديد لأنتاج (igfi) وتصبح عضلاتنا أكبر وتصبح أقوى لكن مع تقدم العمر يتوقف أنتاج (igfi) من العضلات بنفس الكميات التي تجعل العضلات تظهر بالشكل الذي كانت عليه في الصغر فهي تضعف ولاترمم نفسها بفاعلية كما كانت وتصبح أيضآ أضعف وكما يقول(sweeney)حتى وأذا تدربت تفقد السرعة وقد حدث هذا لمتسابق العدو والوثب الأمريكي(كارلس لويس) وغيره من الرياضين مع تقدمهم في السن لكن ذلك لم يحدث لفأر التجارب نظرآ لحقنه من سنتين حيث أنه بالرغم من كبر سنه الأ أن عضلاته تستمر في أنتاج(IGF-I) ويقوم الفأر بدون جهد بتسلق سلم مع تحميله (١٢٠) غم من الأثقال بما يقدر بضعف وزنه (٣) مرات فوق ظهره وبناءآ على ذلك ثبت أمكانية حقن الجين مرة واحدة في حيوانات التجارب فنحصل على عضلات أكبر ولا تتأثر هذه العضلات بكبر السن وتحتفظ بحجمها طوال حياة الحيوان وبناءآ عليه فأن (Sweeney) يتوقع أمكانية تطبيق ذلك في المجال الرياضي ولايستبعد هو وغيره من الخبراء أنه خلال (١-٥) سنوات سوف يشارك أول رياضي مهندسآ وراثيآ ويأمل (Sweeney) أن أول تجربة سوف تجري على الأنسان وكذلك يذكر أن نجاح ذلك على الأنسان سوف يساهم في

علاج ضمور العضلات والمحافظة على قوة الأنسان وبالرغم من تقدم العمر سوف تقل كسور عظم الفخذ لدى المسنين ،فعند تحديد أي العضلات يجب أن تزيد قوتها للرمي يتم عند ذلك حقنها بجين (igf–i) فيكون هنالك رامي متميز ولايمكن أكتشاف ذلك الاّ من خلال سحب عينة من العضلة.

هرمون أبريثروبيوتيين EPO

أعتمدت اللجنة الأولمبية في دورة سيدني عام ٢٠٠٠ أختباراً للكشف عن هذا الهرمون من خلال الدم والبول وهذا الهلرمون يزيد من أنتاج خلايا الدم الحمراء حاملة الأوكسجين ويساعد على تحسين الأداء الرياضي للرياضين في أنشطة التحمل غير أنه الأخطر من ذلك هو أستخدام الجين الذي يجعل الجسم ينتج هذا الهرمون بنفسه ويعمل العلماء حالياً للكشف عن أنواع يصعب أكتشافها وعند أكتمال ذلك المتوقع أنه يتم أيلاج جين واحد الى عضلة الرجلين مثلاً مما يجعل الجسم نفسه بمثابة مصنع لأنتاج(EPO) لعدة شهور دون أمكانية الكشف عنها وأيضاً ثبت أن هناك أضراراً صحية لأستخدام (EPO) حيث يؤدي الى تخثر الدم الذي أدى الى وفاة (٢٢) متسابق دراجات.

جين ACE

تؤكد نتائج عام ١٩٩٩ الى وجود علاقة موجبة بين (ACE) ومستوى أداء متسابقي الجري للمسافات الطويلة حيث توجد علاقة بين (ACE) وبين نتائج الوضائف الفسيولوجية للجهاز الدوري وقد أثبتت دراسة (١٩٩٨) وجود علاقة بين الحد الأقصىلأستهلاك الأوكسجين وال(ACE) وبناءآ على هذه الدراسة وجد أنه (ACEُ) يعتبر مؤشر هاماً لدى الرياضيين الممارسين نضراً لتأثيره الصحي على أليات الجهاز الدوري.

الخلايا الجذعية والرياضه

يتطلع الرياضيين لكل تقدم في اي تقنية طبية جديدة في مجال علاج الاصابات الرياضيه او في مجال تطوير ونمو قدراتهم البدنيه والوظيفيه لممارسة رياضاتهم بكفاءه عاليه ولضمان استمرارهم في اللعب لاطول فترة ممكنه , وان هذا مايجعل الرياضيين مستعدين على الدوام لمحاولة أي شيء يساعد في تحقيق هذا الامر سواء كان ذلك متعلقا بالعلاجات الجديده المكتشفه والجراحات او باستخدام الهرمونات والعقاقير المختلفه لاسيما المحترفين منهم والذين يعتمدون بصورة اساسية على حالتهم الجسدية لكسب العيش....

يؤكد العلماء والباحثين ان توفر تكنولوجيا العلاج بالخلايا الجذعيه لاصابات الرياضيين اصبح قريبا وستتوفر مثل هذه التكنولوجيا خلال السنوات القريبه القادمه والتي يمكنها ان تحدث تغيرا هائلا في مجال الطب الرياضي , ولكن ليست هناك دراسات كافية للكثير من العلاجات المقترحة بهذا الشأن اضافة الى التجريب المحدود لهذه العلاجات على البشر .

ولكي نلقي الضوء على استخدامات الخلايا الجذعيه في المجال الرياضي لابد اولا من فهم ماهية هذه الخلايا وكيفية الحصول عليها

ماهي الخلايا الجذعية

الخلايا الجذعيه خلايا توجد داخل الحسم وتتميز بقدرتها على الانقسام لتجديد نفسها وايضا الانقسام لتكوين انواع مختلفة من الخلايا الجذعية المتخصصه لتؤدي وظيفة معينة , والخلايا الجذعية توجد في اشكال عديدة ومختلفة وظيفتها اصلاح الضرر في خلايا الجسم او تعويض الخلايا والانسجه المتضررة وذلك عندما تتعرض خلايا الجسم للتلف نتيجة اداء وظائفها الحيويه او الموت بسبب المرض او الاصابه , لان التعرض لمرض او لإصابه يسبب تضرر خلايا الجسم , وحين ذلك تصبح الخلايا الجذعية نشيطة فتعمل على

إصلاح الخلل في الخلايا او الانسجة عن طريق تعويض الخلايا الميته او المتضررة , ويعتقد العلماء إن كل عضو في جسم الانسان يمتلك نوع خاص به من الخلايا الجذعية يقوم بانتاج نفس نوع الخلايا , علما ان عدد الخلايا الجذعية الموجودة داخل الجسم لها قدرة محددة على إصلاح الخلل.

انواع الخلايا الجذعية

يوجد نوعان من الخلايا الجذعية:

الخلايا الجذعية الجنينية

تتكون في المراحل الاولى لتكون الجنين وتتميز بقدرتها علي بناء كل الاعضاء والانسجة في الجسم خلال النمو و لها القدرة على إنتاج كل انواع الخلايا في الجسم بالإضافه كونها مبرمجة لإنتاج اي نوع من الاعضاء والانسجة.

الخلايا الجذغية البالغة

الخلايا الجذعية البالغة توجد في الاطفال والبالغين وتمتلك القدرة على تعويض الجسم بما فقده من خلايا متخصصة وهي تكون أنواع متخصصة من الخلايا ولايمكنها اصلاح الانواع المختلفه من الخلايا.

تتم زراعة الخلايا الجذعية الجنينه او الخلايا الجذعية البالغة للمريض , ولكون عدد الخلايا الجذعية الموجودة داخل الجسم لها قدرة محددة على إصلاح الخلل في الجسم , لذلك فان زراعة الخلايا الجذعية للمريض يزيد من قدرة الجسم على إصلاح الخلل بالرغم من قلة العدد الطبيعي للخلايا الجذعية فيه.

الخلايا الجذعية ذات القدرات المتعددة المستحدثة

هذه الخلايا تمتلك جميع مميزات الخلايا الجذعية الجنينية ولكنها لاتتكون من الاجنة وهي خلايا غير جذعية تؤخذ من الانسان ويتم تحويلها معمليا الى خلايا جذعية ومن ثم إعادتها الى نفس الشخص بدون رفض الجهاز المناعي لها والذي يعتبر من أهم المعوقات في زراعة الخلايا الجذعية..

ومازالت الدراسات حول استخدام الخلايا الجذعيه في العلاج مستمرة وهي واعدة في علاج اغلب الامراض مثل السرطان ، امراض القلب، اصابات الحبل الشوكي ، السكته الدماغية ، مرض باركنسون، والتصلب المتعدد وغيرها من الامراض ومن المحتمل ان تحدث تطوراً في علاج الاصابات الرياضيه خلال السنوات القليله القادمة.

الرياضة والخلايا الجذعية

ان ممارسة الرياضة يساعد على تعزيز نشاط الخلايا الجذعية, وقد أوضحت الأبحاث أن الخلايا الجذعية قد تتحول إلى دهون أوعظام اعتمادا على الالية التى تؤثر عليها وأن ممارسة الرياضة بانتظام خاصة الجرى و التمارين الهوائيه تعمل على تحويل هذه الخلايا إلى عظام أكثر من تحويلها إلى دهون .حيث تعمل الرياضه على تحفيز نشاط الخلايا الجذعية لانتاج عظام لاستبدالها عن الدهون عن طريق تعزيز قدرة الجسم على إنتاج الدم وتستخدم الخلايا الجذعية في المجال الرياضي للاغراض الاتيه,:

تعزيز الاداء

هناك امكانية لتعزيز الاداء عند استخدام تكنولوجيا الخلايا الجذعية لكونها خلايا طبيعيه ، فهي تستخدم خلايا الجسم الخاصة وفي الوقت نفسه يتوقع الباحثين قد يتمكن هذا النوع من العلاج اعادة هندسة الجسم لكي تؤدي الوظيفة في اطار توتر المنافسة في المستوى المعتاد للرياضيين الابطال.

تساعد على بناء العضلات

يمكن لعلاجات الخلايا الجذعية ان تساعد على بناء العضلات لدى رياضيي النخبة وزيادة القدرات البدنيه الأخرى بسرعة وكفاءة لايمكن تحقيقهما بالطريقة التقليدية.

حماية المواهب الرياضية

يذكر بعض العلماء ان الخلايا الجذغيه المخزونه والتي تؤخذ من انسجة الاطفال قد تستخدم لحماية المواهب الرياضية , وللأطفال الذين يتميزون بمواهب رياضية غير اعتيادية في سن الخامسة او السادسة ، فربما يتم الحصول على دهون لتجميد بعض الخلايا الجذعية الشابة , وكما يمكن ان تستخدم الخلايا الجذعيه كوسيله وقائيه ضد الاصابات حيث يجرى تخزين خلايا جذعية من انسجة مأخوذة من اجسام الاطفال كضمان ضد الاصابات الرياضية التي يمكن ان تنهي حياتهم الرياضية مبكرا.

علاج لإعادة تأهيل الأوتار والأربطة والعضلات والغضاريف

يؤكد بعض الاطباء والباحثين انه في خلال السنوات القليلة القادمة سيصبح في الامكان استخدام خلايا جذعية بدائية من دماء الحبل السري للاطفال لتنمية اربطة الركبة او اوتار المرفق، مما يؤدي الى ظهور وسيلة علاجية ستصبح في مقدمة علاجات اصلاح الاصابات الرياضية , حيث ان الخلايا الجذعية توفر علاجا لإعادة تأهيل الأوتار والأربطة والعضلات والغضاريف خاصة وان بعض اصابات الأوتار والأربطة والعضلات والغضاريف تكون معقدة العلاج كما في اعادة تشكيل اربطة الركبة والعضلة الدوارة للكتف والتي تعد من الاصابات الرياضية الصعبة المعالجه لان الجسم عادة لا يعالج نفسه او يستعيد الانسجة بعد العمليات وحيث ان من فوائد الخلايا الجذعية انهاتساهم في تنشيط الانسجة لذا ستسهل المعالجه.

ومن الجدير بالذكر ان الاستخدامات الرئيسية لدم الحبل السري حتى الآن لازالت تتركز لعلاج اللوكيميا والأمراض الاخرى المهددة للحياة والتي هي تعد أكثر اهمية من ترميم مفاصل الرياضيين ، ولكن هناك الكثير من الجهود تبذل في هذا المجال .

كيفية حفظ الخلايا الجذعيه:

توضع الخلايا الجذعية للحبل السري في بنك مخصص لها ويجري التعامل بسرية تامة في الأماكن التي تحفظ فيها ،وسيكون من الممكن الحصول عليها من خلال مصارف الدم وقد تؤخذ العينات من أشخاص أصحاب خلفية رياضية معروفة وتوجد عينات من هذه الخلايا تعود الى أفضل الرياضيين . وارتباطا بتقدم تكنولوجيا الخلايا الجذعية يمكن الجصول على خلايا جذعية مجمدة للأطفال لاباء رياضيين عند الولادة ومخزونة في بنك الخلايا الجذعية لاستخدامها مستقبلا لترميم الاصابات المحتملة والتي تهدد امكانية استمرار ممارسة اللعب

اذا اصبحت تقنية الخلايا الجذعية واسعة الانتشار في مجال الرياضة مستقبلا ، فإن ذلك سيفتح الباب أمام احتمالات إنتاج هذه الخلايا بواسطة الرياضيين بغرض تعزيز قدراتهم فى المجال الرياضي.

النانو تكنولوجي

مقدمة:

لقد كان التطور التكنولوجي الهائل هو السمة الفريدة في القرن العشرين الذي ودعناه قبل بضع سنوات، و قد أجمع الخبراء على أن أهم تطور تكنولوجي في النصف الأخير من القرن الحالي هو اختراع إلكترونيات السيليكون، فقد أدى تطويرها إلى ظهور ما يسمى بالشرائح الصغرية أو الـ(MicroChips)والتي أدت

إلى ثورة تقنية في جميع المجالات كالاتصالات و الحواسيب والطب وغيرها. فحتى عام ١٩٥٠ لم يوجد سوى التلفاز الأبيض و الأسود، وكانت هناك فقط عشرة حواسيب في العالم أجمع. ولم تكن هناك هواتف نقالة أو ساعات رقمية أو الانترنت، كل هذه الاختراعات يعود الفضل فيها إلى الشرائح الصغرية و التي أدى ازدياد الطلب عليها إلى انخفاض أسعارها بشكل سهل دخولها في تصنيع جميع الإلكترونيات الاستهلاكية اللتي تحيط بنا اليوم. و خلال السنوات القليلة الفائتة، برز إلى الأضواء مصطلح جديد ألقى بثقله على العالم وأصبح محط الاهتمام بشكل كبير، هذا المصطلح هو "تكنولوجيا النانو".فهذه التقنية الواعدة تبشر بقفزة هائلة في جميع فروع العلوم والهندسة، ويرى المتفائلون أنها ستلقي بظلالها على كافة مجالات الطب الحديث و الاقتصاد العالمي و العلاقات الدولية وحتى الحياة اليومية للفرد العادي فهي و بكل بساطة ستمكننا من صنع أي شيء نتخيله وذلك عن طريق صف جزيئات المادة إلى جانب بعضها البعض بشكل لا نتخيله وبأقل كلفة ممكنة، فلنتخيل حواسيباً خارقة الأداء يمكن وضعها على رؤوس الأقلام والدبابيس، ولنتخيل أسطولا من الروبوتات النانوية الطبية والتي يمكن لنا حقنها في الدم أو ابتلاعها لتعالج الجلطات الدموية و الأورام والأمراض المستعصية.

وتقنية النانو هي مجال العلوم التطبيقية والتكنولوجيا تغطي مجموعة واسعة من المواضيع. الموضوع الرئيسي ذلك كله هو السيطرة على أي أمر في حجم أصغر من الميكروميتر، كذلك تصنيع الأجهزة نفسه على طول هذا الجدول ، وهو ميدان متعدد الاختصاصات العالية، مستفيدا من المجالات مثل علم صمغي الجهاز مدد الفيزياء والكيمياء. هناك الكثير من التكهنات حول ما جديد العلم والتكنولوجيا وما قد تنتج من الخطوط البحثية. فالبعض يرى النانو تسويقاً لمصطلح موجود من قبل يصف خطوط البحوث التطبيقية الواسعة لكل ما يتعلق

بحجم ميكرون. ورغم بساطة ما لهذا التعريف إلا أن النانو تضم مختلف مجالات الحياة ويتخلل النانو مجالات عديدة، بما فيها العلوم والكيمياء والبيولوجيا والفيزياء التطبيقية لذا فانه يمكن أن يعتبر امتدادا لكل العلوم القائمة، ويقدر عادة بإعادة صياغة العلوم القائمة باستخدام أحدث وأكثر الوسائل عصرية. فهناك نهجين رئيسيين تستخدم تكنولوجيا النانو : الأول من "القاعدة إلى القمة " التي هي مواد وأدوات البناء من الجزيئات التي تجمع بينها عناصر كيميائية تستخدم مبادئ الاعتراف الجزيئي ؛ الآخر "من القمة إلى القاعدة" التي تهدف إلى تحقيق مبنى أكبر من الكيانات دون المستوى الذري.

وزخم النانو نابع من اهتمام جديد بالعلوم وإضافة جيل جديد من الأدوات التحليلية مثل مجهر القوة الذرية، ومسح حفر نفق المجهر (آلية المتابعة. العمليات المشتركة و المكررة مثل شعاع الإلكترون والطباعة الحجرية هاتين الأداتين في التلاعب المتعمد، نانوستروستوريس وهذا بدوره أدى إلى رصد ظواهر جديدة.).

النانو أيضا مظله لوصف التطورات التكنولوجية الناشئة المرتبطة الفرعية والمجهرية الأبعاد. وعلى الرغم من الوعد العظيم للتكنولوجيات المتناهية الدقة مثل حجم النقاط والنانومتريه، فقد حققت الطلبات التي خرجت من المختبر إلى السوق والتي تستخدم أساسا مزايا نانو بارتيكليس في معظم أشكاله مثل مستحضرات التجميل والطلاءات الواقية الملابس والصناعات المختلفة.

مفهوم النانو :

تذكر الموسوعة الحرة ويكيبيديا (٢٠٠٩م) أن مفهوم النانو يعني مصطلح نانو الجزء من المليار ؛ فالنانومتر هو واحد على المليار من المتر و لكي نتخيل صغر النانو متر نذكر ما يلي ؛ تبلغ سماكة الشعرة الواحدة للإنسان ٥٠ ميكرومترا أي ٥٠،٠٠٠ نانو متر, وأصغر الأشياء التي يمكن للإنسان رؤيتها

بالعين المجردة يبلغ عرضها حوالي ١٠،٠٠٠ نانو متر، وعندما تصطف عشر ذرات منالهيدروجين فإن طولها يبلغ نانو مترا واحدا فيا له من شيء دقيق للغاية.

و قد يكون من المفيد أن نذكر التعاريف التالية :

- **مقياس النانو** : يشمل الأبعاد التي يبلغ طولها نانومترا واحدا إلى غاية الـ١٠٠ نانو متر
- **علم النانو** : هو دراسة المبادئ الأساسية للجزيئات والمركبات التي لا يتجاوز قياسها الـ١٠٠ نانو متر.
- **تقنية النانو** : هو تطبيق لهذه العلوم وهندستها لإنتاج مخترعات مفيدة.

ويعرف النانوتكنولوجي كما يذكر الزهراني (٢٠٠٩م) النانوتكنولوجي nano technologyهو التقنيات المصنوعة بأصغر وحدة قياس للبعد استطاع الإنسان قياسها حتى الآن (النانو متر)، أي التعامل مع أجسام ومعدات وآلات دقيقة جداً ذات أبعاد نانويه، (ا متر= ١٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ نانومتر .

فالنانو هو أدق وحدة قياس مترية معروفة حتى الآن، ويبلغ طوله واحد من بليون من المتر أي ما يعادل عشرة أضعاف وحدة القياس الذري المعروفة بالأنغستروم، و حجم النانو أصغر بحوالي ٨٠.٠٠٠ مرة من قطر الشعرة، وكلمة النانو تكنولوجي تستخدم أيضاً بمعنى أنها تقنية المواد المتناهية في الصغر أو التكنولوجيا المجهرية الدقيقة أوتكنولوجيا المنمنمات.

تاريخ النانو تكنولوجي :

يذكر الصالحي والضويان (٢٠٠٧م، ٢٠-٢٢) انه لا يمكن تحديد عصر أو حقبة معينة لبروز تقنية النانو ولكن من الواضح أن من أوائل الناس الذين استخدموا هذه التقنية (بدون أن يدركوا ماهيتها) هم صانعي الزجاج في العصور الوسطى حيث كانوا يستخدمون حبيبات الذهب النانوية الغروية للتلوين.

وفي العصر الحديث ظهرت بحوث ودراسات عديدة حول مفهوم تقنية النانو وتصنيع موادها وتوظيفها في تطبيقات متفرقة وسنعرض هنا لبعض الأحداث المثيرة التي صنعت مسيرة هذه التقنية وجعلتها تقنية المستقبل.

ويضيف الزهراني (٢٠٠٩م) أن من وجهة النظر الفيزيائية الالكترونية يعتبر النانوتكنولوجي الجيل الخامس الذي ظهر في عالم الإلكترونيات الذي يمكن تصنيف ثوراته التكنولوجية على أساس أنها مرت بعدة أجيال شكلت أسباب الورود الحقيقي للنانو الذي عبر عن المرحلة الراهنة لها :

- الجيل الأول ويتمثل في استخدام المصباح الإلكتروني Lamp بما فيه التلفزيون.
- الجيل الثاني ويتمثل في اكتشاف الترانزيستور، وانتشار تطبيقاته الواسعة.
- الجيل الثالث من الإلكترونيات ويتمثل في استخدام الدائرات التكاملية IC ، Integrate Circuitهي عبارة عن قطعة صغيرة جداً شكلت ما تشكله تقنيات النانو في وقتنا الحالي من قفزة هامة في تطور وتقليل حجم الدارات الالكترونية فقد قامت باختزال حجم العديد من الأجهزة بل رفعت من كفاءتها وعددت من وظائفها.
- الجيل الرابع ويتمثل في استخدام المعالجات الصغيرة Microprocessor، الذي أحدث ثورة هائلة في مجال الإلكترونيات بإنتاج الحاسبات الشخصية Personal Computer والرقائق الكومبيترية السيليكونية التي أحدثت تقدماً في العديد من المجالات العلمية والصناعية.
- الجيل الخامس ويتمثل فيما صار يعرف باسم النانوتكنولوجي nano technology وهو الجيل الحالي.

النانو تكنولوجي وصناعة المنتجات الرياضية :

تستخدم تقنية النانو في هذا المجال بشكل عام لهدفين، أولا لتقوية الأدوات الرياضية، و ثانيا لإكسابها المرونة و الخفة. حيث أن بعض جسيمات النانو أقوى بمائة مرة من المعدن الصلب و أخف منه بست مرات. و من المنتجات التي تم تحسينها: مضارب الهوكي، مضارب البيسبول، مضارب و كرات التنس، كرات القولف.

الواقع الافتراضي

المفكر الأمريكي آرثر كلارك هو من أوائل من حلم بالواقع الافتراضي وأصدر كتابا عن الخيال العلمى أسماه الواقع و النجوم.

وفي المجال العسكري حيث المناورات الحربية عملية مكلفة مادياً وقد ينتج عنها إصابات وخسائر كما انها معرضة للتجسس فيتم استخدام الواقع الافتراضي لمحاكاة المعارك وعمليات اطلاق النار.

في مجال الطيران تم عمل محاكيات الطيران عالية التكنولوجيا حيث قـــام Tom Furness من تطوير فراغ ثلاثى الأبعاد باستخدام الصور يحاكى ما يوجهه الطيار اثناء الطيران .

Myron Krueger أول من اطلق اسم الواقع الاصطناعي عام ١٩٧٠سمى (ابو الواقعية).

Jaron Lanier هو واضع مصطلح الواقع الإفتراضى بعد تأسيسه لمؤسسة ابحاث VPL Research عام١٩٨٩.(الغريب: ٢٠٠١) .

التطور التاريخي لفكرة الواقع الافتراضي :

ظهر الواقع الافتراضي فعلياً بل و استخدام كثيراً ، حتى قبل ان يطلق عليه اسم من الاسماء التي نعرفها عنه اليوم، لقد كان اول ظهور لهذا المفهوم في

أوائل الستينيات من القرن العشرين في شكل محاكيات Flight Simulators تعلم فيها الطيارون كيف يقودون في الثمانينيات من القرن العشرين عندما بدأت القوات المسلحة والطيران الاميركي وبعض المؤسسات العلمية الأوروبية ووكالة ناسا للفضاء في خلق انظمة جديدة لحاسب تفاعلي مولد للصور ثلاثية الابعاد.

وقد سبق ظهور مصطلح الواقع الافتراضي عدد كبير من المصطلحات المتعلقة بهذه القضية مثل الحقيقة المصطنعة Artificail Reality الذي ظهر على يد مايرون كروجر Myron Krueger في عام ١٩٦٥ ومصطلح القضاء القوفى Cyberspace الذي ظهر على يد ويليام جيبسون William Gibson في ١٩٨٤ ، لكننا سمعناه لأول مره في عام ١٩٨٩ عندما اخترعه " جارون لانيير Jaron lanier " مؤسس شركة VPL لبحوث الواقع الافتراضي. ليس هذا فحسب بل ان جارو نلانيير، واضع مصطلح الواقع الافتراضي " والذي يعمل الآن خبيرا مستشاراً لكثير من مشاريع لاواقع الافتراضي، كان من أوائل المخترعين لتطبيقات ومعدات الواقع الافتراضي بما فيها القفازات التي تراقب حركة يد المستخدم وتمده بمؤثرات حاسة اللمس. كما كان من اوائل مصممي تطبيقات الواقع الافتراضي في مجال الطب التي تسمح للأطباء بإجراء محاكاة للعميات الجراحية بطرق مختلفة للتنبؤ بأفضل وسيلة لإجرائها في الواقع.

كما ان هناك عدد اخر من المصطلحات ظهر بعد ظهور مصطلح الواقع الافتراضي مثل مصطلحا العوالم الافتراضية Virtual Worlds والبيئة الافتراضية Virtual Environments والحقيقة المضافة Augmented Reality اللذان ظهرا في عقد التسعينيات من القرن الماضي ظهرت مصطلحات

مثل Virtual product و Virtual Market التي شاع استخدامه مع بداية القرن الواحد والعشرين في مجال تصميم المنتجات وتقييمها.

وفي نفس العام الذي اشتق فيه اسم الواقع الافتراضي (١٩٨٩) بدأت وزارة الدفاع الامريكية في استخدام شبكة على حاسبات شخصية استخدمت في ممارسة العمليات العسكرية والمعارك والتدرب على انظمة تفاعلية فورية في ردود افعالها، واستخدمت سيمنيت بالفعل تدريب الفرق العسكرية الامريكية على مهام حرب الخليج في ١٩٩١.

وفي عام ١٩٩٤ بدأ أول اختبار فعلي للواقع الافتراضي عندما قام معهد Fraum Hofer Institute Of Computer Graphics في مدينة Darmstadt الألمانية بإمداد مصنع سيارات شركة فولكس فاجن بثلاث حزم برمجية خاصة بتصميم السيارات للإظهار المرئى Rendering والتفاعل والحركة Interaction واختبارات التصادم Collision Detect ، واستخدمت في تصميم واختبار سيارات الشركة والتعامل معها افتراضياً.

ومع النصف الاخير من التسعينات واوائل القرن الحادي والعشرين اصبح مصطلح الواقع الافتراضي Virtual Reality اكثر انتشارا واصبح من الممكن استخدام هذه التقنية في مجالات عديدة لانخفاض تكلفتها.(الشرهان :٢٠٠٣)

ولم تعد تكنولوجيا الواقع والافتراضي مجرد اداة الالعاب الخيال العلمي لكنها جزء سريع النمو من الصناعة لها معارضها وصحفها ومؤتمراتها كما انها تعتبر تخصصا بحد ذاتها واصبح لها مهنها والمتخصصين فيها الذين انتشروا في انحاء العالم. ولم يعد يقتصر استخدام هذه التكنولوجيا على مجال واحد او مجالات محددة ولكنها نستخدم في العديد من المجالات، ففي دراسة قام بها معهد جوروجيا للتكنولوجيا الامريكي اظهرت نتائجها ان الواقع الافتراضي قادر على تخفيض درجة القلق عند مرضى خوف المرتفعات (acrophobia) في هذه

الدراسة تم تعريض عدد من الاشخاص ممن يعانون من هذا المرض الى ثلاث محيطات افتراضية هي: سير مشاة مرتفع جداً فوق مجرى مائي وشرفة في عمارة عالية ومصعد زجاجي على ارتفاع ٤٩ طابقا. بعد التجربة ابدى ٦٠٪ من اوئلك الاشخاص تحسنا وانخفاضا في درجة الخوف من المرتفعات.

تعريف مصطلح الواقع الافتراضي :

تأتي كلمة افتراضي (Virtuel) من الاتينية (Virtus) التي تعني القوة او الطاقة اوالاندفاع الأولي فالكلمة (Vis) القوة و (Vir)الإنسان قريبة منه (La virtus)(..)هي في آن السبب الاولي الذي بمقتضاه يوجد الأثر ولكنها أيضاً ما بواسطته يتواصل وجود السبب حاضرا افتراضيا في الأثر ، اذن ليس افتراضي وهمياً ولاهو موجود بالقوة فالافتراضي هو بحدود الواقع (1997, Levy)

تعريف الواقع الافتراضي :

يعد الواقع الافتراضي نمطا جديداً من انماط بالكمبيوتر، وكلمة افتراضي تشير الى ما يوفره الكمبيوتر من نسخ متطابقة او مماثله للأشياء المادية الحقيقية ، ويطلق عليه العالم الافتراضي أو الواقع المصطنع او البيئة الافتراضية . فهذا الواقع يعني محاكات لبيئات حقيقية او تخيلية يكون فيها المتعلم متفاعلاً مع هذه البيئات ومعايشاً لها بكل حواسة وليس مجرد مستخدما للأجهزة والآلات.

ويعرف الحصري (٢٠٠٢) الواقع الافتراضي بأنه احد المستحدثات التكنولوجية التي يتم فيها استخدام الكمبيوتر بالإضافة الى بعض الأجهزة والبرامج كمنظومة متكاملة في إنشاء بيئة تخيلية ثلاثية الابعاد تمكن الفرد من المعايشة والتفاعل والتعامل معها من خلال حواسه وبعض الأدوات الأخرى بحيث يشعر هذا الفرد كما انها يتعايش ويتفاعل ويتعامل مع الواقع الحقيقي بكل

أبعاده ويختلف درجة الواقعية والاستغراق والتفاعل والمعايشة التي يتيحها الواقع الافتراضي للفرد باختلاف نمط الواقع الافتراضي ذاته.

ويتمثل الواقع الافتراضي في إمكانية تجاوز الواقع الحقيقي والدخول إلى الخيال أو إلى عالم خيالي وكأنه الواقع ، في عالم تم انشاؤه كبديل للواقع لصعوبة الوصول إليه أو لخطورة مثل حضور في مكان انفجار البراكين أو إجراء تجارب خطيرة في معمل الفيزياء ، ولذلك كان البديل هو تصميم برامج الواقع الافتراضي للبعد عن خطورة المكان الحقيقي من خلال التعامل مع جهاز الكمبيوتر .

وتوفر تكنولوجيا الواقع الافتراضي عروضاً بانوراميه ترتبط بثلاثة مكونات تتمثل في العين والسمع والايدي ، ولازالت المحاولات مستمرة لربطها بجميع أجزاء الجسم المختلفة من حلال ملابس كاملة تغطى جميع أجزاء الجسم ، ومن ثم توصيل الإحساس المختلفة والأعصاب بأطراف توصيل وأجهزة تغذية مرتدة لإحداث اتصال مباشر بسطح بشرة المستخدم مما يتيح له معايشة الواقع الافتراضي بشكل كامل والتفاعل المباشر معه.

وباستخدام الواقع الافتراضي يمكن ان تأخذ جولة داخل مكتبة عالمية ، أو أن تزور احدى مدن الفراعنة القديمة ، وتسير في شوارعها وتعايش حياتهم المقدمة عن طريق الكمبيوتر المجهز بتكنولوجيا الواقع الافتراضي.

كما عرف نوفل (٢٠١٠) الواقع الافتراضي : بيئة حاسوبية تفاعلية متعددة الاستخدام ويكون الفرد فيها أكثر تفاعلية مع المحتوى ،وكذلك يشارك المستخدم في النشاطات المعروضة مشاركة فعالة من خلال حرية الإبحار والتجول والتفاعل ، وهذه البيئات تقدم امتداد للخبرات الحياتية الواقعية مع اتاحة درجات مختلفة من التعامل والأداء للمهمة المطلوب انجازها .

أسباب الاخذ بالواقع الافتراضي :

١. حاجة المجتمع لها وبعض المغامرة والخطر في دراسة العلوم المختلفة .
٢. الكلفة العالية أو ضيق الوقت.
٣. المزج بين الخيال والواقع من خلال خلق بيئات صناعية حية.
٤. تخيلية قادرة على أن تمثل الواقع الحقيقي وتهيئ للفرد القدرة على التفاعل معها.
٥. تستخدم هذه التقنية في مجالات شتى كالطب والهندسة والعمارة .
٦. والتدريب العسكري والقضاء والتعليم ، فهي لا تقتصر على مجال بعينه لكنها تفيد جميع الميادين خاصة الميادين التي تحتاج إلى تدريب قبلي .
٧. يلعب البعد الثالث أو التجسيم دوراً رئيسياً في تقنية الواقع الافتراضي حيث تحول المخرجات إلى نماذج شبيهة بالواقع وتجعل المتعامل معها يندمج تماماً كأنما هو مغموس في بيئة الواقع ذاته .
٨. تشترك فيها حواس الإنسان كي يمر بخبرة تشبه الواقع بدرجة كبيرة لكنها ليست حقيقية .(الشرهان :٢٠٠٣)

أهمية الواقع الافتراضي :

١. توضيح المعلومات بشكل دقيق وواضح لبعض المعالم والتجارب العلمية.
٢. يسمح للفرد بمشاهدة الأشياء من مسافات بعيدة.
٣. يستطيع الفرد أن يقوم بفحص الأشياء المرئية.
٤. يستطيع الفرد أن يتلمس الأبعاد المختلفة للأشياء(3 d)
٥. يهيئ الفرصة للفرد للمشاركة والتفاعل مع البرنامج أو التجربة العلمية.
٦. يهيئ الفرصة المناسبة للفرد من حيث الوقت المخصص للتجربة ليتفاعل معها خلال مدة زمنية مفتوحة وليست محددة.

٧. يحيي التفاعل بين الفرد والبرنامج من خلال تشجيع المشاركة الإيجابية وتوفير التغذية الراجعة Feedback.
٨. يؤدي إلى التأمل والملاحظة والتفكير والاكتشاف العلمي.
٩. ينمي المهارات العقلية والابتكارية لدى الفرد من خلال مشاهدة البيئات الواقعية الافتراضية.
١٠. يراعي الفروق الفردية بين الأفراد بحيث يهيئ للفرد الفرصة لأن يتطور إيجابيًا وفق محتويات البرنامج ليصبح المتعلم فعالًا بدلًا من أن يكون سلبيًا.
١١. يهيئ الفرصة للفرد للتعلم وتعرف تقنيات جديدة وبرامج متنوعة يستطيع من خلالها أن يعايش شخصيات مختلفة ويتعرف ثقافات مختلفة ويأخذ دورًا متميزًا فيها.
١٢. ينمي المهارات الحركية عن طريق الإحساس والتفاعل مع البرنامج التعليمي باستخدام لوحة مفاتيح الحاسب الآلي والماوس وعصا التحكم وغيرها.

مكونات تكنولوجياً الواقع الافتراضي:

تتكون تكنولوجيا الواقع الافتراضي من مكونين أساسين هما:

أ- نظام البرامج: وهي نوعان:

- **برامج النظام:** وهي برامج تطبيقات كمبيوتر متقدمة ، لديها القدرة على توليد الصور المجسمة في نفس الوقت الذي يتفاعل فيه المعلم مع البرنامج التعليمي ، كما تسمح بالتعرف على الصوت المجسم والشم في بعض الحالات ، ولأن هذه البرامج هي التي تشكل بيئة الواقع الافتراضي وتهدف الى خلف بيئة اقرب ما تكون الى الواقع الحقيقي ، فإنها ليست مبرمجة في مسار ثابت محددا سلفاً وإنما تعمل على خلق مواقف متغيرة باستمرار ، حسب رغبة المستخدم وتصرفاته اثناء تفاعله معها ، وهو يتجول في البيئة المجسمة المولدة بالكمبيوتر.
- **برامج التعليم:** وهي المواد التعليمية التي تصمم وتطور لاستخدامها في بيئة الواقع الافتراضي لتعليم أهداف محددة في اللغات أو الحساب او العلوم إلخ.

ب-نظام الأجهزة والادوات:

وهي الأجهزة التي يتسخدمها المعلم في التفاعل مع البرنامج ، وتعطيه إحساساً بالواقع الافتراضي ، وهي :

- **جهاز الرأس (HMD) Head Mounted Device :** وهو جهاز يوضع على الرأس كالخوذة ، ويتكون من شاشتي فيديو صغرتين ، مساحة الواحدة ١سمّ ، توضع على مسافة قصيرة أمام العينين ، وأحياناً يكون في كل جهاز عرض مصغر ، لعرض صورة واضحة ، ويمكننا من الرؤية المجسمة ، ويوسع مجال الروية دون الحاجة الى استخدام عدسات محدبة

معقدة وغالية الثمن لتوفير هذه المجال كما يمكننا تتبع الأثر Tracking ، وتحريك الرأس بسرعه لاكتشاف الاتجاه .

- **القفازات Datgaloves** : وهي قفازات يدوية ، تستخدم عادة في الإحساس أو اللمس ، حيث تسمح للمستخدمين بالتفاعل مع بيئة الواقع الافتراضي البصرية المجسمة ، ولمس الاشياء والتقاطها وتحريكها وتداولها ، والإحساس بصلابتها أو نعومتها عندما يحرك اصابعه داخل القفاز.
- **الإحساس بالحركة Motion Sensing** : حيث توصل أجزاء معينة من جسم الإنسان مثل المعصم ، والقدم ، والركبة الكمبيوتر في شكل نقاط بيضاء ، وتوجد وحدي فيديو تعمل على اكتشاف حركة هذه النقاط عن طريق البرنامج .(عبد الحميد : ٢٠١٠)

أنواع بيئة الواقع الافتراضي :

- **واقع افتراضي يخلق حالة من التواجد المكتمل:**

وفيه ، يتم إيهام المستخدِم بأنه لا وجود للحاسوب والعالم الحقيقي، فلا يرى أو يشعر بأي شيء سوى هذا العالم المصنوع ، الذي يوجده الحاسوب ، ويتصرف – داخله– بحرية تامة.

وتتم (رؤية) هذا العالم المصنوع بواسطة خوذة خاصة، أو نظارة إلكترونية تتصل بالحاسوب ؛ كما يرتدي المستخدم ، في يديه قفازات إلكترونية ، كوسيلة إضافية لتجسيد الواقع الافتراضي ، تتيح له ملامسةً الأشياء التي (يظن) أنها موجودة.

- **واقع افتراضي محدود الوظيفة والمكان:**

ويستخدم هذا النظام في أجهزة المحاكاة (Simulators)، وينصبُّ اهتمام المصمم ، في هذا النوع على محاكاة خواص أو جزئيات بعينها في

الواقع الحي (الحقيقي)، مثل تأثير الجاذبية ، أو السرعة الشديدة ، مع اهتمام أقل بالتفاصيل.

- **واقع افتراضي طرفي:**

وهنا، تكون رؤية العالم الافتراضي ، ويتم التعامل معه ، عن طريق شاشة الحاسب الآلي ، دون الشعور بالتواجد الواقعي داخل العالم المصنوع.

وثمة من يبشر بنوع رابع من الواقعية الافتراضية، لم يوجد بعد، لكنه مستخدم بكثرة في أفكار أدب الخيال العلمي، وفيه يتم تجاوز مخاطبة الحواس إلى مخاطبة العقل مباشرة، بمعنى أنه إذا كان العقل يتلقى من حواسنا المختلفة إحساسها بالعالم ، عن طريق إشارات كهربائية ، وتكون عملية الإدراك هي مسئولية العقل ، الذي يقوم بترجمة هذه الإشارات إلى عناصر لنا بها خبرة.. إذا كان الأمر كذلك، فمن الممكن الإيحاء بوجود أي مؤثر عن طريق توليد نفس الإشارة الكهربية التي كان هذا المؤثر يقوم بتوليدها .(الشرهان : ٢٠٠٣)

خصائص بيئة الواقع الافتراضي :

يمكن تحديد أهم الخصائص التالية التي تميز الواقع الافتراضي :

١- أنه نمط جديد ومتقدم من تكنولوجيا تعليم ومعلومات متكاملة ، تتكون من اجهزة كمبيوتر وبرامجها .

٢- أنه يوفر للمتعلم في بيئة تخيلية مجسمة وآمنة ، ومصطنعة إلكترونيا كبديل للواقع الحقيقي ، , تحاكي بدقة أحداثاً أو عمليات أو نظماً معينة منه ، وتحتوي على رسوم مجسمة لمشاهد مناظر ومؤثرات حاسيه ، مركبة ومنشأة صناعياً ، توهم المستخدم بأنها حقيقة .

٣- أن هذه البيئة تكون تحت حكم المتعلم الذي يبحر ويغوص فيها ، ويشارك مشاركة إيجابية نشطة ، وليس فقط كملاحظ خارجى ، فيتداول الأشياء ويحركها ويتصرف فيها كما يتصرف في المواقف الحقيقية ، وذلك في إطار الزمن الحقيقي ، أي الفعل ورد الفعل لكل حركة أو فعل يخذه لحظياً ، كما يحدث الواقع .

٤- أن المتعلم يتحكم في هذه البيئة ، يتفاعل معها عن طريق الكمبيوتر وذلك باستخدام وسائل خارجية خاصة تحس بحركة المعلم وتربط حواسة بالكمبيوتر، مثل نظارات الرؤية المجسمة والقفازات الإلكترونية والقبعات والعصوات.(عبدالحميد :٢٠٠٣)

معايير بيئة الواقع الافتراضي الجيدة:

ذكر **عبدالحميد (٢٠٠٣)** نعيش حقاً في عالم تخيلي ، فكثير من الأحداث حولنا تخيلية ، السينما والمسرح والدراما وقواعد البيانات ، حتى الصور العقيلة تتكون في الذاكرة هي أيضاً تخيلية ، ولكننا لا نعد كل ذلك بيئات واقع افتراضي تخيلي ، لأن البيئات الافتراضية ينبغي أن تتوفر فيها الخصائص والمعايير التالية:

١- **الصدق Verity** : حيث يجب ان تمثل بيئة الواقع الافتراضي الواقع الحقيقي تمثيلاً صادقاً .

٢- **الانغماس والتكامل التفاعلي** Interactive Immersion & Integration فالمعلم لا يتفاعل مع الواقع الافتراضي من الخارج ، لكنه ينغمس فيه ويصبح جزءا مندمجاً ومتكاملاً منه .

٣- **التجسيد الشخصي Avator :** وهي دمية متحركة مولدة بالكمبيوتر ، تمثل المستخدم داخل بيئة الواقع الافتراضي ، وتجسد الفكرة في شخص المستخدم .

٤- **اختفاء واجهة التفاعل داخل البيئة :** فلأن المستخدم لا يتفاعل مع البيئة من الخارج ، بل هو جزء مندمج فيها ، لذلك فلا حاجة له الى واجهة تفاعل خارجية ظاهره ، حيث تختفي هذه الواجهةة داخل البيئة ذاتها ، كي يتفاعل المستخدم مع الواقع الافتراضي مباشرة في التو واللحظة.

سمات نظام الواقع الافتراضي:

هناك عدد من الصفات العامة التي تجمع نظم الواقع الافتراضي والتي لا يمكن تسمية أي شيء باسم العالم الافتراضي دون ان تنطبق عليه هذه الشروط جميعاً:

١) الانغماس:

غمر Immersion مستعمل الواقع الافتراضي في بيئة مولدة Synthetic environment تقلد الحقيقية بالتمثيل ثلاثي الأبعاد لمشاهد مجسمة تؤثر على الأحساس بالعمق والشعور بالفضاء المحيط والانغماس الحسي في بيئة افتراضيه هو جزء هام جداً من الواقع الافتراضي. ومن خلال هذه السمة يعزل النظام المستخدم الحواس السمعيه والمرئية عن العالم المحيط ويضع بدلاً منها الأحاسيس المستنبطة من الكمبيوتر . ويتحرك الجسم من خلال فضاء مصطنع مستخدماً قفازات التغذيه الاسترجاعية FeeD Back أو عصاه اللعب Joystick

ويعتبر إعطاء المستخدم إحساس الأنغماس (الشعور بأنه محاط تماماً) هو احد الاهداف الرئيسية لمصممي نظم الواقع الافتراضي.

٢) **التفاعل** Interction :

لأيتصور البعض أي نوع من الواقعية في التفاعل مع أي تمثيل الكتروني. ومع هذا فعندما تنظف سطح المكتب Desktop في نظام تشغيل ويندوز windows ترى لسلة المهملات Recycle Bin على شاشة الكمبيوتر ليس حقيقاً ولكننا نتعامل معه كما لو كان افتراضاً سطحاً للمكتب وكذلك فإن أي ايقونة Icon هي تمثيل لبرنامج ما ولكن نستخدمها كما لو كانت كياناً حقيقاً. هذه كلها أشكال من الواقعية نتفاعل معها بنفس طريقة تفاعلنا مع افلام الكارتون والصور التي تراها في التلفزيون. ولا تحتاج سلة المهملات الافتراضية الى أي خداع بصري لتصبح افتراضية فالقضية هي في قدرتنا على التخيل. فسلة المهملات تصبح حقيقية في سياق تفاعلنا مع العمل. وإن واقعية سلة المهملات موجودة في ذلك العالم المنسوج من ارتباطنا بتصور ما. إنها موجودة بقدر تفاعلنا معها.

٣) **الفعالية- اللآفعالية** Activity –Passivity :

الافتراضية يمكنها تقليل أعراض القتور التي قد تصاب بها وذلك ، وعناصر البيئة والاشياء من حولنا على الاستجابة قد لا تكون أحياناً وفقاً لأهوائنا وهكذا أيضاً يجب ان تكون استجابات نظم الواقع الافتراضي.

٤) **المحاكاة:** Simulation

اصبح لتطبيقات الكمبيوتر الجرافيكية Computer Graphics تلك الدرجة الكبيرة من الواقعية التي تمنحنا الصور الواضحة وتنفخ فيه الحياة بطريقتها. إن هذه النظم تمنحنا في الوقت الحالي ليس فحسب تصور تقريبي لشكل المرئيات بل ان يصور فيها تكاد تنطق بالحياة بما لها من بناء يصري ونسيج اشعاع ضوئي يجذب العين داخل سطح ذو تفاصيل ملمسية رائعة . إن

المناظر الطبيعية المنتجة عن ادنى الحاسبات قدرة اليوم هي عوالم ذات نسيج تفصيلي وتوفيت حقيقي فعلى وواقعية فوتوغرافية.

والمحاكاة الواقعية المقصودة ليست مجرد الصور او النماذج التي تحاكي الواقع بدرجة كبيرة بل وايضاً تلك التي تتيح السلوك البشري الطبيعي Normal behavior مثل الرؤية، المشي وحتى الطيران داخل هذه البرامج.

٥) **الاصطناعية** Artificiality

يتفاخر بعض المصممين أن " الشيء المصطنع يحاكي الاصيل تماماً Genuine Simulauon وهذه المسالة يجب اعادة النظر فيها . فليس هناك عيب في أن يكون عوالم الواقع الافتراضي مصطنعة ومع ذلك فإنها تستخدم لكي تجلب المنفعة والسعادة لمستخدميها الاصطناعية التي تميز الواقع افتراضي هي سبيله للتميز. ونحن نتصور أنه عندما ياتي اليوم الذي تتمكن فيه تماما من محاكاة كل شيء بشكل تام، ستعود نغمة الفنان والكاميرا وسيبدأ المصممون في العثور على حلول تبعدهم عن هذه الواقعة الممقوتة التي تقتل الإبداع احياناً .www.ergo-eg.com/ppt/2vra.pdf

مزايا الواقع الافتراضي:

يستطيع الواقع الافتراضي أن يقدم ادوا لزيادة المشاركة الطلابية كما أن الانشطة المدرسية تستطيع ان تستخدم أدوات الواقع الافتراضي للتعلم الذاتي والمشاريع الجماعية والمناقشات ورحلات أرض الواقع وتصور المفهوم كما أن الواقع الافتراضي يسمح بالتفاعل الطبيعي مع المعلومات ، فبدلاً من القراءة عن اماكن لا يستطيع المتعلم ان يشاهدها فإن الواقع الافتراضي يمكن المتعلمين من اكتشاف عوالم جديدة حيث يستطيع الواقع الافتراضي أن يقدم تجربة تعليمية يجدها الكثير من الطلاب مثيرة مما يعطيهم الفرصة او الدافع للتعلم ، كما تؤكد

شيري ايزلنجر ايضاً على ان الواقع الافتراضي يستطيع ان يقدم الادوات اللازمة لتصور وتشكيل المعلومات المجردة إذ انها تجلعها في اطار سهلة الفهم و بالإضافة الى ما سبق فإن من مزايا الواقع الافتراضي مايلي :

١- يمكن المتعلم من استكشاف الأشياء الحقيقية دون الإخلال بمقاييس الحجوم والأبعاد والزمن.
٢- يقدم التعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة والتسلية ومعايشة المعلومات.
٣- إمكانية تفاعل المتعلم مع الخبرة التي يريد تعلمها مباشرة.
٤- أثراء العملية التعليمية بالخبرات والإمكانيات والتكنولوجية الحديثة.
٥- تدريب المتعلمين على اكتساب المهارات والأمور الفنية التي يصعب تدريبهم عليه في الواقع.
٦- تقديم بيئة افتراضية للإبحار من خلال فراغ ثلاثي الأبعاد.
٧- تعزز الصور المجسمة الإدارة الحسي لعمق وأبعاد الفراغ
٨- البيئة الافتراضية تحقق الأمان لمستخدمها عند دراسة معلومات خطيرة أو يصعب الحصول عليها زمانا ومكاناً.
٩- تمكن المتعلم من التحرك داخل الزمن وتعرض مواقف من الزمن الماضي أو تسرع بعرض المستقبل.
١٠-تساعد المتعلم على تحقيق المستوى المرغوب لديه من المهارة بدقة عالية.
١١-تفاعل المعلم مع الواقع الافتراضي يساوي او يتجاوز ما يمكن ان يتحقق بالواقع الحقيقي.(عبدالحميد :٢٠٠٣)

عيوب الواقع الافتراضي :

على الرغم من فاعلية الواقع الافتراضي وأهميته في مجال التعليم والتدريب ، إلا أنه لا يخلو من السلبيات التي تعيق من عملية استخدامه ومن هذه العيوب والسلبيات :

١. محدودية استخدام الواقع الافتراضي نتيجة للتكاليف المبدئية الباهظة عند شراء الأجهزة المطلوبة وارتفاع سعر تكلفة إنتاج البرامج الافتراضية .

٢. محدودية تأثير الحواس الخمس في نظام الواقع الافتراضي الذي لا يتجاوز في استخدامه إلا حاسة السمع والبصر واللمس ، ولكن ربما ستظهر مستجدات أخرى تستخدم الحواس الأخرى مستقبلا .

٣. الاستخدام المفرط لبرامج الواقع الافتراضي وأمام أجهزة الحاسوب ، له تأثيره الصحي السلبي .

٤. إن استخدام نوعيات خاصة من نظم الحاسب الآلي التي تتضمن تواتر إطارات الصور المتحركة والتي تزيد عن خمسة عشر إطارا في الثانية يؤدي إلى إصابة الفرد بالغثيان والصداع وأعراض أخرى مثل إرهاق الجهاز العصبي وتوتره .

٥. (العالم الافتراضي يضع كل فرد أمام العالم بأسره متيحاً له كل الأفكار والمذاهب والنِّحَل, وهذا مايزيد من انفراط الدور الاجتماعي والتربوي، ويقلَّص من ممارسات الوصاية، وخلخل فكرة الرأي الواحد.) (الشرهان :٢٠٠٣)

الواقع المُعزز في مجال الرياضة :

استخدامات جديدة في التدريب وإعادة تأهيل اللاعبين

تخطو تقنيات الواقع المُعزز والواقع الافتراضي AR/VR – بخطى ثابتة نحو التوسع في اقتحام مزيد من المجالات والتطبيقات. دخلت تقنيات الواقع المُعزز مطلع العام الحالي فعليا وبصفة تجارية في مجال الرياضة، وإن اقتصرت إستخداماتها المتاحة حاليا على تعزيز تجربة مُشاهدة المباريات الرياضية ومتابعة الرياضات المختلفة.

ستُصبح، قريبا، تجربة مشاهدة المباريات الرياضية من خلال نظارات الواقع المُعزز أمرا شائعا، بحيث يستطيع محبي الرياضة الحصول على جولة داخل الملاعب والتحرك بحرية لمشاهدة رياضتهم المُفصلة بكافة الزوايا المُمكنة، وبتجربة تقترب من كونهم بداخل الملاعب الرياضية فعليا. وكانت "اتصالات" قد أعلنت في شهر مارس الماضي عن جلب تلك التقنية إلى أسواق الإمارات، ولاشك في كونها ستكون أكثر انتشارا خلال العام المقبل.

ولكن تبقى استخدامات الواقع المُعزز في مجال التدريب الرياضي وتأهيل اللاعبين، والمُساعدة في تنشئة المواهب الرياضية محدودة وينحصر استخدامها على فئة الهواة دون اعتراف فعلي حاليا بها في مجال الرياضات الإحترافية.

تسعى شركات عالمية عديدة إلى تغيير ذلك في المُستقبل القريب، وسيشهد معرض إلكترونيات المُستهلك CES 2019 الشهر المقبل إستعراض عدة مُنتجات ربما تجعل من إستخدام الواقع المُعزز كوسيلة يُعتد بها في مجال التدريب الرياضي أمرا واقعا قريبا.

من بين تلك الشركات شركة Sense Arena الأمريكية، والتي ستستعرض نظاما متكاملا للواقع الافتراضي يُستخدم لتدريب لاعبي رياضة الهوكي، وهوكي الجليد، وأيضا إعادة تأهيل اللاعبين المُحترفين قبل عودتهم الى الملاعب إثر إصابات بدنية سابقة. وتُعول الشركة على كون الرياضة واحدة من الرياضات البدنية العنيفة التي يواجه اللاعبين فيها مخاطر الإصابة، وهو ما يجعل إستخدام نظاما إفتراضيا للتدريب والتأهيل أمرا منطقيا.

يضع نظام الواقع المُعزز الذي طورته الشركة اللاعب في بيئة تخيلية تُحاكي الواقع تماما ويستخدم اللاعب فيها مضرب الهوكي تماما كما لو كان في مُبارة فعلية، ويُمكن ضبط النظام لتنفيذ عدة سيناريوهات تدريبية، بالإضافة إلى نظام دقيق لتسجيل أداء اللاعب وتركيزه، ودقة حركاته. أجرت الشركة إختبارات فعلية للنظام لدى ٥ فرق هوكي مُختلفة في ٥ دول حول العالم، استخدم خلالها ٣٢٠ لاعب النظام في التدريب والتأهيل.

سيتوفر النظام بسعر يتراوح بين ٣٥٠٠ الى ٥٥٠٠ دولار أمريكي، مع رخصة شهرية للاستخدام يتم تحديد تكلفتها تبعا لعدد اللاعبين بالفريق. لن تكون هذة سوى البداية، على الأرجح، لاستخدام الواقع المُعزز بشكل تجاري فعليا في تدريب اللاعبين المُحترفين، وهو المجال الذي قد يحمل معه آفاق واسعة لتلك الصناعة