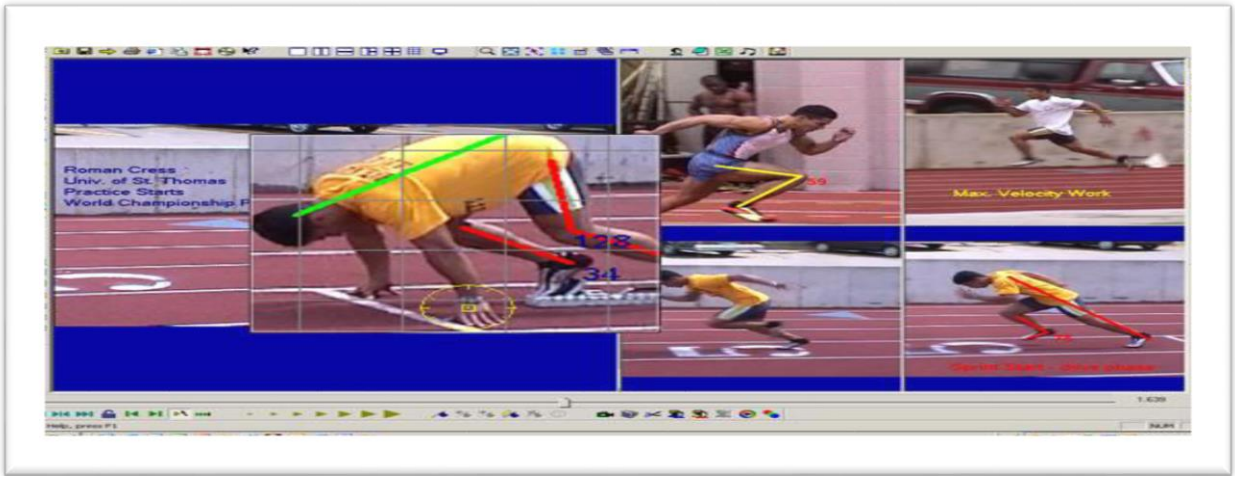
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
جامعة محمد بوضياف المسيلة
معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية
قسم : التربية البدنية

العنوان

مطبـــــــــوعة مقيـــــــــاس
علـــــــم الحـــــــــركة

من إعداد الأستاذ : بركاتي نصرالدين
الدرجة العلمية : أستاذ محاضر أ في نظرية ومنهجية التربية البدنية والرياضية
الموسم الجامعي : 2022/2021
السداسي : الخامس
الحجم الساعي : 42 ساعة
البريد الالكتروني : nacereddine.barkati@univ-msila.dz



People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة محمد بوضياف بالمسيلة
University Mohamed Boudiaf of M'sila
Institute of Science and Techniques of Physical and Sports Activities
Tel / Fax : + 213 35 33 23 72
معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية
Tel / Fax : +213 35 33 23 72

السنة الثالثة ليسانس (السداسي: الخامس)

عنوان الوحدة: وحدة التعليم الأساسية

المادة: علم الحركة -المعامل03 - الرصيد 05

أهداف التعليم

-القواعد الأساسية والمعارف النظرية والتطبيقية المرتبطة بالتخصص
- .الرفع من المستوى المعرفي والتقني للطالب في التخصص
- .الربط بين علم الحركة وعلاقته بعلوم الرياضة.

لمعارف المسبقة المطلوبة - :

معرفة القواعد الأساسية للتخصص من خلال التوجهات والمفاهيم ذات الصلة
- .الطلاع على أهم المعارف الأساسية المتعلقة بمكونات جسم الإنسان ووظائفه

محتوى المادة

1-مدخل لعلم الحركة (المفهوم والتطور عبر العصور)
2-حركة الإنسان وتطورها وأنواعها
3-التطور الحركي لسن ما قبل المدرسة
4-أنواع الحركات الرياضية وخصائصها
5-تقويم الحركات الرياضية
6-العوامل المؤثرة في حركة الإنسان (التشريحية - الميكانيكية – الفيزيولوجية)
7-**الخصائص والأسس الميكانيكية المميزة للجهاز الحركي**
8-التحليل الحركي
9-قواعد التحليل الحركي والخطوات التخطيطية
10-التحليل الكيناتيكي للمهارة الحركية: الحركة الخطية و الزوايا والألعاب المختلفة.
.11-المقذوفات.

طريقة التقييم:المتابعة الدائمة والامتحانات.

المراجع باللغة العربية:

. 1عادل عبد البصير على : المدخل لتحليل الأبعاد الثالثة لحركة جسم الإنسان في المجال الراضي، 1998 .
. 2ريسان خريبط مجيد و نجاح مهدي: التحليل الحركي، 2002.
. 3 وجيه محجوب: علم الحركة - التعلم الحركي، 1989.
. 4 وجيه محجوب: علم الحركة - التطور الحركي منالوالدة وحتى سن الشيخوخة- 1989.
. 5 مروان عبد المجّد إبراهّم: النمو البدنّ والتعلم الحركّ، 2002.
. 6 محمد إبراهيم شحاتة ومحمد جابر بريقع : دليل القياسات الجسمية واختبارات الأداء الحركي. دت.م
. 7قاسم حسن حسين: التحليل الحركي الميداني، مطبعة علاء، بغداد، 1980

المراجع باللغات الأجنبية:

1. A. N de Wolf ; l'appareil locomoteur examen et diagnostic cliniques, doi éditeurs, 1997.
2. Jean-Jacques temprado et gilles montagne,les coordinations perceptivo-motrices, 2001.
3. M. pocholle et p codine ; lsocinétisme et médecine sportive, Masson, 1998.

رئيس قسم التربية البدنية : بركاتي نصر الدين

قائمة المحتويات:

-واجهة المطبوعة.....

- قائمة المحتويات..... أ-ب –ت – ث- ج

وتطور علم الحركة (1-5)

1- التطور التاريخي لعلم الحركة..... 1-5

مفاهيم وأهمية علم الحركة (6-7)

2-1- مفاهيم وتعريف علم الحركة.....6

2-2- أهمية علم الحركة.....7

مجالات علم الحركة (8-9)

3-1- مجال دراسة الحركة..... 08

3-2- المجال الطبي.....08

3-3- مجال الصناعة و الانتاج 08

3-4- مجال التطور الحركي للإنسان.....09

3-5- مجال الحركة في الفراغ.....09

3-6- مجال التعلم الحركي.....09

3-7- حركة وسكون الأجسام.....09

3-8- مجال تطور الحركة البشرية.....09

النمو والتطور الحركي للإنسان (10-13)

4-1- مراحل التطور الحركي للإنسان وفق تقسيم بعض العلماء 10-11

4-2- الحركات الخاصة بكل مرحلة عمرية 12-13

الحركات الأصلية الأساسية (14-15)

5- أهم الحركات الأصلية الأساسية.....14

5-1المشي.....14

5-2- التسلق.....15

5-3- الصعود والنزول.....15

5-4- الجري.....15

5-5- الوثب.....15

5-6- الرمي.....15

5-7- اللقف.....15

أشكال الحركة (16-23)

6- التقسيم وفق الأسس الميكانيكية.....16

6-1- وفق المسار الهندسي.....16

6-1-1- الحركة المستقيمة.....16

6-1-2- الحركة الزاوية.....17

6-1-3- الحركة العامة.....18

6-2- وفق المسار الزماني.....19

6-2-1- الحركة المنتظمة.....19

6-2-2- الحركة غير المنتظمة.....19

6-3- تقسيم الحركة وفق الأسس الفسيولوجية.....20

6-3-1- الحركة الارادية.....20

6-3-2- الحركة اللاإرادية.....20

6-4- تقسيم الحركة وفق الأسس المرتبطة بمراحل الحركة.....20
6-4-1- الحركة الوحيدة.....20
6-4-1-1- مراحل الحركة الوحيدة.....20
6-4-1-1-1- المرحلة التمهيدية..... 21-20
6-4-1-1-2- المرحلة الرئيسية.....22-21
6-4-1-1-1-2- المرحلة النهائية.....22
6-4-2- الحركة المتكررة.....22
6-4-3- الحركة المركبة.....22
6-4-4- الجملة الحركية.....23
خصائص الحركة الرياضية (24-28)
7- خصائص الحركة.....28-24
التصور الحركي (29)
8- تقسيم مكونات التصور الحركي.....29
التوافق الحركي (30-32)
9-1- مفهوم التوافق الحركي.....30
9-2- مكونات القدرات التوافقية.....31-30
9-3- أهمية القدرات التوافقية.....31
9-4- مميزات تدريب القدرات التوافقية.....32-31
9-5- أهداف تدريب القدرات التوافقية.....32

أجهزة الاستقبال الهامة للتوافق الحركي (33-35)

10-1- أجهزة الاستقبال البصرية 33

10-2- أجهزة الاستقبال السمعية 33

10-3- المستقبلات اللمسية 33

10-4- أجهزة الاحساس الداخلي..... 33

10-5- حاسة التوازن 34

10-6- العمليات الجزئية للتوافق الحركي..... 34-35

القواعد الرئيسية في تدريب القدرات التوافقية (36-37)

11- الفرق بين تدريب القدرات التوافقية والمهارات الرياضية..... 36-37

المفاصل في جسم الإنسان (38-39)

12- أنواع المفاصل في جسم الانسان 38-39

الحركات التي تتم على مختلف محاور ومفاصل الجسم (40-47)

13-1- الحركات التي تتم على مفاصل الجسم 40

13-2- المحاور والمستويات 40-47

الانقباض العضلي (48-51)

14-1- تركيب الخلايا والعضلات الهيكلية 48-49

14-2- مراحل الانقباض العضلي 49-50

14-3- الوحدة الحركية 50

14-4- أعضاء الحس بالعضلة 50

14-5- أنواع وأشكال الانقباض العضلي 50-51

خصائص وتقويم المهارات الحركية والعوامل المؤثرة فيها (52-54)

15-1- خصائص المهارات الحركية.....52

15-2- العوامل المؤثرة في الحركة.....53-52

15-3- تقويم المهارات الحركية.....54-53

التعلم الحركي 55-62

- مدخل للتعلم الحركي.....55

-نظرياته.....59-56

- مراحله.....60-59

- أهدافه وشروطه.....62-61

قياس التعلم الحركي63-71

مدخل.....63

منحنيات التعلم:.....65-63

أشكال منحنيات التعلم:.....71-65

الأداء والتعلم الحركي 72- 79

مفهوم الأداء والتحكم الحركي.....72

الجهاز العصبي والتعلم الحركي.....73-72

شروط الأداء الجيد.....79-73

نظرية معالجة المعلومات80-85

أهداف النظرية.....80

نظام معالجة المعلومات.....85-80

السيطرة الحركية 86-90

مفهوم السيطرة الحركية.....86

نظريات السيطرة الحركية.....86-90

التحليل الحركي (91-95)

16-1- أهمية التحليل الحركي.....91

16-2- مفهوم التحليل الحركي 91

16-2- أنواع التحليل الحركي 92

16-3- متطلبات التحليل الحركي 93

16-4- مستويات التحليل الحركي.....93

16-5- أساليب التحليل الحركي 94

16-6 - مبادئ التحليل الحركي 94

16-7- نموذج التحليل الحركي باستخدام التصوير 94- 95

16-8- التحليل الحركي باستخدام برامج الكمبيوتر والتصوير الفيديوي.....96- 103

تطور علم الحركة عبر العصور

1)- تطور الحركة عبر العصور

كانت الحركة هي وسيلة الإنسان الأول في التعبير عن نفسه ، حيث استخدمت الحركة في المجتمع البدائي كلغة ينقل بها الفرد أحاسيسه وأفكاره للآخرين ، ويظهر هذا في رقصات القدماء حول النار كأسلوب لإعلان الولاء والخضوع للآلهة ، أو في رقصات الحرب عند الشعور بالخطر ، أو في الرقصات التي تؤدي عند مراسيم الزواج كإعلان للفرح والسرور.

وتقدم الإنسان تطورت الحركة وظهرت الحركات المدروسة التي منها الحركات الرياضية ، والحركات البهلوانية والتحرك بمصاحبة الإيقاع الموسيقي مثل الرقص وفن البالية.

ونظراً لصعوبة تعلم هذه الحركات ظهرت حاجة الإنسان إلى دراسة الحركة وتقنينها بهدف التوصل إلى الأسلوب الأمثل في تعلمها.

ولقد حظيت حركة الإنسان وما حولها من دراسات باهتمام المفكرين على مر العصور ، وفيما يلي نستعرض جهود بعض الرواد أصحاب الفضل في وضع أسس ومبادئ دراسة حركة الإنسان.

إن رسوم وتماثيل القدماء المصريين تدل على أنهم كانوا يهتمون اهتماماً بالغاً بدراسة الشكل الخارجي لحركات الإنسان ، فقط اهتموا بتسجيل أوضاع الجسم وطريقة تحرك الأطراف ، وإظهار المدى الحركي لكل مفاصل الجسم أثناء أداء بعض الحركات الرياضية في بعض الرقصات ، كما كانوا يتبنون حركات معينه في المناسبات المختلفة كانت هذه الحركات ذات طابع تعبيري مدروس ، ودقة التعبير الواضح في رسومهم تدل بما لا يدعو مجالاً للشك أن الفنان المصري القديم كان على دراية وعلم بطبيعة ومدى الحركة البشرية.

يعتبر علم الحركة أحد علوم التربية البدنية والرياضية الهامة والتي احتلت وضعاً مميزاً في الآونة الأخيرة في مجال التعلم والتطور والتقويم الموتوري للحركات والمهارات الرياضية المختلفة.

إن مدى ارتباط علم الحركة بمستوى الصحة والإنتاج لكبير وذلك من ناحية... ومن ناحية أخرى ، ارتباطه أيضاً بمستوى تكنيك المهارات الرياضية المختلفة ، والذي له الفضل الكبير في التقدم والتطور المطرد للمستويات الرياضية العالية "قطاع البطولة" حيث اتجهت الكثير من البحوث والدراسات في المجال الرياضي بالاستعانة بالتحليل الحركي بأنواعه المختلفة كوسيلة وأسلوب أمثل لحل مشاكل تلك البحوث والدراسات.

ويرجع الفضل في ظهور هذا العلم ومدى تطبيقه في المجالات الحياتية المختلفة وخصوصاً المجال الرياضي .. إلى ما خلفه السابقون من تراث ونقوش وتماثيل تعبيرية كالحركات الرياضية المختلفة الموجودة على بعض جدران المعابد والقائمة حتى يومنا هذا ، حيث نجدها واضحة على معابد "بني حسن" وذلك بصعيد مصر والتماثيل التعبيرية المختلفة "بوادي الرافدين" بالعراق ، أو ما هو موجود بالقرى الأوليمبية باليونان ..... إلخ. من تلك النقوش والتماثيل والحركات المختلفة والتي مكنت المبدعين والعلماء والباحثين على الدراسة والتنقيب في إمكانية تعلم تلك الحركات وتحليلها وتطويرها.

من منا شاهد الحركات الرياضية المختلفة على جدران معابد "بني حسن" بصعيد مصر أو على جدران القرى الأولمبية باليونان أو التماثيل الباقية وحتى الآن بالعراق لأحسسنا مدى اهتمام من سبقونا بأوضاع الجسم وشكله وحركة الأطراف عند الجري أو الوثب أو اللقف وذلك من أوضاع مختلفة مما لا يدعو للشك بأنهم كانوا على دراية كبيرة بكثير من فنون الحركة وأبعادها وتذوقها.

ولقد ذكرت كتب التاريخ أن الفيلسوف اليوناني أرسطو طاليس (385 – 322 ق.م) هو أول من اهتم بدراسة الحركة البشرية في التاريخ القديم المسجل ، فهو يعتبر بحق الرائد الأول لعلم الحركة ، فقد تكلم عن مركز ثقل جسم الإنسان. وعن الروافع وأثرها على حركة الأجسام. كما برهن على أن الرياضيين يثبون إلى مسافات أبعد إذا حملوا أثقالاً في أيديهم ، وأن العدائين يجرون أسرع إذا ما حركوا أيديهم حركة عكسية مع الرجلين أثناء العدو.

وكان أرسطو أول من وصف حركة المشي عند الإنسان على أنها: "تحويل الحركة الدائرية الناتجة من المفاصل إلى حركة انتقالية لمركز الثقل ، ولقد كان تحليل أرسطو لحركة المشي هو أول تحليل هندسي لحركة الإنسان في التاريخ".

أما أرشميدس Archimedes (287 – 212 ق.م) وهو عالم يوناني توصل إلى قانون الطفو ومازال هذا القانون ذات أهمية قصوى لعلم الحركة في مجال السباحة.

جاء بعد ذلك العالم الروماني "جالن Gallen (131 – 1 ق.م)" وهو من رواد علم الطب في العالم ساهمت أبحاثه في معرفة ودراسة حركة الإنسان ، فهو أول من فرق بين الأعصاب الحسية والأعصاب الحركية وأول من تكلم عن النغمة العضلية Musicale Tone وعن الانقباض العضلي، وذكر أن الحركة عند الإنسان تتم نتيجة لمرور ما أسماه "بروح الكائن الحي" من المخ إلى العضلات خلال الممرات العصبية. والواقع أن جالن هو صاحب الفضل في إيجاد التصور العلمي لكيفية حدوث حركة الإنسان من وجهة النظر الفسيولوجية.

وقد أهملت دراسة حركة الإنسان بعد جالن قرابة خمسة عشر قرناً ويرجع سبب ذلك موقف الكنيسة من العلماء واتهامهم بالكفر والزندقة.

ثم أحيا دراسة حركة الإنسان من جديد العالم الإيطالي ليوناردو دافينشي (1452 – 1519م) وهو مهندس وفنان اهتم بدراسة حركة الإنسان من زاوية القواعد الميكانيكية التي تحكم هذه الحركة في الجلوس والوقوف والوثب ، وهو الذي وجه الأنظار إلى أن الجسم تحكمه نفس قواعد الميكانيكا للأجسام الصلبة.

ويعتبر جاليليو Galileo (1564 – 1643م) من العلماء الذين استفاد من أبحاثهم علم الحركة كثيراً ، فقد أفاد منهجه في استخدام الرياضيات في حل المشكلات العملية أثره الواضح على علم الحركة ، كما كانت أبحاثه"علاقة الجاذبية الأرضية بالأجسام الساقطة ، وعلاقة الزمن بالمسافة والسرعة" دعائم قوية في دراسة حركة الإنسان بعد ذلك.

تابع الفونس بورويللي (1608 – 1679م) وهو تلميذ جاليليو أبحاث أستاذه ونشر أول كتاب في الميكانيكا الحيوية هو "الحركة عند الحيوان" وقد استخدم التمرينات الرياضية لعلاج بعض التشوهات وهو أول من حدد عن طريق التجربة العلمية موضع مركز ثقل جسم الإنسان.

ثم جاء العالم إسحاق نيوتن (1642 – 1727م) الذي كان له الفضل في وضع قواعد وأسس الميكانيكا التي استند عليها علم الحركة وعلم الميكانيكا الحيوية.

وفي عام (1741م) نشر العالم نقولا اندريا كتابه عن القوام المعتدل للطفل وكان لظهور التصوير أثره الفعال في دراسة الحركة البشرية ، وكانت أول محاولة لتصوير الحركة هي التجربة التي قام بها حاكم كاليفورنيا حين حاول تصوير جياده وهي تمشي وتقفز.

وقد قام بالتجربة المصور أدور مايبردج وتتلخص طريقته في انه وضع أربعة وعشرون كاميرا تعمل متتابعة وتسجل (حركة حصان يجري) وهي الحركة المراد دراستها فتم تصوير أربعة وعشرون صورة متتابعة وعند عرض الصور متتابعة يظهر لنا مسار الحركة ، وكانت هذه التجربة هي أول تجارب التحليل الحركي عن طريق الصور ونجح ميبردج في تصوير بعض الرياضيين بنفس الطريقة.

أما توماس أديسون فقد كان له الفضل في تطوير آلات التصوير السينمائي وآلات العرض. وبظهور التصوير السينمائي فتح الباب على مصراعيه أمام التحليل الحركي ودراسة حركة الإنسان.

(1880م) هذا التقدم في تصوير بعض الحركات الرياضية ، وهو أول Mart واستغل ماري من وضع أسلوب التصوير المتتابع على كدر واحد ، هذا وقد تمكن باستخدام هذه الطريقة من تصوير اجزاء الحركة متتابعة خلال وحدات زمنية متساوية وبالتالي تمكن من إيجاد خط سير الحركة وخطوط سير اجزاء الجسم أثناء الأداء الحركي.

واستطاع العالمان الألمانيان براون وفشر وعن طريق تجربة ماري من إيجاد العلاقات الكينماتيكية للحركة الرياضية. كما استطاعا إيجاد مركز ثقل جسم الإنسان عن طريق تجربتهما الشهيرة بإيجاد الوزن النسبي لكل عضو من أعضاء الجسم ، وخرج من تجربتهما على الجثث بجدوليهما الشهير ، الذي يحدد الوزن النسبي لاجزاء الجسم بالنسبة للرجال والسيدات واعتماداً على إيجاد مركز ثقل الجسم في الأوضاع المختلفة تمكنا من استخراج مسار مركز الثقل وبالتالي زمن ، ومنه حددا منحنى التسارع ، باستخدام قانون الميكانيكا:/إيجاد منحنى السرعة

القوة = الكتلة × العجلة تمكنا من إيجاد منحنى التوزيع الزمني للقوة.

وتابع السوفيتي برنشتاين أبحاث العالمان الألمانيان ، وأكمل طريقة التصوير المتتابع ، وأتبع زمن./أسلوب أسهل وأدق في تحديد منحنى المسافة

وتتابعت الدراسات والأبحاث العلمية في النصف الأخير من القرن العشرين حيث ظهرت أهمية دراسة الحركات الرياضية حين استددت المنافسة بين الدول في الدورات الأولمبية والمقابلات الدولية.

وما زال العلم يأتينا كل يوم بجديد في مجالات علم الحركة والميكانيكا الحيوية ، ولما كان علم الحركة والميكانيكا الحيوية مرتبطان ارتباطاً وثيقاً بالعلوم الأخرى مثل الفسيولوجي وعلم النفس وتكنولوجيا الآلة ، فإن أي تقدم في هذه العلوم يعني تقدماً في أسلوب دراسة علم الحركة والميكانيكا الحيوية فعلم الحركة والميكانيكا والباحثون عن أسلوب الأداء الأمثل في مجال التربية الرياضية

حريصون دائماً على مسيرة الانفجار المعرفي في العلوم الأخرى بهدف الوقوف على معرفة الأسلوب الأمثل للأداء الحركي الذي يبني عليه التخطيط وتطوير طرق التدريس والتدريب.

"Futlon" وفي بداية الأربعينات نشط الباحثون الأمريكان في مجال علوم الحركة أمثال فلتن سنة 1954 ، " "Latchaw سنة 1947 ، ثم لاتشوف "Espenschad"سنة 1942 ، اسبينشاد سنة 1961 ، وذلك في الخمسينات "Cowell" سنة 1959 ، وكوفيل "Thompson"وتومسون والستينات ، حيث ربطوا علم الحركة ببعض العلوم الأخرى.

رائد "Meinel"وفي بداية الخمسينات وحتى نهاية الستينات من القرن العشرين قام ماينل علم الحركة في أكاديمية الثقافة الرياضية بمدينة لايبزج بألمانيا الديمقراطية حين ذاك بدراساته وأصدر "Keller" وكللر "Shnabel"وأبحاثه في مجال علم الحركة بمساعدة كل من شنابل كتابه المعروف نظريات الحركة والذي يعتبر مرجعاً من المراجع الهامة في علم الحركة بصورته الجديدة.

ويقول ماينل بأن ما وصلنا اليه ما هو إلا بداية تحتاج إلى مواصلة جادة من العمل المضني والمستمر لفترة طويلة لوضع الحل الأمثل للمصاعب والمشاكل الحركية المتعددة ، وهذا لا يتأتى من فراغ ، بل بمساهمة وشحذ همم كل العاملين التربويين في البحث والتنقيب فيما يهم علوم الحركة ، حيث ارتباطها بالعلوم الأخرى ونخص العلوم التربوية أساساً.

وينظر ماينل للحركات الرياضية عامة على أنها ظواهر متجانسة ومتكاملة لأقسام الحركة المترابطة وهي ليست بيوميكانيكية فقط ، بل إنها أشكال إيجابية حركية لتفاعل الإنسان مع المحيط المتعايش معه ، وأن صورها و اشكالها تكون متعددة وتحتاج غلى ملاحظة دقيقة ومتعددة الجوانب من أجل استيعابها.

وبذلك أخذ ماينل اتجاهاً جديداً بوضع نظريات للحركة ، حيث اعتمادها على العلوم التربوية من ناحية ، والتقويم الذاتي والموضوعي للمحلل والباحث الرياضي من ناحية اخرى مبتعداً عن التحليل الكينماتوجرافي للحركة.

قائلاً :- "أن مهمة ذلك لمن يتدارسون الميكانيكا الحيوية فهم أجدر منا بذلك".

إن قيمة دراسة علم الحركة التربوي يظهر من خلال ، ظهور قيمة المحلل الرياضي وقدراته الابتكار ، وذلك عند تحليله الذاتية والتي تمكنه من الارتقاء بها إلى الموضوعية للإبداع و للحركات عامة والرياضية بنوع خاص ، بذلك وجد ماينل منفذاً بسيطاً وطريقاً سهلاً ممهداً لتحليل المهارات الرياضية المتقدمة أو الجماعية والتي لا يمكن للتحليل الكينماتوجرافي حلها ببساطة وسهولة.

فعند مشاهدة عرض رياضي كبير أو لوحة فنية رياضية راقصة أو فريق لكرة القدم أو السلة ، بذلك يمكن للمحلل الرياضي الفاهم والواعي والدارس تقويم تلك المهارات والحركات بوضع الأسس التقويمية للحركة ، الوزن ، الانتقال ، السريان ، الإيقاع الحركي ....إلخ، حيث يصعب تحليلها وتقويمها كينماتوجرافيا.

وهنا يظهر ماينل دور وأهمية المحلل والمقوم الرياضي وقدرته وملكاته على التصرف الصحيح في التحليل والتقويم الموتوري (الحركي).

إننا لا ننكر أهمية التحليل الكيمناتوجرافي أو نقلل من قيمته ، بل علينا أيضاً أن نعضد ونظهر أهمية التحليل الوصفي التربوي والذي يعتمد على قدرات الإنسان في الإبداع والابتكار ، حتى تنمو وتتطور مواهبه فلا تضيع فرصة لإمكانية ظهور تلك المواهب.

مفاهيم وأهداف وأهمية علم الحركة

2- تمهيد: المقصود بعلم الحركة هو دراسة الحركة الإنسانية من وجهة نظر العلوم الطبيعية ، فدراسة حركة الجسم الإنساني تعتمد على ثلاث ميادين دراسية هي علم الميكانيكا وعلم التشريح وعلم وظائف الأعضاء ، ومعظم الدراسات الخاصة بعلم الحركة تعتمد أساساً على علمي الميكانيكا والتشريح بجانب دراسات منفصلة عن فسيولوجية عمل العضلات والتي تغطي جزء كبير من الجانب الثالث ألا وهو علم وظائف الأعضاء حيث أن هناك مفاهيم فسيولوجية معينة لا يمكن تجاهلها عند تدريس مادة علم الحركة.

علم الحركة هو الدراسة المتكاملة لحركة الانسان في جميع أشكالها ومجالاتها ، أي دراسة السلوك الحركي للإنسان .

2-1- مفاهيم علم الحركة

لقد وردت في المراجع العلمية عدة تعريفات لعلم الحركة نذكر منها "علم الحركة هو ميدان دراسة القوانين والمبادئ المتعلقة بحركة الجسم الإنساني بهدف الوصول إلى الكفاءة الحركية".

"علم الحركة هو العلم الذي يبحث في الشكل أو التكوين المورفولوجي للحركة".

وعرفه كورت ماينيل بأنه:

"العلم الذي يبحث في المظهر الخارجي لسير الحركة".

ويعرفه حامد عبد الخالق بأنه:

"هو العلم الذي يقوم بدراسة الأداء الحركي للإنسان بغرض الوصول بالأداء إلى أعلى مستوى تسمح به إمكانات وطاقات البشر".

- باور "Bawer" يعرفه باور: "بأنه ميدان دراسة القوانين والمبادئ المتعلقة بحركة الانسان بهدف الوصول إلى الكفاية الحركية".

2-2 - أهمية دراسة علم الحركة

دراسة علم الحركة ضرورة لازمة لمعلمي التربية البدنية ولا يمكن الاستغناء عنه ، فهو جزء رئيسي لتنمية خبراتهم التعليمية ويتضح كذلك أهمية دراسته للرياضيين لما له من أثر مباشر على الارتفاع بمستوى الأداء.

ونلاحظ أنه كلما زاد الصراع في المقابلات والمنافسات الدولية في المجال الرياضي كلما اندفع الباحثون نحو دراسات أعمق للحركة الرياضية لتحديد العوامل التي تؤثر على مستوى أداء الفرد.

وفي النقاط التالية نوضح أهمية دراسة هذا العلم :-

أ- يساعد الفرد على إتقان الأداء الحركي والوصول بالحركة للمستوى المطلوب بكفاءة وكفاية.

ب- يساعد الفرد على تفهم الحركات التي يقوم بها مما يساعده على أدائها بطريقة سليمة وكذا تجنبه الحوادث والأخطار.

ج-يساعد الفرد على الإحساس بالقوام المعتدل وحسن استخدام أطراف الجسم وأجزائه المختلفة.

د- يوفر للفرد القدرة على تقويم الحركات من حيث تأثيرها على التكوين البدني وكذا معرفة الأخطاء وسببها.

ه- يساعد الرياضي في الوصول إلى مستوى البطولة إذا توفرت لديه الإمكانيات وذلك بتطبيق المبادئ والقوانين الميكانيكية والحركية في التدريب.
و- يوفر للفرد القدرة على تحليل الحركات المختلفة.
ز- يسهل على المعلم عملية التعليم وذلك باستخدام الأسس العلمية من حيث تحليل الحركات الرياضية وبالتالي إمكان تحديد الأخطاء واكتشافها والعمل على إصلاحها ، مع معرفة النقاط الفنية الخاصة بكل مهارة حركية.

يساعد المعلم على وضع البرنامج المناسب تبعاً للسن والجنس والحالة الصحية ، كذا وضع برنامج للمعاقين

مجالات علم الحركة وعلاقته بالعلوم الأخرى

3- تمهيد: تخضع جميع حركات الأجسام المادية بلا استثناء بما فيها الإنسان والحيوان لقوانين الميكانيكا وهذا العلم لا يبحث فى حركات الإنسان الرياضية من الناحية الميكانيكية فقط ، بل يجب أن يشترك علم التشريح والفسيولوجي والبيولوجي مع علم الحركة والميكانيكا الحيوية جنباً إلى جنب ويمكن عن طريق هذا العلم أيضاً معرفة نتيجة الحركة وحصيلتها وكذا التنبؤ من ظروفها المختلفة إذا توافرت المعرفة الدقيقة والدراسة العميقة لقواعد الحركات ومن ذلك يمكن استكشاف الأخطاء فى سير الحركة وتلافى أسبابها مما يحقق التوافق في سير الحركة والوصول بها إلى الهدف المنشود على أكمل وجه ، وهنا نجد أن علم الحركة والميكانيكا الحيوية يتسعا ليشملا جميع المجالات الرياضية وجميع الحركات والميكانيكا الحيوية يتسعا ليشملا جميع المجالات الرياضية وجميع الحركات الرياضية وفيما يلي نتعرض لبعض المجالات التي يهتم بها هذان العلمان حيث أوضحنا مسبقاً إن هذان العلمان يطلقان عليهما علم الحياة حيث يوجد هذان العلمان أينما توجد الحياة إذن توجد الحركة إذن يوجد علم الحركة والميكانيكا الحيوية وأول هذه المجالات.

3-1- مجال دراسة الحركات الرياضية:

يهتم علم الحركة والميكانيكا الحيوية اهتماماً بالغاً بدراسة الحركات الرياضية ، و زاد هذا الاهتمام حينما اشتد الصراع في المقابلات الدولية، وحينما تحول الصراع إلى استعراض للمستوى العلمي الذي وصلت إليه الدول المتنافسة في مجال الرياضة ، ونلاحظ أنه كلما زاد الصراع بين الدول في المجال الرياضي كلما اندفع الباحثون نحو دراسات أعمق للحركة الرياضية لتقنين جميع العوامل التي تؤثر على مستوى أداء الفرد ، وتأثير القوى المختلفة سواء كانت هذه القوى الداخلية أو الخارجية أو التأثير المتبادل بين القوى الداخلية والخارجية وتأثيرهما في دراسة الحركة الرياضية.

3-2- المجال الطبى (التأهيل المهنى):

اتجه علم الحركة والميكانيكا الحيوية أخيراً إلى الميدان الطبي حيث ساهما في تشخيص بعض حالات الانحراف في القوام وتحديد الحركات السوية للإنسان وبالتالي معرفة نواحي القصور أو العجز كما ساهما في تحديد المهام الحركية الواجب توافرها عند تصنيع الأطراف الصناعية كما تساعد في تحليل حركات الخواص والمساعدة في وضع برامج لتأهيلهم والمشاركة في علاجهم.

3-3- مجال الصناعة والإنتاج:

تمشياً مع ظروف واحتياجات العصر الحديث فقد دخل علم الحركة والميكانيكا الحيوية ميدان الصناعة والإنتاج حيث اهتما بدراسة وتحليل الحركات المهنية وطبيعة حركة العامل ومدى توافقها مع طريقة تشغيل الآلة ، ومحاولة إيجاد أعلى توافق بين حركة العمل وأسلوب تشغيل الآلة بهدف تحقيق أفضل مستوى لتشغيل الآلة بأقل جهد ممكن من العامل.

3-4- مجال التطور الحركى للإنسان:

وفى هذا المجال يقوم علم الحركة والميكانيكا الحيوية بدراسة تطور حركة الإنسان منذ الولادة وحتى الشيخوخة أي دراسة المميزات الحركية لكل مرحلة سنية يمر بها الإنسان.

3-5- مجال الحركة فى الفراغ:

مما لا شك فيه أن علماء الفراغ حين قرروا إرسال إنسان إلى الفراغ بعيداً عن الجاذبية الأرضية وعندما ففكروا في إنزال إنسان على سطح القمر لابد أنهم فكروا وقاموا بدراسة حركة الإنسان حين ينعدم الوزن أو حينما يسير على القمر وتبلغ جاذبيته ربع الجاذبية الأرضية ويساهم علم الحركة والميكانيكا فى دراسة وتحليل حركة الإنسان في أي مكان وتحديد العوامل المؤثرة عليها سواء في الفراغ أو في أي مجال آخر.

3-6- مجال التعلم الحركي :

من المعروف أن الدراسات التي تهتم بطريقة تعلم المهارات الحركية هي مجال مشترك بين علم النفس وعلم الحركة هذه الدراسات تهتم بالعوامل التي تساعد على التعلم الحركي كما تهتم بالمراحل التي يمر بها الفرد أثناء تعلمه للمهارات الحركية ، وهدف هذه الدراسات هو ايجاد تصور صحيح لدى المدرسين والمدربين للمراحل التي يمر بها التلميذ أثناء تعلمه إحدى المهارات الحركية وخواص كل مرحلة وواجبات المدرس أثناء كل منها .

3-7- حركة وسكون الأجسام :

إذا تكلمنا عن حركة جسم ما فإننا نعني سكونه أو حركته بالنسبة لجسم آخر فمفهوم سكون الأجسام يحدد بالنسبة للأرض مع أن هذه الأجسام تتحرك مع الكرة الأرضية في دورانها حول نفسها ، أو دورانها حول الشمس ، وإذا ما تكلمنا على الميكانيكا في السكون فإنه يعني السكون النسبي للجسم بالنسبة لجسم آخر غالبا ما يكون الكرة الأرضية .

3-8- تطور الحركة البشرية :

يدرس علم الحركة طبيعة وأسلوب حركة الإنسان منذ أن وجد على الأرض كيف كانت حركته حينما كانت الحركة هي وسيلته في التفاهم و أسلوبه في التعبير عن نفسه وما هي طبيعة حركاته حينما كانت الحركة هي وسيلة في الدفاع عن نفسه ، أي دراسة مسار تطور حركة الانسان منذ القدم إلى يومنا هذا ،من خلال عيشه في الغابة وبعدها هجره لها وممارسته الزراعة وبعض الحرف اليدوية ، حيث يدرس هذا العلم سير الحركة المهنية إلى أن أصبحت الحركة المهنية معقدة تستوجب مستوى عالي من التوافق العضلي العصبي بين أجزاء الجسم وبين الآلة .

النمو والتطور الحركي عند الإنسان

4- تمهيد **:**

إن السلوك الإنساني لا يمكن فهمه بصورة صحيحة إلا في ضوء فهم مراحل نمو الفرد وتطوره ، وقد تبين أن لكل مرحلة من هذه المراحل خصائصها والتي يشترك فيها كل الأشخاص مهما اختلفت أجناسهم ، ولقد نشأ علم نفس النمو لكي يدرس سلوك الفرد في مراحل العمر المختلفة على ضوء استعداداته الفطرية والعوامل البيئية التي تهيئ لتلك الاستعدادات أن تقوم بوظائفها على أفضل وجه ،ولقد تطور علم النفس مؤخرا واستطاع بجهود العلماء أن يدخل جميع ميادين الحياة ويظهر هذا من خلال تعدد فروع علم النفس ، مثل علم نفس النمو ، علم النفس التربوي ، علم النفس الرياضي .....إلخ .

4-1- مراحل التطور الحركي :

تطرق العديد من العلماء في مجال علم الحركة إلى مراحل التطور الحركي بغية التعرف على سمات كل مرحلة من هذه المراحل ،وقد قسموها إلى تقسيمات عدة وان اختلفت فهي في النتيجة تصب في تفرعات أساسية تبعا للعمر الزمني للأفراد ،ومن هذه التقسيمات تقسيم ماينل الذي قسمها إلى مايلي :

- مرحلة الرضاعة .
- مرحلة المراهقة الثانية
- مرحلة الطفولة .
- مرحلة الرجولة .
- مرحلة ما قبل المدرسة .
- مرحلة المدرسة أولية .
- مرحلة المدرسة المتأخرة .
- مرحلة المراهقة الأولى .

أما وجيه محجوب ، فقد أعطى لكل مرحلة من المراحل السابقة تفصيلات اكثر دقة وذكر في كل منها التطور الحركي المصاحب مبتدأ من مرحلة تكوين الجنين إلمرحلة الكهولة وكما يأتي :

1) – من الولادة حتى السنة الأولى :

أ) من الولادة حتى الشهر الثالث ب) من الشهر الرابع حتى سنة .

2) من سنة إلى 3 سنوات .

3) من 3 سنوات إلى 7 سنوات ، (مرحلة ماقبل المدرسة ،رياض الأطفال).

4) من 7 سنوات إلى 12 سنة ،(مرحلة الدراسة الابتدائية) :

أ) المرحلة الأولى : الصف الأول والثاني والثالث الابتدائي .

ب) المرحلة الثانية : الصف الرابع والخامس والسادس الابتدائي .

5) مرحلة الدراسة المتوسطة: أ) مرحلة الفتوة الأولى (المرحلة المتوسطة) : الصف الأول والثاني والثالث المتوسط .

ب) مرحلة الفتوة الثانية (المرحلة الثانوية)

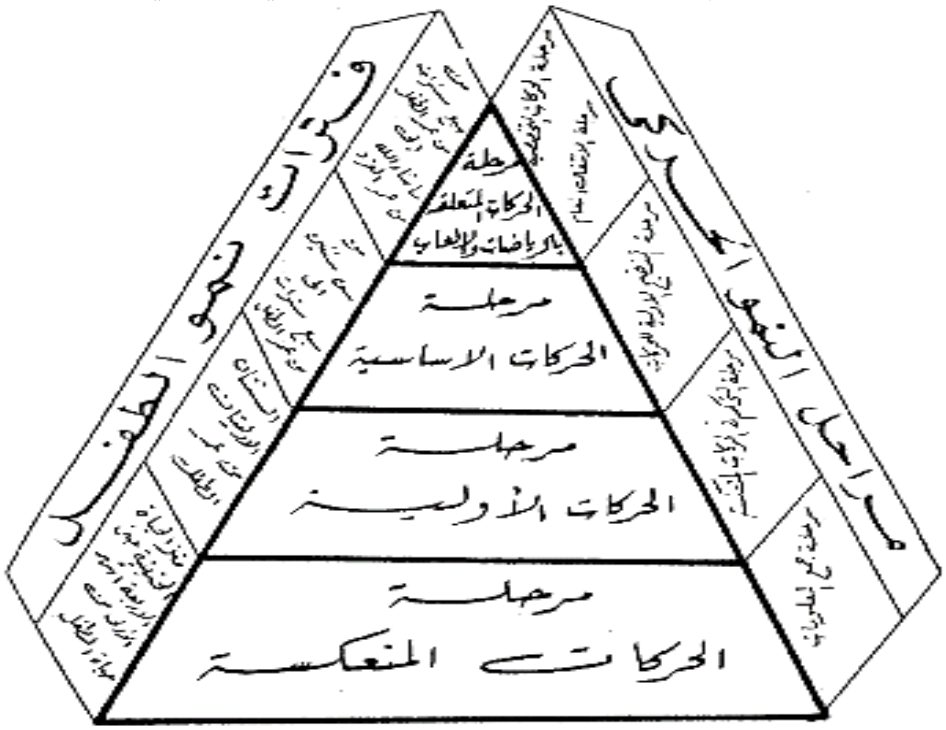
6) مرحلة الرجولة : أ) الرجولة الأولى لغاية عمر 35 سنة.

ب) الرجولة المتوسطة لغاية عمر 50 سنة.

ج) الرجولة المتأخرة لغاية عمر 70 سنة .

7) مرحلة الكهولة 70 سنة فما فوق.

من خلال التقسيمات نلاحظ وجود تداخل بين هذه التقسيمات ،وسنستعرض التقسيم الذي حدده (جاليهيو) ، اذ حدد مراحل التطور الحركي بما يأتي :



شكل يوضح مراحل التطور الحركي

4-2- الخصائص الحركية للمراحل العمرية :

1) المرحلة الأولى : من بداية تطور الجنين – أربعة أشهر ، وتكون حركات الجنين فيها حركات انعكاسية وذلك بتحريك الذراعين والرجلين عن طريق الرفس و الإلتواءات المختلفة وهي بداية حركته الأساسية ، ويتطور النمو الحركي من العام إلى الخاص ومن الكلي إلى الجزئي ،ومن اللاإرادي إلى الإرادي .

2) المرحلة الثانية : من الشهر الرابع - الشهر الثاني عشر .

في هذه المرحلة تكون الحركة عشوائية غير منتظمة ولا يستطيع من خلالها التغلب على المحيط وليس له أية سيطرة على حركة العينين ،وتتطور الحركة لديه تدريجيا من الثبات إلى الزحف ثم الحبو فالجلوس والوقوف وبعدها المشي ، وتلعب العضلات الكبيرة دورا في إدارة حركاته وبمرور الزمن والتكرار تتطور لديه قابلية السيطرة والمسك بشكل واضح وجيد .

3) المرحلة الثالثة : من 1 سنة – 5 سنوات

وهي مرحلة ما قبل المدرسة يتعلم خلالها الطفل حركاته الأساسية ويميل إلى إتقان هذه الحركات وربطها ،وبمرور الوقت تتطور لديه سرعة الأداء ويعمل جاهدا لحل الواجبات الحركية المطلوبة ، ويتميز بكثرة النشاط والسيطرة على حركاته وتظهر الصفات الحركية لديه بشكل واضح ، والأنشطة الحركية التي يقوم بها هي التسلق والقفز ورمي الكرة والصعود والنزول وغيرها من الحركات .

4) المرحلة الرابعة : من 6 سنوات فما فوق (مرحلة المدرسة الابتدائية الأولية).

وتسمى هذه المرحلة بمرحلة بناء المهارات الرياضية ، إذ يبدأ الإعداد البدني والمهاري للكثير من للكثير من الفعاليات الرياضية ،وهي مرحلة البدء والتحضير للمستوى العالي للكثير من الفعاليات والألعاب الرياضية كالجمباز والسباحة ،وتلعب الواجبات الحركية التي يأخذها الطفل في المدرسة دورا كبيرا في تطور حركاته من خلال درس التربية الرياضية وكذلك من الحركات والأنشطة الأخرى كالركض والتسلق وركوب الدراجات ،

ويعتمد فيها الطفل على نفسه ويقوم بأعماله دون مساعدة الآخرين ، وتختلف المهارات الحركية الخفيفة ، وبعدها يبدأ التطور التدريجي للصفات البدنية من سن 7 سنوات إلى 12 سنة ، وتتم حركاته تحت سيطرة عالية على العضلات ويتميز بمستوى ربط حركي عال نتيجة تكون الصفات البدنية واكتساب الصفات الحركية .

5) المرحلة الخامسة :

تعد هذه المرحلة من أحسن مراحل التعلم الحركي نتيجة زيادة القابلية البدنية والصفات الحركية مما يؤهل الفرد إلى مستوى عال للوصول إلى المنافسات والانجاز ،ويتم في هذه المرحلة تعليم التكنيك للمهارات ، ويتميز أيضا بنمو جسمي وتغيرات فسيولوجية عديدة .

6) المرحلة السادسة :هي مرحلة الرجولة :

وهي المرحلة الأخيرة من مراحل التطور الحركي وتقسم إلى مراحل عدة وهي : المرحلة الأولى ، المرحلة المتوسطة ، ومرحلة الرجولة المتأخرة ، ومرحلة الشيخوخة .

يبدأ الإنسان فيها بفقدان العناصر الحركية بشكل عام فضلا عن تنازل مستوى القابليات البدنية ، وتتصف بالعد التنازلي أو العكسي لمستوى هذه الصفات ، كذلك نلاحظ تراجع في مستوى الأداء الفني والمهاري وضعف في قابلية الأجهزة الوظيفية بشكل عام ، وإن أقسام هذه المرحلة تتداخل فيما بينهما ، إذا لا يمكن ملاحظة الفرق بين هذه الأقسام ولكن العلاقة تكون عكسية مع التقدم بالعمر فكلما تقدم العمر تضاءلت القابليات والصفات والمهارات لديه

الحركات الأصلية الأساسية

5- تمهيد: تعتبر هذه الحركات أساسية بالنسبة للحركات الرياضية وأن حركة الانسان هي في الواقع نتيجة لعمل عضلاته التي تنقبض فتحدث الحركة و كنتيجة لحركة العضلات تتشكل باقي أعضاء الجسم و أجهزته فالجهاز العضلي هو أقدم جهاز بالجسم ، فكلما زادت وتنوعت حركة العضلات كلما نمت الأجهزة الأخرى وازدادت فعاليتها .

ويقسم العلماء حركة الانسان إلى ثلاث أنواع :

- حركة تغيير في الوضع.
- الحركة الانتقالية.
- الحركة الدقيقة .

5-1- أهم الحركات الأساسية

5-1-1 المشي : إن الطفل يستطيع دون مساعدة في نهاية السنة الأولى من عمره أن يمشي ،والمشي عبارة عن حركة انتقالية توافقية بين الرجلين والذراعين فحركة الرجلين تتمثل في حركة دائرية مستمرة تعمل احداهما بالاستناد والأخرى بالمرجحة ، حيث يتغير عمل كل منهما لتأخذ عمل الأخرى في كل دورة وذلك في كل خطوة من الخطوات إذ يحكم كل خطوة عنصران أساسيان هما

(طول الخطوة ، تردد الخطوة) أما الذراعان فيعملان بإيقاع منسجم مع الرجلين بحركات بندولية مع الكتفين ،كل هذا يجب أن يؤدى بتوافق موزون حتى تأخذ الخطوة شكلها الطبيعي ، و هذا لا يمكن تحقيقه إلا في سن الخامسة من عمر الطفل ، يمر تطور المشي بالمراحل التالية :

- المشي بالاستناد.
- المشي الحر الذي ينقسم الى قسمين : - المشي الحر البدائي.
- المشي الحر الطبيعي.

5-1-2- التسلق : يتم التسلق من خلال الزحف ولا تقوم الذراعان بعملية الدفع فقط ولكنها توقف الجسم وتجذبه وتؤدي عملا ملحوظا وبما أن الفرد يجب عليه أن يوقف حركة سقوط جسمه أولا فإنه من الواضح بأن التسلق يعد مضنيا بالنسبة للزحف.

يحدث التسلق خلال العامين الأولين من عمر الطفل ومع زيادة العمر يمكن للطفل أن يتغلب على صعوبات كبيرة بواسطة استخدامه للشكل الرئيسي للتسلق وبعد عدة محاولات ينجح بسرعة في النزول لأسفل بعد الصعود لأعلى في ارتفاعات مختلفة .

5-1-3 الصعود و النزول : يختلف الصعود النزول عن مهارة التسلق في شكل وميكانيكية الحركة مع اتفاقهما في الهدف الحركي وهو الانتقال بالجسم لأعلى فالصعود لا تستخدم فيه حركات الذراعين التوافقية مع الرجلين كما في التسلق إلى في مهارة أداء الصعود الأولي عندما يضطر الطفل إلى عملية الاستناد بإحدى اليدين .

تتطور مهارة الصعود مع تزامن تطور مهارة المشي الحر عند الطفل حيث يمكن ايجادتها في سن الرابعة والخامسة.

5-1-4 الجري : وهو الحركة المستمرة حيث تتخلله مرحلة طيران ونلاحظ أن أول محاولة للجري ذات مرحلة طيران قصيرة تحدث عند الطفل الصغير الذي يبلغ عمره حوالي السنتين والنصف ويكون الجزء العلوي من الجسم منتصبا لأعلى بينما يظل مفصلا الفخذ والركبة مثنيتين قليلا وتكون حركة الذراعين واضحة وبعيدة ولكنها في الغالب غير متماثلة ومع زيادة العمر تتحسن مهارة الجري ،وتصبح انسيابية .

5-1-5 الوثب : تنشط مهارة الوثب بدءا من السنة الثالثة من عمر الطفل ويثب الطفل عادة مرة أو مرتين عند هبوطهم للأمام وكذلك نجد الارتداد المرن حتى في 4- 6 سنوات عندما يقفز الطفل من ارتفاعات كبيرة .

5-1-6 الرمي : يقذف الطفل الاشياء الصغيرة مثل الكرة إلى أسفل بوضوح مع مفصل اليد حوالي نهاية العام الأول ، ويتطور هذا القذف تدريجيا إلى حركة الرمي بيد واحدة من الوقوف ويتم هذا التطور بسرعة نسبيا إذا أمكن تأدية تمارين إعدادية له ،ويتمكن الطفل من التحكم في المرحلتين في السن 4 - 5 سنوات.

5-1-7 اللقف : يمكن للطفل أن يلقف ويمسك الكرة إذا رميت إليه من مسافة قريبة وبدقة وبغير قوة وذلك في سنته الأولى وفي نهاية السنة الثانية يستطيع الطفل استقبال الكرة الموجهة إليه عن طريق مد الذراعين للأمام إذ تتدحرج الكرة عليهما حتى وصولها للصدر ، ثم يقوم بالضغط عليها بالساعدين حتى لا يفقدها ، وفي السن الرابعة تتطور عند الطفل مهارة المسك و اللقف في سن الخامسة و السادسة إذ يمكن استلام الكرة و إرسالها إلى أي اتجاه ولكن من دون انسيابية ، وفي عمر السادسة يستطيع الطفل ربط مهارة الرمي ببعض المهارات الأخرى كالربط بين مهارتي مسك الكرة استلامها والرمي وكذلك الربط بين الجري والرمي فالطفل في هذه المرحلة يمكنه استلام الكرة وتصويبها مباشرة إلى الهدف الذي يريده.

أشكال وتقسيمات الحركة

6- تمهيد: إن غالبية حركات الانسان هي حركات عامة ،وهي عبارة عن تراكيب معقدة من عناصر الحركة الزاوية أو الخطية وبما أن أشكال الحركة الزاوية و المستقيمة عبارة عن أشكال من الحركة ، ففي بعض الأحيان تكون نافعة في تحويل الحركات المعقدة إلى مركباتها الزاوية والمستقيمة عند القيام بتحليلها .

6-1- تقسيم الحركة وفق الأسس الميكانيكية :

6-1-1- تقسيم الحركة وفق المسار الهندسي :

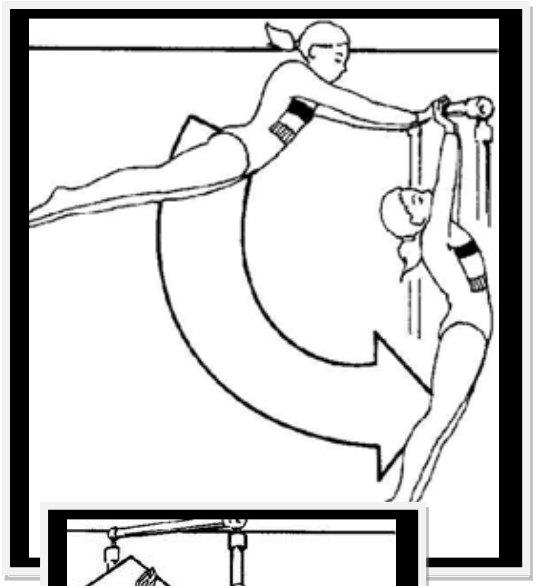
- الحركة المستقيمة:

تستلزم الحركة المستقيمة توحيد حركة أجزاء الجسم إذ يتحرك بنفس الاتجاه وبنفس السرعة وتشير السرعة المستقيمة إلى حركة انتقالية وعندما يتحرك الجسم فإنه يتحرك كوحدة واحدة ولا تتحرك أجزاء الجسم مع بعضها البعض ، مثلا : المسافر النائم في طائرة هادئة تسير بخط مستقيم في الجو فإذا رفع ذلك المسافر يده لتصل إلى مجلة فالحركة مستقيمة لا تحدث لفترة طويلة وذلك لأن موضع الذراع التابع للجسم قد تغير .

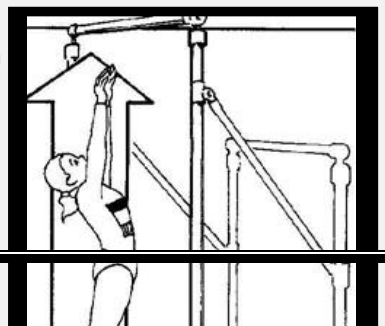
يمكن أن تكون الحركة المستقيمة حركة خطية فإن كان الخط المستقيم فإن الحركة ستكون خطية مستقيمة و إذا كان الخط منحنيا فالحركة ستكون خطية منحنية فعلى سبيل المثال يحافظ متسابق (الدراجة الهوائية) على الوضع الساكن بينما تسير دراجته في ممر مستقيم فهو يتحرك حركة خطية مستقيمة ،أما إذا قفز المتسابق عن دراجته ولم يدور إطاره فكل من الراكب والدراجة باستثناء العجلات يتحركون حركة خطية منحنية .

أما في حالة طيران المتزلج باتجاه منخفض صغير فإنه سيتحرك بحركة خطية مستقيمة ، فإذا قفز فوق ممر ضيق بكافة أجزاء جسمه متحركا بنفس الاتجاه وبنفس السرعة على طول ممر منحني ستسمى الحركة عندئذ بالحركة الخطية المنحنية ،أما عندما يتحرك الزلاج ومتسابق الدراجات النارية فوق قمة تل فحينئذ لن تكون الحركة مستقيمة وذلك لأن قمة الجسم تتحرك بسرعة أكبر من سرعة أسفل الجسم.

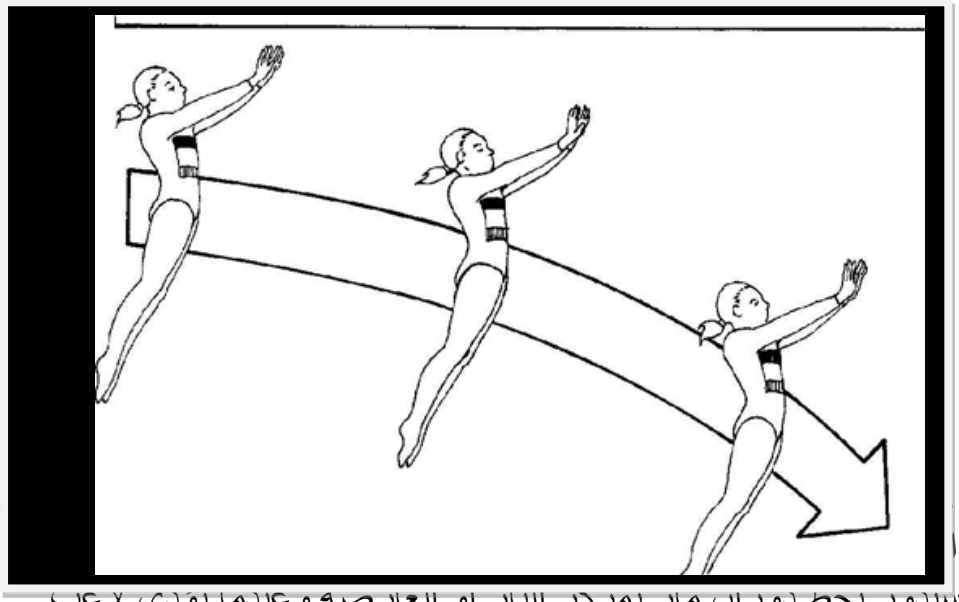
- حركة دورانية



-حركة مستقيمة خطية

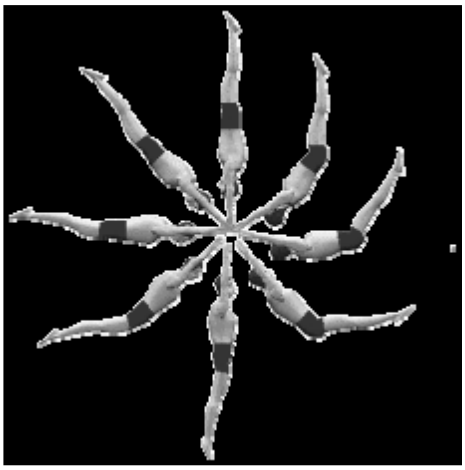


- حركة خطية منحنية



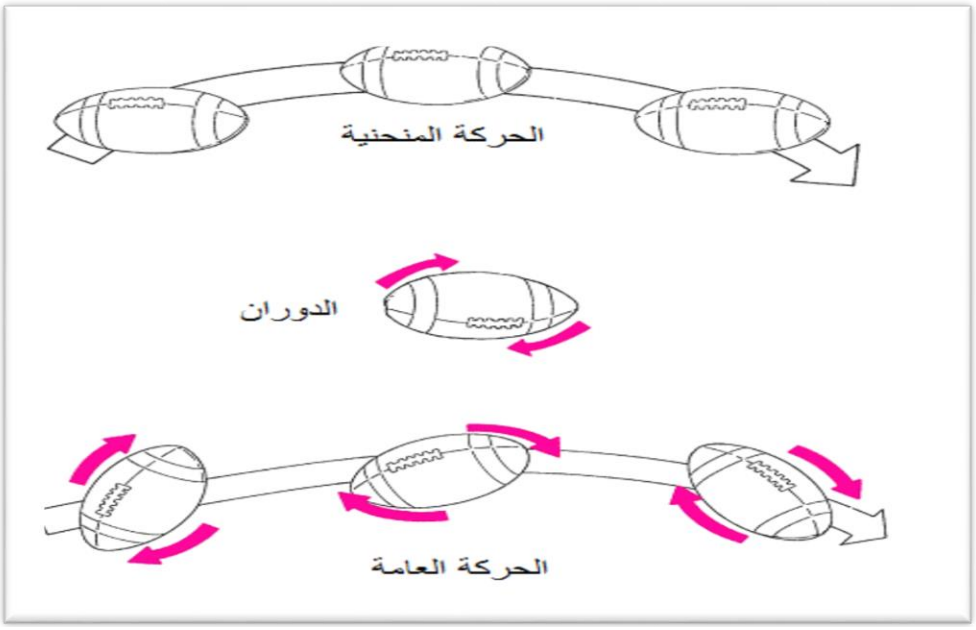
- الحركة الزاوية : هي
على الخط أو المستوي
البار فإن الجسم بكامله سيدور بخط دوران مار بمركز البار أو العارضة وعندما يؤدي لاعب الغطس من القافز المتحرك قلبة هوائية فإن مركز الجسم يدور مرة أخرى فينفس الوقت حول خط وهمي للدوران والذي يتحرك بشكل طولي .

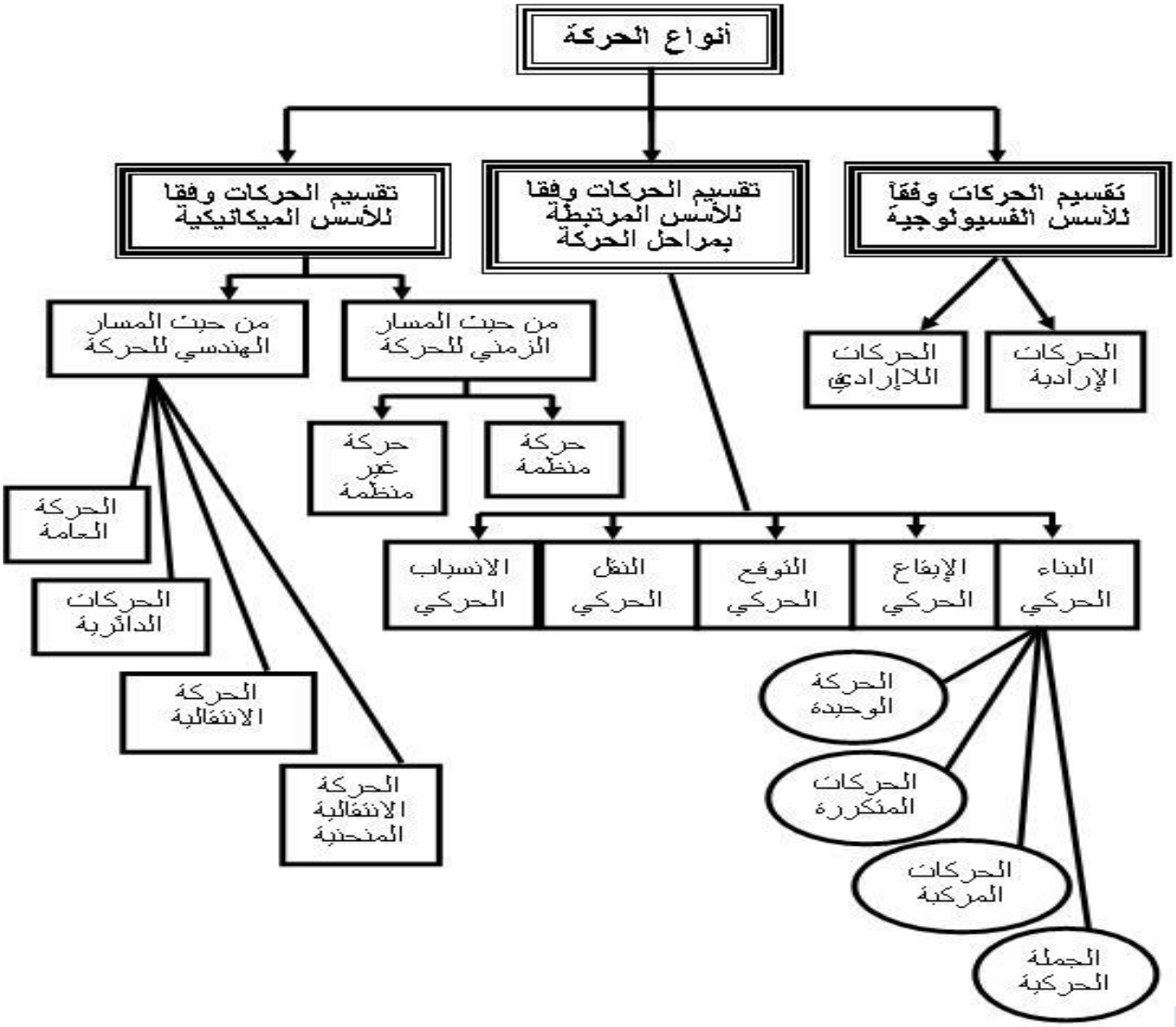
إن معظم الحركات البشرية القوية تستلزم دوران قسم من الجسم حول خط دوران وهمي يمر من خلال المفصل الذي يتصل بالقسم المتحرك من الجسم ،وعندما تحدث الحركة الزاوية أو الدوران فإن أجزاء الجسم ستتحرك بثبات وبشكل يرتبط مع أجزاء الجسم الأخرى.



- لاعب العقلة يمثل الحركة الزاوية

- الحركات العامة : عندما تؤدى الحركة الخطية المستقيمة أو الدوران فإن الحركة الناتجة ستكون شاملة ، فكرة القدم التي تنطلق تسير بخط مستقيم في الهواء بينما تدور في نفس الوقت حول الخط المركزي ،ويتحرك العداء بحركة زاوية لأجزاء الجسم في العجز ، الركبة ، الكاحل ،وعادة ما تتكون حركات البشر من حركات شاملة أكثر منها حركات خطية مستقيمة أو حركات زاوية .





6-1-2- تقسيم الحركة وفق المسار الزماني :

- الحركة المنتظمة : وهي الحركة التي يقطع فيها الجسم مسافة متساوية في الوحدات الزمنية المتساوية .
- الحركة غير المنتظمة :وهي التي يقطع فيها الجسم مسافات غير متساوية في نفس الوحدات الزمنية المتساوية .

والحركة المنتظمة انقسمت الى :

- تزايد منتظم أي حركة تعجيل ثابت سالبا أو موجبا .
- تزايد غير منتظم أي حركة تعجيل متغير موجبا أو سالبا .

ويتمثل الفرق في النوعين أن المسافة في وحدات الزمن المتساوية تزايدية وتناقصية بنفس القدر وهذا في حالة الحركة ذات التزايد المنتظم أو التناقص المنتظم وتكون المسافة في وحدات الزمن المتساوية ذات مقادير مختلفة تزايدية أو تناقصية وذلك في حالة التزايد غير المنتظم أو التناقص غير المنتظم .

وينطبق تقسيم الأنواع المختلفة للحركة وفقا لمسارها الزمني في الانتقال والدوران حيث توجد حركة الانتقال المختلفة بتزايد منتظم في نفس الوقت الذي توجد فيه أيضا حركة الدوران بتزايد منتظم .

6-2- تقسيم الحركة وفق الأسس الفسيولوجية:

يرتبط هذا التقسيم بالوظائف الخاصة بالحركات في جسم الانسان حيث تعتمد حركة الجسم على الانقباض العضلي الذي ينتج قوة محركة ويحتوي تركيب جسم الانسان على تقسيم فيسولوجي على النحو التالي:

6-2-1 الحركات الارادية : وهي الحركات التي يقوم بها الإنسان بمحض ارادته ،كما أنه من الممكن التحكم في هذه الحركات ومن أمثلة هذا النوع مختلف أنواع المهارات الحركية في مجال النشاط الرياضي الفردي والجماعي.

6-2-2 الحركات اللاإرادية : وهي الحركات التي لا تخضع لإرادة الانسان مثل حركة الامعاء والمعدة في عملية الهضم والامتصاص والقلب والأجهزة الرخوية الداخلية في جسم الانسان.

6-3- تقسيم الحركات وفقا للأسس المرتبطة بمراحل الحركة:

تشير معظم المراجع التي تتناول دراسة تقسيم الحركة إلى أنه يمكن تقسيم الحركة وفقا للأسس المرتبطة بمراحل أدائها إلى مايلي :

1- الحركات الوحيدة ← ثلاثية المراحل
2- الحركات المتكررة ← ثنائية المراحل
3- الحركات المركبة ← لها أكثر من هدف حركي
4- الجملة الحركية ← مكونة من مجموعات حركية

6-3-1

الحركات الوحيدة

تسمى الحركات الوحيدة بالحركات ثلاثية المراحل لأنها تمر بثلاث مراحل حركية يمكن تمييزها من الناحية النظرية فقط ولكنها متداخلة بعضها البعض من الناحية العملية ،وتلك المراحل الثلاث هي :

المرحلة التمهيدية - المرحلة الرئيسية - المرحلة النهائية

وتمثل مجموعة الحركات الوحيدة في الكثير من المسابقات والمهارات والفعاليات الرياضية المختلفة ومن أمثلتها : مسابقات الوثب و مسابقات الرمي في ألعاب القوى.

6-3-1-2- مراحل الحركات الوحيدة:

6-3-1-2-1 - المرحلة التمهيدية : تمثل هذه المرحلة أولى مراحل الأداء الحركي للمهارة وهي من الأهمية بمكان تحديدها في كل مسابقة ، ففي مسابقات الوثب في ألعاب القوى يمثل الاقتراب المرحلة التمهيدية لتلك المهارة ، حيث تليها مباشرة مرحلة الرئيسية ، لذلك فإن تلك المرحلة البسيطة تسمى بالمرحلة التمهيدية حيث تليها المرحلة الرئيسية مباشرة.

- أهمية و خصائص المرحلة التمهيدية :

- الاستعداد والتهيئة المناسبة لمتطلبات المرحلة الرئيسية.
- تجميع القوى اللازمة وذلك عن طريق الاسترخاء للعضلات العاملة وعدم تشنجها .
- تستخدم المرحلة التمهيدية في الكثير من الألعاب الرياضية كوسيلة للخداع والتمويه إما بالجسم أو أي جزء من أجزائه.
- إطالة المسار الحركي الذي له التأثير الإيجابي على المرحلة التالية من مراحل الأداء (الرئيسية).

- أشكال المرحلة التمهيدية :

يمكن عرض أشكال المرحلة التمهيدية على النحو التالي:

- أ- المرحلة التمهيدية في اتجاه الحركة.
- ب- المرحلة التمهيدية في عكس اتجاه الحركة
- ج- المرحلة التمهيدية المتكررة
- د- المرحلة التمهيدية متعددة المراحل.

أ) المرحلة التمهيدية في اتجاه الحركة : نشاهد ذلك في كثير من مسابقات ألاعب القوى كالاقتراب في كل من الوثب الطويل والثلاثي والعالي والقفز بالزانة وفعاليات الجمباز حيث نلاحظ أن خط عمل القوة في اتجاه الحركة وبذلك تحدث تلك المرحلة في الحركات الانتقالية التي ترسم في مسار نقاط الجسم خطوطا مستقيمة.

ب) المرحلة التمهيدية في عكس اتجاه الحركة: نشاهد ذلك في الكثير من الفعاليات الرياضية وفي الألعاب الجماعية كحركة ضرب الكرة بالقدم حيث تبدأ الحركة في اتجاه عكس الحركة الأساسية فتمرجح الرجل الضاربة بحركة بندولية من مفصل الفخذ وذلك في الاتجاه المعاكس للحركة ثم للأمام وذلك في اتجاه الحركة الصحيحة وبذلك تأخذ الحركة مسار أطول لتوليد القوة و السرعة اللازمين لضرب الكرة.

ج) المرحلة التمهيدية المتكررة : نلاحظ هذه المرحلة في كثير من الفعاليات الرياضية وذلك على سبيل المثال (رمي المطرقة) حيث يبدأ اللاعب بثلاث مرجحات تتبعها ثلاث دورات كل ذلك يمثل المرحلة التمهيدية المتكررة ،فتكرر حركة المرجحة أكثر من مرة وكذلك حركة الدوران .

د) المرحلة التمهيدية متعددة المراحل : تظهر هذه المرحلة واضحة عند الأداء الحكي لرمي الرمح من الجري حيث يبدأ اللاعب في المرحلة التمهيدية وهي الاقتراب الذي ينقسم إلى مرحلتين رئيسيتين : المرحلة الأولى : الجري العادي ويمثل سرعة انتقالية .

المرحلة الثانية : حيث يتغير إيقاع الجري للاستعداد للرمي لاكتساب السرعة المناسبة والتي تمكن اللاعب لأخذ الوضع الجيد الرمي ، هذه المرحلة تتضمن خطوات توقيتية بإيقاع

وشكل مخالف لخطوات الجري الأولى وبذلك يوظف اللاعب تلك المرحلة بقسميها للإعداد الجيد للرمي.

6-3-1-2-2 المرحلة الرئيسية : تعتبر أهم مرحلة من مراحل الأداء الحركي لأي مهارة وبذلك يجب أن نبذل فيها كل الجهد المطلوب لنحقق فيها هدف الحركة ومن أمثلة المرحلة الرئيسية :

أ) – مسابقات الوثب العالي والطويل والثلاثي تمثلها مرحلة الارتقاء.

ب) – الوثب في المكان لمرة واحدة وتمثلها الارتقاء على الجهاز .

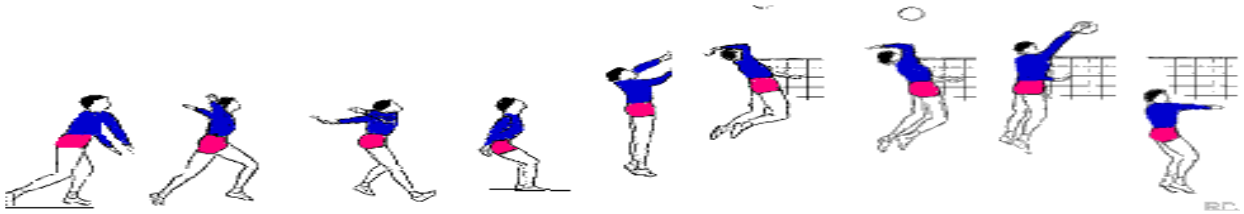
ج) – الوثب على الأجهزة في الجمباز ويمثلها الارتقاء على الجهاز.

د) – التصويب على المرمى في كرة اليد ويمثلها لحظة التصويب .

6-3-1-2-3 المرحلة النهائية : تعتبر المرحلة الأخيرة من مراحل الأداء الحركي للحركات الوحيدة وهي تلي المرحلة الرئيسية في التسلسل الحركي أما بالنسبة للأهمية فتلي المرحلة التمهيدية وبذلك يمكن تسلسل المراحل الحركية الثلاث حسب أهميتها كما يلي :

- المرحلة الأساسية : وتأخذ الأهمية الأولى .
- المرحلة التمهيدية : وتأخذ الأهمية الثانية .
- المرحلة النهائية : وتأخذ الاهمية الثالثة .

مثال : الوثب العالي كل الحركات التي تؤدى على العارضة وحتى الهبوط وبذلك بعد مرحلة الارتقاء (الدوران على العارضة و الهبوط) سيكون الهبوط هو المرحلة النهائية .



6-4 :الحركات المتكررة : تسمى الحركات المتكررة بالحركات ثنائية المراحل فهي تختلف عن الحركة الوحيدة حيث تندمج المرحلة النهائية والتمهيدية في مرحلة واحدة تسمى المرحلة المزدوجة تليها المرحلة الرئيسية مباشرة.

مثال : الوثب في المكان باستمرار يعتبر حركة متكررة ثنائية المراحل وهي عبارة عن اندماج المرحلة النهائية والمرحلة التمهيدية واللتان تمثلان العودة بالجسم إلى الأرض والاستعداد مرة أخرى للوثب واللذان يظهران في مرحلة واحدة.

- أشكال الحركات المتكررة

الحركة المتكررة البسيطة -الحركة المتكررة المتلازمة -الحركة المتكررة المتبادلة – الحركة المركبة

أ) - الحركة المتكررة البسيطة : تظهر عندما تؤدى الحركات ثنائية المراحل بتشابه وتماثل كما في الوثب في المكان باستمرار والجري والمشي والتجديف .

ب) – الحركة المتكررة المتلازمة : تؤدى في وقت واحد وذلك بأكثر من حركة كما في سباحة الفراشة .

ج)- الحركة المتكررة المتبادلة : وفيها تتبادل عملها كما في السباحة الحرة .

د)- مركبة من أكثر من حركة وتمثل نفسها باستمرار كما في عدو الحواجز.

6-5- الحركات المركبة :

تعتبر الحركات المركبة من أكثر الحركات الرياضية تعقيدا و أهمية حيث تتميز بتحقيق أكثر من هدف وواجب حركي في وقت واحد.

والمثال التالي في كرة اليد : عندما يقفز اللاعب المهاجم لأعلى لاستلام الكرة والتصويب المباشر على الهدف .

- المرحلة التمهيدية : الاستعداد للوثب .
- المرحلة الرئيسية : لها أكثر من واجب حركي ، الواجب الأول (الوثب لأعلى) ، الواجب الثاني (استلام الكرة) ، الواجب الثالث (التصويب على الهدف) تؤدى جميعها في نفس الوقت.
- المرحلة النهائية : هبوط اللاعب بفعل الجاذبية .

6-6 – الجملة الحركية :

نشاهد الجملة الحركية عند الأداء الحركي للاعبي الجمباز أو التمرينات و العروض الرياضية وذلك عند وصل حركة بأخرى دون توقف حيث تكون المرحلة النهائية للحركة الأولى نفسها هي المرحلة التمهيدية للحركة الثانية .

- مواصفات الجملة الحركية:

- الوصل الحركي الجيد بين أجزاء الحركة الكلية و الانتقالية دون توقف .
- التوافق بين أجزاء الحركة بعضها البعض.
- إيقاع حركي جيد من خلال التوزيع الأمثل البعدي للإيقاع الزمني والديناميكي .

خصائص الحركة الرياضية

7-1- الايقاع الحركي :

هو سريان قوة حركية معينة في زمن معين ،أو هو التقسيم الديناميكي للحركة في أعلى صورة إذا كان انتقال بين الشد والارتخاء في الحركة الواحدة انسيابيا ، ويعتبر الايقاع أحد الخصائص المميز للمهارات الحركية سواء التي تؤدى من الثبات أو الحركة أو باستخدام القوة أو المرجحات فكل منها إيقاعها الخاص حتى المهارة الحركية الواحدة فإن لكل لاعب إيقاعا خاصا به يؤدي من خلاله المهارة ويتطلب الاحساس بالإيقاع الحركي إحساسا بمدى توزيع العمل العضلي على مختلف أداء المهارة ،ويشير اقتراب زمن أداء المهارة من الزمن المثالي إلى الايقاعية في الأداء كما أن الدقة في الحركة وضبط شكلها من الناحية الفنية من مستلزمات الايقاع الحركي.

- أهمية ايقاع الحركة :

- يعمل على إيجاد التبادل الأمثل بين الشد والارتخاء في العضلات مما يجعل الأداء اقتصاديا للطاقة المبذولة .

- يعمل الايقاع على تأخير ظهور مظاهر التعب على اللاعبين وذلك لأن الشد والارتخاء يساعدان على سرعة الدورة الدموية وهذا يعني إمداد العضلات بالأكسجين والطاقة اللازمين لأداء الحركة .

- الايقاع الصحيح للحركة يرفع من مستوى الأداء فهو يساعد اللاعب على تحريك أجزاء جسمه في مسار الحركة الصحيح .

- يساعد إيقاع الحركة في تحديد أجزاء الحركة التي تحتاج إلى معدل أعلى من القوة .

- هناك أيضا الايقاع الجماعي.

7-2 الوزن الحركي :

إن مصطلح الوزن الحركي يخلط غالبا مع مصطلح الوزن الموسيقى أو الايقاع الحركي ، ومن دون شك فإن الوزن الموسيقى له علاقة كبيرة بالوزن الحركي إلا أن هذين المصطلحين ليسا متشابهين وقد عرف السفيايتي (دياتشكوف) وزن الحركة بأنه :(الفترة الزمنية بين الأقسام والتداخل بين أجزائها وكذلك العلاقة بين الشد وارتخاء العضلات).

إن الوزن الحركي يمكن أن يستوعبه ويوجهه الانسان عند التدريب عليه وأحسن توجيه يتم عندما يصاحب الايقاع عمليات التدريب على الوزن الحركي ، وإن الوزن الحركي في الحركات الثنائية يكون أسهل منه في الحركات الثلاثية ولكن عدم تجانس وتوافق عمل الذراعين والرجلين في حل الواجب الحركي يؤدي إلى صعوبتها .

7-3 الانسياب الحركي :

إن الحركات الرياضية حركات متداخلة مع بعضها البعض فالبناء الحركي والنقل الحركي ومراحل التعلم الحركي وحدة لا تنفصل وهي كلها تعمل لإيجاد الحركة بانسيابية ، فالانسيابية هي تلك الحركات المرتبطة المتدرجة في أجسامها وهي اندماج كل الفترات وكأنها قطعة واحدة.

- هي العلاقة المترابطة لعكس شكل الحركة حسب مراحلها وانسجامها .

- إن الحركة المتساوية هي التي تنسجم ورشاقتها مع المحيط بحيث تؤدى بشكل جميل من دون تأثيرات المحيط فموازنة القوة المصروفة وتنظيم ارسالات الجهاز العصبي للعمل الحركي مع وزن الحركة يعطي مسارا حركيا قوسيا وليس متقطعا.

- إن الانسيابية هي انعدام الفترات الزمنية بين أقسام الحركة وبين مهارة وأخرى ، والانسياب معناه التكامل في الأداء و أعلى مستوى يصل اليه الرياضي وهي صفة تعكس صفة التوافق ،وتعرف بأنها تعاقب مراحل الحركة دون توقف .
- أمثلة : في الجمباز (مهارة القفز على الحصان) تتمثل الانسيابية في استمرارية الأداء بين الجري والارتقاء كمرحلة تحضيرية وبين الطيران الأولي والمرونة والطيران الثاني كمرحلة أساسية .
- في ألعاب القوى (مسابقة الوثب العالي) تتمثل الانسيابية في ربط مرحلة الاقتراب وحركة الوثب والمرور فوق العارضة.

7-4 -زمان وسرعة الحركة :

إن سرعة الحركة ظاهرة لا يمكن الاستغناء عنها عند ملاحظة وتحليل وتصحيح ووصف أو شرح الحركات الرياضية و إن سرعة الحركة يمكن تثبيتها بواسطة أجهزة القياس المتطورة أما في التدريب والدروس فتستعمل ساعة التوقيت لهذا الغرض ، ففي السباحة مثلا يتم تعلم سرعة حركات البداية والاستدارة بشكل خاص وهذا يعني بأن المدرب يلاحظ ويحلل سير الحركات تحت وجهة نظر سرعة مجمل السير الحركي.

- يقصد بزمان الحركة التوزيع الأمثل للفترات الزمنية اللازمة لمراحل وأجزاء الحركة فلكل مهارة حركية زمن أداء خاص ومعين لكل مرحلة وجزء من مراحلها وأجزائها ، حيث تمثل تلك النسب الموزونة – انسيابية الحركة ،ويعطيها الشكل المميز لها .
- إن دراسة زمن الأداء الحركي أو سرعة الحركة يقوم على دراسة المنحنيات التي تسجل العلاقة بين المسافة و الزمن المأخوذة من جهاز تسجيل السرعة .
- إن استخراج النتائج أو الحكم على انسيابية الحركة يظهر لنا على النحو الآتي:
- إن أي تغير في سرعة الأداء يجب أن يتم بصورة تدريجية .
- إن نقط الجسم المختلفة لا يمكن أن تثبت أثناء الأداء باستثناء نقط الارتكاز وعلى ذلك فإن التغير المفاجئ في منحنى السرعة الزمني يعني بالضرورة عدم وجود خاصية الانسياب في الحركة كما أن ثبات أحد أجزاء الجسم يعني أيضا فقدان الانسيابية .

7-5- ديناميكية الحركة:

يقصد بديناميكية الحركة التغير المفاجئ في الشد العضلي والذي يقضي على الفترة الزمنية بين الشد والارتخاء ولا شك بأن التنسيق والتنظيم بين عمليتي الشد والارتخاء في الانقباضات العضلية يعطي انسيابية .

- فالديناميكية هي الخبرة في الأداء الحركي فإذا ما قلنا أن الوزن بين الشد والارتخاء سيحدث فيه خلل ، وهذا الخلل سيؤدي إلى إرباك الانسيابية ،نظرا لاعتماد الانسيابية على العمل العضلي فيجب الالمام بالتكوين التشريحي ،ومعرفة العمل العضلي ، فالديناميكية أساسها منطلق من العمل العصبي الذي ينظم هذا العمل .
- إن دراسة العلاقة بين الشد والارتخاء أي (التوزيع الزمني للقوة) يستخدم في هذا الاسلوب للمنحنيات الممثلة لعلاقة القوة / بالزمن والمسجلة على جهاز قياس القوة.

ونلخص هذه الطريقة فيما يلي:

- أداء الحركة على قاعدة جهاز قياس القوة .
-استخراج الشريط المسجل عليه التوزيع الزمني للقوة أثناء أداء الحركة.

- استخراج النتائج فيما يتعلق بانسيابية الحركة ،إن استخراج النتائج من منحنى القوة / زمن يكون كالآتي :
- إن الانقباض العضلي المفاجئ أي ارتفاع المنحنى المفاجئ على الشريط المسجل ، يعني عدم الانسيابية .
- أن المنحنى يجب أن يكون على شكل أقواس ولا تظهر فيه زوايا حادة فالزوايا الحادة تعني عدم الانسيابية .

7-6- ضبط الحركة – دقة الحركة:

تلعب دقة الاصابة في الأنشطة الرياضية دورا هاما ويفهم من مصطلح ضبط الحركة التوافق بين الخطة (الهدف) وبين ما حدث فعلا (النتيجة) ومن أمثلة الأنشطة الرياضية التي تعتمد على الحركة (ضبط الحركة) دقتها هي لمس عارضة الارتقاء(لوح الارتقاء) في الوثب الطويل والثلاثي.....الخ.

7-7- حجم الحركة:

إن الحجم الميكانيكي للمسار الحركي ، يختلف بصورة كبيرة من نشاط رياضي لآخر ونطلق على هذه الصفة اسم حجم الحركة ، ففي الجمباز لا يعطى تقييم عال في المنافسات الدولية إلا عندما تؤدى الحركات كاملة ،وهذا الأداء الكامل هو في جوهره أحد أشكال ظهور حجم الحركة ، فإذا قارنا بين حركات الرجلين لسباحي الصدر فمن الممكن ملاحظة اختلاف البعد بين القدمين عندما تكون الركبتين متباعدتين .

7-8- قوة الحركة :

تكون الحركة نتيجة القوة العضلية وتتعلق بالمقطع العرضي الفسيولوجي ،وتتأثر بالانقباض والانبساط للشعيرات ،وتكرر هذه العملية على عمل معين سوف يحدث التعلم الحركي ،وهذا معناه أنه يعتمد على ردود الفعل الحركية وقوة الحركة بما يتناسب مع عدد الشعيرات العضلية .
- نفهم تحت مصطلح قوة الحركة حجم استخدام القوة في الأداء الحركي ومقياس قوة الحركة هو عبارة عن حجم دفعة القوة.

8-9- الخيال الحركي:

إن الخيال الحركي ، قابلية لاكتشاف التكنيك الجديد وقابلية التوافق الحركي والنشاط الابداعي والأفكار الحركية الكثيرة ،والإبداع يشترط فيه قدرات ،كالأصالة والمرونة في التفكير والتحليل والتأليف والحساسية ،والخيال هو امتزاج خبرة الرياضي مع قوة تفكيره وإبداعه.

7-10- البراعة :

يقصد بالبراعة القدرة على أداء الواجبات الحركية الدقيقة بصورة هادفة وسريعة ،وغالبا ما يتم التفريق بين البراعة و الرشاقة بصورة واضحة ،ولهذا فإن الرياضي يحتاج إلى درجة عالية من البراعة حيث إن التعامل مع الكرة في الألعاب الجماعية على سبيل المثال (تنطيط الكرة أو التصويب على السلة ...) يعد تعبيرا عاليا على البراعة .

7-11- التوازن :

يقصد بالتوازن إمكانية أداء الواجبات الحركية بأقصى سرعة و هادفية عند الارتكاز على مساحة صغيرة جدا ،وكذلك عند ظهور مؤثرات ناتجة عن قوى خارجية تخل بالتوازن غير

المستقر إلى حد كبير ومن أمثلة الواجبات الحركية التي تلتقي بمتطلبات عالية من قدرة التوازن ،تلك الحركات التي تؤدى على عارضة التوازن وكذلك التجديف.

إن مقياس قدرة التوازن هي صعوبة التوافق والزمن اللازم والتكيف والتغيير والتعلم عند أداء مستويات تتطلب درجة عالية من التوازن.

يعني مفهوم التوازن هو أن يكون الفرد لديه القدرة على الاحتفاظ بوضع الجسم في الثبات أو الحركة.

7-12- التوافق:

يعتمد التوافق على سلامة ودقة وظائف العضلات والأعصاب وارتباطها معا في عمل واحد ، فالتوافق في معناه العام يعني ، قدرة الفرد على إدماج أكثر من حركة في اطار واحد ، والحركات التي تتطلب أداء اكثر من حركة في اتجاهات مختلفة تحتاج إلى السيطرة التامة من الجهاز العصبي على الممرات العصبية المختلفة للفرد بحيث تتم عملية الكف والإثارة في توقيت زمني سليم ، إن عملية إبطال مفعول الاشارة العصبية التي لا صلة لها بالأداء تسمى بعملية الكف ، يلي ذلك مرحلة موازنة تامة بين عمليات الكف والإثارة لتصبح الحركة آلية .

7_13- النقل الحركي :

إن النقل الحركي بمفهومه العام عبارة عن تآزر حركي بين مجموعة عضلية وأخرى لغرض تعضيد إحدى المجموعتين عن الأخرى للإسهام في تحقيق الهدف الحركي .

إن أي حركة رياضية لا تتم بصورة صحيحة إلا إذا اشتركت جميع أجزاء الجسم في أدائها وهنا وجب أن يكون هناك تناسق وتوافق بين حركات أجزاء الجسم وأن تعمل جميعها على إنجاز مراحل الواجب الحركي المراد تحقيقه .

يرى بعض العلماء أمثال (جوندلاخ) و (هوخموث) بأن خاصية الانتقال الحركي تحدث بتآزر متزامن بين المجموعات العضلية المشاركة في الأداء بينما يرى(ماينل) بأن التآزر ليس بالضرورة أن يكون متزامن .

- أنواع النقل الحركي :

انقل الحركي من الأطراف الى الجذع

النقل الحركي من الجذع الى الأطراف

7-14- المهارة :

يقصد بالمهارة في التعلم الحركي ثبات الحركة وآليتها واستعمالها في وضعيات مختلفة وبشكل ناجح ،وهذا جزء من مفهوم الرشاقة ولذلك فمن الصعوبة التفريق بين الرشاقة والمهارة ، فالرشاقة صفة للمهارة .

إن المهارة هي جوهر الأداء الذي يتميز بإنجاز مقدار كبير من العمل ،والمهارة مكتسبة من خلال تهذيب وتحسين المجموعات العضلية المختلفة ، والمهارة تعتمد على التوافق الحركي ، وهذا يحسن وينظم ويرتب المجموعات العضلية بما ينسجم والاقتصاد في الجهد وسهولة الأداء دون بذل مجهود وهي جوهر الأداء وهذا الاصطلاح يعني نوع الحركة .

إن للمهارة مستويات ودرجات ترتبط بالقدرات والسمات سواء أكانت قدرات بدنية أو سمات نفسية وعلى ذلك فمستوى المهارة غير ثابت وهي في تقدم مستمر وعليه يوصف كل ما هو مميز في عمله بأنه ماهر ،وعليه تتوقف درجة المهارة ومستوياتها على العناصر التالية :

- الموهبة و الاستعداد الفطري للفرد المتعلم للمهارة.
- مستوى المعرفة والثقافة التي وصل إليها الفرد المتعلم والتي تخص المهارة .
- التقدم التكنولوجي في المجتمع والخاص بالمهارة .
- الوقت الكافي في التدريب للاكتساب والتقدم بالمهارة .

التصور الحركي

8-تمهيد: يعتبر التصور الحركي هو استباق الحركة من خلال تنفيذه ذهنيا ،وتختلف جودة التصور الحركي من انسان لآخر تبعا لجودة الجهاز الحركي ، لذلك نرى وجود اختلافات بين الرياضيين بالاستجابة لمثير معين في النشاط الرياضي وهذا يعتمد على دقة اختيار البرنامج الحركي من البرامج المتنوعة في الذاكرة الحركية وحسب ما يقتضيه الموقف (البرمجة الحركية) .

كذلك يمكن تمييز التصور الحركي الجيد عن غيره من خلال قدرة الرياضي على مقارنة الحركة التي تم التفكير بها مسبقا (ما يجب أن يتم) مع المعلومات الراجعة حول التنفيذ الحالي للحركة (ما يتحقق حاليا) ، ليستطيع الرياضي قدر الامكان من القيام بالتصحيح خلال أداءه للحركة (مقارنة ما يجب تحقيقه مع ما تحقق) .

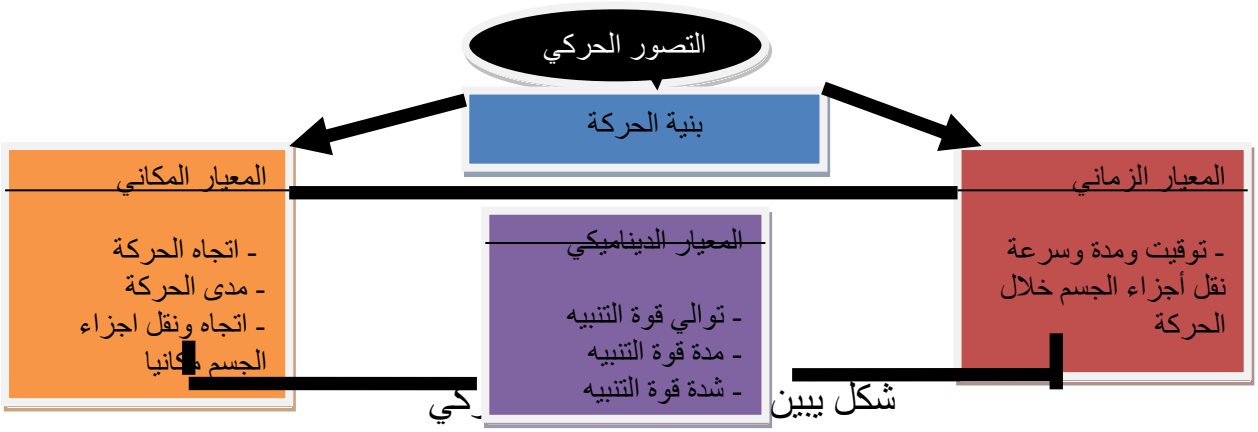
من الناحية التخطيطية يمكن أن نفصل مكونات التصور الحركي (بنية الحركة) الى ثلاث أجزاء رئيسية وهي:

8-1- مكونات التصور الحركي :

1- المعيار المكاني : الذي يهتم بتحديد اتجاه الحركة ومدى الحركة اضافة الى اتجاه ونقل اجزاء الجسم مكانيا (في المكان) ،ويتحدد هذا المعيار بواسطة حاسة البصر وحاسة التوازن ويتم تعلمه أولا قبل المعيار الزماني .

2- المعيار الزماني : يحدده الاحساس الداخلي والتوازن ويكون تعلمه ثانيا بعد تعلم المعيار المكاني ويعمل على توقيت ومدة سرعة نقل اجزاء الجسم خلال الحركة .

3- المعيار الديناميكي : هو المعيار الذي يربط المعيارين السابقين (الزماني والمكاني) ليحدد المعيار الديناميكي في ما بعد أي أن تكون تدريباته تعد تدريبات المعيارين (المكاني والزماني) ، ويعمل على تحديد تتابع قوة التنبيه ومدة قوة التنبيه وشدة قوة التنبيه ، ويمكن تلخيص أجزاء أو مكونات التصور الحركي من خلال الشكل ادناه :



شكل يبين

التـــــــــــــــوافق الـــــــــــحـــــــــــركـــــــــــــــي

9-1- مفهوم التوافق الحركي : التوافق الحركي مصطلح حديث التناول ويختلف عليه الكثير في الشرق والبلدان العربية وما هو مضمونه ومفهومه حيث اختلفت الآراء حول مفهوم التوافق الحركي وأهميته في الانجاز الرياضي والنشاط البدني ، هذا ويمكن تعريف التوافق الحركي بأنه:

- عملية التنظيم المتناسق للحركات الجزئية (الذراعان ، الساقان ، الجذع ، الرأس) من أجل تحقيق الهدف من تصرف معين.
- هو الأساس في تعلم جميع المهارات ، يعتبر المصدر الرئيس في تطوير التعلم.
- هو نوعية العمليات الجزئية التي تكون المهارة.
- هو عملية التنسيق بين أجزاء المهارة الحركية .
- هو ربط العمليات الجزئية للمهارة الحركية .
- هو جودة الأداء الحركي أو المهاري الذي يظهر من خلال ترابط أجزاء الحركة (المهارة).

9-2- مكونات القدرات التوافقية :

غالبا ما نسمع كلمة الرشاقة تستعمل كبديل للتوافق الحركي أو صفة الدقة أو التوازن ليشغلوا بها جميع مكونات القدرات التوافقية ، لكن هذا يعتبر تهميش وتحجيم لأهميتها في الانجاز الرياضي ، واغلب الدراسات اثبتت أنها العمود الثالث في القدرات الحركية (القدرات البدنية ، المرونة ، القدرات التوافقية) لذا يجب تفصيل مكونات القدرات التوافقية كما يلي :

1- القدرة على تقدير الوضع :

هي قدرة الرياضي على تحديد وضع حركة جسمه بالمكان نسبة إلى الأشياء الأخرى المتحركة (حركة الخصم ، حركة الكرة ، حركة الزميل.....الخ).

2- القدرة على الربط الحركي :

هي قدرة الرياضي على تنسيق حركاته الجزئية مع بعضها البعض مكانا وزمانا وحركة وأداء هذا التناسق عند مجابهته للخصم أو عند استخدامه للأداء وتظهر القدرة على الربط الحركي ايضا في قدرة الرياضي على ربط المهارات الفنية المختلفة مع بعضها البعض بشكل مباشر أو متتالي مثل التنطيط واستلام الكرة أو تمرير الكرة أو التصويب .

3- القدرة على بذل الجهد المناسب :

هي قدرة الرياضي على تنسيق تصرفاته بدقة عالية من الاحساس بها داخليا ومجرى قوتها وزمانها ومكانها والتنويع و التنويع بها حسبما يقتضي الموقف مثل تمرير الكرة وتحديد سرعتها وقوتها في التصويب أو التمرير .

4- القدرة على التوازن :

هي قدرة الرياضي على المحافظة على وضع كامل جسمه بوضع معين حتى في الحالات الصعبة أو استعادة توازن جسمه بأسرع ما يمكن بعد اضطراب طرأ على توازنه مثل طيران اللاعب في الهواء وتعرضه للمزاحمة.

5- القدرة على الايقاع الحركي :

هي قدرة الرياضي على ايجاد و استيعاب وتخزين مراحل أداء المجرى الحركي في الوقت المناسب والحركة المناسبة ،وقدرته على استدعاء هذه المراحل المخزنة والتنويع في أدائها مثل أخذ الخطوات التقريبية في كرة اليد أو كرة السلة .

6- القدرة على الاستجابة السريعة :

هي القدرة على القيام بالتصرف الهادف بشكل سريع وصحيح استجابة لإشارة محددة مسبقا أو اشارة مختارة نتيجة لتغير مفاجئ للموقف مثل الهجوم المعاكس في اللعب بالكرة ، حركات التجنب في الفعاليات القتالية ، الانطلاق في مسابقات الجري.

7- القدرة على التكيف مع الأوضاع المتغيرة :

هي قدرة الرياضي على تغير التصرف الذي بدئه على أن يتم ذلك بسرعة وبشكل هادف بما يناسب الموقف المتغير (العاب الكرة ، المنازلات الفردية.....).

9-3- أهمية القدرات التوافقية :

ان القدرات التوافقية أثبتت أهميتها في الكثير من الفعاليات الرياضية وأصبحت الركن الثالث للقدرات الحركية (فضلا عن القدرات البدنية والمرونة) ولهذا نرى أن تطورها سيصب ايجابيا في تطور المستوى العام للرياضي وذلك من خلال:

1- كفاءة القدرات التوافقية تعمل على تقليل الزمن اللازم لتعلم الرياضي المهارة الرياضية .

2- جودة أداء الرياضي في الحركات والاقتصاد في الجهد المبذول خلال التنفيذ .

3- درجة استغلال قدراته البدنية لتحقيق الانجاز المنشود.

4- تساعد الرياضي على الاستخدام السريع والهادف للمهارة الرياضية في الشروط والمواقف المتغيرة.

5- تعمل على سرعة تعلم الرياضي من خلال تعديل المهارة أو تعلم مهارة جديدة بالنسبة للرياضي المتدرب لسنوات طويلة .

6- تحدد القدرات التوافقية بالاشتراك مع باقي عناصر الانجاز الاخرى في حدود القدرات الانجازية للرياضي .

9-4- مميزات تدريب القدرات التوافقية:

يختلف تدريب القدرات التوافقية عن باقي التدريبات في الانشطة الرياضية فهي لا تعمل على ضبط الحمل التدريبي ومكوناته من حجم وشدة وراحة لأن هذه الاشياء مهمة في التخطيط لتطوير القدرات البدنية وكفاءة الأجهزة الوظيفية الداخلية في الجسم ، وبشكل عام يمكن تحديد المميزات الخاصة لتدريبات القدرات التوافقية بالآتي:

- العمل على تدريب القدرات التوافقية في اجزاء مخصصة خلال الوحدة التدريبية .
- يتم تدريبها لمدة قصيرة (45 دقيقة على أكثر تقدير) لتجنب حدوث التعب الذي لا يجب حدوثه عند أداء التمرينات التوافقية .
- استخدام عدد كبير من التمرينات المختلفة وتدريبها بشكل متنوع ، أي التنويع بالتنفيذ الحركي بين مجموعة وأخرى أو تغيير شروط التنفيذ .
- التبديل بين أشكال التمارين التوافقية السهلة والصعبة خلال الوحدة التدريبية .
- اعطاء راحة كاملة بين المجموعات .
- لا تزيد القدرة الزمنية الفاصلة بين وحدات تدريب القدرات التوافقية أكثر من 7 ايام .
- في تدريب القدرات التوافقية يجب أن يعطى التمرين بشرط ان لا يتخلله مهارة غير معروفة من قبل المتدربين ،أي يجب أن يتقن اللاعب المهارة التي تعطى ضمن تدريب القدرات التوافقية .
- يجب التأكيد في تدريب القدرات التوافقية على التنويع وعدم التكرار الكثير بحيث ان تكرار التمرينات التوافقية لا يتجاوز ثلث التمرينات المهارية .

- ان التدريب على القدرات التوافقية يكون في الأعمار المبكرة ، لكن في المستويات العليا نحتاجها من أجل تطوير اعلى المستويات وذلك من أجل تنسيق المهارة الجديدة التي ستساعدنا في تطوير المستوى .
- يمكن استعمال تدريبات القدرات التوافقية في مرحلة الاحماء في بداية الوحدة التدريبية .

5-9- أهداف تدريب القدرات التوافقية :

- تسهم تدريبات القدرات التوافقية إلى التطوير السريع في تعلم المهارات الأساسية للفعاليات الرياضية في مجال القاعدة .
- يضمن المستوى العالي والواسع للقدرات التوافقية فضلا عن التنويع للمهارات الأساسية عملية اكتساب افضل المهارات الصعبة وفي مرحلة التدريب الاساسي مرورا الى مرحلة الانجاز العالي.
- يسمح المستوى العالي والواسع للقدرات التوافقية من اكتساب أفضل الوسائل لتدريب اللياقة البدنية ، الاحماء ، التدريب التعويضي (الاسترجاع) .
- المحافظة على قدرات الرياضي في متابعة صقل مهارته الفنية وتطويرها .
- تساهم القدرات التوافقية في عملية التشخيص عند اختيار وانتقاء المواهب .

أجهزة الاستقبال الهامة للتوافق الحركي (الحـــــــواس الرياضية)

10-تمهيد: أجهزة الاستقبال أو الحواس التي تعمل على نقل الايعازات الواردة للجسم ليتم الرد على هذه الايعازات بحركات مناسبة ، إن الحواس في المجال الرياضي تختلف عن الحواس الطبيعية للإنسان ، فمثلا اجهزة الاستقبال للشم والتذوق أو ما يسمى بحاستي (الشم و التذوق)ليس لهما أهمية في النشاط الرياضي ،لذلك ستبرز لنا حواس و أجهزة استقبال جديدة في المجال الرياضي وسيتم تصنيف هذه الحواس على نوعين (الحواس الداخلية) وهي التي يتم فيها اعطاء المعلومات من داخل الجسم نفسه ، أما النوع الثاني (الحواس الخارجية) فهي تعتمد على اعطاء معلومات من مثيرات خارجية ثم استلامها ونقلها الى الجسم ، وسنلخص المستقبلات الحسية في المجال الرياضي .

10-1- أجهزة الاستقبال البصرية (حاسة البصر) :

هي من الحواس الخارجية التي تعتمد بمعلوماتها من مصادر خارج الجسم ، وتتمركز هذه الحاسة في العينين ،وتقوم باستلام التنبيهات البصرية حول الحركات المتعلقة بالأداة أو حركات الآخرين من منافسين أو زملاء ، أما الإجراءات التدريبية المتعلقة في تطويرها فيتم من خلال القيام بمهام المراقبة ومشاهدة المباريات مثلا ،كذلك يتممن خلال استخدام وسائل الايضاح ، أو من خلال التدريب على الغاء المستقبلات السمعية لفترة زمنية معينة.

10-2- أجهزة الاستقبال السمعية (حاسة السمع) :

هي من الحواس الخارجية ويكون موضعها في الأذنين ،وتقوم بإيصال التنبيهات السمعية والأصوات الغريبة ،طرق تدريبها وتطويرها فيتم من خلال ادراك الاتجاهات وتمارين سرعة الاستجابة على التنبيهات السمعية والتدريب على الغاء التنبيهات البصرية لفترة زمنية محددة.

10-3- المستقبلات اللمسية (حاسة اللمس):

هي من الحواس الخارجية ويكون موضعها على البشرة وتنقل التنبيهات الخاصة بالضغط أو الشد على أجزاء الجسم و إعطاء الاحساس عن طبيعة الأسطح وشكلها ، ويمكن تطويرها وتدريبها من خلال استخدام أدوات متنوعة غير الأدوات التي تم التعود عليها مثل تغيير حجم الكرة أو وزنها في فعاليات الكرة أو الغاء المستقبلات البصرية لفترة زمنية محددة .

10-4- أجهزة الاحساس الداخلي :

هي من الحواس الداخلية و تتمركز في العضلات و الأوتار و الأربطة والمفاصل وتقوم بإصدار تنبيهات عن وضع الجسم وحجم التوتر العضلي ومدى سرعة الحركة وتغير أوضاع المفاصل ، أما تدريبها فيتم من خلال التدريب بصورة واعية من خلال الشعور بالتباين (التناقض) في متطلبات الحركة مكانا وزمانا مثل (حركة الذراع ، الساق ، سرعة الحركة ، وتغير المكان ، القوة والجهد المبذول) ، أومن خلال شرح اللاعب للإحساس بالحركة (قدرة اللاعب على وصف الحركة) ،أو من خلال المقارنة بين الحركة النموذج والحركة التي تم تنفيذها (ربطها مع المشاهدات البصرية) أي المقارنة بين ما نفذ وما كان يجب أن ينفذ .

10-5- حاسة التوازن :

هي من الحواس الداخلية التي وتتمركز في الأذن الداخلية وتعطي تنبيهات عن الوضع في المكان أو عند تغير الاتجاهات أو التسارع في الحركة ، أما طريقة تطويرها أو تدريبها فيمكن من خلال التدريب على تغيير الوضع في المكان أو التدريب على الدوران (التدريب على عدم رفع

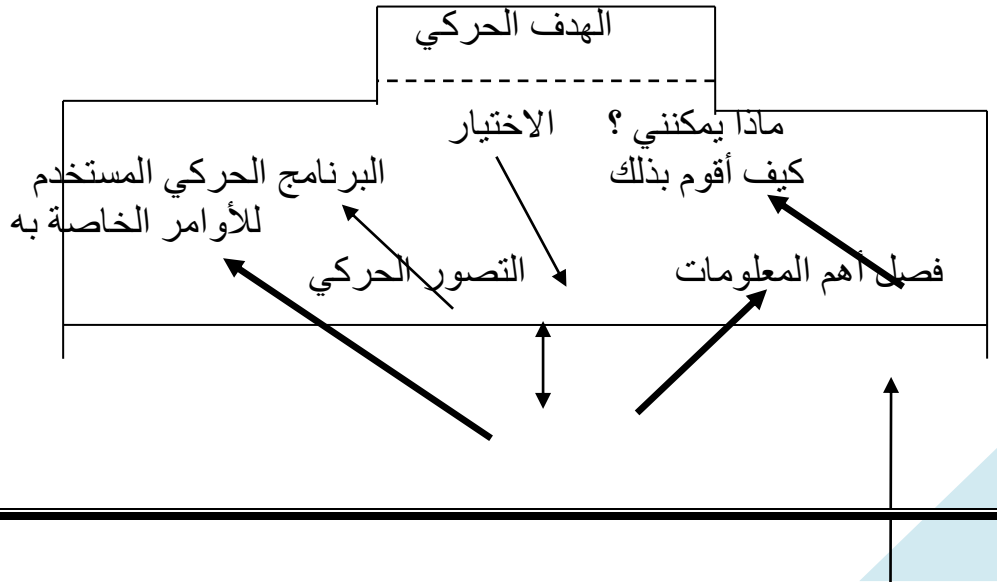
حساسية جهاز التوازن) ، هنا نرى أن أساس تدريبات التوازن هو من خلال ازعاج الاحساس بالتوازن مثل الدوران والدحرجة لمختلف الاتجاهات وتغيير الحركات في الهواء ،فيجب على اللاعب أثناء التمرين أن يشعر بتخلخل التوازن من أجل المحاولة لمعاودة الاتزان .

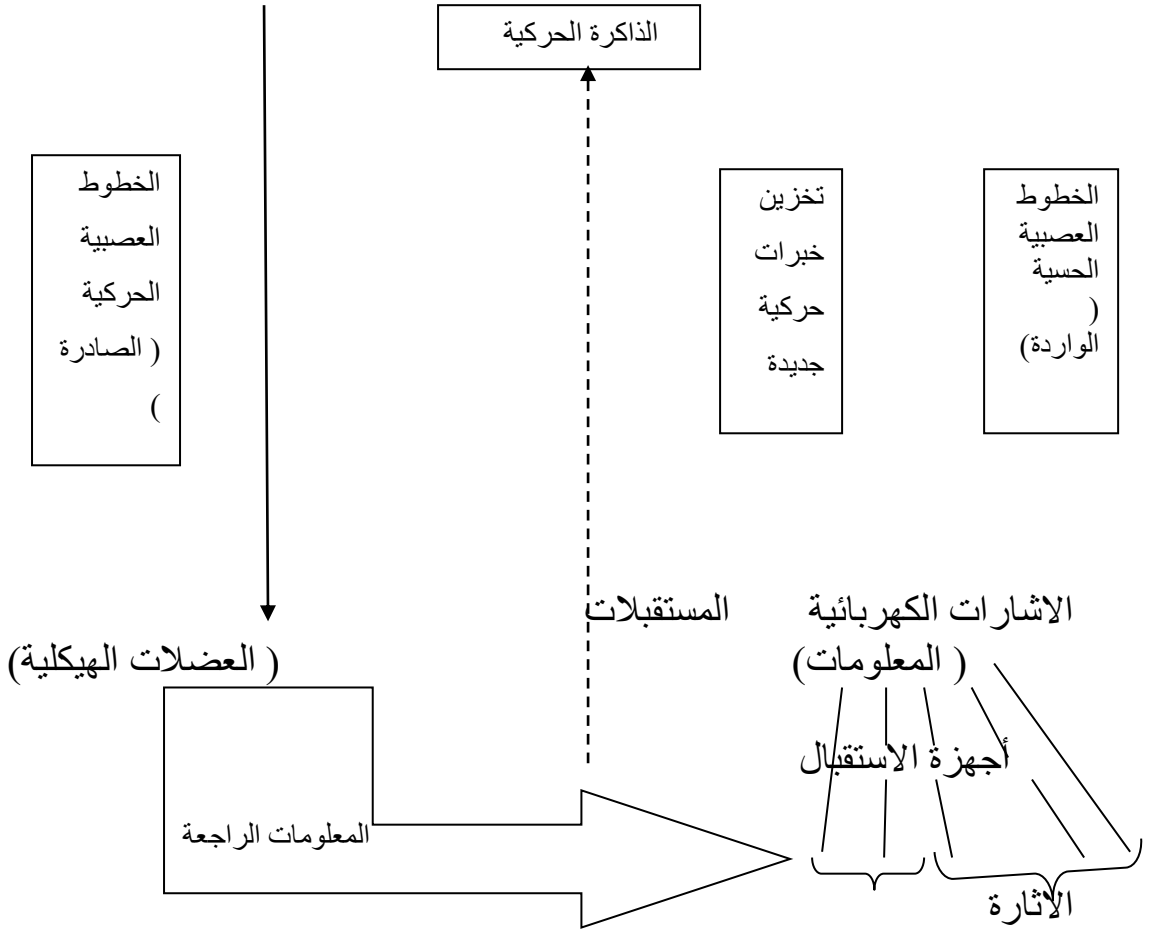
10-6- العمليات الجزئية للتوافق الحركي :

كل مهارة رياضية وفي جميع أنواع الفعاليات تحتاج إلى توافق حركي معين يتناسب مع متطلبات تلك المهارة ، لكن المهم كيف سيتم أداء هذه المهارة وكيف يمكننا أن نؤثر عليها من خلال التدريب التوافقي الذي سيعمل على تطويرها جراء العمل على ربط أجزاء الحركة وتطوير مستوى التصور الحركي وخزن العديد من البرامج الحركية كخزان مسبق يمكن الاستعانة به أثناء تنفيذ الحركة ،وبصورة عامة يمكن ايجاز خطوات و أجزاء الأداء الحركي من خلال :

- تلقي المعلومات من المستقبلات الحسية الداخلية والخارجية .
- نقل المعلومات المستقبلة من قبل الحواس بعد تحويلها إلى اشارات كهربائية من خلال الأعصاب التي تنقل المعلومات من الأجهزة الحسية إلى الدماغ وتسمى بالأعصاب الصاعدة (الحسية).
- بعد وصول الاشارة للدماغ يتم تحليل الحركة وذلك من خلال اللجوء إلى الذاكرة الحركية السابقة وكذلك تحليل الدافع الذي سيؤدي إلى الرد على هذه الاشارة ومن ثم تحديد الهدف من أداء الحركة اللاحقة للجسم .
- بعد ذلك يتم التصور الحركي للحركة المتوقعة وهنا يجب أن نؤكد أن عملية تطوير الحركة تبدأ أولا بتطوير التصور الحركي لذلك نرى أن التطور الحركي سيصب مستقبلا في مصلحة التدريب المهاري.
- في هذه المرحلة وبعد أن تم تحليل المستقبلات الحركية وعمل التصور الحركي الأولي سيتم بناء برنامج حركي للتنفيذ وهذا البرنامج سيتكون في قشرة الدماغ .
- بعد أن بنى الدماغ البرنامج الحركي للتنفيذ وهذا البرنامج سيتكون في قشرة الدماغ .
- بعد أن بنى الدماغ البرنامج الحركي سيصدر ايعاز لتنفيذ البرنامج الحركي .
- يتم تنفيذ الايعاز لأداء البرنامج الحركي من خلال نقل الأوامر إلى الجهاز الحركي (العظام العضلات) وبواسطة الأعصاب الهابطة (الحركية) .
- بعد تنفيذ الحركة سيتم ادخال معلومات راجعة إلى الدماغ على مدى جودة الحركة المنفذة (التغذية الراجعة) وتكون إما داخلية أو خارجية .

ويمكن توضيح أجزاء الحركة التوافقية من الناحية التخطيطية كما في الشكل أدناه .




الذاكرة الحركية
الخطوط العصبية الحركية (الصادرة)
تخزين خبرات حركية جديدة
الخطوط العصبية الحسية (الواردة)
المستقبلات
الاشارات الكهربائية (المعلومات)
(العضلات الهيكلية)
أجهزة الاستقبال
المعلومات الراجعة
الاثارة

القواعد الرئيسية في تدريب القدرات التوافقية

11- تمهيد: هناك بعض النقاط المهمة في تنظيم طرق تدريب القدرات التوافقية التي يجب أن يضعها المدربون في عين الاعتبار لأنها الخطوط العريضة التي يجب أن يسيروا عليها عند تنفيذ التدريبات من أجل تطوير التوافق الحركي بشكل عام

11-1-طرق تنظيم تدريب القدرات التوافقية:

- الوسيلة الرئيسية لتدريب القدرات التوافقية هي التمرينات البدنية (العامة والخاصة).
- ضرورة تنفيذ الحركات بشكل صحيح من الناحية المهارية والتوافقية .
- ضرورة توجيه الأداء في التمرين الواحد على قدرة توافقية معينة .
- ضرورة التنويع في الوسائل التدريبية والتنويع في تنفيذها .
- ضرورة رفع درجة الصعوبة في الأداء التوافقي للوسيلة التدريبية (التمرين) من خلال اللجوء إلى خطوات معينة في طرق التدريب.
- يعتبر تدريب القدرات التوافقية وسيلة اضافية لتثبيت المهارة .

من خلال النقاط السالفة الذكر تبين لنا الخطوط العامة لبناء الوحدات التدريبية الخاصة بالقدرات التوافقية ، لكن يجب تحديد الأسلوب الواضح في تنفيذ طرق التدريب للقدرات التوافقية وما هي اجراءاته:

- التنويع في تنفيذ الحركة.
- تغيير الشروط الخارجية (الضوء ، نوعية الأرض ، الخصم ، اداة اللعب ، اشكال الأوضاع الأساسية للتمارين ، قواعد اللعب ، مساحة اللعب ..... الخ).
- الربط بمهارات حركية أخرى.
- التدريب تحت الضغط الزمني (أداء المهام خلال وقت محدد).
- التدريب بعد جهد مسبق .
- التنويع في تلقي التنبيهات (تنبيهات بصرية وسمعية مختلفة).

11-2- الاختلاف بين تدريب القدرات التوافقية والمهارات الرياضية :

تمتاز العملية التدريبية في جميع الفعاليات بأنها تصنف إلى عدة فروع ويجب على المدرب أن يتسلسل في تلك الأصناف والفروع وهي التي تعتبر وحدة كاملة للفعالية الرياضية ،وسنتناول مميزات القدرات التوافقية و المهارية وما هو الفرق بين مفهومهما وطرق تدريبهما و أهدافهما .

- المفهوم:

تعرف القدرات التوافقية بأنها عبارة عن شروط نفسية وبدنية للتحكم في التصرفات المهارية ، أو هي مؤهلات وشروط تؤدي إلى عكس نوعية الجهاز الحسي حركي ومدى جودته من عدمه.

أما مفهوم المهارات الرياضية فهي عبارة عن حركات رياضية متوفرة بشكل آلي ومتنوع من أجل حل هدف واحد من المواقف.

- الهدف :

تهدف تدريبات القدرات التوافقية إلى تطوير عمليات التحكم والتوجيه بشكل عام و إلى تسريع عملية تعلم المهارات الفنية والتسهيل في اكتساب أفضل المهارات وصقلها ـ

ـ أما هدف تدريب المهارات الفنية فيتركز على تثبيت عملية التحكم والتوجيه لبرنامج خاص لمهارة معينة واحدة .

- تنظيم العمل التدريبي :

تكون الوسائل التدريبية للقدرات التوافقية هي المهارات الرياضية المتعددة ، ويكون عدد التكرار للأداء قليل (أقل من ثلث التدريب المهاري) ، ويتم رفع درجة صعوبة التوافق من خلال التنويع الكثير في التمرينات وتجديد الحركات من خلال تنفيذ التغيير الحركي ،كذلك ادخال حركات غير معتاد عليها الرياضي في التدريب.

أما تدريب المهارات الحركية فتعتمد على المهارات الحركية المراد تعلمها حيث يكون عدد التكرارات كثير وذلك لصقل المهارة وتثبيتها ويستطيع الرياضي أدائها آليا ، ويعتمد أيضا في تدريب المهارة الرياضية على التنويع ضمن مجال عملية التعلم الحركي (التثبيت).

المفاصل في جسم الإنسان

12- تمهيد:المفاصل عبارة عن ارتباط عظمتين أو أكثر أو غضروف مع عظم أو غضروف مع غضروف والمفاصل مختلفة باختلاف حركتها ، فنجد البعض تتحرك بحرية تامة وبزوايا متعددة ويطلق عليها بالمفاصل الزلالية وفيها تسمح بالحركة وتسمى بالمفاصل اليفية ،وسنتناول بالتفصيل المفاصل الزليلية .

- المفاصل الزليلية :

ان الاتصال الخاص للعظام المتمفصلة في المفاصل الزليلية يعطيها القدرة على التحرك بعدة اتجاهات وانجاز الحركات الدائرية على عدة محاور والمفاصل الزليلية مختلفة الاشكال والحركات وسنقوم بشرح مختلف الاشكال التي تمثلها:

- مفصل الكرة والحق : هذا النوع من المفاصل يسمح بالحركة الحرة لعدة اتجاهات مثل الثني والمد و التقريب والتبعيد والتدوير للداخل والخارج والدوران مثل مفصل الكتف ومفصل الورك.

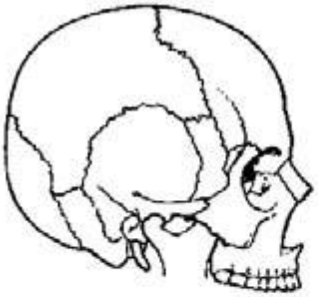
- المفاصل الرزية : ان حركة هذا النوع من المفاصل يشبه حركة رزة الباب وتتم حركته حول المحور العرضي وعلى المستوى الجانبي ،ومن امثلة هذا النوع مفصل المرفق ومفصل الكتف وتسمح حركته بالثني والمد فقط.

- المفاصل المحورية : هذا النوع من المفاصل يسمح بحركة دوران أحدى العظام المتمفصلة حول محوره الطولي بينما يكون مرتكزا في نفس الوقت على رأس العظم الآخر مثال ذلك حركة المفصل الكعبري الزندي عند أداء وضع الكب والبطح للساعد حيث يدور رأس العظم الكعبري وكذلك تحدث في المستوى الأفقي وحول المحور الطولي ومثال ذلك مفصل الجمجمة مع الفقرة العنقية الأولى.

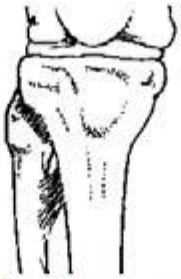
- المفاصل السرجية : إن هذه المفاصل تشبه في شكلها السرج ومن أمثلتها المفصل الرسغي للإبهام ويمكن أداء حركات الابعاد والتقريب والثني والمد.

-المفاصل المسطحة الانزلاقية : تحدث الحركة في هذه المفاصل على شكل حركة انزلاقية بين العظمين المتمفصلين مثل عظام رسغ اليد ومشط القدم والفقرات في العمود الفقري .

- المفاصل اللقمية : تحدث الحركة في هذه المفاصل من جانب إلى آخر ومن الأمام للخلف مثل مفصل الفك الأسفل مع العظم الصدغي ومفصل الرسغ.



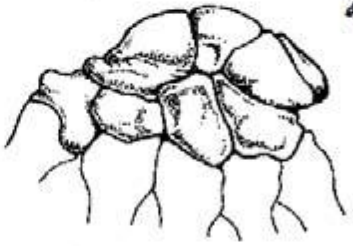
Sutures (skull)
مفاصل الجمجمة



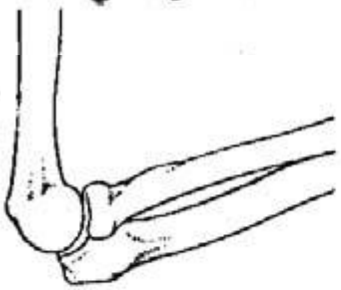
مفاصل محدودة الحركة(الليفية)
Syndesmosis (radioulnar)

Synchrondrosis
(epiphyseal plate)
المفاصل القصية

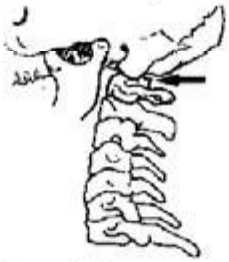
Symphysis (symphysis pubis)
المفصل العاني



Irregular (carpals)
مفاصل غير نظامية



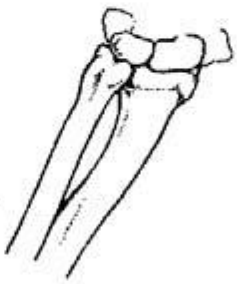
Hinge (elbow)
المفصل الرزي



Pivot (atlanto-occipital)
المفاصل المدوره

Saddle
(carpometacarpal
of thumb)
المفصل السرجي-اللقمي

Ball and socket (hip)
المفصل الكروي الحقي (الورك)



Condyloid
(radiocarpal)
المفصل المحوري

الحركات الأساسية لمفاصل جسم الانسان

13- تمهيد: ان كل جزء من أجزاء الجسم يسمح بحركات خاصة تتفق مع شكل وطبيعة المفصل الذي تتم فيه الحركة ،وعموما يمكن تحديد الحركات الأساسية التي يقوم بها جسم الانسان ومفاصله على النحو التالي :

13-1- الحركات التي تتم على مختلف مفاصل الجسم :

- أ) الثني : تقريب العظمين المتمفصلين الى بعضهما بحيث تصغر الزاوية بينهما.
- ب) المد : ابعاد العظمين المتمفصلين عن بعضهما بحيث تكبر الزاوية بينهما .
- ج) التقريب :تقريب أداء الجسم باتجاه محوره الشاقولي .
- د) الابعاد : تبعيد أجزاء الجسم بالاتجاه البعيد عن محوره الشاقولي .
- ه) الرفع : وهو رفع اجزاء الجسم لأعلى.
- م) الخفض : خفض أجزاء الجسم لأسفل .
- ن) التدوير : تتم الحركة حول المحور الطولي للعظم.
- و) الكب:تدوير اليد والساعد من مفصل المرفق إلى الداخل و حول المحور الطولي للساعد بحيث تواجه باطن اليد الأرض.
- ي) البطح : تدوير اليد والساعد من مفصل المرفق إلى الخارج بحيث يواجه ظهر اليد الأرض.
- ك) الدوران : الحركة الدورانية لأجزاء الجسم على أنه تشمل هذه الحركة مجموعة حركات كالثني والتبعيد والمد والتقريب والرفع والخفض.

13-2- المحاور والمستويات:

جسم الانسان نظام ديناميكي معقد ويتكون من البناء العظمي والمجال الحركي للمفاصل بالاتجاهات الحركية المختلفة والمعقدة ، فهو المعنى بشؤون حركة أجزاء الجسم بمختلف أنواعه ، وان كل جزء من هذه الاجزاء يسمح بحركات خاصة تتفق وطبيعة المفصل الذي تتم فيه الحركة ضمن الحركات الأساسية لها ، وتعتبر المستويات والمحاور من الأمور المفيدة عند وصف حركة الانسان وكذلك حركات الأجزاء المختلفة منه حيث أن المقصود من عملية التحديد لمحاور الجسم وللمستويات التي تتم فيها حركته سهولة فهم الحركة وكيفية سيرها وكذلك تسميتها ،ولقد توصل العلماء إلى وجود ثلاث محاور وثلاث مستويات اصلية سوف نتطرق اليها وهي :

-1) المحور العمودي (الرأسي) vertical axis

وهو خط وهمي يمر من الرأس للقدمين عمودي على المستوي الأفقي ، يخترق الجسم من الأعلى إلى الأسفل فيدور حوله الجسم كما في الدوران حول الجسم في التزحلق على الجليد .

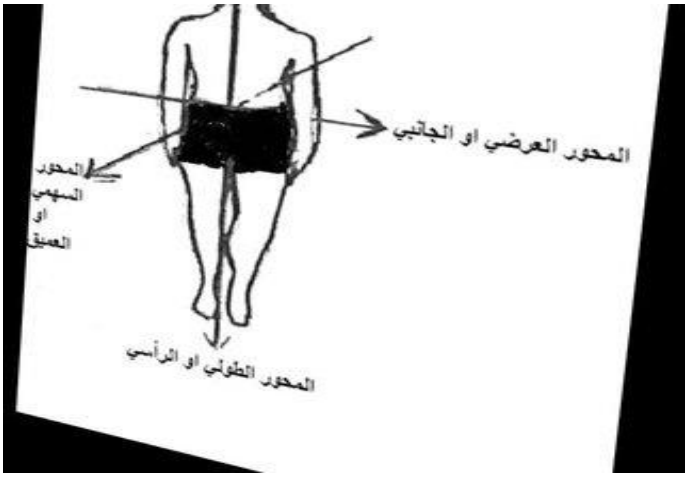
-2) المحور الجانبي (العرض) axis profile :

هو خط وهمي يخترق من الجانب إلى الجانب الآخر عمودي على المستوي الجانبي وهو موازي لسطح الأرض مثل الركض ، المشي في عبور العارضة في الوثب العالي الدحرجة الأمامية .

-3) المحور السهمي (العميق) :

يخترق الجسم من الأمام إلى الخلف عمودي على المستوى الأمامي وموازي للأرض ،كما في العجلة البشرية حيث يدور الجسم يمينا ويسارا .

تتعامد هذه المحاور والمستويات مع بعضها البعض وتتلاقى نقاطها عند نقطة مركز ثقل الجسم فيحدث الاتزان.



شكل يوضح المحاور التشريحية

والمستوي من الناحية الهندسية (هو المستوى الفراغي المنتظم) ولقد تم تقسيم حركة الجسم الى ثلاث مستويات فراغية متعامدة تلتقي عند نقطة مركز الثقل وهذه المستويات هي :

1) المستوي الامامي frontal plane :

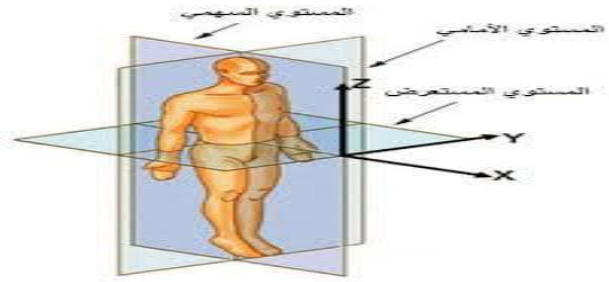
وهو المستوي العمودي الذي يمر من خلال جسم الانسان من الجانب ويقسم الجسم إلى نصفين متساويين نصف أمامي ونصف خلفي مثل (حركة ثني الجذع للجانبين) .

2) المستوي الجانبي sagittal plane:

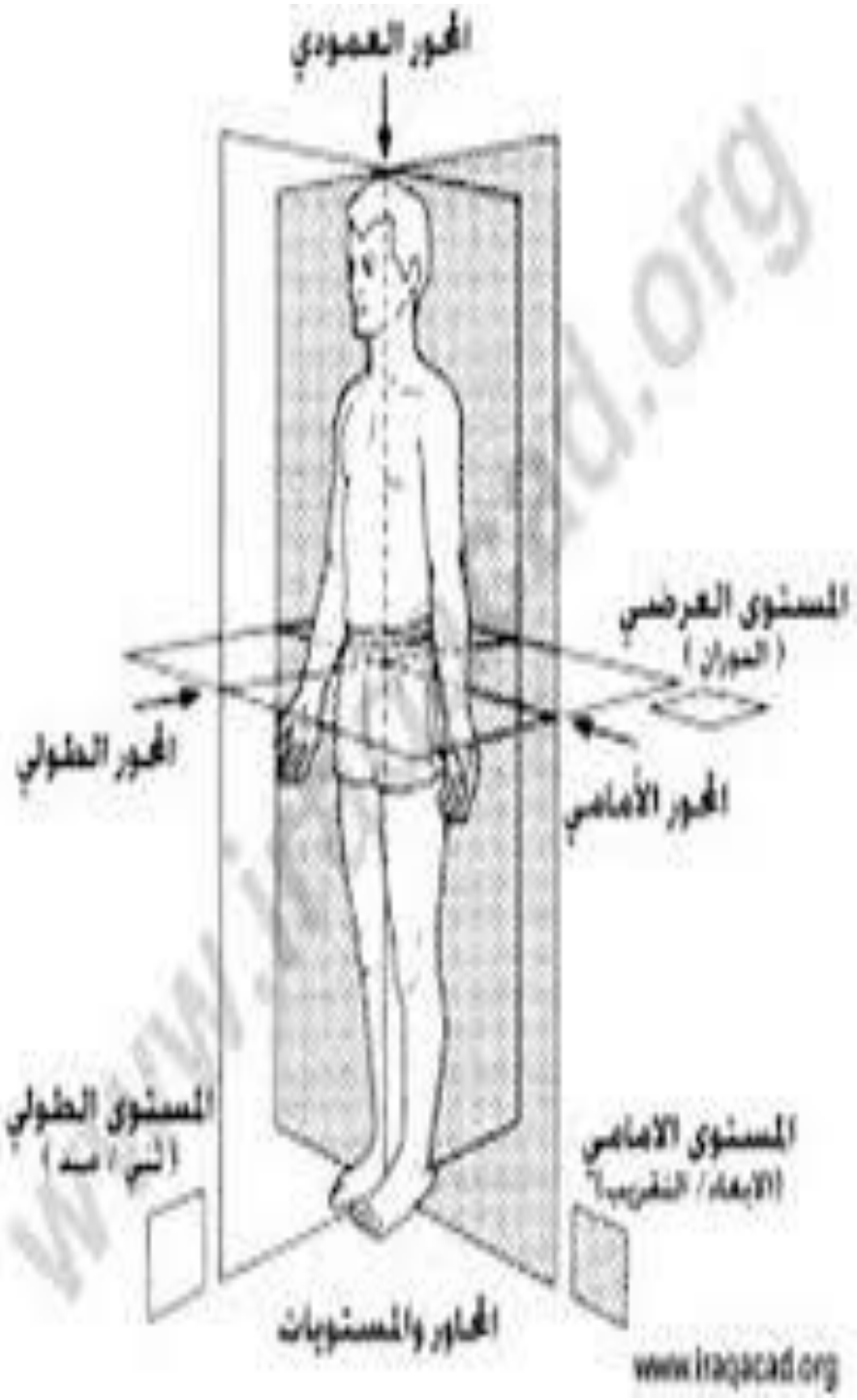
وهو المستوي العمودي الذي يمر خلال الجسم من الجانب ويقسم الجسم إلى نصفين أيمن وأيسر مثال الحركات التي تتم عليه (الشقلبة الهوائية).

3) المستوي العرضي Transverse axis:

وهو المستوي الذي يمر خلال الجسم أفقيا ويقسمه إلى قسمين أعلى وأسفل مثال للحركات التي تتم عليه (دوران الجذع).

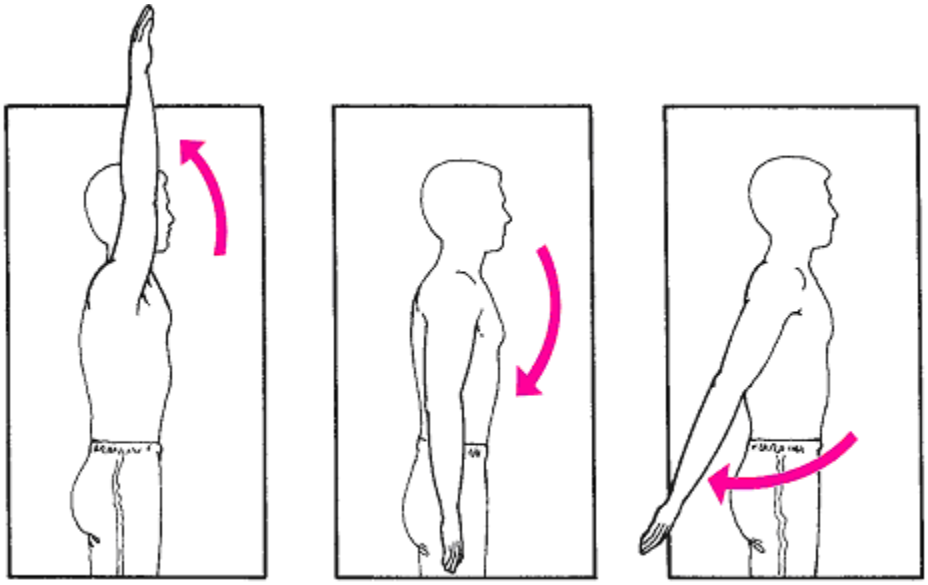


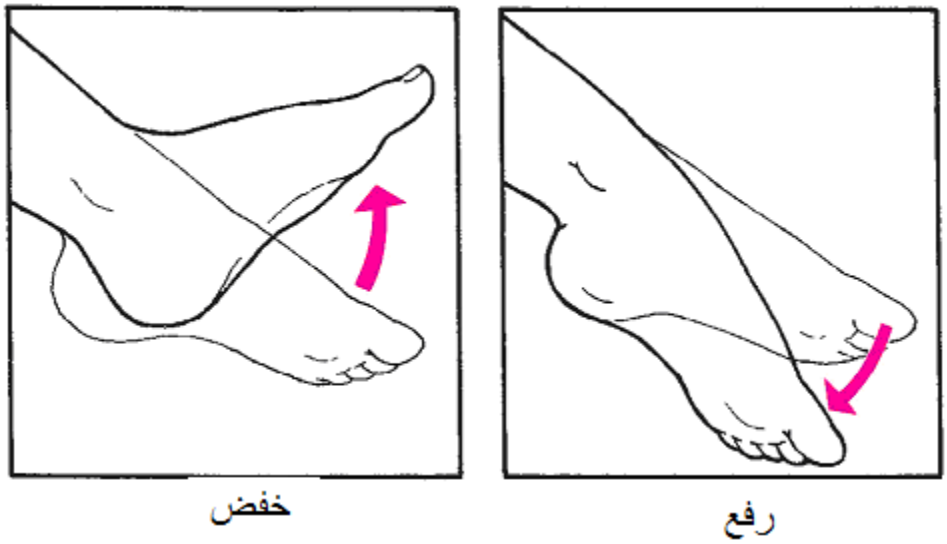
الشكل يوضح المستويات التشريحية للحركة



شكل يوضح المستويات والمحاور الفراغية للحركة

حركات المستوى الجانبي :



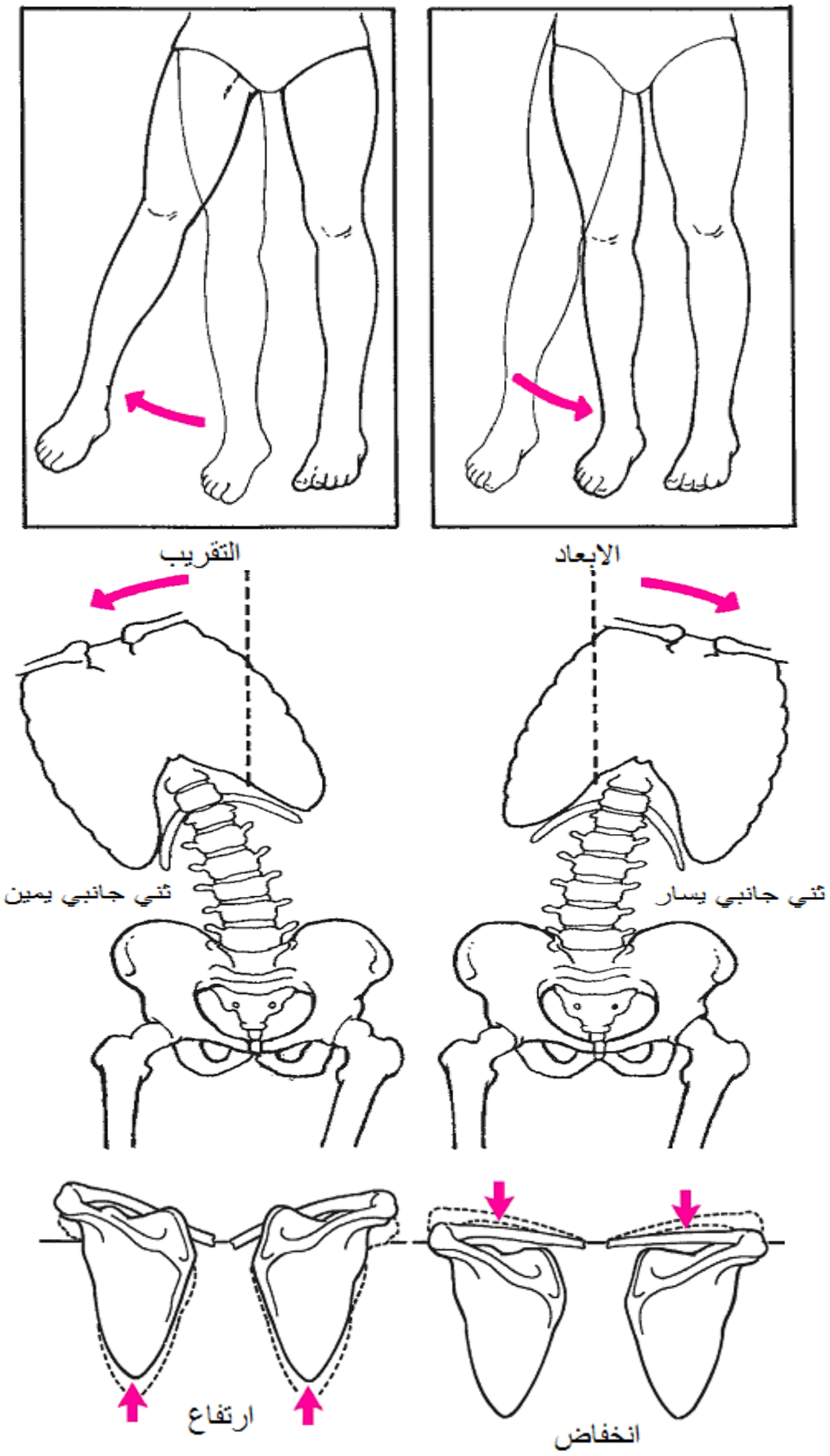


حركات المستوى الجانبي للقدم

حركات المستوى الأمامي:

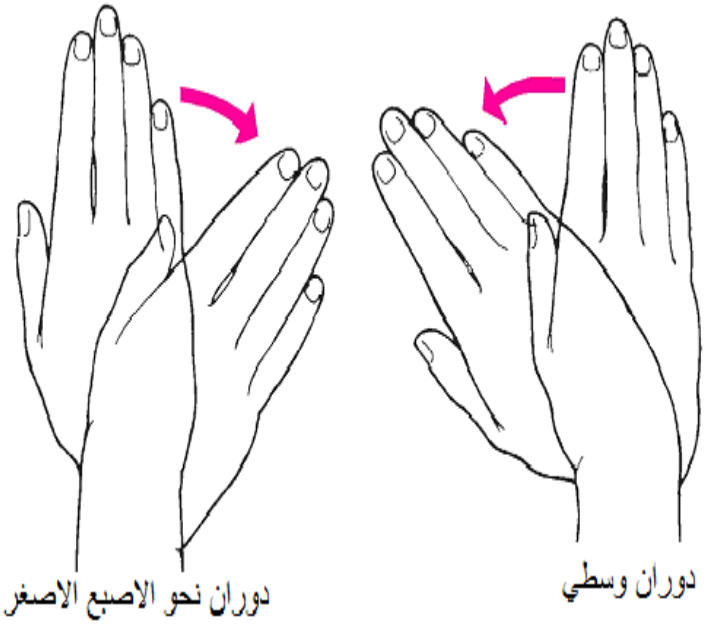
- حركة العجلة البشرية هي حركات أمامية
- حركات المستوى الأمامي للعمود الفقري

- حركات المستوى الأمامي للحوض والورك



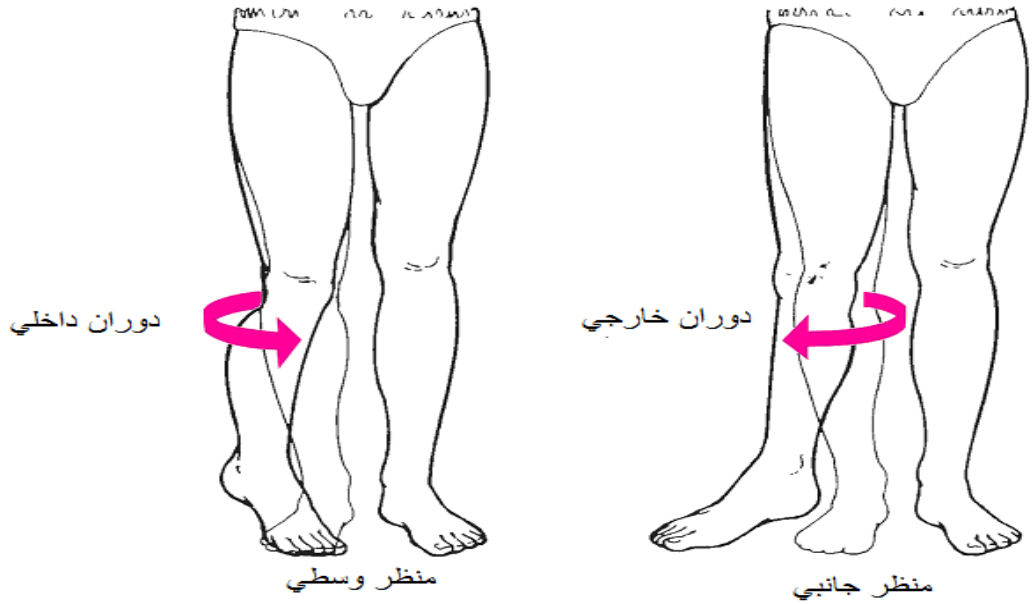
حركات المستوى الأمامي لمفصل الكتف

حركات المستوى الأمامي للقدم



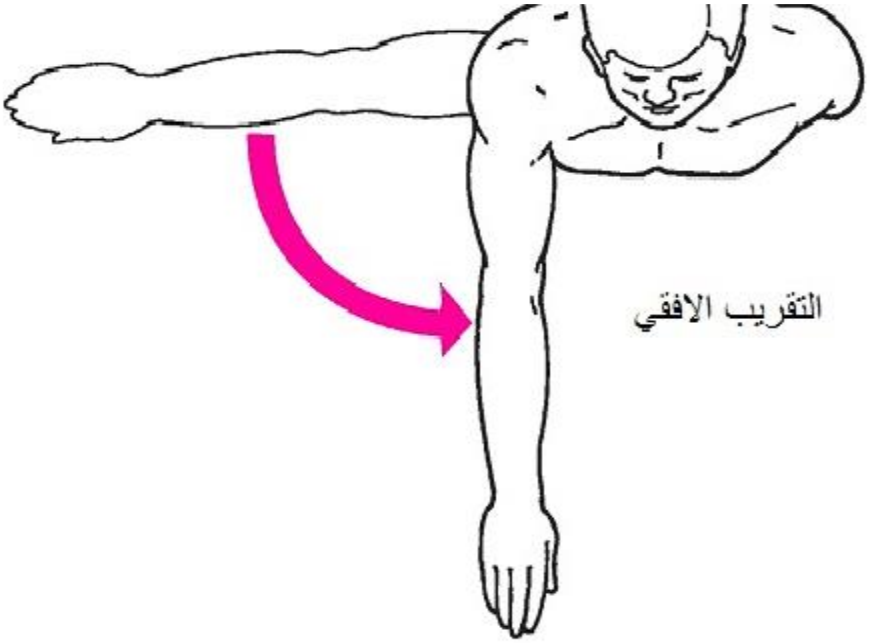
حركات المستوى الأمامي لليد

حركات المستوى المستعرض:

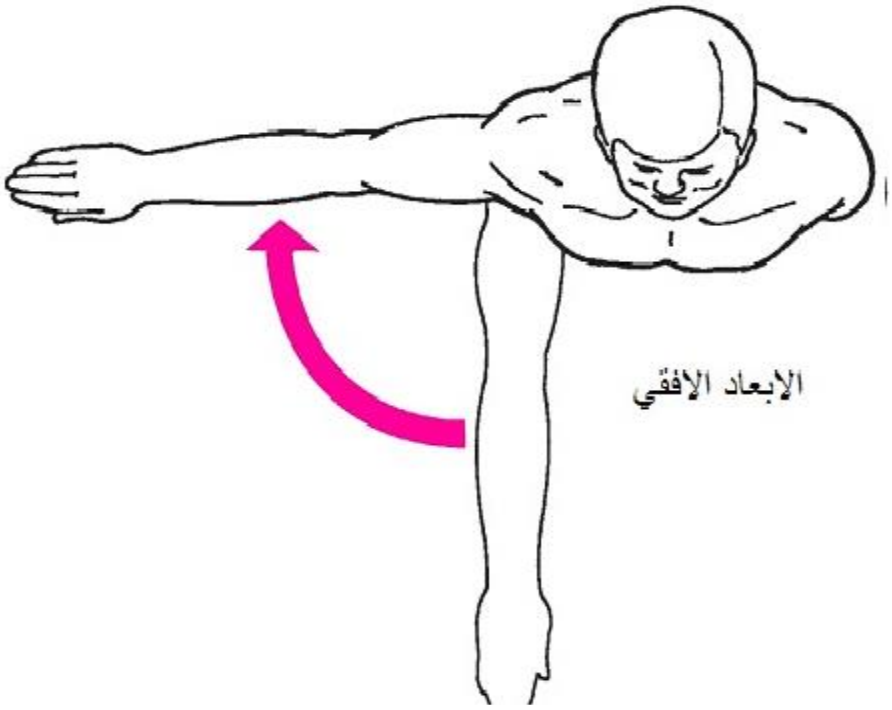


حركات المستوى المستعرض للساق

حركات المستوى المستعرض لوجه الذراع



التقريب الافقي



الابعاد الافقي

الانقباض العضلي

14-تمهيد- يعتبر الانقباض الوظيفة الاساسية للعضلة وهو المسئول عن القوة الناتجة عنها وبدرجاتها المختلفة بداية من المستوى النغمة العضلية حتى درجة القوة القصوى، النغمة العضلية هى درجة الانقباض الجزئى المستمر وغير المرئى بعضلات الجسم.

- ويسيطر الجهاز العصبى ويتحكم فى درجة الانقباض العضلى حيث يرتبط مستوى القوة الناتجة بمدى قدرة الجهاز العصبى على تعبئة اكبر قدر ممكن من الالياف العضلية للمشاركة فى الانقباض العضلى ، وقبل ان نتناول موضوع الانقباض العضلى يجدر بنا ان نشير بإيجاز الى تركيب الخلية الحية وتركيب العضلة الهيكلية التى هى محور موضوع الانقباض العضلى.

14-1- تركيب الخلايا والعضلات الهيكلية:

تتكون العضلة الهيكلية من عدة حزم من الالياف العضلية، كما تحتوى الليفة العضلية على سائل الساركوبلازم الذى يملأ فراغ الليفية من الداخل وتتعلق وتسبح فيه المكونات الاخرى الاصغر تكوينا والتى تسمى عضيات الخلية التى من اهمها:

1-النواة :

وهى ابرز مكونات الخلية وتقع غالبا فى منتصف الخلية ، والنواة هى مركز نشاط الخلية ومركز انقسامها ، كما انها تحمل وتنقل الصفات الوراثية من جيل الى جيل.

2-الشبكة الاندوبلازمية :

عبارة عن مجموعة من القنينات الدقيقة جدا تحيط بها اغشية مكونة من البروتين والدهون واهم وظائف الشبكة الاندوبلازمية هو توصيل المواد عبر عضيات الخلية المنتشرة فى الساركوبلازم من جهة ومن النواة الى خارج الخلية والعكس من جهة اخرى.

3-اجسام جولجى :

سميت بذالك الاسم نسبة الى مكتشفها العالم الايطالى camillo golgi 1898 وتظهر اجسام جولجى على شكل حويصلات مضغوطة من وسطها ، وتتصل بعضها ببعض بواسطة خيوط تسمى الخيوط الشبكية ، واهم وظائفها تكوين الانزيمات و الهرمونات.

4-الميتوكوندريا :

احد عضيات الخلية التى ليس لها شكل ثابت ، وذلك يشير الى ان شكلها قد يتغير حسب الحالة الفسيولوجية للخلية ، وتحتوى الميتوكوندريا على مواد الطاقة اللازمة للخلية كالمواد الزلالية الذائبة و الجليكوجينية والمواد الدهنية والفوسفورية وغيرها لذا يطلق عليها مخازن الطاقة .

5-الريبوزمات :

وهى حبيبات دقيقة كروية الشكل لا ترى إلا تحت الميكروسكوب الاكترونى وتوجد معلقة بالشبكة الاندوبلازمية أو معلقة حرة فى الساركوبلازم ، ولها اهمية كبيرة فى بناء وتكوين البروتينات بالخلية .

6-السينتريولات (الاجسام المركزية) :

هى اقسام سيتوبلازمية اسطوانية الشكل توجد بالقرب من النواة ولها علاقة مباشرة بانقسام الخلية وفصل مجموعتى صبغيات الخلية .

7-الفجوات الخلوية :

هى عبارة عن فجوات صغيرة الحجم تحتوى على العصير الخلوى الذى يتركب من الاملاح المعدنية والمواد السكرية وبعض الاحماض العضوية ومواد دهنية ومواد بروتينية ذائبة ومواد صبغية ، ولهذا فان الفجوات الخلوية يمكن اعتبارها مخازن مؤقتة لتجمع نفايات الخلية .
و الليفة العضلية عبارة عن مجموعة من اللويفات وتشتمل اللويفة على مجموعة من الفتائل الصغيرة تسمى "ميوفيلامنتس" وهذه الفتائل نوعان : احدهما سميك معتم ويسمى فتائل "الميوسين" والنوع الاخر رفيع مضئ ويسمى فتائل "الاكتين" وتبعا لتقسيم هذه الفتائل تنقسم العضلة الى مناطق معتمة ومناطق مضيئة على التوالى ولذا فإنها تسمى بالعضلات المخططة ، ويمكن تلخيص تركيب العضلة الهيكلية فيما يلى :
1- اللويفة العضلية وتتكون من مجموعى فتائل الاكتين والميوسين.
2- مجموعة من اللويفات العضلية تكون ليفة.
3- مجموعة من الالياف تكون حزمة عضلية.
4- مجموعة من الحزم العضلية تكون العضلة.

14-2-مراحل الانقباض العضلى :

تحدث عملية الانقباض العضلى تبعا للنظرية الانزلاقية التى قدمها "هوكسلى وهانسون" 1954م حيث تنزلق فتائل الاكتين لتتقارب مع بعضها البعض خلال المسافات البينية الاجزاء فتائل الميوسين تسمى "الجسور المتقاطعة " حيث تتصل بفتائل الاكتين وتكون متجهة للخارج ، وعند تحرر الطاقة الكيمائية لتتحول الى طاقة حرارية وميكانيكية تتحرك هذه الجسور المتقاطعة الى الداخل فى اتجاه الميوسين وتجذب معها فتائل الاكتين المتشابكة بها ، ويتم الانقباض العضلى وفقا لسلسة من المتغيرات التى يمكن ان تتلخص فيما يلى :

1-التغيرات العصبية :

وتتمثل فى وصول اشارات عصبية صادرة من الجهاز العصبى لاستشارة الالياف العضلية لأداء الانقباض .

2-التغيرات الكهربائية :

وتتمثل فى انعكاس او زوال الاستقطاب اى انعكاس فرق الجهد الكهربائى لجدار الخلية العضلية .

3-التغيرات الكيمائية :

ويعبر عنها افراز مادة " الاستل كولين" من النهايات العصبية عند وصول الاشارة العصبية اليها.

4-التغيرات الحرارية :

وهى التى تنتج عن فعالية الكالسيوم Ka++ فى ايقال نشاط التروبونين Tro-ponin"وهو انزيم يساعد على تثبيط انتشار ثلاثى ادينوسين الفوسفات بالعضلة " وبتالى تحرر انزيم ثلاثى ادينوسين الفوسفات ATPas و انتشار ثلاثى فوسفات الادينوسين الى ثنائى ادينوسين الفوسفات + فوسفات + طاقة .

5-التغيرات الميكانيكية :

وتتمثل في النظرية الانزلاقية وعملية تداخل الاكتين والميوسين وبالتالى حدوث الانقباض العضلى .

14-3- الوحدة الحركية :

الوحدة الحركية هى الجزء الذى يمثل الجهاز العصبى على الجهاز العصبى ويعتبر الوحدة الاساسية للجهاز العضلى ، وهى تتكون من خلية عصبية حركية تتصل بالعضلة عن طريق

محورها و الافرع العصبية المتفرعة منه داخل العضلة ليتصل كل فرع بليفة عضلية ، وتختلف الوحدات الحركية من الناحية الوظيفية والبنائية ، ومن حيث عدد اليافها العضلية ، وتنقبض الوحدة الحركية بكامل اليافها دفعة واحدة وتسترخى ايضا فى وقت واحد تبعا لقانون " الكل او العدم " ويزيد الانقباض العضلى قوة كلما اشترك فى انتاج عدد اكبر من الوحدات الحركية .

14-4-اعضاء الحس بالعضلة :

لا تقتصر علاقة الجهاز العصبى بالعضلة على مجرد الاعصاب الحركية الآمرة لها بالانقباض من خلال الوحدة الحركية ، بل انة يتلقى معلومات عن طبيعة الانقباض العضلى من حيث مقدرته و سرعته وزوايا العمل على المفاصل الجسم المختلفة ، ويتلقى الجهاز العصبى هذه المعلومات عن طريق نوع من المستقبلات الحسية يعرف بالأعصاب الانتهائية الحسية
التى تستقبل الاحساسات من العضلات و الاوتار والمفاصل وترسلها الى النخاع الشوكى ، وتحتوى العضلة على نوعين من هذه المستقبلات هما :

- المغازل العضلية و اعضاء جولجى الوترية حيث ينتشران فى شكل متواز مع الالياف العضلية ، ويتم استشارة هذه الاعضاء الحسية عن طريق الشد ، ويظهر ذلك عند رفع ثقل من على الارض فان بداية الرفعة تكون بحدوث مط فى العضلة نتيجة مواجهة الثقل وبناء على درجة القوة المطلوبة ، كما تباشر نفس الدور اعضاء جولجى الوترية بالأوتار ، وقد تقوم مثل هذه الاعضاء الحسية بكف العمل العضلى اذا كانت هناك خطورة على العضلة من جانب زيادة درجة المقاومة الواقعة عليها .

14-5- انواع و اشكال الانقباض العضلى :

1- الانقباض المركزى : هو احد انواع الانقباض الايزوتونى ، وفية تنقبض العضلة بتقصير طول الالياف فى اتجاه مركزها ، وينتج عن هذا الانقباض تحريك المفاصل.

2- الانقباض اللامركزى: وفية تنقبض العضلة على عكس الانقباض السابق اى فى عكس اتجاه مركزها وهى تطول ، وبذلك تؤدى حركة ايقاف لدفع المقاومة ، مثلما يحدث عند مقاومة ثقل الجسم بواسطة العضلات المثبتة للذراعين فى حركة النزول من الشد على العضلة ، او كما يحدث عند مقاومة عضلات الرجلين لثقل الجسم اثناء ثنى الركبتين .

3-الانقباض المشابه للحركة (ايزوكلينتيك) : وهو انقباض عضلى يتم على المدى الكامل و بسرعة ثابتة ، ويأخذ الشكل الطبيعى لأداء الحركات الفنية التخصصية مثل حركات الشد فى السباحة او التجديف .

4- الانقباض البليومترك: وهو عبارة عن انقباض متحرك غير انه يتكون من عمليتين فى اتجاهين مختلفين ، حيث يبدأ الانقباض بحدوث مطاطية سريعة للعضلة كاستجابة لتحميل متحرك مما يودى فى بداية الامر الى حدوث شد على العضلة مما ينبه اعضاء الحس فيها ، فتقوم بعمل رد فعل انعكاسي يحدث انقباضا عضليا سريعا يتم بطريقة تلقائية ، ويحدث ذلك عند اداء الكثير من المهارات الرياضية كأداء حركة الوثب لأعلى التى يقوم بها لاعبوا حائط الصد فى كرة الطائرة ، كما نجد ذلك متمثلا فى جميع حركات الارتقاء التى تسبق مهارات الوثب بأنواعه المختلفة ، والحركات التمهيدية التى تسبق مهارات الرمى وركل الكرة .

5- الانقباض الايزومترى: و هو الانقباض العضلى الثابت الذى فيه ينتج توتر بالعضلة إلا انه لا يحدث تغير فى طولها ولا في أى نوع من الحركة ، ويستخدم هذا النوع من الانقباض فى عمليات تثبيت الحركة كدفع جدار حائط أو الثبات فى وضع معين لحركات الجمباز أو عند الشد على جهاز الديناومتر ، وكذلك عندما يقوم شخص بحركة شد اليدين بعضهما البعض.

خصائص المهارات الحركية ، العوامل المؤثرة ، تقويم المهارات الحركية

15-1- خصائص المهارات الحركية :

تتصف المهارة الحركية ببعض الخصائص الأساسية والتي تتمثل في :

- المهارة الحركية الرياضية تعلم :

المهارة الحركية تتطلب التدريب وتتحسن بالخبرة ،والتعلم يعرف بأنه " التغير الدائم في سلوك المتعلم و أدائه بمرور الوقت ،ويجب على المعلم أن يضع ذلك في اعتباره ،و أن لا ينخدع بنجاح المتعلم في أداء المهارة من المرة الأولى فقد يكوم نجاحه في الأداء مجرد صدفة .

- المهارة الحركية الرياضية لها نتيجة نهائية :

يقصد بالنتيجة النهائية للمهارة الهدف المطلوب تحقيقه في الأداء وهذا الهدف يجب أن يعرفه الطالب قبل البدء في تنفيذ المهارة الحركية في درس التربية البدنية والرياضية .

- المهارة تحقق النتائج بثبات :

و يقصد بذلك أن تنفيذ المهارة الرياضية يتحقق خلاله الهدف من خلال أدائها بصورة ثابتة من أداء إلى آخر من خلال عدد المحاولات المتعددة والمتتالية التي يقوم بها الطالب لتنفيذ مهارة الدرس .

- المهارة تؤدى بالاقتصاد في الجهد وبفاعلية :

ويعني ذلك أن أداء المهارة الحركية يتم بتوافق وتجانس وانسيابية وتوقيت سليم وبسرعة وببطء طبقا لمتطلبات الأداء الحركي للمهارة ، فالطالب المبتدئ في تنفيذ المهارة يستهلك جهد وطاقة وزمن أكثر دون الوصول إلى الأداء الجيد للمهارة بينما الطالب الجيد وصاحب الخبرة يكون قادرا على تنفيذ المهارة بفاعلية وبجهد وزمن أقل .

- قدرة المتعلم على تحليل متطلبات تنفيذ المهارة الحركية :

يستطيع بعض المتعلمين تحليل متطلبات تنفيذ المهارة الرياضية عند الأداء كما أنهم يتخذون قرارات الأداء بفاعلية ، فالمهارة الرياضية ليست فقط مجرد أداء فني لحركة ولكن أيضا القدرة على استخدام الأداء الجيد في الوقت المناسب .

15-2- العوامل المؤثرة في المهارة الحركية

عند دراسة حركة جسم الانسان وجب أن نعرف الخصائص التي يتميز بها جهازه الحركي والتي تميزه عن غيره من الكائنات وسنقوم بذكرها :

- الخصائص التشريحية :

يتكون جسم الانسان من مجموعة عظام متباينة الطول والشكل والمتصلة ببعضها بمفاصل تختلف في شكلها وتكوينها ومداها الحركي وتكسوها الأوتار والعضلات التي تكون الشكل الخارجي لجسم الانسان .

أ) العظام : تتكون من عناصر عضوية تكسيها خاصية المرونة وأخرى غير عضوية تكسيها صلابة العظام حسب متطلبات العمل والحمل الواقع على كل عظم.

ب) المفاصل : تتمفصل العظام مع بعضها بمفاصل يختلف كل مفصل عن الآخر بما يتناسب مع متطلبات الحركية المطلوبة من هذا المفصل ويكسو رؤوس العظام المتمفصلة مع بعضها غضاريف ملساء لتسهل الحركة وتقليل الاحتكاك إلى أقصى درجة ممكنة وتحدد الأربطة الموجودة حول كل مفصل طبيعة ومدى حركة المفصل كما تعمل على تماسكه .

ج) العضلات : تغطي العظام العضلات وهي التي تكون الشكل العام للجسم و عادة ما تصل العضلة بين عظمتين يكون في أحدهما ما يسمى بمنشأ العضلة وقد يكون للعضلة أكثر من منشأ

واحد وتندمج العضلة في عظمة أخرى ويوجد بين منشأ العضلة واندماجها المفصل و هو محور الحركة ،وتعد العضلات مصدر القوة المحركة لعظام الهيكل العظمي المركزي ،ومن المعروف أن انقباض العضلات يتسبب عنه حركة العظام في الاتجاهات المختلفة.

الخصائص الميكانيكية :

إن الخاصية المطاطية الموجودة في العضلات تجعلها قادرة على الاستطالة و هو ما يساعد على المد الحركي للمفاصل ،إن العضلات يمكنها أن تؤدي عملها بطريقتين حسب متطلبات الأداء فتتابع انقباض ألياف العضلة ينتج عنه قوة محدودة ولمدة زمنية طويلة ، أم العمل المتلازم فتنتج عنه قوة كبيرة ولزمن محدود ،مثال ذلك : إذا كانت الياف العضلة تعمل على خمس مجموعات في وحدة زمنية مقدارها ثانية (1ثا) فإن الانقباض المتتابع ينتج عنه قوة مقدارها 5/1 من قوة العضلة في كل ثانية ولمدة خمس ثوان ثم تبدأ المجموعة الأولى مرة أخرى وهكذا ، أما الانقباض المتلازم فإن القوة الناتجة عن انقباض الخمس مجموعات مع بعضها في مدة ثانية واحدة يساوي 5/5 أي القوة القصوى للعضلة .

- الخصائص الفسيولوجية :

تتلخص الخصائص الفسيولوجية بما يأتي:

- جميع العضلات تتسم بقابليتها على استقبال المثيرات الحركية والقدرة على الاستجابة لها عن طريق الانقباض العضلي الذي يتمثل في قصر طول العضلة فتتقرب المسافة بين منشأها والمدعم وينتج عن ذلك حركة أجزاء الجسم .
- تتميز العضلات بالمطاطية والمرونة حيث يمكن للعضلة أن تزيد من طولها عن طريق الشد ثم تعود لمعدل طولها الطبيعي .
- للعضلة القدرة على المحافظة على شكلها ومقاومة أي تغيير فيه .

3-15- تقويم الحـــــــــركات الرياضية

- اتفق كل من حامد عبد الخالق 1982 وعادل عبد البصير 1990 وعصام الدين متولي 1991 ، على أن هناك قواعد لتقويم الحركة الرياضية تتمثل في مايلي :

- مبدأ الهدف
- مبدأ الأصالة
- مبدأ الاقتصاد في الجهد

1)- مبدأ الهدف : لكل مهارة رياضية هدفا معين يختلف بحسب نوع المهارة ويرتبط بنوع النشاط الممارس والقوانين المحددة له ،فمثلا في ألعاب القوى ، يهدف الوثب الطويل إلى تحقيق أكبر مسافة يمكن للواثب الوصول اليها ،والوثب العالي يهدف إلى تحقيق أعلى مسافة يمكن للواثب تخطيها وفي كرة القدم يهدف التصويب إلى اصابة الهدف ، لذلك يعتبر هدف المهارة من أهم محددات الحكم عليها .

وتقوم على أساس تقويم وقياس نتائج الحركة وفي الحركات المركبة أو ذات المستوى العالي قد يقوم بتقويمها على أساس قياس مدى نجاح كل مرحلة من مراحل الحركة في انجاز واجبها .

2)- مبدأ الاقتصاد في الجهد : يوجد ارتباط وثيق بين مبدأ الهدف ومبدأ الاقتصاد في الجهد الذي يحتل مكانته وزادت قيمته بتطوير المهارات الرياضية حيث أن السرعة ومطاولة الحركة أصبحتا حيويتين لأن حركات اللاعب أصبحت اقتصادية ،ويعني هذا أن القوة والطاقة استغلتا إلى أقصى ما يمكن بقدر يتناسب والواجب في تكنيك المهارات مما أدى إلى تغير تكنيك قديم ليحل محله تكنيك اقتصادي جديد ،ولكي يتحقق الاقتصاد في الجهد يجب أن يتم الواجب الحركي ، فيتحقق الهدف

بأحسن أداء ويتم ذلك حينما ينسجم التوافق الحركي للحركات المشتركة في تحقيق الواجب الحركي مع الامكانيات الحركية للاعب ويتم الاقتصاد في الجهد عن طريق المحددات التالية :

- بناء الحركة - مجال وزمان الحركة - وزن الحركة - نقل الحركة - انسيابية الحركة
- مرونة الحركة – توقع الحركة - جمال الحركة .

3)- مبدأ الأصالة : يقصد بالأصالة هنا جمال الحركة ،ومداها والتوافق بين حركات أجزاء الجسم المختلفة ، فإذا ما أديت المهارة في إطار المحددات السابقة فإنها تتصف بالأصالة ، ويصبح الأداء نموذجيا ، ويرى العالم الالماني كورت ماينل أن هذا المبدأ ينطبق على المهارات التعبيرية ومهارات العروض وأحيانا الرقص والجمباز .

وأن مفهوم الأصالة أو المطابقة هنا لا يمكن فصله عن مبدأ الهدف ومبدأ الاقتصاد في الجهد لأنه من المعروف أن لكل مهارة هدف وهذا الهدف يحدد بمواصفات ومحددات تعكس في مضمونها فحوى وشكل المهارة .

ولكي يتم الواجب الحركي بأحسن أداء يجب تنظيم الحركات التي تساعد في الوصول إلى الهدف المطلوب بأقل جهد بمعنى تحقيق الانسجام بين التوافق الحركي للحركات المشتركة في أداء الواجب الحركي مع الامكانيات الحركية للاعب أي تحقيق الهدف باقتصاد في الطاقة وفق المحددات والمواصفات الخاصة بهذه المهارة وتتصف بالأصالة ويصبح الأداء حاذقا والعكس صحيح فإن الاخلال بأي مبدأ من المبادئ الثلاثة السابقة يؤدي إلى الحكم بعدم أصالة المهارة وبالتالي إلى رداءة الأداء.

التعلـــــــــــم الحـــــــــــــركي

التعلم الحركي:

تتفق عملية التعلم الحركي مع التدريب الرياضي في عملية انتقال المعلومات من المعلم أو المدرب إلى المتعلم أو اللاعب ، والتعلم الحركي عبارة عن عملية الحصول على المعلومات الأولية للحركة والتجارب الأولية للأداء وتحسينها ثم تثبيتها وتعد هذه العملية جزءا من عملية التطور العام للشخصية ، أو هو التغير الثابت في الأداء الناتج عن التدريب والممارسة، أو هو سلسلة من المتغيرات تحدث خلال التدريب أو التمرينات والتكرار".

ولقد تعددت وجهات النظر في تعريف مفهوم التعلم الحركي فقد عرفه (وجيه محجوب) بأنه "هو مجموعة عمليات مرتبطة بالممارسة والخبرة والتي تؤدي إلى تغيرات ثابتة نسبيا في السلوك الماهر" .

كما يمكن توضيح مفهوم التعلم الحركي "بأن الفرد اكتسب المهارة و أتقنها وبالتالي زادت لديه القدرة الحركية لأداء هذه المهارة التي تدرب عليها".

عرفه عصام عبد الخالق (1999) " بأنه عمليات اكتساب وإتقان وتثبيت المهارات الرياضية خلال الإعداد التكنيكي وتتطلب هذه العملية مساهمة الرياضي الايجابية في تنفيذ الأهداف المحددة ".

وعرف أنه التغير النسبي المستمر في الأداء والذي يمكن النظر إليه باعتباره محصلة الخبرة.

والتعلم الحركي حسب رأي **تومبسون** " هو عملية داخلية غير ملموسة (غير مرئية) ويشترك فيها الجهاز العصبي والمخ والذاكرة حيث ترسم برامج حركية لكل مهارة أو تكنيك معين داخل الذاكرة في المراحل الأولى للتعلم" .

نظريات التعلم الحركي:

تعددت نظريات التعلم الحركي نظرا لأهميته في العملية التعليمية التعلمية واختلفت كل واحدة منها عن الأخرى فكل نظرية لها وجهة نظر معينة حيث سنتطرق لمختلف هذه النظريات.

- 1نظرية الدائرة المغلقة (نظرية الأثر الحسي) :

بحث Adams أدامس حيث اعتقد أن مبادئ الأداء و التعلم التي تستخدم لاستجابة معينة هي نفسها لجميع أنواع الاستجابات و تعتمد هذه النظرية على مبدأ أن الإنسان يتحرك بموجب مرجع معين قد تعلمه مسبقا و قد اقترح هذه النظرية (Adams 1971) حيث افترض أن الحركة الجديدة تولد ارتباطا معينا بين بعض المراكز الدماغية وأن هذا الارتباط يكون عبارة عن إشارة كهربائية بين تلك المراكز و كلما تكررت الحركة تركت الإشارة الكهربائية وبهذا تسمى نظرية الأثر ألحسي وأكدت نظرية أدامس 1971 في النظرية المغلقة بأن الحركات تنفذ عن طريق المقارنة بين التغذية الراجعة من أعضاء الجسم و بين المرجع التصحيحي والذي تعلمه الفرد مسبقا و هو الأثر الحسي.

2 نظرية الدائرة ألمفتوحة 1975:

حيث تنظر هذه النظرية بأن الإنسان برنامج حركي معين يحتفظ فيه بالذاكرة الحركية ويقوم باستدعائه وتنفيذه عند الحاجة كما أن البرامج الحركية "مجموعة من الأوامر الآتية من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات لأداء الحركة المطلوبة ، حيث يتم تنفيذ هذه الحركات كاملة مقننة مع البرنامج الموضوع مسبقا حتى في حالة تدخل جهاز التغذية الراجعة الحسية أو عائد المعلومات في منتصف الأداء بهدف التغيير " وتنظر هذه النظرية إلى أنه يوجد شكلان من الذاكرة الحركية وهما ذاكرة الاسترجاع و المسؤولة عن إيجاد الحركة ، وذاكرة التمييز عن تقييم الحركة .

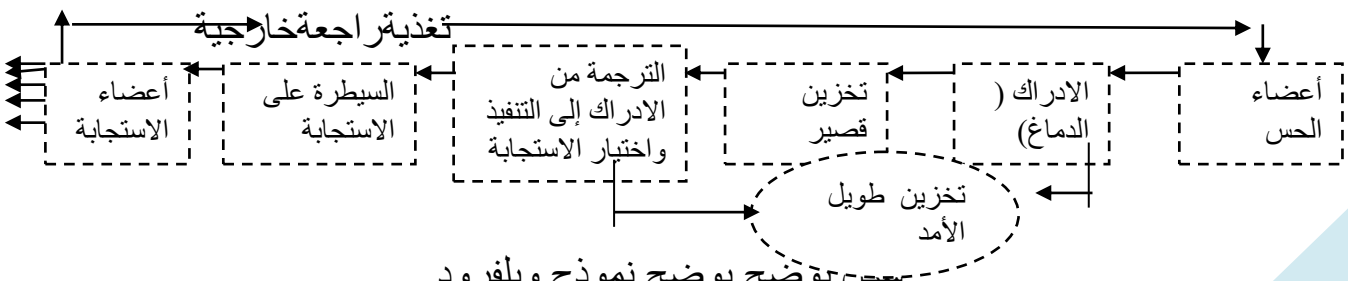
ل يوضح نظام التحكم للدائرة المفتوحة

3نظرية السبرنتيك :

السبرنتيك يعني مصطلح الضبط الحركي أو نظام المعلومات و أصل الكلمة هي يونانية و تعني القبطان والذي يتولى توجيه دفة السفينة، و هو يعتمد أساسا على الدماغ الذي هو مركز المعلومات حيث أن المعلومات تأتي عن طريق الحواس وتخزن في الذاكرة تمهيدا لاستدعائها عند الضرورة كما يعتمد على مفهوم التغذية الراجعة كأحد المصطلحات الهامة و الذي يعني أن منهاج رجوع المعلومات إلى الدماغ في كل مرحلة من مراحل الحركة و الأداء و أن السبرنتيك يعني التحكم الذاتي و هذا يعني أن التغذية الراجعة داخلية .

-4 نظرية البرنامج الحركي : وتسمى أيضا بنظام توجيه الهدف ،إن هذا النظام هو توجيه الأداء بواسطة الأجهزة العضوية المختلفة فيكون الجهاز الحركي أساسا لذلك ، إذ أن استيعاب العمل الحركي يجعل المعلومات الواردة من الدماغ تسير طبقا للمنهج الموضوع ومقارنة ذلك المنهج بما يتم فعلا من حركة وبما يجب أن يتم ،وهذا التوجيه ذاتي ،وتفترض هذه النظرية أن التتابعات الرئيسية للسلوك الحركي (تتوالى) بمجرد أن تبدأ الاستجابة للمثير.

5 نظرية المعلومات : تمثل نظرية المعلومات المدخل المتطور لتفسير عمل الجهاز العصبي المركزي ودوره في تعلم المهارات حيث يشهد معتنقو هذه النظرية بأن الجهاز العصبي يعمل إلى حد ما كقناة اتصال منفردة ذات سعة محدودة ،بما يفسر تأخر الاستجابة للمثير التالي عند تعرض الفرد لمثيرين في الوقت نفسه والحجة في ذلك أن سعة الجهاز الحسي حركي لدى الانسان محددة وأن الجهاز يتضمن جزأين متميزين من وظيفتين ويمكن تسمية الأول بنظام اتحاذ القرار ويختص بترجمة المثيرات وتفسيرها وإصدار الأوامر التي يقوم بتنفيذها ،أما النظام الثاني نظام الاستجابة ، و لقد لاقت فكرة نظرية المعلومات تأييد الكثير من العلماء مما دعاهم إلى تطويرها ولعل أبرز النماذج في هذا الصدد نموذج "وولفرد .



يوضح يوضح نموذج ويلفرود.

مراحل التعلم الحركي:

تشكل عملية تعلم المهارات الحركية أهمية كبيرة في ممارسات الأنشطة الرياضية فهي تهدف إلى اكتساب الفرد للمهارة الحركية و إتقانها بحيث يمكن أداؤها بصورة جيدة و انسيابية تامة و اقتصادية كبيرة و من المهم جدا أن يعرف المعلم و المدرب المراحل التي يمر بها اللاعب الناشئ عند تعلمه لمهارات جديدة حتى يمكنهم تقديم أفضل عون لهم في حدود قدراتها و مستوى نضجهم من أجل إكسابهم أفضل مستوى ممكن من التعلم و قسم العالم الألماني (مانيل) مراحل التعلم الحركي إلى مايلي:

- مرحلة التوافق الخام.
-مرحلة التوافق الجيد.
- مرحلة تثبيت التوافق الجيد (تثبيت المهارة والياتها) .

إن هدف التعلم الحركي كما يراه (محمد عادل رشدي) "عبارة عن اكتساب المهارات الحركية، و إتقانها و تثبيتها بحيث يتمكن الفرد الرياضي من استخدامها أثناء المنافسات الرياضية بدرجة كبيرة من الفعالية والإتقان ."

إن هذه المراحل تُظهر ترتيبا و تطورا لا يمكن مخالفته أو السير عكسه و هذا لا يعني أن كل مرحلة مستقلة عن الأخرى أو منفصلة عنها.

و لكي تصل المهارة الرياضية إلى المستوى الأمثل لها، يجب أن يمر التعلم الحركي لها بثلاث مراحل:

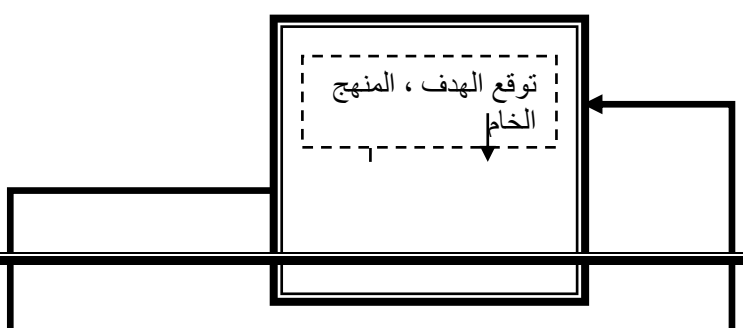
- مرحلة اكتساب التوافق الأولي للمهارات الحركية، مرحلة التوافق الجيد " الدقيق" للحركة، مرحلة التوافق الآلي للحركة .

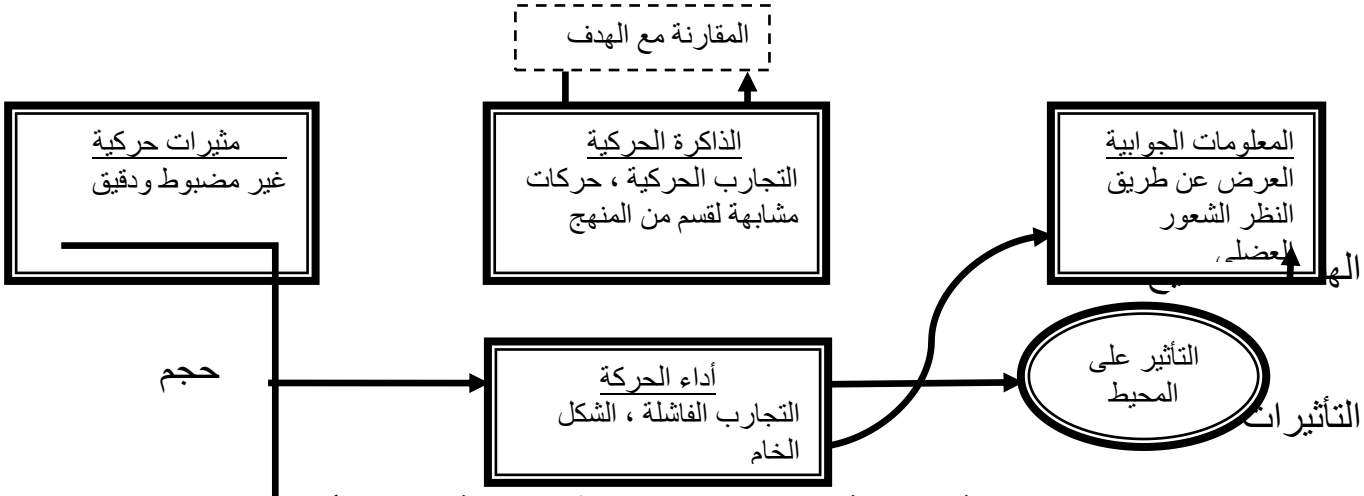
1 - مرحلة التوافق الأولي للحركة (اكتساب الأداء الأولي):

التوافق الخام هو أداء الحركات الرياضية بشكل أولي و الذي يتعلم فيه الفرد سير الحركة الأساسية بشكل خام حيث إن التوافق الخام للحركة لا يتم إلا بعد إجراء الحركة و هذا معناه أن المتعلم قد استوعب الشكل الخام للحركة بصورة اعتيادية يكون الأداء باستعمال الجهد العالي و إشراك عضلات ليس لها علاقة بالمهارة و إثارة خلايا عصبية أكثر مما يحتاجه الواجب الحركي و هذا يوضح سبب وجود الحركات المصاحبة والزائدة.

في بداية تدريب اللاعب على المهارة نجد أن حركاته تتميز بعدم الاقتصاد في الجهد و ذلك لظهور القطع المفاجئ في انسياب سريان الأداء المهاري و إتقانه ، كما تساعد الفرد على اكتساب مختلف المعاني و التصورات كالتصور السمعي البصري و الزماني و الحركي و إتقانها ، و هنا يفضل استخدام مختلف الوسائل السمعية البصرية و العملية ، و لأهمية هذه المرحلة تندرج المهارة كما يلي:

- تسمية المهارة ثم الشرح اللفظي لها مع مراعاة قدرات اللاعبين للاستيعاب.
- عرض نموذج المهارة و ذلك باستخدام الوسائل السمعية البصرية.
- أداء نموذجا للمهارة مع الاهتمام بالدقة التامة.
- أداء اللاعب للمهارة الحركية و ذلك لتكوين التصور الحركي و يكون أيضا لتوجيه العمل العصبي نحو متطلبات المهارة، و تعتبر هذه الممارسة خطوة مبدئية في سبيل اكتساب الأداء المهاري.





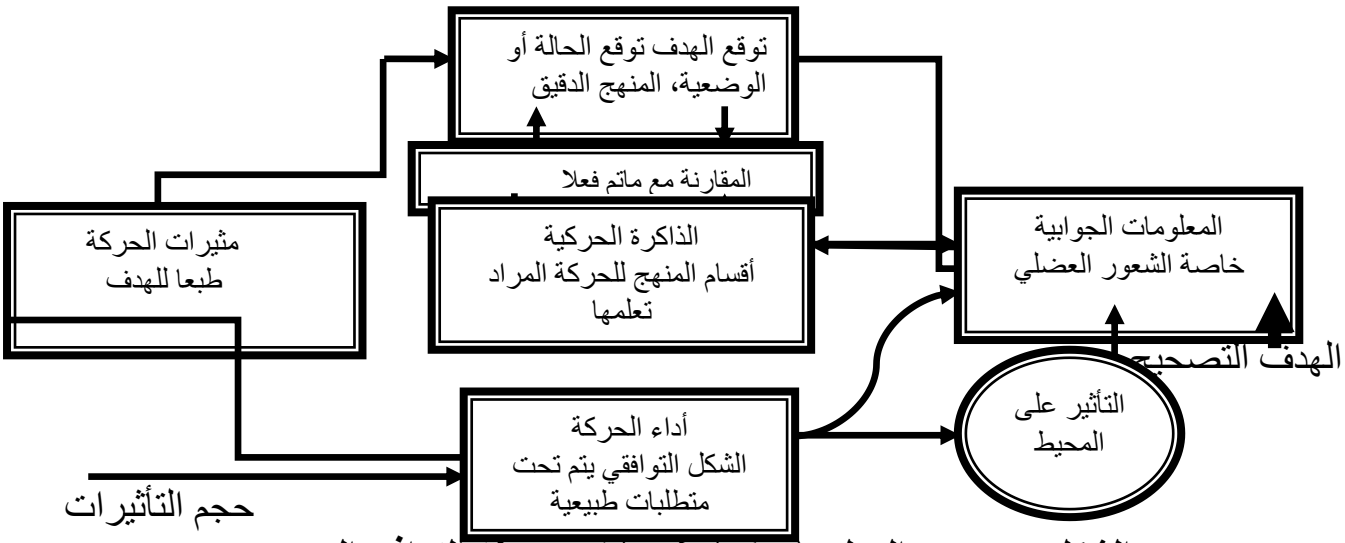
شكل يبين كمية ونوعية مجرى المعلومات في مرحلة التعلم الأولي

2- مرحلة التوافق الجيد " الدقيق" للحركة:

تعتبر هذه المرحلة هامة لتطوير الشكل الخام الأولي للمهارة و يتحقق ذلك بالتمرين و التكرار المعزز و بمراقبة و تصحيح الأخطاء تصبح المهارة أكثر دقة، و في هذه المرحلة تتكون القابلية لأداء أساسيات المهارة ".

و لأهمية هذه المرحلة يراعى مايلي :

- استخدام مختلف الوسائل المعينة مع تناسبها لمستوى التلميذ و اللاعب.
- استخدام الوسائل العملية و التي بواسطتها يمكن ممارسة و أداء المهارة.
- تتوقف هذه المرحلة لإتقان المهارة على عملية إصلاح الأخطاء.



الشكل يبين سير المعلومات كما ونوعا في مرحلة التوافق الجيد .

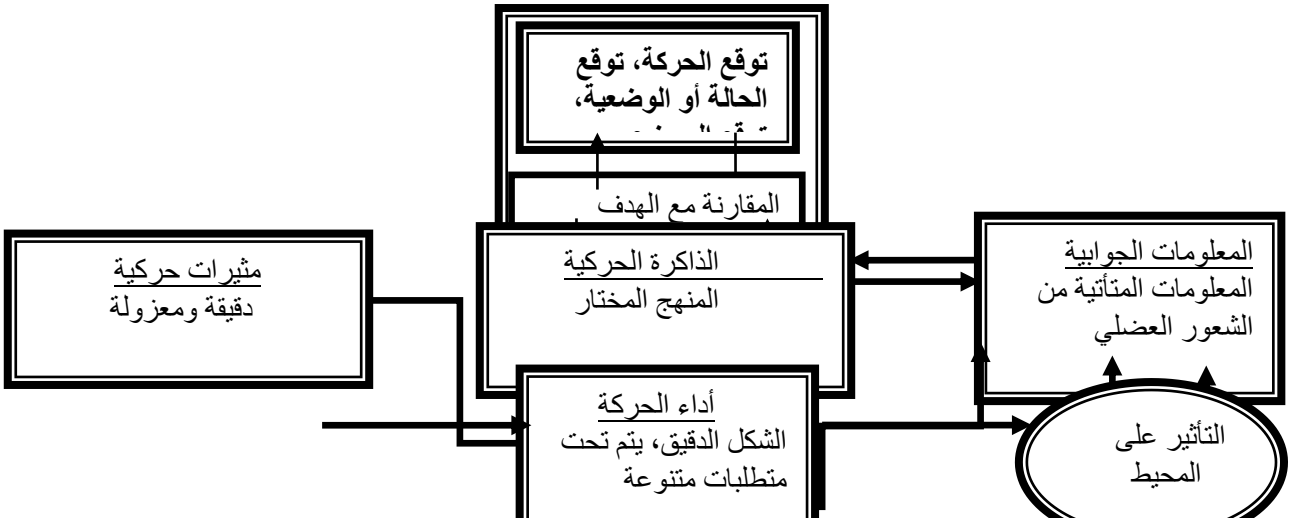
3- مرحلة التوافق الآلي للحركة:

كما يسميها (كورت مانيل) مرحلة الانسجام للوضعيات المتغيرة أو مرحلة المقدرة ، بحيث أنه خلال هذه المرحلة يصبح عند الرياضي ما يسمى بالشعور، بالمهارة أو الحركة ، و هذا ما يعني الشعور أو الإحساس العضلي العالي لدقة الحركة و التي يسميها (بسطويسي أحمد بسطويسي) " مرحلة الكمال الحركي "، ولعل ذلك من مهمة هذه المرحلة هي الوصول باللاعب

إلى أعلى درجات الأداء الحركي للمهارة و إمكانية إنجازها بشكل آلي، و تحت ظروف صعبة أيضا، أي تتحول من الحركات الدقيقة إلى حالة الثبات ، لكونها تحت سيطرة المتعلم و اللاعب في أي وقت و تحت أي ظرف

ويمكن أخذ بعض الاعتبارات:

- التدرب عل المهارة الحركية مع الزيادة التدريجية في التوقيت الحركي.
- التدريب على المهارة الحركية في ظروف ثابتة تتميز بالبساطة.
- تثبيت المهارة الحركية مع التغير و التبديل في العوامل الخارجية.
- تثبيت المهارة الحركية في ظروف تتميز بزيادة عامل الصعوبة عما يتوقع أن يصادفه الفرد.



شكل يبين دور المعلومات كما وكيفا ونوعا في مرحلة التوافق الآلي ، ثبات الحركة

أهداف التعلم الحركي:

إن غموض الهدف لأي عمل يسبب هدرا للوقت و مضيعة للجهد و عملية التعلم تعاني كثيرا من هذا الغموض فعندما تكون الأهداف واضحة و معروفة يكون لها اثر كبير من حيث استغلال الوقت و الجهد الذي يبذله ،و للتعلم الحركي أهداف كثيرة واضحة لها أهميتها فعند تعلم المبتدئ أي موضوع سواء كان عمليا أو نظريا على المعلم أو المدرس أو المدرب أن يحقق هدفين يقوم بإيصالهما إلى التلميذ، والهدفان هما :-

- هدف تعليمي، هدف تربوي، وكذا فهم بعض الأهداف مثل:

• فهم أبعاد السلوك الحركي، تفسير هذا السلوك اعتمادا على الخبرات.
• توقع السلوك اعتمادا على ما سبق.

4 - المبادئ الأساسية للتعلم الحركي:

توجد مبادئ أساسية للتعلم الحركي عند كل من أنور الخولي ،أسامة راتب أهمها:-

1-الاستعداد 5- التغذية المرتدة

2-الدافعية 6-انتقال أثر التعلم
3-الاهداف لإدراك طرق التعلم 7- الأداء الفني
4 – الحالة الانفعالية 8- الاستكشاف الحركي
9-التقدم .

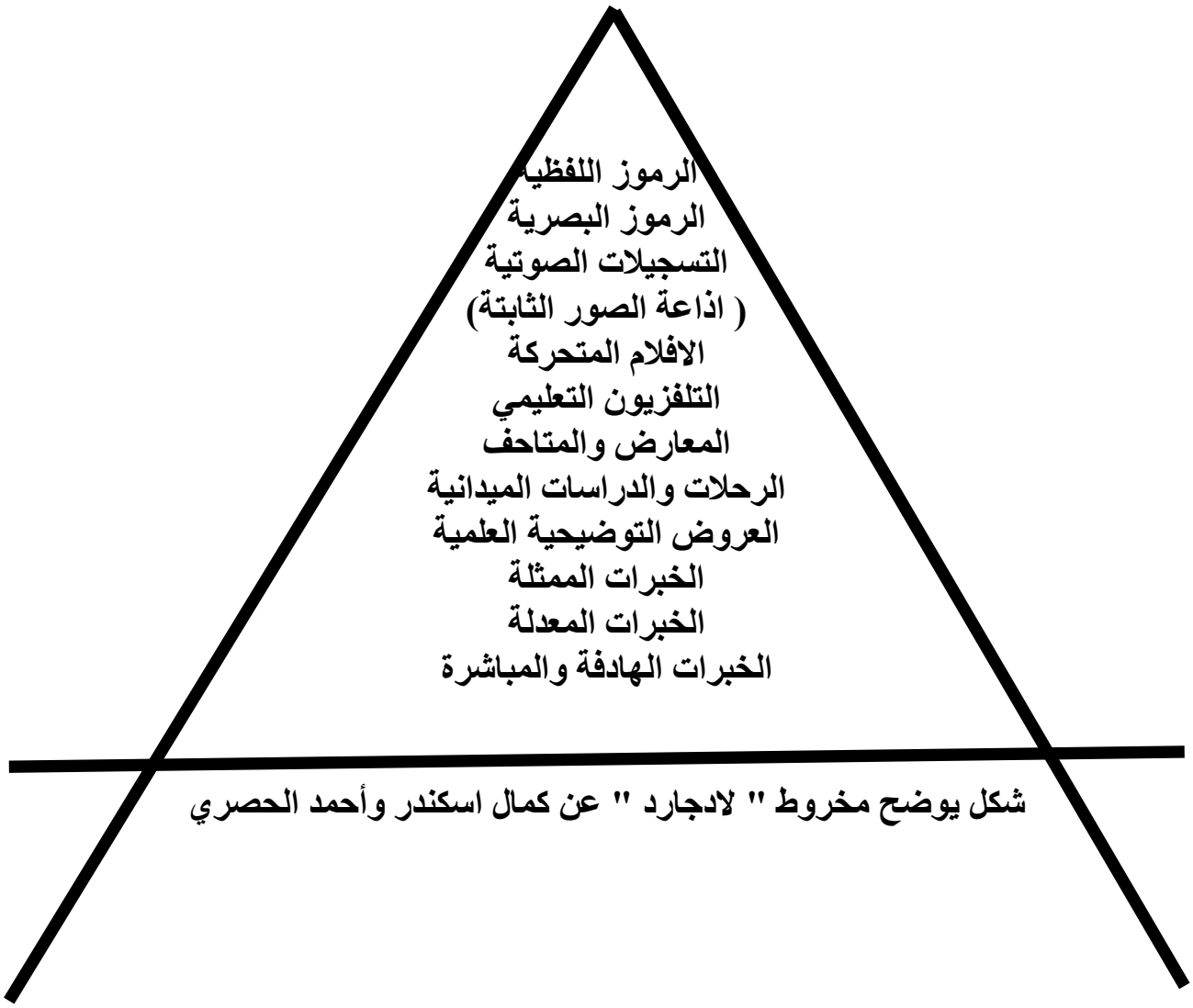
5-خطوات التعلم الحركي:
1 -شرح الحركة: يجب شرح المهارة الجديدة بوضوح قبل عرضها.
2 - عرض الحركة: يجب عرض المهارة الجديدة من قبل خبير.
3 - تطبيق الحركة: يجب إعطاء فرص متساوية للمتعلمين لتطبيق المهارة.
4- التغذية الراجعة feedback و تعطى بعد الممارسة و التكرار من قبل المدرس.

6- شروط التعلم الحركي:
أ - وجود الرغبة: أي هناك رغبة من قبل المتعلم لتعلم المهارة الجديدة.
ب - وجود الاستعداد: أي هناك استعداد نفسي و بدني لتعلم المهارة الجديدة.
ج - وجود الإمكانية: أي وجود الإمكانية المادية مثلاً لتعلم لعبة التنس.

7- العوامل المساعدة في تعلم وأداء المهارات الحركية :
1)**الأدوات:** من المهم الأخذ بعين الاعتبار الأدوات المستخدمة في النشاط الحركي بحيث تكون جيدة وقانونية كتلك التي تستخدم في المنافسات الفعلية ،مثل : الكرات ، أثقال ، أجهزة الوثب العالي ، والطويل .....الخ .
2) **طرق العرض :** يمكن استخدام العديد من طرق العرض المتاحة مثل : استخدام النماذج ، والكتب المبرمجة والأفلام والشرائط التعليمية ،وشرائط الفيديو كاست ،وبرمجيات الكمبيوتر والشفافيات والمجسمات والألعاب التعليمية .

8- استخدام الوسائل المعينة (طرق العرض):
- أن يتم تحليل الأداء الحركي بعناية ويسر.
- أن يعرض النموذج كما يجب أن يكون .
- أن يتم توضيح المراحل الصعبة والدقيقة في الأداء الحركي .
- أن يصاحب العرض شرحا مفصلا ،فنيا وقانونيا .
- التأكد على أن وسائل الاتصال (الوسائل المعينة) ليست بديلا للمدرب.
- يمكن استخدام الوسائل المعينة لكافة المراحل السنية للاعب.
- تنوع الوسائل التعليمية مابين وسائل بصرية وأخرى سمعية.

وهذا قد أشار " ادجارديل " Edgardale في كتابه الطرق السمعية البصرية في التدريس إلى ترتيب الوسائل التعليمية في مخروط أسماه "مخروط الخبرة وذلك على أساس الخبرة التي تهيؤها كل منها .



شكل يوضح مخروط " لادجارد " عن كمال اسكندر وأحمد الحصري

قياس التعلم الحركي

تمهيد

يمكن قياس التغيرات في الأداء الحركي في مواقف التعلم قياساً كما وذلك أحد المقاييس الذي يتغير بحدوث التعلم واعتباره محكاً للكفاية مثل الزمن اللازم لأداء حركي أو دقة الأداء أو مسافة الأداء المسجلة في زمن معين أو عدد الأخطاء أثناء الأداء ، كما يمكن اختيار أكثر من محك واحد.

ويمكن اختيار لكل موقف معين محك للكفاية يستطيع التعلم في هذا الموقف قياساً صحيحاً ن فعلي سبيل المثال:

ما هو محك الكفاية الأنسب لقياس التغيرات في أداء المهارات الحركية التالية؟

- التصويب في كرة السلة : (قد يكون المقياس المناسب هو اتخاذ دقة الأداء كمحك للكفاية) .
- السباحة لمسافة 100م (قد يكون المقياس المناسب هو اتخاذ زمن الأداء كمحك للكفاية) .

وبعد الاستقرار على تحديد محك الكفاية المناسب تستخدم بعض الوسائل البيانية التي تسجل مقدار التغير في الأداء كنتيجة للممارسة أو التدريب المتكرر وتعرف هذه الوسائل البيانية (بمنحنيات التعلم).

* أنواع منحيات التعلم:

في ضوء الأمثلة السابقة يمكن التمييز بين 3 أنواع من منحنيات التعلم هي .

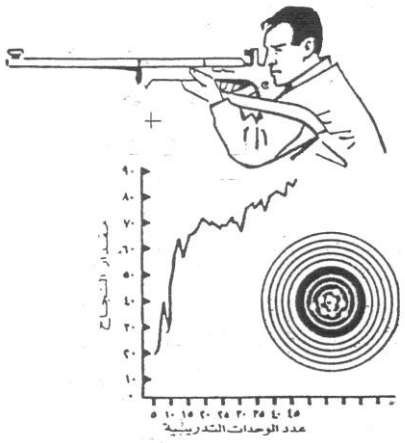
- منحنى النجاح (منحنى التحصيل) .
- منحنى الخطأ.
- المنحنى الزمني .

<u>– منحنى النجاح:</u>

وهو المنحنى الذي يبين مقدار النجاح أو مقدار زيادة التحصيل أثناء عملية التعلم ، فعلى سبيل المثال يمكن للمدرب الرياضي تسجيل المقدار الذي حققه الفرد في أثناء تعلمه لمهارة حركية معينة مثل التصويب على الهدف في كرة القدم أو كرة القدم اليد ، أو التصويب على السلة ، أو الإرسال أو الضربة الساحقة في الكرة الطائرة ، أو دقة إصابة الهدف في الرماية ... الخ.

والشكل (29) يبين منحنى النجاح في الرماية والذي يتضح فيه مقدار النجاح الذي حققه الفرد مسجلا على المحور الرأسي للرسم ، أما المحور الأفقي فيسجل عليه عدد مرات التدريب.

وبذلك يستطيع المدرب أو الفرد الرياضي بنظره واحد لهذا المنحنى أن يرى بوضوح نتيجة النجاح في تعلم مهارة معينة في زمن معين ، وهل هناك تقدم يذكر أم لا ؟



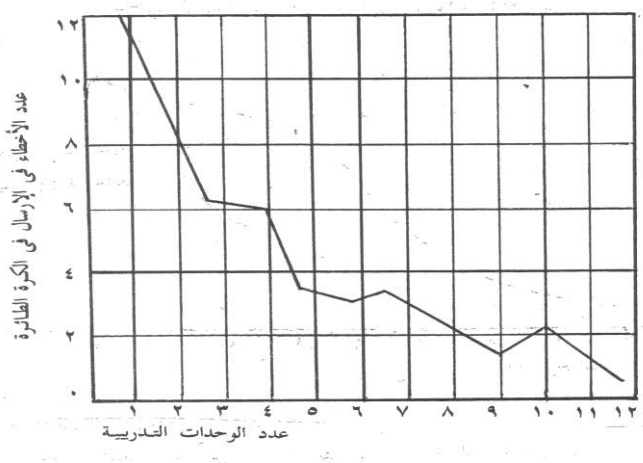
شكل (٢٩)
منحنى النجاح

- منحنى الخطأ:

وهو عكس المنحنى السابق ، إذ بدلاً من تسجيل مقدار النجاح أثناء تعلم مهارة حركية معينة فإن المدرب الرياضي يقوم بتسجيل عدد الأخطاء إلي يرتكبها الفرد أثناء عميلة التعليم ، وبطبيعة الحال كلما تقدم مستوى الفرد أثناء عملية التعليم أو كلما اكتسب التوافق الجيد للمهارة الحركية مثلاً كلما بذلك الأخطاء التي يسجلها.

والشكل رقم (30) يوضح منحنى الخطأ في تعلم مهارة الإرسال في الكرة الطائرة والذي يتضح فيه مقدار الخطأ الذي سجله الفرد على المحور الرأسي ، أما المحور الأفقي فيسجل عليه عدد مرات التدريب.

شكل (٣٠)
منحنى الخطأ



– المنحنى الزمني :

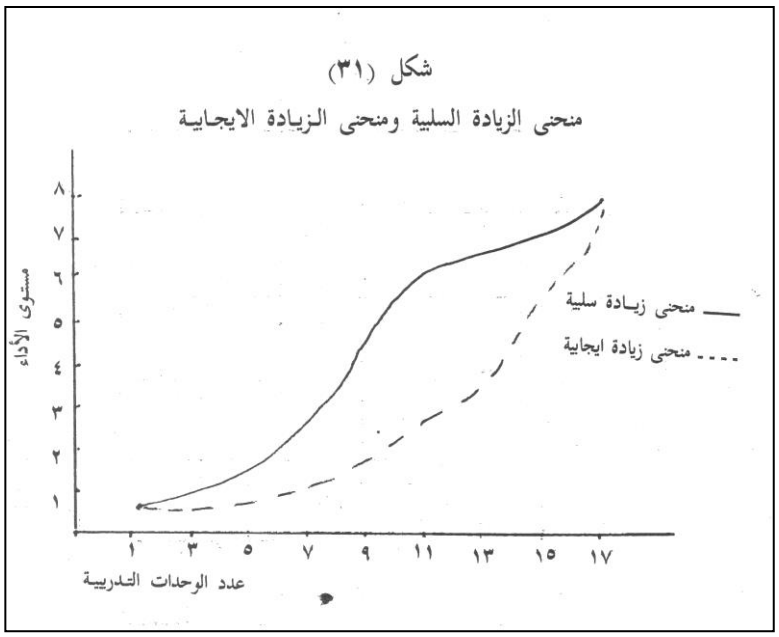
هناك بعض الأنشطة الرياضية التي يمكن فيها معرفة مدى تقدم الفرد الرياضي أثناء عملية التعلم من خلال معرفة الزمن المسجل للأداء ، كما هو الحال في ألعاب القوى (سباقات العدو أو الجري) أو في السباحة مثلاً ، غذ يتضمن تسجيل كمية الوقت اللازم للأداء وبطبيعة الحال يظهر التحسن في الأداء بنقص الزمن المسجل.

* أشكال منحيات التعلم :

هناك الكثير من أشكال منحيات التعلم التي يمكن للمدرب الرياضي ملاحظاتها ومن بين أشكال التعلم المختلفة يمكننا أن نميز بين نوعين هامين هما كما في الشكل رقم (31) :

منحيات الزيادة السلبية .

منحيات الزيادة الإيجابية.



- منحيات الزيادة السلبية :

وهي منحيات التعلم التي تبين زيادة التحسن في البداية بدرجة كبيرة ، أي أن عملية التعلم تبدأ بانطلاقة كبيرة ثم يلي ذلك فترة من التقدم البطيء.

وهذا النوع من المنحنيات يعكس عملية التعلم التي تحقق في بدايتها زيادة النجاح بدرجة كبيرة مع عدم قدرة الفترات المساوية لها في الزمن من تحقيق نفس القدر من النجاح بل تتميز بالريادة الضئيلة.

وكثيراً ما يصادف المدرب الرياضي في بداية عملية تعليم المهارات الحركية الجديدة سرعة اكتساب الفرد لهذه المهارات في وقت قصير نسبياً.

وقد يعزى هذا النجاح المبدئي السريع في معظم الأحيان إلى العوامل التالية:

زيادة حماس الفرد واستعداده لتعليم مهارات حركية جديدة.

استفادة الفرد من الخبرات الحركية السابق تعلمها واكتسابها.

اكتساب القدرة على أداء المهارة الحركية الجديدة ككل ثم إتقان تفاصيلها فيما بعد .

– منحيات الزيادة الإيجابية:

يلاحظ في هذا النوع من منحنيات التعلم بطء التحسن في البداية ثم يزداد التحسن بعد ذلك بنسبة أكبر ، وقد يعزى أسباب ذلك إلى العوامل التالية:

عدم توافر خبرات معينة سابقة لدى الفرد الرياضي.

وجود بعض النواحي الصعبة ينبغي إتقانها في البداية.

نقص الحماس والإقبال على التعلم في بداية الأمر.

ويجب على المدرب الرياضي مراعاة أن هناك بعض الأفراد الذين قد يمرون عند تعلمهم لنشاط معين في (منحنيات الزيادة السلبية) كما أن هناك بعض الأفراد الآخرين الذين قد يمرون في (منحنيات الزيادة الإيجابية) عند تعلمهم لنفس هذا النوع من النشاط الرياضي.

غذ أن تقدم الفرد الرياضي أثناء عملية التعلم يتوقف على عوامل متعددة مثل الفروق الفردية بين الأفراد ، وأثر خبرات النجاح والفشل المصاحبة لعملية التعلم ، وطبعة النشاط الرياضي الذي يتعلمه وغير ذلك من مختلف العوامل.

ولذا ينصح المدرب الرياضي بعدم اختبار الفرد فيما تعلمه واكتسه إلا بعد مرور فترة معينة على عملية التعلم حتى لا يؤدي ذلك إلى الحصول على نتائج غير ثابتة ، كما يجب مراعاة عدم اتخاذ المدرب الرياضي لبعض المواقف السلبية من الفرد الرياضي في حالة عدم قدرته على تحقيق التحسن الواضح في عملية التعلم بصفة دائمة ، غذ بطء زيادة التحسن وخاصة بالنسبة للمستويات الرياضية العالية من الظواهر العامة التي يجب على المدرب الرياضي أن يضعها محل الاعتبار.

ومن أمثلة ذلك أن بعض أبطال رمى القرض في ألعاب القوى يستطيعون تحسن أرقامهم في البداية بدرجة كبيرة من السرعة ، إذ يمكنهم زيادة أرقامهم في كل مرة بما يزيد عن 50 أو 60 سم مثلاً ، ولكن كلما ارتفعت أرقامهم وكلما قاربت المستويات الدولية العالمية نجد أن زيادة أرقامهم تكون بدرجة ضئيلة (5سم مثلاً) .

– هضبة التعلم الحركي:

في بعض منحنيات التعلم الحركي يمكن ملاحظة بعض الفترات التي يتوقف فيها صعود منحنى التعلم الحركي عند نقطة معينة ويبدو كخط أفقي ، وهذه الظاهرة يطلق عليها مصطلح الهضبة (Plateau) وتتمثل في وجود بعض الفترات في وجود بعض الفترات في غضون عملية التعلم الحركي لا يحقق فيها الفرد نجاحاً ملحوظاً في الأداء بالرغم من مواصلة الممارسة والتدريب ، شكل رقم (32) ، ويفسر بعض العلماء ظاهرة الهضاب في التعلم الحركي بأن الفرد قد وصل إلى الحد الأقصى لقدرة مستواه وهو ما يعرف (بالحد الفسيولوجي) للفرد إذ لا يستطيع اللاعب تخطى هذا الحد الفسيولوجي مهما أستمر على التدريب ، ويدللون على ذلك بوجود حدود مطلقة موروثة لقدرة الفرد الحركية أو العقلية.

وهناك من العلماء من يعارض الرأي السابق ويؤكدون أن مستوى الفرد يتناوله التحسن في كل وقت بشرط استخدام الطرق والوسائل الملائمة وبذلك ينكرون وجود (حد فسيولوجي) للفرد كمقياس ثابت حقيقي ويرون أن هذا الحد الفسيولوجي مجرد فرض نظري أكثر منه واقع عملي.

وهناك بعض العلماء الذين يرون أن الهضبة تمثل النهاية التي يريد الفرد أن يتوقف عندها كنتيجة لعوامل الدافعية ويطلقون على هذا النوع من الهضاب (بالحد الدافعي) أي أنه الحد الذي يقرر عنده المتعلم التوقف لعدم حاجته لتطوير مستواه لدوافع مختلفة .

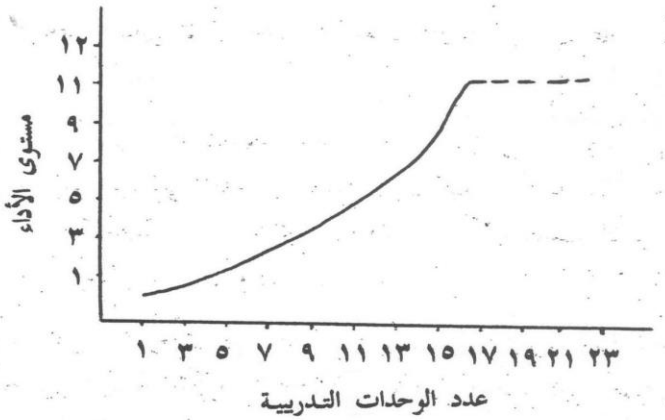
وهناك رأي آخر يرى أن الهضبة قد تمثل النهاية التي يستطيع الفرد التوصل إليها كنتيجة للأساليب أو المواد أو الآلات المستخدمة ويطلقون على هذا النوع من الهضاب (بالحد المادي) ففي القفز بالزانة مثلاً يمكن تجاوز الأرقام القياسية كنتيجة تغيير نوع الزانة المستخدمة واستخدام (الفايبر جلاس) .

وهناك رأى آخر أن الهضبة كنتيجة (للحد المادي) تحدث أولاً يليها هضبة أخرى كنتيجة (للحد الدافعي) وأخيراً الهضبة التي تحدث نتيجة (للحد الفسيولوجي) شكل رقم (33) .

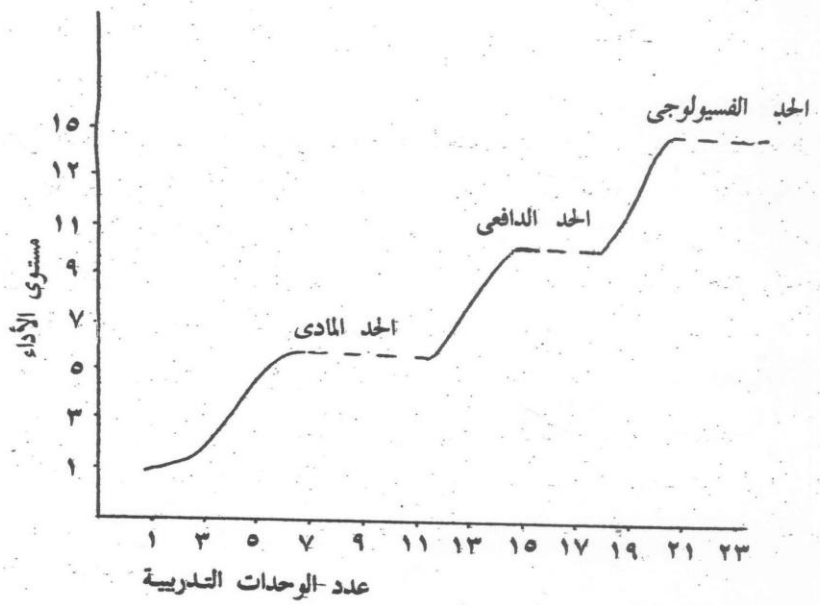
ويرى بعض الباحثين أن الفرد قلماً يصل في تعلم نشاط ما إلى حده الفسيولوجي الأقصى بيد أن التعليم يصبح عسيراً كلما زاد اقتراب الفرد من هذا الحد (كما في رياضة المستويات العالية مثلاً) .

ويجب أن نوجه نظر المربي الرياضي إلى أن مثل هذه الهضبة في منحني التعلم ظاهرة عامة بالنسبة لكثير من الأفراد ، أي أن هناك الكثير من الأسباب التي يمكن أن تعزي إليها ظاهرة حدوث الهضاب في عملية التعلم ومن أهمها ما يلي.

شكل رقم (٣٢)
هضبة التعلم الحركى



شكل رقم (٣٣)
تفسير ظاهرة هضبة التعلم الحركى



وقد يتعلم الفرد أحياناً بطريقة خاطئة ، أو قد يكتسب بعض العادات السلبية مما يعوق تقدمه ، وعندئذ ينبغي على المدرب الرياضي تعديل طريقته ومحاولة حذف العادات السلبية التي اكتسبها الفرد.

الزيادة السريعة غير المناسبة في عملية التدرج بالنسبة للتعلم.

حدوث بعض التغيرات في الحياة الانفعالية للفرد ، بسبب عامل الفشل أو عامل التعب مثلاً

عدم مناسبة الطرق المستخدمة للتعليم والتدريب في المرحلة التي يمر فيها الفرد ، إذ قد يستخدم المدرب الرياضي – أحياناً بعض طرق التعليم والتدريب المعينة التي لا يمكن أن توصل إلا إلى درجة معنية من المستوى وبطبيعة الحال يتطلب الأمر من المدرب الرياضي البحث عن طرق وسائل أخرى مناسبة.

قد يكون من الضروري في بعض الأحيان مرور الفرد بفترة تثبيت لما تعلمه ثم يبدأ بعدها في التحسن ، إذ قد تكون (الهضبة) ظاهرة لعملية تطور ضرورية لزيارة التحسن ، كما يحدث عادة عند تعلم ربط بعض المهارات الحركية البسيطة في مهارة حركية مركبة.

قد يعزى سبب (الهضبة) إلى افتقار الفرد الصفات البدنية أو السمات النفسية التي يتأسس عليها التقدم في المستوى ، فهناك بعض الأفراد الذين لا يمكنهم تخطى مستوى معين بسبب افتقارهم لبعض الصفات البدنية كالقوة العضلية أو المرونة مثلاً ، كما أن هناك بعض المهارات المعينة التي تستلزم ضرورة تمييز الفرد ببعض السمات الإرادية المعنية كقوة الإدارة أو الشجاعة مثلاً.

وينبغي على المربى الرياضي عند ظهور هضبة التعلم لدى الفرد الرياضي أن يحاول البحث عن أسبابها حتى يمكنه توجيه الفرد نحو التغلب عليها ، كما يراعى في غصون هذه الفترة الحرجة توكيد أهمية الإفاضة في الثناء والتشجيع حتى بالنسبة للتحسن الطفيف الطارئ ، لإمكان خلق خبرات النجاح لدى الفرد كما يجب على المدرب الرياضي خلق الدافعية لدى الفرد نحو المثابرة على التدريب وبذل الجهد نحو إرادته ، إذ أن ذلك يعتبر من العوامل العامة التي تساعد المدرب على النجاح في عمله .

ويجب على المربي الرياضي ألا يخلط بين هضاب التعلم وبين (الذبذبات القصيرة) في منحنيات التعلم التي يمكن ملاحظتها في الهبوط والارتفاع البسيط المتتالي الذي يحدث لمدة وجيزة بين فترة تدريبية وأخرى ، إذ أن ظاهرة (الذبذبات القصيرة) تكاد تكون ظاهرة عامة في معظم منحنيات التعلم.

ومن الأسباب التي قد يعزى إليها ظهور هذه الذبذبات القصيرة في منحنيات التعلم وجود بعض التغيرات الوقتية في النواحي الجسمية الفسيولوجية ، كما هو بالنسبة للمستوى الرياضي للآنسات في غضون الفترة الشهرية مثلاً ، أو إلى تنوع الدوافع أو الميول أو الحوافز أو إلى بعض المثيرات المعينة لانتباه ، وفي بعض الأحيان قد تعزى هذه الظاهرة إلى عوامل أخرى غير معروفه.

ويجب على المربى الرياضي محاولة الإفادة بقدر الإمكان من منحنيات التعلم في مجال عمله التربوي ، غذ أنها طريقة موضوعية يمكن بواسطتها الحكم على مستوى الفرد ومقارنته بالآخرين ـ كما أنها دلي هام يوضح للمدرب صحة الوسائل والطرق التي يستخدمها في عملية التعليم والتدريب .

وينبغي على المربى الرياضي إنشاء سجلات دائمة توضح مستوى الفرد الرياضي ومدى تقدمه حتى يمكن توجيهه أحسن توجيه ، كما أن ذلك الكشف عن هضاب التعلم الناشئة وبالتالي يستطيع المدرب الرياضي البحث عن الأسباب التي أدت لذلك.

كما تلعب منحنيات التعلم ، وخاصة في المراحل الأولى للتعلم دوراً هاماً في الكشف عن الأخطاء التي يحتمل ثباتها وبالإل بصعوبة التخلص منها في حالة عدم سرعة تداركها.

بالإضافة إلى ذلك يجب علينا ألا نفعل أن معرفة الفرد لمدى التحسن الذي حققه يعتبر من أنجح الوسائل لزيادة الدافعية نحو الممارسة ومحاولة تحسين المستوى فالفرد الرياضي الذي لا يعرف درجة مستواه مثله كمتسابق الوثب العالي الذي بالوثب بدون عارضه.

خلاصة القول أن المربى الرياضي الناجح هو الذي يستطيع الإفادة من دراسة خصائص منحنيات التعلم في اكتساب المعلومات الضرورية التي تسهم في حسن التوجيه والتحكم في عملية الحركي في الرياضة.

الأداء والتحكم الحركي

الأداء الحركي:

performance- الأداء :

هو سلوك ملاحظ و مؤقت في الجانب الحركي يتأثر بالشخصية و بالعوامل الموقفية ،فهو تنظيم حركي لحل مشكلة أو مهمة حركية في لحظة زمنية معينة.

motor control- التحكم الحركي:

و يهتم بدراسة كيفية تنظيم الجهاز العصبي المركزي للتوا فقات الحركية بمعنى دراسة البناء الوظيفي

(الفسيولوجي)لإنتاج الحركة و توافقاتها المختلفة .

مفهوم التحكم الحركي

هي العمليات التي تنظم وتوجه عمل الجهاز الحركي وعلى رأسها عمل العضلات بما ين حجم والاقتصاد بالجهد وسهولة الأداء.

ويقوم الجهاز العصبي بترتيب هذه العمليات من خلال ربط الاتصالات المباشرة ما بين الأنظمة التي تشارك في إنتاج الحركة، بمعنى آخر التنسيق ما بين الآليات الثلاث لمعالجة المعلومات. ويتمكن الجهاز العصبي التحكم بصورة أكبر دقة في الأداء الحركي من خلال التعلم و التدريب، وينقسم هذا التنظيم أو التحكم إلى ثلاثة أنواع :

- التحكم في تحريك الجسم أو جزء منه في الفضاء وهي علاقة مكانية.
- التحكم في إيقاع الحركة وهي علاقة زمنية .
- التحكم في إنتاج القوة العضلية اللازمة لأداء الحركة ويعتبر عامل متعلق بالضغط.

لكي نتواصل مع العالم الخارجي يجب أن نقوم بأداء حركي وقبل البدء في التحدث عن مراحل التطور الحركي والمهارات الحركية يجب التعرف علي مايلي:

الجهاز العصبي والتعلم الحركي: نلاحظ أن الجهاز العصبي هو:

1- المسئول عن تنظيم حركات الجسم الإرادية والغير إرادية على السواء.

2- والجهاز العضلي يعمل كجهاز اتصال يربط بين الحواس .

3- التحكم في وظائف الجسم والعمل علي التنسيق بينها .

4- يتحكم في الأجهزة الفسيولوجية .

ومن خلال اتصال الجهاز العصبي والعظمي يتم الأداء الحركي.

الجهاز العصبي ومراحل التعلم الحركي :

1- مرحلة اكتساب التوافق العصبي الأولي للحركة.

وفيها يتم إثارة عدد كبير من العضلات الغير مطلوب إشراكها في الأداء الحركي الذي يجعل الأداء الحركي أكثر صعوبة وبالتالي سرعة الشعور بالتعب .

2- مرحلة اكتساب التوافق العصبي العضلي الجيد للحركة .

وفيه يتم عدم نقل الإشارات العصبية الزائدة وهو ما يسمي بعملية الكف ويتم فقط التنبيه علي العضلات المطلوبة للأداء الحركي.

3- مرحلة إتقان وتثبيت المهارة :

ويتم خلالها التوازن بين عمليتي الاستثارة والكف وبالتدريب الكثير على المهارة الحركية يصل الأداء إلي مرحلة الآلية (أداء الأعمال بأقل جهد).

دور الجهاز العصبي أثناء الأداء الحركي :

يقوم بتوجيه عمل الجهاز الحركي (عظمي، مفصلي، عضلي) من خلال الاتصال المباشر بينهما والذي تقوم به الأعضاء الحسية حيث تقوم الإشارات العصبية الحسية بنقل الأحاسيس المختلفة من البيئة الخارجية والداخلية إلي الجهاز العصبي وبناء علي هذه المعلومات التي يستقبلها الجهاز العصبي يقوم بدوره في توجيه الحركة والتحكم في الأداء.

شروط الأداء الجيد :

1- العظام والأربطة والعضلات:

أولا: العظام

يجب أن تكون قوية وسليمة لكي تستطيع أداء الحركات التي يتطلب أدائها والعظام هي الدعامة الأساسية التي تقوم عليها الحركة.

ثانيا: الأربطة

يجب أن تكون الأربطة حول المفصل جيدة حتى يستطيع الجسم التحرك بسهولة ومرونة ويتم أداء جميع الأعمال بأقل جهد.

ثالثا: العضلات

وفيها يجب أن تتعاون العضلات في العمل معا بحيث أن يقابل كل انقباض عضلي ارتخاء في جزء آخر حتى يتم العمل العضلي وهو ما نسميه بالتعاون بين العضلات المختصة بالمهارة الحركية ويتطلب تحقيق ذلك :

دقة الحركة: باستخدام العضلات المختصة في اللحظة المناسبة بالقدر اللازم من الطاقة.

الاقتصاد في الطاقة : أن نستخدم العضلات بقوة مناسبة فإذا وصفنا الفرد بالمهارة في أداء حركة ما فإنما نقصد انه أداها بدقة مع بذل اقل مجهود عضلي ممكن بسرعة مناسبة.

التوقيت الصحيح: وفيه تعمل العضلات المختلفة لأداء الحركة في الوقت المناسب بحيث لا تأتي قبل أو بعد بل في نفس وقت الأداء.

2- الحواس :

يجب أن تعمل بطريقة جيدة وذلك لأنه يساعد علي التكيف مع البيئة المحيطة ونذكر.

أولا الإبصار: ويمكن من خلالها أن يكون الطفل صورة للحركة التي سوف يتعلمها ويحاول دائما الوصول إليها ويدرك شكل الحركة وتكوين وتكامل التوقيت السليم للحركة.

ثانيا السمع: ويساعد علي معرفة الشرح الخاص بالمهارة وفهم تسلسل الحركة وإعطاء الإحساس الحركي من خلال التعليمات المختلفة.

ثالثا الإحساس بالحركة: وهي تعطي التصور الحركي والإحساس الحركي ويتم ذلك بالممارسة الفعلية له ونلاحظ أن العضلات لا تقوم فقط بإنجاز الحركة ولكنها أيضا تحس بها بمعني أنها تشعر بمدى ما تتطلبه من قوة وبالفرق بين نسبه الشد والارتخاء فيها ونلاحظ أن توجد مستقبلات الإحساس بالحركة في العضلات والمفاصل والأوتار وهي تمد الفرد بالمعلومات عن نشاط الجسم ووصفه وهذه بدورها تساعد في عملية تنسيق الحركة.

رابعا الاتزان: توجد مستقبلات الاتزان في الأذن الداخلية في الجهاز السمعي وهي تساعد علي أداء الحركة بدقة.

خامسا:الحواس الجلدية:

وهي تتمثل في الإحساس بالحرارة و البرودة والضغط و الألم وهذه المستقبلات الحسية لا تتوزع بالتساوي على طول مناطق الجسم المختلفة حيث أن مناطق معينة مثل الوجه واليدين تحتوى علي العديد من هذه المستقبلات أكثر من مناطق الظهر.

سادسا حاسة الشم: وتساعد الإنسان علي تمييز الروائح وأيضا في التذوق ولكي تصل الرائحة إلينا يجب أن تلامس الغشاء المخاطي للأنف مباشرة في أي صورة من صورها سواء كانت غازية أو سائلة .

سابعا التذوق: توجد نهايات الأعصاب المسئولة عن التذوق في اللسان و تختلف في خصائصها.

3- القدرة علي تكوين صورة كاملة عن الجسم:

وهو مهم لأنه وسيلة اتصال الفرد بالعالم الخارجي وأيضا التعاون بين جميع أجزاء الجسم المختلفة عند أداء أي نشاط أو مهارة ولتكن لمس إصبع الإبهام لجميع أطراف الأصابع لليد الواحدة.

ونلاحظ أن الجهاز العصبي يستقبل المعلومات المختلفة عن علاقات أجزاء الجسم المختلفة ببعضها وكذا علاقتها مع ما يحيط بها في البيئة الخارجية وعن اتجاه الحركة وسرعتها وتستخدم هذه المعلومات في توجيه حركات الجسم المختلفة.

4- التحكم في تحريك الجسم في الفراغ :

يعتبر الجهاز الدهليزى بالأذن هو المسئول عن هذا ونلاحظ انه عند غلق العينين مثلا أثناء المشي أن أهم عامل في توجيه الجسم هو حركة الطرف السفلي وخصوصا القدمين.

وقد أجريت دراسات على أهمية حاسة الإبصار للتحكم الحركي في تقدير المسافة عند استلام أو تمرير الكرة وقد استخدمت تدريبات خاصة لتقدير المسافة مع عزل حاسة البصر أدى إلي زيادة تنمية دقة تقدير المسافات وهو ما يسمي وصول الإشارات العصبية الحسية إلي مستوى الإدراك.

إن تطور السيطرة الحركية مرتبط بالتطور الحركي للطفل، وتاريخيا اهتم مجال التطور الحركي بمرحلة عمرية معينة تبدأ من بدء حركة الجنين وصولا إلى نهاية فترة المراهقة.

ولكن الاهتمام بدراسة الإنسان وكيفية تدهور المهارات الحركية لديه خلال تقدم العمر وخصوصا المسنين لم تأخذ الاهتمام نفسه.

إن دراسة التطور الحركي للأطفال أوجدت معلومات دقيقة حول بعض الأمور مثل:

1- التطور التدريجي والطبيعي للمهارات الأساسية عند الإنسان التي تظهر نتيجة التفاعل بين النضوج البيولوجي ومؤثرات المحيط الخارجي.

2- الفروق الفردية في معدلات تطور بعض المهارات الحركية (مقارنة بين التطور المبكر والتطور المتأخر لأطفال بالعمر نفسه).

3- دراسة الانحراف عن المعدلات الطبيعية عند بعض الأطفال الخواص الذين يعانون من بعض الإصابات والأمراض مثل الشلل الدماغي.

وسوف نتطرق إلى التغيرات الحاصلة في السيطرة الحركية من خلال ثلاثة محاور:

أولا: التغيرات في الأداء الحركي:

إن التحسن الواضح في الحركات الارداية يظهر خلال السنتان الأوليتان من العمر وان هذا التحسن يتبع مبدأين عامين هما:

- مبدأ التحسن من الرأس إلى القدمين Caudal Prwciac – Cephalo والذي يشترط بان التحسن يبدأ بالرأس ثم الرقبة وعضلات الذراعين ثم الجذع والرجلين.
- مبدأ التحسن المحوري Principle Proximo Distal والذي يقول إن التحسن يبدأ من محور الجسم ثم الطبقات الأبعد وصولا إلى سطح الجسم.

عند الولادة تكون ذبذبة (Tone) العضلات المحورية أبطأ من ذبذبة عضلات الأطراف، ونقصد بالذبذبة هي كمية الشد في العضلة، ويظهر واضحا قدرة الطفل على تصليب وشد الأطراف العليا والسفلى، وفي مراحل نضوج الطفل فان هذه العلاقة تعمل بشكل عكسي اذ تزداد ذبذبات العضلات المحورية وبذلك تساعد على انتصاب القامة.

أما الذبذبات الطرفية فتقل لتساعد على زيادة السيطرة في حركة الأطراف، ولغرض انتصاب قامة الطفل والوقوف فانه يمر بمراحل عدة:

الأولى رفع الرأس والسيطرة عليه (2-3) شهر، وبعد ذلك القدرة على الجلوس بدون إسناد في الشهر الخامس، ثم في الشهر السابع يتمكن الطفل من اخذ أي وضع للجلوس، وخلال الشهر السابع والثامن يتمكن الطفل من سحب نفسه والارتكاز على أثاث البيت، وفي الشهر 11 يقف لوحده بشكل حر.

مفهوم فترة الاستعداد (الفترة الحرجة) Critical Periods Notion of :

هناك سؤال خضع للعديد من الدراسات في مجال الأطفال، وهو مدى تأثير المحيط على نضوج الأطفال، وهل إن المحيط الملائم يعجل من النضوج الطبيعي أو يحسن من بعض حركات الأطفال الخواص؟ والسؤال الآخر هو هل هناك فترة ملائمة يكون فيها الطفل على استعداد عال لتعلم بعض المهارات؟، هناك دليل واضح على وجود فترة استعداد عال لتعلم اللغة بسهولة، وإذا لم يحدث ذلك فان الطفل يتعلم اللغة ولكن بصوبة بالغة، أما من ناحية المهارات الحركية فهناك دلائل واضحة بان المحيط الغني بمثيرات اللعب والاكتشاف يمكن أن تسرع من عملية الوصول إلى درجات متقدمة في الأداء.

ثانيا: التغيرات في مستوى العصب الفسلجي Changes at the Neurophysiological Level:

إن تطور الجهاز العصبي المركزي يحدث نتيجة التفاعل بين العوامل الوراثية والعوامل البيئية.
إن الفترة الحرجة الملائمة لتطور الجهاز العصبي هي بين تكوين الجنين والعمر سنة واحدة.
إن بعض العقاقير الطبية وسوء التغذية تؤثر بشكل واضح وسلبي على التطور الطبيعي للجهاز العصبي.
عند الولادة يزن الدماغ 300-350 غم وهو ما يعادل 25% من وزن دماغ البالغ وخلال السنوات الثلاثة الأولى من العمر يزداد بمقدار 75% وفي السنة السادسة 100%، إن زيادة حجم الدماغ هو نتيجة زيادة حجم التفرعات العصبية.

ثالثا: التغيرات في المستقبلات الحسية والأجهزة الحسية:

يعد النظر من إن أكثر المستقبلات الحسية فاعلية وعليه سنتطرق إلى دور العينين في تطور السيطرة الحركية عند الأطفال، إن العين تخضع للتطور حالها حال الجهاز العصبي، ويكون حجم العين عند الولادة هو نصف الحجم عند البلوغ، وان مكونات العين تكون فعالة عند الولادة ولكن الصورة تكون غير دقيقة الملامح، ويتمكن الطفل حديث الولادة من رؤية الأجسام على بعد 6 متر في حين إن البالغ يرى على بعد 250 متر.

رابعا: التغيرات في قابلية برمجة المعلومات (العمليات العقلية) Changes in Information Processing Capabilities:

إن كل من الأطفال والكبار يجب أن يمروا بمراحل العمليات العقلية نفسها والتي تبدأ باستقبال المثيرات وتحديدها ومن ثم اتخاذ القرار المناسب وتنظيم الحركة المطلوب تنفيذها ثم التنفيذ، إن التغيرات المصاحبة لنمو الطفل هي السرعة في اتخاذ القرار وفاعلية الجهاز العصبي المركزي في طريقة معالجة المعلومات، وسوف نتطرق إلى كل مرحلة وتوصيف كيفية تطورها:

1- الإدراك Perception:

هناك ثلاثة مبادئ عامة يمكن ملاحظتها من خلال تطور المهارات الإدراكية:

- أولا: إن نضوج المهارات الإدراكية يأتي بعد نضوج الحواس والمستقبلات الحسية Receptors وجهاز الإحساس Sensory System وان حاسة النظر تصل إلى حد النضوج الكامل في عمر عشر سنوات، وهذا يسري على الإحساس الحركي إذ يصل إلى مداه الطبيعي في عمر ثمان سنوات أو أكثر بقليل.
- ثانيا: كلما زاد تعقيد الحكم على شيء بوساطة الإدراك، زاد الزمن الطبيعي الذي يصل فيه الطفل إلى مرحلة النضوج الكامل. فعلى سبيل المثال فان قابلية النظر وإدراك الأشياء بوساطة النظر تصل إلى حدودها الناضجة خلال العشر سنوات الأولى مثل مقارنة الأحجام أو تمييز الأشكال عن خلفيتها أو تمييز الصورة الكاملة من خلال التعرف على أجزائها، ولكن الأحكام والقرارات المعقدة والتي تحتوي توقع مسارات الكرات والأجسام المقذوفة تأخذ وقتا أطول للوصول إلى النضوج الكامل ويمكن أن يطول هذا الزمن لحد عمر الثلاثين.
- ثالثا: المبدأ الثالث يرتبط بالقدرة على ربط وتوحيد المعلومات الداخلة من مختلف الحواس، إن توحد حاسة النظر بحاسة اللمس يصل مداه الكامل في عمر 8 سنوات وفي هذا العمر يتمكن الطفل من تحديد الأشكال من خلال اللمس فقط ، إن أحسن مثال للربط بين النظر والإحساس الحركي هو عند الضرب بالمضرب أو مسك الكرة.

2- **اتخاذ القرار Decision Making** :

إن سرعة رد الفعل البسيط يزداد بنمو الطفل وتصل القمة بعد مرحلة المراهقة، أما سرعة رد الفعل المتعدد أو المعقد فتأخذ زمنا أطول من الطفل للوصول إلى القمة، أما من ناحية سرعة برمجة المعلومات فان الأطفال أبطأ وان هذا البطيء يعود إلى عدم القدرة الجيدة على فصل ودمج المعلومات المرتبطة بعضها البعض.

3- **تنظيم وتنفيذ الحركة Organizing and Executing Movement :**

إن زمن الاستجابة يصل إلى قمته في حوالي سن الخمسة عشر ويحافظ على هذه السرعة إلى منتصف الثلاثين، أما الاستجابات المعقدة التي تحتاج إلى برمجة عالية أو سيطرة كبيرة فإنها تتطور بشكل أبطأ، إن سرعة العمليات العقلية تتباطأ بتقدم العمر وان هذا التباطؤ يشمل سرعة رد الفعل وسرعة الحركة ويظهر ذلك بعد سن الثلاثين، ويمكن ملاحظة ذلك بوضوح عند السير والركض وقيادة السيارة أو الطباعة، إن هذه التغيرات تعود للتغيرات العصبية العضلية في الجهاز العصبي المركزي وخصوصا فقدان الخلايا العصبية والتغيرات الحاصلة في المستقبلات الحسية Sensory Receptors ومع تقدم العمر تقل عدد الوحدات الحركية ومن عمر 20-60 سنة فان الفرد يحتاج بين15-35% زيادة في الاستثارة العصبية لغرض تقلص العضلة، وإذا علمنا أن الإنسان يفقد عدد من الألياف العصبية كلما تقدم بالعمر فإننا نتوقع هذا التباطؤ، وهذه التغيرات تجعل من تعلم مهارات حركية جديدة مسألة صعبة للأعمار المتقدمة، ولذلك ينصح بان يتعلم الفرد أكثر ما يمكن خلال شبابه والذي يساعده على الإبقاء على هذه المهارات لفترات طويلة خلال حياته.

نظرية معالجة المعلومات

أهداف النظرية:

- زيادة الاهتمام بالمهارات الإنسانية المعقدة وثورة الكمبيوتر والتطورات في فهم ونمو اللغة، جميعها استثارت الحاجة إلى البحوث المعرفية
- تهتم نظرية معالجة المعلومات بنمط التفكير البشري على غرار نموذج الحاسوب الحديث من حيث أنها تركز اهتمامها على المدخلات، وطريقة الاختزان، وطريقة الاسترجاع .

تستند وجهة نظر معالجة المعلومات على ثلاثة افتراضات أساسية، وهي:

1- أن معالجة المعلومات تتم من خلال خطوات أو مراحل.

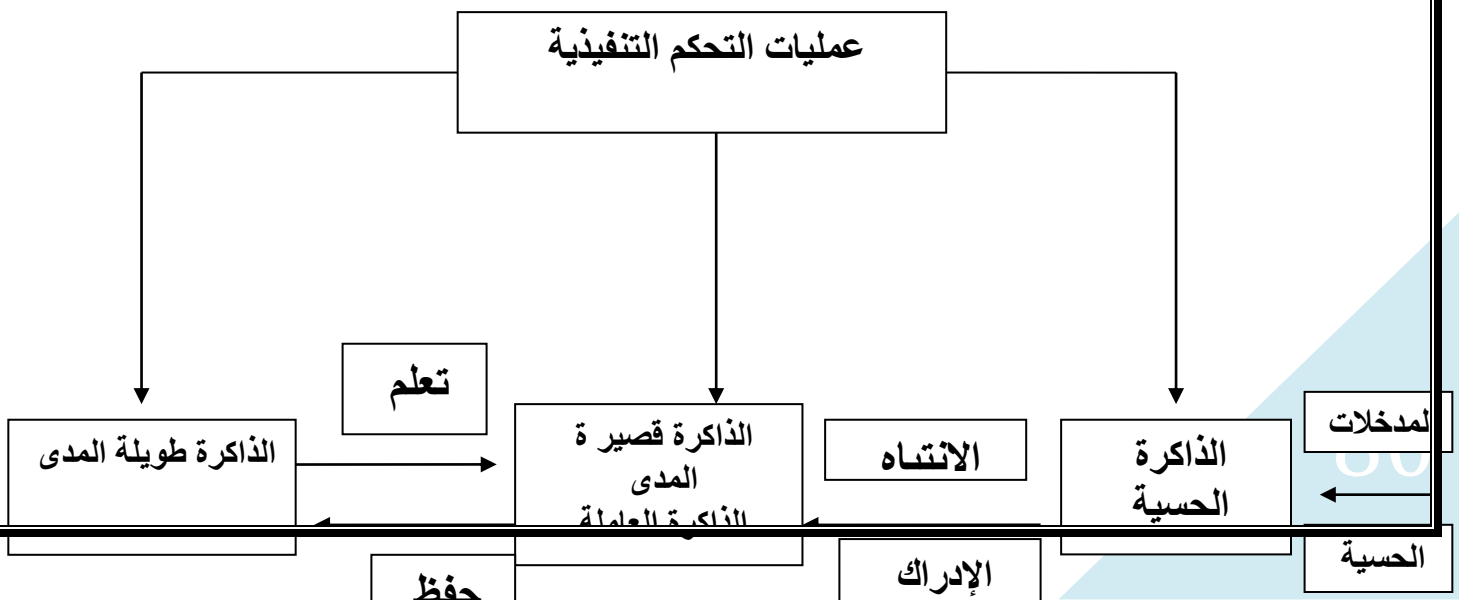
2- توجد حدود لكمية المعلومات التي يستطيع الإنسان معالجتها وتعلمه فالإنسان لا يستطع أن يعالج إلا كمية محدودة من المعلومات في آن واحد.

3- **نظام المعالجة الإنساني نظام تفاعلي.**

نموذج معالجة المعلومات:

- الاستقبال (Receiving): ويتمثل في عمليات تسلم المنبهات الحسية المرتبطة بالعالم الخارجي من خلال الحواس الخمسة.
- الترميز(Encoding): هي عملية إعطاء معاني ذات مدلول معين للمدخلات الحسية في الذاكرة .
- التخزين أو الاحتفاظ (Storage): ويشير إلى عملية الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة، ويختلف هذا المفهوم باختلاف خصائص الذاكرة ومستوى التنشيط الذي يحدث فيه.
- - الاسترجاع أو التذكر (Retrieval): وتتمثل في ممارسة استدعاء أو استرجاع المعلومات والخبرات السابقة التي تم ترميزها وتخزينها في الذاكرة الدائمة.

نموذج معالجة المعلومات للذاكرة:



نموذج معالجة المعلومات للذاكرة:

- أولا: الذاكرة الحسية (السجل الحسي)

وهو ذلك القسم الذي يستقبل المعلومات من البيئة الخارجية المحيطة بالفرد عن طريق الحواس الخمس من بصر، وسمع، وشم، وذوق، ولمس، ويدخلها على شكل تخيلات حسية.

- ونظرا لأهمية إدخال المعلومات بشكل صحيح عن الحواس الخمس، فعلى المعلمين أن يتأكدوا من سلامة هذه الحواس لدى الطلبة عن طريق إخضاعهم للفحص الطبي بشكل دوري، فإذا ما كان هناك ضعف أو خلل، فعلى الطبيب أن يوصي بإجراء اللازم من استخدام نظارات، أو سماعات... الخ

خصائص الذاكرة الحسية:

- سعته للمعلومات غير محددة.
- دقيق في طبعه للمعلومات الداخلة إليه.
- سريع في فقده للمعلومات.
- يحتفظ بالمعلومات لفترة قصيرة جدا تتراوح من ثانية إلى ثلاث أو خمس ثوان.
- يخزن المعلومات على شكل تخيلات حسية.

ثانيا: الذاكرة القصيرة أو العاملة

- إن المرحلة الثانية في عملية خزن المعلومات هي قيام الفرد بنقل بعض من هذه المعلومات التي دخلت عن طريق الحواس الخمس إلى الذاكرة قصيرة الأمد والاحتفاظ بها لفترة قصيرة من الزمن.
- وتعرف الذاكرة قصيرة المدى بالذاكرة العاملة لأن مضمونها يتكون من معلومات نشطة (هو ما تفكر به في تلك اللحظة).
- أولا: الانتباه: هو استجابة موجهة نحو مثير معين نتيجة لعملية الانتقاء، فالمعلومات التي يلتفت لها الفرد أو يشعر بأنها مهمة، سواء كانت الأهمية من وجهة نظر الشخص نفسه، أو من وجهة نظر الأشخاص الآخرين المهمين بالنسبة له كالمعلم
- ثانيا: الإدراك: هو المعنى الذي نلصقه بالمعلومات الخام التي يتم استقبالها من خلال حواسنا الخمس .

خصائص الذاكرة قصيرة المدى (العاملة):

- يخزن المعلومات أو مدة بقاء المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى قصيرة جدا تتراوح بين 20 إلى 30 ثانية في معظم الأوقات.
- سعته للمعلومات محدودة تقدر بخمس إلى تسع وحدات مستقلة في الوقت نفسه أي بمتوسط سبع وحدات.
- يخزن المعلومات بأنماط إدراكية: لفظية أو بصرية وليس تخيلات.

ثالثا: الذاكرة طويلة المدى

- تحتفظ الذاكرة طويلة المدى بالمعلومات التي سبق تعلمها جيدا، ويحدث التعلم عندما تنتقل المعلومات من الذاكرة قصيرة المدى وتستقر في مخزن الذاكرة طويلة المدى. فهي عبارة عن مكان تجمع خبرات الفرد طيلة حياته، ومن أهم وظائفه القيام بتفسير المعلومات وإعطاؤها معاني، وتنظيمها، وربطها بغيرها، وتحليها، لكي يحتفظ بها.

خصائص الذاكرة طويلة المدى

- سعتها للمعلومات غير محدودة.
- تحتفظ بالمعلومات لأطول فترة ممكنة من الزمن، والبعض يقول إنها تبقى مدى الحياة.
- تدخل المعلومات إليها على شكل صور ذهنية ورموز.
- تفقد المعلومات في هذا القسم نتيجة النسيان، ولكن يمكن استرجاعها إذا حاول الفرد عمل شيئا.

نوع الذاكرة	المدخلات	السعة	المدة	المكتوبات	الاستدعاء
قصيرة المدى	سريعة جدا	محدودة	قصيرة جدا (20- 30 ثانية)	كلمات صور أفكار جمل	فوري
طويلة المدى	بطيئة نسبيا	غير محدودة	غير محدودة	شبكات افتراضية مخططات نتاجات	تعتمد على التمثيل والتنظيم

يميز علماء النفس المعرفيون بين ثلاثة أصناف من الذاكرة طويلة المدى: الدلالية، الحديثة، الإجرائية،

- الذاكرة الدلالية: هي ذاكرة المعنى، وفيها تخزن الذكريات على شكل افتراضات، وصور ذهنية، ومخططات عقلية.
- أولا: الافتراضات والشبكات الافتراضية

هي أصغر وحدة من المعلومات التي يمكن الحكم عليها بأنها صحيحة أو خاطئة.

ثانيا: الصور الذهنية

- هي عبارة عن تمثيلات مبنية على الإدراكات، أي على بناء أو مظهر المعلومات، وهي تجسد الخصائص الفيزيائية للأشياء الموجودة ي العالم الخارجي.

ثالثا: المخططات العقلية:

- عبارة عن بنية معرفة تنظيمية تعمل على تنظيم المعرفة حول عدد من المفاهيم والمواقف والأحداث، فهي بنية مجردة تعكس العلاقات القائمة بين هذه المفاهيم أو المواقف اعتمادا على أسس معينة كالتشابه أو الاختلاف بينهما أو أي ارتباطات أخرى
- الذاكرة الحدثيه: هي ذاكرة المكان المرتبطة بمكان محدد، وخاصة معلومات أحداث حياتك الخاصة. تشمل على جميع الخبرات التي مر بها الفرد خلال مراحل حياته المختلفة.
- الذاكرة الإجرائية: هي مختصة بكيفية عمل أو أداء الأشياء.

الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة:

- التسميع المحافظة: تكرار أو إعادة المعلومات في أذهاننا، فطالما نقوم بتكرار المعلومات فيمكننا الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة قصيرة المدى بشكل غير متناه.
- التسميع الموضح: يتطلب ربط المعلومات المراد تذكرها مع شيء معروف سابقا ومخزون في الذاكرة المدى.
- ويمكن التغلب كذلك على محدودية سعة الذاكرة قصيرة المدى بواسطة عملية (التحزيم أو التجميع).
- التنظيم: يقوم الفرد بتنظيم المعلومات على أساس العناصر المشتركة التي تجمع بينها.

تخزين المعلومات في الذاكرة:

السياق: فالمظاهر الفيزيقية والانفعالية للسياق كالمكان والمزاج والمشاعر يتم تعلمها أيضا مع المعلومات، فإنك إذا أردت تذكر تلك المعلومات سيكون من السهل عليك تذكرها إذا كان السياق الراهن مشابها للسياق الأصلي.

<u>النسيـــــــان</u>

- النسيان هو عجز طبيعي، جزئي أو كلي، دائم أو مؤقت، عن تذكر ما كسبناه من معلومات ومهارات حركية، فهو عجز عن الاسترجاع أو التعرف أو عمل شيء متى توافرت جميع الظروف التي يحدث فيها التذكر.

- هناك عدة نظريات تحاول تعليل النسيان هي:

1- نظرية الترك والضمور: ترى أن الذكريات والخبرات السابقة تضعف آثارها وتضمر نتيجة لعدم استعمالها كما تضمر العضلة إن تركت مدة طويلة من الزمن دون استعمال .

2-التداخل القبلي. ويسمى بالكف القبلي عندما تعيق الخبرات المتعلمة سابقا عملية تذكر الخبرات المتعلمة حديثا. أي التعلم القديم يعيق التعلم الجديد.

3- التلف: كما تتلاشى المعومات من الذاكرة قصيرة المدى عن طريق التلف أي بمرور الزمن .

4- -نظرية الكبت: رأينا من دراسة الدوافع اللاشعورية أن نسيان المواعيد والتواريخ والأسماء والأحداث قد ينجم من رغبات مكبوتة، ويرى فرويد" أنا ننسى عن طريق الكبت مالا نريد تذكره وما لا نميل إليه كمادة دراسية أو موعد أو إرسال خطاب

السيطرة الحركية

مفهوم السيطرة الحركية:

هي مجموعة من الأوامر المنظمة والمركبة التي تعطى إلى العضلات من قبل الدماغ الإشارة من اجل إن يتم تحقيق الحركة أو الواجب الحركي بطريقة فعالة ومؤثرة ، وهو تنظيم العمل على أساس الانسجام والتوافق بين عمل الجهاز العصبي المركزي وعمل الجهاز العصبي المحيطي للتحكم بقدرات الجسم لإنتاج الحركة .

وان الجهاز العصبي هو مركز التحكم الخاص بالتصرفات البشرية إذ يتكون من عدة أجهزة معقدة (الجهاز العصبي المركزي ،الجهاز العصبي الطرفي ومكوناته) كما يتضمن أيضا المعلومات الخاصة بالمستقبلات الحسية من أماكن متعددة والانتقال الحركي للمعلومات فيما يخص الأداء الحركي ويصل الانتقال العصبي المركزي للمعلومات الحركية من الجزء الحركي للقشرة المخية إلى العضلات عن طريق أجهزة الممر الهرمي والممر الهرمي الإضافي ،لذا تكون منشأ الحركة والتحكم الحركي يتركز في القشرة المخية والمخيخ ضمن جهاز تحكم معقد.

- فالسيطرة الحركية:

هي عملية التحكم في عمل الأجهزة الوظيفية والحركية وضع القرار لتنفيذ الأداء أو الواجب الحركي المطلوب.

إن السيطرة الحركية هو منظم ومكمل لعمل البرنامج الحركي لان أساس عمل البرنامج الحركي هو تنظيم المعلومات بصورة مرتبة ومنسقة في الدماغ والسيطرة الحركية هي إمكانية التحكم في تنفيذ ه المعلومات المبرمجة بصورة دقيقة لإنتاج الحركة أو الواجب الحركي المطلوب.

وإن السيطرة في البرنامج الحركي تتم من خلال تنظيم القشرة الدماغية للبرنامج الحركي بواسطة طرائق هرمية تدخل في قاع بناء الدماغ تؤدي إلى إعطاء إشارات للعضلات الهيكلية بعد إعطاء الحوافز الحركية الذاهبة إلى النخاع ألشوكي ومنه إلى العضلات وعلى هذا الأساس فأن المعلومات ترسل إلى الموقع المستهدف من قشرة الدماغ للاتحاد مع معلومات أخرى لإعطاء الأمر للعضلات المناسبة للتحرك.

- نظريات السيطرة الحركية:

1- نظرية الدائرة المغلقة :

تؤكد هذه النظرية استخدام التغذية حيث التحكم قي التنفيذ الحركي عن طريق استخدام التغذية الراجعة أو المعلومات التصحيحية لغرض ضبط الأداء باتجاه الهدف . وهذا يعني إنها ملائمة للحركات البطيئة إذ يكون هناك وقت كافي لعملية التصحيح وهذا لا يحدث عند تنفيذ الحركات السريعة فلا يوجد الوقت الكافي لاستخدام التغذية الراجعة.

2- نظرية الدائرة المفتوحة:

تؤكد هذه النظرية إن الفرد يحدد تسلسل تحركه من قبل البدء بالتنفيذ وخصوصا في الحركات السريعة ولا يتمكن من عملية تصحيح الآني الأبعد إن تنتهي الحركة وإذا كانت هناك عملية تصحيح فلا يحدث خلال الأداء وإنما في الممارسة التالية.

مثال : ضربة الجزاء في كرة القدم متى ما حصل التنفيذ سوف لا يكون هناك عملية تصحيح

إن أكثر نظريات التعلم تؤكد إن هناك نظامين للسيطرة على الحركات وهما نظام السيطرة المغلقة

ونظام الدائرة المفتوحة حيث كلاهما يمثل نماذج السيطرة الميكانيكية على الحركة وهذين النظامين يمتلكان مركز للسيطرة وظيفته إصدار الأوامر الحركية إلى المؤثرات (العضلات ، المفاصل) التي هي المسؤلة من إنتاج الحركة.

ونظام السيطرة هو تنفيذ الواجب الحركي عن طريق استجابات من استجابات من اجل تحقيق هدف الحركة وهو نظام توجيه العمل الحسي على وفق متطلبات هدف الحركة وهو نظام تحكم آلي يبدأ باستقبال المعلومات وإدخالها إلى الدماغ وإخراجها منه وتجري في الدماغ والمسؤول عنها أساسا جهاز الذاكرة الحركية إذ إن جميع المعلومات الجوابية تعود إلى الذاكرة كتغذية راجعة ليتم تكيف النظام الداخلي وهو النظام يكون جاهز للاستجابة إن كانت آنية أو استجابات لاحقة.

- انظمه السيطرة الحركية:

هناك ثلاثة أنظمة لكيفية السيطرة على الحركات: -

- نظام الدائرة المغلقة

- نظام الدائرة المفتوحة
- نظام توجيه الهدف

- أولا : نظام الدائرة المغلقة:

إن نظام الدائرة المغلقة هو ذلك النظام الذي تتم فيه عملية المقارنة وان عدم وجود المقارنة تصبح الدائرة مفتوحة وهي أوامر صادرة عن الجهاز العصبي وراجعة مرة أخرى إلى الجهاز العصبي لغرض (المقارنة لمعرفة الفعل الحركي المهارة).

إذ أن المقارنة بين الواجب الحركي المطلوب وبين الأداء الحركي هو إكمال الدائرة الحركية للتوافق الحركي وهذه المقارنة أساسها ما تم وما يجب إن يتم وبذلك تحسب الفروق وهي إلا خطاء وتصحح أكثر الأخطاء عن طريق الملاحظة الذاتية وهذه الخاصية يمتاز بها المتقدمين أما المبتدئين فان التصحيح يأتي عن طريق الشرح والفرض الدائم.

- إن نظام الدائرة المغلقة تتمثل في إن أي استجابة حركية تكون نتيجة الأوامر الصادرة من الجهاز العصبي المركزي , والتي تعتمد على عائد المعلومات (التغذية الراجعة) من الحركة السابقة لذا فانه قبل أن نحصل على سلسلة من الحركات , فان المعلومات الحسية التي تأتي من العضلات والمفاصل ومن السلسلة الحركية السابقة يجب أن تكون متتابعة قبل إمكانية إتمام الحركة التالية.

يؤكد هذا النظام (الدائرة المغلقة) إن كل الحركات تتم من خلال مقارنة التغذية المرتدة القادمة من الأطراف أو الأجهزة الحسية (كالعين) خلال الحركة بمحك تصحيحي والذي يتم اكتسابه خلال الممارسة (والذي أطلق عليه مصطلح الأثر الإدراكي).

- **(الأثر الإدراكي الأثر الحسي):**

عند أداء المتعلم لمهارة أو حركة ما فان التغذية المرتدة الداخلية تترك اثر في النظام العصبي المركزي عن الإحساس الداخلي الناتج عن وضع الطرف في الفراغ (ولهذا أطلق عليه الأثر الإدراكي) فالأثر الإدراكي أو الحسي هو معيار للتقييم يقرن به التغذية الراجعة المرتدة الحسية الواردة عن الأداء الحالي والذي تم في ضوئه تقيم مدى صحة الحركة بمعنى إن الأثر الإدراكي وظيفته الأساسية هي استخدام المعلومات التي تم تزويد المخ بها لمقارنة الأداء الحالي للحركة بما يجب إن تكون يحاول المتعلم إن يصل إلى اقل فرق بين معلومات التغذية المرتدة وبين الأثر الإدراكي, وبالتالي فان الأثر الإدراكي يزداد ويتطور كلما ازدادت ممارسة الحركة . وان تطور الأثر الحركي يصبح الفرد قادرا على اكتشاف وتصحيح الخطأ في الأداء مما يدل على انتقال الفرد من مرحلة التعلم الأولى الأوتوماتكية في الأداء مع تملك الفرد.

لذا فمن غير المعقول إن تكون الذاكرة التي منها الحركة هي نفسها التي تقيمها , إلا لما وجد فارق عند مقارنة التغذية المرتدة بمحك التصحيح , ولا كان الناتج عدم وجود أخطاءه في كل الحالات , ولهذا صاحب نظرية الدائرة المغلقة بافتراض ما اسماه بالأثر المخزون أو المطبوع Adams. قام وهناك شكلين من الذاكرة الحركية وهي :

1- ذاكرة الاسترجاع : وهي المسؤولة عن إيجاد الحركة.
2- ذاكرة التميز: وهي المسؤولة عن تقويم الحركة .
ففي الحركات السريعة تقوم ذاكرة الاسترجاع في تهيئة برنامج حركي (من ناحية السرعة والقوة والاتجاه) ولا تعتمد على التغذية الراجعة .

أما الذاكرة التميزية فان الجهاز الحسي هو الذي له القابلية على تقويم كيفية تنفيذ الحركة بعد انتهائها وفي الحركات البطيئة فان لذاكرة الاسترجاع تأثيرا فعالا لان اهتمامه منصب على المقارنة بين الحركة وبين التغذية الراجعة .

: الأثر المخزون -
يفترض وجود الأثر المخزن أو المطبوع في النظام العصبي المركزي ويرى إن هذا الأثر هو المسؤول عن انتقاء الحركة والاستجابة لها وبالتالي فان الأثر الحسي عبارة عن برنامج حركي بسيط يحتوي على توقيت بدء الحركة واتجاهها ويتم تكوين هذا البرنامج في نهاية مراحل التعلم الحركي حيث يخزن في الذاكرة لحين استدعائه والأثر المخزن يتطور هو أيضا بالممارسة والتكرار.
يتضح مما تقدم إن الأثر المخزن موجود ويقوم بانتقاء وبدء الاستجابة ثم يتولى الأثر الإدراكي سلطة وإصلاح الحركة خلال الأداء . يتخلص الضعف الموجود في النظرية أنها لا تنسجم مع الحركات السريعة حيث لا يتمكن الفرد بين التغذية الراجعة والأثر الإدراكي أو الحسي وبذلك لا يكون هناك عملية تصحيح أو استثمار للتغذية الراجعة.

ثانيا: نظام الدائرة المفتوحة: -
إن التحكم في الحركة يتم من خلال المركز العليا للجهاز العصبي المركزي والتي تحتوي على المعلومات اللازمة لبدء الحركة والتحكم في كل جزء من أجزائها يوجد في جهاز معالجة المعلومات المركزي والذي يحتوي على المعلومات الضرورية للتحكم في الحركات المركبة من البداية وحتى النهاية.
وذكر (وجيه محبوب) إن النظام الدائرة المفتوحة هو الذي لا تحدث فيه مقارنة حيث يصنع القرار بشكل إني وسريع عن الدماغ وفي هذا النظام تكون الظروف البيئية غير معروفة لذلك فان الرياضي يتكهن المعلومات لتلك الدائرة وان هذه الدائرة تكون فيها سرعة متعاقبة في القرارات وان الرياضي لا يستطيع التصحيح إلا بعد الانتهاء من الأداء وبذلك فان هذا النظام لا يحتاج إلى التغذية الراجعة.
. مثل :الإرسال بالكرة الطائرة لا يستطيع التصحيح إلا في المحاولة الثانية -
إن نظام الدائرة المفتوحة ينسجم مع البرنامج الحركي وخاصا في أداء الحركات السريعة والتي تحتاج إلى قوة وسرعة كبيرة حيث يقوم الجهاز العصبي المركزي باختيار برنامج حركي مناسب وتسليم الأوامر الحركية إلى النخاع ألشوكي وهذا بدوره يوصلها إلى العضلات المسؤولة عن تنفيذ الأوامر العصبية الخاصة بأداء الحركة والتي سوف تؤثر بدورها عن محيط الأداء .وهنا يأتي دور البرنامج الحركي في تحديد العضلات التي سوف تقوم بالانقباض وتحت أمر معين خاص بتلك الحركة وبأي توقيت واتخاذ القرار بالبدء والمتعلق بالسرعة أو الشيء المقذوف.
ويمكن توضيح آلية عمل الدائرة المفتوحة عند أداء الحركات السريعة فنجد إن ظروف البداية والمخرجات المطلوب أن تدخل إلى النظام العصبي المركزي مما يؤدي إلى تجهيز المعطيات الملائمة للحركة (من زمن الأداء والقوة اللازمة للأداء كالانقباض العضلي) والنتائج الحسية المتوقعة المتمثلة

بالتغذية الذاتية المتوقعة (المعلومات القادمة من العين والإذن) وبعد تنفيذ الحركة ترتد معلومات قادمة من الإطراف ومن البيئة والتي يتم مقارنتها بالنتائج الحسية المتوقعة وفي حالة وجود اختلاف فأن ذلك يعني وجود خطأ ما والذي يتم إدراكه ومعرفة سببه ومحاولة إصلاحه في المحاولات التالية.

أما في الحركات البطيئة فيتم مقارنة التغذية الراجعة المتوقعة (الأثر الإدراكي) بالتغذية الراجعة القادمة بالمعلومات وذلك خلال تنفيذ الاستجابة (وليس بعدها كما في الحركات السريعة) وبناء على هذه المقارنة يدرك الخطأ الحادث فيقوم بعمل ما قد يؤدي إلى إصلاح الخطأ قدر المستطاع.

مميزات نظام السيطرة للدائرة المفتوحة:

1- خاصية مسبقة للتعليمات تساعد في العمليات من ناحية تسلسلها وتوقيتها.

2- يبدأ نظام البرنامج بالسلسة المتعاقبة للأوامر أو الايعازات العصبية بمجرد بدأ الحركة.

3- إثناء أداء الحركة المتغيرة والآنية والسريعة ليس هناك قدرة على اكتشاف أو تصحيح الخطأ لأنه لا يوجد استخدام للتغذية في أي مكان.

4-نظام السيطرة للدائرة المفتوحة يكون أكثر تأثيرا في محيط الأداء المستقر والقابل للتنبؤ.

- **الاختلافات بين نظامي السيطرة الحركية:**

نظام الدائرة المغلقة يوجه استخدام التغذية الراجعة بينما نظام السيطرة المفتوحة لا يلزم ذلك أي إن في دائرة السيطرة المغلقة يتم استقبال المعلومات عن طريق المستقبلات الحية وترسل إلى مركز السيطرة حول التصحيحات في الحركة وهذه المعلومات هي معلومات حديثة وآنية.

بينما في نظام السيطرة المفتوحة تكون المعلومات موجودة مرتبة ومنسقة في مركز السيطرة ولا تحتاج الأوامر الحركية الصادرة من مركز السيطرة الحركية في حالة الدائرة المفتوحة إلى معلومات خارجية تحتوي على كافة المعلومات الضرورية للمؤشرات التي تحملها الحركة المخطط لها مسبقا.

بينما في نظام الدائرة المغلقة يعتمد على التغذية المراجعة وان مركز السيطرة يعمل على إصدار أوامر أولية للمؤثرات الحركية للبدء بالحركة وخلال التنفيذ وتكملة الحركة معتمدا على التغذية الراجعة التي تأتي من مركز السيطرة الحركية وبالتالي تساعد على السيطرة على مجريات الحركة.

- **ثالثا : نظام توجيه الهدف:**

يقصد به توجيه الأداء بواسطة الأجهزة العضوية المختلفة فيكون الجهاز الحركي أساسا لذلك ، وان استيعاب العمل الحركي بموجب المعلومات الواردة من الدماغ والتي تسير طبقا للمنهج الموضوع ومقارنة ذلك المنهج بما يتم فعلا من حركة وبما يجب أن يتم وهذا هو توجيه ذاتي .

إن طبيعة الهدف ومرحلة التعلم هي التي تحدد الأنظمة التي تصلح للاستخدام ويجب إن يستخدم النظام الملائم للهدف وقد تحتاج في بعض الأحيان بخاصة الحركات السريعة إلى الانتقال بسرعة من نظام مغلق إلى نظام مفتوح وبالعكس.

وإن نوع النظام يتحدد حسب مرحلة التعلم للمهارة ففي بداية التعلم فان الحركات تميل إلى الانتماء إلى الدائرة المغلقة ثم بعد الإتقان تصبح ضمن الدائرة المفتوحة.

- **تكامل نظرية الدائرة المغلقة مع الدائرة المفتوحة:**

إن لكل من النظرية الخاصة بالتحكم الحركي (الدائرة المفتوحة والمغلقة) نقاط قوة خاصة بها . فنظرية الدائرة المغلقة تظهر إمكانية تطبيقها على الحركات البطيئة فهي مهمة لهذا النوع من الحركات مهمة في أداء كل من أجزاء الحركة.

أما الدائرة المفتوحة تبدو مناسبة لشرح أداء الاستجابات السريعة والتي تتطلب سرعة في الأداء كما في حركة المقذوفات (رمي القرص ، الرمح ، الإرسال بالتنس ، الضرب بالتنس ...الخ) وهذا لا يمكن للدائرة المغلقة من شرحها ولكن لكل من النظرتين مميزاتها وحسب نوع الحركة المطلوبة.

لذا يجب لهذين النظرتين يندمجا معا لكي يقدما نظرية شاملة تشرع التحكم الحركي على أساس نوع الحركة المطلوبة ، إذ أن المراحل الأولى من عملية التعلم للفرد المبتدئ في تعلم المهارات الحركية المتكونة من عدة أجزاء يتطلب اعتماد المتعلم على عائد المعلومات (التغذية الراجعة) في أداء الجزء الأول في الحركة لينتقل إلى الخطوة التالية وهكذا حتى يصل إلى حالته التوافق الجيد للحركة (ثبات المهارة) وهي مرحلة متقدمة تتصف بالإتقان نجد إن الحركة المركبة أصبحت وحدة واحدة غير منفصلة كما كانت في المراحل الأولى من التعلم ويستطيع المتعلم من أدائها بصورة متكاملة بدون قطع أو توقف بذلك خضعت الحركة في المراحل الأولى من التعلم لنظرية الدائرة المغلقة وانتقاد المتعلم من التغذية الراجعة بينما خضع في المراحل الأخيرة من التعلم إلى نظرية الدائرة المفتوحة.

التحليـــــــــــل الحـــــــــــركي

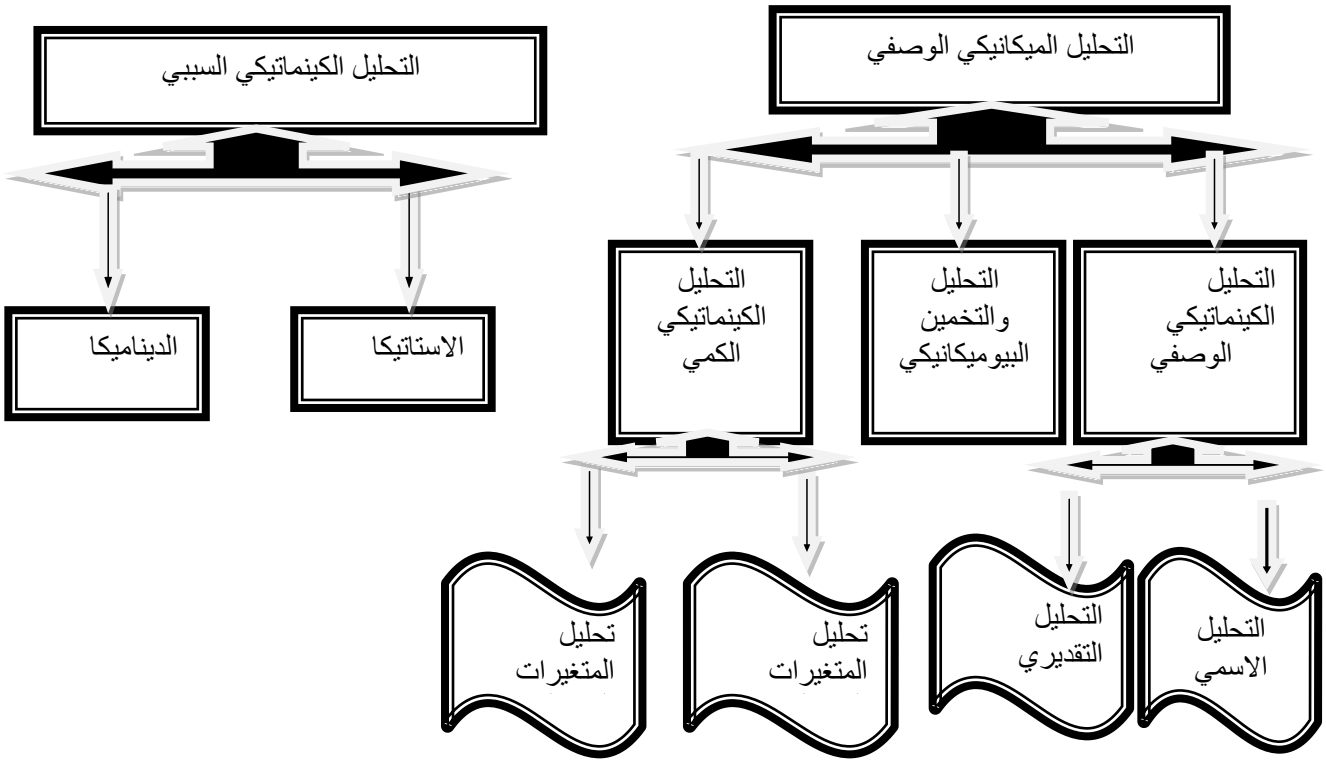
16-1-أهمية التحليل الحركي :

- التحليل الحركي علم يبحث في الأداء ويسعى إلى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول إلى دقائقها سعيا وراء تكنيك أفضل و هو أحد وسائل المعرفة الدقيقة للمسار الحركي الذي يهدف إلى التطور .
- يعد التحليل الحركي الهيكل الرئيس لعلوم الرياضة المختلفة ، حيث تظهر أهمية التحليل الحركي كونه يساعد في :
- يمكن من فهم المسارات الحركية للإنسان وتكوين واختيار نظريات جديدة .
- يعمل على ترجمة الحقائق العلمية المرتبطة بالأداء إلى مواقف تعليمية يسهل استيعابها .
- يساعد العاملين في التربية الرياضية على اختيار الحركات الملائمة للظروف المحيطة بالانجاز الرياضي لغرض تحقيق الانجاز العالي .
- يمد جميع العاملين في المجال الرياضي في العلوم الرياضية المختلفة بحقائق علمية ثابتة تدعم قراراتهم بخص وص الأداء الحركي .
- التحليل الحركي هو الأساس في تعليم و ايصال التكنيك إلى المتعلم سواء أكان طالبا ، أو لاعبا كون التعليم يعتمد في أحد أساليبه العملية على تجزئة المهارة وهي عملية تحليل حركي .
- عملية التعلم هي تحليل حركي لمفردات المهارة المحددة وذلك من خلال العرض البطيء والصورة المتسلسلة .

16-2-مفهوم التحليل الحركي : عرفه بعض الباحثين على أنه العلم الذي يقوم بتطبيق القوانين الميكانيكية على سير الحركات الرياضية تحت شروط بيولوجية ، و هو أحد فروع علم البيوميكانيك الذي يهتم بتحليل حركات الانسان تحليلا يعتمد على الوصف الظاهري للحركة (الكينماتيك) بالإضافة لمسببات الحركة (الكينيتيك) بما يكفل الاقتصاد في الجهد .

إن التحليل الميكانيكي للحركة هو أحد طرق البحث في مجال البيوميكانيك والذي يبحث عن تأثير القوانين الداخلية والخارجية على أنظمة الحياة الانسانية .

يرى (براهام) أن التحليل الميكانيكي للحركة يتطلب التحليل إلى المركبات الأولية من سرعة وقوة (زمن ،مسافة) أما (سيرين – ويليامز) فيؤكدان أن هناك بعض النواحي الأساسية الواجب دراستها في التحليل الميكانيكي للحركة تتعلق بالزمن ، الكتلة ، القوة ، مركز الثقل .



شكل يوضح انواع وأقسام التحليل الحركي

3-16- أنواع التحليل البايوميكانيكي :

يضم التحليل البايوميكانيكي تفرعات خاصة بأقسام البايوميكانيك التي ترتبط بالحالة الوصفية (الكينماتيك) و الحالة السببية (الكينيتيك) و على هذا الأساس فإن التحليل البايوميكانيكي يمكن أن يتجه فقط إلى تحليل المظاهر الميكانيكية المجردة دون التطرق إلى سبب حدوثها ، أو يتجه إلى دراسة أسباب هذا الحدوث ، لذا فإن الأقسام الرئيسية للتحليل البايوميكنيكي هي:

<u>التحليل الكينماتيكي (الوصفي):</u>

التحليل الكينماتيكي يعتمد على إجراء التحليل الوصفي للمظاهر الميكانيكية التي تميز حركة جسم الإنسان وعلى هذا فهو " يتناول التحليل الكينماتيكي النواحي الوصفية المجردة من حيث مساراتها الهندسية و الزمنية فضلا عن دراسة متغيرات الإزاحة و السرعة و التعجيل و غيرها

من المتغيرات سواء الخطية أو الزاوية و العلاقة التي تربط هذه المتغيرات مع بعضها بغض النظر عن قوة التي تسبب الحركة
وينقسم إلى نوعين :
التحليل الكمي : يعرف التحليل الكمي الملاحظة المنظمة و الحكم الاستنباطي على وجود الحركة الإنسانية من أجل تقديم أفضل المدخلات العلاجية الملائمة و ذلك لتحسين الأداء ، يتعامل هذا النوع من التحليل مع القياسات الكمية أو النسب المئوية للمكونات المختلفة للشيء بمعنى تعيين المقادير وتحديدها و هي التي تمثل المعلومات الموضوعة عن الخصائص الواقعية للحركة الرياضية و عن توافقها و تعاقب تغير أوضاع الجسم للتتابع الزمني وتمثل المحددات الكمية للبارومترات الميكانيكية (أزمنة ، إزاحات ، سرعات ، تعجيل).
التحليل الكيفي : هو عملية تمييز الفرق و تقدير الاختلافات في استيعاب النتائج الأساسية للتحليل الكمي و إدراكها و تأويلها و تعميقها للوصول إلى الاستنتاجات الواقعية إضافة إلى إيجاد الأسباب الغير مباشرة لأخطاء الأداء مقارنة بالنموذج .

16-4- متطلبات التحليل الحركي :

تحديد الهدف من الدراسة وفقا للمهارة المراد تحليلها . - التعرف على المراحل الفنية للمهارة المراد تحليلها .
مراجعة المصادر و الدراسات السابقة لتحديد المتغيرات البيوميكانيكية .
تصميم الميدان التجريبي و فقا للمتغيرات المطلوب تحليلها .
توفير الأدوات و البرمجيات اللازمة لتحديد المتغيرات البيوميكانيكية .
الرجوع إلى القوانين و العلوم لتفسير النتائج .

16-5-مستويات التحليل الحركي :

المستوى الأول : التحليل بغرض التعرف على الخصائص التكنيكية للمهارة .
المستوى الثاني : التحليل بغرض الكشف عن عيوب الأداء .
المستوى الثالث : التحليل بغرض مقارنة الأداء بالمنحنيات النظرية .
المستوى الرابع : التحليل بغرض الدراسة النظرية لحركات النماذج

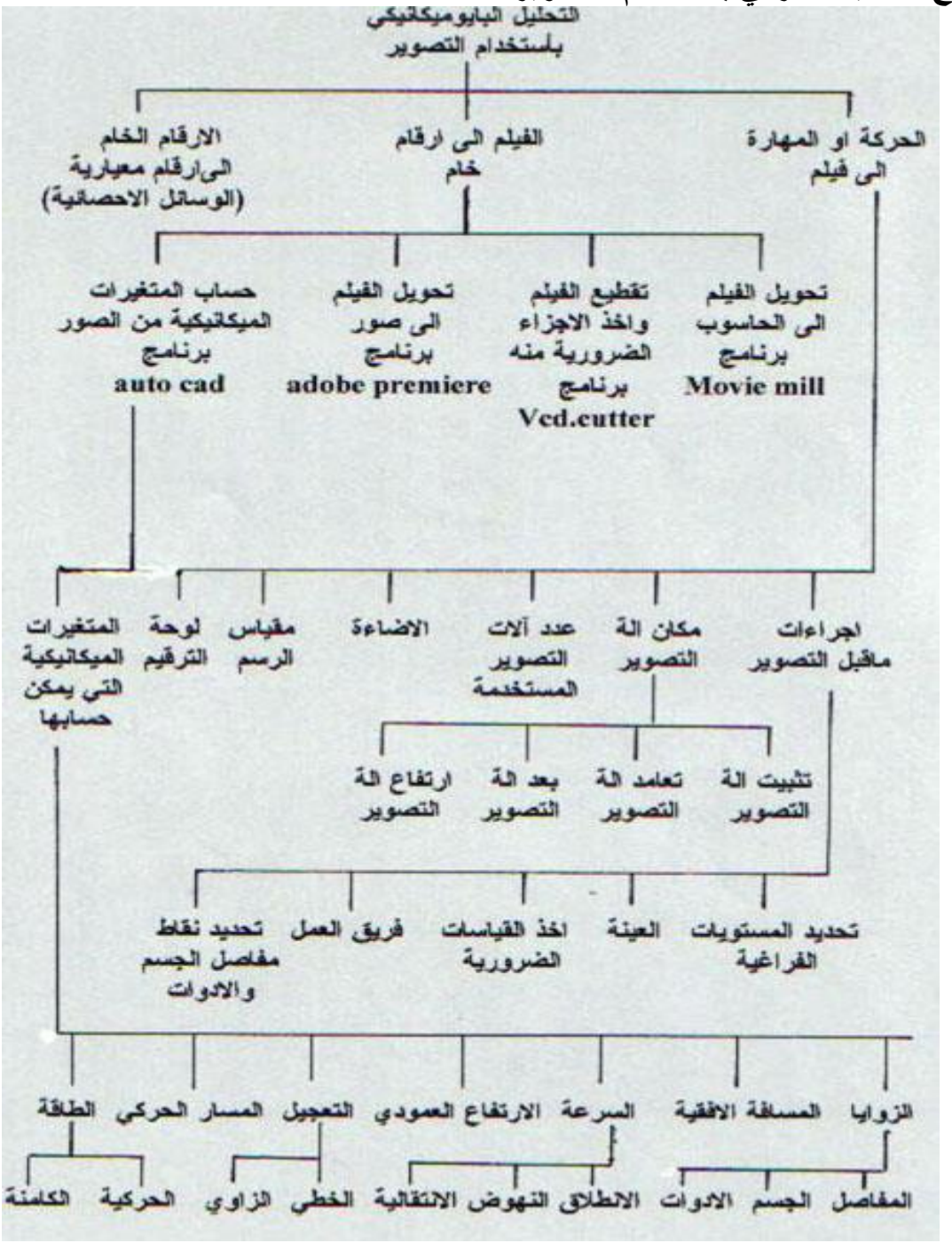
16-6-أساليب التحليل الحركي : مر التحليل الحركي كغيره من العلوم المرتبطة بالحركة الرياضية بمراحل متعددة تصنف إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي :
- التحليل الحركي باستخدام التسجيل المرئي .
- التحليل الحركي بدون استخدام التصوير السينمائي .
- التحليل باستخدام التصوير السينمائي المركب

16-7- مبادئ التحليل البيوميكانيكي :

- وضع نموذج تخطيطي للتحليل البيوميكانيكي للمهارة الرياضية .
- تحديد تسمية دقيقة للمهارة الرياضية وفقا للمصطلحات المتبعة في المجال الرياضي التخصصي .
- وضع هدف أو اهداف محددة للتحليل البيوميكانيكي .

- اختيار طرق البحث وأجهزة القياس اللازمة لحل مختلف واجبات الدراسة .
- الكشف عن الارتباطات والعلاقات الداخلية بين الخصائص المنفردة للمهارة في حدود الأهداف السابق تحديدها عن طريق استخدام الطرق الاحصائية .
- صياغة الاستخلاصات المناسبة حول تقويم المهارات الرياضية موضع الدراسة و وضع التوصيات ، وفقا لنتائج التحليل البيوميكانيكي السابق إجراءه

- نموذج للتحليل الحركي باستخدام التصوير :



التحليل البايوميكانيكي باستخدام التصوير الفيديوي وبرامجيات الكومبيوتر:

المبادئ الاساسية للتصوير :-

نظرا لاهمية التصوير في مجال بحوث ودراسات البايوميكانيك ولكي يتم الحصول على نتائج موضوعية ينبغي على الباحث او المختص الالمام باسس التصوير والاجراءات المتبعة وكذلك الامكانيات الواجب توفرها عند القيام بعملية التصوير ومن ثم اجراءات التحليل.وفيما يلي اهم النقاط الاساسية التي يجب اجراءها عند التصوير والتحليل :-

اولا- اجراءات ماقبل التصوير :

هناك مجموعة من الاجراءات الضرورية التي يجب على الباحث او الدارس تحديدها وتنفيذها قبل التصوير ومن اهم هذه الاجراءات :

1 -التحديد المسبق للمستوى او المستويات الفراغية التي تتم عليها الحركة او المهارة الرياضية المراد تصويرها ، حيث ان هذا التحديد المسبق سوف يساعد في تحديد مكان وضع الة التصوير بالنسبة للمستوى الفراغي الذي تتم عليه الحركة وعدد آلات التصوير ففي حالة كون الحركة او المهارة تؤدى على مستوى فراغي واحد مثل حركة الرجلين في مرحلة النهوض في الوثب الطويل فانه يمكن استخدام الة تصوير واحدة توضع على احد الجانبين اما في حالة كون الحركة او المهارة تتم على اكثر من مستوى فراغي واحد فانه يفضل استخدام اكثر من الة تصوير واحدة حتى تتحقق الرؤية الكاملة لتفاصيل الاداء كأن توضع الة تصوير من الجانب والة اخرى من الامام او من الاعلى.ولكن هذا لايمنع استخدام اكثر من الة تصوير واحدة عندما يراد تحليل الحركات او المهارات التي تؤدى على مستوى فراغي واحد عندما يكون المطلوب دراسة هذه الحركة بدرجة عالية من الدقة.

2 -يجب على الباحث او الدارس ان يحدد العينة التي سيتم تصويرها ومن ثم تحليلها وكذلك الاسلوب الذي سيختار بموجبه هذه العينة حيث ان تحديد عينة البحث وعددهم وعدد المحاولات المصورة لكل واحد منهم ،كلها امور يجب ان تكون محسومة قبل البدء بالتصوير.

3 -هناك بعض القياسات الواجب تسجيلها والتي تحتاج اليها بعض الدراسات او البحوث ، وان هدف التحليل هو الذي يحدد هذه القياسات مثل (العمر،الوزن،طول الجسم،اطوال اجزاء الجسم،.....الخ) حيث يتم تسجيل هذه البيانات في استمارة خاصة لكل فرد من افراد العينة.

4 -يجب تحضير لوحة ترقيم تستخدم لترقيم اللاعبين او ترقيم محاولاتهم وعادة مايتم تصوير هذه اللوحة قبل البدء بتصوير لكل محاولة حتى يمكن معرفة رقم المحاولة اثناء تحليل الفيلم .

5 -يجب على الباحث او الدارس ان يحدد مسبقا فريق العمل الذي سيعمل معه حيث يفضل ان تتم الاستعانة بافراد لهم خبرة في هذا المجال من حيث التصوير واخذ القياسات المطلوبة وان طبيعة وعدد

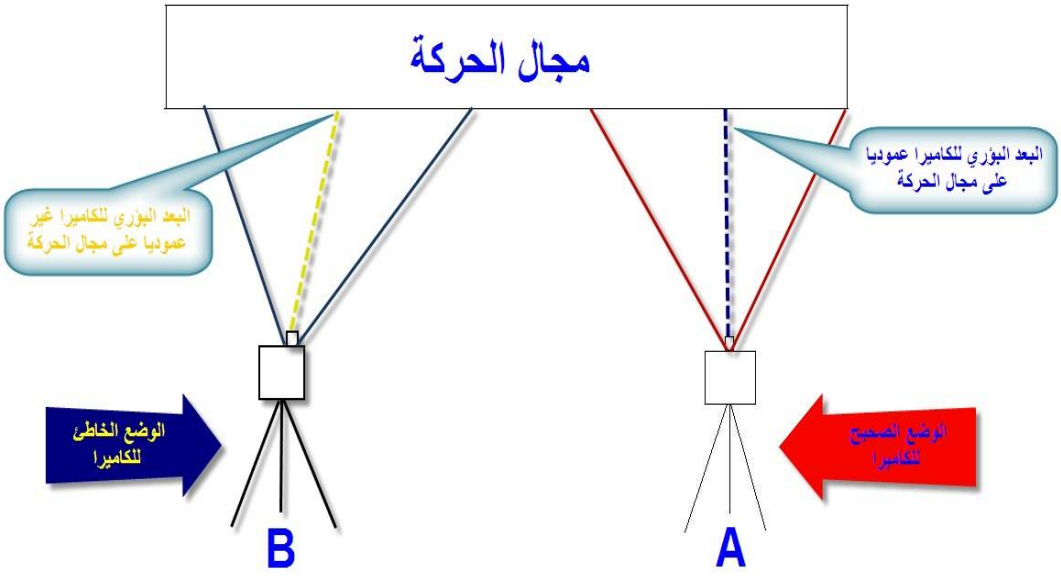
افراد فريق العمل يتحدد من خلال اهداف البحث او الدراسة والاجراءات المتبعة وعدد افراد العينة التي سيتم تصويرها وعدد المحاولات لكل فرد من افراد العينة.

ثانيا– ثبات الة التصوير :

يجب ان يكون وضع الة التصوير ثابتا اثناء تصوير الحركة او المهارة الرياضية ، ومن الخطا تحريك الة التصوير بأي اتجاه من الاتجاهات اثناء التصوير حيث ان تحريك الة التصوير سوف يؤدي الى اختلاف في القيم الميكانيكية المدروسة عن قيمها الحقيقية ، لذلك ولغرض الحفاظ على ثبات الة التصوير يتم استخدام (حامل ثلاثي) حيث تثبت عليه الة التصوير بشكل جيد.

ثالثا– تعامد الة التصوير :

يجب ان يتحرك اللاعب الذي يتم تصويره بزاوية قائمة (90 درجة) مع الة التصوير (البعد البؤري للعدسة) وتعتبر هذه النقطة غاية في الاهمية عندما يقوم الباحث او الدارس بقياس الزوايا حيث ان القيم الحقيقة للزوايا لايمكن الحصول عليها الا في حالة تحرك اللاعب بزاوية قائمة مع الة التصوير فقط،حيث ان الوضع غير العمودي لالة التصوير يؤدي الى اختلاف في القيم الميكانيكية مثل الزوايا وان مقدار هذا الاختلاف في قيم الزوايا يكون حسب وضعية تحريك الة التصوير عن وضعها العمودي . والشكل ادناه يوضح في الحالة –A– عندما تكون الة التصوير عمودية على مجال الحركة ، والحالة – B– عندما تكون الة التصوير غير عمودية على مجال الحركة.وفي الحركات الدائرية فيجب ان تثبت الة التصوير (البعد البؤري) بصورة عمودية على محور الدوران.



رابعا- الاضاءة :

تلعب الاضاءة دورا مهما في التصوير وخصوصا اذا ماكان التصوير يتم داخل القاعات الداخلية او المختبرات وهناك مجموعة من العوامل تحدد الشدة المطلوبة من الاضاءة وهي :

1 -سرعة تردد الة التصوير : فكلما كانت سرعة تردد الة التصوير عالية كلما احتجنا الى شدة اضاءة اكبر .

2 -مكان الة التصوير عن موضع الحركة : فكلما ازدادت المسافة بين الة التصوير ومكان اللاعب كلما كانت الحاجة اكبر للاضاءة .

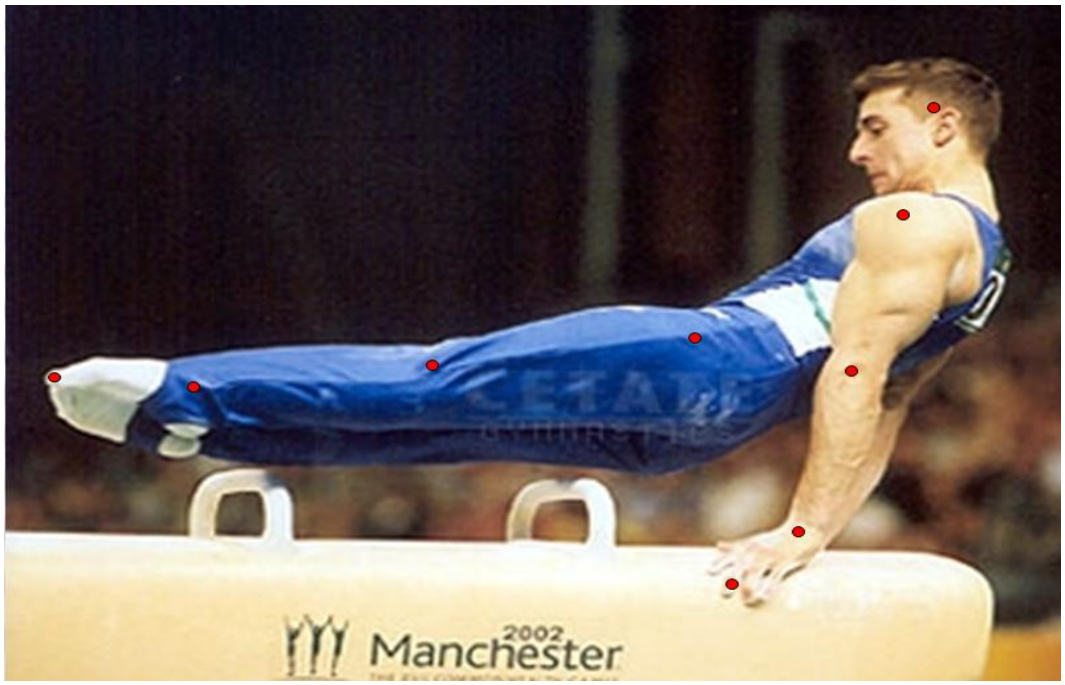
3 -طول مسافة الحركة او المهارة : كلما كانت مسافة الحركة او المهارة المؤداة طويلة (مثل تصوير الركضة التقريبية للوثب الطويل او السباحة) كلما كانت الحاجة لشدة اضاءة اكبر .

خامسا- مقياس الرسم :

يجب استخدام وحدة قياس (مقياس الرسم) لنتمكن من خلالها قياس المسافة او الارتفاع اثناء اداء الحركات التي تتطلب ذلك، وغالبا مايتم استخدام وحدة قياس على شكل مربعين طول ضلع كل مربع 20 سنتمتر وتكون المسافة بين مركزي المربعين هي 1 متر .

سادسا- تحديد نقاط مفاصل الجسم و الادوات :

احيانا ولكي يتم تحديد حركة جسم اللاعب او احد أجزائه بصورة واضحة جدا تثبت على كل مفصل نقطة واحدة بعلامات يكون لونها مغايرا للون الملابس او خلفية الصورة وغالبا ماتكون هذه النقاط هي: (الرأس،الكتف،المرفق،الرسغ،الورك،الركبة،الكاحل) .وفي الحركات او المهارات التي يتم فيها استخدام الكرات او الادوات مثل فعاليات الرمي (الثقل،الرمح،القرص) او القفز بالزانة او التنس او في كرة الطائرة ..... الخ فيجب ان يكون لون الاداة او الكرة مغايرا للون الجسم والملابس التي يرتديها اللاعب والمجال الذي تتم فيه الحركة.



المتغيرات الميكانيكية التي يمكن قياسها من خلال التصوير :

من خلال التصوير هناك مجموعة من المتغيرات الميكانيكية التي يمكن الحصول عليها ، وان الحصول على هذه المتغيرات يعتمد على هدف الدراسة او البحث حيث ان اختيار المتغير الميكانيكي المناسب بما يشمله من مجموعة اجراءات سوف تساعد في الكشف على المكونات الداخلية لاي اداء حركي، ويمكن استخدام او الحصول على اكثر من متغير ميكانيكي واحد خلال التحليل الواحد ووفقا لاهداف التحليل من الحركة او المهارة المؤداة ، ومن هذه المتغيرات الميكانيكية :

1 –قياس الزوايا(زوايا مفاصل الجسم، الزوايا التي يشكلها الجسم، زوايا الادوات وغيرها)
2 –قياس المسافة الافقية
3 –قياس الارتفاع العمودي
4 –قياس الزمن
5 –قياس السرعة(سرعة الانطلاق،سرعة النهوض،سرعة الدوران.....الخ)
6 –قياس التعجيل(التعجيل الخطي،التعجيل الدوراني)
7 –قياس الطاقة الحركية او الطاقة الكامنة
8 –رسم المسار الحركي

البرامجيات المستخدمة في التحليل الحركي :

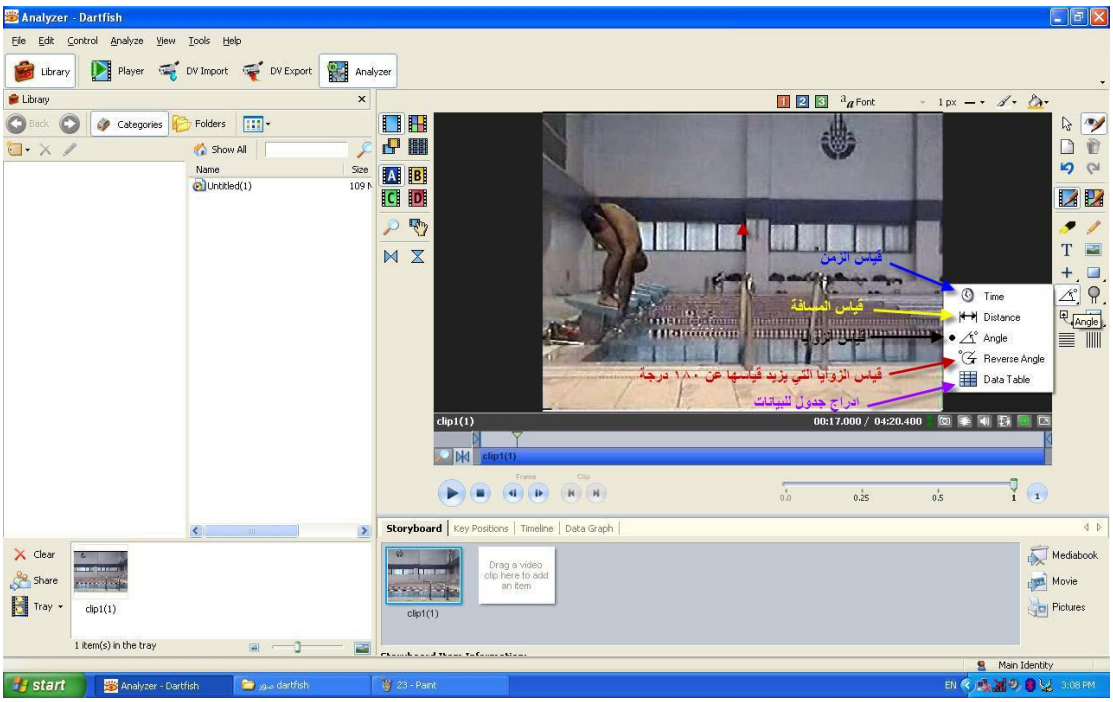
كما هو معروف لدى الجميع ان برامجيات ال كومبيوتر تعددت وتنوعت الى الحد الذي يصعب معه رسم حدود له. ولقد تعددت ايضا اغراض استخدام هذه البرامجيات وعلى الرغم من وجود اكثر من برنامج واحد يؤدي نفس الغرض الا اننا اردنا هنا ان نسترض اهم تلك البرامجيات التي تستخدم في عملية التحليل الحركي مع ذكر الهدف من استخدام كل برنامج .

ان الحقيقة التي يجب ان نؤكد عليها هنا الا وهي ان هناك عدد كبير من البرامجيات التي يمكن استخدامها والتي توفر نفس الغرض من استخدام البرامجايت التالية والتي لاتتميز الا بشئ واحد لاغير الا وهو معرفتنا بأستخدامها ليس الا !! وهذه البرامجيات هي :-

اولا– برنامج Windows movie maker يستخدم هذا البرنامج لغرض نقل الفيلم من الة التصوير او جهاز الفيديو الى جهاز الحاسوب .

ثانيا– برنامج Adobe Premiere : يستخدم هذا البرنامج لغرض تحويل الفيلم الى مجموعة من الصور وكذلك تقطيع الفيلم الى مقاطع صغيرة او دمج المقاطع الفيديوية لتكون فيلم كامل .

ثالثا- برنامج Dartfish : يستخدم هذا البرنامج لغرض قياس جميع المتغيرات الميكانيكية المختلفة ، كما ان هذا البرنامج يدعم خاصية المقارنة بين رياضيين اثنين بوقت متزامن وغالبا ماتستخدم هذه الخاصية عندما تكون هناك مقارنة مع نموذج عالمي. والشكل ادناه يوضح واجه للبرنامج.



موقع الكاميرا أثناء التصوير :

عند استخدام الكاميرات في التصوير هناك اساسيات يجب معرفتها :

1. بعد الكاميرا يجب ان يغطي المجال المكاني للحركة المراد تصويرها.
2. يجب ان تكون الكاميرا بوضع عمودي على وسط الحركة (مركز الحركة)، اذ ان الشعاع اذا لم يكن عمودي على الحركة سوف يظهر اختلاف في قياس الزوايا .
3. يجب ان تكون الكاميرا في مركز الحركة ، أي انه اذا كان طول اللاعب (170) سم وارتفاع طيرانه هو (30) سم ، فسوف يكون مجال الحركة هو (2) متر ، وبهذا يجب ان يكون ارتفاع عدسة الكاميرا هو (1) متر .

4. يجب ن تكون الكاميرا متزنة وثابتة ، حيث يمكن تعييرها بواسطة الفقاعة المائية الموجود في حامل الكاميرة بحيث تكون في المركز .
5. اذا كانت هناك مسافات طويلة للتصوير مثل (القفزة الثلاثية) فيفضل استخدام كاميرتان متقاطعتان بالشعاع أو اكثر وحسب طول المسافة .
6. يجب ملاحظة تداخل التقاطع ألشعاعي في حالة استخدام أكثر من كأميرة .

ثانياً. الرياضي:

1. القياسات الجسمية .
2. وضع العلامات الدالة للجسم ويجب ان تكون بلون واضح .
3. تحديد مدى الحركة الأفقي والعمودي .

ثالثاً. الإنارة :

1. يجب ان ترتب الانارة بحيث لا يكون هناك ظل في تصوير الحركة والذي قد يؤدي إلى فقدان العلامات الموضوع على اللاعب .
2. كما يجب ان يؤخذ الانعكاس بنظر الاعتبار والذي يحدث في المسابح والقاعات الزجاجية.
3. كلما زادت سرعة الكاميرا فانها تحتاج إلى انارة اكثر والعكس صحيح .
4. يجب ان لا تكون الانارة مقابلة لبؤرة العدسة .

(النقاط الأساسية التي يجب مراعاتها أثناء القيام بعملية التصوير)

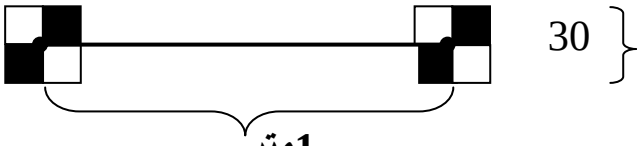
- أن يفهم الرياضي الذي يتم تصويره الهدف الرئيس من التصوير ومن الحركة التي يتم أداءه.
- لوحة خلفية توضع خلف الرياضي ويكون لونها مختلف عن لون الملابس الرياضي.
- نقوم بتصوير اللاعبين كل على حدا بتسلسل معين قبل البدء بالحركة الأساسية وذلك للتفريق بين اللاعبين اثناء اداء الحركة .
- في الفعاليات التي يستخدم فيها أدوات يجب أن تكون ألوانها مغايرة للون الجسم .
- يجب ان يكون لون الحذاء مغايرا للون الأرض والأجهزة .
- عدم تحريك آلة التصوير إطلاقا أثناء عملية التصوير .
- بعد الانتهاء من عملية التصوير يجب تحليل افضل إنجاز للاعب وإذا لم يظهر نحلل ثاني افضل انجاز او حسب الهدف من التصوير.
- نقوم بالكتابة على الفلم بعض الملاحظات أو نقوم بترقيمه .

- (مقياس الرسم)/

لغرض تحويل القياسات المستخرجة من الصورة إلى قياسات حقيقية يجب ان تحول باستخدام مقياس رسم للصورة المأخوذة . ويتم ذلك بعمل لوحة طولها (1) متر تحوي على مربعين بابعاد (30×30)سم وقبل التصوير أو أثناءه يوضع هذا المقياس بقرب الأداة أو موقع اداء الحركة ويتم تصويره . والذي من خلاله نستطيع استخراج مقياس الرسم الحقيقي من خلال المعادلة الآتية :

$$\text{معامل التحويل} = \frac{\textbf{مقياس الرسم الحقيقي}}{\textbf{مقياس رسم الصورة}}$$

الارتفاع أو المسافة الحقيقية = مقياس الصورة × معامل التحويل



1متر

ملاحظة :

1. كلما ابتعد مقياس الرسم عن الكاميرا سوف يقل طوله بالصورة .
2. عندما لا يوجد مقياس رسم تأخذ نقطة ثابتة ومعروفة .
3. عندما يكون المدى الحركي للحركة طويلا نأخذ أكثر من مقياس رسم واحد .
4. ان الحركة لها :

- المجال : مدى الحركة (بداية ونهاية الحركة) .
- الزمان : مدة استغراق الحركة .
- نوع الحركة : ديناميكية ، ستاتيكية .

قائمة المصادر والمراجع

- أمال جابر : الميكانيكا الحيوية ،ماهي للنشر والتوزيع ، الاسكندرية ،مصر ،2013 م.

- العبيدي ، صائب عطية وآخرون : الميكانيكا الحيوية التطبيقية ،وزارة التعليم والبحث العلمي ، جامعة بغداد ،1991م.

- احمد بوسكرة : مناهج التربية البدنية والرياضية للتعليم الثانوي والتقني ، دار الخلدونية ، جامعة المسيلة ، الجزائر ، 2005م .

- أحمد : أسس ونظريات الحركة ،ط1، دار الفكر العربي القاهرة ، مصر ،1996م.

- جابر أمال :المبادئ الميكانيكية وتطبيقاتها في المجال الرياضي ، دار الوفاء للطباعة والنشر ، الاسكندرية ، 2008م.

- سمير مسلط الهاشمي:البيوميكانيك الرياضي ،ط2، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ،1991م.

- سوزان هيل : أساسيات البيوميكانيك (ترجمة حسن حمادي الزيادي ،وآخرون) ،المكتبة الرياضية للنشر والتوزيع ، بغداد ،2014م.

- سوسن عبد المنعم وآخرون : البيوميكانيك في المجال الرياضي ، ج1 ،دار المعارف ،مصر ،1997م.

ريسان خريبط ، نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي ،دار الحكمة ،جامعة البصرة ، بغداد ،1992م.

- ريسان خريبط ، نجاح مهدي شلش،التحليل الحركي ،الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ،2002.

صريح عبد الكريم ،وهبي علوان: تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي،مطبعة العكبلي ،بغداد ،2007 م.

طلحة حسام الدين : علم الحركة التطبيقي ،مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ،1998م.

عبد العزيز سلامة :مقدمة في سيكولوجية التعلم الحركي ، ماهي للنشر والتوزيع ، الاسكندرية ،مصر ،2013م.

عادل عبد البصير :الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية و التطبيق في المجال الرياضي،ط2 ،مركز الكتاب للنشر ،القاهرة ،مصر ،1998م.

- عادل عبد البصير :التحليل البيوميكانيكي لحركات جسم الانسان (أسسه وتطبيقاته) ،المكتبة المصرية للطباعة والنشر ،مصر ،2004م.

- عارف صالح الكمدي :مبادئ الميكانيكا الحيوية و التحليل الحركي ،ط1،الحديدة اليمن ،2015.

عبد الله حسين اللامي : أساسيات التعلم الحركي ، ط1 ، مجموعة مؤيد الفنية للطبع والتوزيع ن العراق ، 2008م .

علي مصطفى طه : نظرية الدوائر المفتوحة والمغلقة في التعلم الحركي ، ط1، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1999م.

قاسم لزام صبر :موضوعات في التعلم الحركي ،جامعة بغداد ،العراق ،2005م.

- فاطمة عوض صابر : التربية الحركية وتطبيقاتها ، ط2، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ، الإسكندرية ، 2007م .

- فوزي أحمد: سيكولوجية التعلم للمهارات الحركية الرياضية ،دار المعارف ، القاهرة،1980م.

فرات جبار سعد : أساسيات في التعلم الحركي ،ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع ،عمان 2015 م.

- كورت مانيل : التعلم الحركي ، ط2 ، مديرية دار الكتاب للطباعة والنشر العراق ، الموصل ، 1987م.

مروان عبد المجيد إبراهيم : أسس علم الحركة في المجال الرياضي ، ط1 ، دار وراق للنشر ، عمان ، 2000م.

مروان عبد المجيد ابراهيم ، ايمان الشاكر :التحليل الحركي البيوميكانيكي في مجال التربية الرياضية ،ط1،دار الرضوان للنشر والتوزيع ،عمان ،2014م.

- مروان عبد المجيد ابراهيم : النمو البدني والتعلم الحركي،الدار العالمية للنشر والتوزيع ،عمان الاردن،2002م.

- مشاعل سعد المطيري ، غزوى مرام لافي: محاضرات الانقباض العضلي.

- نبيل محمود شاكر : علم الحركة و التعلم الحركي (حقائق ومفاهيم) ،ط1 ، المطبعة المركزية ،جامعة ديالي ، العراق،2005م.

- نجاح مهدي شلش ، أكرم محمد صبحي : التعلم الحركي ، دار الكتاب للطباعة والنشر ، جامعة البصرة ، 1994م.

- ناهد عبد زيد الدليمي : أساسيات التعلم الحركي ، ط1 ، دار الضياء للطباعة والتصميم ، العراق ،2008 م.

- وجيه محجوب ، أحمد بدري حسن وآخرون ، نظريات التعلم والتطور الحركي ،ط2، بغداد ،2002م.

- وجيه محجوب وآخرون : نظريات التعلم والتطور الحركي ، مطبعة وزارة التربية ، بغداد ، 2000م .

- وجيه محجوب : علم الحركة ، ط1، دار الكتاب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1989م .

- وجيه محجوب ، نزار الطالب: التحليل الحركي ،ط2، مطابع التعليم العالي، بغداد، 1987م.

- يعرب خيون : التعلم الحركي بين المبدأ والتطبيق ، ط2 ، دار الكلمة الطيبة ، بغداد ،2010م .

- يوسف لازم كماش : اتجاهات وأساليب حديثة في التعلم و التعلم الحركي،ط1 ،دار دجلة ،عمان الاردن،2017م.

- وسام صلاح عبد الحسين ، محاضرات (مدخل لعلم الحركة و التعلم الحركي) جامعة كربلاء، كلية التربية الرياضية

- يعرب خيون : التعلم الحركي بين المبدأ والتطبيق ، مكتبة الصخرة للطباعة ، بغداد 2002م .