❖ **المحاضرة الثالثة :**

3- الحركة و التحليل الحركي

تمهيد:

تمثل الحركة محور اهتمام مختلف الدراسات والأبحاث للعاملين في مجال تربية أو التدريب الرياضي ,و ذلك بالنظر إلى طبيعة النشاط الحركي المبني بالأساس على أداء مختلف الحركات لتجسيد معظم المهارات الحركية و التي نسعى من خلالها إلى تحقيق الأداء الحركي المثالي وفق المستويات المراد تحقيقها و المتمثلة في أقوى ,أسرع ,أعلى (...) في مختلف الفعاليات الرياضية خلال المنافسات الرياضية ,ولذلك قد مثلت الحركة أحد المواضيع الرئيسية للعديد من التخصصات التربوية و البيولوجية ... إلخ بغرض تحديد أهم العوامل و المتغيرات المؤثرة في الجانب الكمي و الكيفي للحركة ." .

3-1مفهوم الحركة :

يعرف بافورسكي "Paforesky" الحركة بأنها تغيير أوضاع الجسم أو أجزائة في الفراغ بعضها بالنسبة للبعض الآخر مع مرور الزمن . (رضوان،1998 ، صفحة8)

كما تعرف بأنها" انتقال الجسم أو أحد أجزائه من مكان لأخر في اتجاه معين وبسرعة معينة الحركة هي انتقال أو ودوران الجسم أو أحد أجزائه في اتجاه ، وبسرعة معينة ، وباستخدام أداة أو بدونها وتحدث نتيجة لانقباض العضلات والذي ينتج عندها الحركة بالجسم كله أو أحد أجزائه . (عادل ع.، 1998، صفحة 20)

و حتى نبقى في إطار دراستنا للحركات من الناحية البيوميكانيكية فإن الحركة في المفهوم الميكانيكي هي أن يغير الجسم مكانه في مساره الزمني (T.Blancon, 2006, p : 60)

فالحركة تحدث أما بتأثير جسم على جسم أخر أي قوة خارجية أو تكون داخل الجسم) ذاتية) بتأثير قوة العضلات والحركة المقصودة في مجال التربية الحركية هي الحركة الهادفة التي تؤدي إلى النشاط الملحوظ للعضلات الهيكلية أي الحركة الإرادية .وتكون الحركة بأشكال متعددة (دورانية ، انتقالية ، منتظمة وغير منتظمة ذات مرجحات أو بدون توقفات)

و إن جميع حركات الإنسان" دون" "استثناء "خاضعة لقوانين الميكانيك ,و خاصة منها المتعلقة بالأجسام الصلبة و ذلك لأن كل حركة تفسر كحركة ميكانيكية و التي تهدف إلى تفسير المكان الخاص بالأجزاء الكتلة في حيز من المكان و الزمان معا.

و يعرف "Barow" الحركة كينماتيكيا على أنها انتقال الجسم أو أحد أجزاءه من مكان لآخر و في اتجاه معين و بسرعة معينة . كما يعرف كل من "Solter" "Gensi" الحركة بأنها انتقال أو دوران و تحدث نتيجة لانقباض العضلات و يكون نتيجة لحركة الجسم كله أو أحد أجزائه .و لقد اتفقت معظم التعاريف على أن الحركة تتطلب حدوث تغيير في المكان و الذي يستغرق زمن معين و لكي يحدث هذا التغيير لابد من قوى معينة تؤدي إليه . و بالرغم من تعداد الحركات التي يمكن أن يؤديها الرياضي خلال أداءاته الحركية لمختلف الألعاب والمهارات

إلا أنه يمكن لنا تحيد أنواعها و مظاهرها طبقا للعديد من المبادئ والأسس التي سوف نبينها لاحقا .

-وبالرغم من اختلاف وتنوع الحركات حسب مبدأ تصنيفها فإنها تقاس من خلال ثلاثة متغيرات ميكانيكية تمثل الأساس في دراستها وتحليلها والتي تتمثل في :

- ✓ الزمن وهو الوقت المستغرق بين النقطتين .
- ✓ المجال هو المركز المحصور بين نقطة وأخرى
- ✓ الدينامكية وهي القوة المحركة للجسم، فالقوة هي الأساس التي تحكم الحركة .

3-2- أسس تصنيف الحركات:

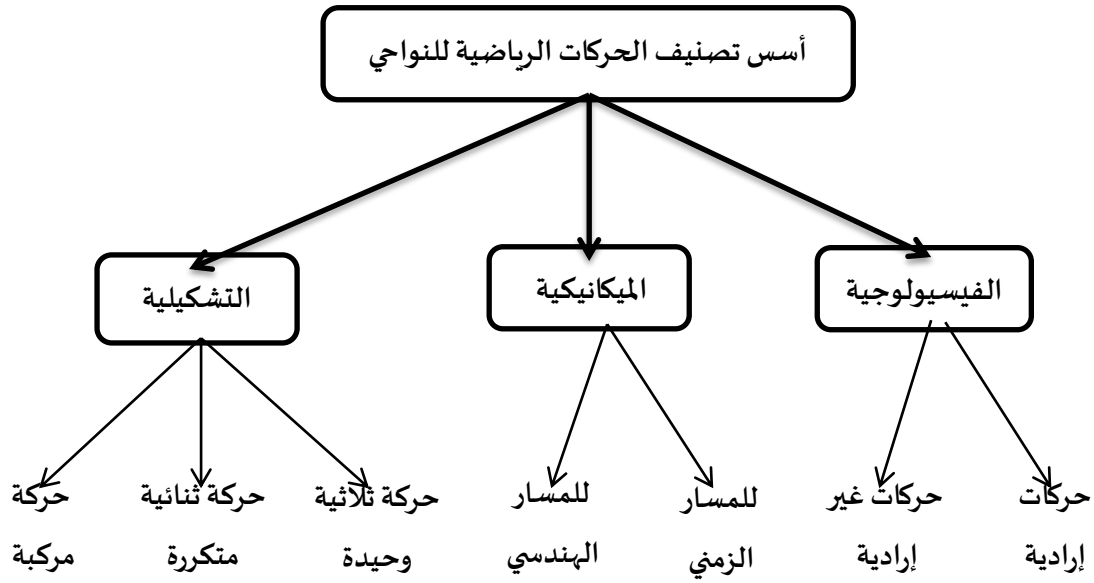
حاول بعض العلماء تقسيم الحركات بأساليب مختلفة و تبعا للعديد من الأسس و بالرغم من ذلك لا يمكن اعتبار أي تقسيم من التقسيمات التي تمت هو التقسيم الأمثل للمهارات الحركية ,فالحركة بطبيعتها متعددة الأشكال و يختلف هدفها من حركة لأخرى ,كذلك تختلف في القوة و السرعة و المسار وبالتالي تناولها من وجهات نظر مختلفة تبعا لأسس عديدة، و تتجلى مدى أهمية تقسيم الحركات طبقا للعديد من الأسس فيمايلي :

- ✓ سهولة فهم الحركة و القوانين و العوامل التي تتحكم فيها.
- ✓ تبسيط الحركات المركبة بسهولة لدراستها

وقد اعتبر كثير من العلماء أن تقسيم الحركات مهم جدا و ذلك لتسهيل دراستها و بحثها بشكل مستفيض و حسب وجهات نظر مختلفة لأن حركات الإنسان متعددة الأشكال و الأهداف مختلفة الاتجاهات .فالحركة يمكن تناولها من وجهات نظر مختلفة تبعا لمصدرها أو شكلها أو هدفها لغرض الاقتصاد بالجهد و القوة المسببة لها لمعرفة القوانين و العوامل التي تتحكم فيها ,و تعددت الأسس التالية في تقسيم الحركات إلى :

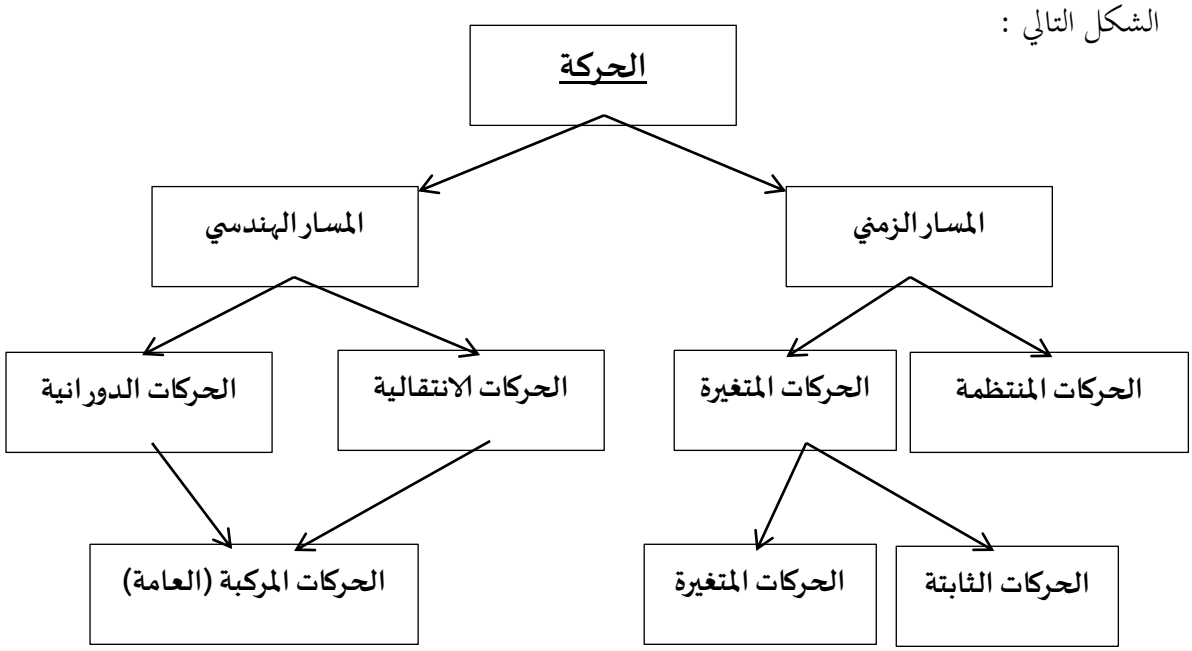
-التقسيم وفقا للأسس الفسيولوجية.،التقسيم وفقا للأسس المرتبطة بمراحل الحركة

-التقسيم وفقا للأسس الميكانيكية



الشكل رقم : (**28**) يبين الأسس المعتمدة في تصنيف الحركات

-وحتى نبقى في مجال دراستنا للحركات من الناحية الميكانيكية فيمكن تحديد أنواع الحركات من هذه الناحية في الشكل التالي :



الشكل رقم (**29**): يبين أنواع الحركات من الناحية الميكانيكية طبقا للمسار الزمني والهندسي

3-3- أنواع الحركات

3-3-1 الحركات طبقا للمسار الزمني

3-3-1-1 الحركات المنتظمة

أبسط أنواع الحركات و هي حركة منتظمة السرعة أو ذات سرعة ثابتة ، و هي التي يقطع فيها الجسم مسافة معينة

في وحدات زمنية ثابتة على طول المسافة و لقياس سرعة جسم يتحرك بسرعة منتظمة فإننا نحتاج فقط إلى قياس المسافة بحيث :

س = سر X ز X = v.t

$$V = \frac{x}{t}\ (m/s)$$

X la distance v la vitesse t le temps

مثال : سرعة العداء الذي يستغرق أدائه للسباق200 م 26.32 ثا تتمثل في :

200v x26.32 ⟺

=200/26.32=7.60m/s ⟺

و يجب الإشارة إلى أن هذا النوع من الحركات نادرا في الحياة العامة و النشاط الرياضي بصفة خاصة .

3-3-1-2 الحركات الغير المنتظمة :

و تتمثل في الحركات التي يقطع فيها الجسم مسافة معينة بسرعة متغيرة و هي الأكثر شيوعا في المجال الرياضي حيث أنه خلال الأداء تتغير سرعة حركة الجسم و التي يقطع فيها مسافات غير متساوية .و هناك نوعان من تغيير السرعة و هما كما يلي :

- تتغير السرعة بمقادير متساوية و هذا خارجا عن نطاقنا .

-تتغير السرعة بمقادير متساوية أي بانتظام و يعني أنها تزداد أو تقل بمقادير متساوية في أزمنة متساوية، ومهما ضفرت هذه الأزمنة فإن العجلة (التسارع) هي التي تحكمها، والتي تمثل معدل التغيير في السرعة بالنسبة للزمن و تكون إما تزايدية أو تناقصية. (وآخرون، 2011، صفحة .(76)

3-3-1-3 السرعة la vitesse

تعد السرعة من المكونات الأساسية للأداء البدني في معظم الأنشطة الرياضية إذ تلعب دوراً حاسماً في عدو المسافات القصيرة فهي المكون الأول لتحقيق الانجاز الأفضل في عدو هذه المسافة فضلا عن دورها في تنمية الفعاليات الأخرى) الحيالي، 2001، 12، وتعد السرعة من الصفات البدنية صعبة التطوير قياساً إلى بقية الصفات البدنية الأخرى، لأنها تحتاج إلى وقت طويل وجهد متواصل للحصول على تطور ملحوظ سواء في السرعة الانتقالية والحركية والعامل الأساسي الذي يحدد زيادة نسبة التطور هو العامل الفسيولوجي"أي زيادة نسبة قطر الألياف العضلية البيض السريعة التقلص والانبساط في المجاميع العضلية العاملة والتي تكون محددة وراثيا" (أبو العلا، ونصر ، 2003، الصفحات 165-166)

ومن الناحية الميكانيكية فإن معدل سرعة الجسم هو التغير غي المسافة بدلالة الزمن .

4-1-3-7 التسارع l'accélération : ويعرف التسارع أو العجلة رياضيا بأنه" تغير السرعة مع الزمن . فإذا كانت السرعة تقاس بالمتر في الثانية فإن التسارع يقاس بالمتر في الثانية مربع م/ث^2 و عليه فالتسارع أو العجلة هو المعدل الزمني لتغير سرعة الجسم المتجهة .ويرمز للتسارع بالرمز [a] وهو كمية متجهة، أي أن التسارع هو المشتقة التفاضلية للسرعة مع الزمن

$$\vec{a}(t) = \frac{dvt)}{dt} = \vec{v}(t)$$

السرعة (v)	التسارع (a)
$v = \frac{d}{t}$	$a = \frac{v}{t}$
m/s	m/s^2
متجهة	متجهة

مقارنة بين السرعة المتجهة والتسارع

-و إن القيمة النهائية للتسارع هي التي تحدد طبيعة الحركة حيث أن :

1- إذا كان a>0 فالحركة متزايدة

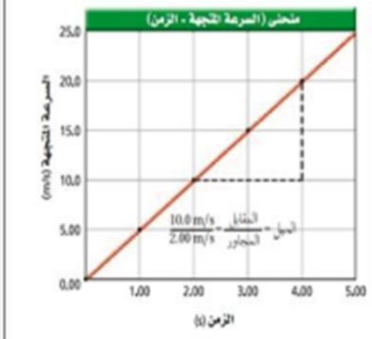
2- إذا كان a=0 فالحركة منتظمة

1- إذا كان a<0 فالحركة متناقصة

ويكون للجسم تسارع موجب عندما يكون اتجاه متجه التسارع في الاتجاه الموجب للحركة . فالسرعة هنا تزداد مع الزمن أي إذا كانت السرعة 5 متر / ثا والتسارع 5 م / ثا فالسرعة ستصبح بعد مرور 1 ثا مساوية10 م / ثا وبعد ثانيتين تصبح 15 م/ثا .ويكون للجسم تسارع سالب عندما يكون اتجاه متجه التسارع في الاتجاه السالب للحركة، فانخفاض السرعة مع الزمن (مثلا عند كبح السيارة) . يلاحظ هذا التسارع العكسي عند كبح السيارة ، مثل القيام بالضغط على دواسة المكابح في السيارة فتتباطئ سرعة السيارة بمعدل ثابت حتى تتوقف

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$= \frac{20-10}{4-2} = \frac{10}{2} = 5\ m/s^2$$



الجدول 1-3
السرعة المتجهة - الزمن

الزمن (S)	السرعة المتجهة (m/S)
0.00	0.00
1.00	5.00
2.00	10.0
3.00	15.0
4.00	20.0
5.00	25.0

مثال : في سباق100 م عدو يبدأ العداء فترة سباق بالتزايد في سرعته وتصل إلى أقصاها في نهاية السباق حيث تبلغ 15 م/ثا ، الذي استغرق فترة زمنية بلغت 12 تا .

فيمكن حساب التسارع (العجلة) من خلال المعادلة التالية :

سرن − سر0 = تع ز $V_f - V_o = at$

سر0 v_0 la vitesse de départ

سر السرعة النهائية V La vitesse

تع التسارع a l'accélération

ومن خلال المعطيات في المثال السابق فإنه :

$V - v_0 = a.t$

$V0 = 0$

$$a = \frac{v - v0}{t}$$

تع = $v/t = 15/12 = 1.25\ m/s^2$ ⟺

-وبالتطبيق نفس المبادئ والمعادلات الرياضية يمكن استخراج كل قيم وأنواع التسارع والتي تتمثل في :

التسارع المنتظم :تغير السرعة بمعدل منتظم خلال زمن معين .

التسارع المتوسط : هو تغير السرعة خلال فترة زمنية مقسوما على هذه الفترة الزمنية .

التسارع اللحظي : هو تسارع الجسم في لحظة معينة .

و يجب الإشارة إلا أن التعرف على هذه المتغيرات يمكننا من تحديد التغيير في حركة الأجسام سواء كانوا لاعبين أو أدوات (الجلة الرمح...) و التي تسمح لنا بالتحديد العوامل الأساسية و المؤثرات في المنحنيات والمسارات الحركية سواء كانت عوامل مساعدة أو معيقة للحركة (القوى) و ذلك وفقا للهدف المرجو من الأداء الحركي. (الخالدي، 2010، صفحة .(114)