



علم الحركة للرياضيين (الكينسيولوجي) *Kinesiology*

الأستاذ الدكتور

أ.د/طارق فاروق عبدالصمد

استاذ الميكانيكا الحيوية ومحكم باللجنة العلمية الدائمة

لترقية الاساتذة والاساتذة المساعدين بالمجلس الاعلى للجامعات

وعميد كلية التربية الرياضية سابقاً

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الجزء الاول الاطار العام لعلم الحركة- علم الحركة (الكينسيولوجي) Kinesiology	4.....
ماهية علم الحركة	4.....
مفهوم التحليل الكيفي	5.....
التحليل الكمي في مقابل التحليل الكيفي	7.....
المستويات المختلفة للتحليل الحركي	7.....
مكونات التحليل الكينسولوجي	8.....
الكينسيولوجي التقني (التكنولوجيا)	9.....
الانظمة الضونية (الانعكاسية) والغير ضونية (الترددية)	9.....
وصف الأداء للمهارات الحركية	10.....
تصنيفات الحركات	10.....
المهارة	11.....
المهارة الحركية	11.....
1-الهدف الأولى للمهارة	12.....
- نظام تصنيف المهارات الحركية	13.....
أولاً: مهارات المحافظة على الهيئة العامة للجسم	13.....
ثانياً: حركات التمرينات الرياضية واللياقة	13.....
ثالثاً: امتصاص التصادم	13.....
طبيعة تتابع توقيت التحرك	15.....
مركب الزخم التقني بالمبادئ الاساسية	16.....
تسعة أساسيات للميكانيكا الحيوية (-)	16.....
مركب الزخم التقني بالمفاهيم الجوهرية	21.....
الاتزان والتوازن	23.....
المعتدل أو المستقر	23.....
تحليل أداء التوازن	23.....
الاحتكاك	23.....
أهمية الاحتكاك في الرياضة	24.....
مجموع القوى	25.....
الكميات اللامتجهة	25.....
الكميات المتجهة	25.....
القوى الخارجية في الحركات الرياضية:	26.....
قوانين نيوتن للحركة (التفسيرات الخطية والزاوية)	26.....
المبادئ المستمدة من قوانين الحركة لنيوتن	26.....
دور خصائص الحركة لفهم المدخل لعلوم الحركة (الكينسيولوجي) Kinesiology	29.....
الثبات الحركي	29.....

29.....	الخصائص المميزة للحركة .
30.....	1- البناء الحركي .
31.....	*المهارات المركبة
31.....	الجملة الحركية
31.....	2-الإيقاع الحركي التنظيم الزمني .(النغمة)
32.....	3- النقل الحركي الوصل الحركي (الزحزحة الزمنية)
32.....	4- الانسيابية .
33.....	5- التوقع الحركي .
33.....	6- الامتصاص .
33.....	7- الحجم الحركي.
34.....	8- الدقة .
34.....	9- التحكم في قوة الحركة .

الجزء الاول

الاطار العام لعلم الحركة- علم الحركة (الكينسيولوجي) Kinesiology

ماهية علم الحركة⁽¹⁾

- علم الحركة تتوافر به المعايير التالية مما يجعلنا نطلق عليه علم وهى:
- محتوى خاص ومنظم.
 - نقطة بحث.
 - طرق بحث.
 - تنظيم مرتب للمعلومات.

فإن المحتوى الخاص المنظم يأتى من وجهة النظر الذى طرحها أرسطوتل⁽²⁾ حيث حدد أن هناك أربعة مصادر رئيسية لدراسة الحركة وهى (الميكانيكا- التشريح- الفسيولوجى- الهندسة). وأن نقطة البحث هى الحركة والمهارات الرياضية سواء لمعرفة نواحي فنية للأداء أو عيوب الأداء أو مقارنة الأداء بالمنحنيات النظرية أو بناء نماذج حركية جديدة، وطرق البحث الخاصة بعلم الحركة متنوعة عبر العديد من السنين سواء منذ بداية التوقيت بالمكان بمصر القديمة وبالطرق اليدوية نهائية بالبرمجيات الخاصة بدراسة الحركة ميكانيكياً. وفيما يتعلق ترتيب المعلومات فإنهما تتضح من خلال تصنيفات الحركة وتقسيماتها، لذا فإن دراسة الحركة تخضع لعلم بتوافر المعايير.

وفى ضوء المصادر الخاصة والتى تتجمع لتكوين علم الحركة يمكن أن نقدم بعض التعريفات.

تعريف نيكول Nicol⁽³⁾:

علم الحركة هو مجال علمى يبحث فى ظاهرة الحركة وأسسها، وفى الجهاز الحركى وأسلوب توجيهه، وهو ملخص لتخصصات تتخذ وجهة (العلوم الطبيعية- الميكانيكا الحيوية التشريح- الفسيولوجى- علم النفس). وعلم الحركة Kinesiology مكونة من مقطعين الأول Kinesis وهى حركة و ology تعنى علم.

ويعرف علم الحركة أيضاً بأنه الدراسة والمعرفة لشكل وتحديد خط سير الحركة وعلاقة أجزاء الجسم بعضها ببعض أثناء الأداء الحركى. ويمكن أن نعرفه أيضاً بأنه العلم الذى يبحث فى الشكل الظاهرى أو التكوين المورفولوجى للحركة.

1- السيد عبد المقصود : نظريات الحركة، مكتبة الشباب الحر ومطبعتها، 1986م.

2 - Clayne, R. Jensen : Applied kinesiology, hiii book company, new York, 1970.

-3 Nancy Hamilton, Kathryn Luttgens Kinesiology, scientific basis of human motion, 2002.

ويعرف بأنه ميدان دراسة القوانين والمبادئ المتعلقة بحركة جسم الإنسان بهدف الوصول إلى الكفاءة الحركية.

طبيعة علم الحركة The Nature of Kinesiology

علم الحركة معروف لدى كل من متخصص ودارس التربية الرياضية، تدريب الأبطال، التأهيل البدني، الطب البدني، فإن دراسة الحركة الإنسانية في نطاق ملاحظة عملها وطبيعة أدائها الظاهري يدخل ضمن نطاق ثلاثة علوم هي التشريح، الميكانيكا، الفسيولوجي وتحديد الميكانيكا الحيوية كأحد تطبيقات قوانين الميكانيكا على الجسم البشري، الجهاز العضلي العصبي فسيولوجيا والهيكل العضلي تشريحياً، فإننا نعتمد على المعلومات الواردة من تلك العلوم وأساسياتها، ولكن هنا تطبيق ارستوتل بأن الهندسة كعلم لا يمكن إغفاله عند دراسة الحركة في إطارها الكينسيولوجي، فإنها تمثل الباب للمعلومات الباب الرئيسي للدخول في عالم جديد لرؤية الحركة بعيون جديدة وذلك بفهرسة وتنظيم تلك المعلومات الواردة إلينا من العلوم السابقة. وتعد الإضافة الخاصة بالهندسة هامة لأنها تمثل فهم الدور الرئيسي لاتجاهات الجسم أو أحد أجزائه كأحد مكونات الوصف للحركات التي تتم في الفراغ والتي سيتم شرحها في فصول قادمة.

لذا فإننا نجد الطلاب اللذين يدرسون علم الحركة يشبهون طلاب ودارسي التشريح الفسيولوجي علم النفس الجينتك ودارسي العلوم البيولوجية الأخرى. فإنهم جميعاً يتشابهون في البحث والدراسة للغموض العجيب لميكانيكية الجسم البشري.

مفهوم التحليل الكيفي (4)

توجد محاولات للاهتمام بالتحليل الكيفي كضرورة ملحة منذ عام 1939م، حيث تعد هولистер Huelster من أوائل من علقوا على الحاجة الماسة إلى التحليل الكيفي وقد اقترحت أن مقررات مثل التشريح والميكانيكا الحيوية لم تكن كافية ان ذاك كي تعطي خريجي التربية الرياضية القدرة على إجراء التحليل الكيفي وكانت العديد من اقتراحاتها تسبق زمانها بكثير⁽⁵⁾ وفي عام 1965 قام فيتس Fitts بتحليل كيفي لحركة الأطفال ، وكتب شيرك هوفمان Hofman 1974م مقالا عن عدم قدرة الطلاب الذين درسوا علم الحركة والميكانيكا الحيوية في المرحلة الجامعية تحليل الحركات والمهارات بصورة كيفية. وفي عام 1976م كتب أندو هيجنز Andu &

5- Duane,V,Cariag: Qualitative analysis of human movement, USA,2002.

6- Duane,V,Cariag: Qualitative analysis of human movement, USA, 1997.

Heagنز ونقل عنهما العديد حول النموذج الشامل للتحليل الكيفي الذي يعد هام جداً.

وفى المؤتمر القومي الأول بالولايات المتحدة الأمريكية الذي انعقد حول تدريس علم الحركة بالمرحلة الجامعية عام 1977م فقد خُددت لجنة لإجراء مسح لمعلمي التربية الرياضية وذلك لتدريس علم الحركة لهم ، وعن طريق أكاديمية علم الحركة 1980م كان هناك اقتراح لمقرر علم الحركة له هدفين الأول تقديم قاعدة معرفية عريضة للتحليل الحركي المنظم للحركة البشرية ، والثاني تقديم الخبرة في تطبيق تلك المعرفة ، وتم إقرار التحليل الكيفي ضمن مقررات علم الحركة والميكانيكا الحيوية وهذا يعد رد فعل واضح على تباطؤ تطبيق التحليل الكيفي بالمرحلة الجامعية عام 1979م.

يقصد بالتحليل Analysis بصفة عامة إرجاع الموضوع قيد الدراسة إلى مكوناته الأساسية ولا غنى عن التحليل في كافة نواحي الحياة، وقد استخدمت مصطلحات عديدة في نفس السياق تعبر عن ذلك الإرجاع مثل تحليل الحركة، والتشخيص الإكلينيكي، وتحليل المهارة، واكتشاف الخطأ، والملاحظة، والتقييم الخاص بالملاحظة والملاحظة المنظمة، وغيرها من المصطلحات، ولكن نعرف التحليل الكيفي تقلا عن مورسون 1997م بأنه (الملاحظة المنظمة والحكم الاستنباطي على جودة الحركة الإنسانية من أجل تقديم أفضل التدخلات العلاجية الملائمة وذلك لتحسين الأداء).

فالملاحظة Observation عبارة عن (عملية تجميع وتنظيم وإعطاء معنى للمعلومات الحسية الخاصة بالأداء الحركي الإنساني)، وهذا التعريف يشبه كثيراً تعريف ساجي Sage 1984م للإدراك، وفى التحليل الكيفي ترتبط الملاحظة بصورة وثيقة بالإدراك ، ويعرف التدخل العلاجي Intervention في التحليل الكيفي على أنه (تقديم التغذية الراجعة، والتصحيح، أو أي تغيير آخر في البيئة وذلك لتحسين الأداء)، ويعتبر كل من الملاحظة والتدخل العلاجي بمثابة المهام الرئيسية المتضمنة في نطاق العملية الخاصة بالتحليل الكيفي للحركة الإنسانية. وسوف يستخدم مصطلح "الأداء" Performance بمعنى عام وأوسع كي يشتمل على (كل من الفعالية طويلة المدى والفعالية قصيرة المدى والخاصة بحركة الشخص في تحقيق الهدف).

التحليل الكمي في مقابل التحليل الكيفي

إن **التحليل الكيفي** عبارة عن حكم ذاتي بطبيعته، وهذا لا يعنى أنه غير منظم أو مبهم غامض أو عشوائي وفى الحقيقة سوف نرى أن التحليل الكيفي يتطلب معلومات شاملة من العديد من النظريات والعلوم الأخرى، كما أنه يتطلب تخطيطاً، وكذلك خطوات منظمة حتى يحقق أكبر الأثر وأقصى درجات الفعالية.

أما **التحليل الكمي** فإنه يقوم على قياس الأداء، فإذا ما كان من الممكن التعبير عن الأداء في صورة أرقام أو أعداد، فإن التحليل يقوم على بيانات أو معلومات كمية في تلك الحالة، إن التقدير الكمي للبيانات (في صورة ثوانى، وأقدام، وأمتار، والمستويات في كل ثانية) وفى التقدير الكمي أيضاً قد تكون بعض الذاتية في تحديد مكان وضع شريط القياس أو أين يتم أخذ مقياس متعدد الأغراض والتقدير الكمي لا يضمن الصدق والثبات بصورة آلية كما أن الافتقار إلى التقدير الكمي في التحليل الكيفي لا يعنى أن التقييم أقل صدقاً أو ثباتاً بصورة آلية، ويستخدم معظم المعلمين والمدرسين التحليل الكيفي في مواقف الممارسة في الحياة اليومية لتشخيص الأخطاء.

المستويات المختلفة للتحليل الحركي⁽⁶⁾

المستوى الأول التحليل بغرض التعرف على الخصائص التكنيكية للمهارة. ويعتبر هذا النوع من اسهل أنواع التحليل حيث تتم دراسة المسارات الحركية للمهارة من حيث مجموعة الخصائص الميكانيكية التي تميزها كأن تتم دراسة المسارات الحركية بقوانين الحركة الخطية أو الدورانية لحساب قيم المتغيرات المميزة للمسارات وتحديد أهم الخصائص .

المستوى الثانى التحليل بغرض الكشف عن عيوب الأداء. ويعتمد هذا المستوى على المعرفة المسبقة لأهم الخصائص التكنيكية المميزة للمهارة المدروسة وقيم هذه الخصائص على أساس أن التحليل يتم بمقارنة قيم المتغيرات في كلتا الحالتين للتعرف على اوجه القصور

المستوى الثالث التحليل بغرض مقارنة الأداء بالمنحنيات النظرية. وتنتمثل صعوبة هذا النوع من التحليل في استنتاج المنحنيات النظرية للخصائص المراد مقارنة أداء الأطفال بها ومدى ما يمكن اقتراحه من تطوير في أسلوب الأداء بهدف محاولة الوصول بقيم المتغيرات المدروسة إلى الحدود القصوى التي تشير إليها المنحنيات النظرية .

المستوى الرابع التحليل بغرض الدراسة النظرية لحركات النماذج.

6 - طلحه حسين حسام الدين: الميكانيكا الحيوية، الأسس النظرية والتطبيقية، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، 1993م.

وهو اصعب أنواع التحليل واكثر تقدمها حيث تتم دراسة مسارات بعض المهارات الرياضية على النماذج المصنعة بهدف دراسة إمكانية ظهور احتمالات حركية جديدة على هذه النماذج من ناحية وإمكانية تطبيقها على الجسم البشري من ناحية أخرى.

ومن هنا تظهر أهمية البحوث في تعديل وتطوير طرق الأداء للعديد من المهارات الرياضية كما ان لهذا النوع من التحليل أهمية الكبيرة فيما ظهر حديثاً من مهارات مبتكرة لم يسبق التعرف عليها من قبل كما هو الحال في رياضة الجمباز .

وإن مبادئ تحليل المهارات لتطويرها هي عملية مستمرة من تكوين المعرفة اللازمة كأساس نظري للتحليل وهذا ما يسمى "الإعداد" وهناك بعض العلماء قد أطلقوا عليها "مرحلة ما قبل التخطيط" (فيليب ويلكرسون 1990م)، أو "مرحلة الملاحظة القبلية" (أريند وهيجنز 1976م، ماكفرسون 1990م).

مكونات التحليل الكينيسولوجي

Components of Kinesiology analysis

مكونات التحليل الكينيسولوجي

أولاً وصف الاداء			
1-الهدف الاولى			
2-شكل الحركة			
3-تصنيف الحركة			
4-التتابع والتوقيت الجيد			
ثانياً التحليل التشريحي			
1-المبادئ التشريحية			
2-المفاصل			
3-العضلات			
4-الاعصاب			
ثالثاً التحليل البيوميكانيكي			
1-الهدف الميكانيكي			
2-طبيعة القوة			
3-المبادئ البيوميكانيكية			
4-الاخلال بالمبادئ البيوميكانيكية			
رابعاً تحسين الاداء بمايتناسب وما سبق			

شكل (1) مكونات التحليل الكينيسولوجي (7)

فكل ما سبق من انواع الانظمة المختلفة هو الاساس للتحليل الكينيسولوجي إن أي عمل تقوم به لدراسة الظاهرة وتحليلها وتبويب نتائجها يسبقه قاعدة معرفية

تحليلية متعلقة بمكونات التحليل العلم حركي (الكينسيولوجي)، وإن التحليل بصفة عامة في أي ميداني أو مجال لا بد وأن يعتمد على المنطق وبناء خطة ويجب أن تكون تلك الخطة متسقة وتنسجم بإمكانية التنفيذ من قبل القائمين بالتطبيق.

تختلف التوجه من المعلم و اخصائي التحليل ومتخصص العلاج الطبيعي والطب البدني.

والكل ينطلق من المعرفة الخاصة بكيفية تطبيق التحليل الكينسيولوجي للمهارات الحركية، فإن المعلم ينبغي أن تأخذ المهارة الحركية مساحة من التخصص سواء على مستوى متابعة الأداء بصالات اللياقة البدنية أو الملاعب وأن يؤكد على أي من نقاط الجسم يمكن أن نقدم أجزاء الجسم وتظهرها لإجراء التحليل.

وعلى المدرب أيضاً أن يكون ملماً بعمل المفاصل واحتمالاتها الحركية وخلال تدريب الأبطال يجب فهم العوامل الكينسيولوجية لتوجيهها في الأداء لتلافي الأضرار الحركية.

فإن هذا قد يبدو سهلاً ومفهوماً منطقياً ولكن عند التخطيط لذلك نجد الصعوبة والحاجة الماسة إلى تنظيم المعلومات الواردة إلينا لإجراء التحليل الكينسيولوجي، والتي منظومة التحليل ومكوناته.

الكينسيولوجي التقنيات (التكنولوجيا)⁽⁸⁾

فالتقنيات تمكن الإنسان من تطوير الموارد المتاحة أمامه لتسخيرها في خدمته وتحقيق الراحة والرفاهية، حيث دخلت التكنولوجيا في جميع جوانب حياة الإنسان؛ فأصبحت ظاهرة عامة ومهمة موجودة في البيت، والشارع، والعمل، وقد سهّلت هذه التكنولوجيا حياة الإنسان ومكنته من القيام بأعماله بشكل أفضل، وأسرع، وأدق.

الانظمة الضوئية(الانعكاسية) واللغير ضوئية (الترددية)

هي التقسيم الاولى الذى يحتوى على الزخم التقني، في أبحاث الميكانيكا الحيوية في السبعينيات والثمانينيات، توسعت لتشمل التعليم والتدريب والرياضة ومؤخرًا الرسوم المتحركة بالكمبيوتر للتلفزيون والسينما وألعاب الفيديو مع زخم التكنولوجيا. منذ القرن العشرين، أصبح على المؤدي ارتداء علامات بالقرب من كل مفصل او بمواقع محددة كما يحدث بانظمة

8 - سناء الدويك: مفهوم التكنولوجيا وخصائصها، 2016م ببعض الاضافات من المؤلف.

السمي بالعلامات او بانظمة الفايكون لتحديد الحركة من خلال المواضع أو الزوايا بين العلامات.

يتم تتبع العلامات الصوتية، أو القصورية، أو LED ، أو المغناطيسية أو العاكسة، أو مجموعات من أي منها، على النحو الأمثل على الأقل ضعف معدل تردد عن الحركة المطلوبة.

تعد دقة النظام مهمة في كل من الدقة المكانية والدقة الزمنية حيث أن ضبابية الحركة تسبب نفس المشكلات تقريباً مثل الدقة المنخفضة.

منذ بداية القرن الحادي والعشرين - وبسبب النمو السريع للتكنولوجيا (الزخم التقني) - تم تطوير أساليب جديدة. ويمكن لمعظم الأنظمة الحديثة استخراج الصورة الظلية للمؤدي من الخلفية.

بعد ذلك يتم حساب جميع زوايا المفاصل عن طريق تركيب نموذج رياضي في الصورة الظلية بالنسبة للحركات، لا يمكنك رؤية تغيير في الصورة الظلية، فهناك أنظمة هجينة متاحة يمكنها القيام بالأمرين معاً (علامة التحديد والصورة الظلية)، ولكن مع علامة أقل، في مجال الروبوتات، تعتمد بعض أنظمة التقاط الحركة على التحديد المتزامن ورسم الخرائط.

المكون الأول للتحليل الكينسيولوجي:

أ- وصف الأداء للمهارات الحركية :

الحركة: هي انتقال للجسم او بعض اجزائه لاداء هدف معين خلال زمن ومسافة ما.

جدول(1)

تصنيفات الحركات

تصنيفات الحركة :

أ- تصنيف الحركات وفق شكلها في الفراغ	ب) تصنيف الحركات وفق شكل مسارها :	ج) تصنيف الحركات وفقاً لعلاقة المسافة بالزمن	د) تصنيف الحركات فسيولوجياً	هـ) تصنيف الحركات تشريحياً	و) تصنيف الحركات ميكانيكياً
- الحركة المستوية :	الحركة في خط الحركة المنحنية	العلاقة المنتظمة للمسافة بالنسبة للزمن : العلاقة	قسمين الأول منها إرادياً وهي النابعة من رغبة الفرد	تصنيف الحركات في ضوء طبيعة	الأهداف ويمكن أن ينظر إلى

الحركة - الفراغية : - الحركة المستوية والفراغية المتماثلة : الحركة المستوية والفراغية الغير متماثلة :	/ الدائرية مستقيم الحركة المركبة (مستقيمة/ منحنية/ دائرية)	المتغيرة للمسافة بالنسبة للزمن 1- حركة منتظمة التغير فالمسافة موجبة. معدل التغير في المسافة بتزايد بمقدار ثابت. 2- حركة منتظمة التغير في المسافة سالبة. معدل التغير في المسافة يتناقص بمقدار ثابت. 3- حركة غير منتظمة التغير في المسافة موجبة. معدل التغير في المسافة بتزايد بمقدار غير ثابت. 4- حركة غير منتظمة التغير في المسافة سالبة. معدل التغير في المسافة يتناقص بمقدار غير ثابت.	نفسه كالتناول للأشياء والمشي والانتقال، إلى ما يصل لحد المهارة ومحاولة تطويع جسمه لأداء ذلك، والقسم الثاني حركات اللاإرادية مثال كحركة الأجهزة الحيوية كحركة القلب والرنيتين والأمعاء دون تدخل من الإنسان لتوجيه حركتها.	عمل المفاصل. تصنيف الحركات في ضوء طبيعة حجم العضلات. تصنيف الحركات في ضوء طبيعة محاور ومساحات الجسم. (وهي ذات تأثير على مستوى الفاعلية)	تقسيم الحركة إلى هل مرادها النهائي قوة/ سرعة/ ارتفاع/ زمن.
---	--	---	---	--	--

المهارة: هي محصلة أو نتيجة لتتأفر أو لتكامل مجموعة من العوامل التي تمثل وحدة ، وتنقسم هذه العوامل إلى مجموعتين هما المجموعة الظاهرية المرتبطة بالأداء الحركي الظاهري وهي عبارة عن الناحية التكنيكية والتكنيكية

تعريف المهارة (9):

فيعرفها آخرون بأنها "القدرة على أداء على من الأعمال أو نشاط من الأنشطة بصورة تتميز بالسهولة والدقة والاقتصاد في بذل الجهد"
فيعرفها بعض العلماء بأنها "كفاءة الفرد في أداء واجب حركي خاص أو مجموعة واجبات حركية".
كما يعرفها آخرون بأنها "جوهر الأداء الذي يتميز بإنجاز مقدار كبير من العمل مع بذل مقدار من الجهد بسيط نسبياً".
كما يعرفها البعض بأنها " هي القدرة على الأداء الحركي المعقد بسهولة ودقة مع التكيف للمواقف المتغيرة" أو أن المهارة عبارة عن "حسن استخدام الفرد لقدراته في تحقيق الهدف".
المهارة الحركية :

يعرفها علماء النفس على أنها " هي القدرة على القيام بعمل ما بشكل يتسم بالدقة والسهولة والسيطرة والاقتصاد فيما بذله الفرد من جهد وتعرف أيضاً على أنها كفاءة الفرد في أداء واجب حركي خاص أو مجموعة واجبات حركية وتعرف " حسن الأداء الحركي خلال البيئة

9 - السيد عبد المقصود : نظريات الحركة، مطبعة الشباب الحر ومطبعتها، 1986م.

الميكانيكية " سواء من حركة لسكون أو العكس "المهارة الرياضية بأنها تعنى التغير في النتائج المهارة في التربية الرياضية : بأنها تعنى التغير في السلوك أي ممارسة أوجه أنشطة التربية الرياضية .
لوصف المهارات الحركية هناك أربعة عوامل تساعد القائم بالتحليل على تركيز الانتباه على المهارة ومعرفة طبيعتها.

1-الهدف الأولى للمهارة.

إن الخطوة الأولى في تحليل المهارة هو تحديد الهدف الأولى منها، دون التوضيح لأسباب أداء المهارة. وسيتم طرح عدداً من الأسئلة لتوضيح تلك الأهداف ولكن علينا أن نعلم لماذا سميت تلك الأهداف بالهدف الأولى، لأن المهارة من الممكن أن تكون قد أوديت بمعزل عن مهارات أخرى فأصبح للمهارة الواحدة هدف ما تسعى لتحقيقه أولاً ثم بعد دمجها مع مهارات أخرى بتنوع الهدف ويتعدد لذا فإن الهدف الأولى هو الأساس في السعى وراءه لفهمه وتحديده.

ف نجد أن الهدف الأولى لسباحة الظهر هو (السرعة) وإن الهدف لمهارة القطع للأخشاب كمهارة مطابقة كثيراً لمهارات رياضية كالركل والضرب يتمثل هدفها في (السرعة والدقة، والغطس (الدقة أكثر من السرعة) والهدف في الجولف هو إسقاط الكرة في الحفرة من مسافة قصيرة. فهذا يحتاج إلى دقة عالية.

وعموماً فإن الأهداف بالمهارات الرياضية تبنى على نوعين أساسيين الأول الهدف المبنى على نتيجة الأداء وهو تقطع مسافة خلال زمن أو قذف أداة لأبعد مسافة وهذا يعرف في مسابقات الميدان والمضمار بالأسرع- الأعلى- الأقوى. وعادة ما ينجم عن الاهتمام بالهدف المتعلق بالنتيجة بعض الأضرار التي أبسط ما يقال عنها أنها تسبب تسرب اللاعبين من رياضة أو أخرى لعدم الاهتمام عند محاولة بلوغ الهدف المتعلق بالنواتج بالهدف الثاني وهو العمليات.

ويقصد بالهدف المبنى على العمليات يقصد به تفاعل أجزاء الجسم كي يتخذ نقاط فنية تتمثل في مجملها أداء مهارة معينة والعمليات هي علاقات أجزاء الجسم بعضها بعض، ويعرف هذا في رياضة الجمباز أو الغطس فأى خلل في نقاط الجسم يؤثر على المسار المتعارف عليه ينجم عنه خصم درجات. لذا فإن تحديد الهدف هو الأساس ونقطة البداية.

2-شكل المهارة

إن الشكل الخاص بالمهارة هام لتوصيف الأداء ففي الرمي للكرة خلال المرحلة التمهيدية الذراعين تجعلنا نتجه للأمام خلال المرحلة الرئيسية ثم الامتداد أماماً للمتابعة بالمرحلة النهائية لذا فإن متابعة شكل الذراعين هنا

هام لتقليل الحركة ولكن فى بعض المهارات تكون المرحلة أو أكثر غير واضحة بالمهارات.

وإن الخصائص الشكلية تُظهر أين نقطة البداية إلى نقطة النهاية وعند التحليل للمهارة الموضحة نجد عاملين هامين هما بداية الحركة وبعض الحركات التى تحدث منذ نقطة البداية. والعامل الثانى يظهر فى النهاية والمتمثل فى اتصال الكعب بالأرضى. لأن هذا الاتصال يعبر عن شكل القاعدة التى يؤدي اللاعب من خلالها.

لذا فإن الشكل من أعلى إلى أسفل أو العكس لابد وأن يكون محدداً فى نقاط واضحة، ولكى يتم الوصف الدقيق لهذا الشكل قامت هناك العديد من المحاولات الكيفية والكمية. والتى كانت جهود الكثيرين فى ميادين مثال جانجيسنيد وببيفردج، هاى وريد، جاكى هيدسون، براون كل تلك الأسماء لباحثين دأبوا على تصميم نماذج للتحليل الكيفى للنقل الظاهرى للحركة كلاً فى مجال تخصصه.

كما أنه توجد طريقة متضمنة ثلاثة مبادئ يعتمد عليها فى وصف الحركة تمهيداً لتفهمها.

1- كيفية وصف الجسم من خلال نظام المراجع المعطاة وأين توجد تلك المراجع.

2- كيفية وصف الوضع باستخدام نظام مراجع إضافية.

3- كيفية وصف الإزاحة الخاصة باليدين فى أوضاع مختلفة.

- نظام تصنيف المهارات الحركية.

أولاً: مهارات المحافظة على الهيئة العامة للجسم.

ثانياً: حركات التمرينات الرياضية واللياقة.

ثالثاً: امتصاص التصادم .

- امتصاص الجسم بعد السقوط أو الوثب
- امتصاص من مقاومات خارجية فى الاستلام لأداة

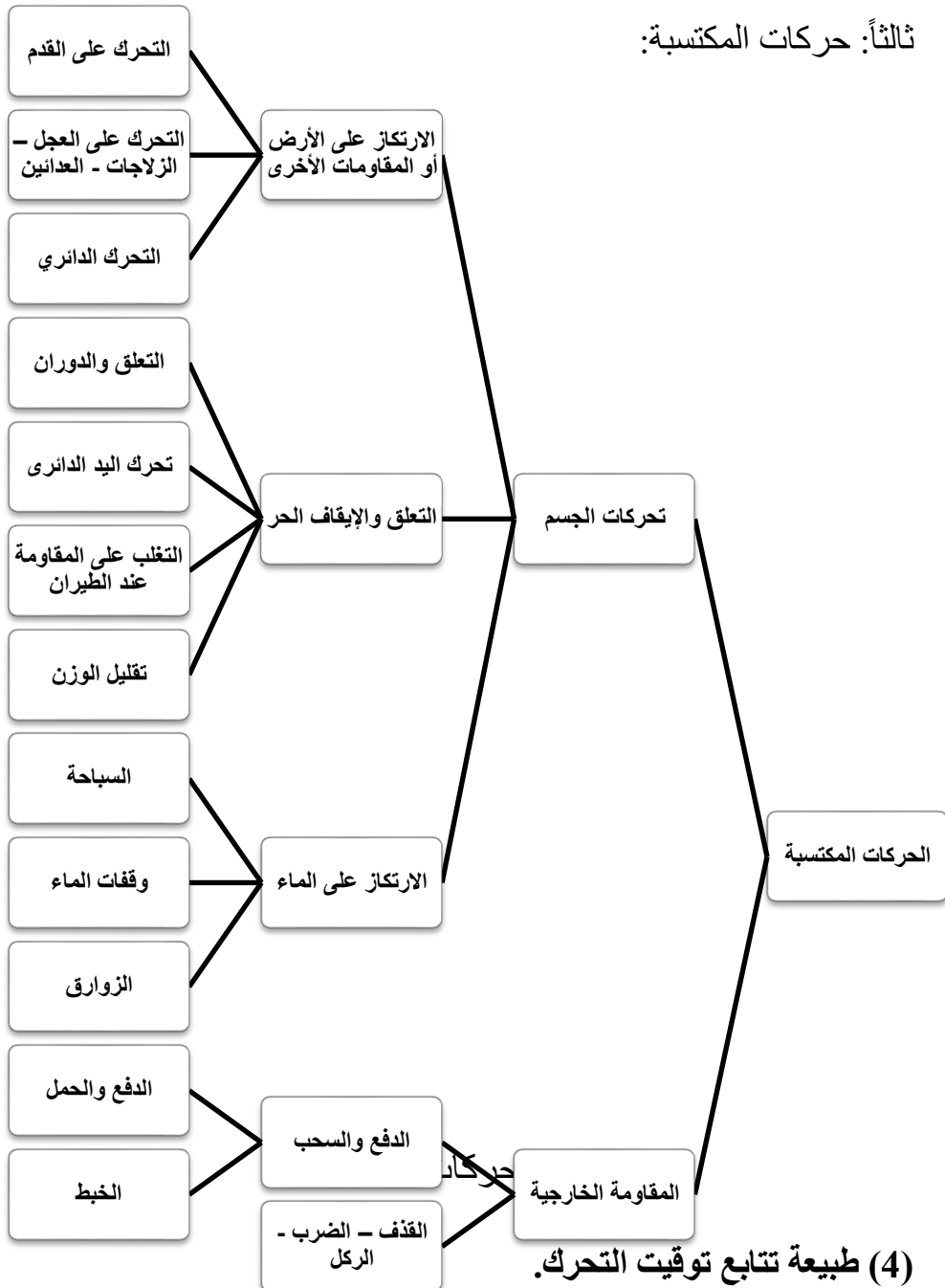
جدول (2)

أنواع المهارات الحركية الرياضية

المهارات	الامثلة
العضلات الدقيقة- والعضلات الكبيرة	تعتمد هذه المهارات على التوافق العضلى العصبي بين اليدين والعينين مثل مهارات رياضة " البلياردو والرمية " أما مهارات العضلات الكبيرة، فهذه المهارات قد يؤديها الجسم ككل أو مجموعات العضلات الكبيرة مهارات لعبة كرة القدم، العاب القوى، الكرة الطائرة، والمنزلات
مستمرة ومتماصة ومتقطعة	المستمرة تعنى المهارة المتكررة والمتشابهة فى الأداء دون توقف ملحوظ. حيث يتداخل الجزء النهائى من الحركة الأولى مع الجزء التحضيرى من الحركة التالية. ولذلك تظهر الحركات وكأنها حركة واحدة نظراً لاستمراريتها مثل " السباحة، التجديف، المشى، الجرى

<p>التماسكة وتتصف هذه المهارات بأنها تعتمد على بعضها البعض بمعنى أن الحركة الأولى من المهارة يليها الحركة الثانية والثالثة حتى آخره أى مجموعة مهارات متماسكة مع بعضها البعض مثل " حركات الغطس فى الماء " مجموعة حركات متماسكة ومتتالية وتعتمد على بعضها البعض ولا يمكن الفصل بينها " وكذلك حركات الجماز الأرض، حيث أنها سلسلة من الحركات الجميلة الرشيدة المتتالية والتي لا تنفصل عن بعضها البعض</p>	
<p>المتقطعة فهى المهارة التى تتكون من بداية ونهاية واضحة ولا ترتبط حركة البداية بالحركة التى تليها، كما هو الحال غى إرسال الكرة الطائرة فمثلاً حركة الإرسال ثم استجابة موقف الفريق المنافس ثم أداء حركة صد أو دفاع عن منطقة محددة فى الملعب ضد ضربة ساحقة من الفريق المنافس.</p>	
<p>✓ مهارات بالبندقية على هدف ثابت أو مهارة القوس والسهم أو الركل على هدف من الثبات "</p> <p>✓ مهارات يكون فيها الفرد والهدف في حالة حركة " حركات النزال كالملاكمة والكاراتيه "</p> <p>✓ مهارات يكون فيها الفرد ثابتاً والهدف متحرك " رماية بالبندقية أو الطنبجة على الاطلاق الطائرة " .</p> <p>✓ مهارات يكون فيها الفرد متحركاً والهدف ثابتاً مثل مهارات الكرة الطائرة الفرد يتحرك لأعلى ليضرب الكرة، ضربة ساحقة لتتنزل في ملعب المنافس وهذا الملعب " هدف ثابت " وكذلك في كرة السلة يتحرك اللاعبون ويصوبون على هدف ثابت في الملعب.</p>	<p>السيطرة الذاتية والسيطرة الخارجية.</p>
<p>تتطلب أشياء عديدة سواء متوقعة أو غير متوقعة وهذه المهارات مثل التى تؤدي في رياضات " كرة القدم وكرة السلة ، والملاكمة والمصارعة " وفيها يتأثر اللاعب المؤدى بالجمهور والحكم، والمدرب والملعب وكذلك بموقف الفريق المنافس أو اللاعب المنافس.</p>	<p>مغلقة ومهارات مفتوحة.</p>

ثالثاً: حركات المكتسبة:



(4) طبيعة تتابع توقيت التحرك.

وهو المكون الرابع بالتحليل الكينسيولوجي إن توقيت وتتابع التحرك يعتمد على النقل الحركي بين أجزاء الجسم الذي يعتمد على القوة من جزء

لجزء ومن خلال أن التتابع والتوقيت يلاحظ في رفع الأثقال (التوقيت) وفي دفع الجلة (تجميع، وفي رمى الرمح (التتابع).
مركب الزخم التقني بالمبادئ الأساسية (10-11)

المبادئ الأساسية لهندسة 2007م	
1	Balance الاتزان
2	Inertia - القصور الذاتي
3	Coordination - التوافق المتوالي
4	Motion of Range - المدى الحركي
5	Force-Motion - قوة التحرك
6	Segmental Interaction - الاجزاء المشتركة
7	Force-Time - توقيت القوة
8	Spin - الدوران
9	Optimal Projection - الوضع الافضل

شكل (6) المبادئ الأساسية في الميكانيكا الحيوية لهندسة 2007 (المؤلف)

تسعة أساسيات للميكانيكا الحيوية (12-13)

يجب اعطاء اهتمام خاص لتطبيق هذه المبادئ ببسر وتتنطبق مع المصطلحات الخاصة بالميكانيكا. وكمختصين في علوم الحركة يجب ان

10. Duane Knudson :Fundamentals of Biomechanics Second Edition,usa, Springe, 2007

11. دراسة مقارنة باستخدام نموذج كندسن لبعض المتغيرات البيوميكانيكية عند اداء الانطلاق الكلي (المحدود و المفتوح) من وضع الاستعداد العالي للاعبين الوزن المفتوح في رياضة الكاراتيه، جامعة أسبوط – كلية التربية الرياضية – المجلة العلمية المتخصصة للتربية الرياضية، 2009م

12. Duane Knudson :Fundamentals of Biomechanics Second Edition,usa, Springe, 2007

13. دراسة مقارنة باستخدام نموذج كندسن لبعض المتغيرات البيوميكانيكية عند اداء الانطلاق الكلي (المحدود و المفتوح) من وضع الاستعداد العالي للاعبين الوزن المفتوح في رياضة الكاراتيه، جامعة أسبوط – كلية التربية الرياضية – المجلة العلمية المتخصصة للتربية الرياضية، 2009م

تعلم اسماء نظريات وقوانين الميكانيكا الحيوية التي وراء هذه المبادئ لكنك ستحتاج لاستخدام مزيد من المصطلحات التطبيقية عند التواصل مع الطلاب او اللاعبين او المصابين و سوف يقدم وصف لكل مبدأ وتطبيق هذه المبادئ والمبادئ يمكن تنظيمها في وحدات تتعامل ابتداءً مع بدء الحركة (كعملية) ووحدات تتعامل مع نتائج الأنشطة المختلفة (كمنتج)

المبدأ الاول فى الميكانيكا الحيوية هو مبدأ القوة – حركة **force – motion principle**

وينص هذا المبدأ على ان القوي اللغير متوازنة تحمل على او تؤثر على اجسادنا او على الاشياء / الاغراض عندما نخلف او نعدل الحركة. فى الوقوف منتصباً قوة الجاذبية تتوازن برد فعل الارض وقواها تحت اقدامنا بالتالى للتحرك من هذا الوضع يخلق الشخص قوي افقية وراسية اكبر بساقية.

وهذا التصوير المبسط للجسم هو اول أمثلتنا لما يسمى فى الميكانيكا شكل الجسم الحر **free – body diagram** وشكل الجسم الحر هو نموذج مبسط لاي نظام او غرض تحت تأثير قوي على الغرض والتعقيد والتفاصيل فى رسم شكل الجسم الحر يعتمد على الغرض من التحليل ، شكل الجسم الحر لشخص منتصب، اغلب القوي الرأسية تؤثر على الشخص (قوة الجاذبية ورد فعل الارض) كما هي موضحة بينما القوة الافقية ضئيلة جدا حتى يمكن تجاهلها.

من الواضح نوعياً ان جمع قوتين افقيتين كما هو موضح بالشكل يلغى كل منهما الاخر فى الناتج تاركه الشخص بلا حركة افقية ملموسة ان مبدأ القوة = حركة هنا ينتبأ صحح بعدم تحرك او تغير فى الحركة ، حيث لا يوجد هناك قوة لا متوازنة تؤثر على الشخص.

وسيتم استخدام اشكال الجسم الحر من اجل تتبع دقيق لتأثير قوى ودوران حركة الجسم البشري و تأثيرات فعل القوى خلال الزمن لتغيير حركة الجسم البشري، و ايضا فيما بعد هذا المبدأ بناءً على قوانين نيوتن الثلاثة فى الحركة وتطبيق مبدأ القوة – حركة فى التحليل الكيفي سيتم بيانه توضيحه. وهناك شيئاً هاماً للملاحظة عن هذا المبدأ هو تسلسل الاحداث.

القوي يجب ان تفعل لتؤثر أولاً ثم يتم التغيرات فى الحركة. والدراسة التفصيلية للقوة المحركة سيتم تصويرها بينما تحدث الحركة من خلال التسارع والقوة المسببه لها.

أفترض ان شخصاً يجري بجانب حائط وان طفلاً صغيراً يندفع مباشرة فى مسار الشخص الجارى ليلتقط كرة، من أجل تجنب الطفل يجب

على الجاري ان يغير وضع حركته يبدءاً القوة – حركة فان حركة الجاري (اتجاه وسرعه) كونتها قوي كبيرة قامت بها مجموع اجزاء الجسم متفاعلة مع جاذبية الأرض. فالقوة الصادر من الاتصال بالأرض بالقدم والساق أنت أولاً وحركة رد الفعل للتفادى تبعتها جانباً لتجنب الاصطدام كانت النتيجة.

التغيرات الجوهرية بالحركة لم تحدث فوراً بل تكونت خلال وقت أدي بنا للمبدأ الثاني القوة – زمن أوقت force time.

المبدأ الثاني القوة – الزمن force time

انه ليس فقط مقدار القوة الذى يمكنه زيادة حركة الشئ وأيضاً مقدار الزمن أو الوقت الذى تؤثر خلاله القوة ايضاً يؤثر فى النتيجة المتحصله، فالشخص الذى يستخدم تمهيداً أطول فى البولينج **bowling** يأخذ وقتاً أطول لتطبيق القوي لزيادة سرعة الكرة، وزيادة الزمن لتطبيق القوة هو ايضاً تكنيك هام جداً فى ابطاء الاشياء كالالتقاط والهبوط بسلامة والتحرك - وقوة الدفع كعلاقة.

والنص الخاص لقانون الثاني لنيوتن هي التفسير الحسابي الرياضي لهذا المبدأ الهام، وهناك مبدأ آخر هام للفهم فى تعديل الحركة هو مبدأ القصور الذاتي **inertia** .

المبدأ الثالث القصور الذاتي inertia

والذى يمكن تعريفه بانه خاصية فى الاشياء لمقاومة التغيير فى وضع حركتها وينص قانون نيوتن الأول للحركة على مبدأ القصور الذاتي، وجهه نظر نيوتن للقصور الذاتي كخاصية أساسية فى الحركة كان مفهوم يمثل قفزة عظمي ترفض رأي ارسطو القديم بان التطبيق الثابت للقوة كان مطلوباً للحركة.

فالقياص الخطي والزواي للقصور الذاتي كان هو الكتلة **mass (m)** ورمز لحظة القصور الذاتي **(I)** وسنري ان القصور الذاتي يمكن النظر اليه كمقاومة للحركة فى المفهوم التقليدي لكن تلك الخاصية يمكن ان تستخدم ايضاً للمزايا عند تعديل الحركة او نقل القوة او الطاقة من جزء بالجسم الى جزء اخر.

المبدأ التالي الرابع مدي حركة Range of motion

الجسم المستخدم فى الحركة ومقدار تباعد اجزائه هو كامل الحركة المستخدمة ويمكن تعيينه بحركة خطية او زاوية لاجزاء الجسم والغرض من بعض الحركات قد يتطلب من بعض اجزاء الجسم مدي متباين وفقاً للحركة فبينما حركات قد تتطلب اقصى سرعة او قوة و قد تتطلب مدي اكبر من

الحركة وزيادة مدي الحركة فى تحرك ما يمكن ان يكون طريقا فعالاً لزيادة السرعة او الابطاء التدريجي من سرعة مرتفعة (الامتصاص).

ففي كرة البسبول ياخذ اللاعب خطوة اطول لزيادة مدي حركته لتحويل الوزن، حيث التحرك عبر مدي حركة ياخذ وقتاً، هذا المبدأ المدي الحركي يرتبط بمبدأ القوة – زمن.

المبدأ الخامس التوازن Balance

والتوازن هو مقدرة الشخص على التحكم فى وضع جسمه بالنسبة لقاعدة الدعم (الارتكاز)، فالاستقرار والحركة لوضع الجسم هي متقابلة نسبياً او متعكسة نسبياً.

وكثير من العناصر الميكانيكية الحيوية مشتملة فى تناول هذا الموضوع، استقرار الشخص وحركته، الوقوف على اليدين هو مهارة رياضية صعبة ليست فقط بسبب الشد العضلي المطلوب ولكنها أيضاً للقاعدة الصغيرة للدعم او المساندة فى الاتجاهات الامامية والخلفية والجانبية، الرياضيون فى بداية الاعداد للرياضات القصيرة **sprints** يختارون اوضاع الجسم باستقرار اقل لصالح زيادة الحركية فى اتجاه السباق، وهذا يرتبط بكافة المبادئ القوة السابقة

المبدأ السادس التوافق المتوالي Coordination continuuam

ينص على تحديد التوقيت المثالي لافعال العضلات او حركات اجزاء الجسم (توقيتات متتابعة او متزامنة) بناءً على الهدف من الحركة فإذا كانت القوى العالية هي هدف الحركة فان المزيد من أفعال العضلات والمفاصل ودورانها تكون ملحوظة فى الغالب متتابعة يعقبها التزامن كرفع الاثقال. بينما القوة الاقل وحركات السرعة العالية تميل الى افعال عضلات اكثر تزامناً وتتابعاً للعضلات والمفاصل (هاونسون سنة 1995، كريباوم ، بارثليس سنة 1996م) ، هاتان الاستراتيجيان (التزامن- التتابعي) ممكن النظر اليهما كاستمرارية مع تنسيق معظم المهارات الحركية التى تقع بين هاتان الاستراتيجيان.

المبدأ السابع الاجزاء المشتركة المتداخلة Segmental interaction

يتميز جسم الانسان بانه مابين الصلابة والليونة ويعرف بكونه (لدن مزيج بين الليونة والصلابة) **Rajed** فمبدأ أجزاء الجسم ينص على ان القوة المؤثرة على نظام ما يتصل بصلابة الجسم ممكن تحويلها عبر الارتبطة والمفاصل، والعضلات بالطبع تعمل فى انقباضات قصيرة لانتاج دورانات **torques** تناسق بدقة مع كامل تأثيرات الدوران التى تنتجها القوى والوصلات و المفاصل .

ومدي واسع من المصطلحات يستخدم لوصف هذه الظاهرة (التحول – التتابع – النقل) لان هناك طرق كثيرة لدراسة الحركة البشرية. هذا التنوع في المداخل بين المصطلحات أيضا إضطراباً في تصنيف المصطلحات والحركات سواء مفتوحاً او مغلقاً وصف حركات او قوي محركة كسلسلة وسنري ان الميكانيزم (النظام) لهذا المبدأ ليس واضح تماماً والتصنيف الشائع للحركات كمفتوحة او مغلقة ليس واضحاً او مفيداً في تحليل الحركة (بلاكارد، جنسن، ايبن سنة 1999م، دي فاييو سنة 1999م، ديلمان، موري، هنترميستر سنة 1994م).

تعتبر السلسلة الحركية "مفتوحة" عندما يكون جزء الجسم الذي نحركه (عادةً أحد الأطراف) مرتخياً في الفضاء. بمعنى آخر ، اليد أو القدم حرة في التحرك ولا تضغط على السطح. يسمح هذا لعضلة أو مجموعة من العضلات بالعمل بمعزل عن غيرها.

تعتبر السلسلة الحركية "مغلقة" عندما يتم تثبيت جزء الجسم الذي تستخدمه (مرة أخرى ، عادةً الذراع أو الساق) على سطح. عندما يتم ضغط جزء من الجسم على الحائط أو الأرض ، على سبيل المثال ، تعود المقاومة إلى الجذع. تشكل أجزاء الجسم التي تتحرك من خلالها المقاومة مكونات السلسلة لتلك الحركة أو التمرين المحدد.

المبدأ الثامن الانطلاق الافضل Optimal projection

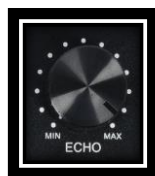
ينص على أنه بالنسبة لآغلب الحركات البشرية تتضمن قذفات وهناك مدي مثالي لزوايا الهدف ويبين البحث الميكانيكي الحيوي ان الزوايا المثالية تقدم تركيب صحيح بين السرعة الرأسية تحديد وقت الرفع والسرعة الافقية (تحديد المدي المعطي لزمن الطيران) في الظروف النمطية في كثير من الرياضات على سبيل المثال في الرمي معظم المقذوفات الرياضية لمسافة افقية، من خلال مقاومة الهواء والارتفاعات لاطلاق توليفة مفيدة للرياضي لاستخدام زوايا العرض اقل من 45° .

المبدأ الاخيرالتاسع هو اللف او الغزل spin او الدورانات Rotations

للمقذوفات وخاصة رياضات الكرة، واللف يكون مرغوباً في الرمي وضرب الكرة لانه يعمل على الاستقرار ويخلق قوة متدفقة تسمى Lift الرفع ، قوة الرفع هذه تستخدم لتكوين منحنى او مقاومة للجاذبية التى تؤثر على المقذوفات ، لاعب كرة الطائرة يؤدي قفزة ليضرب فوق محور الكرة ليعطي دورانات بقمة الكرة مما يخلق قوة رفع تجعل الكرة تغوص بقوة ويكون من الصعب للخصم ردها.

مركب الزخم التقني بالمفاهيم الجوهرية (14-15-16-17) (18)

10	الدوران	Spin
9	طريق الهبوط	Path of
8	مدى الانطلاق	Projection of
7	الأحكام والترايط	Extension of release
6	التأزر والتناسق	Compactness
5	التوازن	Coordination
4	طبيعة الأجزاء	Balance
3	عدد الأجزاء	Nature of Motion
2	سرعة الحركة	Number of Motion
1	نطاق أو مدار الحركة	Speed of Motion
		Range of Motion



Core Concepts of Kinesiology

These concepts are the basis of communication about movement that facilitate the progression from lowly skilled to highly skilled performance.



شكل (7) المفاهيم الجوهرية لعلم الحركة لهدسون 1995م 2007 (المؤلف)

14. Hudson, J. L. (1995). Core concepts in kinesiology. JOPERD, 66(5), 54-55, 59-60.

15. Knudson, D. V., & Morrison, C. M. (2002). Qualitative analysis of human movement (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

16. طارق فاروق عبد الصمد: التحليل البيوميكانيكي للرمي من أعلى الكتف للأطفال من 10 سنوات باستخدام منطق التقدير الإحصائي و نموذج البوزيم (POSSUM) للملاحظة في الميكانيكا الحيوية كمؤشر على الخطأ القطري، جامعة أسبوط - مؤتمر الرياضة في قلب الربيع بالعربي بالاقصر كلية التربية الرياضية - المجلة العلمية الاقليمية لعلوم الرياضة والفن، 2012م.

17. طارق فاروق عبد الصمد: تأثير برنامج مقترح على المهارات الحركية الأساسية المرتبطة بمهارات رياضة الكاراتيه للأطفال من 5-6 سنوات باستخدام نموذج هيدسون للملاحظة في الميكانيكا الحيوية، جامعة حلوان- كلية التربية الرياضية للبنات - المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، 2004م.

18. Jackie Hudson is an assistant professor in the Department of Physical Education at California State University-Chico, Chico, CA 95929.

0330

هذه المفاهيم هي أساس التواصل حول الحركة وفقا لدرجة احتياج الحركة للمفهوم مما يؤدي التي تسهل التقدم من أداء منخفض بالمهارات إلى أداء عالي المهارة (جاكي ل. هدسون 1995م).

كما هو الحال مع الموسيقى ، فإن هذه المفاهيم الأساسية لعلم الحركة هي جزء من أعمالنا والتي تسهم في الجابة علي عدة تساؤلات:-

- ✓ هل أنت مهتم بالحركة بمستوى المهارات المتقن؟
- ✓ هل بصفتك مدرسا أو مدربا أو متفرجا ، تتمكن من مراقبة وتقييم الحركة من حيث السهولة أو الفعالية؟
- ✓ هل تحاول اداء نموذج حركة أكثر مهارة ام تستعينين باخرين الآخرين لاداءه؟

عندما تشعر بالإحباط ، قد ترغب في تجربة المفاهيم الأساسية قد لا تكون واضحة للبعض، فهي الوسيلة التي تنظم أفكارنا وأعمالنا حول موضوع ما، وبالتالي فإن جودة ردودنا تعتمد جزئيا على اتساع وعمق مفاهيمنا الأساسية.

نطاق أو مدار الحركة Range of Motion

هي مقدار بُعد أجزاء الجسم عن بعضهم البعض بما يتناسب وأداء المهارة.

سرعة الحركة Speed of Motion

أداء الجسم أو أجزائه وفقاً للزمن المحدد وأداء المهارة.

عدد الأجزاء Number of Motion

هي عدد أطراف /أو وصلات الجسم المشتركة في أداء المهارة وهي ترتبط طردياً مع القوة المنتجة.

طبيعة الأجزاء Nature of Motion

هي الانتشاءات والاتجاهات والارتفاعات التي يتخذها الجسم وفقا لمتطلبات أداء المهارة.

التوازن Balance

استقرار الجسم ككل أو جزء منه وفقا لمتطلبات أداء المهارة.

التآزر والتناسق Coordination

هو ترتيب عمل أجزاء الجسم / أو التحكم في اكثر من طرف في آن واحد.

الأحكام والترباط Compactness

هو الربط بين حركتين وهو اعم من التآزر والتناسق.

مدى الانطلاق Extension of release

هو الاتجاه الذي يتخذه الجسم في حالة دفعه ككتلة واحدة أو أحد أجزائه للتخلص من أداة كما يحدث في الرمي أو الدمع.

طريق الهبوط Path of Projection

هي الزاوية التي يتخذها الجسم في حالة انجذابه لاسفل بعد دفعه ككتلة واحدة أو أحد أجزائه

الدوران Spin

تغيير اتجاهات الجسم أو جزء من حول أي من محاوره الثلاث.

الاتزان والتوازن

تعتبر عملية دراسة المبادئ الأساسية للاتزان من h الموضوعات التي تمثل أهمية كبيرة في دراسته علم الحركة والميكانيكا الحيوية ، حيث تمثل معلومات هذا الموضوع الأساسي في فهم العديد من الموضوعات الأخرى. فالاتزان عبارة عن مجموعة من الإجراءات الحركية التي يلجأ لها الجسم لتحقيق المحافظة على مركز ثقله بقاعدة الجسم ويتولد عنها اما الاتزان الثابت وغير الثابت والمعتدل أو المستقر

تحليل أداء التوازن :

يساعد الإلمام بالعوامل الميكانيكية والعلاقات التي تربطها في دراسته التوازن وخاصة في الاداءات التي يدخل فيها الاحتفاظ بالتوازن كشرط أساسي لنجاحها وهذه العوامل تتمثل في :

- 1- وزن الجسم وكتلته .
 - 2- نصف قطر قصور دوران الجسم حول النقطة أو المحور الذي سوف يدور حوله أو يسقط .
 - 3- ارتفاع مركز ثقل الجسم .
 - 4- المسافة الأفقية لخط الثقل بالنسبة للمحور الذي سوف يدور حول الجسم (مساحه قاعده الارتكاز) .
 - 5- قوى الاحتكاك .
 - 6- الدفع الزاوي الذي يعمل على إخلال حاله الاتزان الدوراني
 - 7- كمية الحركة الزاوية للجسم ككل ولاجزائه .
- وسوف نتناول بعد ذلك التوازن الثابت والديناميكي (المتحرك) ودور كل من هذه العوامل الميكانيكية في عدد من الانشطة .

الاحتكاك

تسمى القوة التي تنتج عندما تنزلق فعلا الأجسام التي تتلامس أسطحها أو تكون على وشك الحركة إحداها بالنسبة ألي الأخرى بقوة الاحتكاك وتقع خطوط عمل قوة الاحتكاك هذه في المستوى المماس لأجسام عند نقطة التلامس ولجميع قوة الاحتكاك خاصيتين عامتين

1-إجادة قوة الاحتكاك هو اتجاه الحركة الانزلاقية النسبية بين السطحين المتلامسين الفعلية أو الفعلية الوشبكة (يفهم لفظ الاتجاه على انه اتجاه خط عمل قوة الاحتكاك)

2-تكون ناحية اتجاه قوة الاحتكاك .بحيث تضاد دائما حركة سطحي التماس النسبة الفعلية أو الشكلية. والقوى الاحتكاك أهمية في حركات الإنسان عامة والحركات الرياضية خاصة.

وهناك قوى الاحتكاك الجاف Dry friction و الاحتكاك بين المائع والذي يظهر بين طبقتين من السوائل .أو عندما يحدث تزييت لسطح جاف وهذه القوى الاحتكاكية للسوائل معقدة جدا وكذلك حدوثها قليل جدا في المجال الرياضي لذا سوف نقصر مناقشتنا عن الاحتكاك الجاف

والاحتكاك الجاف يحدث بين سطحين صليبين جافين متصلين ويعملان بالتوازي مع سطح اتصال ويزداد الاحتكاك نتيجة التفاعل بين جزيئات سطح التلامس .وعندما يعمل الاحتكاك الجاف بين سطحين ولا تحدث حركة بالنسبة لكل منها فيشير هذا ألي الاحتكاك الثابت ststic أو الاحتكاك المحدد .وعندما يعمل الاحتكاك الجاف بين سطحين ويحدث حركة بالنسبة لكل منهما يشير هذا ألي الاحتكاك الديناميكي DY NAMIC أو المتحرك .وهناك مصطلحين آخرين للاحتكاك الديناميكي (المتحرك).هما الاحتكاك المنزلق الحركي KINETIC FRICYION

أهمية الاحتكاك في الرياضة

تعتبر قوة الاحتكاك ذات أهمية كبيرة بالنسبة للحركات الرياضية وحركات الإنسان بوجه عام .فان الحركة الانتقالية البسيطة تحتاج إلى قوة الاحتكاك ولهذا تصمم الأحذية التي نرتديها على أن يكون لها قوة الاحتكاك المناسبة بينها وبين سطح الاستناد , ونلاحظ أن معظم أحذية الرياضيين نعلها بقوة الاحتكاك عالية , ولهذا نرى أن المادة التي يصنع منها نعل الحذاء لها درجة عالية من معامل الاحتكاك .

وفى بعض الأنشطة , مثل الرقص البولنج , يفضل الحذاء الذي يساعد على الانزلق(التزلق),ولهذا يصنع نعل هذه الأحذية من مادة معامل احتكاكها قليل لتعطى هذه الخاصية وكذلك أحذية التزلق تجتاز أيضا لقوة احتكاك قليلة , لذا يوضع الشحم على حواف الزحافة لتقليل معامل الاحتكاك

وفى الألعاب التي يستخدم فيها أدوات مثل مضرب الراكيت , التنس , لاسكواش يفضل زيادة قوة الاحتكاك حتى لا ينزلق المضرب أو الأداء من يد اللاعب ويطير في الهواء . لذا تلف هذه المضارب بالجلد أو المطاط , والتي يكون لها معامل احتكاك كبير . ونجد أيضا بعض الرياضيين يضعون شريط

من المطاط حول أيديهم لزيادة معامل الاحتكاك في بعض الرياضات , أو يرشون بعض الاسبراي , أو يضعون بعض من المساحيق مثل الماليزيا (الجمباز) على أيديهم لتحقيق هذا الغرض .

وتظهر أيضا أهمية الاحتكاك في الحركات اليومية للإنسان , فالمشى يعتمد على معامل الاحتكاك بين سطح الحذاء(اسفل الحذاء) و سطح الأرض , فإذا انخفض هذا العامل إلى حد معين فسوف يحدث الانزلاق ويتعرض الإنسان للخطر . لذا يلاحظ أن نعل الحذاء غالبا ما يغطي بطبقة من المطاط , الجلد , الكاويتش تساعد على زيادة معامل الاحتكاك بينة وبين سطح الأرض.

مجموع القوى

القوة هي كل مؤثر يغير أو يعمل على تغيير حالة الجسم الساكن أو المتحرك , وأنواع القوة كثيرة – كما ذكرنا من قبل – والقوة كمية متجهة – أي لا يكفي المقدار الرقمي لتمييزها بل يجب أيضا ذكر اتجاهها – حيث تتميز بعناصر ثلاثة هي

المقدار : وهى مقدار ما تحتويه من وحدات القوى

نقطة تأثيرها : وهى النقطة التي تؤثر فيها القوة فعلا

اتجاهها: وللمتجهات قواعد خاصة تنطبق عليها بوجه عام , بصرف النظر عن نوع المتجه سواء كان قوة أو سرعة أو عجلة , بمعنى أن وصف أي كمية متجه يعنى أن لها مقدار واتجاه وأنها تخضع لقواعد المتجهات . وسوف نناقش فيما يلي أهم هذه القواعد للكميات اللامتجة والكميات المتجهة .

الكميات اللامتجهة :

تحتاج لوصفها بالكامل إلى بيان جبري للمقدار فقط , وقد تكون قيمتها موجبة أو سالبة .

الكميات المتجهة :

أن محصلة القوة التي تعمل علي جسم ؛هي مجموعة كل القوة التي تعمل عليه. هذا المجموع ليس بالمجموع جبري؛ أي لا يمكننا إضافة أو جمع مقادير القوة مع بعضها ، ويمكن أن نفكر في القوة علي اعتبارها سهم (كما ذكرنا عليه)؛طوله يمثل مقدار القوة ؛ واتجاه السهم يمثل خط عمل القوة ؛وراس السهم يشير الي اتجاه عمل القوة، وعندما يتم جمع المتجهات الممثلة للقوة . فإننا لانعمل علي جمع مقادير هذه القوة ؛ بل يجب أيضا أن نضع في اعتبارنا اتجاهات هذه القوة .

هل هذا يعنى أن المجموعة الجبرية يساوى المجموعة المتجهة ؟ لا , إلا في حالة تعمل هذه القوة على خط واحد وفى نفس الاتجاه , ففي هذه الحالة تكون الإجابة نعم..

يمكن استخدام المجموعة الجبرية العادى , فى حالة اذا ما كانت القوة تعمل على خط واحد وفى اتجاه واحد .

القوى الخارجية في الحركات الرياضية:

تؤثر قوة الجاذبية على كتلة الجسم في جميع الحالات كقوة خارجية عند القيام بالحركات الرياضية للإنسان وتبعاً للظروف الميكانيكية المحيطة يكون من الممكن بالإضافة إلى ذلك ظهور قوة خارجية أخرى نتيجة للاحتكاك كما يحدث من مقاومة الهواء والماء كقوة خارجية وكما يلاحظ أيضاً ضرورة إن نضع في اعتبارنا القوى العضلية للزميل أو المنافس كقوى خارجية وأخيراً فإنه مما يعد من القوى الخارجية كافة قوى القصور الذاتي للأجسام الغريبة بالنسبة للإنسان وتحت ظروف معينة وقد سبق لنا في القصور السابقة أيضاً إيضاح نشأة كل من القوة العضلية وقوة القصور الذاتي أما .

قوانين نيوتن للحركة (التفسيرات الخطية والزاوية)

قانون الجاذبية لنيوتن Newton's Law of Gravitation يظل الجسم على حالته من الحركة أو السكون ما لم تؤثر عليه قوى تغير من حالته

قانون الحركة الثاني لنيوتن Newton's Second Law of Motion تتناسب

العجلة مع الكتلة تناسباً عكسياً وتتناسب القوة مع الكتلة تناسباً طردياً

القانون الثالث لنيوتن **The Third Law of Newton's** يمكن التعبير عن القانون الدوراني الممثل لقانون نيوتن الثالث كما يأتي

المبادئ المستمدة من قوانين الحركة

المبادئ المستمدة من قوانين الحركة لنيوتن

1. بقاء كمية الحركة

2. استمرارية كمية الحركة

3. انتقال كمية الحركة

4. الحركة المستقيمة والحركة الدائرية

5. العجلة القصوى والقوة المبذولة

6. نصف قطر الدوران وسرعة الدوران

7. القوة الكلية والتوقيت السليم

- شكل (8) العلاقة بين المبادئ المستمدة من قوانين الحركة (المؤلف)
- الاستفادة من قوانين الحركة والتطبيقات العملية لها فى المجال الرياضي.
- 1- القوة المطلوبة لبدء حركة اى جسم ينبغى ان تكون أكبر من قصوره الذاتى.
 - 2- القوة المطلوبة لتغيير حركة اى جسم تكون أكبر من القوة التى يستخدمها الجسم فى الاحتفاظ بسرعه.
 - 3- كلما كانت كتلة الجسم الذى يبذل القوة كبيرة وحركته سريعة كانت القوة المنتجة كبيرة.
 - 4- كلما كان زمن اعطاء القوة للجسم طويلاً كانت القوة كبيرة ايضاً.
 - 5- كلما كانت المسافة التى تعمل عليها القوة كبيرة كانت كمية الشغل المنتجة كبيرة ايضاً.
 - 6- كلما طال الزمن والمسافة وكانت العجلة تزداد كانت كمية الحركة المنتجة كبيرة.
 - 7- يتحرك الجسم الذى تعمل عليه قوتين فى اتجاه محصلتيهما.
 - 8- كلما كانت زاوية شد العضلة قريبة من 90 درجة كانت انقباضها اكثر فاعلية.
 - 9- كلما كانت نقطة تأثير القوة قريبة من مركز الجاذبية كانت القوة الضرورية لاحداث حركة مستقيمة قليلة.
 - 10- اذا كانت نقطة واحدة فى الجسم ثابتة، فسوف يدور الجسم بغض النظر عن مكان القوة التى تعمل عليه القوة.
 - 11- عند انفصال جسم الانسان عن اداة او نزولا من عربة ينبغى مراعاة الامتصاص فى الحالة الاولى وان القدمين تقف عند احتكاكها بالارض لذا وجب عليه التحرك فى نفس اتجاه العربة فى الحالة الثانية.
 - 12- يندفع الطرف العلوى من الجسم اماما فى حالة فرملة العربة فجأة وذلك لان الطرف السفلى مثبت بالمقعد وهذا تأثير الاحتكاك.
 - 13- نظرا لتأثير الاحتكاك فيجب على العدائين ولاعبى الرياضات المختلفة وحتى الانسان فى حياته اليومية ان يختار نوعية الاحذية المناسبة والارض نظرا لان العداء مثلا يتطلب ان يكون هناك قدرا من الاحتكاك بين القوة والقوة المضادة لى تعمل بفاعلية اثناء الجرى.
 - 14- يجب ان تظل قدم دافع الجلة متصلة بالارض الى لحظة التخلص كى لا تتبدد القوة وتقل المسافة وان تكون قوة حركته والقوة المضادة على خط واحد مع مركز جاذبية جسمه.
 - 15- كلما كانت القوة المبذولة عند الرمى او الركل او التمرير او التصويب كبيرة كلما اكتسبت الاداه تلك السرعة وكانت كبيرة ايضاً.

16- فى السباحة يجب تقليل زمن الزحلقة على الماء بين الضربات و بعضها حتى لا يتم نفاذ كمية الحركة المتحصلة عليها من الضربة الاولى ويضطر السباح فى كل ضربة جديدة التغلب على قصورة الذاتى.

الجزء لثانى

دور خصائص الحركة لفهم المدخل لعلوم الحركة (الكينيسولوجي) Kinesiology

تمهيد:-

العلاقة بين الخصائص المميزة للحركة علاقة تبادلية قد تكون **طردية** أحياناً أو **عكسية** أحياناً أخرى تستهدف فيما بينها إلى الوصول للثبات **الحركي**، يتم شرح ذلك من خلال مواصفات أداء أى مهارة رياضية فكل مهارة هدف ميكانيكي تسعى لحقيقة فعند أداء الوثب العالي الخصائص ذات التأثير الأكبر في البروز والتعبير عن المتطلبات الخاصة بالوثب هي (البناء الحركي /النقل الحركي/ الدقة) ولنفترض أن تلك الخصائص تم التعرف عليها وتحصيلها بوضوح أثناء التعليم والتدريب.

ولكن الأهم من ذلك أن تتصف وتكون تلك الخصائص (بالثبات) لان أداء اللاعب بالتدريب ليس مؤشراً على مستواه ما لم يكن هناك ثبات حركي (يقصد به الأداء لأكثر عدد ممكن من المحاولات الناجحة في ظروف أشبه ما تكون بظروف المباراة مع عدم الإخلال بنمطية المهارة وهدفها الميكانيكي والتغلب على الصعوبة) يعطيني المؤشر على إمكانية التنبؤ بالمستوى الذي يحققه في المباراة.

لذا يطلق المؤلف على الثبات بأهم الخصائص ويضعها من وجهة نظرة في مرتبة متقدمة عن باقي الخصائص **الثبات الحركي**.

المقصود بالثبات الحركي أن تقل الاختلافات بين تكرار المحاولات لأداء مهارة ما أو جملة ما بالرياضة، أو أداء المهارة بنفس ظروف أدائها بالتمرين تقريباً بالمنافسة.

وعادة ما يكون الأسلوب الإحصائي المستخدم لحساب معدل ثبات الأداء المهارى لأكثر من محاولة، هو الارتباط والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف ودلالات الفروق الاحصائية للتعبير عن مقدار بعد أو قرب الدرجات التقديرية للحكم عند أداء اللاعب لأكثر من محاولة، فكلما اقتربت الدرجة نصف قطرية أعطت انحرافاً صغيراً وارتباطاً أكبر كانت المهارة قيد المحاولات ثابتة أكثر ما تكون. **الخصائص المميزة للحركة .**

فسوف يتم شرح الخصائص المميزة للحركة كأغراض تكون في مجملها هدف عام ينبغي على المعلم أو المدرب أن يضعها في الاعتبار كمبدأ عام لإجراء التحليل الحركي.

1- البناء الحركي .

لإنجاز مهارة أو واجب حركي معين نجد الجسم يمر بمراحل تساعده على تأدية الحركة وينظر عامة إلى الحركات الرياضية أنها متماثلة في المراحل التي يمر بها الجسم و تقسم المهارات الحركية الرياضية الى:-

***المهارات الوحيدة- *المهارات المتكررة - *المهارات المركبة - *الجملة الحركية - *المهارات الوحيدة**

يمر اللاعب أثناء أدائه لمهارات رياضة الكاراتيه بثلاث مراحل

أ-المرحلة التمهيدية .

وهي كالتحول من وضع اتزان لآخر وتبديل وضع الذراعين كما يحدث عند بداية أداء الضربة المستقيمة الطويلة.

ب- المرحلة الرئيسية .

يجب أن تكون هذه المرحلة امتداداً طبيعياً للمرحلة التمهيدية ويقع على عاتق هذه المرحلة مسئولية تحقيق الهدف الميكانيكي للأداء الحركي " دفاع - هجوم " وتوضح بملامسة القبضة بالضربة المستقيمة الطويلة " أوى زوكي " " الركلة الدائرية" في رياضة الكاراتيه ، وهذا يتطلب من اللاعب فهم جيد لمسار الحركة .

ج- المرحلة النهائية .

هي الوصول إلى حالة الاتزان الديناميكي للحركة يعنى الوصول إلى السكون النسبي في حالة الانتقال أو الشروع في حركة جديدة كما يحدث في الربط بين المهارات. وهذه المرحلة تلي المرحلة الرئيسية للحركة أي بعد إتمام الواجب الحركي وتزداد أهمية المرحلة النهائية في مهارات القفز والرمي والتمرير والاستلام وهنا تدخل النسبية وقد يحدث امتصاص للطاقة الزائدة في المرحلة النهائية ويحدث هذا عند ما تكون المرحلة النهائية عبارة عن تمهيد لمهارة أخرى .

***المهارات المتكررة.**

المهارة المتكررة هي الحركة تعاد عدة مرات بنفس الشكل على عكس المهارة الوحيدة وأن المهارة المتكررة لها غالباً مرحلتان أو قسمان فقط ولكن إذا كان الأداء بطيئاً فلسوف يظهر لنا ثلاث مراحل حيث مراحل المهارة المتكررة هي :-

- المرحلة المزدوجة وهي تطابق كل من المرحلة النهائية على المرحلة التمهيدية كالمشي والجري.

- المرحلة الأساسية كما يوجد عدة أشكال للمهارة:-

1. المهارة المتكررة البسيطة التي يؤديها الجسم كله كمهارة واحدة ويستمر تكرارها كالتجديف.
 2. المهارة المتكررة المتبادلة وهي أن يؤدي بعض أجزاء الجسم حركة متكررة بصورة متبادلة أي عند ما يأخذ أحد الأعضاء الجزء الرئيسي من الحركة يكون الثاني من الجسم في المرحلة المزدوجة مثال اوى زوكى من الثبات، وركوب الدراجات، الجري، المشي.
 3. المهارة المتكررة التلازمية وهي أن يؤدي أجزاء الجسم المتقابلة نفس الحركة وفي نفس الوقت مثال الدفاع جوجي أوكي ، سباحة الدolfen .
- المهارة المتكررة المركبة عبارة عن تكرار مجموعة من الحركات جمل حركية بصفة مستمرة القتال التقليدي traditional ، الحواجز .

*المهارات المركبة

هي اكثر الحركات الرياضية صعوبة حيث أنها تستهدف تحقيق اكثر من هدف ميكانيكي أساسي وبالتالي فأنها تعتبر منظومة من الحركات المنفردة تتخذ نسقاً محدداً وبمتطلبات خاصة لكل من هذه المفردات، مثال للأسلوب المهارى المركب إخلال التوازن بالكنس Striking sweep Uchi barai يتبعه الضرب بظهر القبضة Back fist Uraken ، فهذا الأسلوب يشتمل على أداء مهارة بالطرف العلوي ومهارة من الطرف السفلي ويعرف باسم

Uchi barai - Uraken

الجملة الحركية

عبارة عن وصل مهارتهن ببعضهم بحيث تكون المرحلة النهائية للمهارة الأولى هي نفسها مرحلة تمهيدية للمهارة الثانية مثال الجملة بالكاتا، او العروض الرياضية.

2-الإيقاع الحركي التنظيم الزمني .(النغمة)

أن الإيقاع هو نسق النسب بشكل منتظم في المساحة والزمن وهنا فإن إيقاع الشيء هو نظامه وليبس لنظام الشيء معنى بالمهارة الرياضية بدون النغمة التي تحدد جودة الأداء وان فقدان النغمة يصل بنا الى المستوى الخاص بفقدان الفعالية كأحد مستويات نظرية الخصائص الأساسية ومثال لذلك ان الإيقاع فى الجري قد يكون بخطوات ثابتة ولكن التحول أحيانا من الجري على مشط القدم إلى كامل القدم هو ما يخل بالنغمة ، فهي هامة جداً، وهذا من ليتم تناوله من قبل.

ويلاحظ هذا في مهارات الهجوم بالتقدم اماما أو الركل بالتقدم اماما كما يؤديها اللاعب عند اختبارات الترقى ويختلف هذا الإيقاع من لاعب لآخر وقد يفقدنا هذا الإيقاع أن نلتزم بأداء مهارات كما هي في نفس النسق وهذا ما

يجعل هناك علاقة بين الإيقاع والأصالة كما يحدث عند تحكيم الكاتا، أو الجمباز، ويدخل الإيقاع في توزيع الأمثال لانقباض العضلة والارتخاء العضلي خلال زمن الحركة وترتبط هذه الجزئية بالاتزان ومراعاة ذلك بين العضلات المشتركة في الأداء .

3- النقل الحركي الوصل الحركي (الزحزحة الزمنية) وهو انتقال القوة المتولدة من جزء بالجسم لآخر وفقاً لطبيعة الاداء المستهدف

النقل الحركي من الجذع إلى الرجلين - النقل الحركي من الجذع إلى الذراعين - النقل الحركي من الجذع إلى الرأس - النقل الحركي من الأطراف إلى الجذع - النقل الحركي من الرأس إلى الجذع - النقل الحركي من الذراعين إلى الجذع - النقل الحركي من الرجلين إلى الجذع
أن النقل الحركي هو ما يلجأ إليه الجسم البشرى لزيادة قوى أو سرعة العضو المكلف بالأداء سواء انتقال من نقطة لأخرى أو الهجوم أو الدفاع ويتم بأشكال متعددة هي :-

والنقل من الأطراف إلى الجذع يحدث كما يتم بالرمي كنمط حركي غير شائع. ونظراً لأهمية الجذع في عملية النقل الحركي في سرعته ويجب أن نشير إلى أشكال عمل الجذع:-

عمل الجذع العصري - عمل الجذع الأفقي

4- الانسيابية .

يعتبر الانسياب الحركي الأساس للحركة الجيدة ولا يمكن الفصل بينه وبين الخصائص الحركية الأخرى ويعنى هذا الانسياب الحركي حدوث الحركة دون توقف أي بدون إنكسارات حادة في المسار الهندسي. وقد عرفت الانسيابية بكونها التوزيع الأمثل للقوة العضلية المبذولة خلال زمن الحركة فتوافر الانسيابية يعنى صحة الأداء الفني ومقدرة اللاعب على تطويع جميع أجزاء جسمه لاتخاذ هدف الحركة وهذا لا يأتى إلا إذا كُن اللاعب قد يتمكن من :-

أ- الفهم التام لخط سير الحركة ونقاطها الفنية - ب- المقدرة على تحميل القوى اللازمة للأداء في المرحلة التمهيدية - ج- الاقتصاد في الطاقة والمجهود - د- الإحساس بإيقاع الحركة .

وتظهر لنا انسيابية الحركة بوضوح إذ ما لاحظنا ربط مراحل الحركة بعضها ببعض وهذا اقرب ما يكون بمفهوم البراعة الحركية والخصائص المميزة لها ، ولأهمية الانسيابية هناك طرق تقويم الانسيابية نوجزها في الآتي :-

أولاً: الملاحظة الخارجية :-

اكتمال خط سير الحركة - مدى تحقيق مراحل الحركة للواجب الحركي - عدم وجود توقف بين مراحل الحركة - عدم وجود حركات زائدة .

ثانياً: دراسة مجال الحركة خط سير الحركة

✓ تصوير الحركة المراد دراستها وفق الموصافات العلمية

✓ رسم خط سير الحركة حسب الموصافات العلمية.

✓ استخراج النتائج.

ثالثاً: دراسة زمن الأداء الحركي أو سرعة الحركة .

رابعاً: ديناميكية الحركة

5- التوقع الحركي .

من خلال أداء اللاعب يمكن التعرف والتوقع للمراحل اللاحقة للأداء وأن المرحلة التمهيدية تحمل دلائل تشير إلى شكل وطبيعة المرحلة الأساسية كما أن شكل ومستوى الأداء خلال المرحلة الرئيسية يوحي لنا بشكل المرحلة النهائية ويمكن التمييز بين أنواع التوقع على النحو التالي :-

- التوقع الذاتي كحركات الانتقال والقفز.

- التوقع لحركة الغير مثال الدفاع والهجوم بالقتال التعليمي والقتال الفعلي.

- توقع نتائج الموقف كما يتوقع اللاعب أداء المهاجمين بموقف الكاتا.

6- الامتصاص .

أن الامتصاص الحركة هو تعديل بل تحول حالة الجسم من حركة إلى سكون تدريجياً دون تصلب زائد وينظر إلى الامتصاص بأنه فرملة حركة الجسم أو حركة الأداء المستعملة بانسيابية .

ومن وجهة نظر الميكانيكا الحيوية أن الامتصاص أحداث تناقص سريع متدرج في عجلة الجسم أو الأداء المستقل وامتصاص الحركة أو فرملة الجسم نوعان :-

أ- الامتصاص الإيجابي للحركة .

يظهر هذا النوع في المرحلة النهائية بوضوح لدى لاعبي الكاتا بعد الهبوط من القفز وكذلك بعد أداء اللاعب لمهارة الوثب العمودي .

ب- الامتصاص السلبي للحركة .

هو أن تمتص أو تفرمل الحركة نتيجة مؤثر خارجي لا يخضع لإرادة الإنسان ومن أمثلة ذلك فرملة اندفاع الجسم عند أداء القفزات من ارتفاعا كبيرة وفرملة الحركة هنا تكون نتيجة لاحتكاك الجسم بالوسط المحيط به.

7- الحجم الحركي.

تعتبر خاصية الحجم الحركي من أهم المؤشرات التي تتيح للحكم في رياضة الكاراتيه أن يقيم الأداء اقرب ما يكون إلى الصدق والموضوعية حيث تعرف بأنها مقدار بُعد أجزاء الجسم عن بعضها البعض وهذا ما يعرف

كينماتيكية بمقدار الحيز الذي تشغله الكتلة من الفراغ وهذا يتضح عند النظر إلى أداء اللاعب في سباقات الكاتا، فمن المتعارف عليه أن لكل كاتا اتجاهات وأبعاد مكانية واتجاهات ومسارات لأجزاء الجسم يتعين على اللاعب أن يلتزم بها، والمثال التطبيقي للتعرف على الحجم الحركي يمكنك أن تفرق بين الفنيات الخاصة بالصور التالية من حيث مقدار بُعد أجزاء الجسم عن بعضه.

1- بُعد الرأس عن الأرض - بُعد الذراع عن الفخذ - بُعد القدمين.

8- الدقة.

خاصية الدقة الحركية من الخصائص المسؤولة عن عدم وقوع اللاعب في نطاق العقاب القانوني والذي قد يصل إلى حد هزيمة اللاعب وتوقيع جزاءات عليه، وتتحقق الدقة من خلال استطاعة اللاعب تنفيذ أحد الأساليب الهجومية أثناء القتال الفعلي في أماكن محددة مثال المكان المحدد في ساق وقدم المنافس ليتم السحب منها لإخلال التوازن.

9- التحكم في قوة الحركة.

هذه الخاصية هي التنفيذ القوى الجيد المصحوب بالثبات وهذا ما يطلق عليه "كميه" في رياضة الكاراتيه الثبات مع القوة كما في جهاز الحلق بالجمباز ويركز القانون بصورة مباشرة على هذه الخاصية فيما يتعلق بالشرح الخاص بتسجيل النقاط فعلى اللاعب أن يحقق التطبيق الحيوي الذي يعنى "ترجمة القوة والسرعة للأسلوب".