الفصل الثانى

—

الاطار النظرى والدراسات السابقة

٢ ـ ١ ـ ٠ العارضتان المختلفتا الأرتفاع والمجموعات المهاريه ٠

٢ ـ ١ ـ ١ أنواع مجموعات مهارات العارضتان المختلفتا الأرتفاع ٠

٢ ـ ١ ـ ٢ التحليل العددى والنوعى للمجموعات المهاريه على العارضتيـــــــر المختلفتى الأرتفاع ٠

٢ ـ ١ ـ ٣ الدائرة الكبرى الخلفية للوقوف على اليدين ٠

٢ ـ ١ ـ ٤ الدراسات السابقة ٠

obeikandl.com

٢ - ١ - • العارضتان المختلفتا الارتفاع والمجموعات المهاريه :

Uneren Bars, Structure Groups

العارضتان مختلفا الأرتفاع احدى اجهزه جمباز البنات الاربعه المميزهً بتصميمهـــــا الهندسى بعارضتين متوازيتيـــن تلتزم عليها اللاعبات باداء جمله حركيهً ذات شروط محـــدده نص عليها قانون تحكيم جمباز البنات للمسابقات الدوليهً والاوليمبيهً والعالميهً •

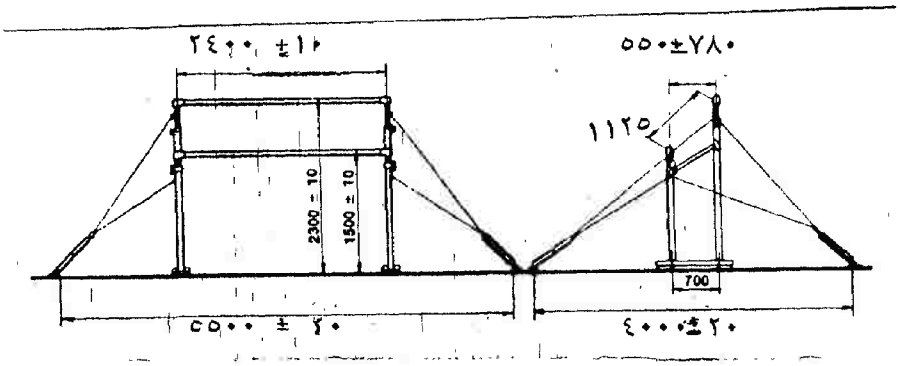
ومن مضمون الماده (١١) لقانون تحكيم الآنسات الصادر من اللجنهً الفنيهً للاتحـــــاد الدولى والسارى المفعول من الفتره ١٩٨٩ - ١٩٩٢ أوضح الآتى :

البند (أ) تقويم التمرينات واحتساب العناصر يبدأ من لحظه الارتفاع من على سلم القفـــــز كجهاز يستخدم فى بدايهً اول عنصر ، وفى حاله الفشل او السقوط من علـــــى الجهاز يسمح بزمن قدره ٣٠ ثانيه للصعود مره ثانيهً على الجهاز لاستمـــــرار التمرين (٢ : ٣٨٤ •

البند (٢) محتوى التمرين :

يتكون التمرين من عناصر مهاريهً لمجموعات مختلفهً ، واجزاء الصعوبهً (ب ، ج ، د) تؤدى للمجموعات المهاريهً الاتيه (٢ : ٣٨) •

- المرجحات لاعلى (المنتهيهً بالارتكاز) •
- مهارات الكب •
- عناصر من المرجحهً للوقوف على اليدين •
- عناصر مهاريهً باللف حول المحور الطولى•
- عناصر بالدوران حول المحور الطولى •
- حركات عكسيهً - عناصر مع تغير القبضات وعناصر مهاريهً للطيران الحر •
- عناصر مهاريهً باستقامهً الجسم والطيران " هشت " •



شكل (١)

العارضتان المختلفتا الارتفاع والمواصفات والابعاد الهندسية

كما اوضح قانون تحكيم جمباز الآنسات ضروره احتواء الجمل الحركيةّ على مهـــارات ذات اختلافات واضحةّ كمعايير لتقييم عنصر التركيب :

- عناصر مهاريةّ فوق وتحت العارضةّ العليا ٠
- عناصر خارج وبين العارضتين ٠
- عناصر مهاريةّ بسعةّ كبيره فى المدى الحركى لها ٠
- تغيرات مختلفه للبارات ٠
- تغيرات مختلفه للاتجاهات (٦ : ٤٦) ٠

وكما اشار قانون التحكيم على ضرورةّ احتواء الجمل الحركيه لانواع محدده من العناصر عند تركيب الجمل الحركيةّ اوضح ايضا عدد المهارات فى الجملةّ والاشتراطات والمتطلبـــات الخاصةّ على الجهاز (٢ : ٣٩) ٠

المتطلبات الخاصةّ :

يجب ان يحتوى التمرين على الاقل عشر عناصر مهاريةّ ، يؤدى منها اربعةّ علـــى التوالى على نفس العارضةّ والعنصر الخامس يؤدى الى تغيير العارضةّ المؤدى عليها الاربع عناصـر السابق الاشاره اليهم اما بلمس العارضه الاخرى او اداء نهايةّ من عليها ، ولحساب العناصـر المهاريةّ على احدى العارضتين (العارضه العليا - العارضه السفلى) يمكن اعتبار الكـــب من المرجحةّ الخلفيةّ للوقوف على اليدين عنصر واحد ٠

واما عن توزيع العناصر المهاريةّ على العارضتين يجب ان يتم توزيعهم كمايلى :

- تؤدى اللاعبه عنصرين كحد أدنى على العارضه السفلى ٠
- يجب ان يتضمن التمرين تغييرين على الاقل ٠

عناصر مهاريةّ بتغيير القبضةّ من العارضةّ العليا للعارضه السفلى او العكس ويتم حسابهم على العارضةّ التى ادى عليها الجزء الرئيسى للحركةّ المواه ٠

- يجب ان يحتوى التمرين على عنصر طيران من العارضه ٠
- النهايه تكون من مستوى صعوبةّ (ب) كحد ادنى ٠

والعارضتان المتوازيتان كان ضمن مسابقات جمباز الانسات لسنوات عديده الى ان ظهرت العارضتان المختلفتا الارتفاع لاول مره فى المسابقات العالميه عام (١٩٣٦) ثم استمر استخدامها فيما بعد ذلك منذ الالعاب الاوليمبيه ١٩٥٢ وقد اظهرت ان العارضتان المختلفتا الأرتفاع كانت ذات تأثير سيئ حيث اصبحت العارضتان المختلفتا الارتفاع من الاجهزه المثيره للاعجاب لدى المشاهدين كما اظهرت المشتركات التفوق والتطور الكبير عند استخدامها حيث تضمنت الجمل الحركيةّ فى تلك الحقبه بالعناصر المهاريه للكبات والمرجحات ، الدوائر وترك العارضةّ واعادةّ القبض بحركات ارتكاز لحظيةّ (٢٢ : ٢١٩) ٠

كما اوضح نيوتن س لوكين ، روبرت ويلوجين Newton, Robert القيمةّ العائدةّ على لاعبه للجمباز من جراء الاداء والتدريب على العارضتين المختلفتى الارتفاع مايلى من فوائد ٠

أثر التدريب على العارضتين المختلفتى الارتفاع :

- تطوير القوةّ والتحمل فى الذراعين والجزء العلوى للجسم ٠
- الثقه فى النفس من واقع التحكم فى الجسم خلال الحركات البارعةّ لتغيير الصعوبةّ بهدوء واعتدال ٠
- الاحساس بالزمن والاتزان من اسلوب العمل على العارضتين ٠
- تطوير قدره الابتكار الفنى العالى ٠

كما اشار جورج وجون ثرى بولا Gerorge, June Szypula ان التنافس على العارضتين المختلفتى الارتفاع قد ظهر عندما تغيرت طبيعةّ الاداء من كونه اداء تعبيرى الى اداء

ديناميكى لحركات تحتاج للجرأة حيث كان الاداء مميزا باحتواء الجملة على مهارات واوضاع ثابتة ودورانات سهلة بخلاف ماهو مرئى فى تلك المرحله من وقوف على اليدين وشقلبات وبدايات متنوعه ونهايات مختلفه ومهارات لف حول المحور الطولى ٠

وقد اتفق كل من موری ميمى Murry & Mimi وشميد واندريا ودردری وبلانش Schmid & Andrea & Drury & Blanche على ان تمرينات العارضتان قد اختلفتا عما كانت عليه من قبل حتى يمكن مضاهاتها بتمرينات العقله فى جمباز الرجال مع اعتبار تأثير اعاقة العارضه السفلى التى تجعل كل من المتخصص والمشاهد قادر على الحكم بأن تمرينات العارضتان اكثر صعوبة من تمرينات العقله ٠

كما اتفق كل من نيوتن ٠ س ٠ولوكين روبرت ويولجبى Newton C.Loken & Robert Jwilloughby وباورز وكارولين Caralyn و Bowrs على أن انواع المهارات على جهاز العارضتين المختلفتى الارتفاع يتكون من :

١ - بدايات حركية Mounts

٢ - حركات على وحول العارضة Moves on and Around one bar

٣ - حركات بين العارضتين Moves between bars

٤ - نهايات حركية Dismounts

والباحثة فى تحديد انواع مهارات العارضتين المختلفتى الارتفاع ترى أن الرجوع للمراجع المتخصصة فى تحديد انواع مهارات نلك الجهاز يصعب تحديدها بدقة كما يصعب اتفاق المتخصصين عليها الا اذا كانت المراجع المتخصصة مرتبطة الى حد كبير باتفاقها على انواع مهارات نلك الجهاز من مصدرها الاساسى ألا وهو قانون تحكيم اللعبة ، وهو الامر الذى جعل الباحثة تقوم بعرض المجموعات المهارية للعارضتين المختلفتى الارتفاع فى شكل تظهر فيه نوعية تلك المهارات من حيث مستوى الصعوبة وعدديتها فى الوقت الراهن من واقع قانون التحكيم كى يتحدد منها موقع مهارة الدراسة ٠

٢ - ١ - ١ تركيب الجمل الحركية على العارضتين المختلفتى الارتفاع Structure groups

١ - البدايات الحركية Mounts

٢ - الدوائر	Circles
٣ - المرجحات الخلفيه	Backward Swings Casts
٤ - المرجحات الدورانيه	Circle Swings
٥ - المرجحات الاماميه	Swings Forward
٦ - مرجحات الرجـــل	Leg Swings
٧ - مهارات الكب	Kips
٨ - النهايات الحركيهّ	Dismounts

اتضح عند مراجعهّ انواع مهارات العارضتان المختلفتا الارتفاع انها ثمانيهّ مجموعـــات مهاريهّ تتباين فيما بينها من حيث تكنيك ادائها فمنها مايستلزم دفع الرجلين عند بدايـــهّ الاداء كالبدايات الحركيهّ ومنها مايشترط التحرر والطيران الحر والهبوط على الارض او الطيران وترك العارضهّ والعودهّ اليها مره ثانيهّ ومنها مايقتصر على مرجحهّ الجسم والدوائر باشكال مختلفـــهّ بعلاقات زوايه بين اجزاء الجسم وبعضها ، كما اتضح ان مهارهّ الدراسهّ تخضع للنوع الثانـــى المعروف بالدوائر وبالاخص الدوائر الكبرى المألوف تسميتها بالمرجحات الكبرى Giant Swings كما ترى الباحثهّ امتدادا فى تحديد تخصيصه مهارهّ الدراسهّ واهميتها بين المجموعات المهاريهّ عمل حصر لمضمون مستويات صعوبهّ الانواع المهاريهّ المحدد ادائها على العارضتين المختلفـــتى الارتفاع وعدديتها تعمقا فى تلك الجزئيهّ من مضمون البحث من واقع قانون التحكيم السارى فـــى الفترهّ الحاليه كاجراء يمكن الاستفاده منه فى ايضاح اهميهّ دراسهّ مهارهّ البحث من وجهـــهّ النظر التكنيكيهّ .

٢ - ١ - ٢ التحليل العددى والنوعى للمجموعات المهاريه على العارضتين المختلفتى الارتفاع

ترى الباحثهّ فى حصر عدديهّ مستويات الصعوبهّ لانواع المجموعات المهاريهّ علـــــــى العارضتين المختلفتى الارتفاع امكانيهّ تحديد ماهيهّ واهميهّ مهارهّ الدراسهّ بين الانواع المختلفـــهّ لمهارات جهاز الدراسهّ (٢ : ٤٤ - ٨١).

جدول (١)

التحليل العددى والنوعى للمجموعات المهاريه على

العارضتين المختلفتى الارتفاع

مسلسل	المجموعات المهاريه	مستويات الصعوبه				المجموع
		أ	ب	جـ	د	
١	البدايات الحركيه	٩	١٤	٩	٨	٤٠
٢	الدوائر	٤	١٠	٢٦	٢١	٦١
٣	المرجحات الخلفيه	٣	٩	١٩	١٠	٤١
٤	المرجحات الدائريه	٧	٨	١٦	٦	٣٧
٥	المرجحات الاماميه	١	١	١	٣	٦
٦	مرجحات الرجل	٦	٥	٥	٥	٢١
٧	مهارات الكعب	١١	١٢	٤	١	٢٨
٨	النهايات الحركيه	٥	٩	١٢	١٥	٤١
	المجموع	٤٦	٦٨	٩٢	٦٩	٢٧٥

- يوضح جدول (١) الاتى :

- أن مجموعه مهارات الدوائر تتسيد فى مجموع مستويات صعوبتها عدديه باقى المجموعات على العارضتين المختلفتى الارتفاع .

- تتساوى مجموعتى المرجحات الخلفيه والنهايات الحركيه فى عدديه مستويات الصعوبه المهاريه

- تتوالى عدديه مقادير مستويات صعوبه الانواع المهاريه كمايلى :

البدايات الحركيه (٤٠)مهاره حركيه - المرجحات الدائريه (٣٧)مهاره حركيه
مهاره الكب (٢٨)مهاره حركيه - مرجحات الرجل (٢١)مهاره حركيه
المرجحات الأماميه (٦ مهارات حركيه) ٠

ومجموعه مهارات الدوائر تعتبر اكبر مجموعه مهاريه بين مجموعات جهاز العارضتين المختلفتى الارتفاع ٠

تتضمن داخل نفسها انواعا متباينه من المهارات منها مهارات مرجحه الجسم اسفل العارضه بارتكاز القدمين على العارضه Under Swing ومهارات دائره مدخل الفخذ Hipcircl يضم الرجلين او فتحها للارتكاز او للوقوف على اليدين وحسب الالتزامات البيوميكانيكيه المتداخله على المسارات الهندسيه لتلك المهارات تتحدد مستويات صعوبتها من (أ ، ب ،جـ ، د) كما تتضمن مجموعه مهارات الدوائر ايضا مهاره الدراسه وهى الدائره الكبرى الخلفيه للوقوف على اليدين Ciant Circle Backward to Hand stand بمستوى صعوبه (جـ) ومع زياده وتعقيد الالتزامات البيوميكانيكيه اثناء اداء مهاره الدراسه تزداد وتتطور درجه صعوبتها الى المستوى (د) وذلك اما باللف حول المحور الطولى فى بعض مراحل ادائها او بالتحرر واعاده القبض مره ثانيه ٠

٢ - ١ - ٣ الدائره الكبرى الخلفيه للوقوف على اليدين

Giant Circle Backward to Hand Stand

هى احدى انواع الخصائص التكنيكيه التى قام اوكران Ukran (١٩٧٠) بتصنيفها ضمن مجموعه حركات المرجحات حيث استخدم التحليل السينمائى فى تحديد المسار الحركى لمركز ثقل الجسم وكذلك نقاط الجسم الثابته (الرأس - الكتفين - الفخذين - الركبتين - القدمين) وقام بحساب السرعات المحيطيه والزاويه وكذلك العجله الزاويه لكل نقطه من النقاط الثابته المشار اليها وبناء على هذا التحليل توصل الى تقسيم حركات الجباز بعد تحديد مواصفاتها وخصائصها الفنيه الى المجموعات التاليه :

- مجموعه حركات القوه Strength Exercise Group

- مجموعة حركات المرجحات Swing Exercise Group

كما تمكن من استخلاص مميزات وخصائص كل مجموعة ، وسوف تتعرض الباحثة لمميزات وخصائص مجموعات حركات المرجحات فقط باعتبار مهارة الدراسة تتدرج تحت هذه المجموعة .

- **مميزات وخصائص حركات المرجحات :**

تتميز حركات المرجحات بمايلى :

- قوه مميزه بالسرعة فى استخدام العضلات وتوافق سرعة رد الفعل .
- تبادل العمل الثابت والمتحرك .
- استخدام جيد للقوانين الفسيولوجية والتشريحية والميكانيكية .
- الاحتفاظ بالاتزان الحركى .
- تعادل العمل واتزان القوى الخارجية والداخلية .

تنقسم مجموعه حركات المرجحات لمجموعات فرعيه طبقا للتشابة بينها فى المسار الحركى لمركز ثقل الجسم والخصائص التكنيكية للمرحلة الرئيسية التى تعتبر مرحلة من المراحل الحركية (المرحله التمهيدية ، المرحله الرئيسية ، والمرحله النهائية) .

- حركات المرجحات الكبيرة .
- حركات الكب .
- حركات دائريه خلفية صغيرة من الارتكاز .
- مرجحات دائرية باضافة ارتكاز الرجلين .
- مرجحات الرجلين من الارتكاز .
- الشقلبات من وضع الثبات .

كما ان لكل من هذه المجموعات النوعيه خصائص فنيه تميزها عن غيرها ، وسوف تقتصر الباحثه على عرض الخصائص الفنية لمجموعه حركات المرجحات الكبيرة وهى المجموعه الاولى فى هذا التقسيم حيث تتدرج مهارة الدراسه تحت هذه المجموعة .

ويوضح جدول (٢) القاعدة الفنية الأساسية لاداء حركات المرجحات .

جدول (٢)

القاعدة الفنية الاساسية لاداء المرجحات

مسلسل	المرحلة	طريقه الأداء	الصفات الميكانيكية
١	التمهيدية	من وضع الارتكاز يتم مرجحة الجسم عاليا مع امتداد كامل زوايا اجزاء وانقباض المجموعات العضلية للجسم ، مع وجود الرأس بين اليدين للوقوف على اليدين .	الحصول على طاقة وضع عاليه مع المحافظه على شكل الجسم .
٢	الرئيسيه	يهبط الجسم لاسفل بكامل امتداده تحت تأثير عجله الجاذبية الارضية في مرحله الهبوط حتى يصل الجسم تحت تأثير تلك القوه لاسفل محور الدوران . - يتم قبض مفصل الفخذ لتقصير نصف قطر الدوران مع الحفاظ بقبض بسيط فى مفصل الفخذ .	زياده السرعه المحيطيه وتقليل طاقه الوضع وتحويلها لطاقه حركه ، وتظهر فى اقصى قيمه لها اسفل نقطه الدوران مع انعدام طاقه الوضع . زياده سرعه الدوران واكتسا طاقه حركة .
٣	النهائيه	مد مفاصل الجسم مع لف الرسغين والارتكاز اللحظى .	تقليل طاقه الحركه وزياده طاقه وضع الجسم لوضع البدايه .

ومن مراحل اداء مهارة الدراسة ومضمون القاعدة الفنية الاساسية لاداء المرجحات

الكبيرة اتضح ان المهاره تستلزم هبوط الجسم من وضع الوقوف على اليدين فى اتجاه عكس عقارب الساعه متخطيا العارضه السفلى بثنى مفصل الفخذ مع مده مباشره بعد تعديته العارضه المنخفضة مع عمل زيادة فى مد منطقه الظهر تمهيدا لقبضها مباشره بعد المرور اسفل العارضة العليا بقبض مفصل الفخذ مره ثانيه حتى يساعد الجسم فى مرحلة الصعود على زياده سرعه الدوران والوصول لوضع البدايه مره ثانية .

٢ - ٢ - . التحليل الحركى ودراسه الحركه الرياضيه :

اشار على وطلحه (١٩٨٧) ان المهارات الرياضية يعتمد تعليم وتدريب الممارسين لها على ضرورة الما القائمين على تعليمها وتدريبها لبعض المبادئ الاساسيه المستقاه من نظريات وقوانين العلوم المرتبطة بنشاط الجسم البشرى فيها على مايلى :

- المعرفه التامه بالمهارات المراد تعليمها او التدريب عليها من الناحيه العلمية و التكنيكية .
- المعرفه المسبقة باستعدادات المعنيين بالتعلم او امكاناتهم الخاصه .
- القدره على توجيه الحقائق العلميه المرتبطه بالاداء الى مواقف تعليميه يسهل استيعابها .

ويتطلب ذلك بالدرجة الاولى الما القائمين على عمليه تعليم وتدريب المهارات الرياضيه بقواعد التحليل الحركى التى تعتمد على المبادئ الاساسيه لكل من علم الحركة والميكانيكا الحيوية والعلوم الاخرى المرتبطة بالحركة .

وقد مر التحليل الحركى بمراحل مختلفه ومتعددة انتهى فيها كل من ونترتروب Wenter Trop ولوجان Logan وماكينى Mackeny ١٩٧٤ الى تصنيفه لثلاث انواع رئيسية وهى :

١ - التحليل الحركى بدون استخدام التسجيل المرئى

٢ - التحليل الحركى باستخدام التصوير السينمائى

٣ - التحليل الحركى باستخدام التصوير المركب

(٩ : ١٩٧ ، ١٩٨) .

والنوع الاخير ظهر للحاجه لدراسه خصائص تكنيك المهارات والتعرف على مميزات

وعيوب الطرق المختلفة لاداء المهارات وبهدف صياغه الخطوات التعليمية بشكل يضمن تحقيق اعلى مستويات الاداء من واقع دراسة المسارات الحركيه بالقوانين التى تحكم الحركه الخطية او الدورانيه لحساب قيم المتغيرات المميزه للمسار وتحديد اهم هذه الخصائص ٠

٢ - ٢ - ١ طرق البحث فى الحركه الرياضيه :

اشار كل من دوريس ميللر وريتشارد ٠س٠ نيللسون Doris I.Miller, Richard Cnelsson وجيمس هاى J - Hay وسوسن عبدالمنعم وتونى سميث Tony Smith الى انه يمكن دراسه الحركة من واقع الاطار المرجعى للميكانيكا الحيويه باحدى الطرق الثلاثه الاتيه :

التحليل الزمنى : Temporal Analysis

وهذا النوع من اول خطوات دراسه الحركة الرياضية التى تهدف الحصول على خصائص مكونات زمن الحركه حيث يتضمن على سبيل المثال فى الجرى زمن الارتكاز فى مراحل خطوه الجرى ٠ وزمن الطيران الاول والارتكاز باليدين والطيران الثانى فى مهارات القفز على الحصان وهذه الاجراءات من الممكن ان تتم من خلال اكتشاف الاخطاء وتصحيحها كما يمكن استخدامه فى الاجابة على العديد من تساؤلات المشاكل الحركية ٠

التحليل الكينماتيكى : Kinematic Analysis

وهو فرع من الديناميكا الذى يهتم بدراسه خصائص الازاحه والسرعة والعجلة ولايتعرض للقوه المسببه لهذا التحرك ، وهذا النوع من التحليل حين يتعرض لدراسة الحركة الرياضية يحدد اى القوانين الميكانيكيه الواجب استخدامها عند دراسة المسارات الحركية (الخطيه او الدورانية) ٠

التحليل الكيناتيكى : Kinatic Analysis

وهو اعقد انواع التحليل حيث يهتم بدراسة القوه المسببة لتغير وضع الرياضى او الاداه

التى يستخدمها وذلك اما بدلاله كتله الجسم والعجله التى يمثلها يمكن التعرف على تلك القوه او بواسطة القياس الكمى المباشر لتلك القوة بالاجهزه الالكترونيه الكهربائيه كجهاز قياس القوه Force plate form .

٢ - ٢ - ٢ ميكانيكيه المرجحات :

فى ضوء الفرضية العامه للدراسة التى تهدف للتعرف على المواصفات التكنيكية لمهارة الدائره الكبرى الخلفية على العارضه العليا للعارضتين المختلفتى الارتفاع لمتوازيين البنات اوضح جيرالد . س . جورج Gerald S.Gorge ان المرجحه تعتبر من وجهه النظر الميكانيكية صورة من الحركه الدورانية (الزاوية) ويمكن تعريفها بانها حركة دائرية لجسم حول خط دوران بالكيفية التى تكون جميع اجزاء الجسم تنتقل خلال نفس الزاوية ، نفس الاتجاه وفى نفس القدر من الزمن . هذا الخط غالبا مايعرف بمحور الدوران ودائما يقع على الزاويه اليمنى لمستوى حركه الجسم ، كما ان هذه المرجحة المرئية يمكن تقسيمها لنوعين :

- المرجحه الداخلية Internal Swing
- المرجحه الخارجية External Swing

وتعرف المرجحه الداخلية بالمدى الذى يتحركه اى جزء من اجزاء الجسم بالنسبه لباقى اجزاء الجسم خلال اى مرحلة من مراحل الدوران ، كما تعرف المرجحة الخارجية بكونها المرجحة التى يتحركها كامل وحدة الجسم بالنسبه لخط الدوران .

والمرجحة الداخلية كمظهر داخل المرجحه الخارجيه يمكن التعرف عليها بالقوانين الميكانيكية التى تحكم دراسه اجزاء الجسم فى حركته الدورانيه كنقطه منفصله عند دراستها عن دراسة حركة الجسم . فى نقطة واحدة ، كما يصعب دراسه حركة الجسم دورانيا بالشكل الصحيح للتعرف على خصائص التغيرات الكمية المصاحبة دون الاعتماد على دراسة حركة اجزاءه لصعوبه اهمال تأثير ابعادها عن نقطة الدوران .

كما أن المرجحة الداخليه المعبرة عن عمل اجزاء الجسم خلال مراحل الاداء يمكن التعرف عليها بدقة عند استخدام معادله عزم القصور الذاتى البديله عن مفهوم كتلة الجسم فى

حركته الخطيه كما ان استخلاص كميه الحركه الزاويه وعزم الدوران لاجزاء الجسم تحدد فاعليه عمل تلك الاجزاء حول خط الدوران وتعطى انطباعا اكثر تفصيلا عن خصائص تكنيك المهـــاره المطلوب دراستها (٢٠ : ٢٠ - ٢٩) .

٢ - ٢ - ٣ الدوران حول نقطة ثابتة (محور ثابت) والقوانين الميكانيكية التى تحكـم اداء مهارة الدراسة .

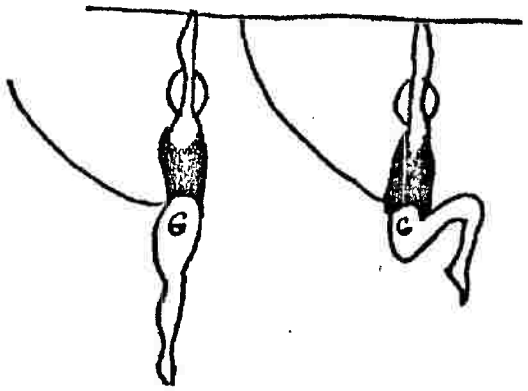
ويوضح شكل (٢) حركه المرجحة على العقله ففى ادنى نقطة اسفل العارضة يكـــون اللاعب فى حاله مد كامل حيث يصل عزم قصوره الذاتى فى هذه الحاله لاقصى درجاته ويمكـــن زيادة سرعة الدوران بتقصير الجسم وتقليل مقدار عزم القصور الذاتى كما هو موضح فى نفس الشكل فى الوضع التالى . حيث يؤدى هذا الوضع الى اقتراب مركز ثقل الجسم من محور الـــدوران فتزيد السرعه الزاوية ومنطقيا يحدث العكس فى حاله زيادة مد الجسم .

وهذا يوضح ما قد يلجأ اليه لاعب الجمباز فى اتمام العديد من الحركات الدورانيـــه حول محور ثابت ومنها الدوائر الكبرى بانواعها وكافه دوائر المقعده حيث يسعى اللاعب الـــى تقريب مركز ثقل الجسم من محور الدوران خلال النصف الثانى من الدائرة . فيقل بذلك من عـــزم الدوران العكسى الناتج عن تأثير الجاذبية الارضية مما يؤدى الى ضمان استكمال الدائره .

ويمثل الفهم الدقيق لمثل هذه المفاهيم الميكانيكية الخاصة بالدوران حول محور ثابـــت اهمية استيعاب مفهوم الطاقه فى هذه الحركات بشكل عام ، وكنموذج بسيط لفهم الحركـــه الدورانية حول محور ثابت تعتبر الاجراءات البيوميكانيكية التى تؤدى خلال مراحل تحقيق هـــدف الحركة الدورانية مثل حركات قبض المفاصل او مدها او قبض مفصل ومد آخر فى توقيت واحد هى التى تحدد الى اى مدى يمكن ان يكمل اللاعب او اللاعبه الدوران بعيدا عن العارضة او المحـور الثابت المرتكز عليه .

وكقاعدة عامة فانه كلما امكن للاعبه او اللاعب البعد عن محور الدوران كلما قلت سـرعه الدوران وعلى الرغم من هذا قد يكون فى بعض الاحيان عائقا امام استكمال الوصول للوضع لـــذا فان هناك حدود لبعد مركز ثقل الجسم عن عارضة الدوران يمكن فى اطارها ان يتحقق الهدف من المهارة ، هذا الى جانب الاعتبارات الميكانيكية الاخرى التى تساعد فى استكمـــال اداء

المهارة (٢٥ : ٨ - ٢١) .



شكل (٢)

الدوران حول نقطة ثابتة

واشارت المراجع المتخصصة ان القوانين الميكانيكية التى تحكم الحركه الدورانيه هى قوانين الحركة الزاوية واوضحها وليام ج. بيتون Willim,J.P. فى حساب الازاحه الزاويه والسرعة الزاوية والعجلة الزاوية كمايلى :

- الازاحه الزاوية تساوى $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$

حيث θ_1 مقدار الزاويه الابتدائية لوضع الجسم فى وضع البداية .

θ_2 المقدار الزاوى لوضع الجسم فى النقطه الثانيه .

$\Delta\theta$ فروق تغير وضع الجسم زوايا بين وضع البداية والوضع التالى له .

- السرعه الزاويه W وتعرف بمعدل تغير الازاحة الزاوية بالنسبه للزمن .

$$W = \frac{\theta_2 - \theta_1}{T_2 - T_1}$$

حيث (T_1, T_2) الزمن الاول والثانى لاوضاع الجسم حول نقطة الدوران (W) هى السرعه الزاوية للجسم .

- العجلة الزاويه ε وتعرف بمعدل تغير السرعه الزاوية بالنسبه للزمن

$$\varepsilon = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

حيث ع العجلة الزاوية ، (W_1 , W_2) السرعه الزاويه للجسم فى وضعين متتاليين (٢٦ : ٢٧) .

ولاهمية التعرف على المتغيرات الكمية الكينماتيكية المعبرة عن دور اجزاء الجسم حول نقطه الدوران اوضح عادل عبدالبصير خطوات تحديد مركز ثقل الجسم للوصول الى امكانيه حساب بعض المتغيرات الديناميكية المميزة لحركة الجسم الدورانيه .

٢ - ٢ - ٤ خطوات تحديد عزم القصور الذاتى :

يعتبر فيشر Fesher ، وبراون Broun اول من حاولا تحديد عزم القصور الذاتى لكتل اجزاء جسم الانسان (١٨٨٩) حيث قاما بتحديد عزم القصور الذاتى لاطراف جثث مجمده واستخدما فى ذلك طريقه المرجحه .

وقد اكتشف دريلز Drillis وكونيتى Contini ويلوشنتين Bluestein (١٩٦٤) ، جورفينكل Gurfinkel ، سفرونون Saphronon (١٩٦٩) طرق تحديد عزم القصور الذاتى لاطراف جسم الانسان ، اما بوهل Bohal (١٩٣٠) ، هوضموت Hachmuth (١٩٦٠) ، نوبار Nobar (١٩٦٢) ، دى بوز Du, Bois ، سانتش Santachi (١٩٦٢) ، بويزت Bouisset ، بيرتوز ن Pertuzon (١٩٦٧) ، كورزاكوف Korsakov وآخرون (١٩٧٠) فقد تمكنوا من تحديد عزم القصور الذاتى للجسم باكمله ونتيجه لهذه التجارب العملية تمكن ويتست Whitset من ايجاد قيم عزوم القصور الذاتى لاجزاء الجسم البشرى كل على حده حول المحور العرضى المار بمراكز ثقل كل منها كما يتضح من جدول (٣) .

جدول (٣)

عزم القصور الذاتى لاجزاء الجسم كل على حده حول المحور العرضى

المسار بمراكز ثقلها بالسلوج / قدم

اجزاء الجسم	الرأس	الجذع	العضد	الساعد	اليد	الفخذ	الساق	القدم
عزم القصور الذاتى سلوج / قدم/٢	٠ر٠١٨٣	٠ر٩٣٠٠	٠ر٠١٥٧	٠ر٠٠٥٦	٠ر٠٠٠٤	٠ر٠٧٧٦	٠ر٠٣٧٢	٠ر٠٠٢٨

ويمكن استخراج هذه القيمه لتحديد عزم القصور الذاتى للجسم كله حول المحور العرضى المار بمركز ثقله • وذلك عن طريق استخدام نظريه المحاور المتوازيه والتى تمكن من تحديد عزم القصور الذاتى للجسم حول اى محور اذا ماعرف عزم القصور الذاتى للجسم حول المحور الموازى لهذا المحور المار بمركز ثقل الجسم •

وهذه العلاقه تبدو اكثر وضوحا اذا ما عبر عنها حسابيا بالمعادله التاليه :

$$J_a = J_{c.g} + m d^2 \qquad (1)$$

حيث :

J_a عزم القصور الذاتى للجسم

$J_{c.g}$ عزم القصور لمركز ثقل الجسم

md_2 مجموع حاصل ضرب كتل اجزاء الجسم فى مربعات ابعادها عن محور الدوران ووحدة قياس عزم القصور الذاتى للجسم سلوج / قدم ^{2} ، او كجم / متر^2 (٥ : ٨٥ - ٨٦) •

- كما يمكن حساب كمية الحركه الزاويه من خلال حاصل ضرب عزم القصور الذاتى فى السرعة الزاويه كمايلى :

$$J_a.W = J_{c.g}.W + md^2.W$$

حيث $J_a.W$ كميه الحركة الزاويه ، $md^2.W$ هى حاصل ضرب كتل اجزاء الجسم بواقع مقادير عزم القصور الذاتى لها فى سرعاتها الزاوية •

- كما يمكن حساب عزم الدوران بحساب حاصل ضرب عزم القصور الذاتى فى العجلة الزاوية

$$J_a.\mathcal{E} = J_{c.g}.\mathcal{E} + md^2.$$

حيث $J_a.\mathcal{E}$ عزم الدوران •

$md^2.\mathcal{E}$ عزوم دوران اجزاء الجسم (٢٥ : ٣٨ - ٤٠)

٢ - ٢ - ٥ التحليل النظرى لمشكلة البحث :

من واقع الاهداف التى وضعتها الباحثه لاستقصاء ظاهرة البحث المتمثله فى التعرف على المواصفات التكنيكيه لمهارة الدائرة الكبرى الخلفيه باستخدام التحليل الحركى والتى الزمت الباحثه بتحديد نوع مهارة الدراسه داخل الانواع المتباينه لجهاز العارضتين المختلفتى الارتفاع واستخلصت انها تخضع لمجموعه الدوائر بمستوى صعوبة (ج) كما انه باستمرار استقصاء المهارة من واقع التصنيف الاكاديمى الذى وضعه اوكران Ukron .

اتضح من القاعدة الاساسية الفنية التى تحكم مهارة الدراسه كأحدى انواع مهارات مجموعة المرجحات انها تؤدى من اقصى طاقة وضع الى اقصى طاقة حركه والعوده مره اخرى لطاقة وضع البدايه بالدوران حول محور ثابت والهبوط من اعلى نقطة متخطية اللاعبه العارضه المنخفضة بالشكل الذى يتمشى ومحددات الاداء الفنى " عدم ثنى الركبتين " لقانون التحكيم .

وكى تتمكن اللاعبه من اكمال الدوران للعوده لنقطة البداية تعمد الى تقصير قطر الدوران بقبض مفصل الفخذ لتزداد عن أثره سرعه الدوران التى تساهم فى عودة اللاعبه لنقطة البداية .

وبضروره استخدام التحليل الحركى فى هذه الدراسه والذى يقتضى تسجيل اداء ظاهرة البحث ثم اخضاع ذلك التسجيل لاجراءات استخلاص المعلومات بالسبل والوسائل التى يمكن بها التحديد الدقيق لمواصفات تكنيك مهارة الدراسه تعرضت الباحثه لانواع التحليل الحركى وتوصلت الى ان التحليل بأستخدام التصوير المركب هو أفضل طرق التحليل الذى يجب استخدامه فى هذه الدراسة باعتباره الاجراء الذى يمكن من خلاله دراسه تكنيك مهارة الدراسه .

ولاهمية تحديد المعلومات التى يجب استخلاصها لتحقيق اهداف الدراسه تعرضت الباحثه لطرق بحث ودراسه الحركة الرياضية واتضح من واقع مسميات الطرق الثلاث واهدافها . التحليل الزمنى والتحليل الكينماتيكى ، والتحليل الكيناتيكى ضرورة استخدام الانواع الثلاثه كحتمية تفرضها اهداف الدراسه بعد استخلاص نقطة تمثل مركز ثقل الجسم حيث من الضرورى التعرف على ازمنه مهارة الدراسة بمراحل التغير الزاوى حول العارضة وكذا خصائص عمل زوايا

مفصلى الفخذين والكتفين داخل هذا الزمن ٠

كما ان التعرف على الخصائص الوصفية (الازاحه الزاوية - السرعه الزاوية - العجلة الزاوية) يمكن استخلاصها من اجراء التحليل كاجراء يوضح استخدام التحليل الكينماتيكى بعد استخراج نقطة تمثل كتلة الجسم فى مركز ثقل تلك الكتلة ٠

كما ان التحليل الكيناتيكى الذى يهتم بدراسة القوه المسببة للمظاهر الوصفيه كالسرعه والعجلة والازاحة امر يلزم الباحثه باستخدامه من مضمون مفهوم اهمية دراسه توزيع كتله جسم اللاعبه حول عارضه الدوران للتعرف على دور تلك الاجزاء كاجراء يوضح استخدام التحليل الكيناتيكى فى التعرف على اهداف الدراسة ٠

كما ان التعرض لمفاهيم ميكانيكية المرجحه والدوران حول نقطة ثابتة والقوانين الميكانيكية التى تحكم اداء مهارة الدراسه وعزم القصور الذاتى كلها التزامات تفرضها طبيعة المعلومات التى يجب الوصول اليها وسبيل الباحثه فى ذلك هو التحليل الكينماتيكى والكيناتيكى الذى يجب الاخذ بهما فى هذه الدراسة ٠

وفى ضوء ماتم استخلاصه ترى الباحثه ان اجراءات البحث يجب ان تعتمد فى تحقيقها للاهداف على مايلى :

- تسجيل اداء مهارة الدراسه بالتصوير السينمائى ٠
- استخدام التحليل الكينماتوجرافى ٠
- استخدام احدى طرق تحديد مركز ثقل الجسم ٠
- توقيع مسار مركز ثقل الجسم ٠
- دراسه التفاصيل الدقيقه لمسار مركز ثقل الجسم بالقوانين الميكانيكية المناسبه والتى تحكم ظهور مهارة الدراسه ٠
- متابعه عمل زوايا الاجزاء الرئيسية العامله فى المهارة للتعرف على طبيعة المسار الحركى لها فى مهارة الدراسة وخصائص عملها ٠
- استخدام المعالجات الاحصائية التى تؤكد طبيعة متوسط اداء متغيرات التحليل ٠

- التوصل للمعلومات التى يجب توجيهها للعاملين فى مجال التدريب فى شكل مجموعة من التوصيات العملية .

٢ - ٣ - ٠ **الدراسات السابقه :**

أجريت العديد من الدراسات والابحاث محليا فى مجال تكنيك دراسه الحركة الرياضيه من وجهة نظر الميكانيكا الحيوية كان معظمها فى جمباز الرجال والقليل منها فى جمباز الآنسات وقامت الباحثه بالاطلاع على البعض منها لمحاوله الاستفاده منها فى دراستها .

٢ - ٣ - ١ قام على محمد عبدالرحمن ١٩٨٥ بدراسه " خصائص اداء الشقلبه الخلفيه على اليدين كينماتيكيا على جهاز عارضه التوازن فى جمباز البنات " واستهدفت الدراسه التعرف على خصائص دفع القدمين كينماتيكيا حتى الانطلاق والتعرف على خصائص عمل اجزاء الجسم خلال فترة الدفع بالقدمين وشكل تغير زوايا اجزاء الجسم حتى لحظه الانطلاق واستخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التصوير السينمائى والتحليل الكينماتوجرافى وتم اختيار عينه البحث بالطريقه العمديه وتم تسجيل عشرون محاوله اداء قامت باداءها لاعبه واحده تم اختيار عشره محاولات ناجحه منها ، وقد استخلص الباحث استنتاجات ذات اهميه فى تعليم مهارة الدراسه منها النتائج الايجابيه للمسافات الافقيه بين القدمين واليدين كمرحله اولى من المهاره وبين ارتكاز اليدين والدفع بهما وهبوط القدمين عند انتهاء مهارة البحث ، كما اوضح اهميه ازمنه الارتكاز لليدين والقدمين كأساس لنجاح اداء مهارة البحث .

٢ - ٣ - ٢ قامت ناريمان الخطيب ١٩٧٩ بدراسه " العلاقة بين حركه الكب للارتكاز ومستوى الاداء المهارى على جهاز العارضتين المختلفتى الارتفاع للاعبات الفريق القومى وأستهدفت الدراسه التعرف على العلاقه بين حركات الكب قيد الدراسة ومستوى الاداء المهارى عند ادائها بطرق متباينة من العارضة المنخفضة للعارضة العليا وبالعكس ، كما استهدفت الدراسه التعرف على الخصائص الوصفية لمركز ثقل الجسم على المسار الحركى لمهارة الدراسة .

وقد تمثلت عينه البحث فى لاعبات الفريق القومى ، واستخدمت الباحثة آله تصوير (١٦) مم تردد $\frac{١}{٢٤}$ صوره / ثانيه وقد استخلصت الباحثه وجود علاقه ايجابيه بين حركه الدراسه ومستوى الاداء المهارى للجمله الحركيه على جهاز العارضتين المختلفتى الارتفاع من واقع التحليل الكينماتيكى استخلصت الباحثه تشابه المسارات الحركيه لمركز ثقل الجسم واجزاء الجسم مع اختلاف المقادير الكميه للسرعات المميزة لكل من مركز ثقل الجسم واجزاء الجسم المختلفه عند اداء المهارة من العارضه العليا عنها من العارضة المنخفضة .

٢ - ٣ - ٣ قام طلحه حسين حسام الدين ١٩٨٥ بدراسه " الخصائص الكينماتيكيه لنهاية الدوره الهوائيه الاماميه المكوره من الارتكاز بالرجلين واليدين على العارضه العليا لجهاز العارضتين المختلفتى الارتفاع واستهدفت الدراسه التعرف على خصائص السرعات والعجلات لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة الارتكاز والدوران قبل التحرر من نقطة الدوران من على العارضه العليا ، كما استهدفت الدراسه التعرف على زوايا الانطلاق ومقادير سرعات الانطلاق لمحاولات الاداء واستخدم الباحث كاميرا تصوير (١٦)مم ذات تردد $\frac{١}{٥٠}$ صوره / ثانيه فى تسجيل ثمانيه محاولات اداء لمهارة الدراسه وقد استخلص بعض العلاقات المرتبطه بين خصائص متوسط سرعه مركز ثقل الجسم حول نقطه الدوران وسرعه الانطلاق ، كما استخلص وجود فروق بسيطه بين مقادير سرعات وزوايا انطلاق محاولات اداء عينه البحث التى كانت لاعبتين من لاعبات الفريق القومى".

٢ - ٣ - ٤ قام عمرو محمد حلمى عام ١٩٨٥ بدراسه " الخصائص الزمنيه للارتكاز باليدين كأسلوب تطبيقى لتعليم مهاره التلويح الجانبى على حصان الحلق " واختيرت عينه البحث بالطريقة العمديه وعددها ٦ لاعبين واستخدم المنهج التجريبى بطريقه القياس القبلى والبعدى للمجموعه الواحده وقد تم قياس متغيرات البحث بأستخدام التصوير السينمائى وتحليل ازمنة الارتكاز لعينة البحث وعولجت البيانات احصائيا باستخدام المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى واختبار "ت" واختبار "ف" .

وكانت اهم النتائج :

- وجود فروق داله احصائيا بين ازمنه الارتكاز قبل وبعد انتهاء البرنامج المقترح لصالح المجموعه التجريبيه ٠

- تساهم الاجهزه المساعده المستخدمه على تقليل زمن ارتكاز اليدين مؤدية لتعليم مهارة الدراسه ٠

٢ - ٣ - ٥ قام مصطفى كامل محمد عام ١٩٨٠ " بدراسة تحليليه لزوايا الذراعين والفخذين فى المراحل التى يمر بها الجسم اثناء الدورة الخلفية على جهاز العقله " واختيرت العينه بالطريقه العمديه وعددهم (٥) لاعبين من الفريق القومى واستخدم الباحث منهج التحليل الحركى بتسجيل اداء مهاره الدراسه سينمائيا باستخدام كاميرا تصوير ١٦ مم ذات تردد ٥٠ صوره / ثانيه وقد تم قياس المتغيرات باستخدام التحليل الكينماتوجرافى وعالج البيانات احصائيا مستخدما المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الاختبار واختبار "ت" ومعامل الانحدار واظهرت اهم النتائج مايلى :

- وجود علاقه عكسيه بين مقادير زوايا مفصلى الكتفين ومفصلى الفخذين لبعض اللاعبين عينه البحث ٠

- وجود علاقه طرديه فى مقادير زوايا مفصلى الكتفين والفخذين لبعض اللاعبين عينة البحث واختلاف جميع اللاعبين فى مقادير زوايا مفصلى الكتفين ومفصلى الفخذين ٠

٢ - ٣ - ٦ قام على عبدالرحمن بدراسه ١٩٨٧ " المواصفات التكنيكيه لمهاره جاجير على جهاز العقله وتمثلت اهداف الدراسه التعرف على شكل الجسم حول عارضه العقله والمسارات الحركيه لاجزاء الجسم حول نقطة الدوران وفى مرحلة التحرر واعادة القبض وكذا متغيرات الانطلاق والتغير الكمى لعزم الدوران للجسم حول عارضة الدوران وقد استخدم الباحث التصوير السينمائى بكاميرا ذات تردد ٥٠ / ثانيه فى تسجيل محاولات اداء عينة البحث التى تمثلت فى لاعب واحد قام

باداء خمسه محاولات لمهاره البحث واستخلص الباحث خصائص زوايا الانطلاق وسرعه الانطلاق وكذا مواصفات شكل الجسم حول نقطة الدوران وفى مرحلة التحرر وكذا للتغير الكمى لعزم دوران الجسم طوال فترة الارتكاز.

٢ - ٣ - ٧ قام احمد عبداللطيف ١٩٨٧ " بدراسه الخصائص الديناميكيه للاداء المهارى على جهاز العقله كأساس لوضع التمرينات الغرضيه الخاصه عام ١٩٨٧ واستهدفت الدراسه التعرف على الخصائص الديناميكيه لعمل اجزاء الجسم فى مهارة دائرة المقعده الخلفيه للوقوف على اليدين ووضع تصور مقترح عن شكل التمرينات الغرضيه الخاصه لمهارة الدراسة واستخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التصوير السينمائى والتحليل الكينماتوجرافى وتم اختيار عينة البحث بالطريقه العمديه وتمثلت فى ثلاثه لاعبين منهم لاعبان بالمنتخب القومى قام كل منهم باداء خمسه محاولات تم اختيار احسن محاولتان لكل لاعب حيث اصبح حجم العينه ٦ محاولات كما استخدم الباحث آلة تصوير سينمائى ١٦ذات/ ملم تردد ٥٠ صوره فى الثانيه لتسجيل محاولات الاداء ، واستخلص الباحث خصائص عزم القصور الذاتى للجسم وكميه الحركه الزاويه وعزم الدوران وايضا التغير الزاوى لمفصلى الكتفين والفخذين خلال المسار الحركى للمهاره واعتبرت تلك الحسابات والنتائج مصدرا لاستخلاص التمرينات الغرضيه الخاصه لتطوير اداء مهاره دائره الفخذ الخلفيه " .

٢ - ٣ - ٨ قام بروس ، و. موريس ، م . هيلنيك ١٩٧٦ :

بدراسة " بيوميكانيكية " المرجحات الكبرى الاماميه والخلفيه على جهاز العقله واختيرت عينة البحث بالطريقه العمديه وتكونت من لاعب واحد واستخدم فى قياس متغيرات البحث كاميرا ١٦ مم والتحليل الحركى وكانت نتائج هذه الدراسة مايلى :

- بدأت كلا المهارتين من وضع الوقوف على اليدين ، وقد عرف هذا الوضع بأنه وضع زاويه ٩٠ حيث كان الوضع مساويا للصفر .

- خلال اداء الدائرة الخلفيه الكبرى على جهاز العقله ظلت قيمه الكتفين موجبه بمعنى ان الكتفين لم يصلا الى المد الزائد وكان اقصى مد زائد لزاويتى مفصلى الفخذين عند اللحظه الزمنيه ٠ ٨٣ر ث ٠ كما تم اعداد الرجلين لمرجحه الحوض فى الفتره الزمنيه ٨٣ر ث الى ١٠٩ر١ عن طريق قبض مفصلى الفخذين ٠

- تناقصت زاويتى مفصلى الكتفين حتى وصلت لاقصى انقباض لها بعد مضى ٢٩ر١ ث اما بالنسبه للدائره الاماميه الكبرى لوحظ القبض والبسط فى كل من مفصلى الفخذين والكتفين ٠

- بالنسبه للدائره الخلفيه الكبرى اتخذت السرعه مسارا منتظما خلال الربع الاول من المسار فى حين وصلت سرعة كل من مركز ثقل كتلة الجسم والكتفين الى اقصى مقدار فى الربع الثانى من المسار بعد مضى ٨٨ر٠ من الثانيه حيث بلغت سرعة مركز ثقل كتلة الجسم ٣ر٥ م / ث سرعه الكتفين ٦م / ث كما تزايدت سرعة القدمين باضطراد حتى وصلت مع قبض مفصلى الفخذين الى اقصى مقدار لها ١٢ر٥م/ث فى الربع الثالث بعد مضى ٠٣ر١ فى حين تناقصت سرعة كل من الكتفين ومركز ثقل كتلة الجسم فى نفس الوقت الى مقدار عند ٢٤ر١ ث حيث كانت سرعة الكتفين ٤ر٧م / ث سرعة مركز ثقل كتله الجسم ٩ر٩ م / ث ٠

كما لوحظ استمرار تناقص سرعة جميع نقاط الدراسه فى الربع الرابع فى المسار الا انها ظلت كافية للوصول للوضع الابتدائى مره اخرى ٠

٢ - ٣ - ٩ تعقيب الباحثه على الدراسات السابقه :

من خلال الدراسات السابقه يتضح ان هناك اتجاهات محدده لتناول الاداء المهارى عند دراسته اولها هو محاوله التعرف على الخصائص والمواصفات التكنيكيه من خلال دراسه وصفيه تعتمد على التسجيل المرئى والتحليل الميكانيكى او التحليل الزمنى للتعرف على خصائص حركه الجسم او اجزائه بهدف التوصل الى المعلومات المرتبطه بسبل تحقيق تكنيك مهاره الدراسه حتى يتسنى للدارسين امكانيه طرح ارائهم العلميه فى تصميم انسب الوسائل لتعلم تلك المهارات ٠

- اما الاتجاه الثانى فهو اتجاه لاظهار اهميه التعرف على التغير الكمى للمقاديـــر الديناميكيه لمركز ثقل الجسم او مركز ثقل الاجزاء فى استنتاج مسببات ذلـــــك التغير بالاعتماد على الاسس العلميه التى ينشأ عنها ذلك التغير والتوصل الـــى تصميم البرامج البدنيه الخاصه التى تشابه فى مكوناتها عمل تلك الاجزاء ٠

- كما اتضح اعتماد معظم الدراسات فى استقصاء الظواهر الدراسيه على استخـــدام التصوير السينمائى والتحليل الكينماتوجرافى بغض النظر عن هدف دراسه تكنيـــك الاداء ٠

- كما أتضح من الدراسات امكانيه متابعه خصائص المسارات الحركيه للمفاصـــل الرئيسيه العامله فى مهارات الدراسات وتوقيعها بيانيا معبره عن دور تلك المفاصل فى التكنيك الرياضى المعين ٠

- اشارت الدراسات الى اتباع اساليب مختلفه فى دراسه الحركه الرياضيه فبعـــض الدراسات تناولت ظاهره الدراسه باستخدام التحليل الزمنى كى تتعرف علـــى الخصائص الزمنيه للاداء مستنبطه اهداف الدراسه كما اعتمدت دراسات اخـــرى على استخلاص الخصائص الوصفيه كالازاحه والسرعه والعجله كخصائص كينماتيكيه فى التوصل لاهداف الدراسه كما تناولت دراسات ظاهره البحث باستخـــدام التحليل الكيناتيكى فى التعرف على التغير الكمى والمقادير الكميه للمسارات الحركيه لجسم اللاعب او اللاعبه لاستنتاج طرق اداء المهارات ٠