

الفصل الخامس

هـ - مناقشة نتائج التحليل والتعليق عليها

الفصل الخامس

هـ - مناقشة نتائج التحليل والتعليق عليها :

هـ - ١ مناقشة نتائج تحليل مهارة الدوران من الوضع الخامس للخارج والتعليق عليها :

أولاً : متابعة المسارات الحركية لمفاصل الجسم المختارة فى مهارة الدوران من الوضع الخامس للخارج تمكنت الباحثة من استخلاص الخصائص الآتية للأداء :

- من تتبع المسارات الخاصة بمفاصل الذراعين (الكتفين ، المرفقين ، الرسغين) نجد أن المهارة بدأت بحركة الذراعين فى حركة تمهيدية عكس اتجاه الدوران وقد ظهر هذا فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، ثم استمرت الذراع اليمنى فى إستكمال حركتها عكس اتجاه الدوران فى حين غيرت الذراع اليسرى اتجاه حركتها ليصبح فى اتجاه الدوران ويظهر هذا فى النقطة الدراسية رقم (٤) ، وكل ما سبق كان بمثابة المرحلة التمهيدية للحركة من الذراعين ، تم تحركت الذراع اليمنى فى اتجاه الدوران لتقابل الذراع اليسرى ويظلوا فى وضعهم متقابلين ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٥) ، (٦) ، (٧) ، وكل ذلك يتم فى المرحلة الأساسية للمهارة وهى حركة الدوران نفسها ، ثم قامت الذراعين فى النقاط الدراسية رقم (٨) ، (٩) بالمساعدة على الاتزان وإمتصاص الطاقة الزائدة كمرحلة نهائية للحركة وذلك عن طريق فتح الذراعين للجانب ، ثم استكمل الذراعين مسارهما للوصول للوضع الابتدائى للحركة ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (١٠)

- من تتبع مسار الجذع ممثلاً فى (مسار مركز ثقل الجسم) نجد أن بعد مرحلة الذراعين عكس اتجاه الحركة كمرحلة تمهيدية ثم النقل الحركى من الذراعين للجذع حيث تحرك الجذع حركة دورانية عكس اتجاه الدوران ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) بعد أن كان ثابتاً فى النقطة الدراسية رقم (١) ثم تستمر عملية النقل الحركى من الجذع متتبعا حركة الذراع اليسرى التى تحركت إلى اتجاه الدوران حيث يتحرك الجذع مغيرا اتجاهه إلى نفس إتجاه الدوران ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، ثم يستمر الجذع فى نفس إتجاهه وهو اتجاه الدوران حتى نهاية المرحلة الأساسية للدوران ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٦) ، (٧) ، ثم يساعد الجذع فى عملية الاتزان وامتصاص الطاقة الزائدة بنزول مركز الجسم الى أسفل مع حركة فرد الذراعين جانبا ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٨) ، (٩) ثم يعود الجذع الى وضعه الابتدائى بعودة مركز ثقل الجسم الى أعلى ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (١٠) .

- من تتبع المسارات الخاصة بمفاصل الرجلين (مفصلي الحوض ، الركبتين ، القدمين) نجد أن الرجلين يكونوا ثابتين في النقطة الدراسية رقم (١) ثم يتم النقل الحركي من الجذع الى مفصلي الحوض فيتحركا بالتالي الى عكس اتجاه الدوران مما يكسب الحوض طاقة وضع ناتجة من دوران الحوض والجذع أثناء ثبات الرجلين فيما يسمى بحركة عصر للجذع ثم يتم حدوث حركة ثنى في الركبتين كجزء من الحركة التمهيدية مكملًا لحركة الذراعين ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٣) ، (٤) ، ثم تثني الرجل اليسرى من الركبة للوصول لوضع Sur le-cou - de pied بحيث يظل مشطها ملاصق لمفصل قدم الرجل اليمنى وتستمر في وضعها هذا خلال المرحلة الأساسية للدوران في حين تقرد الرجل اليمنى وتشد على المشط وفي نفس الوقت تتحول طاقة الوضع المكتسبة في الحوض والجذع إلى طاقة حركة كرد فعل لحركة العصر ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٥) ، (٦) ، (٧) ، ثم تقوم الرجلين معا بالمساعدة على امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان مع حركة الذراعين والجذع ويظهر ذلك في النقطة الدراسية رقم (٨) ثم يتم فرد الرجلين تدريجيا للوصول للوضع الابتدائي ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٩) ، (١٠) . واذا ما تتبعنا مسار كل من : الرأس ، مركز ثقل الجسم ، قدم الارتكاز في النقاط الدراسية العشرة نجد أنهم يتحركون على شكل اسطوانة تمثل المحاور في جميع مراحل الدوران .

ثانيا : من متابعة منحنيات المسافة / زمن لمهارة الدوران من الوضع الخامس للخارج تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلي :

قامت الباحثة بتقسيم المهارة الى مراحل أساسية تظهر في النقاط الدراسية المختارة وهي كالآتي :

أ - المرحلة الأولى : يكون فيها وجه اللاعبه مواجه للكاميرا ، وقد أطلقت عليه الباحثة اسم (الوضع المواجه الابتدائي) .

ب - المرحلة الثانية : يكون فيها الجانب الأيمن مواجه للكاميرا ، وقد أطلقت عليه الباحثة اسم (الوضع الجانبي الأول) .

ج - المرحلة الثالثة : يكون فيها الظهر مواجه للكاميرا ، وقد أطلقت عليه الباحثة اسم (وضع الظهر مواجه) .

د - المرحلة الرابعة : يكون فيها الجانب الأيسر مواجه للكاميرا ، وقد أطلقت عليه الباحثة اسم (الوضع الجانبي الثاني) .

هـ - المرحلة الخامسة : يكون فيها الوجه مواجه للكاميرا ، وقد أطلقت عليه الباحثة اسم (الوضع المواجه النهائي) .

ومن خلال تتبع منحنيات المسافة / زمن فى كل مرحلة من المراحل السابقة ظهرت النتائج التالية :

(أ) الوضع المواجه الابتدائي : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٤٥ ثانية) وهو يعادل (٠.٢) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن المرحلة التمهيدية للحركة ، ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، (٤) ، وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.٣٤ متر) الكتف الأيمن (٠.٣٨ متر) الكتف الأيسر (٠.٣ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٦٥ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٢٤ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.٩٤ متر) ، الرسغ الأيسر (٠.٧٢ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٢ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.١٦ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٦ متر) ، الركبة اليسرى (٠.٤٥ متر) ، القدم اليمنى (٠.٠٦ متر) ، القدم اليسرى (٠.٠٦ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٣٦ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيسر هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع، والقدم اليمنى والقدم اليسرى هما الجزئين اللذين قطعاً أصغر مسافة .

(ب) الوضع الجانبي الأول : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.١٧ ثانية) وهو ما يعادل (٠.١) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للحركة ، ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٥) ، وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.١١ متر) الكتف الأيمن (٠.١٣ متر) الكتف الأيسر (٠.٢١ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٠٨ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٠٥ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.٥٥ متر) ، الرسغ الأيسر (٠.٥٥ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.١١ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.١٦ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٢٤ متر) ، الركبة اليسرى (٠.١٥ متر) ، القدم اليمنى (٠.١٧ متر) ، القدم اليسرى (٠.٤٥ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٣١ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع، والرأس ومفصل الحوض الأيمن هما الجزئين اللذين قطعاً أصغر مسافة .

(ج) وضع الظهر مواجه : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.١٧ ثانية) وهو ما يعادل (٠.١) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة . ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٦) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٢١ متر) ، الكتف الأيمن (٣٦ متر) ، الكتف الأيسر (٣٦ متر) ،
المرفق الأيمن (٥٥ متر) ، المرفق الأيسر (٦٦ متر) ، الرسغ الأيمن (٣٨ متر) ،
الرسغ الأيسر (٤٧ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٤٢ متر) ، مفصل الحوض
الأيسر (٤٣ متر) ، الركبة اليمنى (٥٠ متر) ، الركبة اليسرى (٧٥ متر) ،
القدم اليمنى (٥٣ متر) ، القدم اليسرى (٣ متر) ، مركز ثقل الجسم (٢ متر)
.. ومما سبق يتضح لنا ان الركبة اليسرى هي الجزء الذي قطع أكبر مسافة أثناء هذا
الوضع، والقدم اليمنى هي الجزء الذي قطع أصغر مسافة .

(د) الوضع الجانبي الثاني : ويبلغ زمن هذا الجزء (٢٩ ثانية) وهو ما يعادل
(٢٩) من الزمن الكلي للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة . ويظهر
ذلك في النقطة الدراسية رقم (٧) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع
المسافات الآتية :

الرأس (٥٠ متر) الكتف الأيمن (٥٠ متر) الكتف الأيسر (١٠ متر) ، المرفق
الأيمن (٩٣ متر) ، المرفق الأيسر (٥٠ متر) ، الرسغ الأيمن (٩٠ متر) ، الرسغ
الأيسر (٨٧ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٣٤ متر) ، مفصل الحوض الأيسر
(١٠ متر) ، الركبة اليمنى (٢٦ متر) ، الركبة اليسرى (٣١ متر) ، القدم اليمنى
(١٠ متر) ، القدم اليسرى (١٣ متر) ، مركز ثقل الجسم (٣٧ متر) . ومما سبق
يتضح لنا ان المرفق الأيمن هو الجزء الذي قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع ،
والمرفق الأيسر هو الجزء الذي قطع أصغر مسافة .

(هـ) الوضع المواجه النهائي : ويبلغ زمن هذا الجزء (٦٧ ثانية) وهو ما يعادل
(٤٩) من الزمن الكلي للمهارة ، وهو عبارة عن المرحلة النهائية للحركة ، ويظهر ذلك في
النقاط الدراسية رقم (٨) ، (٩) ، (١٠) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم
بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٦٠ متر) الكتف الأيمن (٤٥ متر) الكتف الأيسر (٦٦ متر) ، المرفق
الأيمن (٨١ متر) ، المرفق الأيسر (٣٣ متر) ، الرسغ الأيمن (٥٧ متر) ، الرسغ
الأيسر (٢٤ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٣٩ متر) ، مفصل الحوض الأيسر
(١٠٢ متر) ، الركبة اليمنى (٥٩ متر) ، الركبة اليسرى (١٢ متر) ، القدم اليمنى
(٣٣ متر) ، القدم اليسرى (٥٥ متر) ، مركز ثقل الجسم (٧٨ متر) . ومما سبق
يتضح لنا ان الرسغ الأيسر هو الجزء الذي قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع،
والقدم اليمنى هي الجزء الذي قطع أصغر مسافة .

ومما سبق وجدت الباحثة أن الزمن الكلي لأداء المهارة هو (١٧٥) ثانية وهذا
الزمن مقسم الى :

أ - زمن المرحلة التمهيدية وهو (٠.٤٥) ثانية وهو ما يعادل (٠.٢) من الزمن الكلى للمهارة .

ب - زمن المرحلة الأساسية وهو (٠.٦٣) ثانية وهو ما يعادل (٠.٤) من الزمن الكلى للمهارة

ج - زمن المرحلة النهائية وهو (٠.٦٧) ثانية وهو ما يعادل (٠.٤) من الزمن الكلى للمهارة .

ووجدت الباحثة أن المسافة الكلية التى قطعها كل جزء من اجزاء الجسم كالآتى :

الرأس (١.٧٦ متر) الكتف الأيمن (١.٨٣ متر) الكتف الأيسر (١.٦٣ متر) ، المرفق الأيمن (٣.٧٤ متر) ، المرفق الأيسر (٣.٧٥ متر) ، الرسغ الأيمن (٣.٤٠ متر) ، الرسغ الأيسر (٢.٢٠ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (١.٤٦ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (١.٧٨ متر) ، الركبة اليمنى (١.٨٤ متر) ، الركبة اليسرى (٢.٨٦ متر) ، القدم اليمنى (٠.٦٩ متر) ، القدم اليسرى (١.٤٩ متر) ، مركز ثقل الجسم (٢.٠٢ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيسر هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء أداء الدوران ، والقدم اليمنى هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة أثناء الدوران .

ثالثا : من متابعة منحنيات السرعة / زمن لمهارة الدوران من الوضع الخامس للخارج
تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

أ - المرحلة التمهيدية للمهارة :

فى بداية الحركة يتم مرجحة الذراعين فى حركة تمهيدية عكس اتجاه الدوران ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، ومن هنا نرى أن الذراعين هما أول من يبدأ الحركة وتستغرق مرجحة الذراعين زمن قدره (٠.٢٥) ثانية وصلت سرعة مفاصل الذراعين فى نهايتها :

الكتف الأيمن (٠.٧٥ م / ث) ، المرفق الأيمن (١ م / ث) ، الرسغ الأيمن (١ م / ث) ، الكتف الأيسر (٠.٧٥ م / ث) ، المرفق الأيسر (١ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٢.١٥ م / ث) ، ونرى مما سبق أن الذراع اليسرى سرعتها أكبر من سرعة الذراع اليمنى وذلك لأن المسافة التى قطعها الذراع الأيسر أكبر من المسافة التى قطعها الذراع الأيمن وذلك لأن المرجحة تتم تجاه اليمين وترتب على زيادة سرعة الذراعين نقل حركى من الذراعين الى الجذع حيث ظهرت الحركة على مركز ثقل الجسم ، ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٣) ، ثم يعود الجذع للأمام نتيجة لطاقة الوضع المكتسبة وكذلك يعود الذراع الأيسر الى الجانب الأيسر فى إستكمال للمرجحة ولكن هذه المرة فى اتجاه الدوران ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٤) ،

وفى نفس الوقت قامت الرجلين بعمل حركة تمهيدية عن طريق الوصول لوضع الثنى النصفى ويظهر ذلك أيضا فى النقاط الدراسية رقم (٣) ، (٤) ، وتستغرق الحركة التمهيدية من الرجلين زمن قدره (٠.٤٥) ثانية وصلت فيها سرعة مفاصل الرجلين :

مفصل الحوض الأيمن (١.٢٥ م/ث) ، الركبة اليمنى (١ م/ث) ، القدم اليمنى (٠.٥ م/ث) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٧٥ م/ث) ، الركبة اليسرى (٠.٨٥ م/ث) ، القدم اليسرى (٠.٧ م/ث) أما بالنسبة لمركز ثقل الجسم فكانت سرعته (١.٢٥ م/ث) ، أما الرأس فحركتها تبعت حركة باقى الجسم ولم تقم بحركة مستقلة فكانت سرعتها فى نهاية الحركة التمهيدية (٠.٧٥ م/ث) .

ب - المرحلة الأساسية للمهارة :

يقوم الذراع الأيمن بتكملة المرجحة فى اتجاه الدوران لمقابلة الذراع الأيسر ليظلوا فى وضعهما هذا حتى نهاية المرحلة الأساسية للمهارة ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٥) ، (٦) ، (٧) ، وفى نفس الوقت يتحرك مركز الثقل فى اتجاه الدوران ويستمر فى حركته لاستكمال المرحلة الأساسية للمهارة ، وتعمل الرجلين فى المرحلة الأساسية كالآتى :

تثنى الرجل اليسرى من الركبة فى حين تفرد الرجل اليمنى على استقامتها على المشط ويستمر وضعهما هكذا ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية (٥) ، (٦) ، (٧) ، وتستغرق المرحلة الأساسية للمهارة زمن قدره (٠.٦٣ ثانية) ، كانت سرعة مفاصل الذراعين فى نهاية هذه الفترة الزمنية كالآتى :

الكتف الأيمن (١.٠٥ م/ث) ، المرفق الأيمن (٠.٣ م/ث) ، الرسغ الأيمن (٠.٤ م/ث) ، الكتف الأيسر (٠.٣٥ م/ث) ، المرفق الأيسر (٠.٣٥ م/ث) ، الرسغ الأيسر (٠.٢ م/ث) ، مما سبق يظهر لنا أن الذراع الأيمن أسرع من الذراع الأيسر لأنه قطع مسافات أطول فى نفس الزمن حتى يقابل الذراع الأيسر ويستكمل معه الدوران . وبلغت سرعة مفاصل الرجلين :

مفصل الحوض الأيمن (٠.٨ م/ث) ، الركبة اليمنى (٠.٩ م/ث) ، القدم اليمنى (٠.٧٥ م/ث) ، مفصل الحوض الأيسر (صفر) ، الركبة اليسرى (٠.٥٥ م/ث) ، القدم اليسرى (٠.٩ م/ث) أما بالنسبة لسرعة مركز ثقل الجسم فكانت (٠.٨ م/ث) ، وسرعة الرأس (٠.٨ م/ث) ، وبالتالي نلاحظ زيادة فى سرعة الرأس وذلك لأنها آخر جزء يتحرك فى المرحلة الأساسية وأول جزء يصل الى المرحلة النهائية ، وفى نفس الوقت نلاحظ أن معظم الأجزاء فقدت جزء من سرعتها فى نهاية المرحلة الأساسية وذلك لفقدان معظم الطاقة ولإقتراب نهاية المهارة .

ج - المرحلة النهائية للمهارة :-

هى مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان بعد المرحلة الأساسية للدوران فتفرد فيها الذراعين للجانب وتثنى الركبتين مع نزول مركز ثقل الجسم الى أسفل يتبعها نزول مستوى ارتفاع الرأس أيضا ويتضح ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٨) ، (٩) ويستغرق هذا الجزء زمن قدره (٠.٣٧) ثانية وتصل سرعة مفاصل الذراعين فى نهايته كالآتى :

الكتف الأيمن (٠.٥ م / ث) ، المرفق الأيمن (١.٣ م / ث) ، الرسغ الأيمن (٠.٨ م / ث) ، الكتف الأيسر (٠.٧ م / ث) ، المرفق الأيسر (١.٤ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٠.٦ م / ث) ، وتصل سرعة مفاصل الرجلين كالآتى :-

مفصل الحوض الأيمن (٠.٨ م / ث) ، الركبة اليمنى (٠.٥ م / ث) ، القدم اليمنى (صفر) ، مفصل الحوض الأيسر (١ م / ث) ، الركبة اليسرى (٠.٥ م / ث) ، القدم اليسرى (٠.٢٥ م / ث) وكانت سرعة مركز ثقل الجسم (صفر) ، وسرعة الرأس (٠.٧٥ م / ث) .

ثم تعود كل أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائى ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (١٠) . ويستغرق ذلك زمن قدره (٠.٣) ثانية ، تعود فى نهايتها كل السرعات الى (صفر)

رابعا : من متابعة منحنيات التغير الزاوى ومنحنيات السرعة الزاوية لمهارة الدوران من الوضع الخامس للخارج تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

(أ) المرحلة التمهيدية للمهارة :

فى بداية المهارة يتم مرجحة الذراعين فى حركة تمهيدية عكس اتجاه الدوران تم تفرد الى الجانبين ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، (٤) ويظهر ذلك أكثر وضوحا فى الكاميرا الرأسية عنه فى الكاميرا الأفقية ، واستغرقت الحركة التمهيدية زمن قدره (٠.٤٥) ثانية ، وخلال هذا الزمن قطعت المفاصل زوايا فى اتجاه عكس اتجاه الحركة مقاديرها كالآتى :

الكتف اليمنى (٣٦ درجة) ، المرفق الأيمن (٤٧ درجة) ، الرسغ الأيمن (٥٧ درجة) ، الكتف اليسرى (٢٥ درجة) ، المرفق الأيسر (٣٧ درجة) ، الرسغ الأيسر (٢٨ درجة) . ونرى مما سبق أن الذراع اليمنى قطعت زوايا أكبر من الزوايا التى قطعتها الذراع اليسرى وذلك لأن الحركة التمهيدية حدثت فى الاتجاه الأيمن ، وبالتالي حركة الذراع اليسرى كانت أوسع فى مداها وبالتالي كانت الزوايا فى الاتجاه العكسى أكثر ولذلك تأخذ إشارة سالبة وتطرح من المسلسل .

وقد أثرت الزوايا المقطوعة على معدل التغير فى السرعة الزاوية فنرى أن السرعة الزاوية وصلت فى نهاية المرحلة التمهيدية كالآتى :

الكتف اليمنى (٣٤٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٣٧٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (٤٦٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٣٢٥ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٤٥٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (٣١٠ درجة / ث) .

(ب) المرحلة الأساسية للمهارة :

يقوم الذراع الأيمن بتكملة المرحلة فى اتجاه الدوران لمقابلة الذراع الأيسر ليظلوا فى وضعهما هذا حتى نهاية المرحلة الأساسية للمهارة ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٥) ، (٦) ، (٧) ، وتستغرق المرحلة الأساسية للمهارة زمن قدره (٣٦ ثانية) ، كانت الزوايا المقطوعة فى نهاية هذه الفترة الزمنية كالآتى :

الكتف اليمنى (٣١٢ درجة) ، المرفق الأيمن (٣١٠ درجة) ، الرسغ الأيمن (٣٤٢ درجة) ، الكتف اليسرى (٣٠٢ درجة) ، المرفق الأيسر (٢٩٤ درجة) ، الرسغ الأيسر (٢٣٨ درجة)

ومما سبق يظهر لنا أن الذراع الأيمن أسرع من الذراع الأيسر لأنه قطع مسافات أطول حتى يقابل الذراع الأيسر ويستكمل معه الدوران .

وكانت السرعة الزاوية فى نهاية المرحلة الأساسية كالآتى :

الكتف اليمنى (٢٦٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٢١٥ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (١٤٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٢٥٠ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٢٩٥ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (٤٠٠ درجة / ث) .

(حـ) المرحلة النهائية للمهارة :

هى مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان بعد المرحلة الأساسية للدوران فتفرد فيها الذراعين للجانب تم تعود الى الوضع الأول أمام الجسم ويتضح ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٨) ، (٩) ، (١٠) ويستغرق هذا الجزء زمن قدره (٦٧ ر) ثانية كانت الزوايا المقطوعة فى نهاية هذه الفترة الزمنية كالآتى : الكتف اليمنى (٤٠٢ درجة) ، المرفق الأيمن (٣٩٣ درجة) ، الرسغ الأيمن (٣٩٤ درجة) ، الكتف اليسرى (٣٩٢ درجة) ، المرفق الأيسر (٤٣٩ درجة) ، الرسغ الأيسر (٤٢٢ درجة) .

كما وصلت السرعة الزاوية الى ما يلى :

الكتف اليمنى (٢٧ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (١٠٧ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (٥٣ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (١٠٧ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (١٧٣ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (١٤٧ درجة / ث) .

ثم تعود كل أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائى وبالتالى تعود السرعات كلها فى النهاية الى (صفر) .

٥ - ٢ مناقشة نتائج تحليل مهارة الدوران من الوضع الخامس للداخل والتعليق عليها :

أولا : من متابعة المسارات الحركية لمفاصل الجسم المختارة لمهارة الدوران من الوضع الخامس للداخل تمكنت الباحثة من استخلاص الخصائص الآتية للأداء :

- من تتبع المسارات الخاصة بمفاصل الذراعين (الكتفين ، المرفقين ، الرسغين) نجد أن المهارة بدأت بحركة الذراعين في حركة تمهيدية عكس اتجاه الدوران أي تم مرجحة الذراعين جهة اليسار ويظهر ذلك في النقطة رقم (١) ، ثم استكملت الذراع اليسرى حركتها عكس اتجاه الدوران في حين غيرت الذراع اليمنى اتجاه حركتها ليصبح في اتجاه الدوران ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) ، وكل ما سبق كان بمثابة حركة تمهيدية بالذراعين ، ثم تحركت الذراع اليسرى في اتجاه الدوران لتقابل الذراع اليمنى ويظلوا متقابلين خلال المرحلة الأساسية للمهارة وهي حركة الدوران نفسها ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، (٦) ، ثم عودة الذراعين تدريجيا الى وضعهما الابتدائي في النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) ، (٩) .

- من تتبع مسار الجذع ممثلا في (مسار مركز ثقل الجسم) نجد أن بعد مرجحة الذراعين حدثت عملية نقل حركي من الذراعين الى الجذع حيث تحرك الجذع في الاتجاه المضاد للدوران فيما يسمى بحركة العصر حيث يكتسب الجذع طاقة وضع ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) ، ثم يتحرك الجذع مغيرا اتجاهه الى نفس اتجاه الدوران وذلك استكمالاً لعملية النقل الحركي وكذلك نتيجة تحول طاقة الوضع الى طاقة حركة ، ثم يستمر الجذع في استكمال مساره في نفس اتجاه الدوران حتى نهاية المرحلة الأساسية للدوران ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، (٦) ، ثم يساعد الجذع في عملية الإتران وامتصاص الطاقة الزائدة بنزول مركز ثقل الجسم الى أسفل ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) ثم يعود الجذع الى وضعه الابتدائي ويظهر ذلك في النقطة الدراسية رقم (٩) .

- من تتبع المسارات الخاصة بالرجلين (مفصلي الحوض ، الركبتين ، القدمين) نجد أن الرجلين يكونوا ثابتين في النقطة الدراسية رقم (١) ثم تقوم الرجلين بعمل حركة تمهيدية مكملية لحركة الذراعين وهي عبارة عن ثني في الركبتين ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) ،

ثم ثني الرجل اليسرى من الركبة لتصل لوضع Sur le-cou - de pied وتستمر في هذا الوضع حتى نهاية المرحلة الأساسية للدوران في حين تكون الرجل اليمنى مفرودة على المشط ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، (٦) ، ثم تقوم الرجلين معا بامتصاص الطاقة ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) ثم تفرد الرجلين للوصول للوضع الابتدائي ويظهر ذلك في النقطة الدراسية رقم (٩) ، واذا ما تتبعنا مسار كل من : الرأس ، مركز ثقل الجسم ، قدم الارتكاز في النقاط الدراسية التسعة نجد أنهم يتحركون على شكل اسطوانة تمثل المحاور في جميع مراحل الدوران .

ثانيا : من متابعة منحنيات المسافة / زمن لمهارة الدوران من الوضع الخامس للداخل
 تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلي :

قامت الباحثة بتقسيم المهارة الى مراحل أساسية مثل المهارة السابقة ومن خلال تتبع منحنيات المسافة / زمن فى كل مرحلة من المراحل ظهرت النتائج التالية :

(أ) الوضع المواجه الابتدائي : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٣٧ ثانية) وهو يعادل (٠.٢) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن المرحلة التمهيدية للمهارة، ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.١٦ متر) الكتف الأيمن (٠.٢٤ متر) الكتف الأيسر (٠.٢٢ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٦٢ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٤٦ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.١٤ متر) ، الرسغ الأيسر (٠.٨٤ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٢ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.١٦ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٣٦ متر) ، الركبة اليسرى (٠.٤٦ متر) ، القدم اليمنى (٠.١ متر) ، القدم اليسرى (٠.٣ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٢ متر) .
 ومما سبق يتضح لنا أن الرسغ الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع، والقدم اليمنى هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة .

(ب) الوضع الجانبي الأول : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٢١ ثانية) وهو ما يعادل (٠.١) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة، ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٤) ، وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.٢٤ متر) الكتف الأيمن (٠.٢٢ متر) الكتف الأيسر (٠.٢٤ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٦٨ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٩٤ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.١٧ متر) ، الرسغ الأيسر (٠.٤٨ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٣ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٣٤ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٢٦ متر) ، الركبة اليسرى (٠.٤٤ متر) ، القدم اليمنى (٠.٢٢ متر) ، القدم اليسرى (٠.٤٤ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٣ متر) .
 ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيسر هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع، والكتف اليمنى والقدم اليمنى هما الجزئين اللذين قطعاً أصغر مسافة .

(ج) وضع الظهر مواجه : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٢١ ثانية) وهو ما يعادل (٠.١) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة . ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٥) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.٠٤ متر) ، الكتف الأيمن (٠.٣٨ متر) ، الكتف الأيسر (٠.٤٨ متر) ،
المرفق الأيمن (٠.٦ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٣٦ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.٧٤ متر) ،
الرسغ الأيسر (٠.٥ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٣ متر) ، مفصل الحوض
الأيسر (٠.٤ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٢ متر) ، الركبة اليسرى (٠.١ متر) ،
القدم اليمنى (٠.١ متر) ، القدم اليسرى (٠.٢ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٢ متر) .
ومما سبق يتضح لنا ان الركبة اليسرى هي الجزء الذي قطع أكبر مسافة أثناء هذا
الوضع، والرأس هي الجزء الذي قطع أصغر مسافة .

(د) الوضع الجانبي الثاني : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٢٥ ثانية) وهو ما يعادل
(١٠) من الزمن الكلي للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة .
ويظهر ذلك في النقطة الدراسية رقم (٦) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم
بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.١٤ متر) الكتف الأيمن (٠.٣٢ متر) الكتف الأيسر (٠.١ متر) ، المرفق
الأيمن (٠.١ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٣٤ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.٤ متر) ، الرسغ
الأيسر (٠.٧ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (صفر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٠٤ متر) ،
الركبة اليمنى (٠.٠٨ متر) ، الركبة اليسرى (٠.٦ متر) ، القدم اليمنى (٠.١٦ متر) ،
القدم اليسرى (٠.٢٤ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.١ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان
الرسغ الأيسر هو الجزء الذي قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع ، بينما توقف
مفصل الحوض الأيمن ولم يقطع مسافة لنهاية الجزء الأساسي للدوران واستعدادا
للجزء النهائي .

(هـ) الوضع المواجه النهائي : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٨٦ ثانية) وهو ما يعادل
(٥٠) من الزمن الكلي للمهارة ، وهو عبارة عن المرحلة النهائية للمهارة ، ويظهر ذلك في
النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) ، (٩) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم
بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.٣ متر) الكتف الأيمن (٠.٧ متر) الكتف الأيسر (٠.٧٢ متر) ، المرفق
الأيمن (٠.٤٢ متر) ، المرفق الأيسر (٠.١٤ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.٤٢ متر) ،
الرسغ الأيسر (٠.٨٦ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٥ متر) ، مفصل الحوض
الأيسر (٠.٦٦ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٣٦ متر) ، الركبة اليسرى (٠.١٢ متر) ،
القدم اليمنى (٠.٤ متر) ، القدم اليسرى (٠.٦ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٤٦ متر) .
ومما سبق يتضح لنا ان المرفق الأيمن والرسغ الأيمن هما الجزئين الذين قطعوا أكبر
مسافة ، والقدم اليمنى هي الجزء الذي قطع أصغر مسافة .

ومما سبق وجدت الباحثة أن الزمن الكلي لأداء المهارة هو (١.٩) ثانية وهذا الزمن
مقسم الى :

- أ - زمن المرحلة التمهيدية وهو (٠.٣٧) ثانية وهو ما يعادل (٠.٢) من الزمن الكلى للمهارة .
- ب - زمن المرحلة الأساسية وهو (٠.٦٧) ثانية وهو ما يعادل (٠.٣) من الزمن الكلى للمهارة .
- ج - زمن المرحلة النهائية وهو (٠.٨٦) ثانية وهو ما يعادل (٠.٥) من الزمن الكلى للمهارة .

ووجدت الباحثة أن المسافة الكلية التى قطعها كل جزء من اجزاء الجسم كالاتى :

الرأس (٠.٨٨ متر) الكتف الأيمن (١.٨٦ متر) الكتف الأيسر (١.٨٦ متر) ، المرفق الأيمن (٣.٤٢ متر) ، المرفق الأيسر (٣.٢٤ متر) ، الرسغ الأيمن (٤.٦٦ متر) ، الرسغ الأيسر (٤.٣٨ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (١.٣ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (١.٦ متر) ، الركبة اليمنى (١.٢٦ متر) ، الركبة اليسرى (٣.٦٢ متر) ، القدم اليمنى (٠.٩٨ متر) ، القدم اليسرى (١.٧٨ متر) ، مركز ثقل الجسم (١.٢٦ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء أداء الدوران ، والقدم اليمنى هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة أثناء الدوران .

ثالثا : من متابعة منحنيات السرعة / زمن لمهارة الدوران من الوضع الخامس للداخل تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

أ - المرحلة التمهيدية للمهارة :

فى بداية الحركة يتم مرجحة الذراعين فى حركة تمهيدية عكس اتجاه الدوران ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، ومن هنا نرى أن الذراعين هما أول من يبدأ الحركة وتستغرق مرجحة الذراعين زمن قدره (٠.٣٧) ثانية وصلت سرعة مفاصل الذراعين فى نهايتها :

الكتف الأيمن (٠.٥ م / ث) ، المرفق الأيمن (٢.٢٥ م / ث) ، الرسغ الأيمن (٣.٧ م / ث) ، الكتف الأيسر (٠.٥ م / ث) ، المرفق الأيسر (١.٧٥ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٢.٧٥ م / ث) ، ونرى مما سبق أن الذراع الأيمن سرعته أكبر من سرعة الذراع الأيسر وذلك لأن المسافة التى قطعها الذراع الأيمن أكبر من المسافة التى قطعها الذراع الأيسر فى نفس الفترة الزمنية ، وذلك لأن المرجحة تتم تجاه اليسار ، وفى نفس الوقت قامت الرجلين بعمل حركة تمهيدية عن طريق الوصول لوضع الثنى النصفى ويظهر ذلك أيضا فى النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) ، وتستغرق الحركة التمهيدية من الرجلين زمن قدره (٠.٢) ثانية وصلت فيها سرعة مفاصل الرجلين :

مفصل الحوض الأيمن (٠.٥ م / ث) ، الركبة اليمنى (٩ م / ث) ، القدم اليمنى (٠.٩ م / ث) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٩ م / ث) ، الركبة اليسرى (١.٠ م / ث) ، القدم اليسرى (١.٠ م / ث) أما بالنسبة لمركز ثقل الجسم فكانت سرعته (١.٢٥ م / ث) ، وهذه السرعة مكتسبة من تحول طاقة الوضع المكتسبة من حركة العصر الى طاقة حركة ، ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية (٢) ، (٣) أما بالنسبة لحركة الرأس فقد تبعت حركة باقى الجسم ولم تقم بحركة مستقلة فكانت سرعتها فى نهاية الحركة التمهيدية (١.٠ م / ث) .

ب - المرحلة الأساسية للمهارة :

يقوم الذراع الأيسر بتكملة المرحلة في اتجاه الدوران لمقابلة الذراع الأيمن ليظلوا في وضعهما هذا حتى نهاية المرحلة الأساسية للمهارة ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، (٦) ، وفي نفس الوقت يتحرك مركز الثقل في اتجاه الدوران ويستمر في حركته لاستكمال المرحلة الأساسية للمهارة ، وتعمل الرجلين في المرحلة الأساسية كالآتي :

تنثنى الرجل اليسرى من الركبة في حين تفرد الرجل اليمنى على استقامتها على المشط ويستمر وضعهما هكذا ويظهر ذلك في النقاط الدراسية (٤) ، (٥) ، (٦) ، وتستغرق المرحلة الأساسية للمهارة زمن قدره (٠.٦٧ ثانية) ، كانت سرعة مفاصل الذراعين في نهاية هذه الفترة الزمنية كالآتي :

الكتف الأيمن (١ م / ث) ، المرفق الأيمن (٠.٧ م / ث) ، الرسغ الأيمن (١.٥ م / ث) ، الكتف الأيسر (٠.٢ م / ث) ، المرفق الأيسر (٠.٧٥ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٣.٧٥ م / ث) ، مما سبق يظهر لنا أن الذراع الأيسر أسرع من الذراع الأيمن لأنه قطع مسافات أطول في نفس الزمن حتى يقابل الذراع الأيمن ويستكمل معه الدوران. وبلغت سرعة مفاصل الرجلين :

مفصل الحوض الأيمن (صفر) ، الركبة اليمنى (٠.٤ م / ث) ، القدم اليمنى (١ م / ث) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.١ م / ث) ، الركبة اليسرى (٢.٢٥ م / ث) ، القدم اليسرى (٥ م / ث) أما بالنسبة لسرعة مركز ثقل الجسم فكانت (٥ م / ث) ، وسرعة الرأس (٥.٧ م / ث) ، وبالتالي نلاحظ زيادة في سرعة الرأس وذلك لأنها آخر جزء يتحرك في المرحلة الأساسية وأول جزء يصل الى المرحلة النهائية ، وفي نفس الوقت نلاحظ أن معظم الأجزاء فقدت جزء من سرعتها في نهاية المرحلة الأساسية وذلك لفقدان معظم الطاقة أثناء المرحلة الأساسية ولإقترب نهاية المهارة .

ج - المرحلة النهائية للمهارة :

هي مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان بعد المرحلة الأساسية للدوران عن طريق ثني الركبتين مع نزول مستوى ارتفاع كل أجزاء الجسم معها ويتضح ذلك في النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) ويستغرق هذا الجزء زمن قدره (٠.١٧) ثانية وتصل سرعة مفاصل الذراعين في نهايته كالآتي :

الكتف الأيمن (١ م / ث) ، المرفق الأيمن (١ م / ث) ، الرسغ الأيمن (٥ م / ث) ، الكتف الأيسر (٥ م / ث) ، المرفق الأيسر (٢ م / ث) ، الرسغ الأيسر (١ م / ث) ، وتصل سرعة مفاصل الرجلين كالآتي :

مفصل الحوض الأيمن (صفر) ، الركبة اليمنى (١ م / ث) ، القدم اليمنى (٥ م / ث) ، مفصل الحوض الأيسر (٥ م / ث) ، الركبة اليسرى (٥ م / ث) ، القدم اليسرى (٥ م / ث) وكانت سرعة مركز ثقل الجسم (٥ م / ث) ، وسرعة الرأس (٩ م / ث) .

ثم تعود كل أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائي ويظهر ذلك في النقطة الدراسية رقم (٩) . ويستغرق ذلك زمن قدره (٠.٤) ثانية ، تعود في نهايتها كل السرعات الى (صفر)

رابعاً : من متابعة منحنيات التغير الزاوى ومنحنيات السرعة الزاوية لمهارة الدوران من الوضع الخامس للداخل تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

(أ) المرحلة التمهيدية للمهارة :

فى بداية المهارة يتم مرجحة الذراعين فى حركة تمهيدية عكس اتجاه الدوران تم تفرد الى الجانبين ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، (٤) ويظهر ذلك أكثر وضوحاً فى الكاميرا الرأسية عنه فى الكاميرا الأفقية ، واستغرقت الحركة التمهيدية زمن قدره (٠.٠٨) ثانية ، وخلال هذا الزمن قطعت المفاصل زوايا فى اتجاه عكس اتجاه الحركة مقاديرها كالاتى :

الكتف اليمنى (٨ درجة) ، المرفق الأيمن (٥ درجة) ، الرسغ الأيمن (- ٤٢ درجة) ، الكتف اليسرى (٣٠ درجة) ، المرفق الأيسر (٢٠ درجة) ، الرسغ الأيسر (٤٢ درجة) . ونرى مما سبق أن الذراع اليسرى قطعت زوايا أكبر من الزوايا التى قطعتها الذراع اليمنى وذلك لأن الحركة التمهيدية حدثت فى الاتجاه الأيسر ، وبالتالي حركة الذراع اليمنى كانت أوسع فى مداها وبالتالي كانت الزوايا فى الاتجاه العكسى أكثر ولذلك تأخذ إشارة سالبة وتطرح من مسلسل الزوايا .

وقد أثرت الزوايا المقطوعة على معدل التغير فى السرعة الزاوية فنرى أن السرعة الزاوية وصلت فى نهاية المرحلة التمهيدية كالاتى :

الكتف اليمنى (- ٣٢٥ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٤٠٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (٣٣٥ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٤١٠ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٤٢٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (٥٢٥ درجة / ث) .

(ب) المرحلة الأساسية للمهارة :

يقوم الذراع الأيسر بتكملة المرجحة فى اتجاه الدوران لمقابلة الذراع الأيمن ليظلوا فى وضعهما هذا حتى نهاية المرحلة الأساسية للمهارة ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٥) ، (٦) ، وتستغرق المرحلة الأساسية للمهارة زمن قدره (٠.٠٩) ثانية ، كانت الزوايا المقطوعة فى نهاية هذه الفترة الزمنية كالاتى :

الكتف اليمنى (١٦٦ درجة) ، المرفق الأيمن (١٧٢ درجة) ، الرسغ الأيمن (٩٥ درجة) ، الكتف اليسرى (٢١٠ درجة) ، المرفق الأيسر (١٩٧ درجة) ، الرسغ الأيسر (٢٤٤ درجة) . ومما سبق يظهر لنا أن الذراع الأيسر أسرع من الذراع الأيمن لأنه قطع مسافات أطول حتى يقابل الذراع الأيمن ويستكمل معه الدوران .

وكانت السرعة الزاوية فى نهاية المرحلة الأساسية كالاتى :

الكتف اليمنى (٣٣٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٣٨٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (٣٥٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٣٤٥ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٣١٥ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (٢٧٥ درجة / ث) .

(ح) المرحلة النهائية للمهارة :

هي مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان بعد المرحلة الأساسية للدوران وتعود فيها الذراعين الى وضعهما الابتدائي ويتضح ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) ، (٩) ويستغرق هذا الجزء زمن قدره (٠.٨٦) ثانية كانت الزوايا المقطوعة فى نهاية هذه الفترة الزمنية كالآتى : الكتف اليمنى (٣٠٩ درجة) ، المرفق الأيمن (٣٤٩ درجة) ، الرسغ الأيمن (٢٥٢ درجة) ، الكتف اليسرى (٣٤٨ درجة) ، المرفق الأيسر (٣٢٣ درجة) ، الرسغ الأيسر (٣٤٢ درجة) .

كما وصلت السرعة الزاوية الى ما يلى :

الكتف اليمنى (٢٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٢٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (صفر) ، الكتف اليسرى (٢٠ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٨٠ درجة / ثانية) ، الرسغ الأيسر (٢٠ درجة / ث) .

ثم تعود كل أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائي وبالتالي تعود السرعات كلها فى النهاية الى (صفر) .

٥ - ٣ مناقشة نتائج تحليل مهارة الدوران بفرد الرجل جانبا للخارج والتعليق عليها :

أولا : من متابعة المسارات الحركية لمفاصل الجسم المختارة لمهارة الدوران بفرد الرجل جانبا للخارج تمكنت الباحثة من استخلاص الخصائص الآتية للأداء :

- من تتبع المسارات الحركية لمفاصل الجسم المختارة نجد أن المهارة بدأت بمرحلة الذراعين الى الجانبين كحركة تمهيدية مع ثنى الركبتين معا ، يتبعها سحب الرجل اليمنى وفردها فى الجانب مع بقاء الرجل اليسرى فى وضع الثنى النصفى ، وفى نفس الوقت يساعد الجذع فى الحركة التمهيدية عن طريق حركة العصر وذلك بلغت الحوض فى الجهة المضادة لجهة الدوران ، فى حين تبقى الرأس كما هى الى الأمام وتتبع باقى أجزاء الجسم فى الحركة التمهيدية وذلك بنزول مستوى ارتفاع الرأس نتيجة لثنى الركبتين ، ويظهر كل ما سبق فى النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) . ثم تتحرك الذراع اليمنى فى شكل قوس لمقابلة الذراع اليسرى فى الجهة اليسرى وذلك مع بداية المرحلة الأساسية للمهارة وتظلان فى وضعهما متقابلتين الى نهايتها ، وفى نفس الوقت تقوم الرجل اليمنى بعمل مرجحة على شكل قوس مع تبديل الارتكاز من الرجل اليسرى الى مشط الرجل اليمنى ، وثنى الرجل اليسرى من الركبة للوصول الى الوضع Sur le-cou - de pied وتظلان فى وضعهما الى نهاية المرحلة الأساسية ، ويتحرك الجذع عن طريق طاقة الوضع المكتسبة من حركة العصر والمتحولة الى طاقة حركة ويظل فى نفس مساره فى اتجاه الدوران الى نهاية المرحلة الأساسية للدوران ،

وتبدأ الرأس فى النهاية حركتها السريعة لتصل الى المرحلة النهائية قبل أى جزء من أجزاء الجسم ، ويظهر كل ما سبق فى النقاط الدراسية رقم (٤)، (٥)، (٦)، (٧) ، (٨) ، وتبدأ بعد ذلك مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان أو المرحلة النهائية للمهارة ، فتفرد فيها الذراعان جانبا ، مع ثنى الركبتين ونزول الكعبين على الأرض ، ونزول مستوى ارتفاع كل من الرأس ومركز ثقل الجسم مع حركة باقى الأجزاء ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٨)، (٩) ثم تعود أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائى وذلك بفرد الركبتين وضم الذراعين أمام الجسم ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (١٠) . وإذا تتبعنا مسار كل من : الرأس ، مركز ثقل الجسم ، قدم الارتكاز كما تم فى المهارتين السابقتين نجد أنها تتحرك على شكل اسطوانة تمثل المحاور فى جميع مراحل الدوران .

ثانيا : من متابعة منحنيات المسافة / زمن لمهارة الدوران بفرد الرجل جانبا للخارج تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

قامت الباحثة بتقسيم المهارة الى نفس المراحل الخمسة السابقة الذكر فى المهارتين السابقتين ، ومن خلال تتبع منحنيات المسافة / زمن فى كل مرحلة من المراحل ظهرت النتائج التالية :

(أ) الوضع المواجه الابتدائى : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٣٧ ثانية) وهو يعادل (٠.٢) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن المرحلة التمهيدية للمهارة، ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.٣ متر) الكتف الأيمن (٠.٤ متر) الكتف الأيسر (٠.٣ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٨ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٥ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.٧ متر) ، الرسغ الأيسر (٠.٣ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٢ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.١ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٤ متر) ، الركبة اليسرى (٠.٤ متر) ، القدم اليمنى (٠.٦ متر) ، القدم اليسرى (صفر) ، مركز ثقل الجسم (٠.١ متر) . ومما سبق يتضح لنا أن الرسغ الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع، فى حين لم تتحرك القدم اليسرى من مكانها .

(ب) الوضع الجانبي الأول : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.١٧ ثانية) وهو ما يعادل (٠.١) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة، ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٤) ، وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٤٠ متر) الكتف الأيمن (٤٠ متر) الكتف الأيسر (٣٠ متر) ، المرفق الأيمن (١٠ متر) ، المرفق الأيسر (٢٠ متر) ، الرسغ الأيمن (٥١ متر) ، الرسغ الأيسر (٢٠ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٥٠ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٥٠ متر) ، الركبة اليمنى (٦٠ متر) ، الركبة اليسرى (٥٦ متر) ، القدم اليمنى (٩٠ متر) ، القدم اليسرى (٥٠ متر) ، مركز ثقل الجسم (٤٠ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع ، والمرفق الأيسر والرسغ الأيسر هما الجزئين اللذين قطعاً أصغر مسافة .

(ج) وضع الظهر مواجه : ويبلغ زمن هذا الجزء (٢١٠ ثانية) وهو ما يعادل (١٠) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة . ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٥) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (١٠ متر) ، الكتف الأيمن (٣٠ متر) ، الكتف الأيسر (١٠ متر) ، المرفق الأيمن (٣٠ متر) ، المرفق الأيسر (٣٠ متر) ، الرسغ الأيمن (٧٠ متر) ، الرسغ الأيسر (٥٠ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٤٠ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٣٠ متر) ، الركبة اليمنى (٣٠ متر) ، الركبة اليسرى (٥٠ متر) ، القدم اليمنى (٢٠ متر) ، القدم اليسرى (٢٠ متر) ، مركز ثقل الجسم (١٠ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع ، والرأس والكتف اليسرى ومركز ثقل الجسم هم الأجزاء التى قطعت أصغر مسافات .

(د) الوضع الجانبي الثانى : ويبلغ زمن هذا الجزء (١٦٠ ثانية) وهو ما يعادل (١٠) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة . ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٦) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٨٠ متر) الكتف الأيمن (٤٠ متر) الكتف الأيسر (٤٠ متر) ، المرفق الأيمن (٦٠ متر) ، المرفق الأيسر (٤٠ متر) ، الرسغ الأيمن (٦٠ متر) ، الرسغ الأيسر (٤٠ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٢٠ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٦٠ متر) ، الركبة اليمنى (٦٠ متر) ، الركبة اليسرى (٣٠ متر) ، القدم اليمنى (١٠ متر) ، القدم اليسرى (٢٠ متر) ، مركز ثقل الجسم (٥٠ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان المرفق الأيمن والرسغ الأيمن ومفصل الحوض الأيسر هم الأجزاء التى قطعت مسافات أثناء هذا الوضع ، والركبة اليمنى هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة .

(هـ) الوضع المواجه النهائي : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٨٤ ثانية) وهو ما يعادل (٥٠) من الزمن الكلى للمهارة ، وهو مقسم الى جزئين : الجزء الأول ويظهر فى النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) والجزء الثانى ويظهر فى النقاط الدراسية رقم (٩) ، (١٠) وهو عبارة عن المرحلة النهائية للمهارة وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.٦٢ متر) الكتف الأيمن (٠.٣ متر) الكتف الأيسر (٠.٩٢ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٩ متر) ، المرفق الأيسر (١.٧٨ متر) ، الرسغ الأيمن (٥٠ متر) ، الرسغ الأيسر (٣.٢ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٦ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٩ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٧ متر) ، الركبة اليسرى (١.٢ متر) ، القدم اليمنى (٠.٤٤ متر) ، القدم اليسرى (٠.٧ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٦ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيسر هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة ، والكتف اليمنى هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة .

ومن كل ما سبق وجدت الباحثة أن الزمن الكلى لأداء المهارة هو (١.٧٥) ثانية وهذا الزمن مقسم الى :

أ - زمن المرحلة التمهيدية وهو (٠.٣٧) ثانية وهو ما يعادل (٠.٢) من الزمن الكلى للمهارة .

ب - زمن المرحلة الأساسية وهو (٠.٧٩) ثانية وهو ما يعادل (٥٠) من الزمن الكلى للمهارة .

ج - زمن المرحلة النهائية وهو (٠.٥٩) ثانية وهو ما يعادل (٠.٣) من الزمن الكلى للمهارة .

ووجدت الباحثة أن المسافة الكلية التى قطعها كل جزء من أجزاء الجسم كالآتى :

الرأس (٥٠ متر) الكتف الأيمن (١.٨ متر) الكتف الأيسر (٢.٠٢ متر) ، المرفق الأيمن (٣.٦ متر) ، المرفق الأيسر (٣.١٨ متر) ، الرسغ الأيمن (٦ متر) ، الرسغ الأيسر (٦.٥ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (١.٩ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٢.٤ متر) ، الركبة اليمنى (٢.٠٦ متر) ، الركبة اليسرى (٢.٧ متر) ، القدم اليمنى (٢.٢٤ متر) ، القدم اليسرى (١.٦ متر) ، مركز ثقل الجسم (١.٧ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء أداء الدوران ، والرأس هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة خلال الزمن الكلى للمهارة .

ثالثا : من متابعة منحنيات السرعة / زمن لمهارة الدوران بفرد الرجل جانبا للخارج
تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلي :

أ - المرحلة التمهيديّة للمهارة :

فى بداية الحركة يتم مرجحة الذراعين الى الجانبين كحركة تمهيدية ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، ومن هنا نرى أن الذراعين هما أول من يبدأ الحركة وتستغرق مرجحة الذراعين زمن قدره (٠.٣٧) ثانية وصلت سرعة مفاصل الذراعين فى نهايتها الى :

الكتف الأيمن (٠.٦ م / ث) ، المرفق الأيمن (٠.٢ م / ث) ، الرسغ الأيمن (٠.٣٥ م / ث) ،
الكتف الأيسر (٠.١ م / ث) ، المرفق الأيسر (٠.٧ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٠.٥ م / ث) ، ونرى مما سبق أن الذراع الأيمن سرعته أكبر من سرعة الذراع الأيسر وذلك لى تكتسب طاقة حركة مناسبة لأن الدوران يتم عكس اتجاه أى اتجاه اليسار ،

وفى نفس الوقت قامت الرجلين بعمل حركة تمهيدية للوصول لوضع الثنى النصفى ثم سحب الرجل اليمنى وفردها الى الجانب مع بقاء الرجل اليسرى فى وضع الثنى النصفى يظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) ، وتستغرق الحركة التمهيديّة من الرجلين زمن قدره (٠.٢١) ثانية وصلت فى نهايتها سرعة مفاصل الرجلين كالآتى :

مفصل الحوض الأيمن (٠.٥ م / ث) ، الركبة اليمنى (٠.٣ م / ث) ، القدم اليمنى (٠.٣ م / ث) ،
مفصل الحوض الأيسر (٠.٥ م / ث) ، الركبة اليسرى (٠.٥ م / ث) ، القدم اليسرى (٠.٤ م / ث) ونرى مما سبق أن الرجل اليمنى سرعتها أكبر من الرجل اليسرى لأنها قطعت مسافات أكبر من الرجل اليسرى فى نفس الفترة الزمنية نتيجة لفردتها للجانب ، أما بالنسبة لمركز ثقل الجسم فكانت سرعته (٠.٤ م / ث) ، وهذه السرعة مكتسبة من حركة العصر ، أما الرأس فقد تبعت حركة باقى الجسم ولم تقم بحركة مستقلة فكانت سرعتها فى نهاية الحركة التمهيديّة (٠.٥ م / ث) .

ب - المرحلة الأساسية للمهارة :

تقوم الذراع اليمنى باستكمال المرحلة فى الاتجاه الأيسر (اتجاه الدوران) لمقابلة الذراع اليسرى وتظل فى وضعهما هذا حتى قرب نهاية المرحلة الأساسية للمهارة ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، (٦) ، ثم تفرد الذراعان للجانب مرة أخرى ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) وفى نفس الوقت يتحرك مركز ثقل الجسم فى اتجاه الدوران ويستمر فى حركته لاستكمال المرحلة الأساسية للمهارة ، وتعمل الرجلان فى المرحلة الأساسية كالآتى :

تثنى الرجل اليسرى من الركبة فى حين تفرد الرجل اليمنى على استقامتها على المشط ويستمر وضعهما هكذا ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية (٤) ، (٥) ، (٦) ، (٧) ، (٨) وتستغرق المرحلة الأساسية للمهارة زمن قدره (٠.٧٩ ثانية) ، كانت سرعة المفاصل فى نهاية هذه الفترة الزمنية كالآتى :

الكتف الأيمن (صفر) ، المرفق الأيمن (١ م / ث) ، الرسغ الأيمن (٢ م / ث) ، الكتف الأيسر (٢ م / ث) ، المرفق الأيسر (٤.٧٥ م / ث) ، الرسغ الأيسر (١٢.٥ م / ث) ، مما سبق يظهر لنا أن الذراع الأيسر أسرع من الذراع الأيمن لأنه قطع مسافات أطول من الذراع اليمنى نفس الفترة الزمنية لكى تصل الى الجانب الأيسر . وبلغت سرعة مفاصل الرجلين :

مفصل الحوض الأيمن (٠.٩ م / ث) ، الركبة اليمنى (١.٣ م / ث) ، القدم اليمنى (صفر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٩ م / ث) ، الركبة اليسرى (١.٩ م / ث) ، القدم اليسرى (٠.٨ م / ث) أما بالنسبة لسرعة مركز ثقل الجسم فكانت (٠.٥ م / ث) ، وسرعة الرأس (١.٥ م / ث) ، وبالتالي نلاحظ زيادة فى سرعة الرأس وذلك لأنها آخر جزء يتحرك فى المرحلة الأساسية وأول جزء يصل الى المرحلة النهائية ، وفى نفس الوقت نلاحظ أن معظم الأجزاء فقدت جزء من سرعتها فى نهاية المرحلة الأساسية وذلك لفقدان معظم الطاقة أثناء المرحلة الأساسية .

ج - المرحلة النهائية للمهارة :-

هى مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان بعد المرحلة الأساسية للدوران عن طريق ثنى الركبتين مع نزول مستوى ارتفاع كل أجزاء الجسم معها ويتضح ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٩) ، ويستغرق هذا الجزء زمن قدره (٠.٣٧) ثانية وتصل سرعة مفاصل الذراعين فى نهايته كالآتى :

الكتف الأيمن (١ م / ث) ، المرفق الأيمن (٢.٤ م / ث) ، الرسغ الأيمن (٤.٧ م / ث) ، الكتف الأيسر (٠.٩ م / ث) ، المرفق الأيسر (٣ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٢.٥ م / ث) ، وتصل سرعة مفاصل الرجلين كالآتى :-

مفصل الحوض الأيمن (٠.٩ م / ث) ، الركبة اليمنى (١.٤ م / ث) ، القدم اليمنى (٢ م / ث) ، مفصل الحوض الأيسر (١.٩ م / ث) ، الركبة اليسرى (١.٧٥ م / ث) ، القدم اليسرى (٢.٢ م / ث) وكانت سرعة مركز ثقل الجسم (١.٧ م / ث) ، وسرعة الرأس (٠.٩ م / ث) .

ثم تعود كل أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائى ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (١٠) . ويستغرق ذلك زمن قدره (٠.٣٧) ثانية ، تعود فى نهايتها كل السرعات الى (صفر)

رابعاً : من متابعة منحنيات التغير الزاوى ومنحنيات السرعة الزاوية لمهارة الدوران بفرد الرجل جانباً للخارج تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

(أ) المرحلة التمهيديّة للمهارة :

فى بداية المهارة يتم مرجحة الذراعين الى الجانبين كحركة تمهيدية ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، وتستغرق مرجحة الذراعين زمن قدره (٠.٣٧ ر) ثانية ، وخلال هذا الزمن قطعت المفاصل زوايا فى مقاديرها كالاتى :

الكتف اليمنى (٤٩ درجة) ، المرفق الأيمن (٣٧ درجة) ، الرسغ الأيمن (٨٨ درجة) ، الكتف اليسرى (٦٦ درجة) ، المرفق الأيسر (٩٣ درجة) ، الرسغ الأيسر (١٠٨ درجة) . ونرى مما سبق أن الذراع اليسرى قطعت زوايا أكبر من الذراع اليمنى وذلك لأنها تتحرك مسافة أكبر لاكتساب طاقة وضع لأن الدوران يتم فى نفس الاتجاه أى اتجاه اليسار .

وقد أثرت الزوايا المقطوعة على معدل التغير فى السرعة الزاوية فنرى أن السرعة الزاوية وصلت فى نهاية المرحلة التمهيديّة كالاتى :

الكتف اليمنى (١٨٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٢٠٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (١٦٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (١٥٠ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (١٥٥ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (١٢٠ درجة / ث) .

(ب) المرحلة الأساسيّة للمهارة :

تقوم الذراع اليمنى باستكمال المرجحة فى الاتجاه الأيسر (اتجاه الدوران) لمقابلة الذراع اليسرى وتظلا فى وضعهما هذا حتى قرب نهاية المرحلة الأساسيّة للمهارة ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، (٦) ، ثم تفرد الذراعان للجانب مرة أخرى الى الجانب ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٧) ، (٨) ، واستغرقت المرحلة الأساسيّة للمهارة زمن قدره (٠.٧٩ ثانية) ، قطع خلالها المفاصل الزوايا الآتية :

الكتف اليمنى (٣٤٩ درجة) ، المرفق الأيمن (٣٦٢ درجة) ، الرسغ الأيمن (٣٧٦ درجة) ، الكتف اليسرى (٣٦٠ درجة) ، المرفق الأيسر (٣٩٠ درجة) ، الرسغ الأيسر (٤١٧ درجة) ،

ومما سبق يظهر لنا أن الذراع الأيسر قطع زوايا أكبر من الزوايا التى قطعها الذراع الأيمن لأنها تحركت مسافة أكبر من التى تحركتها الذراع اليمنى فى نفس الفترة الزمنية .

وبالتالى كانت السرعة الزاوية فى نهاية المرحلة الأساسيّة كالاتى :

الكتف اليمنى (٣٣٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٢٤٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (٣٣٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٣٣٠ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٣٨٥ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (٥١٠ درجة / ث) .

(ح) المرحلة النهائية للمهارة :

هى مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان بعد المرحلة الأساسية للدوران وتعود فيها الذراعين الى الوضع الأول مرة أخرى ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٩)، (١٠)، ويستغرق هذا الجزء زمن قدره (٠.٥٩) ثانية كانت الزوايا المقطوعة فى نهاية هذه الفترة الزمنية كالآتى :

الكتف اليمنى (٣٦٤ درجة) ، المرفق الأيمن (٤٢٦ درجة) ، الرسغ الأيمن (٤٥٦ درجة) ، الكتف اليسرى (٣٧٥ درجة) ، المرفق الأيسر (٤١٤ درجة) ، الرسغ الأيسر (٤٧٥ درجة) .

كما وصلت السرعة الزاوية الى ما يلى :

الكتف اليمنى (٢٧ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٥٣ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (٨٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٢٧ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (صفر درجة / ثانية) ، الرسغ الأيسر (٤٧ درجة / ث) .

ثم تعود كل أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائى وبالتالى تعود السرعات كلها فى النهاية الى (صفر) .

٥ - ٤ مناقشة نتائج تحليل مهارة الدوران بفرد الرجل جانبا للداخل والتعليق عليها :

أولا : من متابعة المسارات الحركية لمفاصل الجسم المختارة لمهارة الدوران بفرد الرجل جانبا للداخل تمكنت الباحثة من استخلاص الخصائص الآتية للأداء :

- من تتبع المسارات الحركية لمفاصل الجسم المختارة نجد أن المهارة بدأت بمرحلة الذراعين الى الجانبين كحركة تمهيدية مع ثنى الركبتين معا ، يتبعها سحب الرجل اليسرى وفردها فى الجانب مع بقاء الرجل اليمنى فى وضع الثنى النصفى ، وفى نفس الوقت يقوم الجذع بعمل حركة العصر وذلك بلفت الحوض فى الجهة المضادة لجهة الدوران ، فى حين تبقى الرأس كما هى الى الأمام وتتبع باقى أجزاء الجسم فى الحركة التمهيدية وذلك بنزول مستوى ارتفاع الرأس نتيجة لثنى الركبتين ، ويظهر كل ما سبق فى النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) . ثم تتحرك الذراع اليسرى فى شكل قوس لمقابلة الذراع اليمنى فى الجهة اليمنى وذلك مع بداية المرحلة الأساسية للمهارة وتظللان فى وضعهما متقابلتين الى نهايتهما ، وفى نفس الوقت تقوم الرجل اليسرى بعمل مرجحة على شكل قوس ثم تثنى من ركبتها للوصول الى الوضع Sur le-cou - de pied وتظل الارتكاز على مشط الرجل اليمنى مع فردها تماما وتظللان فى وضعهما الى نهاية المرحلة الأساسية ، ويتحرك الجذع عن طريق طاقة الوضع المكتسبة من حركة العصر والمتحولة الى طاقة حركة ويظل فى نفس مساره فى اتجاه الدوران الى نهاية المرحلة الأساسية للدوران ،

وتبدأ الرأس فى النهاية حركتها السريعة لتصل الى المرحلة النهائية قبل أى جزء من أجزاء الجسم ، ويظهر كل ما سبق فى النقاط الدراسية رقم (٤)، (٥)، (٦)، (٧)، (٨)، وتبدأ بعد ذلك مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان أو المرحلة النهائية للمهارة ، وفيها تثنى الركبتين وينزل الكعبين على الأرض ، وينزل مستوى ارتفاع كل من الرأس ومركز ثقل الجسم مع حركة باقى الأجزاء ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٨)، (٩) ثم تعود أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائى وذلك بفرد الركبتين وضم الذراعين أمام الجسم ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (١٠) . واذا تتبعنا مسار كل من : الرأس ، مركز ثقل الجسم ، قدم الارتكاز كما تم فى الثلاث مهارات السابقة نجد أنها جميعا تتحرك على شكل اسطوانة تمثل المحاور فى جميع مراحل الدوران .

ثانيا : من متابعة منحنيات المسافة / زمن لمهارة الدوران بفرد الرجل جانبا للداخل تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

قامت الباحثة بتقسيم المهارة الى نفس المراحل الخمسة السابقة الذكر ، ومن خلال تتبع منحنيات المسافة / زمن فى كل مرحلة من المراحل ظهرت النتائج التالية :

(أ) الوضع المواجه الابتدائى : ويبلغ زمن هذا الجزء (٥ر٠ ثانية) وهو يعادل (٠٣) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن المرحلة التمهيدية للمهارة، ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١)، (٢)، (٣)، وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٥ر٠ متر) الكتف الأيمن (٢ر٠ متر) الكتف الأيسر (١٦ر٠ متر) ، المرفق الأيمن (٧ر٠ متر) ، المرفق الأيسر (٦ر٠ متر) ، الرسغ الأيمن (١٦ر٠ متر) ، الرسغ الأيسر (١٣ر٠ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٧ر٠ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٦ر٠ متر) ، الركبة اليمنى (٥ر٠ متر) ، الركبة اليسرى (٣ر٠ متر) ، القدم اليمنى (٢٤ر٠ متر) ، القدم اليسرى (٨ر٠ متر) ، مركز ثقل الجسم (٢ر٠ متر) . ومما سبق يتضح لنا أن الرسغ الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع ، فى حين الكتف اليسرى هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة .

(ب) الوضع الجانبي الأول : ويبلغ زمن هذا الجزء (١٢ر٠ ثانية) وهو ما يعادل (٠١) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة، ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٤) ، وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٢ر٠ متر) الكتف الأيمن (٣ر٠ متر) الكتف الأيسر (٥ر٠ متر) ، المرفق الأيمن (١متر) ، المرفق الأيسر (٢ر٠ متر) ، الرسغ الأيمن (٧ر٠ متر) ، الرسغ الأيسر (٦ر٠ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٣ر٠ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٤ر٠ متر) ، الركبة اليمنى (٦ر٠ متر) ، الركبة اليسرى (٨ر٠ متر) ، القدم اليمنى (٦ر٠ متر) ، القدم اليسرى (٤ر٠ متر) ، مركز ثقل الجسم (٨ر٠ متر) . ومما سبق يتضح لنا أن المرفق الأيمن هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع ، فى حين القدم اليسرى هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة .

(ج) وضع الظهر مواجِه : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٢٥ ثانية) وهو ما يعادل (٠ ار) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة . ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٥) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠ ار متر) ، الكتف الأيمن (٠.٢ متر) ، الكتف الأيسر (٠.٥ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٣ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٧ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.٤ متر) ، الرسغ الأيسر (٠.٧ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٧ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٤ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٤ متر) ، الركبة اليسرى (٠.٨ متر) ، القدم اليمنى (٠.٢ متر) ، القدم اليسرى (٠.٦ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٨ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الركبة اليسرى هى الجزء الذى قطع أكبر مسافة أثناء هذا الوضع، فى حين أن القدم اليسرى هى الجزء الذى قطع أصغر مسافة .

(د) الوضع الجانبي الثانى : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.١٢ ثانية) وهو ما يعادل (٠ ار) من الزمن الكلى للمهارة وهو عبارة عن جزء من المرحلة الأساسية للمهارة . ويظهر ذلك فى النقطة الدراسية رقم (٦) وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.٣ متر) الكتف الأيمن (٠ ار متر) الكتف الأيسر (٠.٣ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٦ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٤ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.٥ متر) ، الرسغ الأيسر (٠.٤ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠ ار متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٨ متر) ، الركبة اليمنى (٠ ار متر) ، الركبة اليسرى (٠.٤ متر) ، القدم اليمنى (٠.٤ متر) ، القدم اليسرى (٠ ار متر) ، مركز ثقل الجسم (٠ ار متر) . ومما سبق يتضح لنا ان المرفق هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة خلال زمن هذا الوضع فى حين أن الركبة اليسرى والقدم اليمنى هما الجزءان اللذان قطعاً أصغر مسافة .

(هـ) الوضع المواجِه النهائى : ويبلغ زمن هذا الجزء (٠.٨٤ ثانية) وهو ما يعادل (٠.٤ ار) من الزمن الكلى للمهارة ، وهو مقسم الى جزئين : الجزء الأول ويظهر فى النقطة الدراسية رقم (٧) وهو جزء من المرحلة الأساسية والجزء الثانى ويظهر فى النقاط الدراسية رقم (٨) ، (٩) ، (١٠) وهو عبارة عن المرحلة النهائية للمهارة وخلال زمن هذا الوضع قامت أجزاء الجسم بقطع المسافات الآتية :

الرأس (٠.٧ متر) الكتف الأيمن (٠.٨ متر) الكتف الأيسر (٠.٦ متر) ، المرفق الأيمن (٠.٣ متر) ، المرفق الأيسر (٠.٢ متر) ، الرسغ الأيمن (٠.١ متر) ، الرسغ الأيسر (٠.٦ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٠.٩ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٠.٨ متر) ، الركبة اليمنى (٠.٧ متر) ، الركبة اليسرى (٠.٦ متر) ، القدم اليمنى (٠.٦ متر) ، القدم اليسرى (٠.٦ متر) ، مركز ثقل الجسم (٠.٦ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيسر هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة خلال زمن هذا الوضع ، فى حين الكتف اليسرى والقدم اليسرى هما الجزءان اللذان قطعاً أصغر مسافة . ومن كل ما سبق وجدت الباحثة أن الزمن الكلى لأداء المهارة هو (٢.٠٤) ثانية وهذا الزمن مقسم الى :

أ - زمن المرحلة التمهيدية وهو (٠.٣) ثانية وهو ما يعادل (٠.٣) من الزمن الكلى للمهارة .

ب - زمن المرحلة الأساسية وهو (٠.٧) ثانية وهو ما يعادل (٠.٣) من الزمن الكلى للمهارة .

ج - زمن المرحلة النهائية وهو (٠.٨٤) ثانية وهو ما يعادل (٠.٤) من الزمن الكلى للمهارة .

ووجدت الباحثة أن المسافة الكلية التى قطعها كل جزء من اجزاء الجسم كالآتى :
الرأس (٢ متر) الكتف الأيمن (٢ متر) الكتف الأيسر (٢.٤ متر) ، المرفق الأيمن (٤.٤ متر) ، المرفق الأيسر (٤ متر) ، الرسغ الأيمن (٥ متر) ، الرسغ الأيسر (٦ متر) ، مفصل الحوض الأيمن (٣.٤ متر) ، مفصل الحوض الأيسر (٢.٧ متر) ، الركبة اليمنى (٣ متر) ، الركبة اليسرى (٣.٤ متر) ، القدم اليمنى (٥.٨ متر) ، القدم اليسرى (٢.٨ متر) ، مركز ثقل الجسم (١.٦ متر) . ومما سبق يتضح لنا ان الرسغ الأيسر هو الجزء الذى قطع أكبر مسافة خلال المهارة كلها فى حين قطعت القدم اليمنى أصغر مسافة .

ثالثا : من متابعة منحنيات السرعة / زمن لمهارة الدوران بفرد الرجل جانبا للداخل تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

أ - المرحلة التمهيدية للمهارة :

فى بداية الحركة يتم مرجحة الذراعين الى الجانبين كحركة تمهيدية ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، ومن هنا نرى أن الذراعين هما أول من يبدأ الحركة وتستغرق مرجحة الذراعين زمن قدره (٠.٣) ثانية وصلت سرعة مفاصل الذراعين فى نهايتها الى :

الكتف الأيمن (٠.٣ م / ث) ، المرفق الأيمن (٠.٣ م / ث) ، الرسغ الأيمن (١ م / ث) ، الكتف الأيسر (٠.٣ م / ث) ، المرفق الأيسر (٠.٣ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٢ م / ث) ، ونرى مما سبق أن الذراعين سرعتهم متقاربة لأنهما قطعتا مسافات متقاربة فى نفس الأزمنة ، وفى نفس الوقت قامت الرجلين بعمل حركة تمهيدية للوصول لوضع الثنى النصفى ثم سحب الرجل اليسرى وفردها الى الجانب مع بقاء الرجل اليمنى فى وضع الثنى النصفى يظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٢) ، (٣) ، وتستغرق الحركة التمهيدية من الرجلين زمن قدره (٠.٢٩) ثانية وصلت فى نهايتها سرعة مفاصل الرجلين كالآتى :

مفصل الحوض الأيمن (١ م / ث) ، الركبة اليمنى (٠.٣ م / ث) ، القدم اليمنى (٥ م / ث) ، مفصل الحوض الأيسر (٢ م / ث) ، الركبة اليسرى (٠.٣ م / ث) ، القدم اليسرى (٣ م / ث) ، ونرى مما سبق أن الرجل اليسرى سرعتها أكبر من الرجل اليمنى لأنها قطعت مسافات أكبر من الرجل اليمنى فى نفس الفترة الزمنية نتيجة لفردتها للجانب ، أما بالنسبة لمركز ثقل الجسم فكانت سرعته (١ م / ث) ، وهذه السرعة مكتسبة من حركة العصر ، أما الرأس فقد تبعت حركة باقى الجسم ولم تقم بحركة مستقلة فكانت سرعتها فى نهاية الحركة التمهيدية (٠.٣ م / ث) .

ب - المرحلة الأساسية للمهارة :

تقوم الذراع اليسرى باستكمال المرحلة في الاتجاه الأيمن (اتجاه الدوران) لمقابلة الذراع اليمنى وتظل في وضعهما هذا حتى نهاية المرحلة الأساسية للمهارة ويظهر ذلك في النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، (٦) ، (٧) ، وفي نفس الوقت يتحرك مركز ثقل الجسم في اتجاه الدوران ويستمر في حركته لاستكمال المرحلة الأساسية للمهارة ، وتعمل الرجلان في المرحلة الأساسية كالآتي :

تثنى الرجل اليسرى من الركبة بعد أداء مرحلة على شكل قوس في حين تفرد الرجل اليمنى على استقامتها على المشط ويستمر وضعهما هكذا ويظهر ذلك في النقاط الدراسية (٤) ، (٥) ، (٦) ، (٧) وتستغرق المرحلة الأساسية للمهارة زمن قدره (٥ر٠٤ ث) ، كانت سرعة المفاصل في نهاية هذه الفترة الزمنية كالآتي : سرعة مفاصل الذراعين

الكتف الأيمن (١ متر) ، المرفق الأيمن (٦ م / ث) ، الرسغ الأيمن (٥ م / ث) ، الكتف الأيسر (٣ م / ث) ، المرفق الأيسر (٤ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٤ م / ث) ، ومما سبق يظهر لنا أن الذراع اليمنى أسرع من الذراع اليسرى . وبلغت سرعة مفاصل الرجلين :

مفصل الحوض الأيمن (١ م / ث) ، القدم اليمنى (٥ م / ث) ، الركبة اليمنى (١ م / ث) ، مفصل الحوض الأيسر (١ م / ث) ، الركبة اليسرى (٥ م / ث) ، القدم اليسرى (٥ م / ث) أما بالنسبة لسرعة مركز ثقل الجسم فكانت (٥ م / ث) ، وسرعة الرأس (٣ م / ث) ، نلاحظ زيادة سرعة الرأس وذلك لأنها آخر جزء يتحرك في المرحلة الأساسية وأول جزء يصل الى المرحلة النهائية ، وفي نفس الوقت نلاحظ أن معظم الأجزاء فقدت جزء من سرعتها في نهاية المرحلة الأساسية وذلك لفقدان معظم الطاقة أثناء المرحلة الأساسية .

ج - المرحلة النهائية للمهارة :

هي مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان بعد المرحلة الأساسية للدوران عن طريق ثني الركبتين مع نزول مستوى ارتفاع كل أجزاء الجسم معها ويتضح ذلك في النقاط الدراسية رقم (٨) ، (٩) ، ويستغرق هذا الجزء زمن قدره (٢٩ر٠ ث) ثانية وتصل سرعة مفاصل الذراعين في نهايته كالآتي :

الكتف الأيمن (١ م / ث) ، المرفق الأيمن (٤ م / ث) ، الرسغ الأيمن (٢ م / ث) ، الكتف الأيسر (١ م / ث) ، المرفق الأيسر (١ م / ث) ، الرسغ الأيسر (٢ م / ث) ، وتصل سرعة مفاصل الرجلين كالآتي :

مفصل الحوض الأيمن (٥ م / ث) ، الركبة اليمنى (١ م / ث) ، القدم اليمنى (١ م / ث) ، مفصل الحوض الأيسر (٥ م / ث) ، الركبة اليسرى (٢ م / ث) ، القدم اليسرى (٥ م / ث) وكانت سرعة مركز ثقل الجسم (١ م / ث) ، وسرعة الرأس (٢ م / ث) . وتعود كل أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائي ويظهر ذلك في النقطة الدراسية رقم (١٠) . ويستغرق ذلك زمن قدره (٤١ر٠ ث) ثانية ، تعود في نهايتها كل السرعات الى (صفر)

رابعاً : من متابعة منحنيات التغير الزاوى ومنحنيات السرعة الزاوية لمهارة الدوران بفرد الرجل جانباً للداخل تمكنت الباحثة من استخلاص ما يلى :

(أ) المرحلة التمهيديّة للمهارة :

فى بداية المهارة يتم مرجحة الذراعين الى الجانبين كحركة تمهيدية ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، وتستغرق مرجحة الذراعين زمن قدره (٥ر٥) ثاني ، وخلال هذا الزمن قطعت المفاصل زوايا فى مقاديرها كالاتى :

الكتف اليمنى (١٠٩ درجة) ، المرفق الأيمن (١١٥ درجة) ، الرسغ الأيمن (١٣٦ درجة) ، الكتف اليسرى (٦٨ درجة) ، المرفق الأيسر (٦٢ درجة) ، الرسغ الأيسر (٤٥ درجة) . ونرى مما سبق أن الزوايا التى قطعها الذراع اليمنى أكبر من الزوايا التى قطعها الذراع اليسرى لأنها قطعت مسافة أكبر من التى قطعها الذراع اليسرى فى نفس الفترة الزمنية .

ونرى أن السرعة الزاوية فى نهاية هذا الزمن كانت كالاتى :

الكتف اليمنى (٢٥٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (١٨٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (١٦٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٢١٠ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٢٥٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (٢٧٠ درجة / ث) .

(ب) المرحلة الأساسية للمهارة :

تقوم الذراع اليمنى باستكمال المرجحة فى الاتجاه الأيمن (اتجاه الدوران) لمقابلة الذراع اليمنى وتظلاً فى وضعهما هذا حتى نهاية المرحلة الأساسية للمهارة ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٤) ، (٥) ، (٦) ، (٧) وتستغرق المرحلة الأساسية للمهارة زمن قدره (٤ر٥٠ ثانية) ، قطع خلالها المفاصل الزوايا الآتية :

الكتف اليمنى (٣٩٥ درجة) ، المرفق الأيمن (٣٨٨ درجة) ، الرسغ الأيمن (٣٧٥ درجة) ، الكتف اليسرى (٣٩٢ درجة) ، المرفق الأيسر (٣٦٦ درجة) ، الرسغ الأيسر (٣٧٠ درجة) . ومما سبق يظهر لنا أن الذراع اليمنى قطعت زوايا أكبر من الزوايا التى قطعها الذراع اليسرى وكانت السرعة الزاوية للمفاصل كالاتى :

الكتف اليمنى (٤٣٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (٤٧٥ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (٤٣٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٤٠٠ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٤١٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيسر (٤١٠ درجة / ث) .

(حـ) المرحلة النهائية للمهارة :

هى مرحلة امتصاص الطاقة الزائدة والاتزان بعد المرحلة الأساسية للدوران وتعود فيها الذراعين الى الوضع الأول مرة أخرى ويظهر ذلك فى النقاط الدراسية رقم (٨) ، (٩) ، (١٠) ، ويستغرق هذا الجزء زمن قدره (٠.٧) ثانية وتقطع فيه المفاصل الزوايا الآتية :

الكتف اليمنى (٤٩٤ درجة) ، المرفق الأيمن (١٤٥ درجة) ، الرسغ الأيمن (٤٧٥ درجة) ، الكتف اليسرى (٤٩٣ درجة) ، المرفق الأيسر (٤٦٥ درجة) ، الرسغ الأيسر (٤٧٢ درجة) .

كما وصلت السرعة الزاوية الى ما يلى :

الكتف اليمنى (٥٠ درجة / ث) ، المرفق الأيمن (١٠٠ درجة / ث) ، الرسغ الأيمن (٥٠ درجة / ث) ، الكتف اليسرى (٥٠ درجة / ث) ، المرفق الأيسر (٥٠ درجة / ثانية) ، الرسغ الأيسر (٥٠ درجة / ث) .

ثم تعود جميع السرعات الى صفر بعد رجوع أجزاء الجسم الى الوضع الابتدائى مرة اخرى .