أثرتعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية (الإرجونوميكس) على تحسين ألأداء المهاري بالكرة الطائرة

موفق ابو أحمدة * عبدالسلام حسين
الجامعة الأردنية، الأردن

استُلم بتاريخ: ٢٠١١\١٢\١٥ عُدل بتاريخ: ٢٠١٣\١٢\٢٥ قُبل بتاريخ: ٢٠١٣\١٢\١٣

هدفت هذه الدراسة للتعرف إلى أثر تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة للصغار، ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية (الإرجونوميكس)، في تحسين ألأداء المهاري بالكرة الطائرة. استخدم الباحثان المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من ٤٠ طالباً من مدرسة الفرير الأساسية للبنين في مديرية التعليم الخاص، وقد اختيرت عينة الدراسة بالطريقة العمدية. قسمت العينة إلى مجموعتين متكافئتين؛ إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وقد خضعت المجموعتين التجريبية والضابطة، للبرنامج التعليمي المقترح. استخدمت المجموعة التجريبية ملعب الكرة الطائرة المعدل، ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية (الأرجونوميكس)، أما المجموعة الضابطة فقد استخدمت الملعب القانوني في الكرة الطائرة. استغرق تطبيق البرنامج التعليمي المقترح ثمانية أسابيع، بواقع ثلاث وحدات تعليمية في الأسبوع، وكل وحدة تعليمية استغرقت ٤٥ دقيقة. أظهرت نتائج الدراسة إلى أن تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق الإرجونوميكس، ساهم في تحسين ألأداء المهاري بالكرة الطائرة لدى أفراد المجموعة التجريبية بين القياس القبلي والبعدي ولصالح البعدي. كما أظهرت النتائج أن الملعب القانوني ساهم في تحسنَ الأداء المهاري بالكرة الطائرة لدى أفراد المجموعة الضابطة بين القياس القبلي والبعدي ولصالح البعدي. وأشارت النتائج إلى أن أثر تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق الإرجونوميكس ساهم في تحسن الأداء المهاري لأفراد المجموعة التجريبية بالمقارنة مع أفراد المجموعة الضابطة ولصالح أفراد المجموعة التجريبية. ويوصي الباحثان باستخدام ملعب الكرة الطائرة ومعداته بتطبيق مفهوم الإرجونوميكس لما له من تأثير إيجابي في تحسين مستوى الأداء المهاري بالكرة الطائرة للفئة العمرية من ٨- ١٠ سنوات، وكذلك بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية في علوم التربية الرياضية في تعديل المقاسات والمعدات بما يتناسب مع الفئات العمرية.

الكلمات المفتاحية: الهندسة البشرية، الكرة الطائرة، قياسات الملاعب، دراسة تجريبية في الكرة الطائرة.

The Impact of Modifying the Junior Volleyball Dimensions Court and the Related Equipment By Applying the Concept of Human Engineering Ergonomics on the Skill Performance in Volleyball

Mwafaq Abu Ahmada* Abdelsalam Hussain
Jordan University, Jordan

The purpose of the study was to investigate the impact of modifying the dimensions of junior volleyball court and the related equipment on the skill performance in volleyball by applying the concept of human engineering ergonomics. A purposive sample of 40 male students at Al-Frair basic school was selected. The sample was divided into two groups: experimental group (20) and control group (20). The two groups implemented the suggested learning program with the experimental used the modified volleyball playground, while the control group used ordinary volleyball playground. The learning program lasted 8 weeks / 3 learning sessions per week and that each learning unit lasted 45 minutes. The results showed that the performance of the experimental group was enhanced significantly compared to the control group in the post test, suggesting the impact of ergonomics in modifying the volleyball play-ground dimensions and the related equipment. The researchers recommend utilizing the modified playground as it reflects significant related skill performance for (8-10) years aged students and to apply the concept of ergonomics in the different PE sciences to modify both dimensions and the related equipment to go with the relevant age group.

Keywords: human engineering, volleyball, playground dimensions, experimental study in volleyball.

* abdelsalam702000@yahoo.com

ارتبط تطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية بالعلوم الأخرى وتم إستخدامه في مجالات علمية متعددة مثل علم وظائف الأعضاء وعلم النفس والميكانيكا الحيوية في التربية الرياضية وغيرها من العلوم الانسانية، ويعد علم الهندسة البشرية من العلوم التي ساهمت في توفير عوامل الأمن و سلامة للإنسان والقيام بالاداء الحركي في أقل جهد بدني ممكن .وفي المجال الرياضي يُستخدم لدراسة النشاط العضلي الحركي للرياضي بحيث يتوافق حجمة وشكلة وقوته البدنية لتجنب الإصابة.

استخدم علم الهندسة البشرية في تصميم الأدوات مثل الطاولات مع الأخذ بعين الاعتبار الارتفاعات المناسبة للأثاث مثل طاولة المكتب الخاصة بالطلبة والطاولات الخاصة بالكمبيوتر بما يتفق مع طول وحجم الفرد.ولذلك يعمل علم الهندسة البشرية (الارجونوميكس) على تطبيق المعلومات لتصميم مكانِ العملِ وبيئته (النشاطِ الرياضي) والأدوات المستخدمةِ تبعا لطبيعة النشاط ومحدداته بهدف توفير عوامل الأمن والسلامة للاعب والتأكد من صحتها بهدف الحد من الجهد الفسيولوجي والانفعالات النفسية، واشارت دائرة المعارف البريطانية إلى أن هذا العلم يستمد معلوماته من دراسة حركة الإنسان، وتم استخدامه في النشاط الرياضي في تنفيذ الحركات بأقل جهد وأفضل إنجاز في ضوء الإمكانات الجسمية والبدنية التي يتميز بها اللاعب، هينشل (Heneshl, 1977).

ويؤكد عمر (١٩٩٩) بأن التربية الرياضية ترتبط بالعلوم الهندسية للتعرف على القدرات البشرية البدنية والجسمية ولتقديم معلومات يمكن من خلالها زيادةُ التفاعل الإنساني وما يحيط به من وسائل مستخدمةٍ والهدف رفع كفاءته العملية، وعليه فإن علم الهندسة البشرية هو العلم الذي يختص بدراسة التفاعل بين الإنسان وعناصر أخرى باستخدام المعلومات والنظريات وطرق التصميم لتحسين حركة الإنسان وأدائه العام في حياته.

وقد اهتم العديد من العلماء والمختصين بدراسة علم الهندسة البشرية من الناحية التطبيقية على البشر من حيث تصميم الاشياء حسب الانظمة البيئية،كما انه العلم الذي يقدم للأفراد أنظمة العمل الرياضية في الساحات والملاعب باستخدام الادوات المناسبة التي توفر عاملي الصحة والأمان، ولذلك يجب على العلماء و المتخصصين أن يجسدوا قانون العمل الطبيعي(الأرجونوميكس)، حتى نضمن إخراجهم لتصميمات جديدة ومناسبة للفئات العمرية (عمر ،١٩٩٩؛ ومراد، ١٩٨٧؛ وعساف ،١٩٨٤؛حسن،٢٠٠٤). كما أن العديد من العلماء استخدم المعادلات الهندسية لقياس مسطح الجسم الكلي الذي من خلاله يمكن حساب مساحات الملاعب وأدواته في المجال الرياضي ومن هذه المعادلات:

Formulas for Body Surface Area :

The Hosteller1 formula: 1

3600)1/2] - BSA (m 2) = ((Height(c m) X Weight (kg)

((cm*kg) /3600

2The Dubois2 and Dubois formula

Height(m) 0.725 X Wight (kg). X * BSA (m 2) = 0.20247 **X** Height(c

* BSA (m 2) = 0.007184 X Height(c m) 0.725 X Weight (kg).

3 The Haycock3 formula

- BSA (m 2) = 0.024265 X Height(c m) 0.3964 X Weight (kg) 0.5378

The Gehan and George4 formula 4

- BSA (m 2) = 0.0235 X Height(c m)0.42246 X Weight (kg)0.51456

The Boyd formula 5

- BSA (m 2) = 0.0003207 X Weight (kg)0.3 X Weight (grams) (0.7285)

هوسيلر (Hosteller, 1987)، وديو بويز (Du Bois,١٩١٦)، وهاي كوك (Haycock, 1987) وجيهان (**Gehan**) وبويد (Boyd, 1935)، استخدم العلماء المعادلات السابقة منذ عام ١٩٣٥- ١٩٨٧ في إيجاد مسطح الجسم الكلي بهدف الوصول إلى مقاسات للمعدات التي تناسب طبيعة الاجسام البشرية، وقد استخدام الباحثان في دراستهم معادلة هوسيلر (Hosteller,1987)، معادلة مسطح الجسم الكلي: / BSA(m)2 = Height(cm) x Weight(kg) 3600)1/2((cm *kg)/3600)

(الطول X الوزن)١/٢

٣٦٠٠

وذلك للتوصل إلى مسطح الجسم الكلي بهدف الوصل إلى مقاسات ملعب الكرة الطائرة للصغار ومعداته المعدلة للفئة العمرية (٨-١٠) سنوات، حيث قام الباحثان بإجراء القياسات الانثروبومترية للاعبي الدرجة الممتازة في الأردن من أجل التعرف على مسطح الجسم الكلي حسب مساحة الملعب القانوني، ومن ثم أخذ القياسات الجسمية الخاصة بالناشئين الكرة الطائرة، وعن طريق تطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية ثم تم إيجاد مسطح الجسم الكلي لهم موضحاً ذلك في إجراءات البحث . وتهدف المقاييس المعدلة لتنمية قدرات الناشئين وتساعدهم في تطبيق الأداء المهاري بالكرة الطائرة على الملعب المعدل ليكتسب الأداء المهاري في مواقف حقيقية للعبة الكرة الطائرة وبما يتناسب مع قدارتة. ، اكد مراد (١٩٨٧) في دراسته التي توصل من

خلالها إلي مقاييس خاصة بملعب كرة اليد المصغرة، حيث أن تلك المقاييس المقترحة قد تساعد الطفل الممارس لعبة كرة اليد على الممارسة فى مساحة ملعب تتناسب وحجم الجسم وإمكاناته، وفى الوقت نفسه تشبهة إلى حد كبير الملعب الكبير بكل أبعاده ومقايسة مما يتيح الفرصة فى التكيف مع تلك الأدوات التي يستخدمها بسهولة ويسر وفى الوقت نفسه تتيح له الفرصة عندما يمارس كرة اليد للكبار أن يكون قد أكتسب الإحساس بالمسافات والأبعاد الخاصة بالملعب مما قد يؤدى إلي ارتفاع المستوى للأداء المهاري بكرة اليد .

الكرة الطائرة نشاط بدني يحتاج إلى قدرة وكفاءة وتوافق في الأداء الحركي تُكتسب بالتعلم والتدريب والممارسة، وقد صنف علماء الكرة الطائرة المهارات إلى الهجومية، وتشتمل على الإرسال والإعداد والضرب الساحق وحائط الصد ،و المهارات الدفاعية تشتمل على كل من الدفاع عن الإرسال والصد والدفاع عن الملعب،(الجميلي ،٢٠٠٢؛ والخطايبه ،١٩٩٦؛ Fraser ,١٩٨٨).

وتظهر أهمية الدراسة في الاستجابة إلى ما نادى إلية الخبراء والمتخصصون في مجال التدريب والتعليم على ضرورة استخدام الأدوات المناسبة للتعليم في الكرة الطائرة ، وكذلك مساعدة العاملين في الميدان من المعلمين والمشرفين في التربية الرياضية على تعديل مقاسات ملعب ومُعدات لعبة الكرة الطائرة بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية (الإرجونوميكس) كوسيلة لإكساب المهارات الأساسية في الكرة الطائرة للناشئين ، وكذلك مساعدة القائمين على تصميم البرامج التدريبية والتعليمية بأهمية الاستفادة من التقدم العلمي وتضمينها في علوم التربية الرياضية،وتزويد الاخاد الأردني والعربي والدولي للكرة الطائرة بنتائج الدراسة للاستفادة ، وكذلك توسيع قاعدة الممارسة للكرة الطائرة.

مشكلة الدراسة:

تطرق الاخاد الدولي إلى قانون الكرة الطائرة للكبار وترك القاعدة القانونية مفتوحة بالنسبة للصغار بحيث لا تخضع لقانون ونظام تضمن السير بأمان في إطار تشجيعي للمتعلم في الصغر،وقد تبين للباحثان بان البرامج المتخصصة لهذه المرحلة العمرية والتي تعمل على تنمية المهارات الأساسية في الكرة الطائرة على الملعب القانوني لاتحقق هدف نتاجات التعلم في ضوء الاسس العلمية ، مما يشكل صعوبة في تعلم الطفل ويضعف من اتجاهاته نحو ممارسة الكرة الطائرة بدليل أن المدرب يستخدم المساحة القانونية وكذلك المعدات القانونية وهذا لايتناسب مع مساحة الجسم الكلي للمتعلم في هذه المرحلة العمرية.

وفى ضوء ما سبق قام الباحثان بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية في إيجاد الحلول من خلال البحث العلمي في تعديل مقاسات ملعب الكرة ألطائره ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية، وأثره في تحسين تعلم بعض المهارات الأساسية في الكرة ألطائره للفئة العمرية من ٨-١٠ سنوات، وفي حدود علم الباحثان لم تُقام أي دراسة تناولت موضوع تعديل مقاسات ملعب الكرة ألطائره ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية في تعلم بعض المهارات الأساسية بالكرة ألطائره للناشئين.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التعرف على:

- أثر تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية(الإرجونوميكس) على تحسين الأداء المهاري بالكرة الطائرة.
- أثر مقاسات ملعب الكرة الطائرة القانوني للكرة الطائرة ومعداته على تحسن الأداء المهاري بالكرة الطائرة للناشئين.
- الفروق بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في تحسين ألأداء المهاري بالكرة الطائرة للناشئين.

فروض الدراسة:

- توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ بعد تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية(الإرجونوميكس) على تحسين ألأداء المهاري بالكرة الطائرة بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي لأفراد المجموعة التجريبية.
- توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ لمقاسات ملعب الكرة الطائرة القانوني ومعداته على تحسن الأداء المهاري بالكرة الطائرة بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي لأفراد المجموعة الضابطة.
- لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ في تحسّن المستوى الأداء المهاري بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة بالكرة الطائرة.

محددات الدراسة:

- المجال البشري: طلاب مدرسة الفرير للفئة العمرية ٨-١٠ سنوات.
- المجال الزماني: تم تطبيق الدراسة في الفترة الواقعة ما بين٣/١٤– ٢٠٠٩/٥/٩.

- المجال المكاني: الملاعب والساحات في مدرسة الفرير الخاصة في محافظة العاصمة.

مصطلحات الدراسة:

البرنامج التعليمي: هو مجموعة من الوحدات التعليمية، صممها الباحث وعددها ٢٤ وحدةً تعليمية، بواقع ٣ وحدات أسبوعياً، بهدف تحسين المرحلة الأساسية بعض المهارات الأساسية في الكرة الطائرة.*

الملعب المعدل في الكرة الطائرة : هي المساحة (الملعب) التي تم تعديل مقاساتها وأدواتها وفق قواعد وعلم الهندسة البشرية (الأرجونوميكس)،وحسب مسطح الجسم الكلي للاعب.*

الأرجونوميكس : هو العلم الذي يعمل على تطبيق المعلومات لتصميم مكان وبيئة العمل (النشاط الرياضي) ، والأدوات المستخدمة تبعا لهذا النشاط ومحدداته بهدف توفير عوامل الأمن والسلامة للاعب والتأكد من صحتها (Heneshl, 1977).

الدراسات السابقة:

دراسة مراد (١٩٨٧) هدفت للتعرف إلى المقاييس الجسمية ومحاولة استخراج مقاييس جديدة لملعب وأدوات لعبة كرة اليد المصغرة، أجريت على عينة من لاعبي كرة اليد قوامها ٩٤ لاعب وأخرى على تلاميذ المرحلة الابتدائية قوامها ٣٦٨٠ تلميذ وقد أسفرت النتائج عن مقاييس جديدة لكل المساحات الموجودة بملعب كرة اليد وكذلك الأدوات المستخدمة في المباريات.

دراسة عمر وسناء (١٩٩٩) وقد هدفت إلى تعديل مقاسات ملعب الكرة السلة للصغار وفقاً لقواعد علم الهندسة البشرية وأثرة على الأداء المهاري والمردود الفسيولوجي لبعض أجهزة الجسم، استخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من ٢٠٠ لاعب من فرق الدرجة الأولى، و ١٠٠ لاعب من مرحلة المني باسكت تتراوح أعمارهم من ٨-١١ سنة، وأشارت نتائج الدراسة إلى اختلاف الملعب المعدل عن الملعب القانوني حسب معادلات علم الهندسة البشرية، وأيضا ساهم الملعب بالمقاسات المقترحة إلى تحسن الاستجابات الوظيفية للجهاز الدوري والاستجابات البيوكيميائية، وتحسن مستوى الأداء المهاري لاعبين في الملعب للمقاسات المقترحة عن الملعب الحالي.

دراسة بانق اقاثا (Pang Agatha, 2005) وقد هدفت إلى التعرف على الآثار المترتبة على التعديلات في المعدات الخاصة بلعبة الكرة الطائرة على أداء الطلاب والكفاية الذاتية للتربية البدنية،استخدم الباحث المنهج التجريبي، تكونت عينة الدراسة من ستة مدرسين وطلابهم من المرحلة الثانوية وبلغ عدد العينة ٤١١ شاركوا في الدراسة، ثم وزعوا إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية حيث تلقت المجموعة التجريبية تدريبات لمدة ست حصص في ستة أسابيع،كما تم إجراء اختبار قبلي واختبار بعدي، وأظهرت المجموعتان تحسنا في التمرير والكفاية الذاتية، لكن في مهارة الإرسال كان التحسن فقط لدى أفراد المجموعة التجريبية،وتقترح النتائج بشكل عام إلى أن التعديلات في المعدات من حيث الارتفاع والأوزان كان لها تأثيراً إيجابياً على الطلبة وتقدم دليلاً على طرق تصميم مناهج متطورة ومناسبة، وكذلك على المعدات الخاصة بالكرة الطائرة للطلاب.

دراسة جورجيف (Georgieff, 2007) هدفت للتعرف إلى تحديد ما إذا كانت نتائج الاختبارات المهارية للكرة الطائرة والقياسات البشرية والبيانات الفسيولوجية يمكنها التفريق بين لاعبي الكرة الطائرة للصغار من ذوي القدرات المختلفة، استخدم الباحث المنهج التجريبي،وتكونت عينة الدراسة من ٢٨ لاعبا تنافسوا في برنامج اختيار المواهب خضعوا للمقاييس الخاصة باللعبة (القفز العمودي، رمي الكرة، كتلة الجسم). وبعد معالجة البيانات إحصائيا، أشارت النتائج أن الاختبارات المهارية للكرة الطائرة (لمهارة التمرير والإرسال) يمكنها التفريق بين لاعبي الكرة الطائرة للصغار من ذوي القدرات المختلفة، وليس إلى البيانات الفسيولوجية، كما أن القياسات البشرية هي التي تلعب دوراً غي التمييز بين اللاعب الماهر واللاعب غير الماهر لدى لاعبي الكرة الطائرة للصغار، كما أظهرت نتائج هذه الدراسة أهمية تطوير مهارتي التمرير والإرسال في لعبة الكرة الطائرة.

دراسة حسين وآخرون (٢٠٠٧) التي هدفت إلى التعرف على اثر اختلاف ارتفاع الشبكة ووزن الكرة على تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة بالذراعين وتعلم بعض مهارات الكرة الطائرة، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من ٣٠ من اللاعبين المبتدئين بالكرة الطائرة وقسموا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وبعد جمع البيانات وتحليلها و توصلت الدراسة إلى تحسن افراد المجموعة التجريبية والضابطة في القياسات البعدية بالمقارنة مع القبلية، وبالمقارنة بين أفراد المجموعة التجريبة والضابطة في القياسات البعدية تشير النتائج لصالح افراد المجموعة التجريبية.

أظهرت النتائج زيادة في تحسين مستوى اللعب، وكذلك أهمية القياسات البشرية ومعايير الأداء للاعبي الكرة الطائرة للصغار، وزيادة التحسن الذي طرأ على القياسات البشرية(الطول والوزن والارتفاع والقوة العضلية والسرعة وخفة الحركة)، كما أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والاناث في وضع معايير للاداء الخاص في لعبة الكرة الطائرة.

التعليق على الدراسات السابقة: استفاد الباحثان من الدراسات السابقة في:

- الاطلاع على المجالات التي يتم فيها تعديل مقاسات الملاعب باستخدام علم الهندسة البشرية، وبالتالي تحديد مجال مناسب لبحثه ودراسته.
- الاطلاع على التصاميم التجريبية المستخدمة بهدف تحديد التصميم الذي يناسب دراسته.
- اعتماد المنهج التجريبي للقياس القبلي والبعدي.
- التوصل إلى اختيار عينة مناسبة.
- الحصول على الأفكار المساعدة في تفسير النتائج وتوضيحها.
- تدعيم وتوثيق نتائج الدراسة بدراسات وأبحاث أجريت سابقاً في المجال نفسه.
- القدرة على تصميم البرنامج التعليمي على أسس علمية.
- مساعدة الباحث في مناقشة نتائج دراسته.

توصل الباحثان إلى ان هذه الدراسة من الدراسات القليلة التي استخدمت تطبيق مفهوم الهندسة البشرية في تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة.

الطريقة والإجراءات

استخدم الباحث المنهج التجريبي بوصفه المنهج المناسب لطبيعة هذه الدراسة.

مجتمع الدراسة: تكونُ مجتمع الدراسة من طلاب مدرسة الفرير للمرحلة الاساسية الدنيا وعددهم ٢٠٠ طالبا في مدرسة الفرير الخاصة / مديرية التعليم الخاص في عمان وتراوحت أعمارهم بين ٨- ١٠ سنوات للعام الدراسي ٢٠٠٨/ ٢٠٠٩م.

عينة الدراسة: تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية وقوامها ٤٠ طالباً أي ما نسبته ٢٠% من مجتمع الدراسة للمجموعتين التجريبية والضابطة، تم توزيعهم بالطريقة العشوائية المنتظمة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة تكونت كل مجموعة من ٢٠ طالباً والجدول ١ يبن مواصفات أفراد عينة الدراسة.

التكافؤ بين المجموعتين:

أولاً: القياسات الجسمية: للتأكد من تكافؤ بين أفراد المجموعتين في القياسات الخاصة بمواصفات الجسمية (الطول والوزن) استخدم الباحثان المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للمقارنة بين أفراد المجموعتين (التجريبية، والضابطة) وجدول ١ يوضح ذلك:

يتبين من جدول ٤ عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (≥ ٠,٠٥) بين متوسطات القياسات الجسمية (العمر، والطول، والوزن) يعزى لمتغير المجموعة؛ مما يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة (التجريبية ،والضابطة) على جميع مواصفات العينة (العمر، والطول، والوزن).

ثانياً :القدرات البدنية: تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) للتكافؤ بين أفراد المجموعتين (التجريبية، والضابطة) على اختبارات القدرات البدنية القبلية، وجدول ٢ يبين ذلك:

جدول ١
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للتكافؤ في العمر والطول والوزن، لأفراد المجموعتين: التجريبية والضابطة

مواصفات العينة	المجموعة	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
العمر (سنة)	تجريبية	٢٠	٩,٣٥	٠,٨١	٠,٧٤٩	٣٨	٠,٤٥٩
	ضابطة	٢٠	٩,١٥	٠,٨٨			
الطول (سم)	تجريبية	٢٠	١٤٢,٦٥	٧,٧٢	١,٠٠٥	٣٨	٠,٣٢١
	ضابطة	٢٠	١٣٩,٩٠	٩,٥٠			
الوزن (كغم)	تجريبية	٢٠	٣٧,٥٠	٧,٧٢	٠,٣٦٥	٣٨	٠,٧١٧
	ضابطة	٢٠	٣٦,٦٠	٧,٨٦			

جدول ٢
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) للتكافؤ بين أفراد المجموعة التجريبية والضابطة في القدرات البدنية القبلية

الاختبار البدني	وحدات القياس	المجموعة	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
ثني الذراعين ومدهما لمدة ٣٠ ث	ث	تجريبية	٢٠	١٣,٨٥	٥,٥٧	١,٨٩٠	٣٨	٠,٠٦٦
		ضابطة	٢٠	١٠,٧٥	٤,٧٨			
الجلوس من الرقود لمدة ٣٠ ث	ث	تجريبية	٢٠	١٨,٢٠	٣,٤١	٠,٣٨٤	٣٨	٠,٧٠٣
		ضابطة	٢٠	١٨,٦٠	٣,١٧			
السرعة (١٥م) بعرض الملعب من البدء العالي	ث	تجريبية	٢٠	٦,٩٥	٠,٣٩	٠,٣٧٥	٣٨	٠,٧١٠
		ضابطة	٢٠	٦,٩٠	٠,٤٥			
الوثب الطويل من الثبات	سم	تجريبية	٢٠	١٤٧,٢٥	١٣,٦١	١,٠٥١	٣٨	٠,٣٠٠
		ضابطة	٢٠	١٤٣,٤٠	٩,١٣			
الوثب العمودي للأعلى	سم	تجريبية	٢٠	٢٠٣,٥٥	١٠,٨٣	١,٣٢١	٣٨	٠,١٩٥
		ضابطة	٢٠	١٩٩,٥٠	٨,٤١			
رمي كرة طبية ١كغم باليدين من خلف الرأس	سم	تجريبية	٢٠	٥,٩٠	٠,٩٩	١,٨٠١	٣٨	٠,٠٨٠
		ضابطة	٢٠	٥,٣٤	٠,٩٥			
قوة القبضة	كغم	تجريبية	٢٠	٢٧,٤٧	٤,٨٧	١,٠٧٩	٣٨	٠,٢٨٧
		ضابطة	٢٠	٢٥,٩٣	٤,١٣			

يتبين من جدول ٢ بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (≥ ٠,٠٥) بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على كل اختبار من الاختبارات البدنية القبلية، مما يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة في الاختبارات البدنية قبل تطبيق البرنامج التعليمي بعد تعديل ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية (الارجونوميكس).

ب) الجزء الثاني: الاختبارات المهارية القبلية:

تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للتكافؤ بين أفراد المجموعتين (التجريبية، والضابطة) على الاختبارات المهارية القبلية، وجدول ٣ يبين ذلك:

يتبين من الجدول ٣ بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (≥ ٠,٠٥) بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على كل اختبار من الاختبارات المهارية القبلية، مما يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة في الاختبارات المهارية قبل تطبيق البرنامج التعليمي. بعد تعديل ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية (الارجونوميكس).

الأدوات والأجهزة المستخدمة في الدراسة:

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول والوزن.
- ساعة توقيت لأقرب (١/١٠٠) من الثانية متعددة الأغراض.
- كرات طائرة قانونية عدد(١٥)، وزن الكرة(٢٦٠- ٢٨٠ غرام) بمحيط (٦٥-٦٧سم).
- كرات طائرة معدلة عدد(١٠)، وزن الكرة (١٥٤.٢٤ غرام) بمحيط (٣٨.٥٥سم).
- أقماع بلاستيكية عدد (١٠) ،فرشات أسفنج عدد ٦،شريط قياس،شريط لاصق وطباشير.
- استمارة المعلومات والبيانات للعينة.
- ملعب كرة طائرة قانوني .
- ملعب كرة طائرة معدل.

الإجراءات العلمية المستخدمة في تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة ومعداته للناشئين:

تم التوصل إلى مقاسات ملعب الكرة الطائرة ومعداته وفقاً لقواعد علم الهندسة البشرية (الأرجونوميكس) ومن خلال تطبيق معادلة هوستلر (Hosteller,1987).

معادلة حساب مسطح الجسم (الطول X الوزن) ٢/١
٣٦٠٠

أ – للاعبين الكبار بالكرة الطائرة : (الطول X الوزن) ٢/١
٣٦٠٠

= $\sqrt{\frac{١٨٦.٣٩ \times ٨٠.٤٦}{٣٦٠٠}}$ = **٢,٠٤سم مسطح الجسم للكبار**

ب- للناشئين الكرة الطائرة :- (الطول X الوزن)٢/١
٣٦٠٠

= $\sqrt{\frac{١٤١.٢٨ \times ٣٧.٠٥}{٣٦٠٠}}$ = **١,٢١سم مسطح الجسم للناشئين**

يتبين من الجدول ٣ بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (≥ ٠,٠٥) بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على كل اختبار من الاختبارات المهارية القبلية، مما يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة في الاختبارات المهارية قبل تطبيق البرنامج التعليمي. بعد تعديل ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية (الارجونوميكس).

الإجراءات العلمية المستخدمة في تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة ومعداته للصغار:

تم التوصل إلى مقاسات ملعب الكرة الطائرة ومعداته وفقاً لقواعد علم الهندسة البشرية (الأرجونوميكس) ومن خلال المعادلة التالية (Hosteller,1987):

- معادلة حساب مسطح الجسم (الطول X الوزن)٢/١
٣٦٠٠

جدول ٣

التكافؤ بين أفراد المجموعتين في مستوى الأداء المهاري في القياسات القبلية

الاختبار البدني	وحدة القياس	المجموعة	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	الدلالة
إرسال من أسفل أمامي مواجه	درجة*	تجريبية	٢٠	٢,٨٠	٢,٣٣	٠,٧٥٩-	٣٨	٠,٤٥٣
		ضابطة	٢٠	٢,٣٥	١,٢٣			
إرسال من أعلى التنس	درجة*	تجريبية	٢٠	٠,٩٥	١,٣٩	٠,٤٠٥-	٣٨	٠,٦٨٨
		ضابطة	٢٠	٠,٨٠	٠,٨٩			
الإعداد العالي لمركز ٤	درجة*	تجريبية	٢٠	٠,٥٥	١,٣٩	٠,٥٦٦-	٣٨	٠,٥٧٥
		ضابطة	٢٠	٠,٣٥	٠,٧٥			
استقبال الإرسال	درجة*	تجريبية	٢٠	٠,٠٥	٠,٢٢	١,٠٢٤	٣٨	٠,٣١٢
		ضابطة	٢٠	٠,٢٠	٠,٦٢			
ضرب ساحق مستقيم	درجة*	تجريبية	٢٠	٢,٤٠	١,٨٨1	١,٣١٧-	٣٨	٠,١٩٦
		ضابطة	٢٠	١,٧٥	١,١٦			

جدول ٤

القياسات الجسمية للاعبي الدرجة الممتازة و للاعبي الكرة الطائرة

العينة	لاعبو الكرة الطائرة : الدرجة الممتازة ن=٥٢		لاعبو الكرة الطائرة:الميني فولي بول ن=٤٠	
المتغيرات	س	ع	س	ع
العمر	٢٦,١٩	١,٧	٩,٢٥	٢,١
الطول	١٨٦,٣٩	٧,٨	١٤١,٢٧٥	٧,٩٧
الوزن	٨٠,٤٦	٥,٨٦	٣٧,٠٥	٦,٢
مسطح الجسم	٢,٠٤	٠,٥١	١,٢١	٠,٣٠

تبين من خلال التعويض في المعادلة الخاصة بعلم الهندسة البشرية أن مساحة مسطح الجسم الكلي للكبار في الكرة الطائرة = ٢,٠٤ ، وكذلك مساحة مسطح الجسم الكلي للناشئين = ١,٢١. وفي ضوء ذلل يمكن التعويض في المعادلة على النحو الاتي :

مساحة مسطح الجسم للاعبي الكرة الطائرة الكبار
مساحة الملعب القانوني (١٦٢ م٢) =

مساحة مسطح الجسم للاعبي الكرة الطائرة للناشين
مساحة الملعب المقترح (؟)

٢,٠٤ = ١,٢١
١٦٢ ؟

؟ = ١٦٢×١,٢١١ = ٩٦,١ مساحة الملعب المقترح = ٩٦,١ م بعد التقريب
٢.٠٤

نسبة الطول إلى العرض في الملعب القانوني ٢-١ وبما أن الطول القانوني هو ١٨ م فالعرض هو ٩ م (١٨:٩) =(٢-١) = ٠,٥

اعتمادا على مساحة الملعب تم التوصل إلى طول الملعب المقترح.

- مساحة الملعب المقترح = ٩٦,١ م٢
- مساحة الملعب المقترح = الطول X العرض
  س X ٠,٥

٩٦,١ = س X ٠,٥ س
= ٠,٥ س٢

س = $\sqrt{\frac{٩٦,١}{٠,٥}}$ = طول الملعب المقترح = ١٣,٩٠م

- اعتماداً على طول الملعب المقترح تم التوصل إلى عرض الملعب المقترح.
  - نسبة الطول إلى عرض الملعب تساوي = ٠,٥
  - = ١٣,٩٠م X ٠,٥ = ٦,٩٥م عرض الملعب المعدل
- اعتمادا على عرض الملعب المعدل تم التوصل إلى قياسات الملعب ومعداته المعدلةبحيث أصبح طول الشبكة المعدل٧,٣٤ م
  - و عرض الشبكة المعدل ٧٧ سم
  - و ارتفاع الشبكة المعدل ١,٨٨ م
  - و ارتفاع القوائم المعدلة ١,٩٧ م
  - والهوائي المعدل ١,٣٩ م

- اعتمادا على طول الملعب للجهة واحدة تم التوصل إلى التقسيمات الامامية والخلفية للملعب المعدل كما هو موضح في الجدول ٥

جدول ٥

قياسات الملعب القانوني والمعدل

الوصف	قياسات الملعب القانوني ومعداته	قياسات الملعب المعدل ومعداته
الطول	١٨	١٣,٩٠ م
العرض	٩	٦,٩٥ م
المنطقة الأمامية	٣	٢,٣٢ م
المنطقة الخلفية	٦	٤,٦٣ م
ارتفاع الشبكة	٢,٤٣	١,٨٨ م
ارتفاع الهوائي	١٨٠	١,٣٩ م
طول القوائم	٢٥٥	١,٩٧ م
طول الشبكة	٩,٥٠	٧,٣٤
وزن الكرة	٢٦٠ غم	١٥٤,٢٤
محيط الكرة	٦٥ سم	٣٨,٥٦ سم

الاختبارات المستخدمة في الدراسة:

أولا: اختبارات القدرات البدنية: تهدف هذه الاختبارات إلى قياس أداء المتعلم عن طريق القيام بخطوات محددة وثابتة لكل اختبار مستند على المراجع العلمية الخاصة بالكرة الطائرة التالية: حسانين وإبراهيم (١٩٩٧) وإبراهيم (٢٠٠١) والوزير وطه (١٩٩٩). بعد أن تم تحكيمه من قبل المحكمين والمختصين الوارد أسمائهم بملحق رقم٣.

* اختبار الجري (١٥م) بعرض الملعب من البدء العالي/ ث.
* اختبار رمي كرة طبية (١ كغم) باليدين من خلف الرأس/سم
* اختبار الوثب العمودي/ سم
* اختبار الوثب الطويل من الثبات/سم
* اختبار الجلوس من الرقود لمدة(لمدة ٣٠ ث)/ ث (Set – Up)
* اختبار الدفع لأعلى أو الانبطاح المائل. ثني الذراعين ومدهما لمدة ٣٠ ث / ث
* اختبار قوة القبضة/ كغم. جهاز الديناموميتر (Dynamometer)

ثانيا: اختبارات الأداء المهاري: عُرضت الاختبارات المهارية على المحكمين وأوصوا بأن اختبارات الإرسال يجب أن تقيس الإتقان المهاري لهذه الفئة العمرية من ٨-١٠ سنوات وليس دقة المهارة ولذلك اقترحوا أن تكون المحاولات تحت قياس (صحيحة) تعني (١) و (فاشلة) تعني (صفر). والملحق ٤ يوضح ذلك.

* اختبار الإرسال من أسفل أمامي مواجهة.

* اختبار الإرسال من أعلى مواجهة (التنس).
* اختبار دقة مهارة الاستقبال في الكرة الطائرة.
* اختبار الإعداد.
* اختبار الضرب الساحق المستقيم.

الصدق: قام الباحثان بالتأكد من مدى صلاحية ومناسبة الاختبارات و البرنامج التعليمي المقترح لمستوى الطلبة من ٨-١٠ سنوات، استخدم طريقة صدق المحتوى، وذلك بعرض الاختبارين المستخدمين على عدد من الخبراء من حملة درجة الدكتوراه في التربية الرياضية والبالغ عددهم ١٠، لمعرفة آرائهم حولالبرنامج والاختبارات، ومدى ملاءمتها لمتغيرات الدراسة، وقام الباحثان بأخذ ملاحظات الخبراء وإجراءالتعديلات المقترحة، وكانت درجة الاتفاق على البرنامج التعليمي ٨٥% وعلى الاختبارات البدنية المعدة للتكافؤ ٩٢% وعلى الاختبارات المهارية ٨٥% ملحق ١.

الثبات: تم التحقق من ثبات أداة الدراسة من خلال تطبيقها على عينة تكونت من ١٠ طلاب أخذت من مجتمع الدراسة، وتم استبعادها من الدخول ضمن عينة الدراسة، وذلك بطريقة الاختبار وإعادته، (Test–Retest) وبفارق أسبوع بين التطبيقين الأول والثاني، وقد تم حساب معامل الارتباط (بيرسون) بين التطبيقين وعلى كل من الاختبارات البدنية والاختبارات المهارية، والجدولان ٦ و ٧ يوضحان ذلك.

يتضح من جدول ٦ أن اختبارات اللياقة البدنية المستخدمة في الدراسة حققت معاملات إرتباط تراوحت بين ٠,٨٣ و ٠,٩٢ مما يشير إلى مدى ثبات الاختبارات وصلاحيتها للتطبيق.

يتضح من جدول ٧ أن اختبارات الأداء المهاري المستخدمة في الدراسة حققت معاملات إرتباط تراوحت بين ٠,٨١ - ٠,٨٥ مما يشير إلى ثبات الاختبارات وصلاحيتها للتطبيق.

موضوعية الاختبارات: يقصد بموضوعية الاختبار "عدم تأثر الاختبار المستخدم بتغُير المحكمين " أي إعطاء النتيجة نفسها بغض النظر عن المحكم (إبراهيم، ١٩٩٩)، ولتحقيق ذلك تم وضع شروط وتعليمات لأداء الاختبارات البدنية والمهارية المستخدمة في الدراسة والملحق ٣، وملحق رقم ٤ يوضحان ذلك حيث لا يوجد اختلاف على كيفية احتساب الدرجات وهذا يعني أن الاختبارات المستخدمة على درجة عالية من الموضوعية.

البرنامج التعليمي المقترح: قام الباحثان بإعداد البرنامج التعليمي من خلال الإطلاع على الدراسات والأبحاث المشابهة والمراجع العلمية المتخصصة، للاستفادة من برامجها التعليمية ومنها:

١_ علم الهندسة البشرية(الأرجونوميكس)، وجور جيف (Georgieff, 2007)، و بانق اقاثا (pangagatha, 2005)، وعمر، وسناء(١٩٩٩)، ومراد (١٩٨٧)، وعساف (١٩٨٤).

٢- المهارات الأساسية في الكرة الطائرة، حسين (٢٠٠٧)،واحمد وآخرون (٢٠٠٦) ، و ضوء(٢٠٠٥) ، والوشاحي (٢٠٠٤)، (فرج، الين وديع، ٢٠٠٤).

جدول ٦

معامل ثبات الإعادة لكل اختبار من الاختبارات البدنية

الاختبار	القياس الأول		القياس الثاني		الارتباط
	س	ع	س	ع	
رمي كرة طبية باليدين من خلف الرأس ١ كغم/ سم	٤,٨٦٠٠	٠,٨٢٧	٥,٧٩٧٠	٠,٩٣٥	٠,٨٥
ثني ومد الذراعين لمدة ٣٠ ث/ ث	٦,٠٠٠٠	٠,٩٤٢	٦,٧٠٠٠	٠,٦٧٥	٠,٨٧
الجلوس من الرقود لمدة ٣٠ ث / ث	١١,١٠٠٠	١,٥٢٣٨٨	١١,٩٠٠٠	١,٣٧٠٣٢	٠,٨٦
الوثب العمودي/ سم	١٨٧,٧٠٠٠	٥,٠٥٦٣٥	١٨٨,٢٠٠٠	٣,٨٥٢٨٥	٠,٨٨
الوثب العريض من الثبات/سم	١٣٩,٩٠٠٠	٥,٤٦٦٠٦	١٣٩,٨٠٠٠	٥,٦٣٣٢٣	٠,٩٢
قوة القبضة/ كغم	١٣,٣٧٠٠	٢,٧٤٧١٤	١٣,٢٤٠٠	٢,٢٨٢٢٤٠	٠,٨٤

جدول ٧

معامل ثبات الإعادة لكل اختبار من الاختبارات المهارية

الاختبار	القياس الأول		القياس الثاني		معامل الثبات الإعادة
	س	ع	س	ع	
الإرسال من أسفل أمامي مواجه	١,٩٠	٠,٧٤٠	١,٦٠	٠,٧٤٠	٠,٨٢
الإرسال من أعلى (التنس)	٠,٥٠	٠,٧١٠	٠,٩٠	٠,٨٨٠	٠,٨١
استقبال الإرسال من أسفل	١,٧٠	٠,٩٤٨	٢,٦٠	٠,٨٤٣	٠,٨١
الإعداد العالي لمركز ٤	٢,٠٠	٠,٨١٦	٢,٣٠	٠,٨٢٣	٠,٨٣
الضرب الساحق المستقيم	١,٢٠	٠,٩١٨	١,٩٠	٠,٧٤٠	٠,٨٥

وصف البرنامج التعليمي من حيث:

اولاً: المدة الزمنية للبرنامج التعليمي: زمن الوحدة التعليمية الواحدة (٤٥) دقيقة مع مراعاة أجزاء الوحدة التعليمية، وجدول (١٠) يبين أجزاء الوحدة التعليمية للبرنامج المقترح.

ثانياً : أجزاء الوحدة التعليمية:

جدول ٨

التوزيع الزمني لأجزاء الوحدة التعليمية للبرنامج المقترح

أجزاء الوحدة	الزمن في الوحدة اليومية بالدقائق
الجزء التمهيدي	١٠
الجزءالرئيسي	٣٠
الجزء الختامي	٥
المجموع	٤٥

ثالثاً :أهداف البرنامج التعليمي المقترح:

يهدف البرنامج لتحسين الأداء المهاري بالكرة الطائرة وذلك من خلال استخدام الأدوات والمعدات المقترحة القائمة على تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة والمعدات المعدلة حسب قواعد علم الهندسة البشرية(الأرجونوميكس) على النحو الآتي:-

- استخدام الملعب المصغر حسب معادلات الهندسة البشرية.
- استخدام القياسات والأدوات المعدلة في البرنامج الذي تم تطبيقه على أفراد المجموعة التجريبية
- تطبيق الأداء المهاري في الكرة الطائرة وفقا للقياسات المعدلة لملعب الكرة الطائرة المصغر وحسب قواعد علم الهندسة البشرية.
- استخدام برنامج تعليمي لتنمية المهارات الأساسية في الكرة الطائرة.
- تدريبات فردية على المهارات بالكرة الطائرة باستخدام الأدوات المعدلة .
- تدريبات ثنائية على المهارات بالكرة الطائرة باستخدام الأدوات المعدلة.
- تدريبات جماعية على المهارات بالكرة الطائرة باستخدام الأدوات المعدلة.

أجزاء الدرس: تم تقسيم الوحدة التعليمية على النحو التالي:

١) **الجزء التمهيد**ي: يهدف إلى تسجيل الغياب، وتهيئة جسم الطالب وإعدادهِ إلى النشاط، وتنشيط الدورة الدموية، ويحتوي الجزء التمهيدي على بعض التدريبات التي تخدم الجزء الرئيسي، ومدته ١٠ دقائق.

٢) **الجزء الرئيسي**: يحتوي على مجموعة من التدريبات الفردية والثنائية والجماعية في جو المنافسة على المهارات بالكرة الطائرة باستخدام الأدوات المعدلة للألعاب والتمرينات المهارية المختلفة، ويهدف هذا الجزء إلى تحسين المهارات الأساسية بالكرة الطائرة عن طريق التشكيلات المختلفة، ومدة الجزء الرئيسي ٣٠ دقيقة. **ويتضمن الجزء الرئيسي، الجزء التعليمي ويهدف** هذا الجزء إلى تحسين مهارات الكرة الطائرة وهي: الإرسال، والاستقبال، والضرب الساحق، وحائط الصد، والدفاع عن الملعب، وقد احتوى على شرح وتوضيح للمهارات موضوع الدراسة، وكذلك أداء نموذج لهذه المهارات من قبل المعلم.

٣) أما **الجزء التطبيقي** فيهدف إلى تطبيق مهارات الكرة الطائرة من خلال تمارين خاصة لتعليم وتحسين مستوى الأداء المهاري لمهارات الكرة الطائرة الأساسية موضوع الدراسة.

٤) **الجزء الختامي**: يهدف إلى تهدئة الجسم والعودة التدريجية إلى الحالة الطبيعية، وقد احتوى على تمارين تهدئة والعاب صغيرة ترويحية، وإعادة الأدوات إلى أماكنها المخصصة، ومدة هذا الجزء (٥) دقائق. والملحق ٢ يوضح ذلك.

الدراسة الاستطلاعية: تعد الدراسة الاستطلاعية دراسة تجريبية يقوم بها الباحث قبل قيامه بالتجربة الرئيسية بهدف اختيار أساليب البحث وأدواته والتغلب على المشكلات التي يمكن أن تواجهه أثناء إجراء التجربة الرئيسية.وقام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية على (١٠) طلاب من خارج عينة الدراسة ومن نفس مجتمع الدراسة، تم تطبيق البرنامج التعليمي المقترح لمدة أسبوع في الفترة ما بين (3/3 - ٢٠٠٩/٣/١٠)، كان الهدف من الدراسة الاستطلاعية ما يلي:

- التعرف على الصعوبات والأخطاء التي من الممكن أن تواجه الباحث أثناء التطبيق.
- التعُرف إلى مدى مناسبة تجهيزات ملعب الكرة الطائرة المصغر حسب معادلات علم الهندسة البشرية.
- التعرف إلى مناسبة التدريبات المهارية للوقت المحدد لها، وتوزيع أجزاء الوحدة التعليمية.
- التعرف على الوقت والمكان الملائم لتطبيق البرنامج.
- التأكد من صلاحية الأدوات الرياضية المستخدمة في الدراسة ومدى توفرها.
- تحديد الأسلوب التنظيمي للعمل.

- تحديد عدد الفريق المساعد والوجبات التي استندت إليه.
- إيجاد المعاملات العملية للاختبارات.

الفرض الثاني :توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥) لمقاسات ملعب الكرة الطائرة القانوني ومعداته على تحسن الأداء المهاري بالكرة الطائرة بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي لأفراد المجموعة الضابطة.

يشير جدول ٩ إلى قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت). للفروق بين القياسين القبلي، والبعدي لمستوى الأداء المهاري بالكرة الطائرة للمجموعة التجريبية.أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في جميع مهارات الكرة الطائرة قيد الدراسة وكما تظهره الدلالة الاحصائية في جدول٩.

يتضح من جدول ١٠ قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت). للفروق بين القياسين القبلي، والبعدي لمستوى الأداء المهاري بالكرة الطائرة للمجموعة الضابطة. أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي، والبعدي ولصالح القياس البعدي في جميع مهارات الكرة الطائرة قيد الدراسة كما تشير الدلالة الاحصائية في جدول ١٠.

تصميم الدراسة: المتغير المستقل: ملعب الكرة الطائرة المعدل بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية.

المتغير التابع: مهارات الكرة الطائرة على الملعب المعدل.

الفرض الثالث: لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (≥ ٠.٠٥) في تحسّن المستوى الأداء المهاري بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة بالكرة الطائرة.

النتائج

الفرض الأول: توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بعد تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية(الإرجونوميكس) على تحسين ألأداء المهاري بالكرة الطائرة بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي لأفراد المجموعة التجريبية.

يشير جدول ٩ إلى قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت). للفروق بين القياسين القبلي، والبعدي لمستوى الأداء المهاري بالكرة الطائرة للمجموعة التجريبية.أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في جميع مهارات الكرة الطائرة قيد الدراسة وكما تظهره الدلالة الاحصائية في جدول٩.

جدول ٩

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للفروق بين القياسين القبلي والبعدي للأداء المهاري بالكرة الطائرة للمجموعة التجريبية

المهارة	وحدة القياس	القياس	ن	س	ع	قيمة ت	درجة الحرية	دلالة إحصائية
الإرسال من أسفل أمامي مواجه	درجة*	قبلي	٢٠	٢,٨٠	٢,٣٣	١١,٤٤٩	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٨,٤٥	٢,١٤			
الإرسال من أعلى(التنس)	درجة*	قبلي	٢٠	٠,٩٥	١,٣٩	١١,٤٢٥	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٧,٤٥	٢,٨٢			
الإعداد العالي لمركز ٤	درجة*	قبلي	٢٠	٠,٥٥	١,٣٩	١٢,٤٥١	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٧,٦٥	٢,٥٤			
استقبال الإرسال من أسفل	درجة*	قبلي	٢٠	٠,٠٥	٠,٢٢	١٥,٠٩٩	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٧,٨٥	٢,٢١			
الضرب الساحق المستقيم	درجة*	قبلي	٢٠	٢,٤٠	١,٨٨	٩,٩٣٢	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٧,٧٠	٢,٢٧			

جدول ١٠

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ت) للفروق بين القياسينالقبلي والبعدي لمستوى الأداء المهاري بالكرة الطائرة لأفراد المجموعة الضابطة

المهارة	وحدة القياس	القياس	ن	س	ع	قيمة ت	درجة الحرية	دلالة احصائية
ارسال من أسفل أمامي مواجهه	درجة*	قبلي	٢٠	٢,٣٥	١,٢٧	٦,٦٢٢	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٤,٣٠	١,٢٦			
الإرسال من أعلى(التنس)	درجة*	قبلي	٢٠	٠,٨٠	٠,٨٩	٦,٣٠٧	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٢,٣٥	٠,٤٩			
الإعداد العالي لمركز ٤	درجة*	قبلي	٢٠	٠,٣٥	٠,٧٥	١٩,٩٦٧	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٣,٤٠	٠,٧٥			
استقبال الإرسال	درجة*	قبلي	٢٠	٠,٢٠	٠,٦٢	٢٢,١٣٤	١٩	٠,٠٠١
من أسفل		بعدي	٢٠	٤,٠٠	٠,٦٥			
ضرب ساحق مستقيم	درجة*	قبلي	٢٠	١,٧٥	١,١٦	٣,٦٠٣	١٩	٠,٠٠١
		بعدي	٢٠	٣,٠٠	٠,٨٦			

جدول ١١

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) بين أفراد المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في الاختبارات المهارية البعدية

المهارة	وحدة القياس	المجموعة	ن	س	ع	قيمة ت	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
الإرسال من أسفل	درجة	تجريبية	٢٠	٨,٤٥	٢,١٤	٧,٤٧٤	٢٠	٠,٠٠١
		ضابطة	٢٠	٤,٣٠	١,٢٦			
الإرسال من أعلى	درجة	تجريبية	٢٠	٧,٤٥	٢,٨٢	٧,٩٧٣	٢٠	٠,٠٠١
		ضابطة	٢٠	٢,٣٥	٠,٤٩			
الإعداد العالي لمركز ٤	درجة	تجريبية	٢٠	٧,٦٥	٢,٥٤	٧,١٧٤	٢٠	٠,٠٠١
		ضابطة	٢٠	٣,٤٠	٠,٧٥			
استقبال الإرسال	درجة	تجريبية	٢٠	٧,٨٥	٢,٢١	٧,٤٨٤	٢٠	٠,٠٠١
		ضابطة	٢٠	٤,٠٠	٠,٦٥			
الضرب الساحق المستقيم	درجة	تجريبية	٢٠	٧,٧٠	٢,٢٧	٨,٦٥٠	٢٠	٠,٠٠١
		ضابطة	٢٠	٣,٠٠	٠,٨٦			

الفرض الثاني :توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥) لمقاسات ملعب الكرة الطائرة القانوني ومعداتة على تحسن الأداء المهاري بالكرة الطائرة بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي لأفراد المجموعة الضابطة.

يتضح من جدول ١٠ قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت). للفروق بين القياسين القبلي، والبعدي لمستوى الأداء المهاري بالكرة الطائرة للمجموعة الضابطة، أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي، والبعدي ولصالح القياس البعدي في جميع مهارات الكرة الطائرة قيد الدراسة وكما تشير الدلالة الاحصائية في جدول ١٠.

الفرض الثالث: لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\leq$ ٠.٠٥) في تحسّن المستوى الأداء المهاري بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة بالكرة الطائرة

يوضح جدول ١١ قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت). بين أفراد المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في الاختبارات المهارية البعدية،وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين أفراد المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، في الاختبارات المهارية البعدية، ولصالح المجموعة التجريبية ، وكما تشير الدلالة الاحصائية في الجدول.

يوضح جدول ١١ قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت). بين أفراد المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في الاختبارات المهارية البعدية،وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين أفراد المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، في الاختبارات المهارية البعدية، ولصالح المجموعة التجريبية، وكما تشير الدلالة الاحصائية في الجدول.

مناقشة النتائج

مناقشة نتائج الفرض الأول:

يوضح الجدول ٩ القيم الإحصائية الدالة لأفراد المجموعة التجريبية وتشير لصالح القياس البعدي في الأداء المهاري بالكرة الطائرة، يعزو الباحثان تحسن أفراد المجموعة التجريبية في الأداء المهاري إلى تعديل مقاسات الملعب ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية الذ ي ساهم في تصميم ملعب الخاص بالناشئين للكرة الطائرة بما يتناسب مع المسطح الجسم الكلي للفئة العمرية من (٨-١٠) سنوات، وفي ضوء هذا التصميم المناسب لمسطح الجسم الكلي مكّن الناشئين من تطبيق المهارات الحركية (تعلم مهارات الكرة الطائرة) بعوامل تضمن لهم السلامة في الحركة والقدرة في الأداء المهاري بعيداً عن مساحات الملعب القانوني ومعداته الغير مناسبة لمسطح الجسم الكلي، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة كل من عمر، وسناء (١٩٩٩)، ودراسة عساف(١٩٨٤)، بأن التربية الرياضية ترتبط بالعلوم الهندسية والهدف هو التعرف على القدرات البشرية البدنية والجسمية لتقديم معلومات يمكن من خلالها زيادة التفاعل الإنساني، وما يحيط به من وسائل مستخدمة بهدف رفع كفاءته العملية، وكذلك إلى أن تعديل وتطوير الملعب والأدوات الرياضية يلعب دورا هاما وحيويا في تحقيق أهداف الحركات المطلوبة في النشاط الرياضي بأفضل صورة ممكنة، وكما ان مساحة الملعب المعدلة ساهمت في الاقتصاد بالجهد لدى المتدربين ساعدهم في تحقيق التعلم ، ويؤكد الجميلي (٢٠٠٥) على أهمية استخدام الوسائل المختلفة في عملية التعلم لوضع المتعلم في المواقف الحقيقية للعبة.

مناقشة نتائج الفرض الثاني: يشير جدول ١٠ إلى القيم الإحصائية الدالة لأفراد المجموعة الضابطة في الأداء المهاري بالكرة الطائرة، ويعزو الباحثان تحسن أفراد المجموعة الضابطة إلى الأسلوب الذي اتبعه المدرب على الملعب القانوني، وضبط محتويات البرنامج التعليمي،كما ساهم تطبيق الوحدات التدريبية على الناشئين في حدود الملعب القانوني ومعداته في تحسن الداء المهاري بالكرة الطائرة، وفي حين تشير معظم الدراسات (حسين، ٢٠٠٧؛

Torbret, 2005) بان البرامج الرياضية التي يتم تطبيقها على عينات في المجال الرياضي ولم يكن للمتدربين خبرات سابقة في مجال الرياضي تتحسسن نواتج التعلم ، وهذا ما حدث في نتائج هذه الدراسة على المجموعة الضابطة في التعلم المهاري بالكرة الطائرة مما ادى إلى نتائج إيجابية، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة حسين (٢٠٠٧). والتي أشارت إلى فاعلية البرنامج التعليمي وتعلم بعض مهارات الكرة الطائرة لدى المبتدئين للمجموعة الضابطة، وأن البرنامج التعليمي حققا دلالة إحصائية في بعض مهارات الكرة الطائرة ولصالح القياس البعدي، وأوصى الباحث استخدام البرنامج التعليمي وإضافة بعض الجوانب التحسينية لتناسب فئات عمرية مختلفة.كما أكد تور برت (2005 ,Torbret) أن الألعاب تعتبر محفزة بشكل جيد للطلاب، وأنها ليست للتسلية فقط، بل تساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم وتؤثر على تطورهم في القياسات البعدية.

مناقشة النتائج الفرض الثالث: يوضح جدول ١١ نتائج القياس البعدي بين أفراد المجموعة التجريبية والضابطة والتي تشير لصالح أفراد المجموعة التجريبية والتي تدربت في الملعب المعدل وادواته بمساعدة تطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية ، ويفسر الباحثان تحسن أفراد المجوعة التجريبية إلى تعديل مقاسات ملعب الكرة الطائرة للناشئين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية الذي أتاح لأفراد المجموعة التجريبية فرصة ممارسة مجموعة من المهمات الحركية المهارية في حدود عوامل الامن والسلامة وكذلك القدرة على توظيف الجهد المبذول في تطبيق العديد من المهارات الأساسية بالكرة الطائرة والمتمثلة في الإرسال والإعداد والاستقبال والضرب الساحق على الملعب المعدل وادواته والذي يتناسب مع المسطح الجسم الكلي الذي أدى إلى تحسن مستوى الأداء المهاري بالكرة الطائرة، وهذا ما أكده هينشل (Heneshl, 1977) في علم الأرجونوميكس Ergonomics بأنه يعمل على تطبيق المعلومات لتصميم مكان وبيئة العمل(النشاط الرياضي). والأدوات المستخدمة تبعا لهذا النشاط ومحدداته بهدف توفير عوامل الأمن والسلامة للاعب، وكما تذكر دائرة المعارف البريطانية أن هذا العلم يستمد معلوماته من دراسة حركة الإنسان حيث يهدف إلى استخدامه في النشاط الرياضي لأداء الحركات بأقل جهد وأفضل إنجاز في ضوء الإمكانات الجسمية والبدنية التي يتميز بها اللاعب ، وتتفق نتيجة الدراسة مع دراسة مراد (١٩٨٧) وشرف (٢٠٠٦) في دراسته التي توصل من خلالها إلي مقاييس خاصة بملعب كرة اليد المصغرة، حيث أن تلك المقاييس المقترحة قد تساعد الطفل الممارس للعبة كرة اليد للصغار على التطبيق الحركي فى مساحة الملعب الذي يتناسب مع حجم الجسم وإمكانياته، وفى الوقت نفسه يتيح الفرصة فى التكيف مع تلك الأدوات التي يستخدمها بسهولة ويسر ويُمارس كرة اليد كما يمارسها للكبار مما يؤدى إلي ارتفاع المستوى الأداء المهاري. وكما تتفق نتيجة هذه الدراسة مع دراسة بانق اقاثا (pang agatha,2005) التي تطرقت بمدى تأثير المعدات المعدلة في الكرة الطائرةعلى الكفاية الذاتية والبدنية للصغار، والتي توصلت إلى تحسن الكفاية الذاتية والبدنية للصغار.

وفي ضوء هذه النتائج يؤكد الباحثان أهمية تطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية في تصميم الادوات المستخدمة في التدريب والتعليم بما يتناسب مع مسطح الجسم الكلي لكي تتحق أهداف التدريب والتعليم ، وتعد هذه الدراسة بمثابة مؤشر للذين يجهلون كيفية توظيف الادوات المستخدمة في التعلم وأن يراعوا اسس وقواعد طبيعة الاجسام والفئات العلمية المتدربة في مجال الكرة الطائرة.

الاستنتاجات: في ضوء نتائج الدراسة تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

١- باستخدام علم الهندسة البشرية تم التوصل إلى ملعب الكرة الطائرة للصغار على النحو الآتي:

الطول	١٣,٩٠ م
العرض	٦,٩٥ م
المنطقة الأمامية	٢,٣٢ م
المنطقة الخلفية	٤,٦٣ م
ارتفاع الشبكة	١,٨٨ م
ارتفاع الهوائي	١,٣٩ م
طول القوائم	١,٩٧ م
طول الشبكة	٧,٣٤م
وزن الكرة	١٥٤,٢٤غم
محيط الكرة	٣٨,٥٥ سم

٢- تحسن افراد المجموعة التجريبية التي استخدمت الملعب المعدل بالكرة الطائرة للناشين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية في تعلم الأداء المهاري بالكرة الطائرة.

٣- تحسن افراد المجموعة الضابطة التي استخدمت الملعب القانوني ومعداته في تعلم الأداء المهاري بالكرة الطائرة.

٤- تحسن افراد المجموعة التجريبية التي استخدمت الملعب المعدل بالكرة الطائرة للناشين ومعداته بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية في القياس البعدي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة التي استخدمت الملعب القانوني ومعداته.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، نقدم التوصيات الآتية:

- يمكن تعديل الملاعب بما يتناسب مع مسطح الجسم الكلي بتطبيق مفهوم علم الهندسة البشرية).
- استخدام الملعب المعدل في تعليم مهارات الكرة الطائرة وللفئة العمرية من (٨-١٠) سنوات لما له من أثر واضح في تحسن مهارات الكرة الطائرة.
- تزويد الاتحاد الاردني والدولي بنتائج هذه الدراسة وذلك لأهميتها في هذا المجال.

المراجع

المراجع العربية:

إبراهيم، مروان عبد المجيد (١٩٩٩). **الأسس العلمية والطرق الاحصائية للاختبارات والقياس في التربية الرياضية**. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

إبراهيم، مروان عبد المجيد (٢٠٠١) **الموسوعة العلمية في الكرة الطائرة، مهارات، خطط، اختبارات بدنية مهارية، قياسات جسمية، انتقاء، معاقين، تحكيم**. عمان: مؤسسة الوراقين.

ألجميلي، سعد حماد (٢٠٠٢). **الكرة الطائرة مبادئها وتطبيقاتها الميدانية**. منشورات جامعة السابع من أبريل، الجماهيرية العربية الليبية، ص٣٢-٤١.

الجميلي، عبد الاله ناجي ونعيمة، عبد السلام (٢٠٠٥). أثر التدرج بعارضة التوازن في الحد من عامل الخوف. **مجلة التربية البدنية والرياضة الجماهيرية**. كلية التربية الرياضية، ليبيا ١(٣)،١٢٦-١٣٥.

حمدي ،عبدالمنعم ،ومحمد صبحي (١٩٩٧). **الأسس العلمية للكرة الطائرة: طرق القياس، بدني، مهاري، معرفي، نفسي، تحليلي**. مصر: مركز الكتاب للنشر.

حسن، زكي محمد (٢٠٠٢). **طرق تدريس الكرة الطائرة، تعليم وتدريس وتطبيق وتقويم**. مكتبة الإشعاع الفنية، كلية التربية الرياضية للبنين،جامعة الإسكندرية،مصر،٤٤-٧٨.

حسن، زكي محمد (٢٠٠٤). **الأرجونوميكس في المجال الرياضي: تعليم وتدريس وتطبيق وتقويم**. الاسكندرية: المكتبة المصرية للنشر والتوزيع.

حسين، عبد السلام جابر، وذياب الشطرات (مقبول للنشر). اثر اختلاف ارتفاع الشبكة ووزن الكرة على تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة بالذراعين وتعلم بعض مهارات الكرة الطائرة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**.

الخطايبة، أكرم (١٩٩٦). **موسوعة الكرة الطائرة الحديثة**. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.

ضوء، فرج سمير (٢٠٠٥). **تأثير الألعاب الصغيرة في تطوير بعض المهارات الأساسية بالكرة الطائرة للناشئين بعمر ١٢-١٣سنة**. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية البدنية، جامعة السابع من ابريل ،الزاوية، ليبيا.

طه، علي مصطفى (١٩٩٩). **الكرة الطائرة، تعليم، تاريخ، تعليم، تدريب، تحليل، قانون**. دار الفكر العربي، جامعة حلوان.

شرف، عبد الحميد (٢٠٠٦). **التربية الرياضية والحركية للأطفال الأسوياء ومتحدي الإعاقة بين النظرية والتطبيق**. الطبعة الأولى. القاهرة: مركز الكتاب، ص٢١.

عساف، فؤاد محمد(١٩٨٤). أثر **علم الإرجونومكس في تصميم أدوات يدوية لإنجاز النماذج**. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر.

عمر، شكري، وإبراهيم، سناء (١٩٩٨). **تعديل مقاسات ملعب كرة السلة للصغار (الميني باسكت) وفقاً لقواعد علم الهندسة البشرية وأثره على الأداء المهاري والمردود الفسيولوجي لبعض أجهزة الجسم**. نظريات وتطبيقات، جامعة الإسكندرية، مصر.

فرج، الين وديع (٢٠٠٤). **أسس تدريب الكرة الطائرة للناشئين**. الإسكندرية: منشأة المعارف بالإسكندرية.

مراد، جمال الدين عبد العزيز (١٩٨٧٩). تعديل قانون كرة اليد تبعا لمتطلبات ممارسة اللعبة للصغار من ٨-١١ سنة. **مجلة دراسات وبحوث جامعة حلوان** المجلد العاشر- العدد الأول، ٥٢-٦١.

الوشاحي، عصام محمد (٢٠٠٤). **الكرة الطائرة الحديثة**. القاهرة: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

المراجع الأجنبية:

Boyd, E. (1935). *The growth of the surface area of the human body*. Minneapolis: University of Minnesota Press. From: http://www.ispub.com/journals/IJA/Vol2N2/bsa.htm

Dubois D., Dubois E. F. (1916). A formula to estimate the approximate surface area height and weight be known. *Arch Int Med 17*, 863-871.

Fraser, S. (1988). *Strategy for cooperative volleyball*. Champaign Il: Leisure press.

Georgieff, B. (2006). Anthropometric and Behrman, A. How About That Whole Child? *Independent School, 65* (1). 144-171

Haycock G.B., Schwartz G. J.,Wisotsky D. H.(1978). Geometric method for measuring body surface area: A height weight formula validated in infants, children and adults. *The Journal of Pediatrics, 93,* 62-66

Pang, A. (2007). Effects of regular and modified volleyball equipment on skill performance and self-efficacy of Hong Kong children. *ICHPER SD Journal*, *41* (1), 13-18.

Samders, M. S. & Mccoormik, E. J. (1993). *Human factors in engineering and design*. New York: Mcgraw-Hill.

Torbert, Marianne (2005). Using active group games to develop basic life skills. *Journal of Young Children*, *60* (2) 72-78.: From: http: / / web.ebscohost.com