دراسة تجريبية:الخصائص الكينماتيكية لكرة تنس الطاولةالبلاستيكية الجديدة ذات ال+٤٠ملليمتر

[١]د.حنان محمد عبد اللطيف
[٢]د. شريف فتحى صالح
[٣]د. محمد السيد عبد الجواد

المقدمة ومشكلة البحث:

تطورت رياضة تنس الطاولة فى السنوات الأخيرة من القرن العشرين، ومع بداية الألفية الثالثة تنفتح أفاقاً مستقبلية لزيادة هذا التطور، وذلك عن طريق استغلال واستثمار الأفكار الحديثة للعلوم المختلفة،والتى يمكن تطبيقها للاستفادة منها بطريقة تسمح بالتطور.

، وبدأ عهد جديد فمنذما يقارب من ١٢٠ عاما من استخدام كرة تنس الطاولة المصنوعة من مادة السيلولوز **celluloid**، اصدرالاتحاد الدولى لتنس الطاولة (**ITTF**) تعديلات فى القانون الدولى ، حيث انة الجهة المسئولة عن اعتماد الأدوات والتصريح باستخدامها سواء فى التدريب أوالمباريات، باستبدال الكرة المصنوعة من مادة السيلولوز **celluloid** بالكرة البلاستيكية الجديدة(**plastic (poly balls**،على أن تطبق اعتباراً من الاول من يوليو٢٠١٤م،وتلتزم الاتحادات القارية والأهلية بتطبيقها في المسابقات الدولية ، وعلى ضوء هذه التعديلات ونظرا للآثار التى يمكن أن تنجم على تغير هيكل مباريات تنس الطاولة، وكذاعلى الجوانب المهارية والخططية لدى اللاعبين، وخاصةلاعبى المستويات العالية نتوقع الارتقاء بمستوى تلك الرياضة (١٢:٣).

،وهذا ما أكده " شريف فتحى صالح " (٢٠١١) أن تطوير المهارات الأساسية فى ضوء التغيير فى القواعد الرسمية للعبة أمراً بالغ الأهمية يحتاج إلى نظرة جديدة لبرامج التدريب فى تنس الطاولة بصفة عامة، وإلى برنامج تدريب الناشئين بصفة خاصة. (١: ١٥٩)

، وينص قانون الاتحاد الدولى لتنس الطاولة(ITTF) (٢٠١٤) :يجب صناعة الكرة من مادة السليلوز أومادة بلاستيكية شبيهة ويكون لونها ابيض أو اصفر أو برتقالي بحيث يكون معتما وغير عاكس للضوء ،ويجب ان تكون كروية الشكل ذات قطر ٤٠ ملليمتر، وزنها ٢.٧ جم، وتحمل شعار ال + ٤٠ ملى ليسهل التفرقة عن كرة السيلولوز ٤٠ ملى، وذلك من أجل زيادة جاذبية اللعبة، وزيادة الدخل المالى من النقل التليفزيونى، فمنذ عام ١٩٦٠ حتى عام ٢٠٠٠ كان قطر الكرة ٣٨ ملليمتر (الجيل الاول)، وعام ٢٠٠١ تغير فاصبح ٤٠ ملليمتر(الجيل الثانى)على ان تصنع من مادة السيلولوزcelluloid ،وهومن المنتجات شديدة الاشتعال، والمتبخرة فى الهواء ،

[١] أستاذ المناهج بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية الرياضية – جامعة طنطا
[٢] استاذ العاب المضرب بقسم الالعاب الجماعية ورياضات المضرب بكلية التربية الرياضية – جامعة طنطا
[٣] مدرس بقسم الالعاب الجماعية رياضات المضرب بكلية لاتربية الرياضية – جامعة طنطا

وحددت اللجنةالأولمبية الدولية في الميثاق البيئي لها ، موقفها من المواد الخطرة في المنتجات الرياضية على النحو التالي "يتعهد أعضاء الحركة الأولمبية الدولية بتجنب استخدام المنتجات الرياضية الخطرة أو السامة للإنسان أوالملوثة للبيئة،" وبوصف الاتحاد الدولي لتنس الطاولة ITTFعضوا، قرر عام ٢٠١٤ استبدالها من مادة السيلولوز الى مادة البلاستيك (poly plastic balls)(الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى. (٦:٥)

،ومن خلال خبرة الباحثون فى مجال التدريب كمدربين وكون احدهم رئيس للجنة المدربين بالاتحاد المصري لتنس الطاولة ، ومقررا للجنة العلمية بالاتحاد المصري لتنس الطاولة(ETTA) ، والاخر حاصل على درسات تدريب دولية المستوى الثانى من الاتحاد الدولى ، ومن المتابعة للعديد من البطولات المحلية، والدولية والاطلاع على الأبحاث والدراسات المشابهة فى مجال تنس الطاولة، فان الباحثون يرون ان التغيير في تركيبة الكرة يمكن أن يؤدى الى تغيرات عديدة فى الجانب المهارى والخططى والتى هى مفروضة على لاعبي تنس الطاولة في جميع أنحاء العالم و حيث ان المسافة بين اللاعبين قريبة جدا من بعضهما البعض ويمكن(١) ملليمتر يكون الفرق بين ضربة ناجحة واخرى فاشلة ، فان تلك الاختلافات الصغيرة تكون مهمة جدا، والسؤال الذى فى اذهان الجميع ، كم من الوقت سوف يستغرق بالنسبة للاعبين للتكيف مع الكرة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى، وخصوصا فى مرحلة الناشئين .

، فإنه على حد علم الباحثون لا توجد دراسة تتناول الخصائص الكينماتيكية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى، ولهذه الأسباب يسعى الباحثون إلى التعرف على بعض هذه الخصائص الكينماتيكية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى ، حيث تشكل هذه المعلومات دوراً هاماً في تحديد أفضل نوع من انواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ ملل ليستخدمها اللاعبين المصريين معتمداً على التشخيص العلمي،والذى يعتبر نوع من الاستقصاء الموجه نحو تفسيرات الحلول البيوميكانيكية لإحدى المشكلات الحديثة فى رياضة تنس الطاولة .

،ويرى الباحثون أنه لتقيم كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال+ ٤٠مللى، توجد ثلاثة طرق أولية يتم استخدامها لتحديد تأثيرها على الأداء:**أولاً** بواسطة لاعبى تنس الطاولة وهو قياس غير موضوعي،**ثانيا** بواسطة مصنعى الكرات وهو ايضا قياس غير موضوعي، **ثالثا** من خلال التحليل البيوميكانيكى للخصائص الكينماتيكية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى بعد اصطدامها بالمضرب وهي موضوعي إلى حد كبير.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث فى التعرف على: بعض الخصائص الكينماتيكية لكرة تنس الطاولة البلاســتيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللىو ذلك من خلال: -

- توضيح الفرق في سرعة الكرة بسبب أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى(بالحز، وبدون الحز).
- مقارنة كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى (بالحز، وبــدون الحز).

تساؤلات البحث:

يحاول البحث الإجابة عن التساؤلات الآتية:

ما الخصائص الكينماتيكية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات +٤٠مللى باستخدام الماركات المختلفة من الكرات؟

- ما أسرع (الفروق) نوع من انواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث)ذات+٤٠مللى (بالحز، وبدون الحز)؟

المصطلحات المستخدمة فى البحث:

- **كرة تنس الطاولة ذات ال +٤٠ مللى بالحز (ملحومة)(seam)**:كرة تنس الطاولة مصنوعة من نصفين من مادة البلاستيك ويتم لصقهما لتشكيل الكرة، ويتم لحمها لتصبح جزء واحد، ويظهر خط اللحام.
- **كرة تنس الطاولة ذات ال +٤٠ مللى بدون الحز (غير ملحومة)(seamless)**:كرة تنس الطاولة مصبوبة من مادة البلاستيك مباشرة لتشكيل الكرة من جزء واحد، ولايظهر خط اللحام.(٤: ٢)

الدراسات السابقة:

١- **أجرى:كندريك مرين "و"اخرون** kondric Mrian&Other " (٢٠٠٧)دراسة موضوعها: "تحليل حركى للضربة ذات الدوران العلوى باستخدام كرتان مختلفان فى الحجم" وتهدف: معرفة الاختلافات للضربة ذات الدوران العلوى لكرة تنس الطاولة ذات ٤٠ ملليمتر، وكرة ذات ٣٨ ملليمتر المصنوعة من مادة السليلوز، وقداستخدم المنهــج : التجريبى ، وبلغ حجم العينــة (٥)لاعبين ،(٢) كراتان مختلفتان فىالاحجام ٣٨،٤٠ ملليمتر باداء اللاعبين لمهارة الضربة ذات الدوران العلوى ،الأدوات : قاذف كرات ، كرات تنس طاولة ، مضرب تنس طاولة ، كاميرا عالية السرعة ، أهم النتائج :أثبتت المقارنة بين المعايير الحركية قيد البحث أن زيادة الفروق في الضربة ذات الدوران العلوى بين اللاعبين نتيجة لزيادة حجم الكرة ، الفرق في

الأسلوب هو أن اللاعب يستخدم المزيد من القوة للذراع المستخدمة لإنتاج نفس السرعة والدوران للكرة .(٧)

٢-**أجرى:ديركماير،كونرادتئفىبسهرDirk Meyer, Konrad Tiefenbacher(٢٠٠١٢)** دراسة موضوعها: " تقييم الاختلاف للارتداد على مضرب اللاعب" وتهدف: معرفة العلاقة بين السرعة والدوران عندما ضرب نوعين مختلفين من الكرات للمضرب في ضربات تنس الطاولة من خلال استخدام أراء اللاعبين ، وقد استخدم المنهـــج : التجريبى ، وبلغ حجم العينـــة (٦) لاعبين ،(٢) كرات مختلفة وغير معتمدة من الاتحاد الدولى لتنس الطاولة باداء اللاعبين لمهارة الضربات الرافعة الامامية، وذات الدوران الامامى ، الأدوات : كرات تنس طاولة ، مضرب تنس طاولة ، ارأء اللاعبين، ، أهم النتائج :عدم قدرة اللاعبين على التكيف مع الكرة الجديدة ،اختلاف ارأء اللاعبين الشخصية حول سرعة الكرة.(٢)

٣-**أجرى:كىكاجيما وآخرونKei Kakajima& others (٢٠١٣)** دراسة موضوعها: "تأثير طاولات مختلفة الماركات على ارتداد الكرة في تنس الطاولة" وتهدف:لقياس معامل ارتداد الكرة و الدوران ومعامل الاحتكاك الحادث بين طاولات تنس الطاولة والكرة ، وقداستخدم المنهـــج : التجريبى ،وبلغ حجم العينـــة(٣)ثلاثة طاولات مختلفة الماركات، (٣) كرات مختلفة الماركات ذات ٤٠مللىمترمن شركات مختلفة ومعتمدة من الاتحاد الدولى لتنس الطاولة باداء اللاعبين لمهارة الضربة ذات الدوران الامامى المصنوعة من مادة السليلوز،الأدوات : قاذف كرات ، كرات تنس طاولة ، مضرب تنس طاولة ، كاميرا عالية السرعة ، أهم النتائج : تأثر أداء اللاعب اعتمادا على الاحتكاك بين طاولة تنس الطاولة والكرة المتسخدمة ،أن مسار الكرة اختلفت بكميات صغيرة على أساس معامل الاحتكاك بين طاولة تنس الطاولة والكرة، عدم القدرة على معرفة التغييرات التى تحدث في الكرة المرتدة من طاولات مختلفة الماركات . (٦)

التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال العرض السابق يستخلص الباحثون الآتى:

١- **الفترة الزمنية:**أجريت هذه الدراسات فى الفترة من عام ٢٠٠٧ إلى عام ٢٠١٣.

٢- **الأهـــــداف:** تنوعت الأهداف ما بين معرفة الاختلافات للضربة ذات الدوران العلوي لكـــرة تنس الطاولة ذات ٣٨،٤٠ مللي، وقياس معامل ارتداد الكرة، والـــدوران ومعامـــل الاحتكـــاك الحادث بين طاولة تنس الطاولة والكرة.

٣- **المنهـــــج:**تنوع المنهج المستخدم بين الوصفي والتجريبي.

٤- **العينـــــــة:** كرات تنس الطاولة ذات ٣٨،٤٠ ملليمتر المصنوعة مـــن مـــادة الســـليلوز، لاعبين جامعيين.

٥- **وسائل جمع البيانات:**اعتمدت معظم الدراسات على اداء اللاعبين،قاذف الكـــرات، بـــرامج تحليل حركي.

الاستفادة من الدراسات السابقة:وجد أن معظم الدراسات التى تمت فى رياضة تنس الطاولة لم تتعرض للخصائص الكينماتيكية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى، والمعتمدة من الاتحاد الدولى لتنس الطاولة، وكذلك اختيار المنهج المناسب لطبيعة إجراء البحث، تحديد طريقة اختيار العينة، اختيار أسلوب إحصائي مناسب لنوع البحث، كيفية تصوير وتحليل المتغيرات قيد البحث.

إجراءات البحث:

منهج البحث:استخدم الباحثون المنهج التجريبى واستعان بالتصوير بالفيديو والتحليل الحركى عن طريق الحاسب الآلى (الكمبيوتر).

عينة البحث:عينة عمدية قوامها (٦) ستة أنواع مختلفة من كرات تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى والثلاثة نجوم الخاصة بالمباريات،والمعتمدة من الاتحاد الدولى لتنس الطاولة (ITTF) طبقاً لتقرير الاتحاد الدولى لتنس الطاولة عام ٢٠١٤.(٥:٢)(مرفقاً)

جدول (١)

انواع كرات تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال+-٤٠ مللىقيدالدراسة

م	النوع (ماركة)	ملاحظات	الدولة المصنعة
١	Donicدونك+٤٠*** مللى الجديدة	بدون حز	اليابان
٢	paliobاليو+٤٠*** مللى الجديدة	بدون حز	الصين
٣	DHSداتش اس+٤٠*** مللى الجديدة	بالحز	الصين
٤	Tibharتبهر+٤٠*** مللى الجديدة	بالحز	اليابان
٥	XUSHAOFO +٤٠*** مللى الجديدةزوسافو	بالحز	الصين
٦	HANNOهانو+٤٠*** مللى الجديدة	بدون حز	الصين

*****= كرات مباريات**

ويرجع اختيار الباحثون لعينة البحث التالية:

١- جميعها معتمدة من الاتحاد الدولى لتنس الطاولة.

٢- جميع الأنواع تتفق فى التركيبات الفيزيقية والكيميائية طبقاً لشروط الاتحاد الدولى لتـــنس الطاولة.

حيث الهدف من البحث هو التوصل إلى التقدير الكمى لخصـــائص كـــرات تـــنس الطاولـــة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى والثلاثة نجومالخاصة بالمباريات، حيث قام

الباحثون بتصفية المحاولات التى تم تصويرها من ثمانون محاولة إلى أثني عشر محاولة، وقد تم استبعاد المحاولات الغير صحيحة.

وسائل جمع البيانات:

استخدم الباحثون وسائل جمع البيانات التالية:

١- جهاز قاذف كرات ماركة بترفلاى ButterflyAmicus 3000 Plus(٢٠١٢)(مرفقب)

٢- عدد (١) كاميرا تصوير فيديو ماركة ناشيونال موديل رقم M3000EM بواقع ٢٥كادر/دقيقة.

٣- عدد (١) حامل ثلاث قصير.٤-عدد(١) شريط فيديو كاسيت.

٥- علامة ضابطة وإرشادية. ٦-شريط قياس بالمتر.

٧- جهاز ومضات فائق السرعة Flasher

٨- عدد (١) طاولة تنس طاولة معتمدة من الاتحاد الدولى لتنس الطاولة طاولة ذات لون أزرق.

٩- مضرب تنس طاولة ذات قبضة Shake Hand، ذو جلدة ناعمة Soft(ذو حبيبات مقلوبة إلى الداخل،اسفنجة ١.٩مم) ماركة دونكDONIC.

١٠- عدد (٦٠) كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى والثلاثة نجوم الخاصة بالمباريات، والمعتمدة من الاتحاد الدولي لتنس الطاولة عام ٢٠١٤،يبلغ قطرها +٤٠ مللي وزنها ٢.٧مم ذات لون أبيض (ماركات) لشركات مختلفة.

١١- عدد (١) شبكة واحدة معتمدة من الاتحاد الدولي لتنس الطاولة.

الأجهزة والأدوات المستخدمة فى التحليل الحركى عن طريق الحاسب الآلى:

١-جهاز المسجل المرئي**Video Recorder**. ٢-جهاز حاسب آلى **Computer**.

٣-كارته تقطيع الكادرات المصورة **Video Blaster**. ٤-جهاز طابعة **Printer** .

٥-برنامج التحليل الحركي. ٦-شاشة عرض **Monitor** .

و تم التحليل البيوميكانيكى على الحاسب الآلى ببرنامج خاص بالتحليل الحركى للأداء وهو**DIGITAL- MOTION** اصدار إبريل ٢٠١١، وهو يصلح للتحليل الحركى من مستوى واحد أو أكثر تبعاً لأسلوب وطبيعة التصوير المستخدم ويتم التحليل وفقاً للخطوات الآتية :

١-نقل الفيلم المصور من شريط الفيديو إلى الحاسب الآلي وهو العملية التي تمسى **VIDEOCUPTURE** ويستخدم لها الجزء الخاص بذلك في البرنامج حيث يقوم بحساب سرعة الكاميرا آلياً.

٢-تقسيم الفيلم إلى أجزاء كل جزء يشمل محاولة واحدة لنوع واحد من كرات تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث)ذات ال + ٤٠ مللى والثلاثة نجومالخاصة بالمباريات،وترقيم المحاولات ويقوم البرنامج بذلك آلياً وقد تم تقسيم كل محاولة إلى ثلاثة مراحل:

- **المرحلة الاولى:**من خروج الكرة من جهاز قاذف الكرة إلى لحظة التصادم (الكرة بالمضرب).
- **المرحلة الثانية:**من ارتداد الكرة (بعد التصادم)من المضرب حتى ملامسة سطح الطاولة.
- **المرحلة الثالثة:**من ملامسة الكرة لسطح الطاولة إلى بعد الارتداد من الطاولة.

١- **تبدأ إجراءات التحليل الحركى وتشمل:**

أ) تحديد محاور الحركة وقد تم تحديدها هنا بنقطة مركز المضرب.

ب) تحديد مقياس الرسم من خلال العلامات الضابطة فى الفيلم.

ج) اختيار المراحل المختارة للتحليل والكادرات والشكل **رقم** (١) يوضح بعض الكادرات الرئيسية للتحليل وقد تم استخدام نقطة مركز ثقل المضرب لمسار الحركة وفقاً لما تم تحديده قبل التصوير.

٢- يقوم البرنامج آليا بحساب دوال التغير اللحظى على كل من المحور الأفقي (x) والرأسي (y) وحساب الدوال الرئيسية للسرعات (v) والعجلات (a) والأزمنة (t)لكل مرحلة من المراحل المحددة، ثم تخزين ذلك بعد عرضه فى شكل بياني مثالي لكل حالة والشكل رقم (2) يوضح ذلك.

٣- تخزين وطباعة النتائج.

التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثون بإجراء دراسة استطلاعية وذلك يوم ١٨/ ١٢ / ٢٠١٤ بنفس الأدوات المستخدمة فى التجربة الأساسية وذلك بصالة تدريب تنس الطاولة بكلية التربية الرياضية – جامعة طنطا.

الغرض من الدراسة الاستطلاعية:

٤- تجهيز مكان التصوير واختيار التوقيت المناسب.

٥- تحديد المسافة المناسبة لوضع آلات التصوير التليفزيونى.

٦- تحديد مجال الحركة داخل مجال التصوير بالكاميرات.

٧- تحديد أماكن تثبيت مقياس الرسم.

٨- تحديد الارتفاع المناسب لوضع كاميرا لتصوير وكذلك الاتجاه المناسب للتصوير.

٩- التأكد من صلاحية الطاولة والشبكة والكرات ومطابقتها للمواصفات القانونية.

١٠- التأكد من تباين ألوان الكرات(ابيض) وسطح الطاولة (أزرق) والخلفية أخضر قاتم.

١١- التأكد من طريقة تثبيت المضرب على سطح الطاولة بطريقة صحيحة وزاوية المضرب (٩٠ درجة على سطح الطاولة)،حيث قام الباحثون بتثبيت المضرب بطريقة خاصة على حامل فوق سطح الطاولة.

١٢- التأكد من عمل قاذف الكرات إلاكترونى وتحديد سرعته المناسبة لوضع المضرب وهى٢٠كرة/دقيقة، ٤٠كرة/دقيقة أى بزمن ٣ثانية،٠.٥ثانية، وكذلك بالنسبة لسرعة تردد الكاميرا.

١٣- تحديد السرعات المناسبة لانطلاق الكرات من القاذف الإلكترونى وهى ٩١٦م/ث،٩٧٢م/ث.

(١ : ١٣٢)

التجربة الأساسية:

قام الباحثون بالتجربة الأساسية من ٢٠١٤/١٢/٢٥بصالة تنس الطاولة بكلية التربية الرياضية – جامعة طنطا ، باستخدام مضرب تنس الطاولة واحد ذو لاصق ثابت، وعدد (٦٠) ستون من كرات تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللىوالثلاثة نجومالخاصة بالمباريات ، والتى لم يسبق استخدامها في التمرين او المباريات ،حيث يؤكد زرتن هيوز **Zartin Hughes** (٢٠١٤)انه من الأفضل استخدام اللاصق الثابت عن لاصق السرعة المائى عند تحديد سرعة الجلدة (التكسيات) التى تحتاج لجفاف جلدة المضرب والانتظار على الأقل لمدة (٢٠)عشرون يوما لا عادة لاصق نفس الجلدة بلاصق السرعة المائى الجديد قبل أن تصبح هذه الجلدة (التكسيات) جاهزة لإعادة لاصقها.(١٣ : ٢)

طريقة التصوير التلفزيونى:

تم تجهيز مكان التصوير بحيث يسمح بوضع كاميرا التصوير على الأبعاد والارتفاعات التالية:

١- وضع كاميرا على جانب الطاولة بارتفاع ١١٥سم (٧٦سم ارتفاع الطاولة+٣٩ سم ارتفاع الذراع المثبت الطاولة) عن الأرض وتبعد ٢١٥سم عن الطاولة من الجانب الأيمن لسير الكرة.

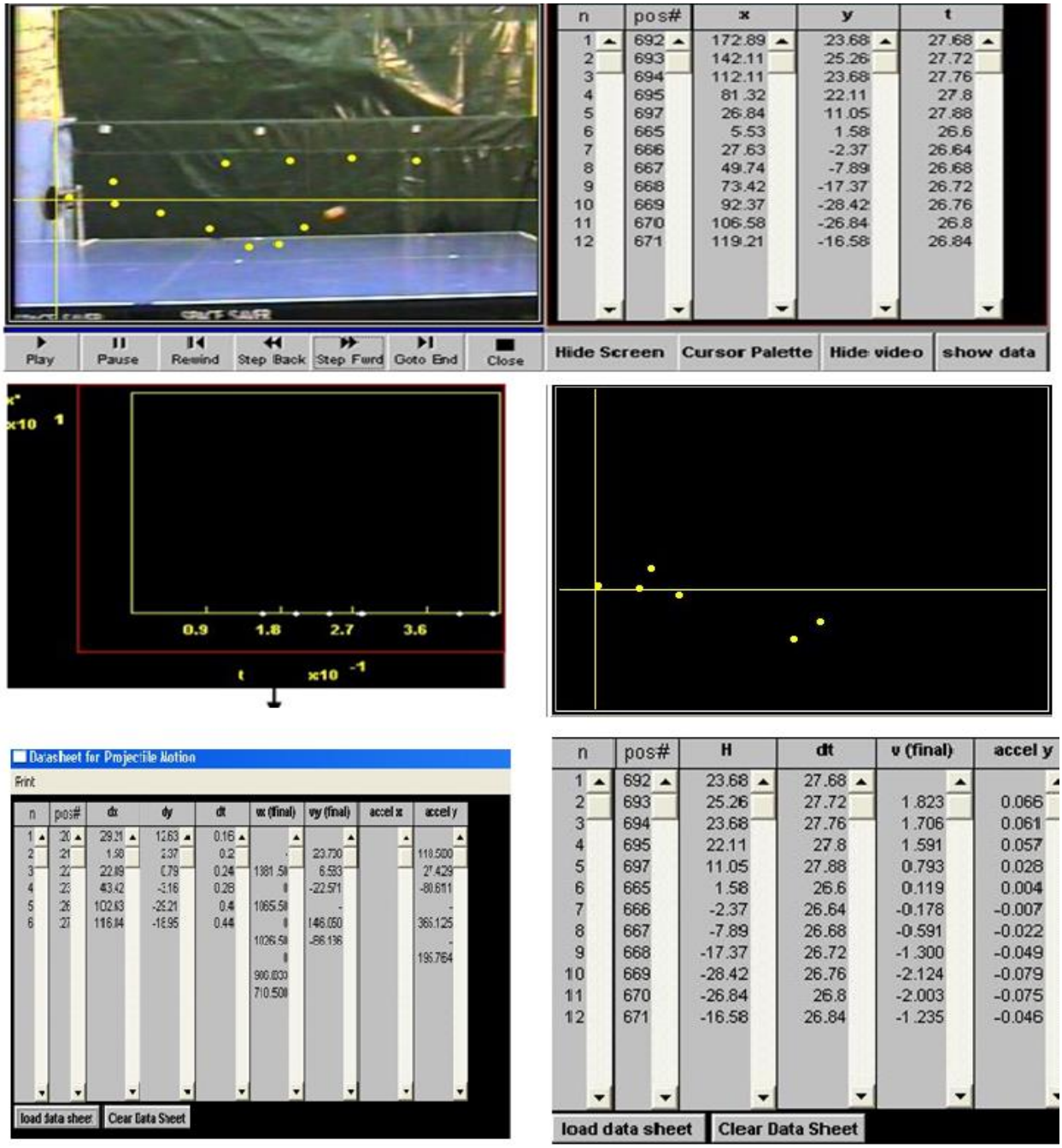
٢- ثبت المضرب على حامل خاص على ارتفاع ٣٩سم من سطح الطاولة ومثبت بها.

٣- المسافة بين القاذف والمضرب تبلغ ١٩٠سم بواقع (٤٠،٧٥،٧٥) سم **مرفق (ج)**

طريقة استخدام القاذف الإلكترونى:Table tennis robot

يتحكم القاذف بوضع الكرة فى أى مكان على الطاولة مستخدماً دوران متعدد أو بدون،وأيضا بدقة وبسرعات مختلفة،وقد استخدم الباحثون نوعان من السرعة القذف وهي ٢٠كرة/دقيقة، ٤٠ كرة/دقيقة،أى بزمن٣ثانية، ٠.٥ثانية وقذف الكرة مباشرة على المضرب، وبدون اى نوع من الدورانات spin **ومرفق (ج)** يوضح كيفية التصوير.

- تم حساب البيانات والمتغيرات موضوع البحث: Sx ,Sy المسافات الأفقية والراسية، والأزمنة t ، Vx, Vyالسرعات الأفقية والراسية ، a x , a y, العجلات الأفقية والراسية .
- تم تقسيم كل محاولة إلى (٣) مراحل مكونة للمحاولة الواحدة من نوع من كرات تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى والثلاثة نجومالخاصة بالمباريات.



شكل(١)
بعض الكادرات الرئيسية للتحليل البيوميكانيكى

المعالجات الإحصائية: استخدم الباحثون لتحقيق أهداف البحث المعالجة الإحصائية الآتية:

١- تحليل التباين فى اتجاهين مع أشباه التباين باستخدام اقل فرق معنوى LSD.

٢- وكذلك تحليل التباين فى اتجاه واحد لتحديد السرعة النهائية فى المرحلة الثانية فقط بسرعة القذف الثانية.

عرض ومناقشة النتائج:

جدول (٢)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى (للمتغيرات) الإحداثيات الأفقية X والرأسيةy والزمن المستغرق t لكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدةخلال التجربة

النـــوع	سرعة القاذف	X cm/sec		y cm/sec		t cm/sec	
		المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز	١=٢٠كرة /د	٤٨.٩٤	٤٠.٢١	١٤.٣٩	١٠.٢	٠.١٧٠	٠.١١٧
	٢=٤٠كرة /د	٥١.٢٦	٤٤.٨٩	١٧.٠٩	١٦.٤٨	٠.١٩٠	٠.١٢٠
	المجموع	٥٠.١	٤٢.٥٥	١٥.٧٤	١٣.٣٤	٠.١٨٠	٠.١١٨
النوع الثانـى palio باليو +٤٠ بدون حز	١	٣١.٣٤	٣٠.٣٦٣	٧.٣٠	٦.٨٣	٠.١٦٠	٠.٠٩٥
	٢	٣٣.٧٢	٣٢.١١	١٠.٥٦	١١.٧٦	٠.١٥٧	٠.٠٦٥
	المجموع	٣٢.٥٣	٣١.٢٣٦	٨.٩٣	٩.٢٩٥	٠.١٥٨	٠.٠٨٠
النوع الثالـث DHS د اتش اس+٤٠ بالحز	١	٢٧.٩٥	٢٦.٥٧	٧٠٥١	٦.٨٦	٠.١٥٠	٠.٠٩٥
	٢	٢٨.٠١	٢١.٧٣	٧.٢٦	٦.٧٣	٠.١٥٧	٠.٠٦٥
	المجموع	٢٧.٩٨	٢٤.١٥	٧.٣٨٥	٦.٧٩٥	٠.١٥٣	٠.٠٨٠
النوع الرابع Tibharتبهر +٤٠ بالحز	١	٢٧.٨١	٢٦.٩٢	٨.٠٨	٨.١٢	٠.١٧٠	٠.٠٩٥
	٢	٢٨.٠٥	٢٩.٠٣	٧٠٧٧	٧.٨٣	٠.١٨٨	٠.١٢٠
	المجموع	٢٧.٩٣	٢٧.٩٧٥	٧.٩٢٥	٧.٩٧٥	٠.١٧٨	٠.١٠٧
النوع الخامس XUSHAOFO زوسافو +٤٠ بالحز	١	٢٩.٨٩	٢٩.١٩	٧.٠٥	٦.٧٨	٠.١٤٠	٠.٠٩٥
	٢	٢٨.٧٧	٢٧.٨٣	٧.٨٢	٧.٩١	٠.١٧٥	٠.١٠٤
	المجموع	٢٩.٨٣	٢٨.٥١	٧.٤٣٥	٧.٣٤٥	٠.١٥٧	٠.٠٩٩
النوع السادس HANNO هانو+٤٠ بدون حز	١	٥٣.٢٣	٣٦.٩٣	١١.٩٢	١١.٤٧	٠.١٦٨	٠.١١٧
	٢	٥٥.٦٨	٤٧.٤٢	١٣.٧٤	٩.٠٦	٠.١٦٩	٠.٠٧٥
	المجموع	٥٤.٤٥٥	٤٢.١٧٥	١٢.٨٣	١٠.٢٦٥	١.١٧٠	٠.٠٩٦
المجموع الكلـــى	١	٣٦.٥٢٦	٣١.٦٩٧	٩.٣٧٥	٨.٣٧٦	٠.١٦٠	٠.٠٩٩
	٢	٣٧.٧٤٨	٣٣.٨٣٥	١٠.٧٠٦	٩٠٩٦١	٠.١٧٣	٠.٠٩١
	المجموع	٣٧.١٣٧	٣٢.٧٦٦	١٠.٠٤	٩.١٦٩	٠.١٦٦	٠.٠٩٥

يتضح من جدول رقم (٢) والخاص بالمتوسطات والانحراف المعيارى (للمتغيرات) للإحداثيات الأفقيةXوالرأسيةyوالزمن المستغرق لكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة قيد التجربة من السرعة أن :بالنسبة للمحور الأفقىx تراوحت قيمة المتوسطات ما بين (٢٧.٩٣، ٥٤.٤٥٥) سم/ث وان أفضلهم كان هو النوع السادسHANNO هانو+٤٠بدون حز، وكان (٥٣.٢٣،٥٥.٦٨) سم/ث لسرعتي القذف على التوالى ، بالنسبة للمحور الرأسىy تراوحت المتوسطات ما بين(٧.٣٨٥ ، ١٥.٧٤) سم/ث ، وإن أفضلهم كان هو النوع الاول Donic

دونك+٤٠ بدون حز من حيث السرعة وكان (١٤.٣٩،١٧.٠٩) سم/ث لسرعتى القذف على التوالى ،وبالنسبة للزمن المستغرق t تراوحت المتوسطات ما بين (٠.١٥٣،٠.١٨٠) وكان أفضلهم هو النوع الثالثDHS د اتش اس+٤٠ بالحزمن حيث الزمن المستغرق وكان (٠.١٥٠ ، ٠.١٥٧)ث لسرعتي القذف على التوالى.

جدول(٣)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى(للمتغيرات) للإحداثيات الأفقيةx والرأسيةyللسرعات لكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدةخلال التجربة

النـــوع	سرعـة القاذف	Vx cm/sec		Vy cm/sec	
		المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز	١=٢٠كرة /د	٢٥٥.٧٥	٦٦.٨١	٩٢.٣٥	٤٧.٥٤
	٢=٤٠كرة /د	٢٦٨.١٨	٩٤.٥٢	٩٢.٤٧	٤٠.٥٦
	المجموع	٢٦١.٩٦٥	٨٠.٦٦٥	٩٢.٤١	٤٤.٠٥
النوع الثانـى palio باليو +٤٠ بدون حز	١	١٧٢.٠٣	٨٤.٤٩٠	٤١.٥٨	٢٠.٦١
	٢	١٧٩.٧٥	١٠٨.٢٨	٤٦.٠٩	٤٨.٦٥
	المجموع	١٧٥.٨٩	٩٦.٣٨٥	٤٣.٨٣٥	٣٤.٦٣
النوع الثالـث DHS د اتش اس+٤٠ بالحز	١	١٤٨.٨٩	٨٨.٣٤٠	٤٦.١٠	٣٠.٩١
	٢	١٦٣.٨٢	٨٩.٩٥٠	٣٣.٤٨	٢٣.٨٣
	المجموع	١٥٦.٣٥٥	٨٩.١٤٥	٣٩.٧٩	٢٧.٣٧
النوع الرابع Tibhar تبهر +٤٠ بالحز	١	١٤٨.٤٥	٨٢.٧٢٠	٤٢.١٣	٢٥.٥
	٢	١٤٦.٠٥	٧٩.١٠	٣٤.٨٨	١٨.٥٨
	المجموع	١٤٧.٢٥	٨٠.٩١٠	٣٨.٥٠٥	٢١.٨٩
النوع الخامس XUSHAOFO زوسافو +٤٠ بالحز	١	١٥٣.٢٩	١١٣.٥٥	٣٣.٨٧	٢.٠.٤٢
	٢	١٦٠.٢٥	٨٣.٤١٠	٣٤.٣٧	١٦.٩
	المجموع	١٥٦.٧٧	٩٨.٤٨٠	٣٤.١٢	١٨.٦٦
النوع السادس HANNO هانو+٤٠بدون حز	١	٢٩٥.٢١	١٠٢.٢٩	٤٩.٣٥	٤٣.١٥
	٢	٣٥٦.٨٣	١٥٨.٨٧	٨٢.٩٨	٣١.٩٩
	المجموع	٣٢٦.٠٢	١٣٠.٥٨	٨١.١٦٥	٣٧.٥٧
المجموع الكلـــى	١	١٩٥.٦٠٣	٨٩.٧٠	٥٥.٨٩٦	٣١.٣٠٥
	٢	٢١٢.٤٨	١٠٢.٣٥	٥٤.٠٤٥	٣٠.٠٨٥
	المجموع	٢٠٤.٠٤١٧	٩٦.٠٢	٥٤.٩٧	٣٠.٦٩٥

يتضح من جدول رقم (٣) والخاص بالمتوسطات والانحراف المعيـاري (للمتغيـرات) للإحداثيات الأفقية والراسية للسرعات (v) لكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاسـتيكية الجديدة قيد التجربة من أن : بالنسبة للمحور الأفقيvx تراوحت متوسطات السرعة مـا بـين (١٤٧.٢٥، ٣٢٦.٠٢) سم/ث ، وإن أفضلهم كان هوالنوع السادسHANNO هانو+٤٠بـدون حزمن حيث السرعة وكان (٢٩٥.٢١، ٣٥٦.٨٣) سم/ثلسرعتى القذف على التوالى ،وكـذلك فإن المحور الرأسى vy تراوحت المتوسطات ما بين (٣٤.١٢، ٩٢.٤١) سم/ث، وإن أفضلهم هو النوع الاول Donic دونك+٤٠ بدون حزمن حيث السـرعة وكـان (٩٢.٣٥، ٩٢.٤٧) سم/ث لسرعتى القذف على التوالى .

كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم جامعة حلوان
Web : www.isjpes.com E-mail : info@isjpes.com Tel: 01067069843

جدول (٤)
المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى(للمتغيرات) للإحداثيات الأفقيةx والرأسيةyللعجلات لكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة

النـــوع	سرعـــة القاذف	ax cm/sec		ay cm/sec	
		المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز	ن=٢٠كرة /د	٢٤٠٨.٤٤	١٤٨١.٣٨	١٢٤٥.٧٩	١٥٨٤.٤٤
	ن=٤٠كرة /د	٢٤١٤.٦٤	١٧٥٨.٧٨	١١٣٣.٢٥	١٤١٩.٠
	المجموع	٢٤١١.٥٤	١٦٢٠.٠٨	١١٨٩.٥٢	١٥٠١.٧٢
النوع الثانـــى palio باليو +٤٠ بدون حز	١	١٤٠٢.٧٧	٤٠٧.٤٤	٤٦٦.٣٦	٣٥١.٩٨
	٢	١٢٤١.٨٨	٧٧١.٦٤	٢٥٥.٣٢	١٢٨.٢٤
	المجموع	١٣٢٢.٣٢٥	٥٨٩.٥٤	٣٦٠.٨٤	٢٤٠.١١
النوع الثالـث DHS د اتش اس+٤٠ بالحز	١	١٠٧٧.٨	٤١٢.٣١	٦٠٤.٠٨	٧٣٢.٦
	٢	١٢٧٣.٩٣	١٠٩١.٦٩	٢٣٤.٦٦	٦٨.٧١
	المجموع	١١٧٥.٨٦٥	٧٥٢.٠	٤٢٠.٧٨	٤٠٠.٦٥٥
النوع الرابع Tibhar تبهر +٤٠ بالحز	١	١١١٩.٨٦	٢٥٢.٩٧	٣٨٦.٣٩	١٨٦.٤٧
	٢	٥٤٨.٧٥	٤٦٤.٤٢	٣٧٦.٤٥	٣١٧.٨٨
	المجموع	٨٣٤.٣٠٥	٣٥٨.٦٩٥	٣٨١.٤٢	٢٤٣.١٧٥
النوع الخامس XUSHAOF O زوسافو +٤٠بالحز	١	٩٦١.٧٨	٧٣٢.٧٤	٢٧٦.٣١	٣٠.٢٣
	٢	١٠٠٠.٨٥	٥٩٧.٢٦	٣٦٦.٥٧	٣٣٤.٠٢
	المجموع	٩٨١.٣١٥	٦٦٥.٠	٣٢١.٤٤	١٨٢.١٢٥
النوع السادس HANNO هانو+٤٠بدون حز	١	٢٥٧٨.١٨	١٤٢١.٠	١١٠٩.٨	١٣٥٢.٠٢
	٢	٣٥٢٨.٠٠	٢٤٧٦.٨	٩٣٥.١٧	٨٠١.٦١
	المجموع	٣٠٥٣.٠٩	١٩٤٨.٩	١٠٢٢.٤٨٥	١٠٧٦.٨١٥
المجموع الكلـــــى	١	١٥٩١.٤٧٢	٧٨٤.٦٤	٦٨١.٩٥٥	٧٠٣.٢٩
	٢	١٦٦٨.٠٠٨	١١٩٣.٤٣٢	٥٥٠.٢٣٦٧	٥١١.٥٧٦٧
	المجموع	١٦٢٩.٧٤	٩٨٩.٠٣٦	٦١٦.٠٩٥٨	٦٠٧.٤٣٣٣

يتضح من جدول رقم (٤) والخاص بالمتوسطات والانحراف المعيارى(للمتغيرات) للإحداثيات الأفقية والرأسيةax,ay للعجلات لكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة قيد التجربة من أن: المحور الأفقىax تراوحت متوسطات العجلات ما بين (٨٣٤.٣٠٥، ٣٠٥٣.٠٩) وإن أفضلهم كان هو النوع السادسHANNO هانو+٤٠بدون حزمن حيث العجلات وكان (٢٥٧٨.١٨، ٣٥٢٨.٠) سم/ث لسرعتي القذف على التوالي ،وكذلك تبين أن المحور الرأسىay تراوحت المتوسطات ما بين (٣٢١.٤٤، ١١٨٩.٥٢) سم/ث ، وإن أفضلهم كان النوع الاول Donic دونك+٤٠ بدون حزمن حيث العجلات وكان (١٢٤٥.٧٩ ،

جـدول (٥)
تحليل التباين للإحداثيات (للمتغيرات)الأفقية xوالرأسيةy والزمن المستغرقt لكل نوع من
انواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة

	X cm/sec محور أفقى			y cm/sec محور أفقى			t cm/sec الزمن			درجة الحرية
	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	
التأثير العام	٩٣٥٦١.٩٦	٣٦٢٥.١٧	**٤٣.٥٦	١٨٢٢.٢٢	١٤٠.٨	**٣.٢٤	١.٥٦٤	٠.١٥٢	**٤٢.٦١	٢٤
تأثير نوع الكرة	١٥١.٠٢	٢٨.٠٩	٠.٦٨٥	١.٩٢	٠.٧٢٤	٠.٠٢٥	٠.٠١٢٤	٠.٠٠٠٢٣	٠.٣٤١	٥
تأثير سرعة القذف	٣.٠٧٤	٣.٠٢	٠.٠٨١	٠.٣٨٨	٠.٧٣٨	٠.٢٢٧	٠.٠٠٠٤٨	٠.٠٠٠٢	٠.٠١٠	١
تأثير التفاعل بين نوع الكرة وسرعة القذف	١٥١.٧٤	٢٥.٢٣	٠.٦١٣	٤.٥٦	١.٢٥	٠.١٣٤	٠.٠٠١١	٠.٠٠٢٨	٠.١٢٥	٥
تأثير التفاعل بين نوع الكرة والسرعة والمرحلة	٣٤٢٤٤.٢٣	٢٤٠٨.٧	**٣٦.١٣	١٨٠.٣٢	٥٥.٤٢	**١.٤٩	٠.٣٢١	٠.٠٢٦	**١٦.٧١	١٢
خطأ التباين	٢٠٩٦.٠٤	٧٥.٠٣		١٠٩.٥٤	٤٣.٥		٠.٠٢٨	٠.٠١٩		٢٤
التباين الكلى	٩٥٩٠٧.٩١			٢١٨.٢			١.٩٩			٤٨

** دالة عند مستوى ٠.٠١

جـدول (٦)
تحليل التباين للإحداثيات الأفقيةx والرأسية y للسرعات vنوع من أنواع
كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدةخلال التجربة

السرعات	vx cm/sec محور أفقى			Vy cm/sec محور رأسى			درجات الحرية
	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	
التأثير العام	١٤٤٩٥٣.٦	١٨٢٠٢.١٨	**١٥.١٦	١٣٨٧٩٥.٧	٤٠٥٤.٤٤	**٥.١٧	٢٤
تأثير نوع الكرة	٣٩٤٦٨.٤	١٦٢٦٢.٢٤	**١.٤١	١٦٧٣٧.٦٩	١٦٦٤.٧٨	*٢.٢٧	٥
تأثير السرعة القذف	١٠٩٢.٤٢	٢٢٤.٤٦	٠.٢١١	١٥٩٦.٢٥	١٥٩٦.٢٥	١.٩٠	١
تأثير التفاعل بين نوع الكرةوسرعة القذف	٦٥٧٥.٩٣	١٨١٧.٨٤	٠.٢٠٣	١٩٠٠.٢٤	٣٢٣.٧٩	٠.٤٣٢	٥
تأثير التفاعل بين نوع الكرة وسرعة القذف والمرحلة	٥٣٢١.٠	١٧٧٨٩.٧٦	**٢.٣٤	١٠١٥١.٣٣	٧٨٧.٨٩	*٠.٩٣٨	١٢
خطأ التباين	٧٩٧٨٠.٢٢	٢١٨٢.٢٤		٢٠٩١٤.٤	٧١٩.٩٥		٢٤
التباين الكلى	١٩٤٧٦٦٨.٠			٦٦١٣٢.٠٧			٤٨

** دالة عند مستوى ٠.٠١

جدول (٧)
تحليل التباين للعجلات aللإحداثيات الأفقيةx والرأسيةy للعجلاتaلكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة

العجلات	ax cm/sec2 محور أفقى			a y cm/sec2 محور رأسى			درجات الحرية
	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	
التأثير العام	١٥٩٠٠٦١٥٨.١	٢٢٢١٨٠١.٠	**٥.٤٠٤	٢١٨١٨٢٢٢.٠٦	٢٧٠٣٤١.١٧	**٤.٧	٢٤
تأثير نوع الكرة	٢٩٥٠٧١٥٠.٠٥	١٦٤٣٤٠٢.٠-	**٣.٩٥	١٧٧٩٩٩٩٧.٦	١٩٥٦٤٩٥.٢١	**٦.٧١	٥
تأثير السرعة القذف	٧٩١٦٧.٩٩	١١٨٢٤٢.٢	٠.١٩١	٦٢١٥٠١٢.٤٤٠	٨٤٣٧٢٠١.١١	٥.١	١
تأثير التفاعل بين نوع الكرة وسرعة القذف	١٨٠٦٤١٢.٢٢	١٤٢١٧٣.٣	٠.٣٤٢	١٨٢١٨١٨.١٢	١٩٤٣٩٠.٢٣	٠.٦١٨	٥
تأثير التفاعل بين نوع الكرة وسرعة القذفوالمرحلة	١٩٨.٣١١٧.٢١	١٢٨١٧٥٨٣	**١.٣٣	٤٦٢٢٣٤٤.١	١١٠٩٨٢٣.٤٢	**٥.١٨	١٢
خطأ التباين	١٩٩٥٤٤٤٢.٩٣	٧٦٧٥٠٠٨.٠٨٩		٣٧٦٧٤٢٨.٢٢	٨٨ .٢٢٥٣٨٣		٢٤
التباين الكلى	١٢٥٦٩٨٦٦٢.٠			٣١٣٩١١٤٣.١٠			٤٨

** دالة عند مستوى ٠.٠١

- **مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول : ما الخصائص الكينماتيكية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال + ٤٠ مللى باستخدام الماركات المختلفة من الكرات ؟**

يتضح من جداول (٥) والخاص تحليل التباين للإحداثيات (للمتغيرات)الأفقية xوالرأسيةy والزمن المستغرقt لكل نوع من انواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة كان معنوية ، حيث بلغت قيمة ف ٤٣.٥٦ سم/ثعلى المحور الرأسيx، وعلى المحور الرأسيy كان معنوية حيث بلغت قيمة ف ٣.٢٤ سم/ث،وعلى الزمن tالمستغرق كان معنوي حيث بلغت قيمة ٤٢.٦١ سم/ث عند مستوى ٠.٠١، وبدارسة هذا التأثير وتحديد مصدره من خلال الرجوع إلى قيمة ف ومستوى المعنوية يتضح أن تأثير نوع الكرة كان غير معنوي وكذلك تأثير السرعات والتفاعل بين نوع الكرة وسرعة القذف ، بينما كان التأثير واضح من خلال التفاعل بين نوع الكرة وسرعة القذف ومراحل الأداء (التحليل) الأمر الذى يؤكد على أن التأثير الحادث على المحور الأفقي x يرجع إلى تفاعل العوامل الثلاثة بشكل مجمع ، وليس كل متغير على حده حيث أن ذلك يشير إلى أن نوع الكرة وسرعة القذف ومرحلة التحليل تؤثر على قيمة المحور الأفقي x والمحور الرأسيy والزمن tوفقاً للتغير الحادث فى التأثير المتبادل بين المتغيرات الثلاثة .

،يتضح من الجدول رقم (٦) والخاص تحليل التباين y للسرعات vفى اتجاهين للإحداثيات الأفقيةx والرأسيةyلكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة مع التفاعل أن قيمة ف للتأثير العام على السرعة الأفقية Vx كان معنوي حيث بلغت قيمة ف ١٥.١٦ سم/ث ، وكذلك قيمة ف للتأثير العام على السرعة الرأسيVy كان معنوي حيث بلغت

قيمة ف ٥.١٧سم/ث وهى معنوية عند مستوى ٠.٠١ أيضاً ، وبدارسة هذا التأثير وتحديد مصدره من خلال الرجوع إلى قيمة ف ومستوى المعنوية يتضح أن تأثير نوعكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة فى السرعة الأفقية vx كان معنوي وحيث بلغت قيمة ف ١.٤١ سم/ث ،والسرعة الرأسية Vy كان معنوي ايضا حيث بلغت قيمة ف ٢.٢٧سم/ث وسرعة القذف والتفاعل بين نوع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة وسرعة القذف كان غير معنوي ، الأمر الذى يؤكد أن التأثير الحادث على السرعة الأفقية Vx والراسيةVy يرجع إلى تفاعل العوامل الثلاثة بشكل مجمع وليس كل متغير على حده .

، حيث يشير إلى أن نوع الكرة وسرعة القذف ومرحلة التحليل تؤثر على السرعة الأفقيةvx والراسيةVy وفقاً للتغير الحادث فى التأثير المتبادل بين المتغيرات الثلاثة ،بينما أيضا تأثير التفاعل بين نوع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة وسرعة القذف والمرحلة كان معنوي وبلغت قيمة ف ٢.٣٤ ،٠.٩٣٨ سم/ثعلى السرعة الأفقية vx والراسية Vy على التوالي ،مما يشير إلى نوع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة يؤثر فى السرعة بشكل عام ،ويؤكد على أن السرعة تتوقف على نوع الكرة المستخدمة فى رياضة تنس الطاولة .

، يتضح من الجدول رقم (٧) والخاص تحليل التباين للعجلات aفي اتجاهين للإحداثيات الأفقيةx والرأسيةy لكل نوع من أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة مع التفاعل أن قيمة ف للتأثير العام على العجلة الأفقية ax حيث بلغت قيمة ف ٥.٤٠٤ سم/ث، وعلى العجلة الرأسيةay٤.٧ سم/ث وهى معنوية عند مستوى ٠.٠١، وبدراسة هذا التأثير وتحديد مصدره من خلال الرجوع إلى قيمة ف ومستوى المعنوية يتضح أن تأثير نوع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة أيضاً معنوي حيث بلغت قيمة ف على العجلة الأفقية ax٣.٩٥ سم/ث و وعلى العجلة الرأسيةay٦.٧١سم/ث و هى معنوية أيضاً عند مستوى ٠.٠١ .

، ويتضح أن تأثير سرعة القذف وتأثير التفاعل بين نوع الكرة وسرعة القذف غير معنوي على العجلة الأفقية ax وعلى العجلة الرأسيةay ، بينما كان التأثير واضح من خلال التفاعل بين نوع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة،وسرعة القذف ومراحل الأداء (التحليل الكينماتيكى) وبلغت ١.٣٣ سم/ث وهى معنوية عند مستوى ٠.٠١ على العجلة الأفقيةax ، وبلغت قيمة ٥.١٨ سم/ث على العجلة الرأسيةay ، الأمر الذى يؤكد على أن التأثير الحادث يرجع إلى كلا من سرعة القذف ، و التفاعل بين نوع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة.

جدول (٨)
مقارنة بين انواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة للإحداثيات الأفقية xوالرأسيةy والزمن المستغرقt باستخدام LSD

المقارنـــــة	نوع الكرة	المحور الأفقى X	المحور الرأسى Y	الزمن T
النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز	٢	*٢٠.٧٧	١٠.٠١	٠.٤٣٦٢
	٣	*٢٥.٣٨	*١١.٥٦	٠.٤٣٦٢
	٤	*٢٥.٣٧	*١١.٠١	٠.٤٢٠٠
	٥	*٢٣.٤٧	*١١.٥١	٠.٤٢٧٥
	٦	٧.٥٥-	٦.١١	٠.٤٣٠٠
النوع الثانـى palio باليو +٤٠ بدون حز	١	*٢٠.٧٧-	١٠.٠١-	٠.٤٣٦٢-
	٣	٧.٧٤	٤.٧٤	٠.٤١٠٠
	٤	٧.٧٩	٤.٢	٠.٤٢٦٢-
	٥	٥.٨٩	٤.٦٩	٠.٤١٨٧٥-
	٦	*٢٥.١٢-	٧.٠٩-	٠.٤١٦٢٥-
النوع الثالـث DHS د اتش اس +٤٠ بالحز	١	*٢٥.٣٨-	*١١.٥٦-	٠.٤٣٦٢-
	٢	٧.٧٤-	٤.٧٤-	٠.٤٠٠٠
	٤	٣.٢٥٣	٣.٧٤١-	٠.٤٢٦٢-
	٥	٥.٠٤-	٣.٢٥-	٠.٤١٨٧٥-
	٦	*٢٩.٦٧-	٨.٦٤-	٠.٤١٦٢٥-
النوع الرابع Tibhar تبهر +٤٠ بالحز	١	*٢٥.٣٧-	*١١.٠١-	٠.٤٢٠٠-
	٢	٧.٧٩-	٤.٢-	٠.٤٢٦٢٥
	٣	٣.٢٥٢٧-	٣.٧٤١	٠.٤٢٦٢٥
	٥	٥.١-	٣.٦٩١	٠.٤١٧٥
	٦	*٢٩.٧٢-	٨.١٠-	٠.٤٣٠٠
النوع الخامس XUSHAOFO زوسافو +٤٠ بالحز	١	*٢٣.٤٧-	*١١.٥١-	٠.٤٢٧٥٠-
	٢	٥.٨٩-	٤.٦٩-	٠.٤١٨٧٥
	٣	٥.٠٤-	٣.٢٥	٠.٤١٨٧٥
	٤	٥.١	٣.٦٩١-	٠.٤١٧٥٠-
	٦	*٢٧.٨٢-	٨.٥٩٣ -	٠.٤١٢٥-
النوع السادس HANNO هانو +٤٠ بدون حز	١	٧.٥٥	٦.١١٧-	٠.٤٣٠٠-
	٢	*٢٥.١٢	٧.٠٩٦	٠.٤١٦٢
	٣	*٢٩.٦٧	٨.٦٤	٠.٤١٦٥
	٤	*٢٩.٧٢	٨.١٠	٠.٤٢١٠-
	٥	*٢٧.٨٢	٨.٥٩٣	٠.٤١٢٥-

** دالة عند مستوى ٠.٠٥

جدول (٩)
مقارنة بين كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة للإحداثيات الأفقيةX والرأسيةy للسرعة والعجلات باستخدام LSD

المقارنـــــة	نوع الكرة	السرعة v		العجلاتa	
		المحور الأفقى	المحور الرأسى	المحور الأفقى	المحور الرأسى
		vx	vy	ax	ay
النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز	٢	*٨٩.٧٧	*٥١.٥٧	*١٠٩٢.٢	*٨٣٢.٥٩
	٣	*١٠٩.٦١	*٥٥.٦٢	*١٢٣٨.٦٧	*٧٧٢.٥٥
	٤	*١٣٧.٧٢	*٥٧.١	*١٥٨٠.٢٣	*٨١١.٩٩
	٥	*١١٨.١٩	*٦١.٢٨	*١٤٣٣.٢٢٢	*٨٧١.٩٧
	٦	*٦٧.٠٦	١٤.٢٤	٦٤٤.٥٥	١٧٠.٨٩
النوع الثانـى palio باليو +٤٠ بدون حز	١	*٨٩.٧٧	*٥١.٥٧	*١٠٩٢.٢-	*٨٣٢.٥٩-
	٣	٢٢.٥٣	٧.٠٤	١٤٩.٤٦	٦٣.٩٢-
	٤	٥١.٦٤	٨.٥٢	٤٩١.٠٢	٢٤.٤٨-
	٥	٣٢.١٢	١٢.٧١	٣٤٤.٠١	٤٣.٣
	٦	*١٥٣.١٤	*٤٠.٣٣	*١٧٣٣.٧٦ -	*٦٦٥.٥٨
النوع الثالـث DHS د اتش اس +٤٠ بالحز	١	*١٠٩.٦١	*٥٥.٦٢	*١٢٣٨.٦٧-	*٧٧٢.٥٥-
	٢	٢٢.٥٣	٧.٠٤	١٤٩.٤٦	٦٣.٩٢
	٤	٣٢.١٠	٤.٤٨	٣٤٤.٥٦	٤٣.٣٤
	٥	١٢.٥٨	٨.٦٦	١٩٧.٥٥	١٠٣.٣٢
	٦	*١٧٢.٦٨	*٤٤.٣٧	*١٨٨٠.٢٢ -	*٦٠٥.٥٥ -
النوع الرابع Tibhar تبهر +٤٠ بالحز	١	*١٣٧.٧٢	*٥٧.١	*١٥٨٠.٢٣-	*٨١١.٩٩-
	٢	٥١.٦٤	٨.٥٢	٤٩١.٠٢ -	٢٤.٤٨
	٣	٣٢.١٠	٤.٤٨	٣٤٤.٥٦ -	٤٣.٣٤ -
	٥	٢٢.٥٢	٧.١٨	١٥٠.٠١-	٦٣.٨٨
	٦	*٢٠١.٧٨	*٤٥.٨٥	٢٢٢١.٧٩-	*٦٤٥.٠
النوع الخامس XUSHAOFO زوسافو +٤٠ بالحز	١	*١١٨.١٩	*٦١.٢٨	*١٤٣٣.٢٢٢-	*٨٧١.٩٧-
	٢	٣.١٠٠	١٢.٨١	٣٤٤.١١-	٤٣.٣٠-
	٣	١٢.٥٨	٨.٦٦	١٩٧.٥٥ -	١٠٣.٣٢
	٤	٢٢.٥٢	٧.١٨	١٥٠.٠١	٦٣.٨٨-
	٦	*١٨٢.٢٦	*٥٠.٠٤	*٢٠٧٤.٧٧-	*٧٠٤.٩٨ -
النوع السادس HANNO هانو +٤٠بدون حز	١	*٦٧.٠٦	*١٤.٢٤	٦٤٤.٥٥	١٧٠.٨٩-
	٢	*١٥٣.١٤	*٤٠.٣٣	*١٧٣٣.٧٦	*٦٦٥.٥٨
	٣	*١٧٢.٦٨	*٤٤.٣٧	*١٨٨٠.٢٢	*٦٠٥.٥٥
	٤	*٢٠١.٧٨	*٤٥.٨٥	*٢٢٢١.٧٩	*٦٤٥.٠
	٥	*١٨٢.٢٦	*٥٠.٠٤	*٢٠٧٤.٧٧	*٧٠٤.٩٨

** دالة عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول رقم (٨) والخاص بالمقارنات المتعددة بين انواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة التي تم استخدامها حيث يتضح وجود فرق معنوى بين النوع الأول وباقى الأنواع ما عدا النوع السادس فى قيمة المحور الأفقىX ،قيمة المحور الرأسىY وايضا في قيمة متغير الزمنT ،بينما عند مقارنة النوع الثانى ، الثالث ، الرابع ، الخامس ، السادس ، بباقى المتغيرات لم يتضح فروقاً معنوية سوى بين النوع الأول والسادس عند مستوى ٠.٠٥ لصالح النوع السادس، وبالرجوع لجدول رقم (٢) يتضح تفوق النوع السادسHANNO هانو+٤٠بدون حز على النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز .

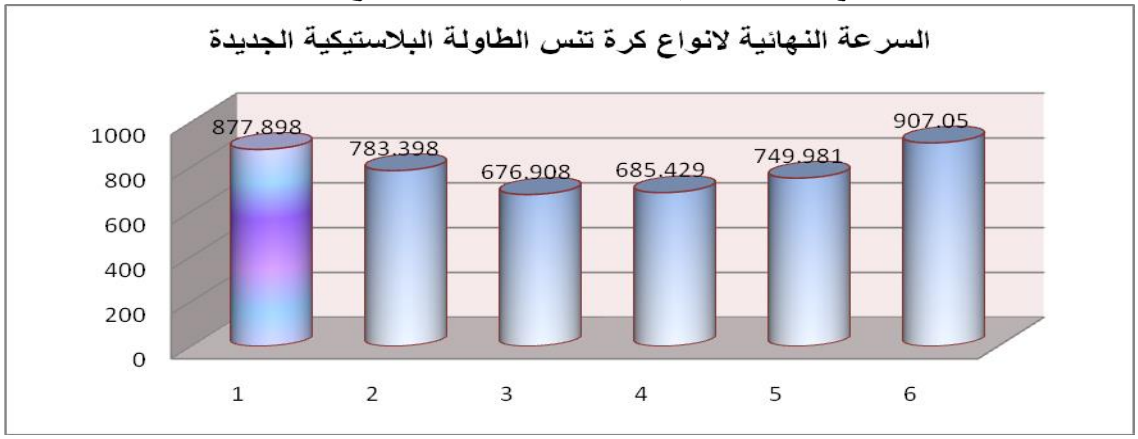
، ويتضح من جدول رقم (٩) والخاص بالمقارنات المتعددة بين انواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة خلال التجربة التيتم استخدامها حيث يتضح وجود فرق معنوى بين النوع الاول وباقى الأنواع ما عدا النوع السادس فى قيمة السرعة الأفقية vx ، قيمة السرعة الرأسية vy،وايضا قيمة العجلات الأفقية ax، قيمة العجلات الرأسية ay بينما عند مقارنة النوع الثانى ، الثالث ، الرابع ، الخامس ، السادس بباقى المتغيرات لم تتضح فروقاً معنوية سوى بين الاول والسادس أيضاً عند مستوى ٠.٠٥ لصالح النوع السادس ، وبالرجوع إلى جدول رقم (٢) يتضح تفوق النوع السادس ايضاHANNO هانو+٤٠ بدون حزعلى النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز .

- **مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الثانى : ما أسرع (الفروق) نوع من انواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى (بالحز ، وبدون الحز)؟**

جدول (١٠)
المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للسرعة النهائية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى فى المرحلة الثانية(بعد التصادم)

م	الانواع	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
١	Donicدونك +٤٠*** مللى بدون حز	٨٧٧.٨٩٨	٥٨.٦٦١٨
٢	paliоباليو +٤٠*** مللى بدون حز	٧٨٣.٣٩٨	١٠٩.٠٩٧١
٣	DHSد اتش اس+٤٠*** مللى بالحز	٦٧٦.٩٠٨	٦٩.٧٢٠٢٤
٤	Tibharتبهر +٤٠*** مللى بالحز	٦٨٥.٤٢٩	١١٧.٨٠٤٣
٥	XUSHAOFOزوسافو+٤٠*** مللى بالحز	٧٤٩.٩٨١	٤٢.٣١٨٤٣
٦	HANNOهانو+٤٠*** مللى بدون حز	٩٠٧.٠٥	٣.٢٣٤٩٨
	المجموع	٦٤٧.٣٦٧٢	٣١٥.٢٤٩٥

يتضح من جدول (١٠) والخاص بالمتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للأنواع المختلفة للسرعة النهائية للكرة فى المرحلة الثانية فقد تراوحت السرعة النهائية للكرة ما بين (٥٧٦.٩٠٨ -٩٠٧.٠٥)سم/ثلسرعة القذف الثانية فقط وكانالنوع السادسHANNO هانو+٤٠بدون حز ، وبلغ ٩٠٧.٠٥سم/ث متفوقاً على بقية الأنواع قيد الدراسة .



شكل (٢)
المتوسط الحسابي للسرعة النهائية لانواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى فى المرحلة الثانية(بعد التصادم)

جدول (١١)
تحليل التباين فى اتجاه واحد بالنسبة للسرعة النهائية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى فى المرحلة الثانية(بعد التصادم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)
بين المجموعات	١١١٧٦٠٦.٣	٥	١٩٨٦٥٢.١٢٥	٢٤.٣١٩
داخل المجموعات	٥١١٩٣.٠١٠	٦	٦٢٠٤.١٨٤	
المجموع	١٢٦٤٧١٣.٢	١١		

* دال عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (١١) أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ لأنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى فى المرحلة الثانية (بعد التصادم

جدول (١٢) مقارنة بين أنواع كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة المختلفة للسرعة النهائية فى المرحلة الثانية باستخدام LSD (بعد التصادم)

نوع الكرة	نوع الكرة	السرعة النهائية للمرحلة الثانية
النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز	٢	*١٨٢.١٨٠٨
	٣	*٥٥٥٨.٦٧٠٩
	٤	*٥٥٠.١٤٩٦
	٥	*٤٥٥.٥٩٧٧
	٦	-*٢٤٦.٨٣١٣
النوع الثانى palio باليو +٤٠ بدون حز	١	-١٨*-١٨٢.١٨٠٨*
	٣	*٣٦٤.١٧٠١
	٤	*٣٥٥.٦٤٨٧
	٥	*٢٦١.٠٩٦٩
	٦	*٤٤١.٣٣٢٢ -
النوع الثالث DHS د اتش اس +٤٠ بالحز	١	*٥٥٥٨.٦٧٠٩ -
	٢	*٣٦٤.١٧٠١
	٤	*٦.٧٩٨٦
	٥	-٩*٩٠.٧٥٣٢
	٦	*٨١٧.٨٢٢٢ -
النوع الرابع Tibhar تبهر +٤٠ بالحز	١	*٥٥٠.١٤٩٦ -
	٢	*٣٥٥.٦٤٨٧ -
	٣	*٦.٧٩٨٦
	٥	-* ٨٢.٢٣١٩
	٦	*٨٠٩.٣٠٠٩ -
النوع الخامس XUSHAOFO زوسافو +٤٠ بالحز	١	*٤٥٥.٥٩٧٧ -
	٢	*٢٦١.٠٩٦٩ -
	٣	٩٠.٧٥٣٢
	٤	٨٢.٢٣١٩
	٦	*٧١٤.٧٤٩ -
النوع السادس HANNO هانو +٤٠ بدون حز	١	*٢٤٦.٨٣١٣
	٢	*٤٤١.٣٣٢٢
	٣	*٨١٧.٨٢٢٢
	٤	*٨٠٩.٣٠٠٩
	٥	*٧١٤.٧٤٩

* دالة عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (١٢) والخاص بالمقارنات المتعددة بين الأنواع المختلفة لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة(الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى فى المرحلة الثانية(بعد التصادم)التى تم استخدامها ، حيث يتضح وجود فرق معنوى بين النوع الأول وباقى الأنواع ماعدا النوع السادس فى قيمة السرعة النهائية للمرحلة الثانية ، بينما عند مقارنة النوع الثانى والثالث والرابع ، والخامس ، السادس لم تتضح فروق معنوية سوى بين النوع الأول والسادس، وبالرجوع إلى جدول رقم (١٠) يتضح تفوق النوع السادسHANNO هانو+٤٠ بدون حز على النوع الأول Donic دونك +٤٠ بدون حز حيث بلغ بمتوسط سرعة ٩٠٧.٠٥سم/ث.، ومن جدولي (٦ ، ٧) والخاص بتحديد مصدر التباين نجد أنه يرجع إلى تأثير نوع الكرة فقد بلغ ١.٤١ سم /ث و ٢.٢٧ سم /ث للمحور الأفقي vxوالرأسي vy على التوالي ، وكذلك إلى تأثير التفاعل الإحصائي بين نوع الكرة وسرعة القذف والمرحلة (مراحل التحليل) فقد بلغ ١.٣٣ سم /ث و ٥.١٨ سم /ث للمحور الأفقي vxوالرأسي vy على التوالي ودال عند مستوى معنوية ٠.٠١ . ، وبالرجوع إلى جدول (١٠) وهو الخاص بالمرحلة الثانية للسرعة النهائية (بعد التصادم) نجد أن انواع كرات تنس الطاولة المستخدمة فى التجربة فقد بلغت متوسط سرعة النوع الأولDonic دونك +٤٠ مللى الجديدة بدون حز ٨٧٧.٨٩٨سم/ث ، والثاني palio باليو +٤٠ مللى الجديدة بدون حز٧٨٣.٣٩٨ سم/ث ، والثالثDHS د اتش اس+٤٠ مللى الجديدة بالحز٦٧٦.٩٠٨ سم/ث ، والرابع Tibhar تبهر +٤٠ مللى الجديدة بالحز ٦٨٥.٤٢٩ سم/ث ، والخامسXUSHAOFO زوسافو+٤٠ مللى الجديدة بالحز٧٤٩.٩٨١سم/ث، والسادس HANNO هانو+٤٠ مللى الجديدة بدون حز٩٠٧.٠٥ سم/ث ، ومن نتائج تحليل الاختلافات (الفروق) نجد تفوق النوع السادس HANNO هانو+٤٠ مللى الجديدة بدون حز على جميع الأنواع الأخرى المستخدمة فى البحث .

،حيث يؤكد زرتن هيوز Zartin Hughes(٢٠١٤)أن عند ضرب الكرة بالمضرب يحدث ما يسمى بظاهرة الضغط الاستاتيكى وهو ضغط الكرة على حبيبات المضرب سواء مقلوبة للداخل او للخارج ، وإن هذة الظاهرة لها تأثير على السرعة والدوران .(١٣: ١١)

،ويرى الباحثون ان السرعة السابقة هى ناتج كرة تنس الطاولة ، واذا ما اضيف اليها لاصق زيادة السرعة المائى فى المضرب الخاص باللاعب، واذا اقترنت تلك السرعات بأداء وقوة اللاعبين تؤدى الى الفوز بالنقاط، ويؤكد رايانكاسما Ryan Casima (٢٠١١) ان لاصق السرعة(الجيل الثانى)المبني على الماء لايحتوي أي مركبا تقلقة بشان صحة اللاعبين،ويتفق هذا مع اكدة مالجونا انزوني واخرون Lanzoni&ather Malagoli(٢٠١٣) ان سرعة كرة

تنس الطاولة باستخدام الضربات المختلفة مثل الضربة الساحقة قد بلغ (٧٠.٥)ميلافي الساعة فقط (١٣:٩) (١٣:٨).

ويرجع الباحثون الاختلاف فى متوسطات السرعة النهائية للكرة ، وعلى الرغم من اعتماد الاتحاد الدولى لتنس الطاولة ITTF في الوقت الراهن تلك الأنواع المختلفة من الكرات والمتفقة فى مكوناتها الكيمائية وهى البلاستيكية الجديدة(poly balls) plastic ،إلا أنها تختلف فى النسب المئوية، ويؤكد الباحثون أن استخدام كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ ملى(الجيل الثالث)عند ارتباطها بالأنواع المختلفة من الدورانات Spinسواء الجانبية Side أو الخلفية Back والعالية Top ، يكون مفيد بشكل خاص مع لاعبى الهجوم اللذين يتميزون بالدوران العلوى والجانبى.

ويتضح من جدولي (٨ ، ٩) والخاص بالمقارنات بالنسبة للمحور الأفقىx والرأسىy والزمن tوكذلك للسرعاتs والعجلاتa باستخدام أقل فرق معنوى LSD فنجد تزايد السرعاتs والعجلاتa وتضاؤل الزمنt بالنسبة للنوع السادس HANNO هانو+٤٠ ملى الجديدة بدون حزمتفوقا على جميع الأنواع الأخرى المستخدمة قيد الدراسة .

، ويرى الباحثون ان زمن الاتصال (الاحتكاك) بين المضرب والكرة يلعب دور حاسما باستخدام السرعة المطلوبة فى الاداء كرة تنس الطاولة، الا ان التحكم (control) ايضا مطلوب فى الضربات القوية القطرية فلا يوجد سرعة بدون تحكم أو العكس صحيح فى رياضة تنس الطاولة ، فقد أوضحت نتائج ى . كاوازوى ، د . سوزوكى Y. Kawazoe and D. Suzuki(٢٠٠٥) أن زمن الاتصال قد انخفض نتيجة ان معامل طاقة الارتداد للمضرب قد انخفض بشكل ملحوظ مع زيادة سرعة التصادم، و رغم أن ذراع اللاعب كان لها تأثير واضح على الكتلة المخفضة للمضرب ، ولكن لا تأثير له على سرعة ارتداد الكرة لأن كتلة الكرة أصغر من أن تقارن بكتلة المضرب .(١١ :٢٧٩)

، ويؤكد الباحثون ان امتزاج قصر زمن الاحتكاك بأنواع مختلفة من الدورنات spin يصعب من مهمة اللاعب المنافس من ضرب الكرة فى التوقيت الصغير بين ضرب الكرة ومكانها .

يتضح من الجداول (١٠ ، ١١ ، ١٢) أن انواع كرات تنس الطاولة المستخدمة فى التجربة احتلال النوع السادسHANNO هانو+٤٠ ملى الجديدة بدون حزفقد بلغت متوسط سرعتة ٩٠٧.٠٥ سم/ث وجاء فى المرتبة الأولى ، يليه النوع الأولDonic دونك +٤٠ ملى الجديدة بدون حز بمتوسط سرعة ٨٧٧.٨٩٨سم /ث واحتل المرتبة الثانية ، يلية النوع الثاني palio باليو +٤٠ ملى الجديدة بدون حز ٧٨٣.٣٩٨ سم/ث واحتلالمرتبة الثالثة ،يليه النوع الخامسXUSHAOFO زوسافو+٤٠ ملى الجديدة بالحز ٧٤٩.٩٨١ سم/ث واحتل المرتبة الرابعة ،

يلية النوع الرابعTibhar تبهر +٤٠ مللى الجديدة بالحز واحتل المرتبة الخامسة بمتوسط سرعة ٦٨٥.٤٢٩ سم/ث، ويليةالنوع الثالثDHS د اتش اس+٤٠ مللى الجديدة بالحزواحتل المرتبة السادسة والأخيرة بمتوسط سرعة ٦٧٦.٩٠٨سم/ث.

، حيث استخدام الباحثون عدد (١) جلدة من نوع واحد التى لم يسبق استخدامها في التمرين او المباريات بواسطة لاصق المضرب الثابت، حتى تصبح السرعة النهائية خالصة وليست لتداخل عوامل اخرى وتراكم لاصق السرعة المائى فى جلدة المضرب الواحد داخل حبيبات الجلدة ، ومحاولة عزل التداخل بين العوامل الاخرى المؤثرة فى السرعة النهائية .

، يتضح من جدول (١٠) للأنواع المختلفة للسرعة النهائية لكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى(الجيل الثالث) فى المرحلة الثانية فقد تراوحت السرعة النهائية للكرة ما بين (٩٠٧.٠٥ – ٦٧٦.٩٠٨) سم/ث لسرعة القذف الثانية فقط، مما يعنى انخفاض السرعة النهائية بالنسبة الى الجيل الثالث من (البلاستيكية ال + ٤٠ مللى) بنسبة مابين (٧ و١٠%) مقارنا بأنواع في الجيل الثانى(السيلولوز ٤٠ مللى) فى دراسة يجى يموتو وآخرون Yuji &others Iimoto(٢٠٠٤) انخفاض سرعة الكرة ذات الـ ٤٠ مللي فقد بلغ ١١٢م/ثعن الكرة ذات الـ ٣٨ مللي التى بلغ سرعنها ١٣٢م/ث (٢٤٣:١٢)

،حيث يؤكد شياود ونغ تشانغ واخرون Xiaodong Zhang،&ather(٢٠١٣) ان أفضل نقطة للتذبذب يمكن تحديد موضعها بسهولة مع احتمالية شعور اللاعب بموضع التصادم على وجه المضرب من خلال مقدار الذبذبات على نسبة القبضة ،حيث أنها قد تلعب دوراً مهماً فى الأداء فى تنس الطاولة (١٨:١٠)

، ان الانطباع الاول عند سماع صوت كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى(الجيل الثالث) عند اصدمها بالمضرب انها مسكورة مقارنة بكرة السيلولوز القديمة ٤٠ مللى (الجيل الثانى)، وعند مقارنة الصلابة نجدها اكثر صلابة من الجيل الثانى الاقل صلابة .

، فإن سرعة ما بعد التصادم لكرات تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى (الجيل الثالث) كانت أبطأ مقارنة بالكرة السيلولوز ٤٠ مللى (الجيل الثانى) ، ويمكن أن يعزى إلى حقيقة أن صلابة الكرة كانت أكبر، كما كان فاقد الطاقة للكرة و المطاط أثناء التصادم أكبر عند سرعات التصادم الأقل ، كما لوحظ فى المحاولات المستبعدة من التحليل عندما تضرب الكرة داخل الشبكة (عن طريق الخطأ)، فإنه تستمر عادة لتدور بشراسة لمدة ٣ أو ٤ ثوان، ويرى الباحثون انة اشارة الى حقيقة ان اللعبة سوف تكون أبطأ .

ويؤكد الباحثونعندما تكون الكرة أبطأ ،سيكون لدي اللاعب المزيد من الوقت لتعديل زاوية المضرب ، ووضع المزيد من الدوران فى الكرة، إلا أننا لازلنا فى حاجة للمزيد من الأبحاث

لفحص سمات وتأثير خواص كرة تنس الطاولة الجديدة+٤٠، وعلاقتها بخواص الكتلة وتأثير ذلك كله على الأداء العام لرياضة تنس الطاولة، لكن هل درجات الحرارة لها تأثير على كرة تنس الطاولة الجديدة +٤٠ مللى ،

،ولذا فإن الفوز فى رياضة تنس الطاولة يحدث نتيجة اشتراك عوامل متعددة منها العوامل التكنولوجية التى تلعب دوراً هاماً مع طفرة الأدوات الرياضية المستخدمة .

الاستنتاجات :

طبقاً للتحليل الكينماتيكى والمعالجات الإحصائية يمكن استنتاج ما يلى :

١- تم التوصل الى ترتيب مجموعة أعلى جودة فى الكرة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) قيد الدراسة .

٢- اختلاف قيم السرعة الرأسية والأفقية والعجلات الرأسية والأفقية وكذلك الأزمنة خلال استخدام (٦) الستة انواع المختلفة للكرة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى (الجيل الثالث)قيد الدراسة .

٣- تراوحت السرعة النهائية للكرة ما بين (٩٠٧.٠٥ - ٦٧٦.٩٠٨)سم/ث للكرة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى (الجيل الثالث) قيد الدراسة .

٤- إن أفضل الأنواع هو النوع السادسHANNOهانو+٤٠ مللى الجديدة بدون حز فقد بلغت متوسط سرعتة ٩٠٧.٠٥ سم/ث وجاء فى المرتبة الأولى ،يليه النوع الأولDonic دونك +٤٠ مللى الجديدة بدون حز بمتوسط سرعة ٨٧٧.٨٩٨سم /ث واحتل المرتبة الثانية ،يليه النوع الثاني palio باليو +٤٠ مللى الجديدة بدون حز ٧٨٣.٣٩٨ سم/ث وجاء فى المرتبة فى المرتبة الثالثة

٥- انخفاض سرعة الكرة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى(الجيل الثالث) عن كرة السيلولويد القديمة ٤٠ مللى (الجيل الثانى) .

٦- تفوقكرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) ذات ال +٤٠ مللى بدون الحز على الكرات بالحز.

التوصيات

وفى حدود ما أمكن التوصل إليه من نتائج يوصى الباحثون بما يلى :

١- استخدام نتائج التحليل الكينماتيكي في عمليات تقويم كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة ذاتال + ٤٠ مللى (الجيل الثالث) كمحك للأنواع الاخرى من الكرات .

٢- كرة تنس الطاولة البلاستيكية الجديدة (الجيل الثالث) تحتاج الى تعديلات كبيرة لتلائم اللاعبين .

٣- ضرورة احداث تعديلات فى مكونات جلد المضارب (التكسيات) وقاذف الكرات لقوة سحب الكرة الجديدة

٤- على الاتحاد الدولى لتنس الطاولة استخدام أدوات جديدة ومعايير علمية للتأكد من تطابق المكونات البلاستيكية للكرة الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى (الجيل الثالث).

٥- ضرورة تصنيع الكرة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى (الجيل الثالث)فى جمهورية مصر العربية واعتمادها من الاتحاد الدولى لتنس الطاولة .

٦- اجراء دراسة مماثلة لمعرفة اثر الكرات الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى الجديدة على الجوانب المهارية والخططية للاعبى تنس الطاولة .

٧- تحسين نوعية الكرة البلاستيكية الجديدة ذات ال + ٤٠ مللى (الجيل الثالث)لوضع حدود للسرعة(الحد الاقصى – الحد الادنى) وذلك من خلال التركيبات الكيميائية وتوحيدها بنسب ثابتة من قبل الاتحاد الدولى لتنس الطاولة .

٨- الاستفادة من نتائج البحث فى برامج تدريب الناشئين والناسئات بمراحله السنية المختلفة .

قائمة المراجـــع :

أولاً - المراجع العربية :

١- **شريف فتحى صالح** : " الخصائص الكينماتيكية للاصق السرعة المائي فى كرة تنس الطاولة"،بحث منشور،المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضية بكلية التربية الرياضية– جامعة طنطا ،العدد ١٨،٢٠١١ .

ثانيا المراجع الأجنبية :

2- **Dirk Meyer, Konrad Tiefenbach** : Evaluation of difference for rebound on racketand player perception, ESN, Deutschland, 2012.

3- **International Table Tennis Federation** : Handbook, www.ITTF. Com, 2013.

4- ---------- : ITTF Approved 40mm Table Tennis Balls, The Ball, ITTF Technical Leaflet T3, 2014.

5- ---------- : http://www.ittf.com/stories/pictures/T3_Ball_for BoD2014_final.pdf,2014

6- **Kei Kamijima, Yukihiko Ushiyama, and Masaaki Ooba** : Effect of different playing surfaces of the table on the ball bounces in table tennis, international Journal of Table Tennis Sciences, No.7, p32-36, 2013.

7- **Kondria, M., Medved, V, M., Furjan, G. and Slatina, ek** : Kinematic analysis of top spin stroke with balls of two different sizes, 10th, ITTF SportsScience Congress, University of Zagreb, Croatia, 2007.

8- **Malagoli Lanzoni I1, Di Michele R, Merni F.** : A notational analysis of shot characteristics in top-level table tennis players,US National Library of MedicineNational Institutes of Health, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7,2013.

9- **Ryan Casima** : How to Apply Water-Based Glue to a Table Tennis Racket, http://www.ehow.com/how_6463175_apply-glue-table-tennis-racket.html, 2011.

10- **Xiaodong Zhang, Zhiqiang Zhu, Dandan Xiao and Yingqiu Zhang** : GRF of table tennis players when using forehand attack and loop drive technique, international Journal of Table Tennis Sciences, No.8, p15-19, 2013.

11- **Y. Kawazoe and D. Suzuki** : Comparison of the 40 and 38 mm table tennis balls in terms of impact with a racket based on predicted impact phenomena, the Eighth International Table Tennis Federation Sports Science Congress, France, p 276-281,2005.

12- **Yu ji motm.Kazuto yoshida andno buo yuza** : Rebound Characteristics of new Table Tennis ball - Differences between the 40mm (2,7g) and 38mm (2,5g) balls, international Journal of Table Tennis Sciences, No.5, p233-243, 2004.

13- **Zartin Hughes** How To Choose Your Table Tennis Glue,http://www.allabouttabletennis.com/table-tennis-glue.html,2014.