

Kinovea



برنامج

التحليل الحركي كينوفنا

(kinovea)

بين النظرية والتطبيق

الاستاذ الدكتور: خالد محمد عطيات

الدكتور: أسامة محمود عبد الفتاح





## برنامج التحليل الحركي كينوفا (kinovea)

### بين النظرية والتطبيق

تم التحميل من موقع

# المكتبة الرياضية الشاملة

[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)

---

ابحث فى جوجل عن

المكتبة الرياضية الشاملة

# برنامج التحليل الحركي كينوفا

## (kinovea)

### بين النظرية والتطبيق

الأستاذ الدكتور: خالد محمد عطيات

الدكتور: أسامة محمود عبد الفتاح

المكتبة الرياضية الشاملة  
[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)



الطبعة الاولى

2017 م



دار امجد للنشر والتوزيع

المملكة الأردنية الهاشمية  
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية  
(2016/4/1809)

796

عطيات، خالد محمد

برنامج التحليل الحركي كينوفا (kinovea) بين النظرية والتطبيق، خالد  
محمد عطيات، أسامة محمود عبد الفتاح.- عمان ، دار أمجد للنشر  
والتوزيع، 2016.

( ) ص

ر.ا: (2016/4/1809)

الواصفات: الرياضة

ردمك : ISBN:978-9957-99-390-0

المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us  
Copyright ©

جميع الحقوق محفوظة: لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق  
استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من الناشر.

All rights reserved. NO Part of this book may be reproduced, stored in aretrival  
system, or transmitted in any form or by any means, without prior permission  
in writing of the publisher.

دار أمجد للنشر والتوزيع

جوال :  
٠٠٩٦٢٧٩٦٩١٤٦٣٢  
٠٠٩٦٢٧٩٩٢٩١٧٠٢  
هاتف : ٤٦٥٢٢٧٢ ٠٠٩٦٢٦  
فاكس : ٤٦٥٢٢٧٢ ٠٠٩٦٢٦  
٠٠٩٦٢٧٩٦٨٠٣٦٧٠

dar.almajd@hotmail.com

dar.amjad2014dp@yahoo.com

عمان - الأردن - وسط البلد- مجمع الفجيس - الطابق الثالث



## المحتويات

رقم الصفحة	العنوان
9	المقدمة
11	الإهداء
13	الباب الأول
15	تحليل الأداء الرياضي
17	التصوير وبرمجيات التحليل في الرياضة
18	تحليل الفيديو المسجل
19	تحليل الاداء
20	متطلبات تحليل الأداء
22	البرمجيات المستخدمة في تحليل الأداء
31	الباب الثاني
33	التعريف بالبرنامج
34	خصائص البرنامج
36	تشغيل البرنامج

40	طرق فتح الفيديو
42	الرموز المستخدمة في البرنامج
49	الباب الثالث
51	إجراءات ما قبل التحليل
54	تحديد مرجعية لبداية التحليل
55	إجراءات ضبط الصورة
60	ضبط سرعة الكاميرا
61	ضبط مقياس الرسم
63	ضبط ملف الألوان
64	تحديد الجزء المراد تحليله
65	إجراءات التحليل
65	الحصول على قيم الإزاحة الأفقية والعمودية
67	تتبع مسار نقطة معينة
68	تتبع السرعة او المسافة
69	قياس الزوايا

72	قياس الزمن
73	كتابة تعليق على الصورة
76	ملخص الفيديو
77	اجراءات ما بعد التحليل
81	الباب الرابع
83	استخدامات البرنامج في الحياة العامة
87	دراسات استخدمت البرنامج
91	الاستنتاجات
93	المراجع العلمية
95	إرشادات عامة للبحث العلمي و التصوير الناجح



## المقدمة

يحتاج العاملون في المجال الرياضي لتطوير مستوى الإنجاز في كافة الأنشطة الرياضية إلى ضرورة الامام بكافة المعلومات المرتبطة بنوع الرياضة الممارسة، بالإضافة إلى الوسائل والبرمجيات التي تساعد على ذلك. لان قمة ما يصبوا اليه هولاء هو الارتقاء بمستوى اللاعب فنياً وبدنياً ونفسياً وخططياً، وهذا يتطلب عدم الاعتماد على الموهبة فقط لأنها تصبح عديمة الجدوى اذا لم يتم صقلها بالعلم، وتشخيص وتقويم الاداء بالاعتماد على الوسائل العلمية والموضوعية، وعدم الاعتماد فقط على الملاحظة بالعين المجردة التي لا تتناسب والحركات الرياضية السريعة والمعقدة، كذلك تعتبر غير كافية للحصول على المعلومات والحقائق العلمية الدقيقة للحركات الرياضية. لذلك يعتبر موضوع التحليل الحركي بشكل عام والبرمجيات المستخدمة في التحليل خاصة في صميمها من الموضوعات التي تجذب انتباه الكثير من الرياضيين والمدربين والباحثين لما لها من أثر بالغ في الوقاية من الأخطاء التي تحدث أثناء أداء الحركة وبالتالي تحسين الإنجاز، لان المدرب لا يستطيع مها بلغت خبرته أن يُعد بطلا دون الاعتماد على هذه البرمجيات؛ لانها تساعد في الكشف عن مواطن القوة والضعف لدى الرياضيين في مختلف الالعب الرياضية. وهنا تأتي أهمية تناول احدى البرمجيات المستخدمة في التحليل الحركي لما لها من أثر كبير في الارتقاء بمستوى الانجاز الرياضي، ودراسة المنافس، وإدارة المنافسة.

ويأمل المؤلفان أن يكون هذا الكتاب مرجعاً علمياً يدعم المكتبة العربية من خلال الاهتمام بالجزء التطبيقي لعلم البيوميكانيك، من خلال ما يقدمه من معلومات علمية تم عرضها بسهولة وموضوعية، وبالتالي نشر الوعي لدى القائمين على الرياضة العربية بأهمية التحليل الحركي في تطوير الانجاز الرياضي.

والله ولي التوفيق

المؤلفان



## الاهداء

لكل المسؤولين عن الرياضة في الاردن والوطن العربي.....

لكل الباحثين والمدربين واللاعبين.....  
المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us

لكل من منحنا حبهم وحنانهم..... ابائنا وامهاتنا

المؤلفان

تم التحميل من موقع

# المكتبة الرياضية الشاملة

[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)

---

ابحث فى جوجل عن

المكتبة الرياضية الشاملة

# الباب الأول

\* تحليل الاداء الرياضي

\* التصوير وبرمجيات التحليل في الرياضة

\* تحليل الفيديو المسجل

\* ما هو تحليل الاداء؟

\* متطلبات تحليل الأداء

\* البرمجيات المستخدمة في تحليل الأداء

المكتبة الرياضية الشاملة  
[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)



تحليل الاداء الرياضي

يعتبر التحليل بشكل عام وسيلة من وسائل القياس في الميكانيكا الحيوية، ويتم ذلك من خلال دراسة الحركة الرياضية بطريقة علمية معتمداً على القوانين والعوامل الميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي للفعاليات الرياضية، وبالتالي دراستها بصورة أكثر تفصيلاً مما تعطيه العين المجردة. فالتحليل يعني تقسيم الحركة إلى الاجزاء الاساسية المكونة لها ويقسم إلى :

1- التحليل الحركي (Akinesiologiical analysis)

يهدف التحليل الحركي إلى تجزئة المهارة الحركية إلى عناصرها الرئيسية، وذلك لتحديد صفة كل حركة، وتحديد المبادئ الميكانيكية، والتشريحية المناسبة لها، فهو يحاول الإجابة عن التساؤلات الآتية:

أ- ما هي مفاصل الجسم المستخدمة في الحركة؟

ب- ما المفصل الذي يستخدم المدى الحركي كاملاً؟

ج- ما العضلات المسؤولة عن المفاصل العاملة؟

د- ما طبيعة الانقباض العضلي ؟

2- التحليل الميكانيكي (Mechanics analysis)

التحليل الميكانيكي يهدف إلى تحديد القوانين والمبادئ التي تساعد في تفسير وتحديد الشكل الأنسب لتنفيذ هذه المهارة، وتحديد السبب الميكانيكي للنجاح أو الفشل.

3- التحليل البيوميكانيكي (Biomechanics analysis)

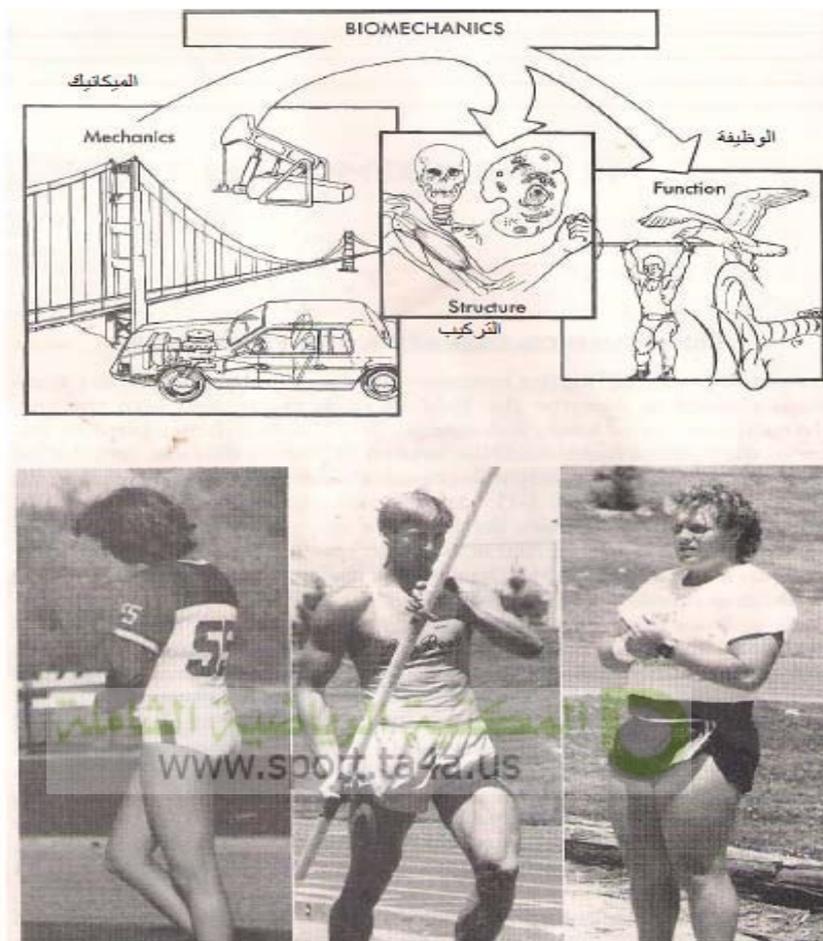
التحليل البيوميكانيكي هو عملية تحديد القوى الداخلية (عضلات، مفاصل، عظام)، والخارجية (احتكاك، مقاومة الهواء) أثناء الاداء الرياضي وتأثير هذه القوى على هذا الاداء. لذلك نجد أن البيوميكانيك يستخدم في وضع حلول مرتبطة بعناصر ثلاثة هي:

1- الوظيفة (Function)

المكتبة الرياضية الشاملة  
[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)

2- التركيب (Structure)

3- الميكانيكا (Mechanics)، والشكل (1) يوضح ذلك.



شكل 1. العناصر الثلاثة (Hall, Susan. 2005. Basic Biomechanics, 5<sup>th</sup> Edition)

التصوير وبرمجيات التحليل في الاداء الرياضي

يعتبر التصوير والبرمجيات المستخدمة في التحليل من الأدوات الاساسية لتحليل الاداء الرياضي، والتي تزيد من القيمة العلمية للتحليل، بحيث يكون التقويم موضوعياً. إن تصوير الأداء الرياضي يُعطينا بجانب النتائج الموضوعية للأداء العديد من التطبيقات التي تساعد المدرب واللاعب في الارتقاء بالانجاز الرياضي من خلال:

1- التذكر بدقة كافة الاحداث اثناء التدريب أو المنافسة

2- استخدام تلك الاحداث كأداة قيمة للتدريب (التعليم)

3- المساعدة في عملية تحليل الأداء من خلال:

أ- عرض الحركة السريعة بصورة بطيئة

ب- توفير البيانات الرقمية

ج- المساعدة في المقارنة

تحليل الفيديو المسجل

يهدف تحليل الفيديو إلى تحليل الأداء الرياضي من خلال مشاهدة الفيديو. ومن المفيد الجمع

ما بين التحليل الكمي (Quantitative analysis) والذي يشير إلى تحديد القيم الكمية لمكونات

الحركة مثل: 5 امتار، ثلاث ثواني)، والنوعي (Qualitative analysis) والذي يشمل وصف عام

للحركة مستخدماً الملاحظة البصرية، بمعنى أنه يعطي شكلاً عام عن الأداء دون اللجوء إلى

تحديد قيم رقمية، ويستخدم كلمات مثل جيد، ضعيف، ثقيل، طويل للحركات الرياضية، والتي

تساعد في تحسين الأداء الرياضي من خلال التعليم الابتكاري المعتمد على التغذية الراجعة

البصرية. على اعتبار أن الأداء الرياضي هو نتيجة تفاعل الكثير من العوامل المتغيرة باستمرار.

وتوفر عملية معالجة الفيديو في المجال الرياضي التطبيقات الآتية:

1- عرض وإعادة الفيديو بشكل بطيء

2- تحليل النماذج

3- جمع الإحصاءات (البيانات)

4- إرشافة الفيديو

5- تحليل التكتيكات

6- تتبع المسارات ( مسارة الاداة، مسار الجسم)

7- تسليط الضوء على النقاط المهمة

8- المساعدة في التحكم (جمباز، كرة الطائرة، كرة القدم، التنس الارضي)

ما هو تحليل الأداء؟

تحليل الأداء هو إنشاء سجل صحيح وموثق (بالصور/ البيانات الرقمية) للأداء،

من خلال الملاحظات الموضوعية واستخدام التكنولوجيا (كاميرات، برمجيات

التحليل)، والتي يمكن تحليلها بهدف تسهيل التغيير (التحسن، التخلص من نقاط

الضعف) وبالتالي التنافس بشكل أكثر فعالية، حيث تكون أصغر الهوامش سبباً

في النجاح أو الفشل. كذلك يعتبر تحليل الأداء أداة لجمع البيانات والمعلومات

للمساعدة في تحقيق الانجاز من خلال توفير الكثير من الحلول التحليلية. ويمكن تعريفه: بانه تحليل البيانات أو المعلومات بهدف المساعدة في تطوير وتحسين وتسريع الوصول إلى الانجاز. وتشير الدراسات العلمية إلى أن التعلم البصري والتغذية الراجعة من الاساليب الاكثر فعالية في تحسين الأداء.

#### متطلبات تحليل الأداء الرياضي

يحتاج تحليل الأداء الرياضي إلى معرفة تفاصيل الأداء (المهارة)، ويتم ذلك من خلال إنشاء ما يُعرف بالملف الخاص بالمهارة، والذي يحتوي على نوع النشاط الرياضي، التكنيك، التكتيك، العوامل الخارجية المؤثرة في الأداء، المتطلبات البدنية، المتطلبات الفسيولوجية، المتطلبات بيوميكانيكية والمتطلبات النفسية. وتكمن أهمية هذا الملف بالنسبة للمدربين في أنه أداة مساعدة لهم في تطوير فهم أفضل للمهارة من خلال تسليط الضوء على نقاط القوة والضعف، وتوفير وسيلة لرصد التقدم المتحصل، ورصد فعالية برامج التدريب. بالإضافة إلى ذلك يتطلب تحليل الأداء إلى الإلمام بالوسائل والبرمجيات العلمية التي تساعد في تحليل الأداء واعطاء قيمة علمية لهذا التحليل؛ لأن قمة ما يصبوا اليه هؤلاء هو الإرتقاء بمستوى اللاعب فنياً وبدنياً ونفسياً وخطياً. ويوضح الشكل (2) متطلبات تحليل الأداء.



شكل 2. متطلبات تحليل الأداء

وغالبا ما نستخدم التصوير وتحليل الفيديو في المجال الرياضي لتحسين وزيادة الانجاز(ازاحة، زمن، درجة مثل الغطس، الجمباز) من خلال عدة جوانب:

1- تحسين تكنيك اللاعب وذلك من خلال:

أ- تطبيق مبادئ علم البيوميكانيك

ب- مشاهدة التحسن المستمر على أداء اللاعب مع مرور الزمن

ج- تحديد الأخطاء

د- مقارنة أداء اللاعب بالأداء المثالي أو النموذجي

هـ- المقارنة مع النفس لقياس مدى التحسن المتحصل وصقل مهارة اللاعب

2- تحسين التغذية الراجعة، وذلك من خلال الاعتماد على النواحي البصرية، والاعتماد على الموضوعية والدقة في تقويم الأداء (الابتعاد عن الملاحظة الذاتية)، والملاحظات المكتوبة. فأكثر التحديات التي تواجه المدرب الذي يراقب الأداء هي القدرة على تقديم التغذية الراجعة للاعب، فوجود صور التحليل والبيانات الرقمية تساعد في مهمة المدرب واقتناع اللاعب أيضاً.

3- زيادة دافعية اللاعب وذلك من خلال الاعتماد على النواحي البصرية (الصور)، المقارنة بالأبطال، تحليل نقاط القوة والضعف للمنافس (منع المنافس من استخدام نقاط القوة لديه واستغلال نقاط ضعف الخصم).

4- زيادة إنتاجية المدرب من خلال تحسين الاتصال والتواصل (improve communication) مع اللاعبين وزيادة كفاءة المدرب (increase efficiency). وبالتالي مساعدة اللاعب والمدرب على تحقيق الانجاز.

البرمجيات المستخدمة في تحليل الأداء الرياضي

هناك الكثير من البرمجيات المستخدمة في التحليل الحركي في المجال الرياضي، وسوف يتم عرض بعض هذه البرمجيات.

أولاً: برنامج الدارت فـش (Dartfish)

يعتبر برنامج الدارت فـش (Dartfish) من أكثر البرامج المختصة بتكنولوجيا الفيديو تقدماً و تطوراً في العالم، وطرحـت الدارت فـش خمسة حزم من البرامج لتغطي الاحتياجات المختلفة، وهذه البرامج هي:

1- دارت فـش تيم برو (Dartfish Team Pro)

2- دارت فـش بروسوت (Dartfish Pro Suite)

3- دارت فـش لايف (Dartfish Live)

4- دارت فـش كونيكـت (Dartfish Connect)

5- كلاس دارت فـش (Dartfish Classroom)

ويمتاز البرنامج بواجهة تطبيق وتحليل سهلة الاستخدام، وتحتوي على الكثير من الأدوات التي تساعد في التحليل، فهو يسمح بمزامنة اربع من المهارات أو الحركات الرياضية مما يسمح بإجراء المقارنات المتعددة، ويحتوي على ادوات تتضمن رسم الخطوط وقياس المسافات والزوايا مع إمكانية إضافة الشبكات الأفقية والعامودية لأغراض التحليل، ويوفر البرنامج إمكانية تقطيع الفيديو والعرض المتسلسل، والكتابة على المشاهد المقطعة، كذلك يوفر البرنامج إمكانية

حفظ الاعمال وعرضها ومشاركة آراء الخبراء. ويمكن الوصول إلى البرنامج من خلال الضغط على

ctrl+ click على الرابط التالي.

<http://dartfish-software.software.informer.com>

ثانياً: برنامج (Pro-Trainer1)

يساعد هذا البرنامج في انشاء الصور المتسلسلة للأداء بشكل بسيط ورائع، ويمكنه حساب

الفترة الزمنية للأداء، كذلك يمكن الباحث من الحصول على البيانات بشكل data إذ يتعامل

البرنامج مباشرة مع برنامج الأكسل وبالتالي يمكن معاملة البيانات إحصائياً مباشرة بعد الأداء.

ويوفر هذا البرنامج الإمكانيات التالية : تحرير ملفات الفيديو المراد تحليلها، الرسم على ملف

الفيديو مباشرة من خلال أدوات الرسم المتوفرة في البرنامج، حساب الزوايا كافة ويتم ذلك

بشكل منفصل أو متتابع، حساب السرعة والمسافات والأزمنة والمتجهات تلقائياً، حساب

الفروقات بين اللاعبين والمقارنة بين أدائهم المختلف ويمكن بسهولة استخراج المسار الحركي

للأجسام. ويمكن الوصول إلى البرنامج من خلال الضغط على ctrl+ click على الرابط التالي.

<http://pro-trainer.software.informer.com>

ثالثاً: برنامج (MAXTRAQ)

ينفرد هذا البرنامج بصفة مميزة وهي امكانية تطبيق اجراءات التحليل على الصورة الاولى فقط لتنتشر تلقائيا على الصور الاخرى، أي ان الباحث فقط يحدد نقاط مفاصل الجسم للاعب في الصورة الاولى ليجد ان هذه النقاط قد تحددت تلقائيا في الصور الاخرى للفيديو. فاذا تم تحديد زاوية معينة في الصورة الاولى من الفيديو فان الصور الاخرى تتحدد قيم الزوايا فيها تلقائيا. ويمكن الوصول إلى البرنامج من خلال الضغط على [ctrl+ click](#) على الرابط التالي.

<http://maxtraq-lite.soft112.com>

رابعاً: برنامج (Xsens)

يعتبر هذا البرنامج رائد في الحركة ثلاثية الأبعاد (D3)، وتقنية الاستشعار بهدف تمكين التفاعل السلس الأجزاء المادية والعالم الرقمي، ويمتاز البرنامج بسهولة الاستخدام والاعدادات، ويحتوي البرنامج على أدوات للرسوم المتحركة، للتحليل الحركي والتحكم الصناعي. ويمتاز البرنامج أيضاً بإمكانية استخدامه في الملعب وخارجه، ويمكن استخدامه في مجال ابحاث الميكانيكة الحيوية وأبحاث إعادة التأهيل وعلوم الرياضة. ويمكن الوصول إلى البرنامج من خلال الضغط على [ctrl+ click](#) على الرابط التالي.

<https://www.xsens.com/products/mvn-biomech>

خامساً: برنامج (Sport motion)

يقدم هذا البرنامج مجموعة متكاملة من المميزات التي تشمل: التقاط الصور، التشغيل البطئ للحركة، تحليل وإيقاف الفيديو، أدوات للرسومات، مفاتيح للتحكم عن بعد، فتح نوافذ متعددة من الفيديو، ساعة إيقاف وتصدير البيانات إلى Excel، ويمكن الوصول إلى البرنامج من خلال الضغط على ctrl+ click على الرابط التالي.

<http://www.sportsmotion.com>

سادساً: (sports cad)

يتميز هذا البرنامج بسهولة الاستخدام، وكان مقتصر على لعبة الجولف، وأصبح فيما بعد صالحاً للإستخدام في العديد من الرياضات، كما يمتاز بعدم وجود فوضى على شاشة التحليل، ويمكن التحكم في شكل وصياغة البرنامج لتناسب وعملك، ويوفر بيانات رقمية فورية، ويمكن استخدامه في العلاج الطبيعي وعلم الحركة وكرة القدم والمصارعة والهوكي ويمكن الوصول إلى البرنامج من خلال الضغط على ctrl+ click على الرابط التالي.

<http://www.sportscad.com>

سابعاً: برنامج (utilius® vs)

تم تطوير هذا البرنامج في لايبزغ (Leipzig)، ويتيح هذا البرنامج للمستخدم القدرة على تحليل المباريات اثناء حدوثها من خلال ما يوفره من معلومات وبيانات رقمية قيمة وفورية عن تفاصيل الأداء، ويمتاز البرنامج بسهولة استخدام شاشة التحليل، وأمكانية عرض البيانات بعد الشوطين أو بعد نهاية المباراة، كما يتيح البرنامج إضافة المزيد من المعلومات التفصيلية على شاشة البرنامج. وهو في الاصل برنامج لتحليل المباريات للألعاب الجماعية، ويعتمد بالدرجة الاساس على بناء لوحة خاصة يمكن ان تحتوي على جميع عناصر المباريات من لاعبين واماكن ومساحات ومهارات وطرق لعب واي تفاصيل يراها المستخدم او المحلل ضرورية، وبعد الإنشاء يتم استخدامها لرصد كل تفاصيل الأداء بطريق تشابه الاستكشاف لكل لحظات المباراة ومن ثم توفير معطيات وتفاصيل المباراة على شكل بيانات او حتى رسوم بيانية اولاً بأول. ويستخدم البرنامج بشكل كبير في كرة القدم، وكرة اليد على مستوى العالم حيث يزود المدربين خلال دقائق المباراة بكل انواع المهارات المستخدمة ومن قام بها من اللاعبين وعددها كذلك كانت خطأ او صحيحة او اي تفاصيل تطلب من المحلل. وهناك العديد من النسخ من البرنامج تم تصميمها لتلائم كل رياضة على حده كما تم ايجاد اصدارات حديثة للاعب الفردية، كما ان هناك اصدارات شخصية للمدربين® coach assist utilius والتي يستطيعون شرائها واستخدامه في عملهم اليومي اثناء التدريب والمباريات التجريبية بحيث يستطيع المستخدم تحليل اي نزال فردي لاي

لعبة لمراقبة مدى التحسن والتطور في الأداء ومن ثم بناء البرامج التدريبية مستقبلا وحسب المعلومات والارقام المتوفرة. ويمكن الوصول إلى البرنامج من خلال الضغط على ctrl+ click على الرابط التالي.

utilius ° vs Handball - ccc software gmbh



نقاط رئيسة

- 1- التحليل يعني تقسيم الحركة إلى الاجزاء الاساسية المكونة لها ويقسم إلى: التحليل الحركي، التحليل الميكانيكي، التحليل البيوميكانيكي.
- 2- تصوير الأداء الرياضي يوفر العديد من التطبيقات منها: التذكر بدقة كافة الاحداث اثناء التدريب أو المنافسة.
- 3- معالجة الفيديو في المجال الرياضي يوفر العديد من التطبيقات منها: عرض واعداد الفيديو بشكل بطيء.
- 4- تحليل الأداء هو إنشاء سجل صحيح وموثق (بالصور/ البيانات الرقمية) للأداء.
- 5- تعتبر المعرفة التفصيلية للأداء، ومعرفة برامج الكمبيوتر وتكنولوجيا الفيديو من متطلبات تحليل الأداء الرياضي.
- 6- تحليل الأداء في المجال الرياضي يهدف إلى تحسين وزيادة الانجاز.
- 7- هناك الكثير من البرمجيات المستخدمة في التحليل الحركي منها: Sport motion ، Dartfish.
- 8- ويمكن الوصول إلى البرنامج من خلال الضغط على ctrl+ click على الرابط باللون الأزرق.



## الباب الثاني

\* التعريف بالبرنامج

المكتبة الرياضية الشاملة  
[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)



\* خصائص البرنامج

\* تشغيل البرنامج

\* طرق فتح الفيديو

\* الرموز المستخدمة في البرنامج





برنامج التحليل الحركي كينوفا (Kinovea)

التعريف بالبرنامج

برنامج التحليل الحركي (Kinovea) يعتبر مصدراً مفتوحاً لتحليل كافة الحركات الرياضية، فهو متوفر بعدة لغات منها: الإنجليزية، الفرنسية والإيطالية. ويعتبر من البرامج المتاحة عبر الإنترنت بشكل مجاني من خلال الضغط على <http://www.kinovea.org> على الرابط التالي.

ويتوفر بثلاثة إصدارات هي:

1-Kinovea 0.8.24 exe

2- Kinovea 0.8.20 exe

3-Kinovea 0.8.15 exe

ويعتبر هذا البرنامج مشغل فيديو، كذلك يعرض الفيديو بشكل بطيء، ويدعم وظائف محددة للمراقبة والتحليل والوصف لأداء الرياضيين، مما يتيح دراسة الحركات الرياضية، والتعليق على الأداء الفني (التكنيك) من خلال تسجيل وكتابة الملاحظات.

### خصائص البرنامج

يتمتع برنامج كينوفا (Kinovea) بالعديد من الخصائص منها:

1- واجهة التطبيق الرئيسة بسيطة وسهلة الاستخدام مقارنةً بالبرامج الأخرى

2- يقبل أي أمتداد ملف الفيديو (صيغة الملف).

3- مجاني، ويمكن تنزيله عبر الإنترنت من خلال الضغط على [ctrl+ click](#) على الرابط الآتي:

<http://www.kinovea.org>

4- يحتوي على خصائص لمعالجة الصورة

5- يوفر البرنامج إمكانية مشاهدة أكثر من فيديو في وقت واحد، مما يساعد يساعد في إجراء

المقارنات بين أكثر من محاولة للاعب، او مع اللاعبين الآخرين.

6- يتيح إمكانية تحويل عرض الفيديو فيه من اليمين إلى اليسار والعكس.

7- يسمح البرنامج بالمتابعة والمراقبة البصرية للفيديو والصور، مما يتيح لنا التعرف إلى نقاط

القوة والضعف في الأداء.

8- يحتوي أحدث إصدار من البرنامج (Kinovea 0.8.24 exe) على بعض المميزات الإضافية

منها: نموذج الجسم (Human model)، ودائرة الضوء (Spotlight).

9- يقدم البرنامج نظرة عامة أو ملخصاً للفيديو على شكل مجموعة من الصورة التي يتم عرضها

من الأمام إلى الخلف أو العكس.

10- يوفر البرنامج إمكانية الحصول على بيانات التحليل من خلال ملف ايكسل (Excel)، مما

يتيح للمحلل أو الباحث تمثيل البيانات على شكل جداول أو رسوم بيانية، أو إيجاد علاقة بين

متغيرين أو أكثر.

المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us

11- يوفر البرنامج شاشتين أو شاشة واحدة لتسجيل الفيديو.

ماذا يحتاج هذا البرنامج؟

1- مزيد من الأيقونات البصرية في واجهة المستخدم ليصبح أكثر ملاءمة للاستخدام.

2- تفعيل بعض الأجزاء في البرنامج غير الفعالة.

3- إضافة بعض المميزات مثل تقليل العين الحمراء.

تنزيل البرنامج

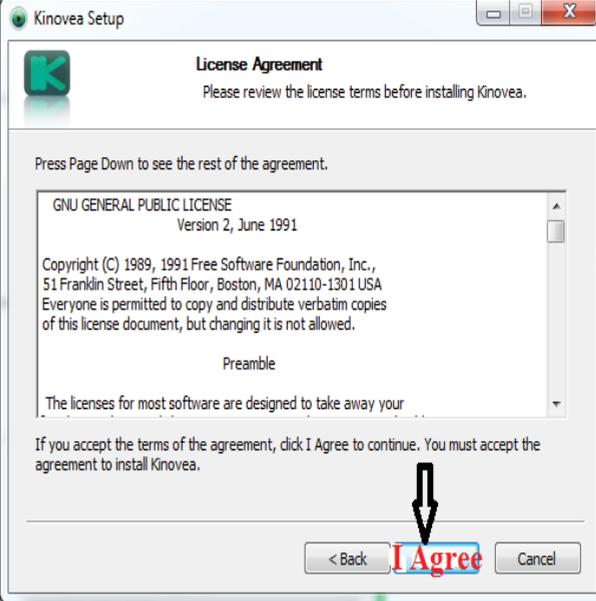
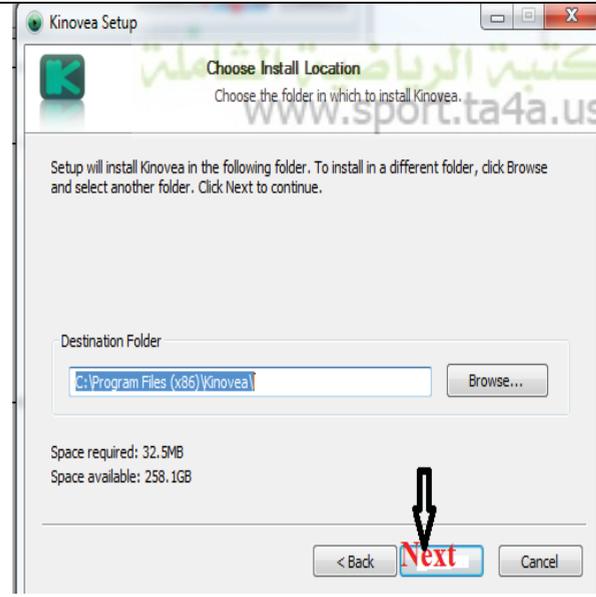
ويمكن تنزيله عبر الانترنت من خلال الضغط على **ctrl+ click** على الرابط الآتي:

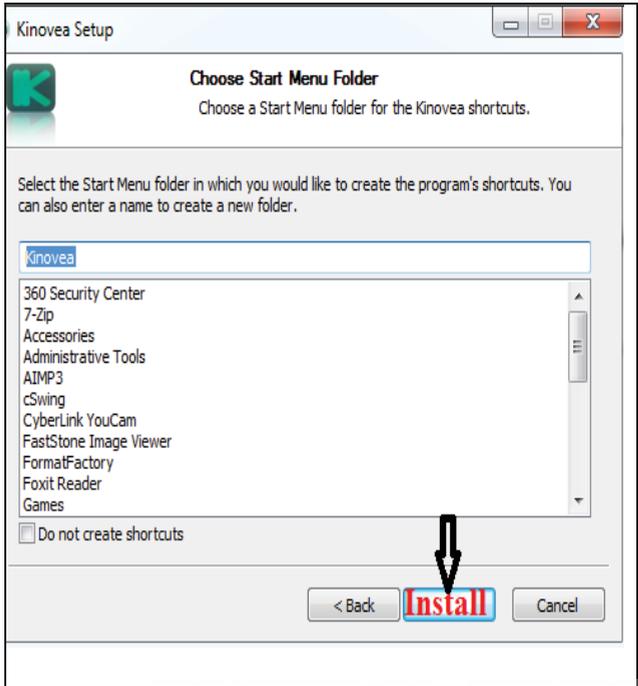
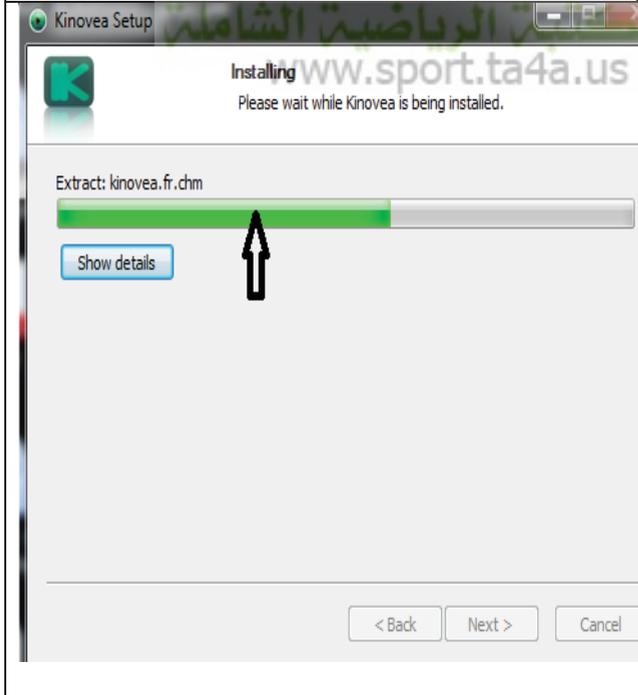
<http://www.kinovea.org>

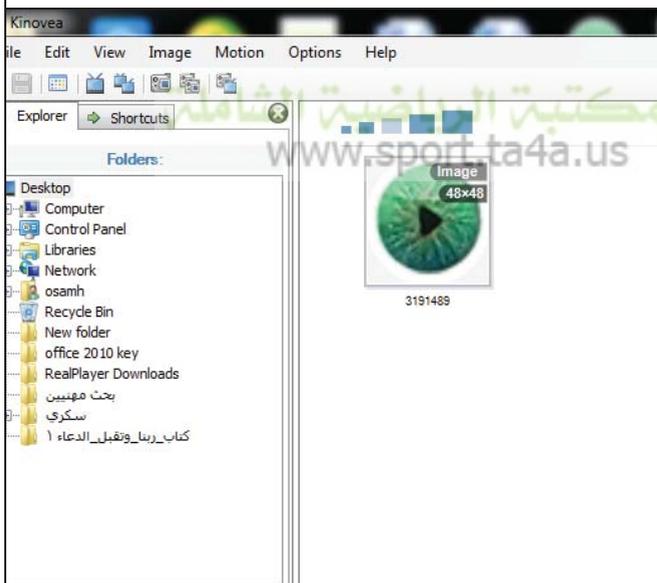
تشغيل البرنامج

يتم تشغيل البرنامج وفق الخطوات الآتية:

	الخطوة الأولى	الخطوة الأولى
	الخطوة الثانية	الخطوة الثانية

	<p>يظهر مربع حوار، نختار منه موافق ( I ) (Agree)</p>	<p>الخطوة الثالثة</p>
	<p>يظهر مربع حوار، نختار منه التالي NEXT</p>	<p>الخطوة الرابعة</p>

	<p>الخطوة الخامسة</p> <p>يظهر مربع حوار، نختار تنزيل (Install).</p>
	<p>الخطوة السادسة</p> <p>يظهر مربع حوار</p>

	<p>يظهر مربع حوار، نختار الانتهاء (Finish).</p>	<p>الخطوة السابعة</p>
	<p>تظهر شاشة البرنامج الرئيسة لإجراء عملية التحليل</p>	<p>الخطوة الثامنة</p>

فتح ملف الفيديو (Opening video)

يمكن فتح ملف الفيديو بأربع طرق هي:

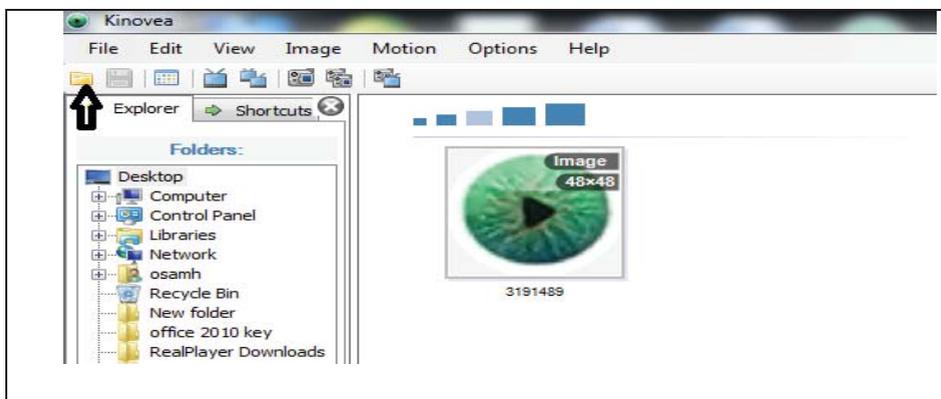
1- الضغط بكبسة الماوس اليسرى على ملف (File) في شريط الأدوات، ثم الضغط على فتح

الملف (Open Video File).

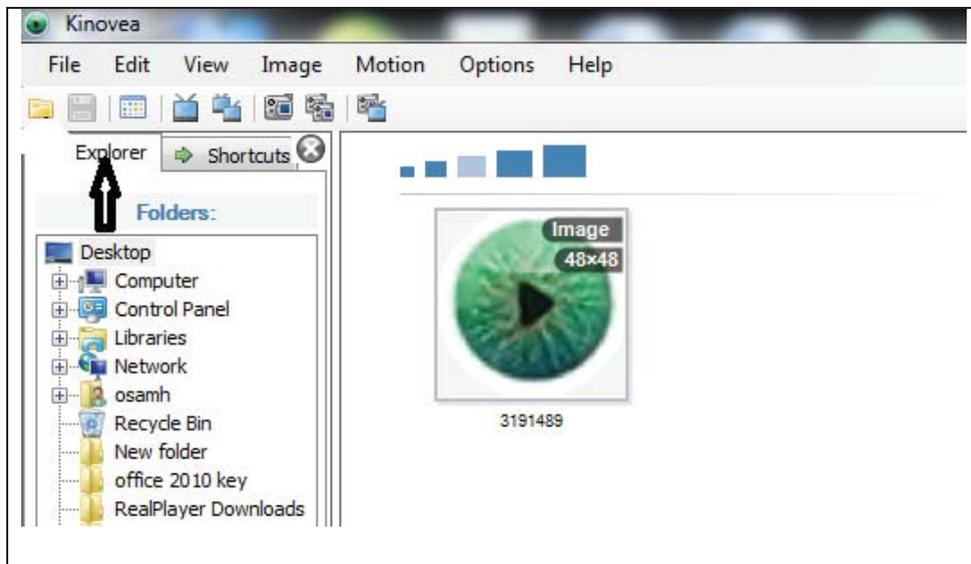


2- الضغط بكبسة الماوس اليسرى على رمز ملف الموجودة أسفل شريط الأدوات (Open )

(Video File).



3- استخدام العرض (View) من شريط الأدوات، ثم ملف إكسبلورر (Explorer File)



4- الضغط على (ctrl+ o) في لوحة مفاتيح الحاسوب أثناء فتح البرنامج.

\* إذا تم حفظ الفيديو على سطح المكتب (Desktop)، يكون الفيديو موجود على الشاشة

الرئيسة للبرنامج تلقائياً.

تشغيل الفيديو (playing video)

يتم التحكم بتشغيل الفيديو بواسطة مجموعة من الرموز الموضحة في الشكل (3)

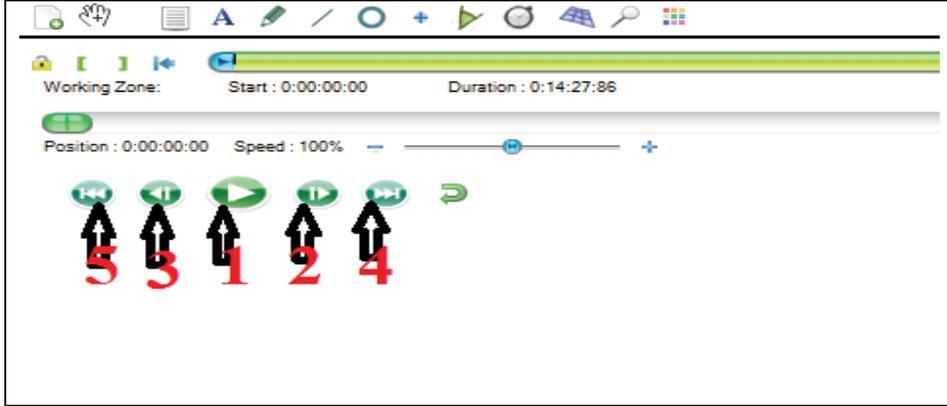
1- تشغيل الفيديو

2- الانتقال إلى الصورة التالية

3- الانتقال إلى الصورة السابقة

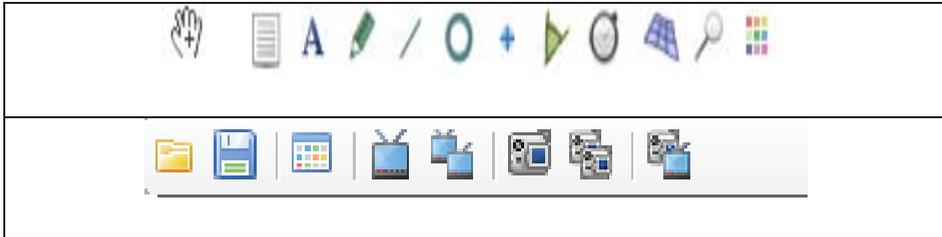
4- الانتقال إلى نهاية الفيديو

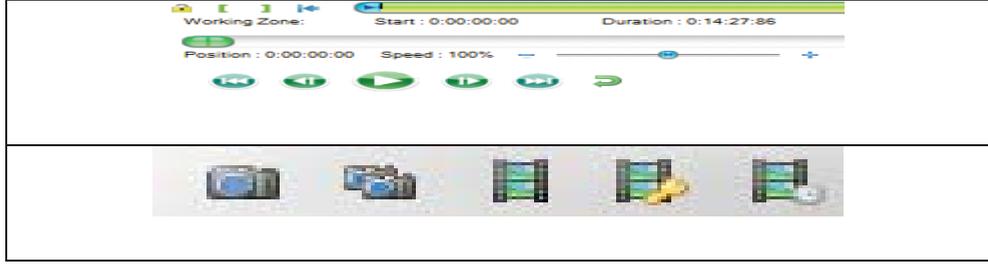
5- الانتقال إلى بداية الفيديو



شكل 3. أدوات التحكم بالفيديو  
المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us الرموز المستخدمة في البرنامج

يوضح الشكل (4) والجدول (1) الرموز المستخدمة في التحليل والاختصارات التي يمكن استخدامها من خلال لوحة مفاتيح جهاز الحاسوب.





شكل 4. صور الرموز المستخدمة في التحليل

جدول 1. الرموز المستخدمة في التحليل

المفتاح	عمل مفتاح الصورة
	إضافة صورة المفتاح. (Add a Key Image)
	نقل الرسم أو نقل الصورة كاملة عند التكبير Move a drawing or move the whole image when zoomed in
	إظهار إطار التعليقات (Show the Comments Window)
	إضافة تسمية النص أو تعديل واحدة موجودة. (Add a text label or edit an existing one)
	إضافة الرسم اليدوي الحر (Add a free hand drawing)
	إضافة سطر أو سهم (Add a line or arrow)
	إضافة علامة التقاطع (Add a cross marker)

	إضافة قياس الزاوية (Add an angle measure)
	إضافة ساعة التوقيت (Add a stopwatch)
	(Toggle perspective grid visibility) تبديل شبكة الإحداثيات
	تبديل مكبر الرؤية (Toggle magnifier visibility)
	Display the color profiles dialog to modify, save or import a color profile for the drawing tools (عرض ملف اللون للتعديل أو للحفظ)
	Hide the key images thumbnails. (Does not delete the key images). (إخفاء الصور المصغرة الرئيسية. لحذف صور المفتاح)
	Lock/unlock the working zone start and end. (قفل / فتح بداية منطقة العمل ونهاية)
	Set the current image as the start of the working zone . (تعيين الصورة الحالية باعتبارها بداية منطقة العمل)
	Set the current image as the end of the working zone.

	(تعيين الصورة الحالية باعتبارها نهاية منطقة العمل)
	Reset the working zone to the whole video. (إعادة تعيين منطقة العمل إلى الفيديو كلها)
	Working zone selection bar ( شريط اختيارمنطقة العمل)
	Navigation cursor. (مؤشر الانتقال)
	Markers for key images. (علامات لمفتاح الصور)
	Markers for stopwatches. (علامات لساعات التوقيت)
	Markers for path tracking. (علامات لتتبع مسار الحركة)
	Marker for the synchronization point. (علامة لنقطة التزامن)
	Go Back to the beginning of the video (الرجوع لبداية الفيديو)
	Go to the previous frame (الانتقال إلى الصورة السابقة)
	Play the video (تشغيل الفيديو)
	Pause the video. ( إيقاف الفيديو)
	Go to next frame ( الانتقال للصورة التالية )

	Go to the last frame of the video (الانتقال إلى آخر صورة في الفيديو)
	Loop mode play (وضع تشغيل الحلقة)
	Single mode play (وضع التشغيل المفرد)
	Save a snapshot of the current frame (حفظ لقطة من الصورة الحالية)
	Save a sequence of snapshots. (حفظ سلسلة من الصور)
	Save the video (حفظ الفيديو) www.sport.ta4a.us
	Save a diaporama of key images. (حفظ مفاتيح الصور بحجمها الطبيعي)
	Save video with pauses on key images. (حفظ الفيديو مع التوقف على الصور الأساسية)

نقاط رئيسة

1- يعتبر برنامج (Kinovea) من البرامج المتاحة عبر الإنترنت بشكل مجاني.

2- يتوفر البرنامج بثلاثة إصدارات.

3- يتميز البرنامج بالعديد من الخصائص منها: أن واجهة التطبيق الرئيسة بسيطة وسهلة

الاستخدام مقارنةً بالبرامج الأخرى، وسهولة تشغيل البرنامج.

4- يمكن تشغيل الفيديو بربع طرق منها: الضغط على (File) في شريط الأدوات.



# الباب الثالث

\* إجراءات ما قبل التحليل

\* تحديد مرجعية لبداية التحليل

\* إجراءات ضبط الصورة

\* ضبط سرعة الكاميرا

\* ضبط مقياس الرسم

\* العنوان

المكتبة الرياضية الشاملة  
[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)



\* ضبط ملف الالوان

\* تحديد الجزء المراد تحليله

\* إجراءات التحليل

\* تتبع مسار نقطة معينة

\* تتبع السرعة او المسافة

\* قياس الزوايا

\* قياس الزمن

\* كتابة تعليق على الصورة

\* ملخص الفيديو

\* اجراءات ما بعد التحليل

\* خيارات حفظ البيانات الرقمية



## إجراءات التحليل

أولاً: إجراءات ما قبل التحليل

ثانياً: التحليل

ثالثاً: إجراءات ما بعد التحليل، وسوف يتم تناولها بشكل مفصل.

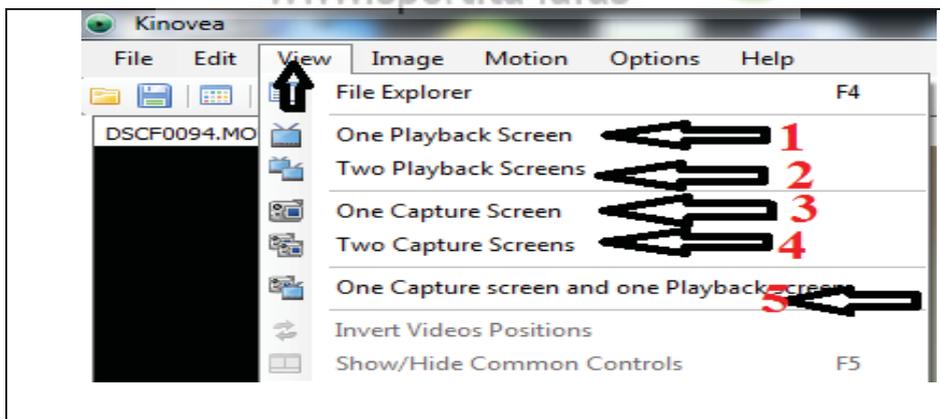
أولاً: إجراءات ما قبل التحليل

أ- ضبط الشاشة

يعرض البرنامج مجموعة من الخيارات قبل البدء بالتحليل واستخلاص القيم الرقمية للمتغيرات

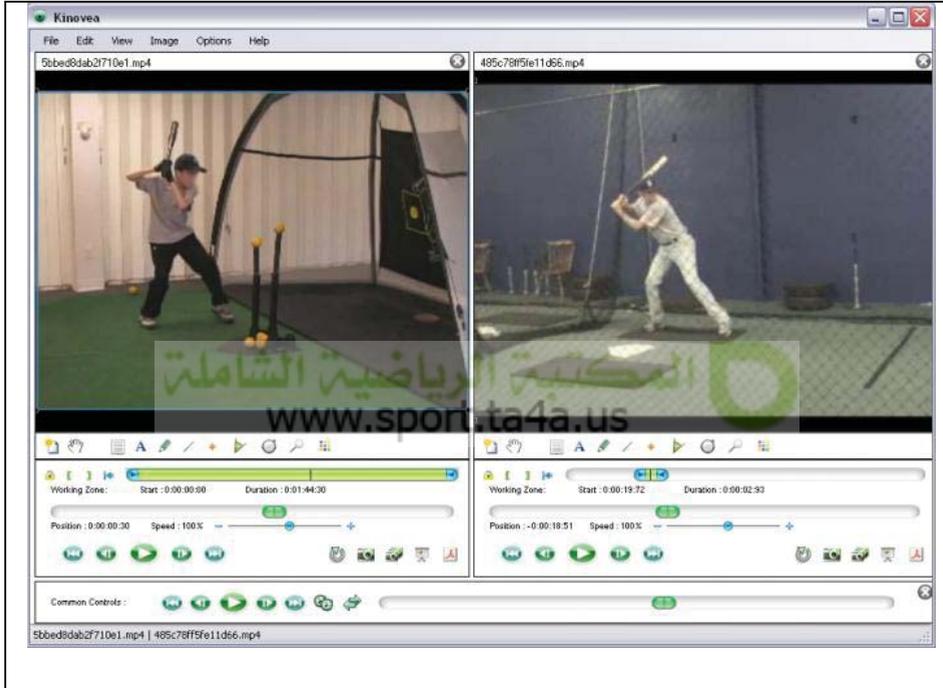
قيد الدراسة، فمن خلال الضغط بكبسة الماوس اليمنى على عرض (View) في شريط الأدوات،

تظهر نافذة تحتوي مجموعة من الخيارات الموضحة في الشكل (5).  
www.sport.ta4a.us



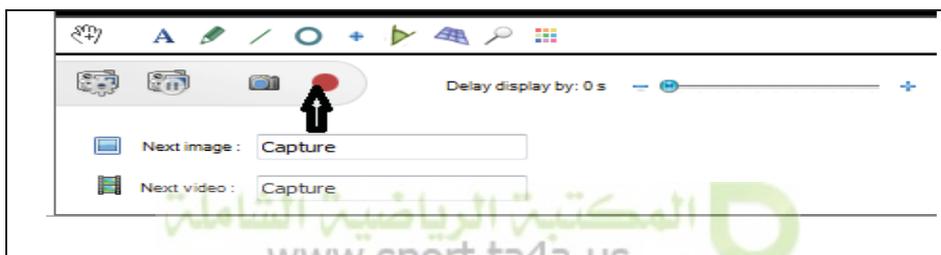
شكل 5. خيارات عرض شاشة البرنامج

- 1- عرض شاشة كاملة: يسمح بعرض فيديو واحد على شاشة كاملة.
- 2- تشغيل فيديو واحد على الشاشة: يسمح بتشغيل فيديو واحد على شاشة البرنامج.
- 3- تشغيل اثنين من الفيديوهات على شاشتين: يعرض هذا الخيار أكثر من فيديو على شاشتين، مما يسمح بإجراء مقارنة بين اثنين من اللاعبين، أو محاولتين للاعب نفسه كما يوضح الشكل (6)



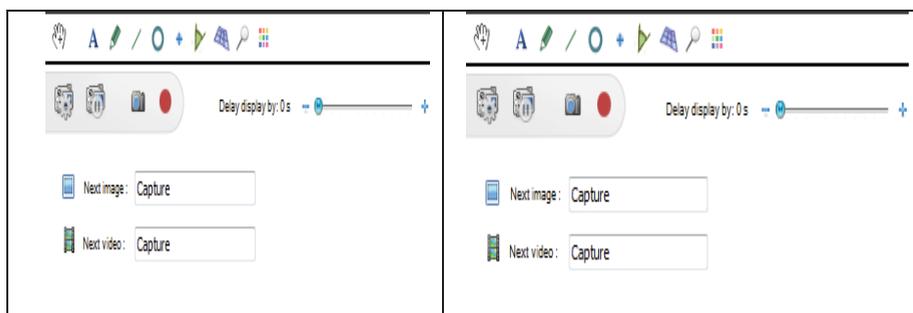
شكل 6. شاشتين لعرض الفيديو

4- تسجيل فيديو بشاشة واحدة (ثنائية الأبعاد) التي تسمح لنا بالحصول على بث مباشر من الكاميرا من خلال الضغط بكبسة الماوس اليمنى على رمز التشغيل كما يوضح الشكل (7)، وبعد الانتهاء من التصوير يتم حفظ التسجيل على جهاز الحاسوب. ويمكن استخدام هذه الميزة في متابعة الأداء الفردي من خلال تسجيل الأداء، ثم حفظه ومتابعته بصرياً للتعرف إلى نقاط القوة والضعف. ويدعم هذا البرنامج العديد من الكاميرات مثل: كاميرا (DV، HDV)، (Webcam، Network، camera).



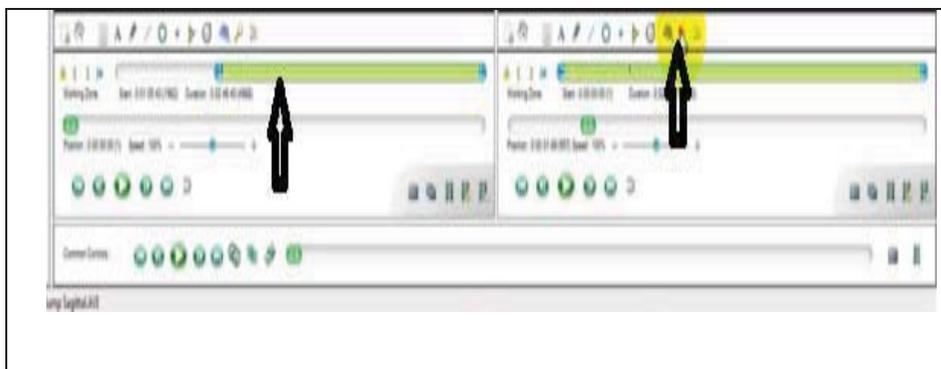
شكل 7. تسجيل فيديو بشاشة واحدة

5- التسجيل باستخدام شاشتين (ثلاثي الأبعاد)، كما يوضحه الشكل (8)



شكل 8. التسجيل باستخدام شاشتين

6- تشغيل فيديو في شاشة، وتسجيل فيديو في شاشة أخرى كما يوضحه الشكل (9).



شكل 9. شاشة للتسجيل وأخرى للعرض

ب- تحديد مرجعية (علامة) لبداية التحليل

يتم تحديد مرجعية أو علامة لبداية التحليل للرجوع إليها عند إعادة تحليل الفيديو، أو إيجاد

www.sport.ta4a.us

قيم متغيرات أخرى، ويتم ذلك من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (/) الموجود

في شريط الأدوات، ثم سحب الإشارة إلى نقطة البداية، والضغط بزر الماوس الأيسر، ورسم خط

أو المرجعية، بحيث تظهر هذه العلامة في كل مرة يتم الرجوع فيها إلى نقطة بداية التحليل. مع

مراعاة أن لا تؤثر هذه المرجعية في التحليل الذي سيتم على الفيديو. كما يوضح الشكل (10).



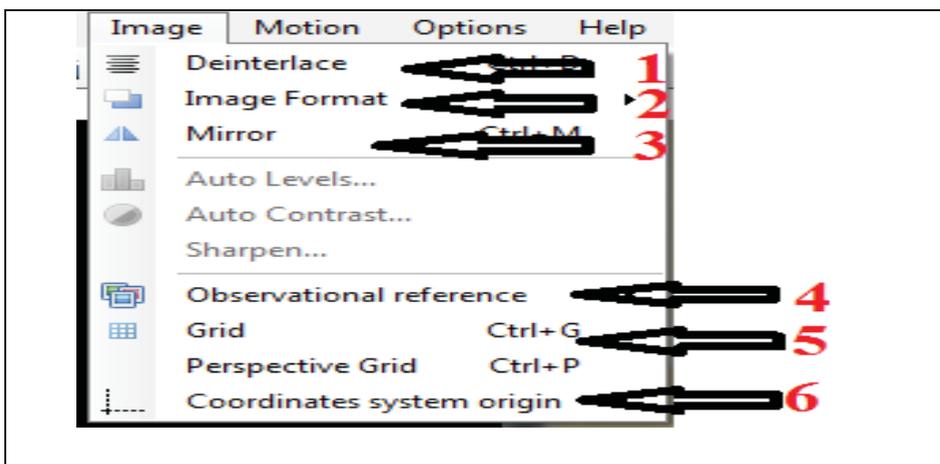
شكل 10. تحديد مرجعية لبداية التحليل

ج- إجراءات ضبط الصورة

يعرض البرنامج مجموعة من الخيارات قبل البدء بالتحليل وإيجاد قيم المتغيرات المطلوبة، فبعد

الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الصورة (Image) في شريط الأدوات، تظهر نافذة تحتوي على

مجموعة من الخيارات الموضحة في الشكل (11).  
www.sport.ta4a.us

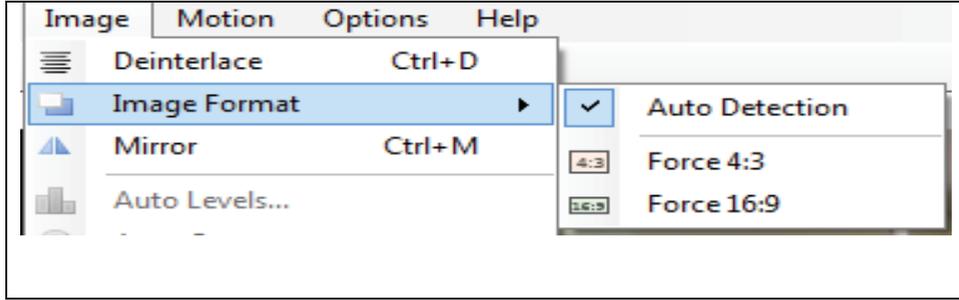


شكل 11. إجراءات ضبط الصورة

1- يساعد في معالجة الاهتزازات في الصورة

2- يساعد على تحديد نسبة عرض الصورة، حيث يتيح لنا مجموعة من الخيارات يوضحها

الشكل (12)

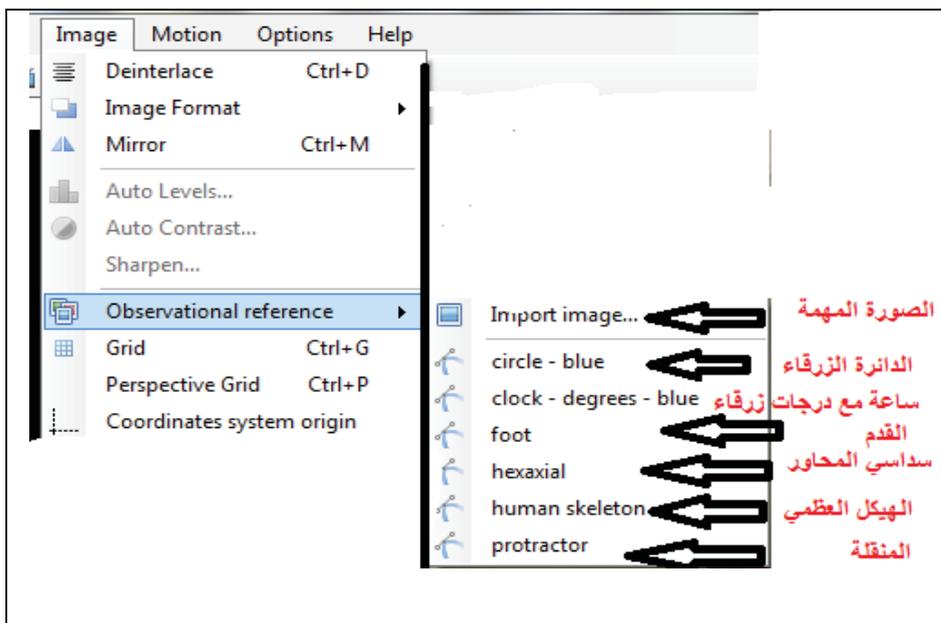


شكل 12. نسبة عرض الصورة

3- عكس عرض الفيديو: يتيح البرنامج عرض الفيديو من اليمين إلى اليسار أو العكس، ويفضل

عرض الفيديو كما تم تصويره.

4- يظهر لنا العديد من المرجعيات للمراقبة والملاحظة كما يظهر الشكل (13).



الشكل 13. مرجعيات لمراقبة الفيديو

\* لإزالة أي من هذه المرجعيات تضغط على المرجعية بكبسة الماوس اليمنى، فتظهر نافذة

تحتوي على خيارين هما : مسح المرجعية (Delete)، وإعدادات المرجعية (Opacity)، كما

يوضح الشكل (14).

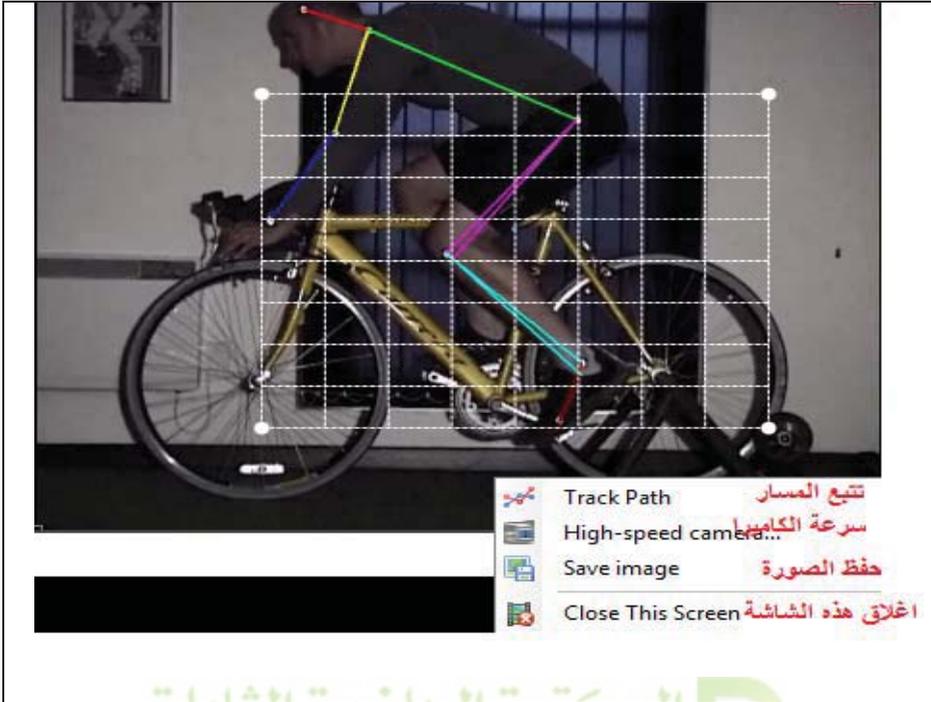


شكل 14. إزالة المرجعيات والتحكم بها

5- يعرض نظام الإحداثيات، من خلال الضغط بكبسة الماوس اليمنى خارج الشبكة، تظهر نافذة

تضم عددا من الخيارات منها: تتبع مسار مفصل أو نقطة معينة، حفظ الصورة، ونسخ الصورة

إلى الحافظة، وهذا ما يوضحه الشكل (15).

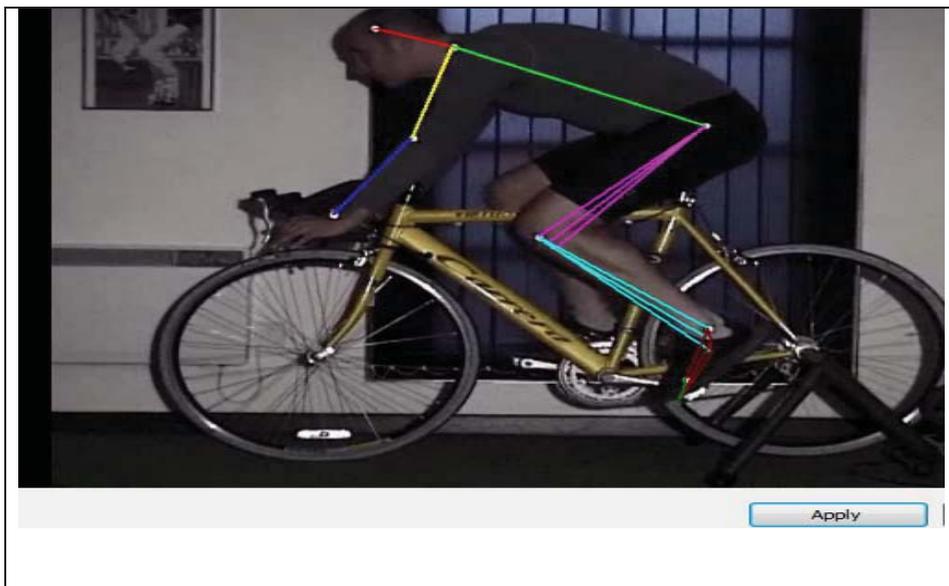


شكل 15. خيارات نظام الإحداثيات

www.sport.ta4a.us

6- ضبط النظام الاصيلي للصورة من خلال مشاهدة الصورة (Image) أولاً، ثم الضغط على

تطبيق (Apply) ثانياً، وهذا ما يوضحه الشكل (16).



شكل 16. خيارات ضبط صورة الكاميرا

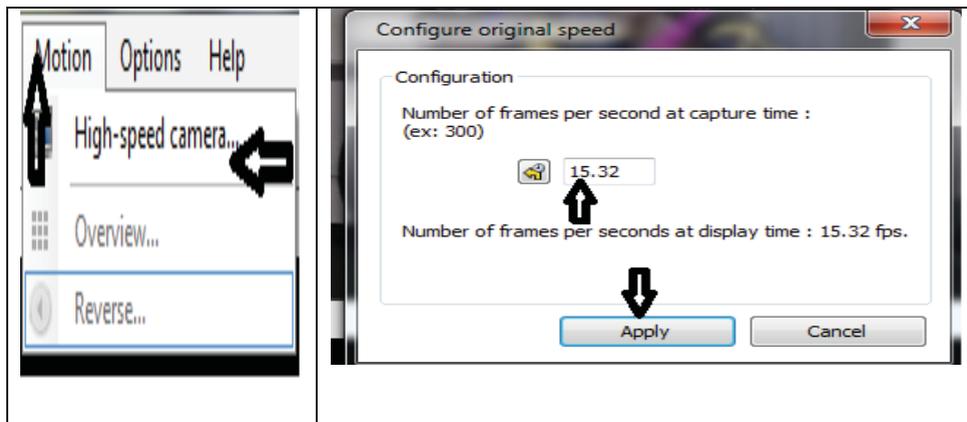
د- ضبط سرعة الكاميرا  
المكتبة الرياضية الشاملة  
[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)

يتم ضبط سرعة الكاميرا من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على (Motion) ثم الضغط

بكبسة الماوس اليسرى على (High - speed camera)، فيظهر مربع حوار يحتوى على سرعة

الكاميرا، والذي من خلاله يتم ضبط سرعة الكاميرا، وثم على تطبيق (Apply) وهذا ما يوضحه

الشكل (17).



شكل 17. خيارات ضبط الكاميرا

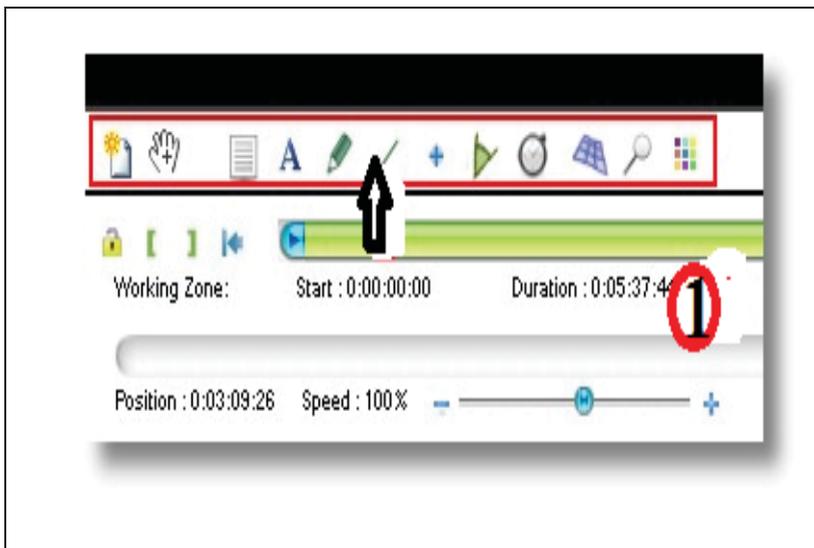
٥- ضبط مقياس الرسم

مقياس الرسم هو عبارة عن قياس معلوم للباحث تم تصويره مع الفيديو المراد تحليله، وذلك

لإيجاد القيم الحقيقية للمتغيرات قيد الدراسة، ويتم ضبط هذا المقياس وفق الخطوات الآتية:

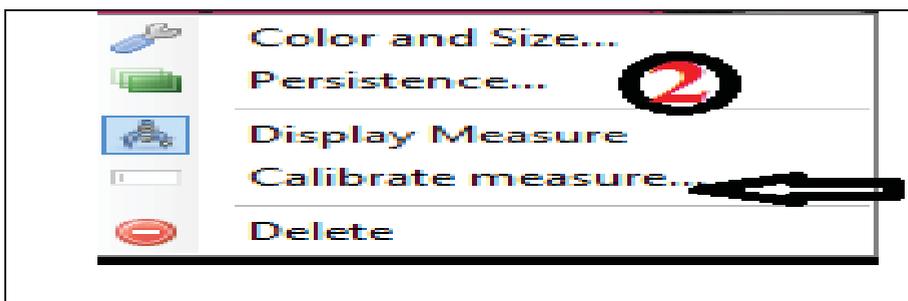
1- الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز ( / ) في شريط الأدوات، فتظهر إشارة الماوس على

شكل (+) كما في الشكل (18).



شكل 18. الخطوة الأولى لضبط مقياس الرسم

2- يتم وضع الرمز (+) على بداية المقياس وسحبه حتى نهاية المقياس، ثم الضغط بكبسة الماوس اليمنى، فتظهر نافذة يتم إختيار ضبط الصورة (Calibrate)، كما في الشكل (19).

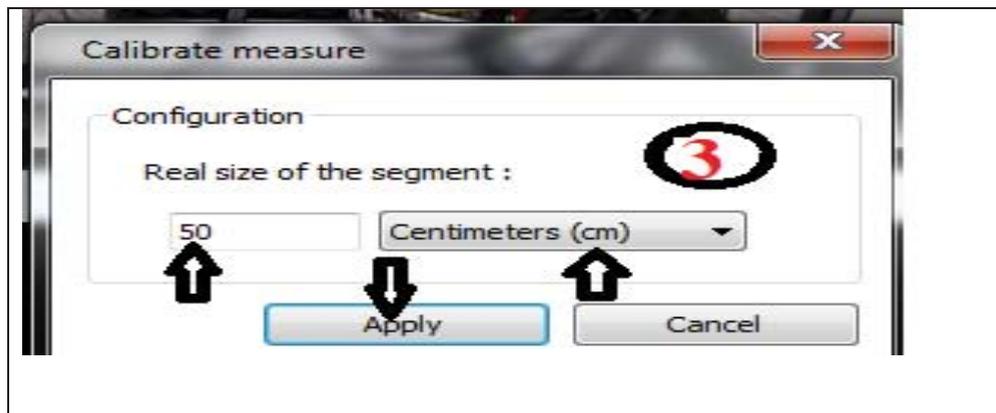


شكل 19. الخطوة الثانية لضبط مقياس الرسم

3- بعد إختيار ضبط مقياس الرسم، تظهر نافذة يتم من خلالها إختيار المسافة الحقيقية في المربع الأول، وفي المربع الثاني يتم إختيار وحدة القياس الحقيقية

(سم، متر، قدم، الانش، الياردة)، ثم الضغط على تطبيق (Apply) كما هو موضح في الشكل)

(20).



شكل 20. الخطوة النهائية لضبط مقياس الرسم

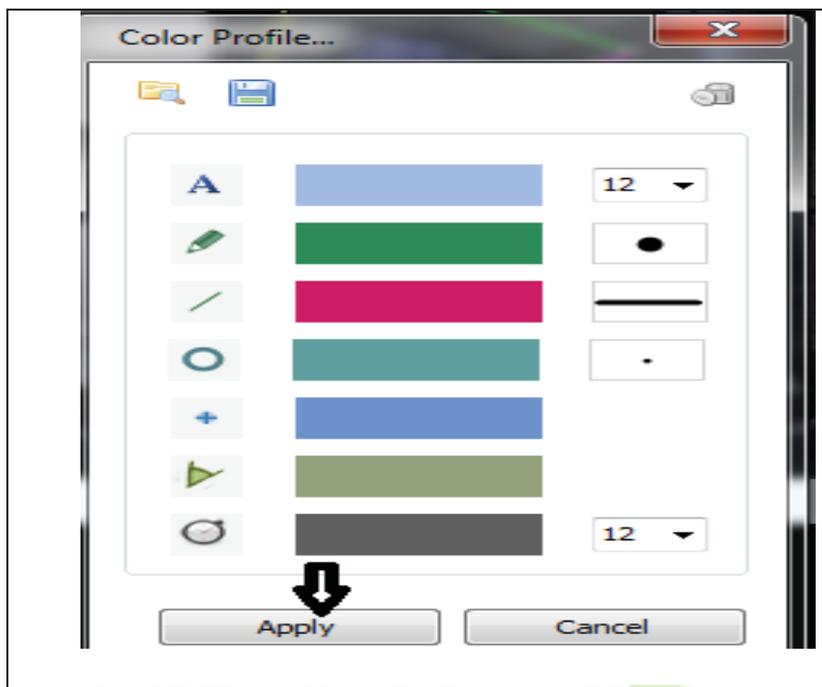
و- ضبط ملف الألوان  
المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us

يتم ضبط ملف ألوان الأدوات المستخدمة في التحليل من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى

على رمز الألوان ( ) في شريط الأدوات، فتظهر نافذة يتم من خلالها ضبط ألوان الأدوات

المستخدمة في التحليل: الزاوية، وساعة التوقيت، ولون الخط، كذلك يتم من خلالها التحكم بلون

الخط وحجمه، وهذا ما يوضحه الشكل (21).

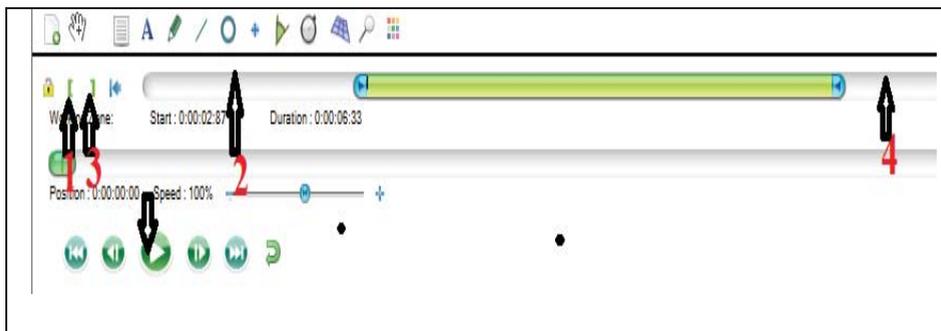


شكل 21. ضبط ملف الألوان  
www.sport.ta4a.us

ز- تحديد الجزء المراد تحليله من الفيديو

قد يكون الفيديو الذي تم تصويره طويلا، ويحتوي على أجزاء لا يحتاجها الباحث، كوقوف اللاعب لفترات طويلة دون حركة، مما يتطلب من الباحث إزالة هذه الأجزاء، ويكون ذلك من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (▶) لتشغيل الفيديو للأمام حتى الوصول إلى بداية الجزء المراد تحليله، لاف يتم الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (■) الذي يحدد بداية الفيديو (نقطة البداية)، ثم يتم الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (▶) لتشغيل الفيديو للأمام مرة أخرى، وعند الوصول إلى نهاية الجزء المراد تحليله،

يتم الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز ( 1 )، فيتم تحديد نقطة نهاية للفيديو، وهذا ما يوضحه الشكل(22).



شكل 22. تحديد الجزء المراد تحليله

\* يتم إزالة أي من هذه الأشكال المستخدمة في شريط الأدوات من خلال الضغط بكبسة الماوس اليمنى وإختيار مسح(Delete). ولتحريكها ونقلها إلى مكان آخر يتم الضغط على الرمز (Delete)، ثم الضغط على الشكل المراد تحريكه ونقله إلى المكان الذي لا يؤثر في إجراءات التحليل.

ثانيا: إجراءات التحليل

1- الحصول على قيم متغيرات الإزاحة الافقية والعامودية

\* مراعاة ضبط مقياس الرسم قبل البدء بإيجاد قيم هذه المتغيرات.

يتم الحصول على قيم هذه المتغيرات من خلال الضغط على كبسة الماوس اليسرى على الرمز ( / ) الموجود في شريط الأدوات، ثم يتحول مؤشر الماوس

للكل (+)، وبعد ذلك يتم وضع الإشارة على نقطة البداية وسحب الماوس إلى نقطة النهاية، فتظهر قيمة الإزاحة الأفقية والعامودية، كما يوضحه الشكل (23).



شكل 23. متغيرات الإزاحة العامودية

\* عند ضبط مقياس الرسم ستظهر القيمة الرقمية للإزاحة العامودية والافقية. ويمكن إضافة تعليق على الصورة من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (A) الموجود على شريط الأدوات لإضافة تسمية أو تعليق أو تاريخ. ويمكن تغيير لون الخط وحجمه من خلال الضغط بكبسة الماوس اليمنى واختيار ما يناسبك من مربع الحوار الذي يظهر. ولتحريك هذه الخطوط يتم الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز ( ) ثم الضغط على الخط المراد تحريكه، ثم السحب إلى المكان المناسب.

\* من الأفضل وضع علامات ضوئية (فسفورية) على النقاط المراد استخدامها في التحليل كمفاصل

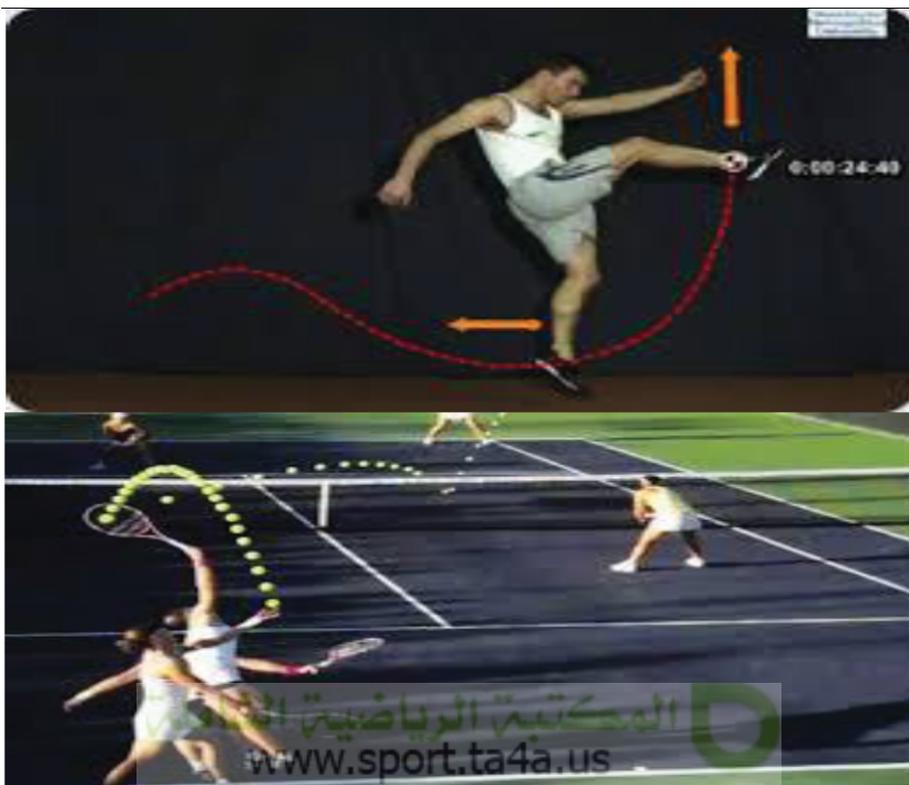
الجسم، والأدوات المستخدمة في الأداء. كما يوضحه الشكل (24)



شكل 24. علامات ضوئية

2- تتبع مسار نقطة معينة أو مفصل من مفاصل الجسم  
المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us

يتم تتبع نقطة ما من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (  ) الموجود في شريط الأدوات. ثم تحديد النقطة المراد تتبعها بالضغط عليها بكبسة الماوس اليمنى فيظهر مربع حوار نختار منه (  Track Path ) ثم نضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (+) من شريط الأدوات والضغط على النقطة المراد تتبعها، بعد ذلك يتم الضغط باستمرار على الشكل (  ) للانتقال إلى الصورة التالية حتى يتم الوصول إلى نهاية التتبع، كما يوضحها الشكل (25).



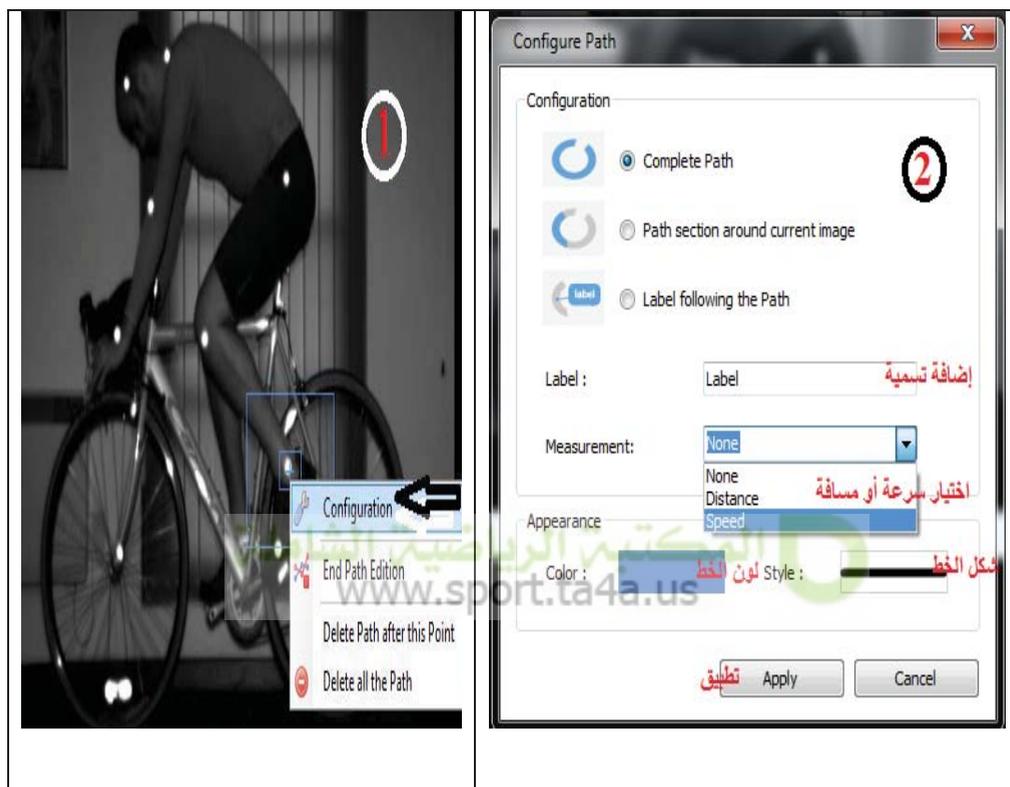
شكل 25. تتبع المسار

### 3- تتبع سرعة أو مسافة نقطة معينة

يتم تتبع نقطة ما من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (👉)، ثم تحديد النقطة المراد تتبعها بالضغط عليها بكبسة الماوس اليمنى، فيظهر مربع حوار نختار منه (Track Path) ثم نضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (+) من شريط الأدوات والضغط على النقطة المراد تتبعها، بعد ذلك يتم الضغط على الرمز (👉) فيظهر مربع حوار إعدادات تتبع المسار (Configuration)، ونختار منه تسمية للنقطة المراد تتبعها وسرعة أو

مسافة هذه النقطة، والضغط على تطبيق (Apply)، ثم الضغط باستمرار على الرمز (▶)

لانتقال إلى الصورة التالية حتى يتم الوصول إلى نهاية التتبع، كما يوضحه الشكل (26).



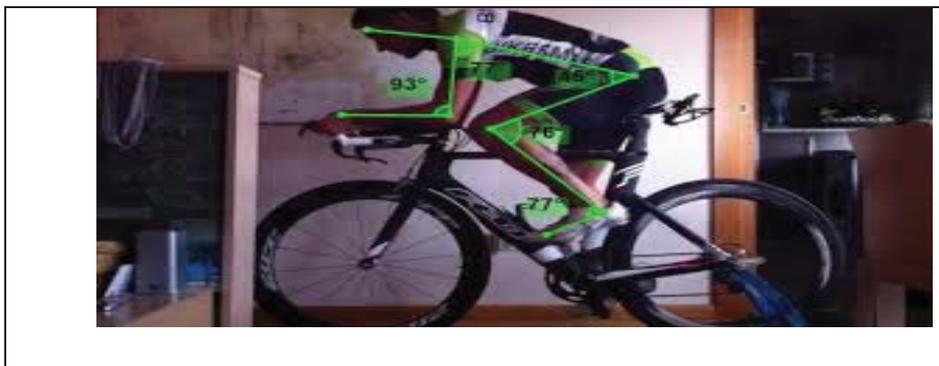
شكل 26. قياس السرعة والإزاحة

#### 4- قياس الزوايا المختلفة

يتم قياس الزوايا المختلفة من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز

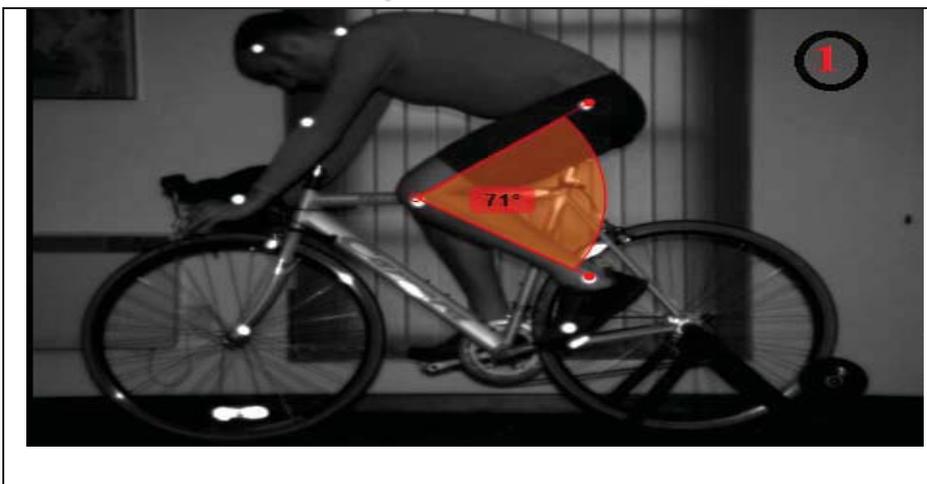
(▶) من شريط الأدوات، ثم وضعها على العلامة الموجودة بين مفصلين أو

نقطتين، ثم يتم تحريك إحدى إضلاع الزاوية ليصل إلى النقطة الأخرى، فيظهر قياس الزاوية المطلوبة، كما يوضحها الشكل (27).



شكل 27. قياس الزوايا

ويمكن قياس الزاوية الداخلية من خلال الضغط بكبسة الماوس اليمنى، فيظهر مربع حوار نختار منه، الزاوية الداخلية (Invert angle) كما يوضحه الشكل (28).





شكل 28. قياس الزاوية الداخلية والخارجية

\* يمكن إزالة قياس الزاوية أو التحكم بإعدادات الزاوية من خلال الضغط بكبسة الماوس اليمنى،

واختيار مسح (Delete) للإزالة، ولون (Color) لإعدادات الزاوية.

5- قياس الزمن

يتيح لنا البرنامج حساب زمن الحركة، أو جزء منها من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على رمز ساعة التوقيت (  ) ( stopwatch ) في شريط الأدوات، ثم وضعها على شاشة التحليل. ثم الضغط بكبسة الماوس اليسرى على رمز ساعة التوقيت، فيظهر مربع حوار يحتوي عدة خيارات، نختار منها تشغيل ساعة التوقيت (Start stopwatch) في بداية الحركة وعند نهاية الحركة يتم الضغط بكبسة الماوس اليمنى على ساعة التوقيت (Stop stopwatch). لإزالة ساعة التوقيت يتم الضغط بكبسة الماوس اليسرى على ساعة التوقيت وإختيار إخفاء ساعة التوقيت (Hide stopwatch) أو مسح ساعة التوقيت (Delete stopwatch) كما يوضحه الشكل (29).



شكل 29. قياس الزمن

6- تسليط الضوء على نقطة مهمة

لإلقاء الضوء على نقطة معينة بهدف الحصول على تفاصيل أكثر، يتم الضغط بكبسة الماوس

اليسرى على الرمز مكبر الرؤية (Magnifier) (  ) وتثبيته في النقطة المراد إلقاء الضوء عليها،

أو لمعرفة تفاصيل أكثر، فتظهر صورة في الجزء العلوي الأيسر من الشاشة، ويمكن تحريكها إلى أي

جزء من الشاشة، وهذا ما يوضحه الشكل (30).



شكل 30. تسليط الضوء على نقطة معينة

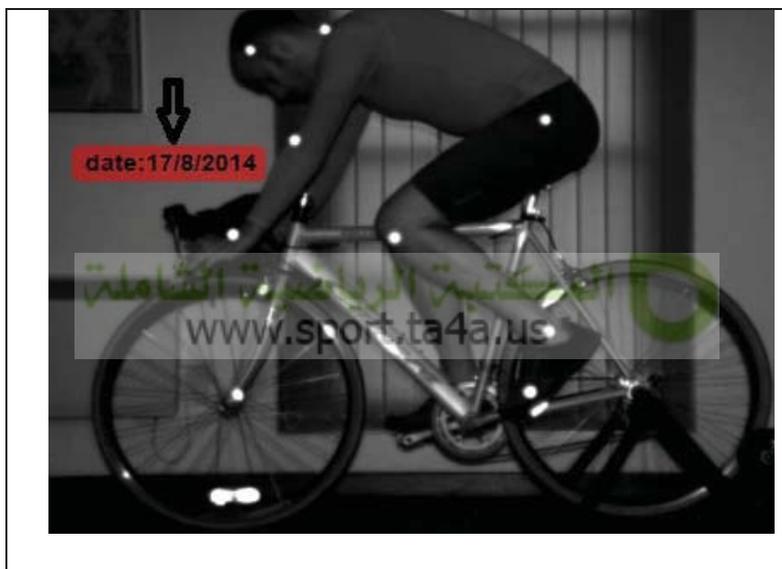
\* لإجراء التعديلات على شاشة التكبير، يتم الضغط بكبسة الماوس اليمنى على الشاشة، فتظهر

نافذة تحتوي عدة خيارات، منها: خيارات التكبير (Zoom)، والتبديل إلى التكبير المباشر (Switch

to Direct Zoom)، وتتبع النقطة (Track Path)، وإغلاق التكبير (Close Magnifier).

7- كتابة تعليق على الصورة

يمكن إضافة تعليق أو تاريخ على الصورة من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (A)، بعد كتابة التعليق يمكن حفظ الصورة، ويمكن تغيير لون الخط وحجمه من خلال الضغط بزر الماوس اليمنى، واختيار ما يناسبك من مربع الحوار الذي يظهر. كما يوضحه الشكل (31).

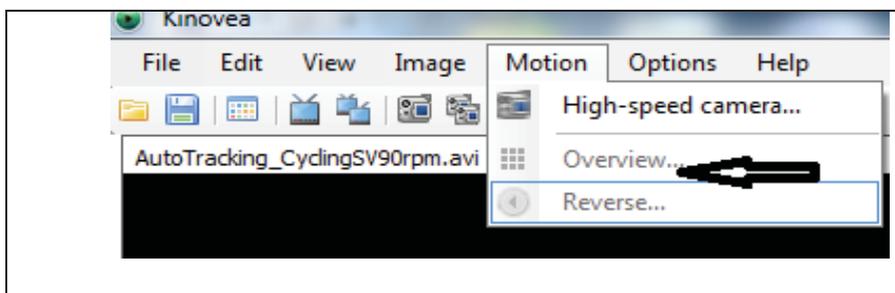


الشكل 31. الكتابة على الفيديو

8- إعطاء ملخص للفيديو

يتم ذلك من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على حركة (Motion) في شريط الأدوات، فيظهر مربع حوار يتم من خلاله اختيار ملخص عام (over view)، وفيها يتم عرض صورة موجزة للفيديو المعروض من خلال مجموعة من

صور الفيديو التي يتم عرضها على فترات منتظمة من خلال ترتيب الصور ورؤيتها. ويمكن عرضها وتحديد اتجاه العرض من اليسار إلى اليمين والعكس، ويمكن حفظ ملف ملخص الفيديو من خلال النقر بكبسة الماوس اليسرى فوق الصور، واختيار حفظ (save)، كما يوضح الشكل (33،32).



شكل 32. فتح ملخص الفيديو



شكل 33. ملخص الفيديو

9- مقارنة اثنين من الفيديو

يتم ذلك من خلال الضغط بكبسة الماوس اليسرى على عرض (View) من شريط الأدوات واختيار عرض شاشتين (Tow playback screens)، بعد ذلك يتم فتح اثنين من الفيديو، وذلك بهدف المقارنة بين محاولتين للاعب نفسه، أو للمقارنة بين أكثر من لاعب. حيث تحتوى الشاشة على مجموعة من المفاتيح التي يمكن من خلالها التحكم بإشرطة الفيديو في وقت واحد، ويمكن التحكم في كل فيديو بشكل مستقل. كما يوضحه الشكل (34)



شكل 34. المقارنة بين الفيديوهات

ثالثاً: إجراءات ما بعد التحليل

بعد الانتهاء من التحليل يوفر البرنامج خيارات حفظ الصور والفيديو، كذلك حفظ البيانات التي تم الحصول عليها من التحليل.

أ- خيارات حفظ الصور

1- يتم حفظ الصورة من خلال الضغط بكبسة الماوس اليمنى على الصورة فيظهر مربع حوارنختار منه حفظ الصورة (Save image).

2- الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (  ) في شريط الأدوات الذي يساعد على حفظ الصورة الحالية.

3- الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (  ) في شريط الأدوات الذي يساعد على حفظ سلسلة من الصور.

ب- خيارات حفظ الفيديو

4- الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (  ) في شريط الأدوات، ليتم حفظ الفيديو.

5- الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (  ) في شريط الأدوات ليتم حفظ الفيديو مع مفتاح الصور بحجمها الطبيعي.

6- الضغط بكبسة الماوس اليسرى على الرمز (  ) في شريط الأدوات، ليتم حفظ الفيديو مع

التوقف على الصور الأساسية عند العرض مرة أخرى.

\* يسمح البرنامج بحفظ الصور والفيديو الثنائي، التي تنتج عند تشغيل شاشتين معاً، ويتم

الحفظ من خلال الرموز الموجودة في شريط التحكم المشترك.

ج- خيارات حفظ البيانات الرقمية

يتم الحصول على القيم الرقمية للمتغيرات التي تم تناولها في الدراسة من خلال الضغط على

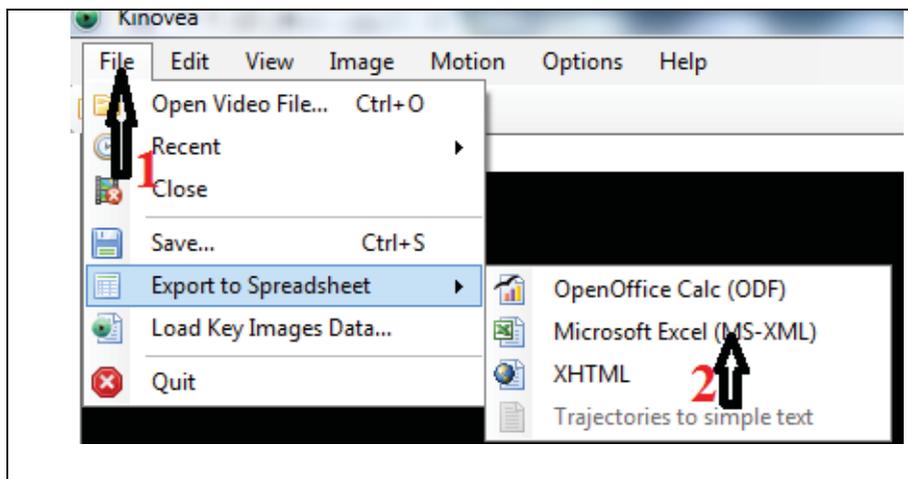
ملف (File) في شريط الأدوات، فتظهر نافذة يتم اختيار تصدير البيانات ( Export to

Spreadsheet )، والتي تظهر نافذة تحتوي على خيارات لحفظ البيانات، ومنها حفظ البيانات

في ملف اكسل (Excel)، وهذا ما يوضحه الشكل (35). والذي من خلاله يمكن التعرف على قيم

المتغيرات والعلاقة بين المتغيرات المختلفة، كذلك إظهار هذه القيم والتي يمكن تمثيلها على شكل

رسومات بيانية. كما يوضحه الشكل (36).



الشكل 35. حفظ بيانات التحليل

Key Images			
	Title	Time	
4	Preparation	0:00:00:095	
5	Backswing	0:00:01:161	
6	Impact	0:00:01:614	
7	Follow-through	0:00:01:795	
8			
Track			
10	Label:	Swing	
Coordinates (x,y: cm; t:time)			
	x	y	t
13	24,29	196,25	0:00:00:000
14	16,52	191,4	0:00:00:004
15	6,8	185,57	0:00:00:009
16	-2,91	179,74	0:00:00:014
17	-10,69	170,99	0:00:00:019

الشكل 36. إظهار البيانات في ملف إكسل

نقاط رئيسة

- 1- يجب ضبط مقياس الرسم قبل البدء في التحليل.
- 2- يمكن تشغيل أكثر من فيديو في شاشة البرنامج.
- 3- يمكن الحصول على قيم رقمية لمتغيرات الزمن، الازاحة، السرعة والزمن.
- 4- يمكن تتبع مسار الجسم، والأداة من خلال البرنامج.
- 5- يمكن حفظ الصور التي تنتج عن التحليل في ملف
- 6- يمكن تقديم القيم الرقمية للمتغيرات في ملف اكسل، مما يسمح بتمثيل هذه البيانات على

المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us  
شكل رسوم بيانية

# الباب الرابع

\*استخدامات البرنامج في الحياة العامة

\*دراسات استخدمت البرنامج

\*الاستنتاجات

\*المراجع العلمية

\* ارشادات عامة

المكتبة الرياضية الشاملة  
[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)

تم التحميل من موقع

# المكتبة الرياضية الشاملة

[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)

---

ابحث فى جوجل عن

المكتبة الرياضية الشاملة

بعض استخدامات البرنامج في الحياة العامة

يمكن استخدام البرنامج في:

- 1- تطوير حركة السير، من خلال تحليل مجموعة من أفلام الفيديو، وتوفير معلومات علمية ومفيدة لصانعي القرار للحد من الاختناقات المرورية، كما في دراسة (Azam, et al,2014) , والتي اجريت في الهند. كما يوضح الشكل (37).



الشكل 37. تطوير حركة السير

- 2- تحليل حوادث السير للوقاية منها مستقبلا، وهذا ما يوضحه الشكل (38).



الشكل 38. تحليل حوادث السيارات

3- استخدام البرنامج في تحليل حركة الحيوانات، كما يوضحه الشكل (39)

المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us



شكل 39. تحليل حركة الحيوانات

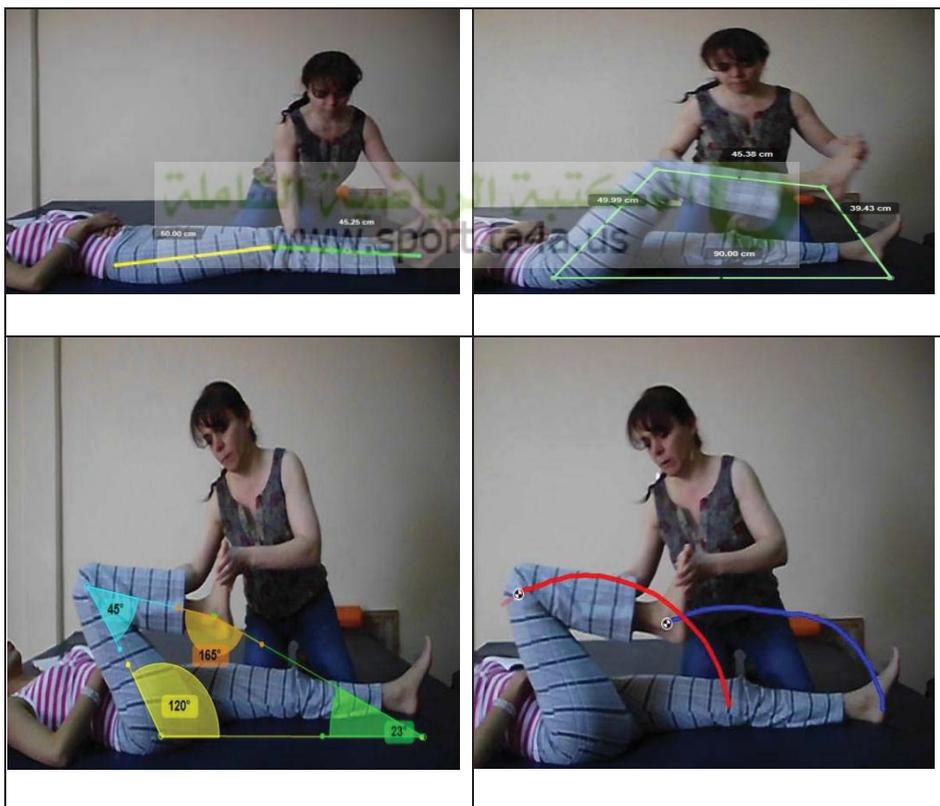
4- يمكن استخدام البرنامج في الكشف عن أفضل القيم الرقمية للمتغيرات المؤثرة في الوقاية من

الاصابات. كما في الشكل (40)



شكل 40. استخدام البرنامج في الوقاية من الاصابات في الحياة العامة

5- في العلاج الطبيعي من خلال تحليل حركة الاطراف، كما في الشكل (41)



شكل 41. استخدام البرنامج في العلاج الطبيعي

6- استخدام مصادر التكنولوجيا المفتوحة في تطوير تعلم البيوميكانيك من خلال :

ا- تطوير منهجية تعتمد على تقنيات المصادر المفتوحة (مجانا) وذلك لتعزيز التحليل الكمي

للمهارات الرياضية كأداة في علم البيوميكانيك.

ب- تحليل الخبرات وتحسين مستوى الطلاب من خلال العمل في المختبرات

ج- تحسين وتحفيز مشاركة الطلاب، وزيادة خبرتهم في مصادر التكنولوجيا في علم البيوميكانيك.

(Faro & Pedro, 2014)



بعض الدراسات التي استخدمت برنامج الكينوبا (Kinovea)

- 1- Mary, L & Wallis, M. (2011). Video Analysis in a work shop
- 2- Brady, D. (2013). Weight Lifting Video Analysis Using Kinovea, Sport Science. Co.
- 3- Guzman, C. Valdivia, A. Blanco-Ortega, M. Oliver-Salazar, J.L. Carrera-Escobedo, C. (2013). Therapeutic Motion Analysis of Lower Limbs Using Kinovea, International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE). 3(2), 359-365.
- 4- Jones, A. (2013). Alternative analysis of biomechanics in sports. Science and Mathematics Academy.
- 5- Raiola, G. Parisi, F. Giugno, Y. Ditore, A. (2013). Video analysis applied to volleyball didactics to improve sport skills. International Network of Sport and Health Science. Szombathely, Hungary. 8(2), 307-313.
- 6- Abbas, S. Abdulhassan, Z. (2013). Kinematic Analysis of Human Climbing up and Down Stairs at Different Inclinations Eng. & Tech. Journal, 1(8), 1556-1565.
- 7- Jacob, C & Ben, S. (2013). Knee Joint Angle and Lower Extremity Neuromuscular Analysis in a Geriatric Female Population. The Department of Human Kinetics and Applied Health Science, The Biokinetics Program.

8 -Sveen, K(2013). EZ Running Belt eliminates heel-strike-Case series. The Swedish School of Sport and Health Science .

9 -Singh, M.Rana, D. Yadav, B.(2013).Kinematic Comparison of Different Technique of Putting the Shotat the Moment of Release.Journal of Education and Practice.4(4), 207-2013.

15 -C. H. Guzmán-Valdivia, A. Blanco-Ortega, M.A. Oliver-Salazar, J.L. Carrera-Escobedo,(2013). Therapeutic Motion Analysis of Lower Limbs Using Kinovea. International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE),3,356-359

11 -Dana Ioana. C Paul. D and Georgiana. P(2013). BIOMECHANICAL ASPECTS IN FORWARD FLICK-FLAC LEARNING. INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

12 -FABIO. P & GAETANO. R (2013). Video analysis in youth volleyball team. JOURNAL OF HUMAN SPORT & EXERCISE. 9(1), 584-887.

13- Faro, A.& Pedro, R.(2014), Use of Open- Source Technology to Teach Biomechanics. AnaleleUniversitatii din Oradea FaciculaEducatieFizicasi Sport. 2,29-35.

14- Azam, S. Haque, B. Sarwar, G.(2014). Traffic Information Inter Face Development in Route Choice Decision. Transport and Telecommunication, 15(2), 91-96.

15-Ranjith, P&Kumar,P(2014).Biomechanical Analysis of Set Shot in Basketball. Phy.Edn.2(1), 1-4.

16- DAMIAN. M, POPESCU. R, OLTEAN. A, TRAIKU. C, GIURGIU. L (2014),  
PLYOMETRIC EXERCISES TO IMPROVE EXPLOSIVE POWER IN ARTISTIC  
GYMNASTICS. Science, Movement and Health, 14(2),381-386.

17- Shereen H. Elwardany Wadida H. El-Sayed, Mohammad F. Ali2,(2015).  
Reliability of Kinovea Computer Program in Measuring Cervical Range of Motion in  
Sagittal Plane OALibJ | DOI:10.4236/oalib.1101916.(1), 1-10

18-Padulo, J. Vando, S. Chamari, K. Chaouachi, A. Bagno, D. Pizzolato,  
F.(2015).Validity of the MarkWiiR for kinematic analysis during walking and  
running gaits. Biology of Sport, 32(1), 53-58.

19-Baude, M.Hutin, E. and Gracies, M.(2015).A Bidimensional System of Facial  
Movement Analysis Conception and Reliability in Adults. BioMed Research  
International.1-8.

نقاط رئيسة

1- يمكن استخدام البرنامج في عدة مجالات غير رياضية منها: تطوير حركة السير، تحليل حوادث السير، العلاج الطبيعي، تحليل حركة الحيوانات، الكشف عن الطرق المناسبة للجلوس أمام الحاسوب للوقاية من الاصابات.

2- هناك الكثير من الدراسات العلمية التي استخدمت هذا البرنامج

## الاستنتاجات

لا يعتبر تحليل الأداء بديلاً عن التدريب الجيد، إلا أنه أداة قيمة للمدرب واللاعب، كذلك يعتبر من عوامل النجاح الأساسية. فالتحليل يسمح بتشريح المهارة الرياضية بدقة وموضوعية للعثور على الأجزاء التي يمكن تحسينها؛ لأن المدرب لا يستطيع مها بلغت خبرته أن يُعد بطلا دون الاعتماد على تحليل الأداء، فالمدرب يتذكر من 30-50% من الأحداث التي تحصل أثناء المنافسة وذلك مع التدريب على المراقبة كما تشير الدراسات العلمية. بالإضافة إلى ذلك قدرة هؤلاء على التذكر تتأثر بالعديد من العوامل منها دوافعهم ومعتقداتهم كما تشير أبحاث علم النفس التطبيقي. وعليه فإن الوصول إلى المستويات العليا والمنافسة بشكل لائق يتطلب الاعتماد على مصطلح أفضل استعداد والابتعاد عن مصطلحات الأكثر موهبة أو الأكثر تدريب، ويتطلب تحقيق ذلك: تكامل كافة العلوم بحيث يساهم كل علم في الجزء الخاص به، واستخدام التصوير وبرمجيات التحليل في الرياضة، حيث يعتبر برنامج التحليل Kinovea من البرامج سهلة الاستخدام والذي يوفر العديد من القيم الرقمية للمتغيرات الكينماتيكية كالسرعة، الإزاحة، المسافة، الزمن، الزوايا. وعلى اعتبار أن الأداء الرياضي هو نتيجة تفاعل الكثير من العوامل المتغيرة باستمرار، وكذلك لسهولة التصوير، فإنه يمكن تزامن هذا البرنامج مع العديد من الأجهزة الأخرى والتي ترفع من القيمة العلمية للتحليل: كجهاز منصة قياس القوة (Force Plate Form) وجهاز تخطيط العضلات (EMG)، مما يوفر للمدرب بيانات رقمية وموضوعية وتفاصيل حقيقة عن الأداء، مما يساعده في تقديم

التغذية الراجعة للاعب والتي تعتبر أكبر تحدي له، كذلك يمتلك القدرة على حُسن الحكم على الأداء بسهولة وموضوعية، وبالتالي اجراء التعديل المناسب، ورفع مستوى الإنجاز على اعتباره الهدف الذي يسعى اليه اللاعب والمدرّب.



## المراجع العلمية

- 1- Hall,Susan (2005) Basic Biomechanics, 5th Edition
- 2- Azam, S. Haque, B. Sarwar, G.(2014). Traffic Information Inter Face Development in Route Choice Decision. Transport and Telecommunication, 15(2), 91-96.
- 3- C. H. Guzmán-Valdivia, A. Blanco-Ortega, M.A. Oliver-Salazar, J.L. Carrera-Escobedo,(2013). Therapeutic Motion Analysis of Lower Limbs Using Kinovea. International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE),3,356-359
- 4- Padulo, J.Vando, S.Chamari, K.Chaouachi, A.Bagno, D.Pizzolato, F.(2015).Validity of the MarkWiiR for kinematic analysis during walking andrunning gaits.Biology of Sport, 32(1), 53-58.
- 5- DAMIAN. M, POPESCU. R, OLTEAN. A, TRAIKU. C, GIURGIU. L (2014), PLYOMETRIC EXERCISES TO IMPROVE EXPLOSIVE POWER IN ARTISTIC GYMNASTICS. Science, Movement and Health, 14(2),381-386.
- 6- Ranjith, P&Kumar,P(2014).Biomechanical Analysis of Set Shot in Basketball. Phy.Edn.2(1), 1-4.
- 7- Croitoru, Doina(2014) Quantitative and qualitative benchmarks in volleyball game at girls "cadets" level (15-16) years old, Procedia - Social and Behavioral Sciences ,117. 383 – 388

- 8- Burkett , Brendan (2010). Excerpt from Sport Mechanics for Coaches. 3rd Edition
- 9- Cheetham, Phil. Application of Motion Analysis Technology to Olympic Sports
- 10- Albert.V, Michelle. M, Jennifer. W(2002). Cohesion and Performance in Sport A Meta-Analysis. JOURNAL OF SPORT EXERCISE PSYCHOLOGY, 24,168-188
- 11- Thomas. H,(2014). Analytics in Sports The New Science of Winning.
- 12- Linnea L. Rademaker, Elizabeth J. Grace, and Stephen K. Curda.(2012) Using Computer-assisted Qualitative Data Analysis Software (CAQDAS) to Re-examine Traditionally Analyzed Data: Expanding our Understanding of the Data and of Ourselves as Scholars. The Qualitative Report,17,1-11.



إرشادات عامة للبحث العلمي والتصوير الناجح

ان البحث العلمي الناجح يحتاج إلى ضبط كافة الإجراءات للحصول على قيم رقمية صحيحة وموضوعية لمتغيرات البحث، وسيتم عرض مجموعة من الارشادات التي تساهم في ذلك:

1- تحديد مشكلة الدراسة

2- تحديد متغيرات الدراسة، وفي هذا المجال يمكن الاستعانة بخبرة الباحث في المهارة قيد الدراسة، بالإضافة إلى الدراسات السابقة المشابهة، والتي من خلالها يمكن التعرف إلى المتغيرات الأكثر تأثيراً في الإنجاز، كذلك التعرف إلى كيفية قياس متغيرات الدراسة، وكيفية وضع كاميرا التصوير من حيث بعد الكاميرا عن موضع أداء المهارة، كذلك ارتفاع الكاميرا عن الأرض خلال التصوير.

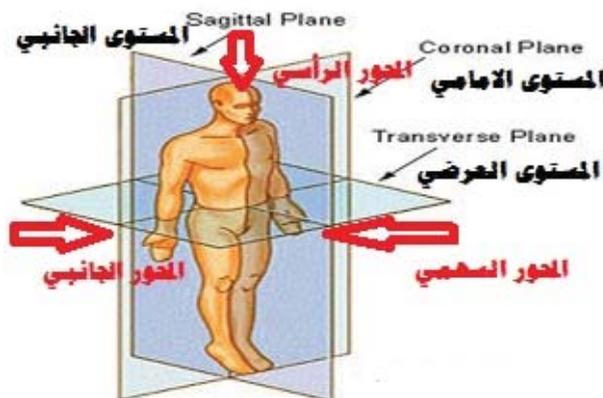
المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us

3- التحديد المسبق للمستوى او المستويات الفراغية التي تتم عليها الحركة او المهارة الرياضية المراد تصويرها، كذلك تحديد المحور الذي يتعامد مع تلك المستويات. وهنا لا بد من الإشارة أن هذه المستويات والمحاور عبارة عن خطوط ومستويات وهمية الهدف منها تسهيل فهم ودراسة الحركة وكيفية سيرها وتسميتها. وهذه المستويات والمحاور هي:

أ- المستوى الأمامي: وهو المستوى الذي يقسم الجسم إلى قسمين احدهما أمامي والآخر خلفي، ويتعامد عليه المحور السهمي.

ب- المستوى الجانبي: وهو المستوى الذي يقسم الجسم إلى قسمين احدهما أيمن والآخر أيسر، ويتعامد عليه المحور الجانبي (العرضي).

ج- المستوى العرضي: وهو المستوى الذي يقسم الجسم إلى قسمين احدهما علوي والآخر سفلي، ويتعامد عليه المحور العامودي (الرأسي) والشكل (42) يوضح المستويات والمحاور.



شكل 42 يوضح مستويات ومحاور الحركة  
المكتبة الرياضية الشاملة  
www.sport.ta4a.us

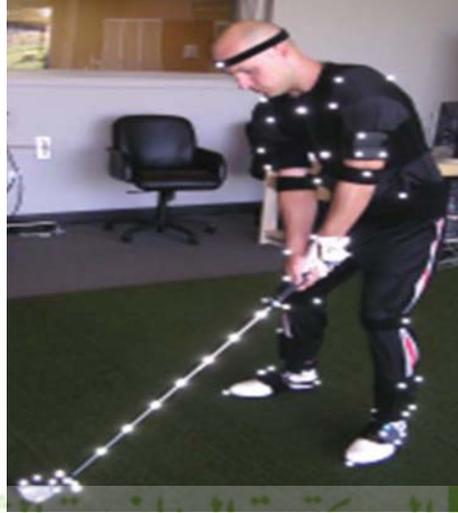
4- يجب على الباحث قبل التصوير ان يحدد العينة التي سيتم تصويرها ومن ثم تحليلها.  
5- إجراء بعض القياسات الواجب تسجيلها والتي تحتاج اليها بعض الدراسات مثل (العمر، الكتلة، طول الجسم، اطوال اجزاء الجسم).

6- اعداد لوحة ترقيم تستخدم لترقيم اللاعبين او ترقيم محاولاتهم للمساعدة

اثناء تحليل الفيلم.

7- قبل التصوير يجب وضع علامات فسفورية على مفاصل الجسم من خلال تحسس المفصل بأصابع اليد، وان تكون هذه العلامات ذات نوعية جيدة ولونها

مغاير للون ملابس عينة الدراسة. وإذا دعت الحاجة يمكن وضع تلك العلامات على الأدوات المستخدمة، والشكل (43) يوضح ذلك.



المكتبة الرياضية الشاملة  
[www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)



الشكل 43 يوضح العلامات الفسفورية

8- يجب ان يكون موضع آلة التصوير ثابتاً أثناء تصوير الحركة او المهارة الرياضية، ولغرض الحفاظ على ثبات آلة التصوير يتم استخدام (حامل ثلاثي) حيث تثبت عليه آلة التصوير بشكل جيد.

9- تعامد آلة التصوير: يجب ان يتحرك اللاعب الذي يتم تصويره بزاوية قائمة (90 درجة) مع آلة التصوير (البعد البؤري للعدسة) وتعتبر هذه النقطة غاية في الاهمية عندما يقوم الباحث او الدارس بقياس الزوايا للحصول على القيم الحقيقية لمتغيرات الدراسة.

10- الإضاءة: للإضاءة دورا مهما في عملية التصوير وبشكل خاص عند التصوير داخل القاعات الداخلية او المختبرات، وهناك مجموعة من العوامل تحدد شدة الاضاءة المطلوبة وهي:

أ- سرعة تردد آلة التصوير: فكلما كانت سرعة تردد آلة التصوير عالية كلما احتجنا الى شدة اضاءة اكبر.

ب- مكان آلة التصوير عن موضع الحركة : فكلما ازدادت المسافة بين آلة التصوير ومكان اللاعب كلما كانت الحاجة اكبر للإضاءة.

ج- طول مسافة الحركة او المهارة : كلما كانت مسافة الحركة او المهارة طويلة ( مثل تصوير الركضة التقريبية للوثب الطويل) كلما كانت الحاجة لشدة اضاءة اكبر.

11- مقياس الرسم: يجب استخدام ( مقياس الرسم ) معلوم للباحث ليتمكن من خلاله القياس الحقيقي لمتغيرات الدراسة ويكون أول خطوة في التحليل من خلال ضبط مقياس الرسم كما تم شرحه سابقا. بحيث يتم وضع المقياس في منطقة اداء المهارة ويتم تصويره قبل البدء بتصوير عينة الدراسة مع مراعاة عدم إطفاء الكاميرا بعد ذلك.

12- قبل البدء في تصوير عينة الدراسة يجب تحضير عينة الدراسة، واختيار كاميرا تصوير ذات سرعة تتناسب والمهارة المراد تصويرها.

13- للتأكد من صلاحية آلة التصوير ومدى ملائمة بعد وارتفاع الكاميرا عن منطقة التصوير، يمكن تصوير محاولة تجريبية ثم يتم عرضها على آلة التصوير ومشاهدة التصوير.

14- مراعاة تسجيل كافة القياسات الي يحتاجها الباحث قبل مغادرة مكان التجربة، كبعد آلة التصوير، ارتفاعها عن الأرض.

15- التأكد قبل مغادرة مكان التصوير من آلة التصوير، وانها تحتوي على التصوير الكامل لعينة الدراسة.



[Atiyat63@hotmail.com](mailto:Atiyat63@hotmail.com)

[Osamhsaf-2811@hotmail.com](mailto:Osamhsaf-2811@hotmail.com)