

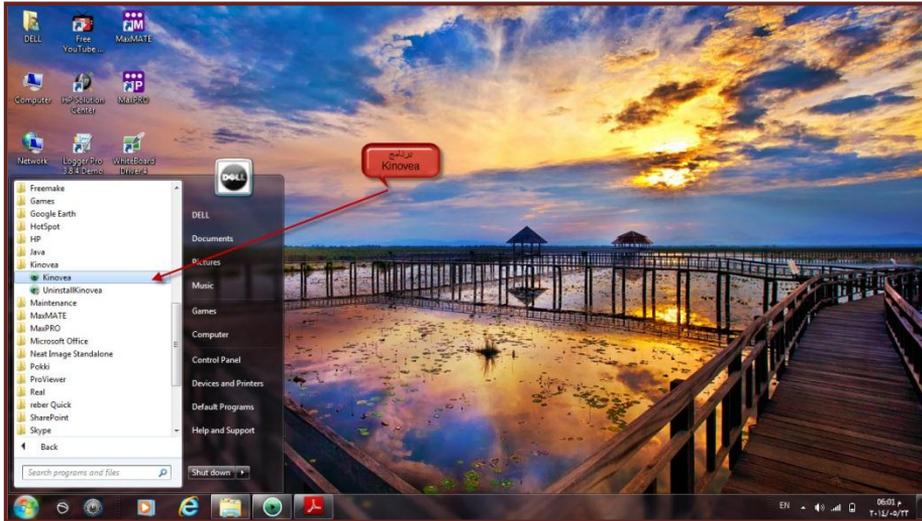
المحور الثاني: برنامج (Kinovea):

هذا البرنامج متوفر على الموقع في الانترنت بصورته المجانية ومن الممكن تحميل ملف التنصيب وتثبيته في الحاسوب بسهولة كما انه يعد من برمجيات التحليل الحركي البسيطة والغير معقدة وسهلة الاستخدام ويمكن الاستعانة به في التحليل النوعي والتحليل الكمي وفي مجال التعلم ايضاً.

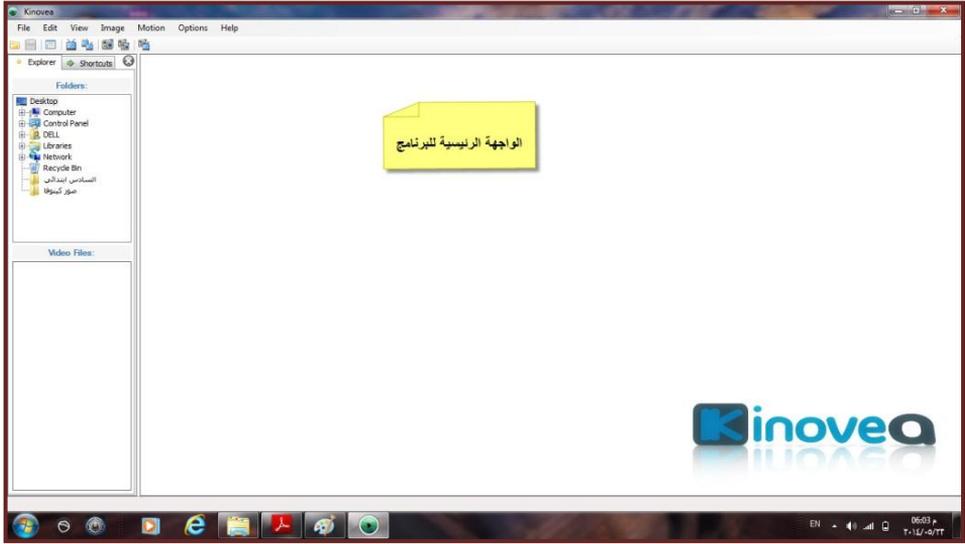
وفيما يلي سنتطرق الى بعض تفاصيل طريقة استخدام هذا البرنامج في التحليل الحركي وكما يأتي:

طريقة التشغيل:

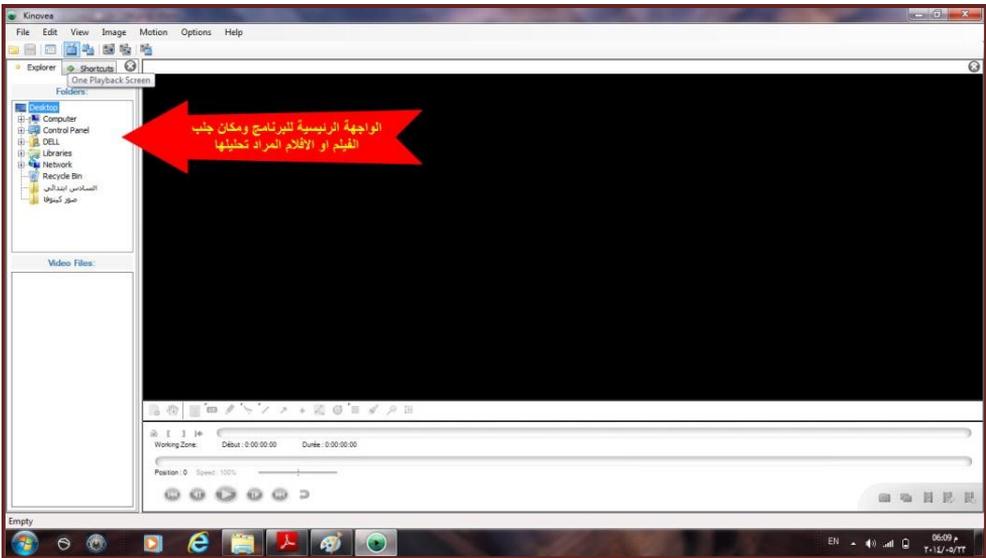
بعد تنصيب البرنامج يمكن الوصول اليه من قائمة all programs وكما هو واضح في الشكل



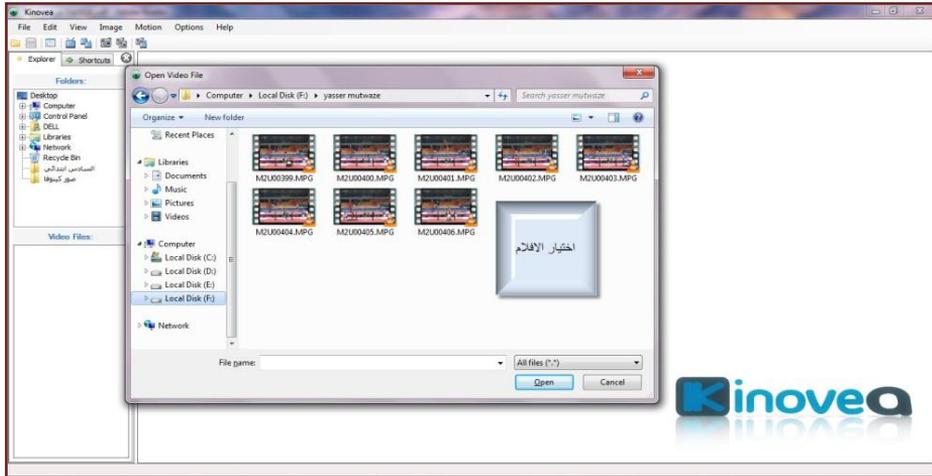
عندها ستظهر الواجهة الرئيسية للبرنامج وكما هو واضح في الشكل التالي.



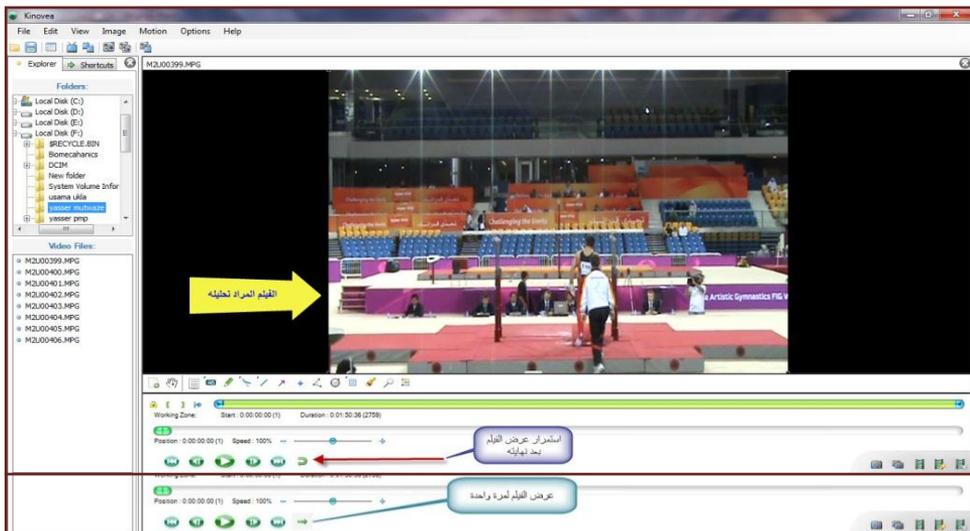
ان هذه الواجهة توفر للمستخدم الخيارات الرئيسية وحسب حاجة المستخدم وهي عرض الفيلم او الصورة المراد تحليلها.
 ان طريقة تشغيل الفيلم أو الصورة وعرضه للمشاهدة يتم من خلال الضغط على الموقع الموجود على يسار البرنامج والدخول الى موقع حفظ الفيلم وتشغيله. وكما هو واضح في الشكل.



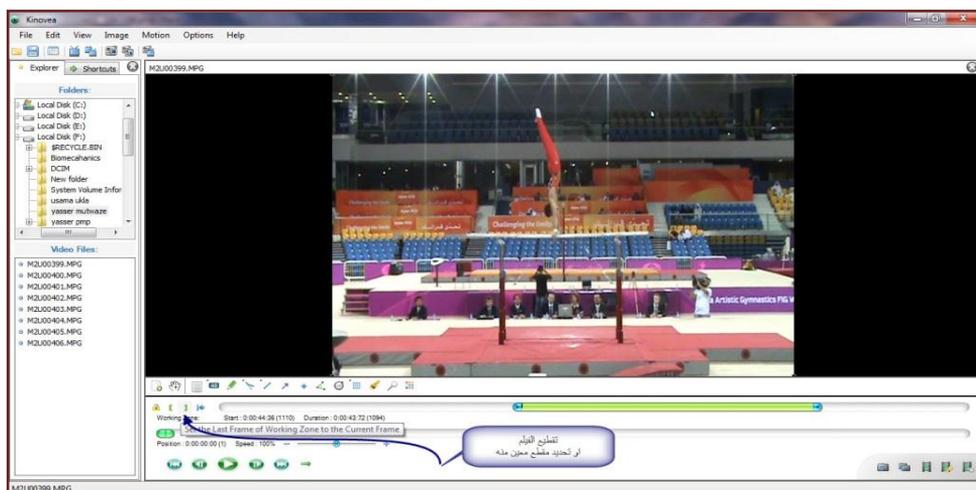
او الضغط على ايقونة فتح ملف لتظهر لنا نافذة من خلالها نستطيع العثور على المادة الفلمية المطلوبة وتشغيلها والشكل التالي يوضح ذلك.



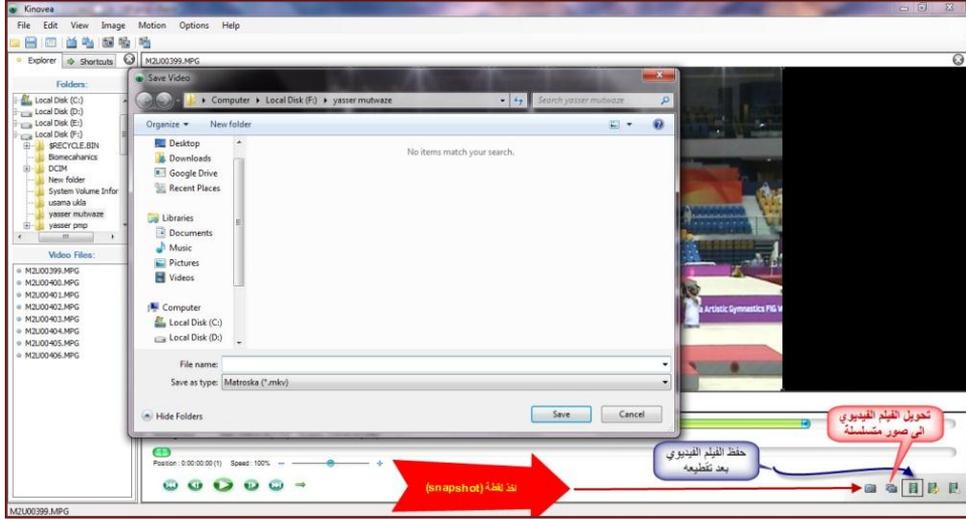
عندها ستظهر شاشة سوداء في وسطها الفيلم المراد تحليله والذي يمكن التحكم بسرعته وتكراره من خلال شريط التحكم اسفل البرنامج وهو مكون من (٦) مفاتيح نبدأ من اليسار وأول مفتاح خاص بإعادة الفلم من البداية يليه مفتاح إرجاع الفلم حسب الصور ثم مفتاح التشغيل والايقاف بعدها مفتاح التقديم صورة تلو الاخرى ثم مفتاح الانتقال بالفلم الى النهاية واخيرا مفتاح تكرار اعادة الفلم او تشغيله لمرة واحدة فقط وكما هو واضح في الشكل.



ومن الممكن تقطيع الفلم في حالة وجود زيادة غير مرغوب بها أو ان الفلم في محتواه هو لأكثر من لاعب أو اداء مهاري والمطلوب تقطيع الفلم لكل لاعب، وهذا كله يبدأ بعد تحديد بداية ونهاية المقطع المراد تحويله وحفظه من خلال مفاتيح القطع المشار اليها في الشكل ادناه والموجودة على شكل قوسين فالبدائية من جهة اليسار اذ يستخدم المفتاح الاول لغرض بداية القطع والمفتاح الثاني لغرض نهاية القطع للفلم.



وبعد الانتهاء من التقطيع وتحديد بداية ونهاية الفلم يمكن لنا التحكم بطريقة الحفظ فممكن ان يكون التقطيع من اجل تحويل الفلم الى صور متسلسلة، أو حفظ الفلم بعد اجراء التحليل عليها او يحفظ كما هو وذلك من خلال المفاتيح الخمس الموجودة على يمين اسفل البرنامج ونبدأ من اليسار، فالمفتاح الاول هو لغرض حفظ صورة واحدة فقط وهي الظاهرة على الشاشة وحسب ما معروض في الفلم، ثم يأتي المفتاح الثاني وهو لغرض حفظ مقطع الفلم المحدد على شكل صور متسلسلة، يليه المفتاح الثالث وهو لغرض حفظ المقطع المحدد من الفلم كما هو، اما المفتاح الرابع فهو لغرض حفظ مقطع الفلم المحدد بعد القيام بإجراء التحليل والرسم عليه، واخيراً المفتاح الخامس الذي يمكّننا من حفظ كل ما تم من خطوات للتحليل بشكل نستطيع التغير في هذه الخطوات والتعديل فيها، وكل انواع الحفظ التي مر شرحها للفلم ممكن ان تتم بثلاث صيغ وحسب الاختيار وهي (avi/ mp4/ mkv).



ومن خلال المفاتيح الموجودة يسار اعلى البرنامج نستطيع التحكم بالشاشة الرئيسية للعرض ونبدأ من اليسار فأول مفتاح خاص بعرض الفيلم بشاشة واحدة، أما المفتاح الثاني فهو مخصص لمشاهدة فلمين في ان واحد ويمكن ان تستخدم لأغراض المقارنة بين لاعبين لنفس الاداء، والمفتاح الثالث خاص بشاشة التسجيل المباشر من الكاميرة الى البرنامج (Capture)، يليه المفتاح الرابع الذي يعطينا امكانية التسجيل المباشر من كامرتين بنفس الوقت، واخيراً المفتاح الخامس ويقوم بمهام المفتاحين الاول والثالث بنفس الوقت.



استخراج المتغيرات عن طريق البرنامج:

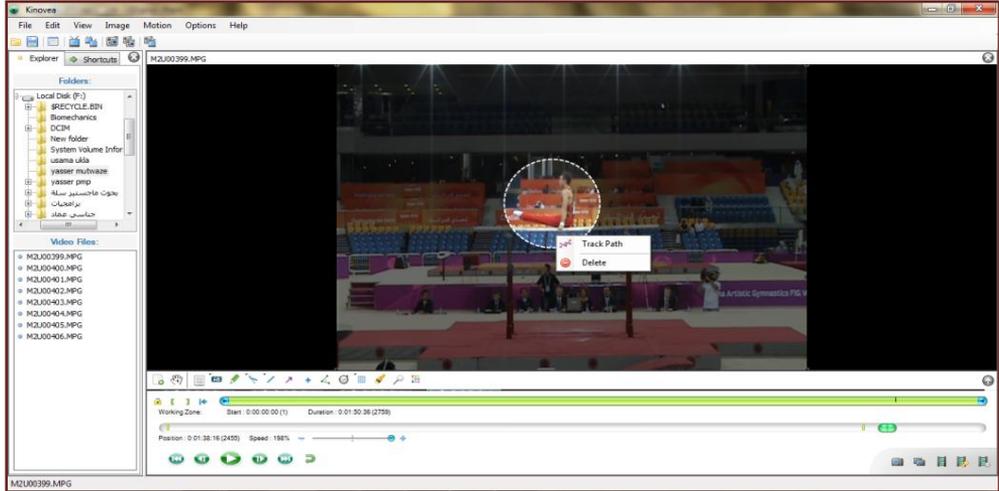
نأتي الى طريقة استخراج المتغيرات من هذا البرنامج والذي يتم من خلال اهم شريط للمفاتيح والموجود اسفل شاشة العرض مباشرة والى اليسار، ونبدأ في اول مفتاح من اليمين وهو الخاص بتفاصيل المفاتيح الخاصة بالتحليل من خلال التحكم باللون وحجم الخط وكما موضح في الشكل.



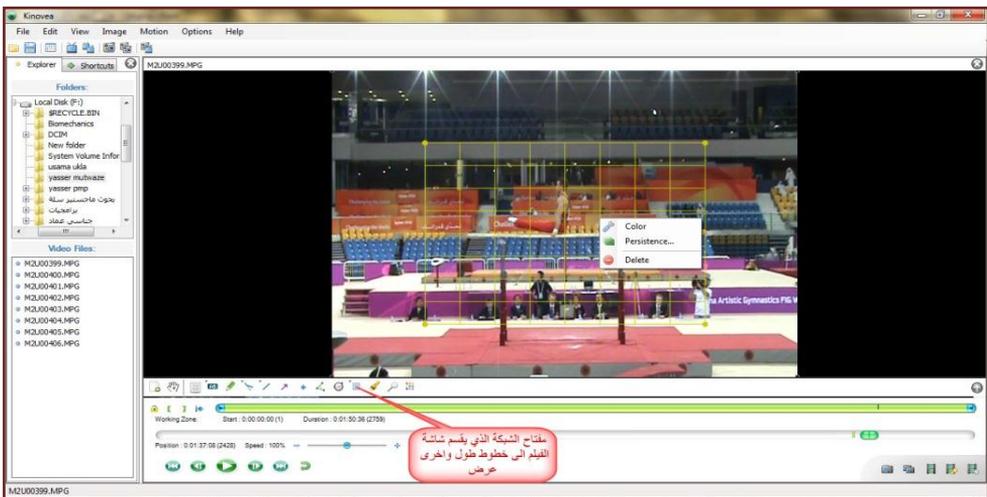
المفتاح الثاني خاص بتكبير حجم الفيلم أو الصورة وحسب القياس المطلوب في قائمة الاختيار التي تظهر بالضغط على زر اليمين للماوس في موقع التكبير، كما يمكن ان نجعل الفيلم يعرض بالحجم الذي تم تكبيره من خلال الضغط على اختيار (switch to direct zoom) وكما في الشكل.



المفتاح الثالث يعطي بقعة ضوئية يركز فيها على المهارة او جزء معين من الحركة ونستطيع ان نجعل هذه البقعة تتحرك مع اللاعب من خلال الضغط بالزر اليمين للماوس على البقعة لنختار من القائمة (track path).



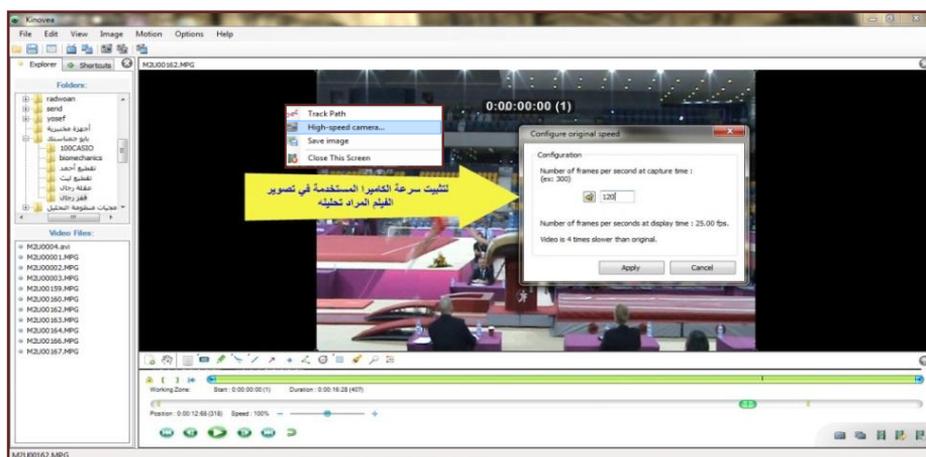
والمفتاح الرابع هو عبارة عن شبكة بخطوط افقية وعمودية الهدف منها معرفة الخطوط المرسومة لوضع جسم اللاعب او جسم اخر ما اذا كان على المستوى الافقي او العمودي، ويمكن التحكم بتكبيرها وتصغيرها على شاشة العرض بالضغط عن طريق الماوس والسحب من الاركان، كما يمكن تغيير لون الشبكة او مدة ظهورها من خلال قائمة الاختيار لها.



اما المفتاح الخامس والخاص بساعة التوقيت فبمجرد اختيارها والضغط على اي مكان في شاشة العرض ستظهر ساعة التوقيت في تقسيماتها للثواني واجزائها والدقائق والساعات ومن خلال الضغط بزر الماوس الايمن على ساعة التوقيت ستظهر قائمة لنختار منها البدء بالتوقيت او الانتهاء منه.



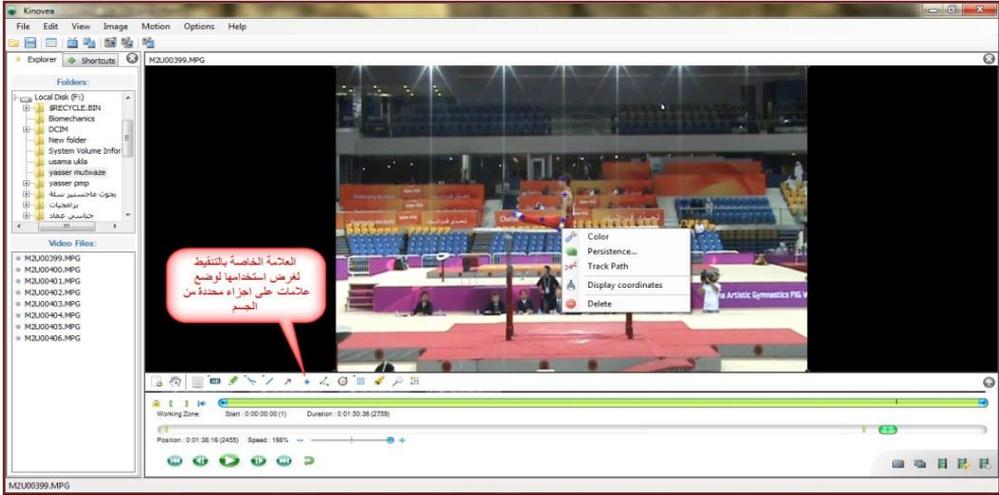
وقبل البدء بالتوقيت يجب ضبط سرعة الفلم المسجل في حالة ان سرعته اكثر من (٢٥ صورة/ثانية) وذلك بالضغط على زر الماوس الايمن ستظهر قائمة نختار منها (High-speed camera) عندها ندخل الرقم الخاص بسرعة الكاميرا في الحقل الموجود في النافذة ليتم حساب الزمن وفق السرعة التي تم استخدامها في تصوير وتسجيل المادة الفلمية.



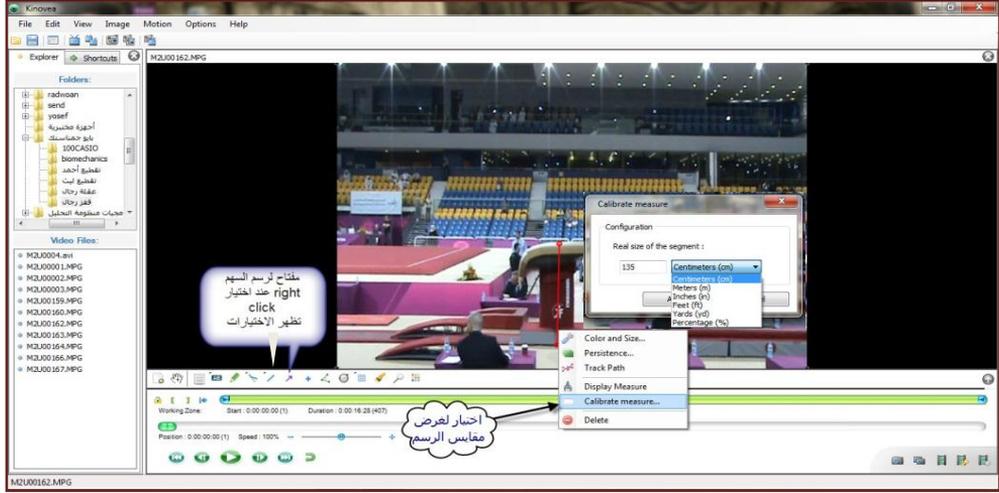
يأتي سادساً المفتاح الخاص بقياس الزوايا فبعد الاختيار نضغط بالزر الايسر للماوس على الزاوية المراد قياسها (نذكر كمثال زاوية الورك) ضغطة واحدة فقط على رأس الزاوية (مفصل الورك) ستظهر لنا زاوية قائمة نستطيع التحكم بضلعها فننقل رأس الضلع الاول الى مفصل الكتف ورأس الضلع الثاني الى مفصل الركبة لتعطينا قراءة تمثل زاوية مفصل الورك، اما اذا كانت الزاوية المراد قياسها تقرأ مع الخط العمودي (زاوية ميل) او مع الخط الافقي (زاوية اقتراب، زاوية نهوض، زاوية انطلاق) عندها سنحرك ضلع واحد فقط من الزاوية القائمة التي ستظهر لنا نوع الزاوية. وعند الضغط على الزاوية بالزر الايمن للماوس ستظهر لنا قائمة اختيارات كل واحدة منها لها مهمة، الاولى لغرض التحكم باللون والثانية لغرض التحكم بمدى ظهور الزاوية على الشاشة والثالثة وهي الاهم (Track bath) التي تعطيني امكانية تتبع التغير الحاصل لزاوية المفصل بعد كل صورة أما الرابعة فهي تعكس اتجاه قراءة الزاوية من الخارج الى الداخل وبالعكس، والاخيرة تعمل على مسح الزاوية وازالتها من الشاشة. والشكل ادناه يوضح تفاصيل قائمة الاختيارات الخاصة بالزوايا.



المفتاح السابع علامة (+) وهو خاص بعلامات التنقيط لمفاصل الجسم او اي نقاط اخرى تستخدم كدلالة عند التحليل، وبنفس الطريقة يمكن الاستفادة من خواص قائمة الاختيار والتي تم شرحها في المفاتيح السابقة.



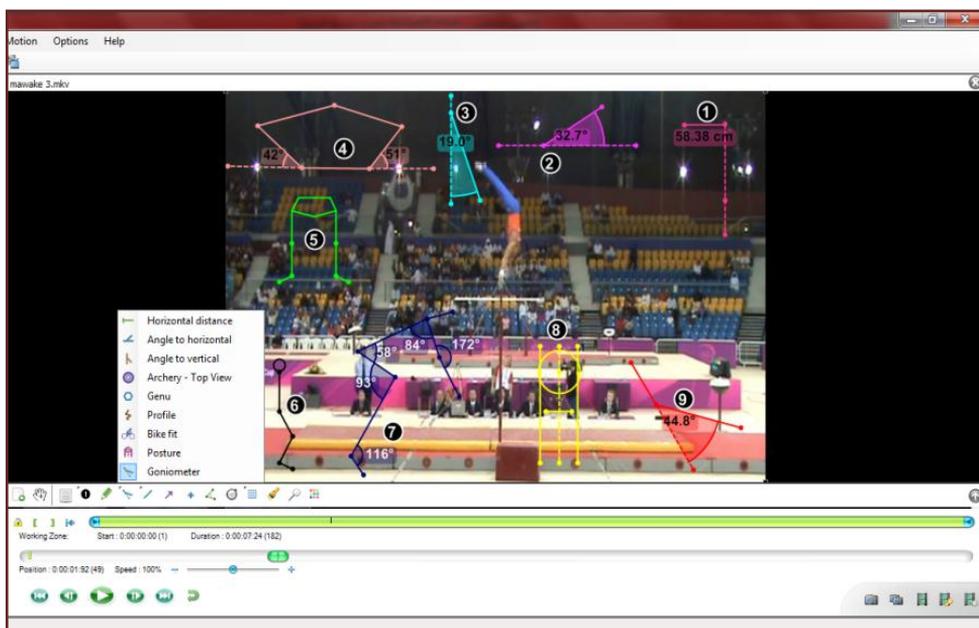
للمفتاحين الثامن والتاسع خصوصية في متغير المسافات فهما يعدّان أداة لتثبيت مقياس الرسم وبنفس الوقت اداة لقياس المسافات عوضا عن ذلك فهما ادوات لرسم الخطوط بمختلف الاتجاهات والاضلاع، فمن خلال الاختيار لأي واحد منهما ننتقل الى رسم خط يمثل قياس معلوم في الحقيقة وكمثال نأخذ جهاز منصة القفز في الجمناستك للرجال وارتفاعه هو (١٣٥سم) في الحقيقة فنرسم خط يمثل ارتفاع المنصة ومن خلال الضغط على الخط المرسم بزر الماوس الايمن سنظهر لنا قائمة نختار منها (Calibrate measure) مقياس الرسم والتي ستفتح لنا نافذة نسجل فيها القياس الحقيقي المتمثل بارتفاع منصة القفز والذي يعبر عنه الخط المرسوم، ولكن يجب الانتباه الى وحدة القياس الموجودة الى يمين الرقم المسجل لمقياس الرسم فهناك وحدة القياس مختلفة فيجب كتابة الرقم بما يمثل وحدة القياس فاذا كانت وحدة القياس سنتيمتر نكتب مقياس الرسم (١٣٥) اما اذا كانت وحدة القياس متر فنكتب (١,٣٥) والشكل التالي يبين تفاصيل ما ذكر.



بعد ان تم تثبيت مقياس الرسم وحسب ما متوفر في الصورة (الفلم) نستطيع الان قياس اي مسافة حقيقية مطلوب معرفتها ضمن المتغيرات الكينماتيكية للمهارة المختارة، وعلى سبيل المثال عند التحليل لأداء احدى الحركات على جهاز منصة القفز في الجمناستك والمطلوب معرفة متغير مسافة الهبوط اللاعب عن منصة القفز فيجب اولاً تثبيت مقياس الرسم وكما تم توضيحه في الشكل السابق، بعد ذلك نعود لاختيار مفتاح رسم الخط (المفتاح الثامن أو التاسع) ونرسم خط من نهاية المنصة ولغاية قدم اللاعب في الهبوط عند اول لحظة مس لتظهر لنا قراءة المسافة الحقيقية وكما في الشكل.

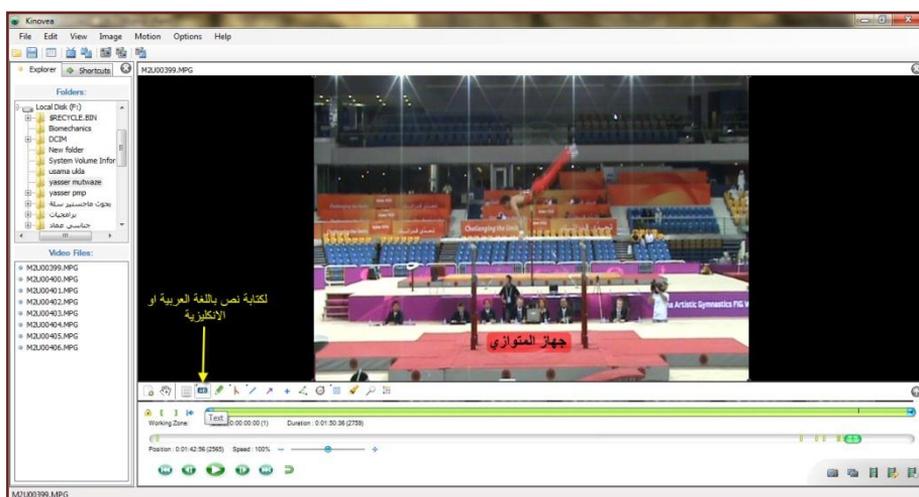


في ما يخص المفتاح العاشر الذي يحتوي على عدة اختيارات والتي تظهر قائمتها بعد الضغط المطول بزر الماوس الايسر على هذا المفتاح وفيها تسعة اختيارات وهي حسب ترتيبها من الاعلى، فالأول هو لقياس المسافة الافقية، والثاني لقياس الزوايا مع الخط الافقي، والثالث لقياس الزوايا مع الخط العمودي، والرابع لقياس الزوايا لشكل مقوس من منظر علوي، والخامس يعطي شكل الاطراف السفلى ويمكن ادخالها ضمن الفلم المصور لشخص يسير من منظر مواجه، والسادس يعطي نموذج لهيكل انسان من منظر جانبي بدون الاطراف العليا، والسابع يعطي شكل جانبي لجسم رياضي على دراجة هوائية وفيها زوايا مفاصل الجسم الرئيسية، والثامن يعطي شكل مزدوج مكون من دائرة وثلاث خطوط عمودية وخط واحد افقي يمكن التحكم بها حسب الشكل الموجود في الصورة أو الفلم، واخيرا الاختيار التاسع وهو لقياس الزوايا بدلالة خط مستقيم يمكن التحكم به وجعله بشكل افقي او عمودي، وكل ما ذكر من اختيارات موضحة في الشكل الاتي للمفتاح العاشر.



المفتاح الحادي عشر وهو عبارة عن قلم للرسم بشكل عشوائي ويستخدم لأغراض التأشير عند الشرح خلال المحاضرة من اجل التوضيح والتركيز على شيء معين.

ويليه المفتاح الثاني عشر وهو لغرض كتابة مقطع معين باللغة العربية أو الانكليزية، فبمجرد الضغط على هذا المفتاح والتأشير على اي موقع في الفلم او الصورة سيظهر مستطيل يمكنك ان تكتب ما تريده من عبارات تخص الايضاح لشيء معين وكما مبين في الشكل الاتي.



استخدام تقنية تتبع المسار (Track bath):

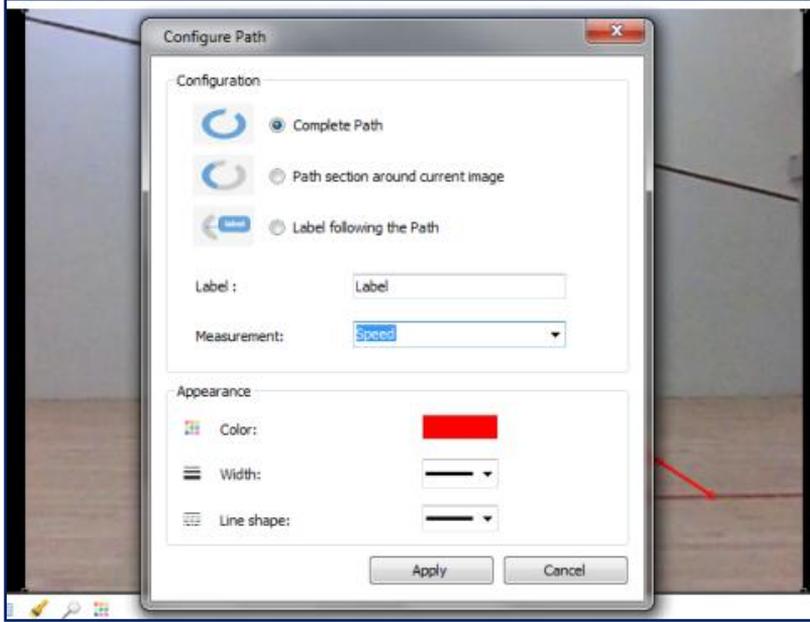
يتميز هذا البرنامج بخاصية مهمة جدا في استخراج بعض المتغيرات الخاصة بحركة احد نقاط الجسم مثل الزوايا او المسارات والسرع ولأهمية هذه الخاصية سننتقل الى شرح لطريقة استخراج متغير السرعة الخطية وبشكل خاص عندما تكون الحركة بشكل متعرج أو على محيط دائرة (السرعة المحيطة) عن طريق استخدام خاصية (Track bath) التي تسهل علينا عملية الحصول على قيمها بعد ان كانت من الصعوبة استخراجها بسبب صعوبة حساب المسافة بشكل مباشر.

لغرض البدء للعمل في هذه الخاصية فان اول خطوة يجب ان نقوم بها هي تثبيت متغيري الزمن والمسافة وقد تم شرح طريقة تثبيتهما في الصفحات السابقة (حساب الزمن وفق سرعة الكاميرة وايضا طريقة تثبيت حساب المسافة وفق مقياس الرسم).

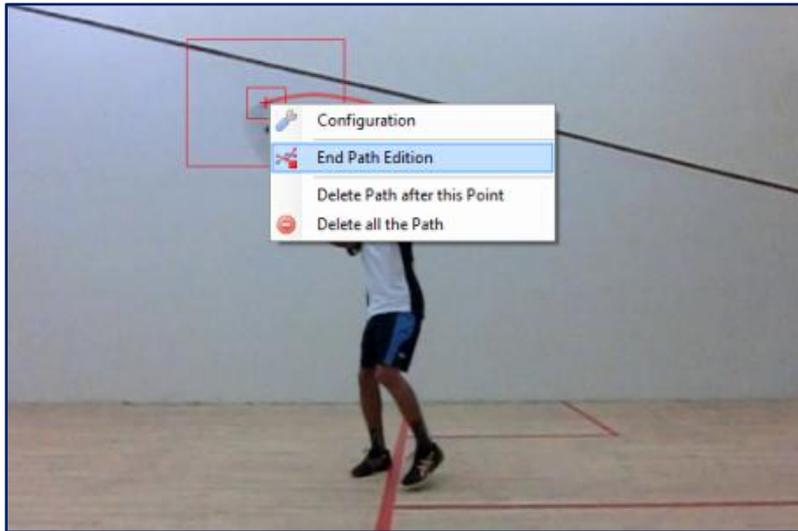
الخطوة الثانية هي تحديد بداية ونهاية الحركة المراد قياس السرعة فيها وتتم من خلال الضغط بزر الماوس الايمن على النقطة المراد معرفة سرعة انتقالها (مثل رأس مضرب الاسكواش).وكما موضح في الصورة الآتية.



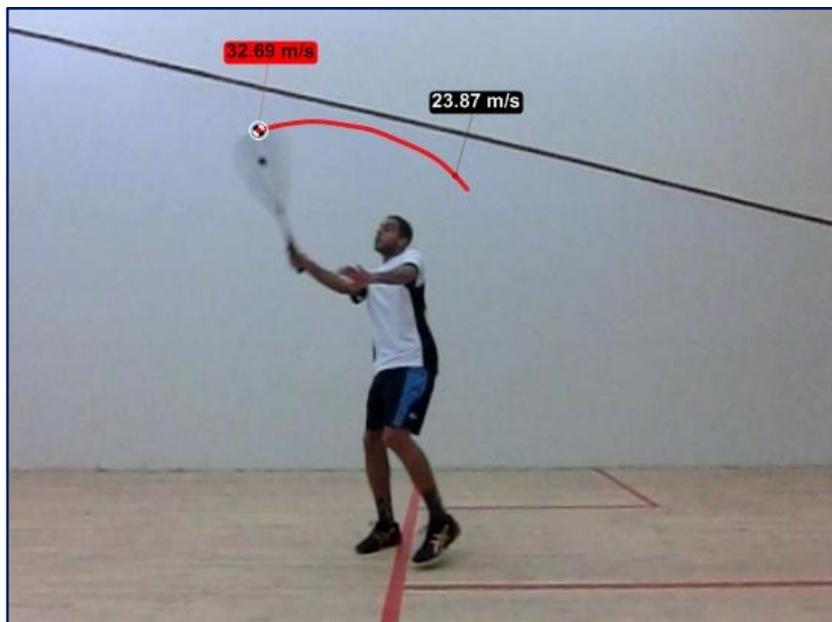
الخطوة الثالثة وبعد تحديد بداية الحركة لرأس المضرب هنا نضغط بزر الماوس الايمن على مربع تتبع المسار (Track bath) ستظهر لنا نافذة من خلالها نحدد صيغة القياس سواء كانت لرسم المسار او لمعرفة المسافة او لمعرفة السرعة كذلك يمكن تحديد طريقة رسم المسار بخط مستمر او متقطع فضلا عن اختيار اللون وتحديد الخط المرسم هنا والشكل الاتي يوضح النافذة الخاصة بخاصية تتبع المسار (Track bath).



بعدها نستمر بالتحرك والانتقال بالصورة الواحدة بعد الاخر مع مراعاة التتبع الحاصل لمسار رأس المضرب اذ من الممكن ان يتوقف او ينحرف مربع تتبع المسار عن رأس المضرب في حالة حصول تداخل في الالوان وعليه نقوم بإعادة المربع على رأس المضرب ولغاية الصورة الاخيرة بعدها نضغط بزر الماوس على مربع التتبع لتظهر لنا قائمة نختار منها نهاية المسار .



واخيراً وبعد الضغط ستظهر لنا السرعة الخطية لرأس المضرب لبداية اول انتقال ونهايته فضلاً عن خط المسار له ويمكن التعرف على السرعة الخطية لرأس المضرب في كل انتقال من خلال التحكم بالانتقال للصور وكما في الشكل الاتي.



وفي النهاية يمكن لنا ومن خلال هذا البرنامج ان نجمع كل قيم المتغيرات المستخرجة من الفلم على ملف (Excel) عن طريق الضغط على اختيار (File) يسار اعلى الصفحة وستظهر لنا قائمة ندخل منها الى الاختيار الخامس وهو (Export to Spreadsheet) منها ندخل الى اختيار (Microsoft Exile) ستظهر لنا نافذة الحفظ وبعد الحفظ نستطيع فتح الملف لنجد فيه المتغيرات مثبتة حسب المتغير المستخرج.

الفصل السادس
الاجهزة المختبرية



