

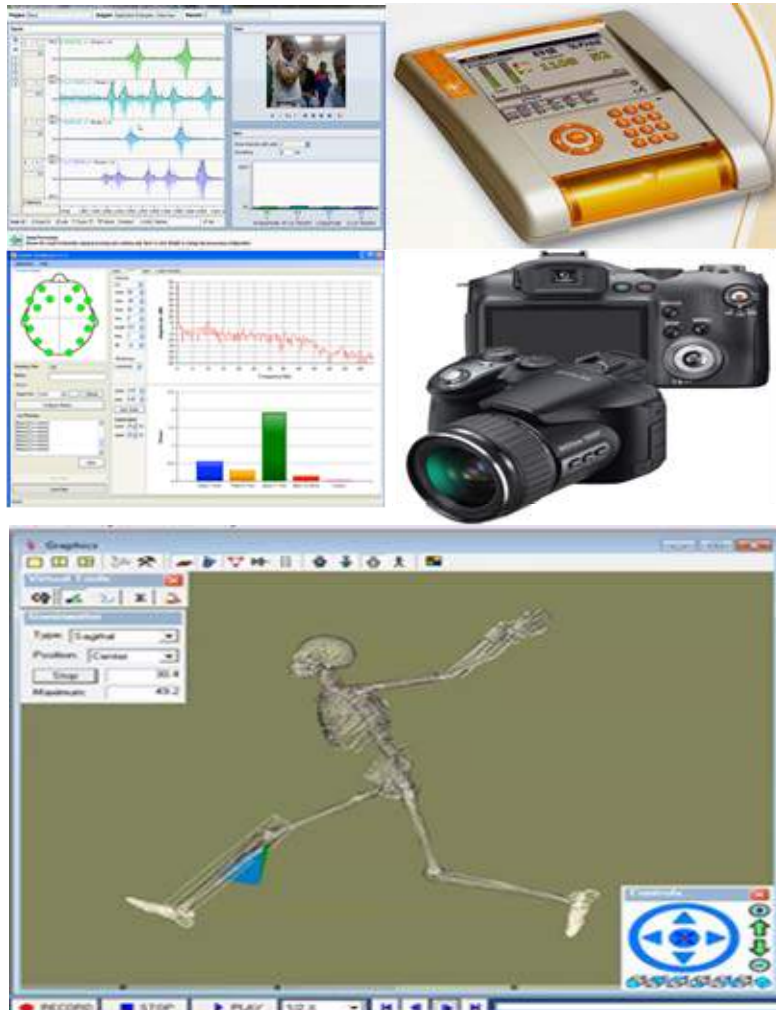


جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة



الوحدة البحثية (المختبرات العلمية)

(البايوميكانيك , الفلسجة , علم النفس , العلاجية)



المختبرات العلمية

❖ تعريف بالمختبرات

تأسست المختبرات في كلية التربية الرياضية - جامعة القادسية في العام ٢٠١٠ وبواقع مختبرين هما (الفسيولوجي ، البايوميكانيك) وبمساحة ١٠٠ متر مربع بواقع ٥٠ متر مربع لكل مختبر **وقد تالف الكادر العامل في هذه المختبرات من الاتي :**

✓ ١.د حسين مردان عمر مسؤول المختبرات العلمية

✓ ١.م.د احمد عبد الأمير مختبر البايوميكانيك

✓ م.علي خومان علوان مختبر البايوميكانيك

✓ ١.م.د قيس سعيد دايم مختبر الفسيولوجي

✓ ١.م.د فلاح حسن عبدالله مختبر الفسيولوجي

وفي العام ٢٠١٤ تم استحداث مختبر خاص لعلم النفس اذ تم الحصول على جهاز فينا لقياس ١٢٠ خاصية نفسية عند الرياضيين وعير الرياضيين .

❖ اهداف المختبرات العلمية

تهدف المختبرات العلمية الى:

١- الارتقاء بالناحية العلمية لأساتذة وطلبة الكلية وذلك من خلال ما تقدمه الوحدة البحثية من معلومات علمية كبيرة في ظل وجود اجهزة حديثة ومتطورة ومن مناشئ عالمية.

٢- تهيئة الظروف العلمية لعمل البحوث والارتقاء بمستواها العلمي لأساتذة كلية التربية الرياضية وطلبة الدراسات العليا .

٣- تطوير البنى التحتية الخاصة بالأجهزة والادوات العلمية وفي تخصصات الفسلجة و البايوميكانيك وعلم التدريب الرياضي وغيرها من العلوم المرتبطة .

٤- تدريب كادر علمي من طلبة الدراسات العليا وبعض الاساتذة.

٥- اعداد بعض الدورات والندوات العلمية.

❖ الخدمات التي تقدمها المختبرات العلمية

يرتبط عمل المختبرات العلمية بعدة محاور من اهمها.

١. اساتذة الكلية : يرتبط عمل الوحدة من خلال توفير الامكانيات اللازمة لاجراء الدراسات العلمية والبحوث الخاصة بكل استاذ جامعي وبذلك يسهل على الاستاذ تاليف الكتب وكذلك تهيئة متطلبات الترقية العلمية فضلا عن ترصين الجانب العلمي .

٢. طلبة الدراسات العليا : غالبا ما تواجه طالب الدراسات العليا صعوبة اجراء بحوثهم العلمية ودراساتهم لعدم وجود اجهزة مختبرية وكوادر متخصصة لأجراء تلك التجارب وبذلك فان استحداث الوحدة البحثية يوفر ويهيئ لطالب الدراسات العليا المستلزمات اللازمة لإتمام بحوثهم .

٣. خدمة المجتمع : المقصود بخدمة المجتمع هو امكانية اجراء لفحوصات الطبية والسريرية والمختبرية للاعبين الاندية والمؤسسات الرياضية في المحافظة وهذا يتم فعلا في كل دول العالم المتقدم ، اذ يمكن لأي نادي او مؤسسة رياضية ان تعمل فحوصات دورية للاعبين المصابين وغير المصابين ضمن فترات محددة من الموسم الرياضي بغية الاطلاع على الكفاءة الوظيفية لهم بإشراف كوادر متخصصة تقدم تقارير عن الحالة التدريبية الصحية لكل لاعب .

٤. جودة الاداء الجامعي : ان وجود وحدة بحثية في الكلية سينعكس ذلك ايجاباً على رفع مستوى جودة الاداء الجامعي للجامعة ما بين جامعات القطر وذلك من خلال زيادة النقاط المحسوبة للجامعة كونها تمتلك وحدة بحثية فضلا عن ان عدد البحوث العلمية المنجزة عن طريق الوحدة البحثية ستساهم في زيادة جودة الاداء الجامعي للكلية .

❖ البحوث العلمية المتوقع انجازها سنويا في المختبرات العلمية

يتوقع ان تنجز بحوث تتراوح ما بين ١٠-١٥ بحثا خاص بالبحوث الاكاديمية ، اما فيما يخص البحوث المنجزة بطلبة الدراسات العليا وبحوثهم فانه من المتوقع ان تصل الى ٢٠ بحثا خلال السنة وحسب خطة القبول للدراسات العليا في الكلية .

❖ البحوث المنجزة في المختبرات العلمية

١. اجراء التجربة الاولى في العراق باستخدام نظام البيوسان لطالب الدكتوراه في جامعة الاسكندرية كلية التربية الرياضية للبنات جمهورية مصر العربية على بعض لاعبي المنتخب الوطني العراقي للكرة الطائرة في مختبر البايوميكانيك .
٢. اجراء فحوصات مختبرية لمنتخبات تربية المحافظة للرجال والنساء لفعاليات مختلفة في مختبر الفسيولوجي .
٣. اجراء تجارب لطلبة الدراسات العليا (الماجستير والدكتوراه) في مختبر البايوميكانيك والفسيولوجي لجامعات العراقية (واسط ، المثنى ، الكوفة ، ميسان ، المستنصرية ، كربلاء ، صلاح الدين ، جامعة الاسكندرية - مصر)
٤. اجراء فحوصات للاعبي المنتخبات الوطنية بالدراجات والعب القوي في مختبرات الفسيولوجي .
٥. انجاز بحوث طلبة الدراسات العليا والاساتذة في اختصاصات الفسلجة والبايوميكانيك لأكثر من ٥٠ بحث منذ تأسيس المختبرات العلمية

❖ التعليمات

- ❖ من المتوقع أن يقضي طلاب الدراسات العليا الراغبين بدراسة الجوانب الفسيولوجية للجهد البدني والتدريب وقتا كافيا في التدريب المعمل في المختبر، وذلك بالمشاركة في الأبحاث الجارية الخاصة بأعضاء هيئة التدريس وكذلك في مساعدة زملائهم الآخرين طلاب الدراسات العليا في أبحاثهم .لذا نهيب بطلاب الدراسات العليا أن يستغلوا الفرصة ويقضوا أكبر وقت ممكن في المختبر.
- ❖ من الضروري على طلاب الدراسات العليا أن يقوموا بحجز الوقت المخصص لأجراء تجاربهم في وقت مبكر من الفصل الدراسي، حتى يتفادوا الازدحام الذي عادة ما يحصل في نهاية الفصل الدراسي .ويجب أن يتم ذلك على لوحة المواعيد الخاصة بالمختبر.
- ❖ غير مسموح إطلاقا التدخين داخل المختبر أو بالقرب من مدخله .
- ❖ بغرض المحافظة على نظافة المعمل وسلامة أجهزته ممنوع الأكل والشرب داخل المعمل.
- ❖ إجراءات السلامة والنظافة في المختبر
- أولا :إجراءات السلامة:
- ❖ يمنع انخراط الفرد في أداء جهد بدني عنيف في تجربة تتطلب جهد بدنياً أقصى أو قريب ، من الأقصى بدون التأكد من الحالة الصحية للمفحوص وخلوه من أي مرض مزمن، وخاصة في الجهاز القلبي الدوري

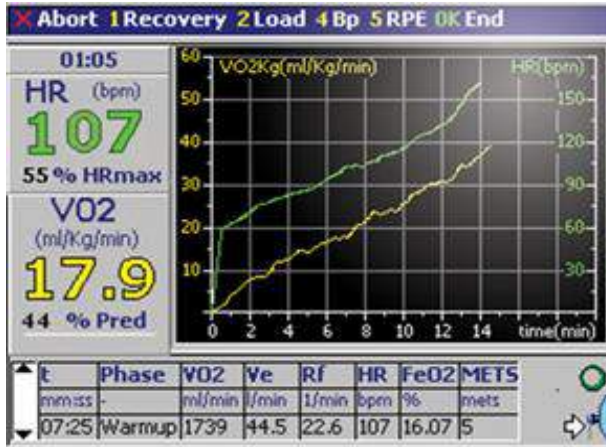
- ❖ ينصح بعدم المشاركة في التجارب في حالة إصابة الفرد بارتفاع في درجة الحرارة أو في ، حالة وجود التهاب في الحلق أو في الجهاز التنفسي أو عند وجود تمزق عضلي أو إصابة مفصلية، وذلك لسلامة المفحوص أولاً، ثم لأن الفرصة في الحصول على بيانات صحيحة في تلك الحالات تكون ضعيفة.
- ❖ يجب عدم ترك المفحوص بمفرده على الجهاز أثناء عمل القياسات والتجارب العملية في المختبر، بل لا بد من الإشراف والمراقبة المباشرة عليه طوال الوقت.
- ❖ في حالة وجود تجربة تتطلب جهداً بدنياً، من الضروري التأكد أن المفحوص قد قام بعمل إجراءات الإحماء الضرورية، كما لا بد من إعطاء المفحوص وقتاً كافياً يسترد فيه من الجهد بالتدريج.
- ❖ في حالة حدوث حريق في المختبر (لا سمح الله)، من الضروري إخماده فوراً باستخدام طفاية الحريق الموجودة في المختبر، ثم إشعار المشرف على المختبر في الحال، وكذلك القيام بالاتصال بقسم الأمن والسلامة على الرقم الموضح في الغرفة داخل المختبر.
- ❖ **ثانياً: النظافة والتعقيم:**
- ❖ **شروط عامة:**
- ❖ يجب دائماً استخدام قطع ومستهلكات معقمة ونظيفة عند القيام بأي من الإجراءات الفسيولوجية المتبعة في المختبر.
- ❖ عند استخدام القطع المخصصة للاستخدام الواحد) مثل قطع الفم المستخدمة في قياس الوظائف التنفسية، أو مجسات تخطيط القلب،) يجب التخلص منها فوراً بعد الاستخدام الواحد.
- ❖ عند ملاسة أدوات مستخدمة أو بعد القيام بأي قياس عملي على المفحوص، يجب دائماً غسل اليدين بالصابون الطبي.
- ❖ يجب التخلص من الأنابيب التي فيها عينات الدم بما في ذلك الأنابيب الشعرية وكذلك الإبر عن طريق وضعها في صندوق خاص بذلك، موجود في المختبر ومخصص للمواد الملوثة، مع تجنب رميها في سلة المهملات الاعتيادية. وينبغي التخلص من هذه المواد فيما بعد عن طريق الحرق.
- ❖ من الضروري تنظيف وتعقيم أسطح الأرفف) البنشات (بشكل دوري، بواسطة مسحها بالكحول ومحلول الديتول.
- ❖ قطع الفم والصمامات المستخدمة في قياس التنفس:
- ❖ يجب دائماً استخدام قطع الفم والصمامات البلاستيكية) أو الزجاجية (المعقمة والنظيفة والموضوعة في مكان مخصص لها.
- ❖ بعد الانتهاء من إجراءات القياس، قم بسحب قطعة الفم والصمام البلاستيكي برفق من المفحوص وضعها في الماء الجاري لفترة قصيرة حتى تتخلص من اللعاب العالق فيها، ثم أنقلها إلى الوعاء الذي يحتوي على سائل تعقيم) ديتول أو ما شابه ذلك(، وأتركها لفترة ٣٠ دقيقة، ثم بعد ذلك أغسلها بالماء الجاري مرة أخرى، ومن ثم جففها - تصل من ٢٠ وضعها في موقع الأدوات النظيفة والمعقمة.

جهاز (Physio Flow Enduro)



يعد من أنظمة القياس غير التوسعية (Noninvasive) المبتكرة حديثاً للمراقبة القلبية والذي يزود المستخدم بمعلومات حول متغيرات حركة الدم (Homodynamic) وباستعمال تقنية تحليل مقاومة الصدر الحيوية للتيار الكهربائي (Thoracic Electrical Bio impedance – TEB). وبدقة عالية يمكن للجهاز أن يقيم حالة حركة الدم ووظيفة البطين وذلك عن طريق حساب أكثر من (١٥) متغيراً فضلاً عن إشارة التخطيط الكهربائي للقلب (ECG)، ويعمل بتقنية إرسال واستقبال الإشارة (Bluetooth) عن بعد ولمسافة (٤٠) متر.

جهاز (Fitmate pro)



يعد جهاز الفيتميت من احدث الأجهزة المحمولة المتنقلة في مجال قياس كفاية اللياقة البدنية وهو منتج مقدم من شركة (Cosmed) الإيطالية من إنتاج عام (٢٠٠٨)، وان برمجته معتمدة على آخر التوصيات الخاصة بكلية الطب الرياضي الأمريكية (ACSM) يمكن الحصول على المتغيرات التالية من استعمال الجهاز (Fitmate pro)

١. معدل التمثيل الغذائي في أثناء الراحة (RMR).
٢. التكوين الجسمي (BC).
٣. البرامج الشخصية للتحكم بالوزن (Personalized weight management program).
٤. الاحتياج اليومي من الغذاء (Daily nutritional needs).
٥. الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في أثناء الراحة والجهد (VO₂ Max).
٦. اللياقة العضلية (Muscular fitness).
٧. تقويم المرونة (Flexibility assessment).
٨. تحديد أهداف اللياقة (Fitness goals definition).
٩. الطاقة المصروفة في أثناء الجهد البدني (Energy Expenditure during exercise).
١٠. أعداد وصفة تمارين الجهد البدني (Exercise prescription).

جهاز قياس حامض اللاكتيك في الدم (Lactate Pro)



من احدث وأدق أجهزة قياس تركيز حامض اللبنيك في الدم المحمولة المتحركة، منتج من قبل شركة اركراي اليابانية ويحتاج إلى قطرة دم شعري توضع على الشريحة الخاص بالجهاز بعد تصفيره ليعطي تركيز حامض اللبنيك في اقل من دقيقة واحدة ويعمل ببطارية جافة.

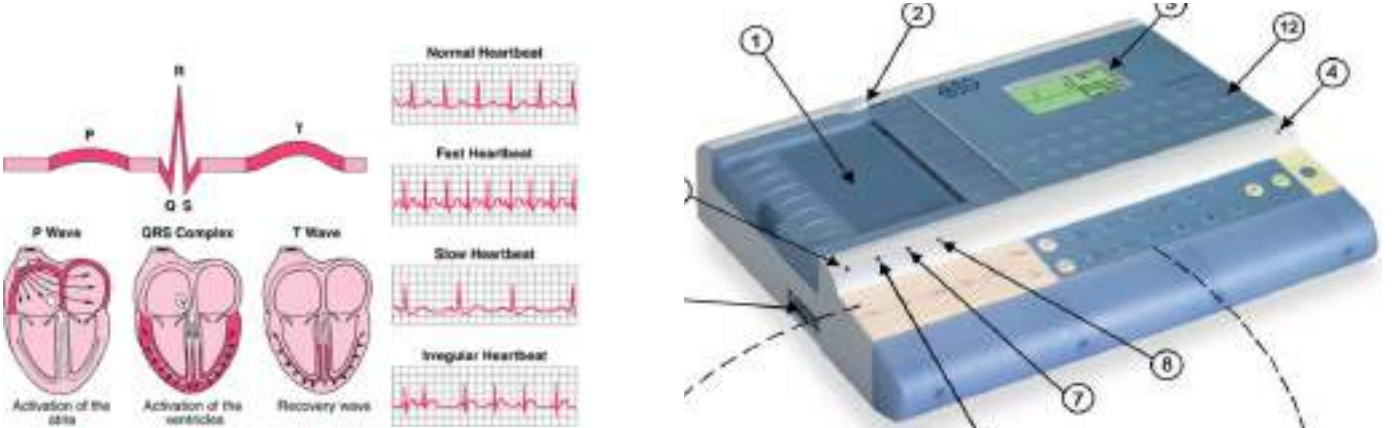


جهاز فحص وظائف الرئة (الأحجام والسعات) (SPIROMETER)



جهاز فحص وظائف الرئة مصنع من شركة BTL الانكليزية يعمل بدون ارتباطه بالتيار الكهربائي (شحن) مع الربط المباشر على الكهرباء اذ يعمل على قياس ١٤ متغير للرئتين بثلاث برامج الكترونية للرياضيين وغير الرياضيين

جهاز التخطيط الكهربائي للقلب ECG



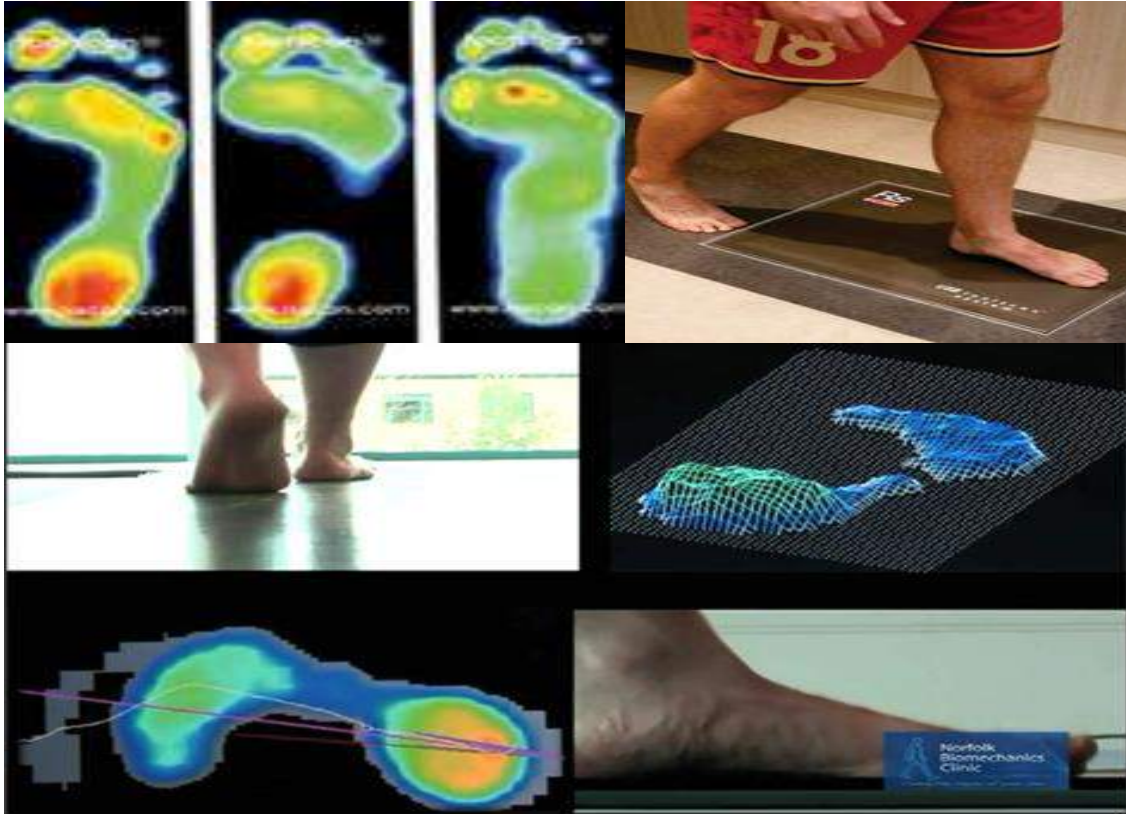
جهاز التخطيط الكهربائي للقلب (ECG) مصنع من شركة BTL الانكليزية يعمل مع الدراجة الثابتة والسير المتحرك اثناء الجهد

جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة عن بعد (EMG Bluetooth)



من احدث الأجهزة في مجال التخطيط الكهربائي للعضلة كندي المنشأ، يعطي متغيرات خاصة بكهربائية العمل العضلي من خلال طول الموجة العضلية وسعتها والتي تعطي مؤشرا هاما في تقدير القوة المنجزة من قبل العضلات الرئيسية العاملة ويعمل بتقنية إرسال واستقبال الإشارة (Bluetooth) عن بعد ولمسافة تصل إلى (٣٠) متر، يعمل على اربع عضلات (زوجي الأقطاب) مبرمج مع الحاسوب الشخصي بواسطة برنامج خاص وهو من الأجهزة المحمولة المتقلة ويعمل بطارية جافة لمدة (٨) ساعات.

جهاز ماسح القدم متحرك (Foot Scan)



جهاز السير المتحرك ماسح القدم الرقمية (footscan) وهو عبارة عن لوحة الكترونية لقياس ديناميكية القوة المسلطة من قبل القدم على الأرض عن الركض والمشي والوقوف وتحتوي على متحسسات رقمية ذات ترددات عالية يبلغ عددها (٤٠٩٦) متحسس في مساحة (٠,٥) متر مربع، وتقيس المنصة المتغيرات الآتية:

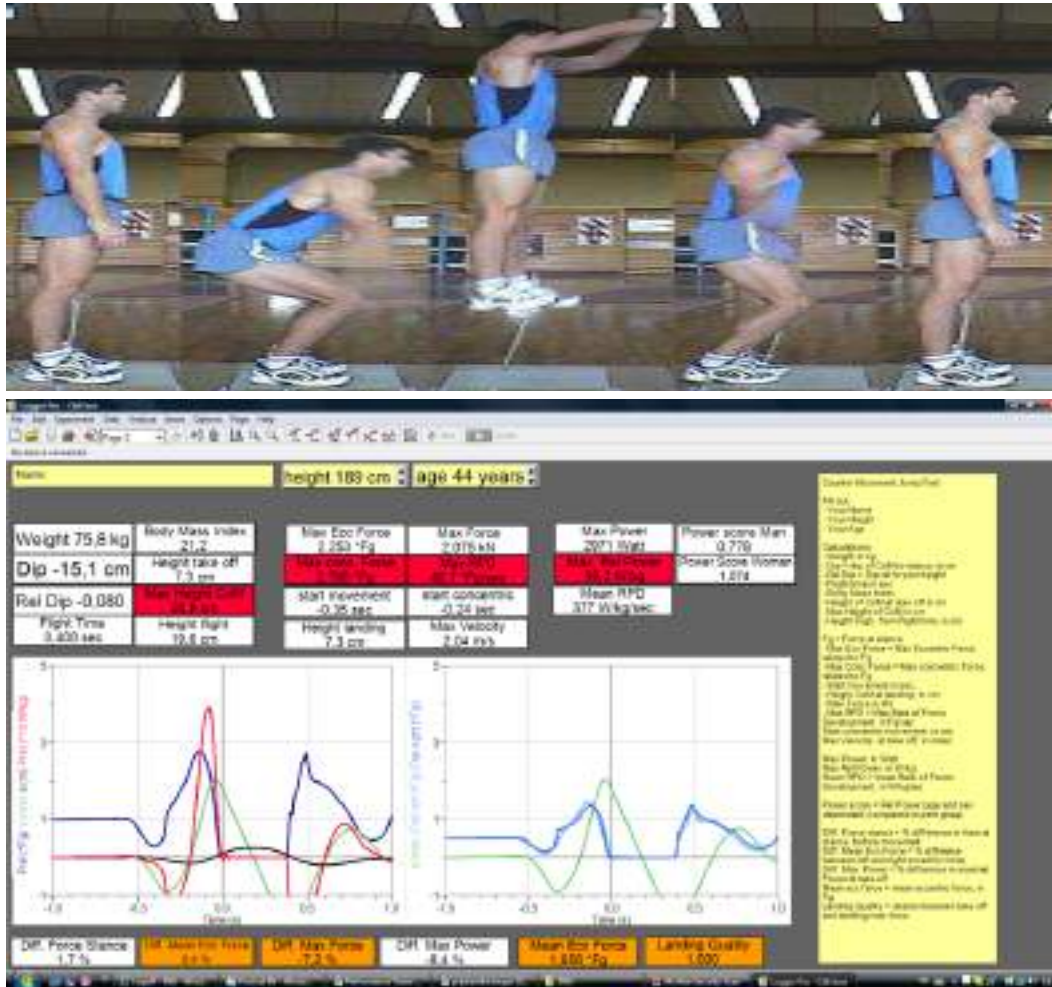
- ❖ كمية القوة المسلطة من الجسم على الأرض وتساوي نيوتن مقسومة على السنتيمتر المربع.
- ❖ ديناميكية حركة القدم على الأرض.
- ❖ قياس كمية الترددات خلال زمن تلامس سطح القدم للمنصة (الأرض) وذلك من خلال المتحسسات الرقمية ذات التردد العالي.
- ❖ الجهاز يعمل ببطارية جافة ومبرمج على الحاسوب الشخصي من خلال برنامج خاص للتحليل مع إمكانية طبع التقارير.

جهاز قياس التوازن



جهاز لقياس التوازن متصل مع الحاسبة لبرنامج متعدد الأغراض حسب الفعاليات وبخمس مستويات مع قاعدة بيانات لكل اختبار

منصة قياس القوة Force platform



Performance Tester

Technical specifications platform:

- ❖ 2 Platform sizes 34 x 101 cm
- ❖ Total platform 85 x 116 x 7,5 cm
- ❖ Sensors:
- ❖ 4 sensors
- ❖ range – 800 – 3500 N per sensor
- ❖ max. non-damaging force 4500 N per sensor
- ❖ Accuracy = 1,2 N.
- ❖ Calibration function
- ❖ slope: 111N/V
- ❖ intercept: -1000N
- ❖ Force = $V_{out} \cdot 1000N/V - 1000N$
- ❖ operating temperature range -40 – 70° C
- ❖ overvoltage protection 110V powered/unpowered
- ❖ Maximum recording frequency = 1000 Hz (measurements per second)
- ❖ Interface
- ❖ input 100-240 V~ / 50-60 H / 0,3 A

جهاز (الرادار الرياضي)

لقياس و تحليل السرعة في الرياضة



- ☐ Speed Range: 10 to 250 MPH
- ☐ Lightweight high impact resistant design
- ☐ Point and Shoot technology
- ☐ Range: typically 60' on balls, 1,000' on cars
- ☐ Resolution + or - 1 MPH
- ☐ Displays speeds in MPH or Km/H
- ☐ Trigger or Continuous modes
- ☐ Tripod Mount
- ☐ Data Port
- ☐ External Power Jack
- ☐ Audio Indicator
- ☐ Standard 9V battery operation (2 required)
- ☐ Battery life: 20 hours
- ☐ Low Battery Indicator
- ☐ Weight: 1.5 lbs.

جميع المنتجات اعلاه أمريكية الصنع
الضمان ثلاثة سنوات



مواصفات الكاميرا كاسيو Casio EXSLIM



كاميرا ذات سرعة عالية لتسجيل افلام الفيديو تصل الى ١٢٠٠ اطارا/ثانية

شاشة لعرض الصور والفلم بمساحة ٢,٨ انج

باستطاعتك مسح لقطات من الفلم او فلم كامل

زوم تقريب 12x

فيها برمجة لتسجيل الفلم بثلاث سرعة

٣٠٠ و ٦٠٠ و ١٢٠٠ اطارا/ثانية

وبثلاث انواع: ١- SD ٢- HD ٣- BS وهي القياسي وتوضيح عالي وافضل لفطة

عرض بطى للفلم على شاشة الكاميرا او الحاسوب

كاميرا رقمية تاخذ ٦٠ صورة لحدث واحد (وهذا يختلف عن الفلم)

❖ الخصائص

١- باتري قابل للشحن

٢- كارت اضافي ١٦ ميكابايت

٣- فلاش داخلي

٤- تصوير يدوي او مبرمج وعلى وفق الفترة الزمنية المرغوب بها (مثلا كل ٢ او ٣ ثانية او دقيقة حسب الرغبة)

٥- ذات اربع انواع من الحساسية لالتقاط الصور.

٦- سيدي تعريف للحاسوب، مع واير. مع واقية للشمس القوية. مع شاحنة

جهاز السير المتحرك Research Treadmill



Specifications:

Standard Features: Front & side rails, 8-inch side platform, emergency stop button & manual

Controller. (Controller not mounted on treadmill)

- Elevation, standard: 0 to 35%, accuracy setting = 0.1%
- Speed: 1 to 25 mph (37 km/h), accuracy setting within 0.01 mph
- Elevation and Speed can be field recalibrated
- Running surface: 5' x 8' (152cm x 245cm)
- 240V/3-phase power/30 amp.
- RS232 Interface
- Weight Bearing: 600 pounds
- Optional negative elevation
- Running deck is rubber shock-mounted, wax impregnated.
- Long-lasting belts for running, roller-skiing, roller-blading:

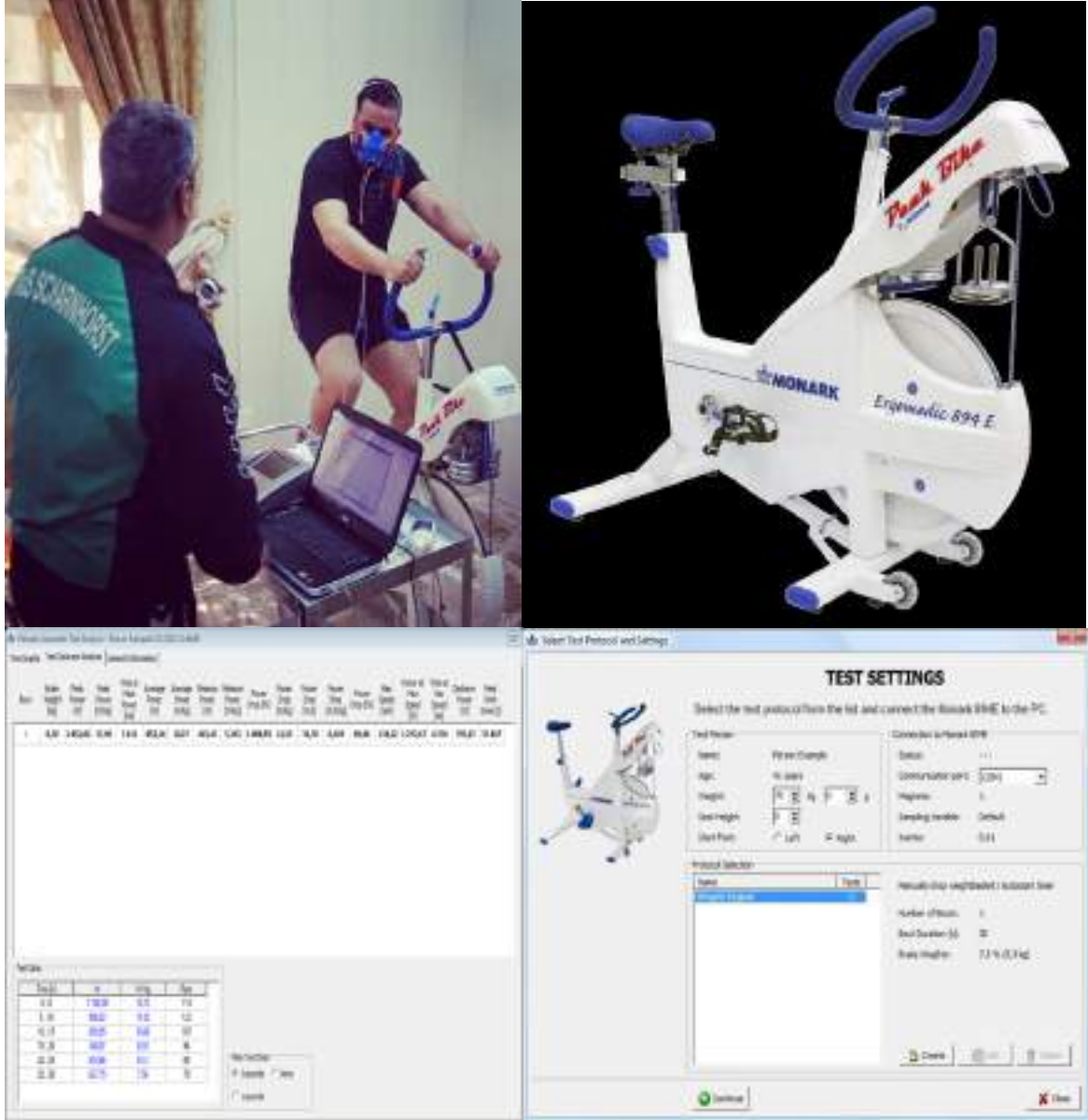
Smooth green 3-ply rubber for roller-skiing and blading

Smooth green rubber/polyester for running

Black rough-top polyester/cotton for running (less slippery)

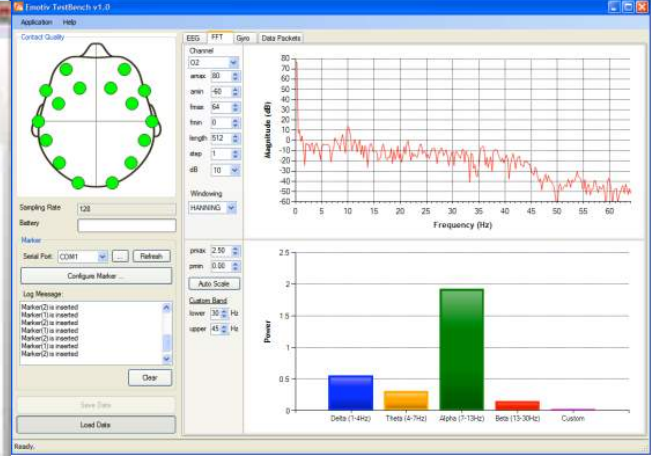
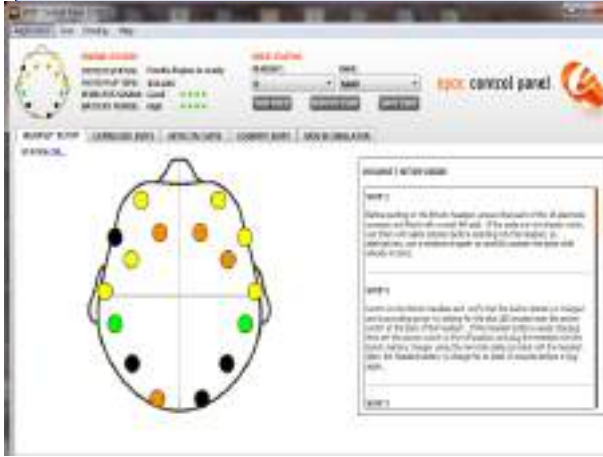
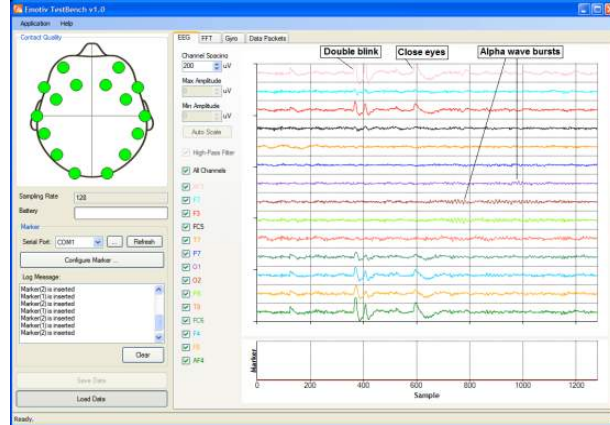
Crating/Delivery Charge: Depends on distance from factory

دراجة الجهد البدني (Monark)



تعد الدراجة **مونارك** احد اشهر ما تم صناعته في دول العالم المتقدم وهي سويدية المنشأ و تستخدم دراجة الجهد البدني في تقييم الاجهزة الوظيفية في المختبر كون هذه الدراجة خاضعة للقياسات العالمية في تقنين الاحمال البدنية للكشف عن الحالة التدريبية والصحية للرياضيين وغير الرياضيين مع امكانية ربط اجهزة اخرى اثناء العمل على الدراجة مثل (التخطيط الكهربائي للقلب ، قياس وظائف الرئة ، قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين) كما ان الدراجة مجهزة ببرنامج يمكن السيطرة على تقنين الاحمال البدنية من على جهاز الحاسوب فضلا عن حساب مقدار الشغل المنجز بالواط في اختبار **Winget test**.

❖ التخطيط الكهربائي للدماغ (EEG)



جهاز تخطيط الكهربائي للدماغ يعمل على تسجيل موجات الدماغ (الفا ، بيتا ، دلتا ، ثيتا) عن طريق ارسال المعلومات Bluetooth الى الحاسبة كما يحول تعابير الوجه في مواقف مختلفة الى قيم رقمية ويمكن عمل البحوث الخاصة في المجال الرياضي في اختصاصات متنوعة منها التعلم الحركي .

❖ نظام البيوسان

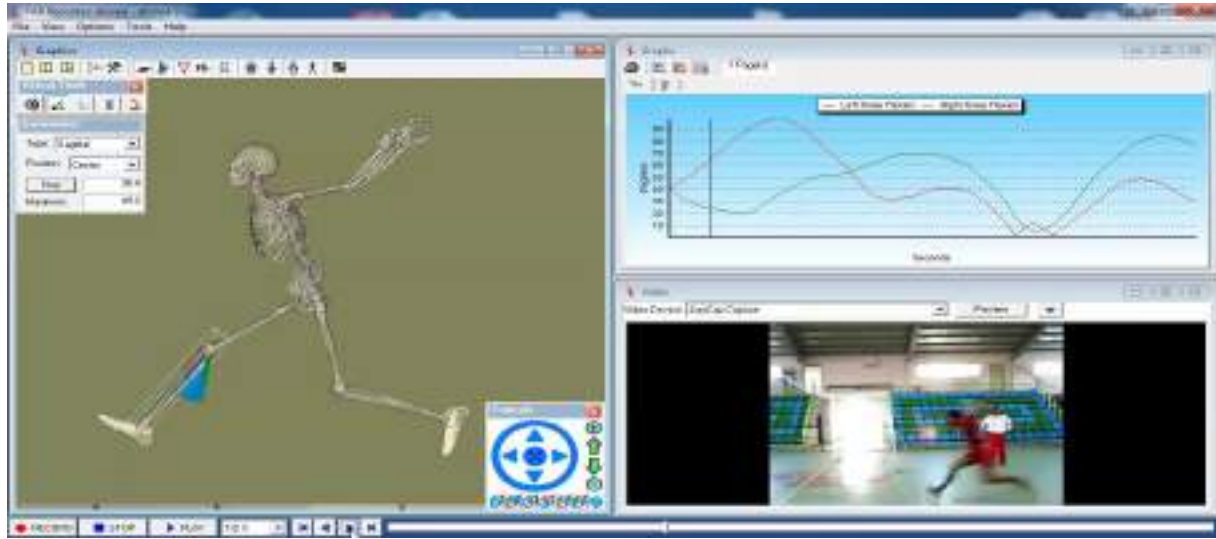
يعمل هذا الجهاز بثلاث ابعاد وبدون كاميرا وبدون اسلاك ، وبحساسات خفيفة الوزن (١٣متحسس) تربط على اجزاء من الجسم، وترسل هذه الحساسات اشارة RF على بعد ٢٠ متر، وتحفظ البيانات بذاكرة الجهاز، فضلا عن قياس الوزن وتوزيع الضغط تحت القدمين. يعطي صور متحركة بزمانها الحقيقي مع حساب الزوايا والسرعة والشغل. يعد هذا الجهاز الاول في تكنولوجيا التقدم العلمي لتقييم البيوميكانيك الوظيفي(FAB)، وتحتوي الحساسات على نظام دمج السرعة وحقل الجاذبية الارضية ، ويسمح للكشف عن الازاحة الزاوية لاجزاء الجسم بيوميكانيكيا ، هذا الجهاز يعرض ويحسب البيانات الكينيتيكية والكينيماتيكية في زمانها الحقيقي مع صور حركية للجسم واعطاء نماذج تخطيطية مختارة.



✓ وظائف الجهاز:

١. بيانات لزوايا الجسم
٢. بيانات للقوى
٣. بيانات للعزوم
٤. التعجيل
٥. القدرة
٦. الضغط تحت القدم
٧. الوزن تحت القدم

يسمح البرنامج المرافق للجهاز بعرض الحركة وحفظها لاعادة عرضها لاحقا، ترسل بيانات جميع المتغيرات الى برنامج "أكسل" للتحليل والمعالجة الاحصائية، يعمل الجهاز لمدة ١٢ ساعة بعد شحنه ٨ ساعة. يتكون الجهاز من ١٣ متحسس بوزن ٦ غرام مع شريط للربط حول اجزاء الجسم فوق الملابس او تحتها: وتشمل ال راس واعلى واسفل الذراع، الصدر والفخذ والساق، فضلا عن متحسس تحت القدمين.



مجهاد اليدين (Monark)



دراجة الجهد البدني للذراعين **Monark** سويدية الصنع تستخدم لاداء الاختبارات الوظيفية والبدنية الخاصة بالقدرات الهوائية واللاهوائية وهي تسمح بالاختبارات اكثر تخصصا للفعاليات التي تستخدم الذراعين مثل الملاكمة والمصارعة والمبارزة والجمناستك وفعاليات ذو الاحتياجات الخاصة.... الخ اذ ممكن تقنين المقاومة نسبة الى وزن الجسم (٥%) وتعرض على شاشة صغيرة الوقت المؤدى به الاختبار وسرعة التدوير . ويمكن استخدامها في مراحل اعادة التاهيل للمصابين في عضلات الذراعين .



❖ احد التجارب لصناعة طرف لبطل العراق للمسافات القصيرة (ذو الاحتياجات الخاصة)

تمت التجربة في مختبر البايوميكانيك بأشراف الدكتور حسين مردان عمر وتضمنت التجربة باجراء اختبار السرعة والذي يحاكي الركض في المضمار وتم قياس اهم المتغيرات الميكانيكية للعداء باستخدام الطرف وبدون استخدامه بالإضافة الى قياسات اخرى منها المقدرة على التوازن. وقد تم اعتماد الطرف المصنع في البطولات المحلية والدولية التي شارك فيها العداء داخل وخارج القطر .



❖ أجهزة قياس سمك ثنايا الجلد



جهاز منصة قياس التوازن الحركي



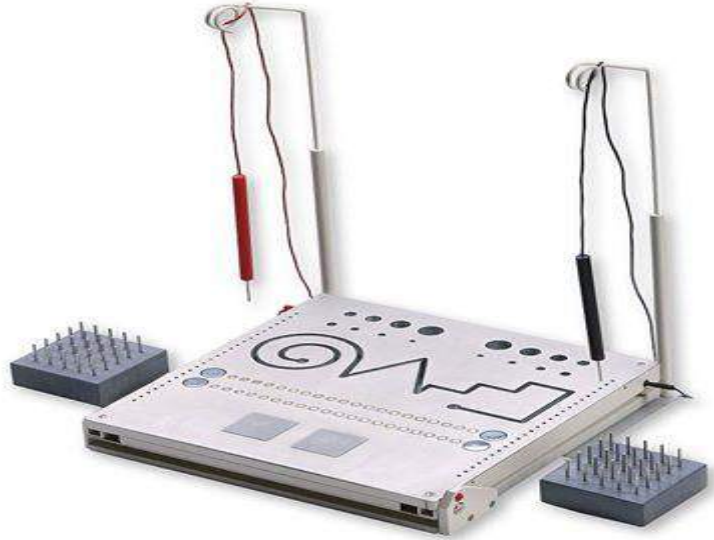
منظومة اختبارات فيينا: الفحص والتشخيص النفسي بمساعدة الحاسوب

Vienna Test System: Computerized Psychological Diagnostics

، إحدى أهم منظومات Vienna Test System تعدّ منظومة اختبارات فيينا للفحص والتقييم النفسي وتعدّ VTS. المختبر النفسي المعاصر، والمختبر والمحمول (الجوّال) التي يطلق عليها اختصاراً منظومة أيضاً إحدى الإجراءات العالمية الرائدة في مجال الفحص والتقييم والتشخيص الطبي النفسي المدعم ، ويمكن عن طريقها تطبيق مختلف أنواع الفحوص Computerized Psychological Assessment بالحواسيب والاختبارات والمقاييس عن طريق تطوير وتوظيف أحدث ما توصلت إليها التكنولوجيا ضمن هذه المنظومة. إذ يعطينا استعمال الحاسوب هنا، ويوفّر لنا أعلى النسب الممكنة من الدقة والموضوعية، ويوفّر لنا أيضاً تقييماً لنتائج الاختبار خالٍ من الأخطاء، كما يمكنه قياس قيم لا يمكن قياسها بطريقة اختبار الورقة والقلم التقليدية. كما صنعت منظومة اختبارات فيينا للفحص والتقييم النفسي وأعدّت بطريقة تجعل من استعمال الاختبارات النفسية المعقدة والمعقّمة بسيطاً ومريحاً وذلك عن طريق تطوير وتوظيف أحدث ما توصلت إليها التكنولوجيا ضمن هذه المنظومة

فضلاً عن أنها تستعمل في العديد من دول العالم وذلك في

- أكثر من 4600 عيادة ومستشفى ومركز تأهيلي *
- أكثر من 5500 فرد من أصحاب المهن الحرة (علماء واختصاص علم النفس عموماً، وأطباء أعصاب *
- أكثر من 5250 وحدة في الشركات الخاصة ووكالات التوظيف *
- أكثر من 2350 وحدة في مراكز تقييم علم النفس المروري *
- أكثر من 380 وحدة في مراكز تدريب الطيران وشركات الطيران *
- أكثر من 700 جامعة حول العالم *
- أكثر من 14 جيش عسكري في العالم *



منظومة (الكوجني بلس) : التدريب والتأهيل المعرفي بمساعدة الحاسوب CogniPlus System: Computerized Cognitive Rehabilitation



تعدّ منظومة الكوجني بلس⁽¹⁾ CogniPlus المعدة على الحاسوب – التي تنتجها شركة شوفريد Schuhfried GmbH النمساوية – إحدى أهم منظومات المختبر النفسي المعاصر، والثابت والمحمول (الجوال)، ويطلق عليها اختصاراً منظومة CogniPlus، أو منظومة CPS. كما تعدّ أيضاً إحدى الإجراءات العالمية الرائدة في مجال الفحص والتدريب والتأهيل للقدرات المعرفية المدعومة بالحواسب Computerized Training of Cognitive Abilities، تمّ تطويرها باستعمال أحدث تكنولوجيا حاسوب متوافرة للمساعدة في تدريب وتأهيل وظائف إدراكية ومعرفية عديدة بصورة فاعلة، وباستعمال تكنولوجيا الوسائط المتعددة Multi-media، وهي أيضاً عبارة عن حزمة برمجية تعتمد على معلومات وأسس علمية رصينة، كما تساعد المنظومة (ذات برامج التدريب القريبة من الواقع) في تطبيق النجاحات المختلفة التي تمّ تحقيقها في الحياة اليومية. كما يمكن ربطها مع منظومة اختبارات فيينا VTS (آنفة الذكر) بسهولة وذلك لإنشاء رابط علمي فيما بين التشخيص والعلاج والتقييم.

ولقد وقع اختيارنا على هذه المنظومة المهمة في مجال التدريب والتأهيل المعرفي لأسباب عدّة، فضلاً عن أنها تستعمل في العديد من دول العالم، وكما موضح في أدناه:

تأهيل الوظائف المعرفية بمساعدة الحاسوب:

بما أن العيوب والنقائص المعرفية الإدراكية هي نتائج متكررة لوجود ضرر في الدماغ، ومنها الأضرار الناجمة عن الكوارث المختلفة، فالحاجة لأداة علاجية ملائمة في مثل تلك الحالة تعد حاجة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها. إذ إن التطور والتقدم في تقنية الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات جعل من تطبيق برامج العلاج بمساعدة الحاسوب في إعادة التأهيل المعرفي ممكناً ضمن هذه المنظومة.

ففي البداية، كانت البرامج التدريبية مشابهة لإجراءات التشخيص النفسي Psycho-diagnostic التقليدي الكلاسيكي. لكن منذ أمد ليس ببعيد أضحت من الواضح الحاجة إلى إعداد برامج تدريبية وتأهيلية تختلف عن تلك الموجودة في الاختبارات النفسية التقليدية. فعلى الاختبار النفسي أن لا يكون له أي تأثير في الأداء المعرفي للأفراد. إذ إنّ الهدف من إجراءات التدريب والتأهيل بمساعدة الحاسوب هو تحسين القدرات المعرفية والإدراكية للمرضى وبأحدث التقنيات (Schuhfried, 2010b).

وللوصول لمثل هذه التحسينات، يجب إنجاز المتطلبات الآتية:

- أ. **نظام الوحدات Modularity:** إن ما هو مطلوب لتدريب الوظائف المعرفية الإدراكية المختلفة هو إعداد نظام من الإجراءات، مستند على خلفية نظرية. هذا النظام يجب أن يتضمن الإجراءات الأساسية كافة فضلاً عن الوظائف المعقدة الأخرى.
- ب. **التكيف والتخصّص الفردي Adaptation and individualization:** إن تقديم الخدمة التأهيلية والتوجيه الإلكتروني يمكن المعالج النفسي من خلق خط تدريبي لكل مريض على حده. فالبرامج التدريبية المنتقاة للعلاج يمكن أن تغطّي أبعاد مختلفة. فكل برنامج يشتمل على مستويات صعوبة عدّة مع مجموعة فقرات كافية للتأكد من أن المريض يعمل فقط على المهام المقابلة والمناسبة لقدراته ومؤهلاته الجسمية والعقلية الحالية.
- ج. **الاستمرارية والسيطرة على الحالة Continuity and case control:** تعني الاستمرارية بأن نتائج كلّ الجلسات التدريبية تخزن وتوثق باستمرار، وأن على كل جلسة تدريبية وتأهيلية جديدة يجب أن تبدأ من حيث انتهت الجلسة التي سبقتها. وعندما تخزن نتائج الجلسات كلها، من الممكن ملاحظة تقدّم المفحوص Progress وتبني العلاج المناسب والأهداف بضمن المدد الفاصلة، كلّ بحسب أدائه. إذ إن اختلاف مواد التدريب بضمن كلّ مستوى من مستويات الصعوبة يخلق حالة تدريب متنوّع بحسب الحالة المفحوصة.
- د. **التأكيد والتغذية الراجعة Confirmation/feedback:** يستلم المريض أثناء جلسة تدريبه أو تأهيله معلومات عن نوعية وكيفية أدائه بواسطة أشكال توضيحية على شاشة الحاسوب أو عن طريق إشارات مسموعة. هذه المعلومات أمّا أن تكون تعليقات ثابتة أو متعلقة بالمادة التي يمكن أن تكون إيجابية أو سلبية، كل بحسب إجابة المفحوص/المريض، وهذا ما يسمى هنا بإعطاء التغذية الراجعة للمفحوص.
- هـ. **الكفاية والاقتصادية Efficiency and economy:** حيث أن المريض قد يعمل بشكل مستقل مع برنامج تدريبي بذكاء اصطناعي بدون مساعدة أحد هنا، فأن دور المعالج مخفّض بشكل ملحوظ لكي يكون للمريض قدرة أكثر للتوجّه نحو المهام التدريبية الأخرى وبدون أي إحراج.
- و. **وحدات الإدخال المناسبة Appropriate input media:** إنّ لوحة مفاتيح الحاسوب التقليدية، في أغلب الأحيان، قد لا تكون أداة إدخال ملائمة ومناسبة للتدريب والتأهيل العلاجي الإلكتروني ضمن هذه المنظومات. ومن الصعب امتلاك عتلة خاصة ليتمّ استعمالها في الإجابة بشكل جيد هنا. بينما المطلوب ضمن هذه المنظومة هو الحصول على مهارات حركة وعمل دقيقة المستوى تلائم المفحوصين من ذوي الاحتياجات الخاصة ومنهم ضحايا الكوارث. ولهذا فعلى وحدة الإدخال أن تكون عن طريق لوحة خاصة معيّنة ومحددة للمرضى، تقوم بتخفيض العناصر التي يمكن أن تربك العمل إلى حدّ أدنى، لذا فقد تمّ تصميم وحدة إدخال Response Panel بديلة عن لوحة المفاتيح التقليدية ليتمّ استعمالها ضمن هذه المنظومة مصممة بشكل علمي مدروس مسبقاً وضمن المواصفات العالمية بدون الحاجة إلى تعلّم أي مهارات خاصة وهي خالية من التحيز الثقافي Culture-free (Schuhfried, 2010b).

ولكل ما سبق، ظهرت منظومة (الكوجني بلس CogniPlus) نتيجة للكفاءة المتزايدة في تدريب القدرات المعرفية والإدراكية. إذ أن حقبة البرامج المتقدمة تقنياً هذه ما هي إلا استجابة إلى مطالب المعالجين لنظام تدريبي يأخذ بالحسبان المفاهيم النفسية المعمقة والحديثة، بمعنى هي تلك البرامج التدريبية التي تحاكي حالات ومواقف الحياة اليومية الواقعية، التي تساعد المراجعين على دمج تقدمهم في الحياة اليومية العادية.



كما تعدّ منظومة CogniPlus بطارية تدريب تمّ تطويرها باستعمال أحدث تكنولوجيا حاسوب متوافرة للمساعدة في تدريب وظائف معرفية وإدراكية باستعمال خاصية الوسائط المتعدّدة. وهي أيضاً عبارة عن حزمة برمجية تعتمد على معلومات علمية، يمكن التدريب عن طريقها على القدرات المعرفية بصورة فاعلة.

وتساعد تصاميم برامج التدريب القريبة من الواقع في تطبيق النجاحات التي تمّ تحقيقها في الحياة اليومية. كما توفر الصلة الوثيقة من حيث المحتوى لكلا المنظومتين "كوجني بلس CPS" ومنظومة اختبارات فيينا للفحص والتقييم النفسي VTS إمكانية إنشاء رابط علمي فيما بين التشخيص والعلاج والتقييم.

المميزات الرئيسية لمنظومة (الكوجني بلس) :

١. **التدريب المتخصص بالعجز:** يستند تصميم البرامج التدريبية ضمن المنظومة على نظريات وأسس علمية. وكذلك جدارتها في التدريب المتخصص بالعجز والفسل المعرفي.
٢. **تصاميم قريبة من الواقع لبرامج التدريب:** إذ يمكن باستعمال منظومة CogniPlus تحقيق رغبات مراجعي المختبر النفسي المعاصر، حيث يتمّ استعراض الإمكانيات المراد التدرب عليها بصورة مطابقة للحياة اليومية. وتعاوناً لهذا الغرض مع متخصصين في برامج ألعاب الحاسوب. وكانت خلاصة هذا العمل عبارة عن صور أخذة ثلاثية الأبعاد ذات حركات مدروسة.
٣. **التدريب على جميع المستويات:** يمكن استعمال برامج منظومة CogniPlus التدريبية على المستويات والإمكانيات جميعها، وذلك على عكس برامج التدريب المعرفية المعروفة حتى الآن. وعن طريق ذلك يفتح المجال واسعاً أمام استعمالات جديدة فضلاً عن مجالات الاستعمال التقليدية مثل إعادة تأهيل المرضى من ذوي الأضرار في الدماغ نتيجة الكوارث أو غيرها، حيث يمكن بواسطة منظومة "الكوجني بلس" تحسين الإمكانيات المعرفية والإدراكية لبعض ضحايا الكوارث، أو بتحسين قدرة الأطفال على الانتباه، أو ممن هم مصابين باضطراب ADHD⁽¹⁾ مثلاً.

(1) اضطراب ضعف الانتباه/ النشاط المفرط ADHD: Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder

٤. **مطابقة تلقائية لدرجة الصعوبة:** تعدّ منظومة "الكوجني بلس" نظام ذكي وتفاعلي، حيث يتعرّف إمكانيات المفحوصين بأمانة ويتطابق تلقائياً معها. وبهذه الصورة نضمن أحد أهم الشروط الأساسية لهذا النوع من البرامج التدريبية الناجحة، وهو توليد الدافعية لدى الشخص المدرب. فهو سوف يعمل مع نظام فاعل ليس بالسهل جداً ولا هو أصعب من أن يتمّ التفاعل معه.

٥. **التدريب الذاتي المستقل:** إن استعمال منظومة "الكوجني بلس" يفسح المجال واسعاً من الناحية الزمنية. لذا ينصح بالاستفادة من مميزات البرنامج وأن ندع المراجعين يتدربون بأنفسهم. إلا أنه ينصح بمراقبة مسار التدريب بدقة لدى الأطفال ولدى الأشخاص الذين يحتاجون لرعاية شديدة وتوفير المساعدة لهم بصورة مستمرة وعلى أن لا يتم تركهم للعمل لوحدهم.

٦. **الملاحظة:** تشكّل خاصية الملاحظة شرطاً أساسياً لنشاطات عديدة في الحياة اليومية مثل الشعور والتخطيط والتصرف والكلام. كما أن الملاحظة أو الانتباه ذات أبعاد متعدّدة بحسب معطيات علم النفس العام وعلم النفس العصبي. إذ تمّ تطوير كل من منظومة (الكوجني بلس CogniPlus) للفحص والتدريب ومنظومة VTS على أساس علم التصنيف الحيوي في هذا المجال وبحسب المعطيات التي جاء بها العالم شتورم (Sturm, 2005).

أما برامج العلاج والتأهيل المعرفي التي يمكن تطبيقها ضمن هذه المنظومة فيمكن تلخيصها على سبيل المثال لا الحصر، كما يأتي:

- ❖ اليقظة Vigilance.
- ❖ الحذر والانتباه Alertness.
- ❖ الانتباه الانتقائي Selective attention.
- ❖ الانتباه المركّز Focused attention.
- ❖ الانتباه المنقسم (المجزأ) Divided attention.
- ❖ الانتباه البصري-الفراغي Visuo-spatial attention.

٧. **التشخيص – التدريب – التقييم:** لقد تمّ تصميم اختبارات منظومة VTS (آفة الذكر) وأنظمة التدريب "الكوجني بلس" ليتطابقا مع بعضهما البعض بطريقة منسّقة، حيث تعتمد كلا المنظومتين المنسجمتين على النماذج النظرية ذاتها ويوفران بذلك إمكانية الربط فيما بين التشخيص والتدريب والتحليل الفاعل في النهاية، وذلك بصورة فاعلة وعلى أساس نظري متين. لذلك يقترح أن يستعمل الإجراء الآتي: تستعمل منظومة VTS أولاً لتقييم المناطق الإدراكية والمعرفية التي يتطلّب فيها المفحوص تدريباً ما. ثمّ تستعمل بعد ذلك منظومة "الكوجني بلس" CogniPlus لإعطاء التدريب المحدّد للعجز. ويمكن اختبار التقدّم الحاصل وذلك بإعادة استعمال منظومة VTS مرة أخرى، وكما موضّح في الجدول الآتي:

الجدول (٣) : بعض برامج الفحص والتشخيص لمنظومة VTS مع ما يقابلها
من التدريب والعلاج لمنظومة CPS.

التشخيص Vienna Test System		برنامج التدريب CogniPlus
WAFA	اليقظة	ALERT
WAFV	الوعي	VIG
WAFR	الانتباه البصري الفراغي	SPACE
WAFS	الانتباه الانتقائي	SELECT
WAFF	الانتباه المرنّز	FOCUS
WAFG	الانتباه المجزأ	DIVID

وقد أظهرت التجارب خلال السنوات القليلة الماضية بأنّ التدريب والتأهيل بمساعدة الحاسوب لا يساعد على الوصول إلى تحقيق الأهداف الرئيسية المطلوبة فحسب، لكنه يساعد أيضاً على إعطاء بعض الآثار الجانبية الإيجابية جداً. فالمرضى لديهم الدافعية والحافز الكافي هنا للعمل لوحدهم وبالاعتماد على أنفسهم. إذ تتضمن عمليات التدريب مهام فردية لكي لا نتوقع الكثير أو القليل جداً من كلّ مريض على حده.

ويعدّ الحاسوب هنا بوصفه مراقب محايد، يزودنا بتعليقات مجانية قيمة عن أداء المرضى ويعطي تعليقات عن الأخطاء المحتملة إن طلب منه ذلك. وهذا كلّه يساعد المفحوص والأشخاص على زيادة احترامهم وتقديرهم لذاتهم.

٨. **حماية البيانات:** إن المنطقة الحساسة في علاقة الثقة بين المعالج والمفحوص هي التعامل مع بيانات هذا المفحوص، لاسيما إن كان ذلك المفحوص أحد ضحايا الكوارث. لذا فهناك جانبان. الأول، يحتاج المفحوص إلى أن يكون واثقاً من أن تفاصيل البيانات الخاصة به سوف يتمّ التعامل معها فقط من قبل الناس المخوّلين. والجانب الثاني، من المهم على المفحوصين – الذين يقومون أو يمارسون التدريب باستعمال هذه المنظومة بالاعتماد على أنفسهم – أن لا يكونوا قادرين على فتح قوائم برنامج CogniPlus ويستعرضون نتائج وتفاصيل شخصية لمفحوصين آخرين. لذا تغطّي فقرة حماية البيانات ضمن منظومة (الكوجني بلس) كلا هذين الجانبين بالكامل. (Schuhfried, 2010b)

٩. **وسائل الإدخال:** يمكن التدريب على منظومة "الكوجني بلس" باستعمال لوحة مفاتيح الحاسوب العادية أو باستعمال لوحة مفاتيح قياسية Standard خاصة بالمفحوصين أو متعدّدة الوظائف (اللوحة الشاملة Universal)، وهي ذاتها المستعملة في منظومة اختبارات فيينا آنفة الذكر بوصفهما وسيلتي إدخال مشتركة. وتتلّام لوحة مفاتيح المفحوصين طبعاً بصورة جيدة وسهلة حتى مع الأشخاص ذوي الخبرة المحدودة في الحاسوب أو ذوي الإعاقات في حركة اليد.

١٠. **المنظومة المحمولة:** يمكن حمل هذه المنظومة ضمن الحقيبة الموضحة في منظومة اختبارات فيينا للفحص والتقييم النفسي ذاتها، كونهما يشتركان في لوحة المفاتيح (الإدخال ذاتها) كما يمكن تطبيقها في الحاسوب المحمول ذاته.

تطبيق جلسة التدريب والتأهيل المعرفي على المنظومة:

١. **التحضير للجلسة:** بمجرد تشغيل برنامج "الكوجني بلس" CogniPlus سوف تظهر قائمة سهلة تعتمد في تركيبها على نظام ترتيب الأضابير الأبجدية. يتم تخصيص اضبارة لكل مفحوص، حيث يمكن إدخال بياناته الشخصية بها واختيار طريقة الاختبار المطلوبة ومشاهدة نتائج الجلسات كما يمكن إضافة أي تعليقات وملاحظات هناك.

٢. **المرحلة الابتدائية:** يبدأ كل تدريب بمرحلة بداية. وتظهر نصوص ذات صياغة سهلة لتوضّح للمفحوص ما يتوجب عليه فعله. وتكون المرحلة الابتدائية سهلة الفهم بالنسبة لمرضى الشلل النصفي (Neglect) أو المرضى ذوي عاهات في أجزاء الوجه بسبب حوادث الكوارث المختلفة. ويوجد في برنامج "الكوجني بلس" إظهار نصفي من أجل هؤلاء المرضى.

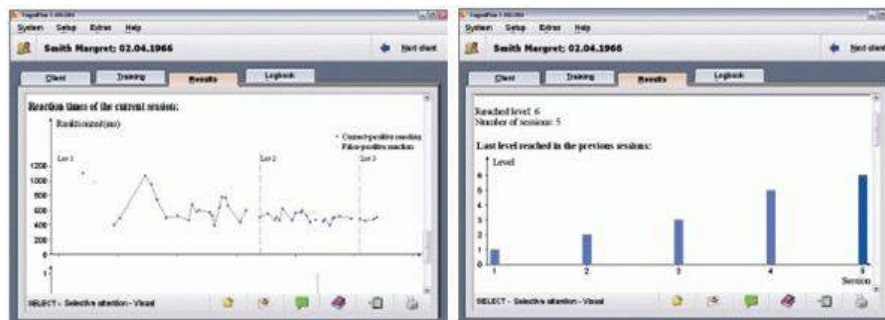
٣. **مرحلة التمرين:** تتبع كل مرحلة ابتدائية مرحلة تمرين. وإذا أظهرت ردود فعل المفحوص من أنه لم يفهم الغرض من التمرين فسوف يقوم النظام بإظهار التعليمات له مجدداً. ولا يدخل المفحوص مرحلة التدريب إلا بعد أن يتثبت النظام من أنه أصبح يفهم الأسئلة المطروحة بالكامل.

٤. **مرحلة التدريب:** يمكن التدرّب بواسطة برنامج "الكوجني بلس" على جميع مراحل الصعوبة للإمكانات. وعندما يبدأ مفحوص جديد في مرحلة التدريب، يتعرّف البرنامج وضمن وقت قصير على مستوى إمكاناته ويصنّفه بصورة صحيحة. وإذا كان المفحوص قد قطع شوطاً أو أشواطاً في التدريب فإن الجلسة سوف تبدأ في النقطة التي توقف عندها ذلك المفحوص في الجلسة السابقة.

ومن أجل تجنب التصنيف الزائد أو القليل للمفحوص، فقد صمّمت الشركة المصنعة مراحل التدريب جميعها بصورة تطابقية، أي أنها تتطابق بصورة مستمرة مع مستوى إمكانات المفحوص. وهذا يحدث من ناحية في درجات صعوبة البرنامج التي تتباين في درجة تعقيد محفّزاتها، ومن ناحية أخرى يحدث ذلك في المدّة الزمنية التي يتوجب على المفحوص أن يتجاوب فيها.

٥. **مرحلة تقييم النتائج:** تحتوي منظومة "الكوجني بلس" CogniPlus على نوعين من التقييم للنتائج: تنتهي كل مرحلة تدريب باستعراض سهل الفهم لجميع مسارات التدريب في المراحل السابقة. ثمّ يمكن بعد انتهاء الجلسة أن نشاهد النتائج المفصّلة للتطبيقات المنفردة لإحدى الجلسات. وتحتوي هذه النتائج – على سبيل المثال لا الحصر – على الأزمنة الوسطية لردود الفعل وعدد ردود الفعل الصحيحة والمتأخرة والخاطئة والمتروكة في كل درجة من درجات صعوبة الأسئلة. إلى ذلك يتم وصف كل ردة فعل تم القيام بها أثناء التدريب على صورة منحني بياني، وذلك من ناحية درجة الصعوبة وزمن ردة الفعل والتقييم (صحيحة،

متأخرة، الخ). ويمكن أيضاً - في حالة الرغبة - موازنة نتائج الجلسة الأخيرة مع قرينتها في الجلسة التي سبقتها. وكما موضَّح في الشكل الآتي:



جهاز K5 لقياس اللياقة القلبية التنفسية والايض الغذائي عن بعد (تقنية الوايرليس)



مختبر العلاج الطبيعي والتأهيل

- الأشعة تحت الحمراء Infrared : يمكن استعمال هذا النوع من العلاج في التهابات المفاصل المختلفة وتمزق العضلات والخلع والكسور والحالات الروماتيزمية الحادة والمزمنة مثل مرض الروماتيزم وخشونة المفاصل. -التهابات الأعصاب وعرق النسا وتساعد على التئام الجروح والقرح السطحية ، تصل مدة الجلسة الى 20 دقيقة ، وتخرق الجسم هذه الأشعة الكهرومغناطيسية ويمتصها الجلد بمقدار 2 ملم .



- الموجات القصيرة Shortwave: وهي اكثر الاجهزة استخداماً في معالجة الاصابات الرياضية (السطحية ، والعميقة) كتأكل المفصل او اصابة الاربطة والاورتار وبالأخص اصابات محفظة المفصل ، اذ تعمل هذه الموجات كهرومغناطسية ذات تردد عالي على انتاج حرارة عالية لتزيد من التمثيل الغذائي للانسجة المصابة الناتج من تنشيط الدورة الدموية ، يتراوح زمن الجلسة من 15 الى 20 دقيقة .



- الموجات فوق الصوتية Ultrasound: يستخدم لعلاج اصابات الانسجة الرخوة الحادة والمزمنة والتمزقات والالتهابات والندب ، ويستخدم الزيت في توصيل الموجات الحرارية الى داخل الجسم ، وتتراوح مدت الجلسة من 5-8 دقائق ، ويحذر استخدامها قرب القلب والغدد الصماء والاعصاب المركزية والاماكن التي يفقد فيها الحس .



- العلاج بالكهرباء Electrolyte therapy : تعمل الكهرباء على تقليل الالام والتورم وتأهيل العضلة المصابة ،من خلال تأثيراتها الميكانيكية والكيميائية والمغناطيسية والحرارية . وتساعد في سرعت التأهيل لوصولها الى الانسجة العميقة ومن هذه الاجهزة ، التحفيز الكهربائي الذي يعمل على تنشيط الدورة الدموية واللمفاوية نتيجة لإفراز الهستامين في الانسجة .



- الليزر laser : يعمل على الاعتلال العضلي وضمور والتهاب المفاصل والتشوهات والروماتيزم والامراض الجلدية

