المحاضرة السادسة: قياسات الانتروبومترية

1- تعريف:

لغة: إن مصطلح علك قياس أبعاد الجسم مشتق من الأصل الاغريقي لكلمتي إنسان= Anthrop(s) وقياس= Metrikos، ولم يعرف علم قياس أبعاد الجسم كعلم مستقل بحد ذاته إلا على يد عالم الإحصاء البلجيكي "كيتلات" Quetelet الذي نشر كتابه سنة 1870.

اصطلاحا:

هو علم يهتم بقياس جسم الإنسان ككل أو أجزاء معينة منه، حيث يعتبر فرعا من الأنتروبومترية الفيزيقية، ويعني ذلك قياس الجسم وأوصافه وقوته وخصائصه، ومقارنة الأجناس البشرية بواسطة قياسات الجسم، إذ تستخدم نتائجه في تحديد أحجام ومقاييس الملابس وأشكال المقابض وأزرار الآلات، وكذا التجهيزات والمراكز الصناعية والإدارية ككل، وذلك بوسائل القياس والتقنيات التي يستخدمها هذا الاختصاص وطبقا لمعايير ثابتة.

لم يلتفت إلى العلاقة بين علم قياس أبعاد الجسم ورفع إنتاجية العامل إلا خلال الحرب العالمية الثانية 1940، حينما بدأ الاهتمام ينصب على دور المتطلبات الجسدية في تصميم أدوات التحكم ووضعيات الجلوس.

2- أنواع القياسات أو الابعاد:

2-1-القياسات الثابتة:

إن الأنتروبولوجي يقوم بقياس بعد أو أبعاد الجسم بهدف وصف هيكل الجسم بغية دراسة اختلاف التطور، أما الأرغونومي فيهتم بوصف الجسم كنسق متحرك مكون من مجموعة من الأعضاء والأنساق الجزئية، إذن فالأول يقيس الجسم في وضعيات ثابتة ومقننة يغيب فيها تأثير الوضعية كنبرة العضلة والتحفيز ومستوى الراحة وتأثير الثياب، ورغم اعترافه بأهمية تقنين القياس حسبما أقره الأنتروبولوجيين وتحفظه منه. فإن الأرغونومي يحاول قياس وأخذ المتغيرات السالفة الذكر بعين الاعتبار في تصميم أنساق الإنسان والآلة.

2-2-القياسات الديناميكية (المتحركة):

هي تلك القياسات التي تصف الجسم في حالته المتحركة، من خلال وجهتي نظر مختلفتين، الأولى تهتم أساسا بما يسمى "بالأثر النهائي" أي وصف النقطة النهائية للحركة أو ما ينتج عنها كغلاف البلوغ مثلا، وتهتم

وجهة النظر الثانية بالقدرات الأساسية لكل مفصل مسته الحركة، ودور كل من هذه المفاصل أو اسهامها في الحركة النهائية أو ما ينتج عنها، في مثل هذه القياسات يهتم الباحثون بما يسمى بأغلفة البلوغ أو الامتداد أو الوصول وتستخدم تقنية أكثر شيوعا التي يعتمد على قياس وضعيات مختلف زوايا الجسم أو جزء من الجسم حيث تعرف كل قطعة من قطع الجسم بدقة متناهية فيما يخص مراكز مفاصلها والمحاور الرابطة بينها ثم تقاس وتحدد وضعية كل زاوية في مجال حركتها وعلاقة كل زاوية بالثانية، مثل لو أردنا تحليل مجال العمل، فيمكننا توقع مجال أو مجالات بلوغ الذراع إذا ما عرفنا طول الذراع وموقع محور الكتف ومجال حركات مفصل الكتف.

2-3-القياس الديناميكي لوضعية الجسم في الفضاء:

قد حاول الباحثون في مديدان تسجيل وقياس الحركة استعمال أنظمة وطرق عديدة لضبط حركة الجسم، يكمن أن نذكر بعضها ما يلي:

أ-النظام الميكانيكي: تسجيل الحركة بواسطة أدوات ميكانيكية.

ب-النظام الهوائي: تسجيل الحركة عن طريق الضغط الهوائي للسم.

ج-النظام البصري: حيث تسجل الحركة عن طريق أشعة الضوء كالأشعة السينية مثلا.

د-النظام الكهربائي: تسجيل الحركة عن طريق التغيرات في القوة الكهربائية.

هـ-النظام الصوتي: تسجل الحركة عن طريق الموجات الصوتية.

من خلال عرض لأهم أنواع القياسات والمتمثلة في القياسات الثابتة والديناميكية والديناميكي لوضعية الجسم في الفضاء وبذلك يختلف قياس أبعاد الجسم باختلاف اهتمام الباحث.

3- أهمية قياس الأبعاد الجسمية:

إن القياسات الأنتروبومترية تعد احدى الوسائل العامة في تقويم نمو الفرد كما أن لها علاقة كبيرة بالعديد من المجالات الحيوية، فالنمو الجسمي له علاقة بالصحة والتوافق الاجتماعي والانفعالي للإنسان وخصوصا في السنوات المتوسطة من العمر، ولقد أشار (ماثيوس) إلى أن القياسات الجسمية تعد أكثر العوامل المؤثرة على الأداء. كما يستخدم (الأنتروبومتري) من أجل:

- التعرف على معدلات النمو الجسمي لفئات العمر المختلفة ومدى تأثير هذه العوامل بالعوامل البيئية المختلفة.

- اكتشاف النسب الجسمية لفئات العمر المختلفة.
- التحقق من تأثير بعض العوامل مثل الحياة المدرسية، نوع وطبيعة العمل وممارسة الرياضة على بنيان وتركيب الجسم.
- تعيين الصفات والخصائص الجسمية اللازمة للعمل في بعض المجالات كالقوات المسلحة، الشرطة، الدرك الوطني... إلخ.
- التعرف على تأثير الممارسة الرياضية والأساليب المختلفة للتدريب الرياضي على بنية وتركيب الجسم.
- التعرف على الصفات والخصائص المورفولوجية الفارقة بين الأجناس والدلالات المختلفة.

4- العوامل المؤثرة في القياسات الجسمية:

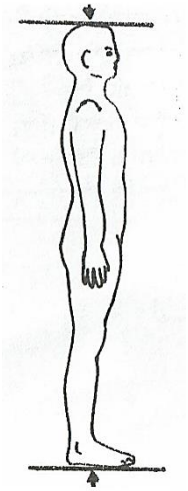
لقد أشار بعض الباحثين إلى أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في القياسات الجسمية منها:

- **الوراثة**: وتعني مجموعة من الصفات تحدد بالمورثات حيث تعمل على نقل الصفات الوراثية من الوالدين إلى الجنين فنجد أن بعض الأشخاص يرث بعض الصفات الجسمية والبدنية كما يتضح ذلك في اختلاف الطول اختلافا كبيرا بين أفراد الجنس البشري التي تعكس الخواص الوراثية للفرد.
- **البيئة**: إن الموقع الجغرافي والارتفاع عن سطح البحر ودرجة الحرارة كلها عوامل مؤثرة في القياسات الجسمية ويتفاوت تأثير العوامل البيئية على مقاييس الجسم المختلفة إذ يزيد أثرها في الوزن، عرض الأكتاف ومحيط الصدر، ومحيط الذراعين، ويقل بالنسبة للمقاييس الطويلة.
- **التدريب**: يعتبر التدريب الرياضي أحد العوامل التي تؤدي إلى تغيرات أنتروبومترية في جسم الإنسان، حيث (كاربوفيشي وسيننج) 1971 "أن ممارسة أي نوع من أنواع الأنشطة الرياضية بانتظام والفترات طويلة تكسب ممارسيها مواصفات انتروبومترية خاصة، وهذا ما يدل على التدريب المستمر والمنتظم بكرة القدم يؤدي حتما إلى تميز لاعب كرة القدم بمميزات جسمية خاصة. (**Mimouni, 2011, p.01**)

كما في بحث نوفاك Novak 1975 الذي تعرّض لتأثير التدريبات الرياضية (رمي الرمح) على أطراف الجسم، وجد أنه بعد 5 سنوات من التدريب برزت فروق واضحة بين جهتي الجسم أي الجهة التي ترمي الرمح والجهة المقابلة.

5- بعض الأبعاد الجسمية الستاتيكية:

يمكن القياس الكثير من الابعاد الجسمية المختلفة مثلا هارتزبرغ قام بقياس 132 بعد لـ 4000 فرد من القوات الجوية الأمريكية حيث يرتبط عدد ونوع الأبعاد الجسمية المقاسة بالغرض من الدراسة التي ينوي بالباحث القيام بها. قد يحتاج إلى أعاد قليلة وبسيطة كما قد يحتاج لأبعاد كثيرة ومعقدة في حالة ما إذا كان يهدف لتصميم قبعة واقية من الضوضاء... وعادة مت تؤخذ الأبعاد الجسمية المختلفة بتثبيت جسم كل فرد في وضعية معيارية وسنعرض فيمايلي بعض الأبعاد الجسمية التي عادة ما تستعمل لتصميم الكراسي بصفة خاصة ومراكز العمل وفي وضعية الجلوس بصفة عامة.

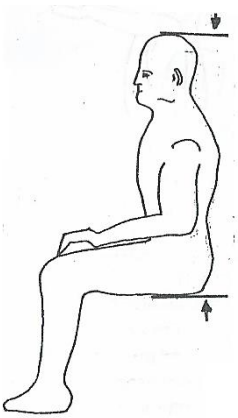


1/-القامة: عبارة عن البعد العمودي المحصور بين قمة الرأس وسطح الأرضية التي يقف عليها المفحوص (وضعية وقوف مستقيمة وغير مرتخية)

- يقترح طرح 11.43 حتى يصبح هذا البعد مناسبا للإناث.
- إضافة 2.51 سم مقابل الزيادة في الثياب.
- إضافة 2.51 سم لأحذية الرجال.
- إضافة 7.60 سم لأحذية النساء.
- 3.56 سم للقبعة الحديدية و8.89 سم للقبعة الخاصة بالطيران.

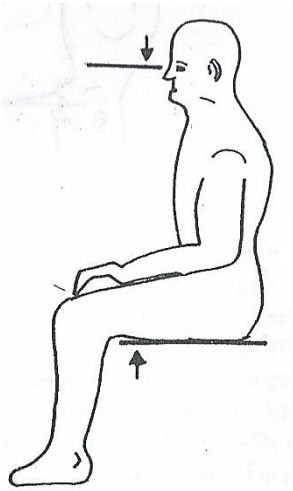
ومن أهم استعمالات القامة في التصميم:

- الارتفاع الأدنى لقصبات الستائر الخاصة بالمرشات أو زوايا تغيير الملابس في المراكز الرياضة والطبية.
- ارتفاع الأبوال، الحافلات والطائرات وغيرها من التسهيلات.



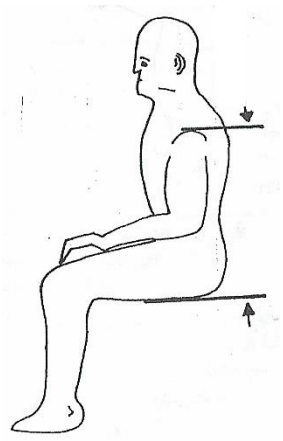
2/-ارتفاع الجلوس: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين قمة الرأس ومستوى سطح الكرسي. وعادة ما يجلس المفحوص في وضعية مستقيمة، وينظر إلى الأمام مع وضع كلتا اليدين فوق الفخذين. هذا بالإضافة إلى الاحتفاظ بالساق مشكلا زاوية قائمة مع الفخذ وأخرى مع القدم في نفس الوقت (انظر الشكل) ومن أهم استعمالات ارتفاع الجلوس ما يلي:

- تحديد الارتفاع الأدنى لنقطة استناد الرأس في وضعية الجلوس.
- مختلف التجهيزات التي توضع في مستوى الرأس أو فوقه في وضعية الجلوس.
- تصميم قاعات السينما والمحاضرات.
- تحديد سقف السيارات.



3/-ارتفاع العين: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين مستوى سطح الكرسي والزاوية الداخلية للعين، عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة وينظر إلى الأمام (انظر الشكل). ويمكن طرح 5.6 سم للحصول على ارتفاع الجلوس الصالح للإناث، وإضافة ما بين 5.6 سم إلى 7.6 سم لتدارك الفرق الناتج عن تأثير الألبسة الثقيلة تحت الردفين، ومن أهم استعمالات ارتفاع العين في التصميم ما يلي:

- الوضعية التي تمنح أفضل مجال للرؤية الداخلية والخارجية لمكان العمل.
- وضع المبينات في أماكن مناسبة لمجال الرؤية.
- تحديد الارتفاع الأدنى والأفقي للحصول على الرؤية الأفقية.
- تصميم قاعات السينما والمحاضرات.

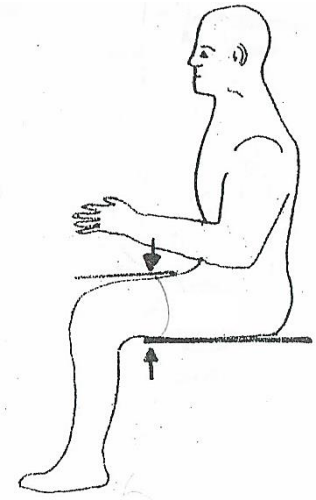


4/-ارتفاع الكتف: هو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين سطح الكرسي وأعلى نقطة في مستوى الحافة الجانبية للكتف، وعندما يكون المفحوص جالسا باستقامة وينظر إلى الأمام يمكن إضافة 3.8 سم للحصول على البعد العمودي بين سطح الكرسي وأعلى نقطة ما بين الكتف والرقبة، ولتدارك الانخفاض الخاص بالإناث يجب طرح 5.6 سم من قيم الذكور، واضافة 0.5 سم لتغطية تأثير الملابس الحقيقية و1.5 سم للثقيلة.

استعمالاتها:

- ارتفاع سند الظهر عند تصميم الأرائك والكراسي.
- تصميم مراكز العمل في وضعية الجلوس.
- ارتفاع الرفوف.

5/–ارتفاع المرفق: هو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين سطح الكرسي وأسفل المرفق عندما يكون العضد بجانب الجذع ويشكل زاوية قائمة مع الساعد.



ومن أهم استعمالاتها:

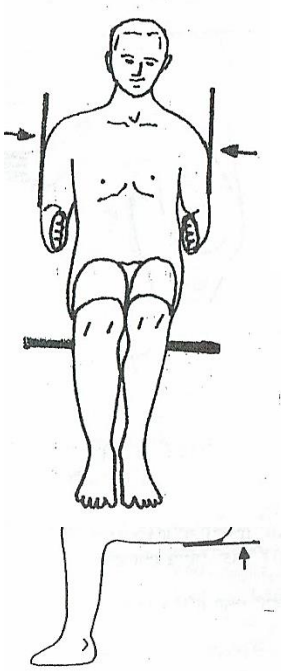
- تحديد ارتفاع سند الذراع عند تصميم الكراسي ذات السند الخاص بالذراع وكذا الارائك ومقاعد السيارات.
- تحديد ارتفاع العمل في وضعية الجلوس.

6/–ارتفاع الفخذ: عبارة عن البعد العمودي المحصور بين سطح الكرسي وأقصى نقطة للجهة العليا من الفخذين يكون المفحوص جالسا باستقامة واحدة مع تكوين زاوية قائمة.

استعمالاته:

- تحديد البعد العمودي بين الطاولة والكرسي.
- ارتفاع مركز أو عجلة القيادة في السيارة.

7/–ارتفاع خلف الركبة: هو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين سطح الأرضية التي يضع عنها المفحوص قدميه وأسفل الفخذ خلف الركبة، عندما يجلس باستقامة ويكون الساقان عموديين على الفخذين من جهة والقدمين من جه أخرى.

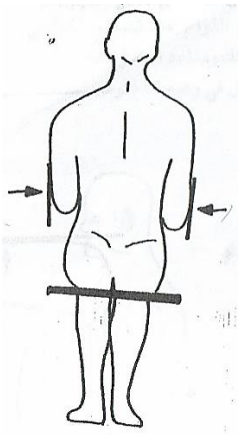


استعمالاته:

- ارتفاع الكرسي بأنواعها المختلفة.
- ارتفاع الأرائك.
- ارتفاع الأسرة.
- ارتفاع كرسي المرحاض الإنجليزي.

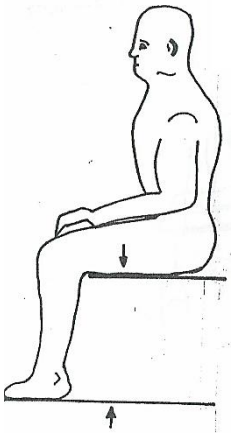
8/–عرض الكتفين: عبارة عن البعد المحصور بين أقصى نقطة لكل كتف، وهذا عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة، واضعا العضد عموديا بجانب الجسم ومشكلا به زاوية قائمة مع الساعد.

استعمالاته:



- عرض سند الكراسي المختلفة.
- عرض سند الأرائك.
- عرض الممرات المختلفة الفردية والجماعية.
- عرض أبواب النجدة.
- عمق خزائن الثياب إلى الداخل.
- عرض الاسرة الفردية.

9/–العرض ما بين المرفقين: عبارة عن البعد الأفقي المحصور بين نقطتين للمرفقين، عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة، ويكون العضد عموديا بجانب الجذع ويشكل زاوية قائمة مع الساعد، (من وراء الظهر)، يمكن إضافة 1.27 سم للتعويض عن الألبسة الحقيقية و11.43 سم للثقيلة ومن أهم استعمالاته ما يلي:



- العرض الموجود ما بين مريحي الذراعين للكراسي وكذا الأرائك.

10/–عرض الردفين: هو عبارة عن البعد الأفقي المحصور بين أقصى نقطتين للردفين، عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة وتكون كل واحدة من ركبتيه بجانب الأخرى ويشكل بها الفخذ والساق زاوية قائمة، ومن أهم استعمالات عرض الردفين في التصميم ما يلي:

- عرض الكراسي بأنواعها المختلفة.
- عرض الارائك.

11/–الطول من خلف الردفين إلى خلف الركبة: هو محصور بين اقصى نقطة وراء الردفين وأقصى نقطة وراء الركبتين، عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة محتفظا بالفخذين بجانب بعضهما البعض وعموديين على الساقين وهذين الأخيرين عموديين بدورهما على القدمين، ومن أهم استعمالاته ما يلي:

- تحديد عمق سطح الكرسي.

12/–وصول الذراع: هو عبارة عن البعد الأفقي الممتد من محور الكتف إلى أقصى نقطة في اليد عندما تكون مغلقة ومن أهم استعمالاته:

- تحديد المجال الأقصى الذي يمكن أن تصله اليد في مركز العمل.
- تحديد المسلك الأقصى.
- تحديد المسلك العمودي.
- تعيين مواقع المتحكمات فوق سطح العمل في وضعية الجلوس.