محاضرة رقم ( )
أداء العمل في المكتبات ودور العوامل البشرية HUMAN FACTORS :

تستخدم العوامل البشرية عند دراسة علاقة الإنسان مع المحيط البيئي للعمل، وتسمى اختصارا بالهندسة البشرية human enginnering ويعد إصطلاح ارغونوميكس ergonomies الأكثر تداولا. وتهتم العلوم الأرغونومية بالتفاعلات بين البشر وباقي العناصر الأخرى للنظم كالمكاتب ومن أنواعها : الفيزيقية المعرفية، التنظيمية، البدنية، قياسات الجسم البشري ...

- 1- تعريف الهندسة البشرية

علم متعدد المداخل أو ما يسمى بالعلوم البينية التى ظهرت منذ أكثر من نصف قرن كأسلوب مثمر وناجح للحصول على المعلومات وتوفيرها للآخرين فى مجال تصميم المنتجات. وقد أعطى هذا العلم أسماء عديدة فى مختلف بلاد العالم مثل العوامل البشرية Human factors وهندسة العوامل البشرية human factors engineering والبيانات الحيوية Bio-data وغيرها.. و الهندسة البشرية على ثلاث مباديء أساسية هى أن :

- البشر مختلفون بشكل واسع واختلافهم مما يشكل تحديا تصميميا واضحا.
- البشر لهم قدرات متميزة فى الأداء ويمكنهم التكيف مع مدى واسع من الظروف المادية والمعنوية والتأقلم معها والعمل بشكل آمن.
- وللبشر أيضا معوقات لهذا الأداء وحدود لمدى حركتهم وقوتهم البدنية ولهم طاقات لايمكن تجاوزها.

واستخدم هذا المصطلح رسميا في عام 1949 عندما أطلقه عالم النفس ميوريل Murrell وذلك في اجتماع الأدميرالية البريطانية وتم قبول الاسم رسميا ليستخدم فى المجالات الأكاديمية والمحافل العلمية بدءا من عام 1950.

ولكن أصل الاسم الذي اشتق من كلمتي Ergon بمعنى عمل و Nomos بمعنى قوانين طبيعية للعمل يرجع إلى العالم والفيلسوف البولندي فوجيك جاسترزيبوسكيWojciech Jagtrzebowski الذي استخدم المصطلح لأول مرة بما يعنى وجود قانون يحكم عمل وأداء العمال عام 1857، للدلالة على علم منفصل يختص بدراسة العمل والتفكير وأثر ذلك على السلوك وعلى الحركة والإحساس والعقل والمشاعر ليغدو علما يحاول اكتشاف وتطبيق كل المتاح من المعلومات التي تدور حول السلوك وحول الخصائص البشرية الأخرى

والاستفادة من ذلك في تصميم الأدوات والآلات وإعداد بيئات العمل للوصول إلى أفضل النتائج وأكثرها فاعلية .

وقد انتشر استخدام اللفظ في بريطانيا ومعظم الدول الأوربية وذلك لاستخدامه كعلم في المجال العسكري عقب الحرب العالمية الثانية ، ثم أصبح يدل على علم (هندسة العوامل البشرية) في مجال تصميم المنتجات وحصل على الاعتراف به واستخدامه بشكل دولي لإعداد الكوادر في مجال التصميم الخاص بالمنتجات ونظم الصناعة ككل لتغدو الارجونومية وقياسات الجسم البشري من أهم عوامل التقدم والإنتاج .

وكان الشكل الرسمي لتنظيمات الارغونوميا في العالم هو ظهور جمعية الارغونومكيس البريطانية التي تكونت عام 1952 من أعضاء من العديد من التخصصات شملت علم النفس وعلم وظائف الأعضاء وعلم الإحياء وغيرهم. كما ضمت الجمعية لدى إنشاءها عددا من المصممين الذين اكتشفوا أهمية الارغونوميا في مجال عملهم منذ الوهلة الأولى.

أما في الولايات المتحدة فإن جمعية العوامل البشرية الأمريكية USA Human Factors Society قد تأسست عام 1957 لكن علم هندسة العوامل البشرية الذي استخدم بديلا عن الارغونوميا في أمريكا قد تميز بالاستخدامات والتطبيقات العسكرية كما طور العلماء الأمريكيون منذ بدء معرفتهم بالارغونوميا مفهوم دور الإنسان كوحدة من نظام معقد.

إن آخر تعريف رسمى للأرغونوميا يمكن الاعتداد به عمليا وأكاديميا هو التعريف الذى قد أصدره المجلس التنفيذى لرابطة الارجونوميكس العالمية فى أغسطس 2003 ليحمل فى طياته توسيعا للمفهوم فهو يعرف الارغونوميكس بأنه "نطاق من العلم يتعلق بفهم التفاعل بين البشر والمكونات الأخرى فى نظام حياتهم وأنه هو المهنة التى تطبق النظريات العلمية والمبادئ والبيانات والأساليب المناسبة فى تصميم ما يمكن ان يحقق للبشر حياة مريحة آمنة وأداء أفضل لمهام حياتهم الشخصية والعملية".

2- أهداف الهندسة البشرية:

1/ أهداف محورها الإنسان

الأمان "Safety ":

كل منتج مصمم لبشر ينبغى بلا شك ان يحقق الأمان وأن يوفر للمستخدم بيئة وظروف عمل لا تنال من امانه وراحته . فعادة يتم فى مراحل العملية التصميمية تجنب ما قد يصيب الانسان مما قد يؤثر فيها

ويعوق اداءها ويصيبه بمشكلة او حادث ما. والأمان قد يمتد الى ما هو اكثر من الحوادث المادية والاصابات وما اليها .فهناك ما يؤثر على حواس الانسان ويصيبها بضرر قد يكون اكثرايلاما من اضرارالاصابات المادية.

الراحة "Comfort ":

بديهى ان يكون المنتج مريح اومتوافقا مع القدرات البدنية للمستخدم والا يكون مرهقا له عند الاستخدام والا يستلزم منه ما يزيد عن طاقته فى الحركة وبذل القوى. لكن هناك الكثيرمن المنتجات والأعمال التى تفرض على المستخدم ما يرهقه. لكن الأمر يتجاوز ذلك الى ما يرهق حواسه ويضغط على اعصابه ويسبب له الارهاق النفسى. ويمكننا ان نضرب مثلا واضحا لضرورة تدخل الارجونوميكس فى نطاق اوسع بكثير من ابعاد جسم الانسان وقدراته العضلية.

سهولة الاستخدام "Easy of use ":

علامات الطريق وأسماء الشوارع من الأشياء التى نحتاج إليها بشكل كبير خاصة عندما نكون غرباء عن المنطقة. وبعض علامات أسماء الشوارع تكون مطموسة او شاحبة مما يجعل من الصعب تبينها .لكن العلامات نفسها أيضا قد تكون محيرة او قد تحمل رموزا يصعب تفسيرها .ويمكن للمصمم أن يسهم فى حل تلك المشكلة اما بتوفيرعلامات يصعب طمسها ويسهل غسلها كما كان الحال فى الماضى عندما كانت تصنع العلامات من المعدن المغطى بالمينا وهى مادة زجاجية سهلةالغسل وذات بريق جذاب ولمعان محبب .وقد يوظف أيضا مبادئ التتبع البصرى لتحقيق بيانات ذات حجم ونوع خط وألوان مناسبة.

الجماليات "Aesthetics "[1] :

قد لايعتقد الكثير ان جماليات المنتج هى احد اهتمامات الارجونوميست اومختص الارجونوميكس. والحقيقة ان الجماليات واعتبارات الشكل بالفعل تكون مختلفة بعض الشيء عندما ينظراليها الارجونوميست وليس المصمم وحده .فالجماليات هنا فى نطاق الارجونوميكس حسابات معقدة وقواعد علمية لابد من الالتزام بها عند وضع مساحة الى جوار مساحة او لون الى جوار لون آخر .فالمهم ليس كيف سيبدو اللون متألقا وجميلا وانما هو كيف سيكون تأثيره على المستهلك ومدى تقبله النفسى له فى اطار زمنى اواجتماعى اومكانى معين.

2/ أهداف محورها الأداء

الاداء "Performance " :

يتأثر أداء العامل او الموظف بشكل حاد عندالتغير من وردية عمل الى أخرى بالضبط كما لوكنت تسير فى ضوء النهار ثم تدخل نفقا مظلما فيكون على عينيك التأقلم السريع من مستوى اضاءة الى مستوى اكثر حاجة لاتساع حدقة العين .لكن الجسم لايستجيب للتغير فى ورديات العمل بنفس القدر، لذا يكون على مصمم العمل ان يتلافى مثل هذاالتغير السريع بوسيلة ما قد تكون التغيير البطيء. والأمر كذلك فى أى تغيير فى استخدامنا لمنتج ما او لمكان ما يكون من المهم جدا للحفاظ على مستويات الأداء على كفاءتها ان يعيد المصمم تنظيم العمل بما يتلائم مع هذا التغيير.

الانتاجية " Productivity " :

هناك الكثير من العناصر التى قد تتواجد فى تصميم منتج ما او حتى فى تصميم مكان العمل بدون مبرر واضح، وهذه العناصر ليس لها من وظيفة الا ان تشغل المستخدم او تلفت انتباهه، بدون ان يكون هناك داع لذلك. وازالة هذه العناصر التى تشغل المستخدم بدون مبرر امر لا بد منه.

3-دور الأرغونوميا اتجاه المورد البشري:

إن توفير متطلبات الأمان والراحة والسلامة للموارد البشرية أثناء إنجاز الأعمال وتحسين بيئة العمل المادية يتطلب تقويم فعالية كل مما يأتي:

1- تصميم محطات العمل: تعتمد عمليات التصميم والتنظيم والتقويم لمحطات العمل على عوامل عدة مثل متطلبات المهمة، والبيانات المتعلقة بقياسات الجسم البشري، وتقويم الارتفاعات في العمل، ووضعية جسم العامل أثناء إنجاز سواء باتخاذ وضعية الجلوس أو الوقوف أم كان العمل من النوع الخفيف أو الثقيل، وتقدير مدى أهمية وضوح الأجهزة البصرية ولسمعية.

3- تصميم العمل: يتم من خلال تحليل العمل إلى مكوناته الأولية لاستبعاد الحركات غير الضرورية والزمن الفائض، وكذلك قياس مستوى التكرارية ومقدار القوة أو الجهد المطلوب.

4- تصميم المعدات: يهتم المهندسون بتقييم تصميم المعدات من حيث الأدوات المستخدمة، وآليات العرض والسيطرة، وسائل والمناولة، ومعدات حماية الأفراد.

4- تنظيم العمل: يحتل أهمية بالغة، إذ يتحدد الذين يعملون بصورة منفردة أو فريق عمل، وتحديد إمكانية اعتماد التناوب في العمل وساعات العمل، وأوقات الراحة، كما يهتم بموضوعات إدارية كالإشراف وتقويم أنظمة الأجور والحوافز.

5- المتغيرات البيئية: تؤثر المتغيرات على صحة العاملين وسلامتهم ومستوى أدائهم، إذ يتم تقويم مستوى الإضاءة،والضجيج، والتهوية، ودرجات الحرارة والاهتزاز،وكذلك موضوعات الصحة المهنية.

6- أداء المورد البشري: يهتم مختصوا الأرغونوميا بالعنصر البشري والتركيز على الكثير من المتغيرات ذات العلاقة مثل العمر، الجنس، الحجم والكفاية، التدريب، الخبرات، التاريخ الطبي والحالة النفسية.

4- آليات قواعد الأرغونوميا في العمل:

يعتمد نجاح برامج اعتماد قواعد الأرغونوميا ذات العلاقة في بيئة العمل يتطلب استخدام الآليات التالية:

1- نظام المشاركة: يعد تحقيق الملائمة الجيدة مهم من خلال وضع التصاميم والمخططات لأنشطة العمل المختلفة.

2- استخدام تحليل المهمة: تتضمن العلاقة بين متطلبات المستعمل الوظيفية وحاجات العمل في المنظمة لما للعلاقة من نتائج إيجابية على صحة العاملين وسلامتهم وعلى الأداء والإنتاجية، ويتم من خلال تحليل المهمة.

3- اختيار المناسب من المكائن والمعدات والآلات:

إن تحقيق الملائمة بين مواصفات العاملين وخصائصهم والوسائل التي يستخدموها والمحيطة بهم، وإجراء التقييم الموضوعي للملائمة بين العنصر البشري ومفردات بيئة العمل.

4- الاتصال والمشاركة: يعد تحقيق المواءمة بين حاجات الإدارة و حاجات المستعملين، حيث مشاركة المستعملين والعاملين في اتخاذ القرارات المتعلقة بآليات إنجاز العمل وتنفيذه في مختلف المراحل.

5- أهمية المتابعة وإعادة التقييم: إن عملية التغذية العكسية والمتعلقة بفعالية التصاميم والتعديلات التي أجريت عليها وكفاءة الملائمة هو مطلب أساسي لمتابعة مختلف فعاليات العمل، والقيام ببرامج التدريب، وإعادة التدريب في مختلف مستويات المنظمة.(عامر عبد اللطيف، 2012، ص346).

5-تطبيقات الهندسة البشرية :

تطبق قواعد الارجونوميكس والاعتبارات التى يمليها من خلال ثلاثة انشطة تصميمية هى:

- تصميم المنتجات والمعدات والأدوات فى:

- المنتجات الاستخدامية
- أدوات ومعدات العمل
- الماكينات والأجهزة
- الاثاثات والمعدات المكتبية
- الأثاثات والأجهزة والمعدات والأدوات المنزلية

- تصميم الاماكن وأنشطة الافراد المهنية:

- المهندسون والأداريون والعاملون في المصانع
- الموظف والادارى في المكاتب
- الأطباء فى عياداتهم ومستشفياتهم
- العاملون في جميع الأنشطة الأخرى"كالزراعة مثلاً"
- العاملون في الحرف والمهن البسيطة والمهن الخدمية

- التصميم للفئات الخاصة من المستهلكين :

- المسنين
- المعاقين
- الأطفال
- المرأة فى بعض ظروف حياتها كالحمل

النسق انسان آلة

مقدمة:

يتمثل التطور الهام في الأرغونوميا في تبني نظرية النظم (الأنساق) **System Theory** لعالم الأحياء **Buckley**، الذي قدم لأول مرة هذه النظرية كإطار عام ومنهجية لدراسة وتحليل الظواهر الطبيعية؛ تناغماً مع الدراسات الخاصة بنماذج نمو الكائنات الحية، على غرار جسم الإنسان الذي يتركب من مجموعة من الكيانات Entities أو المكونات Components العضوية يطلق عليها أجهزة الإنسان (مثل: الجهاز العصبي، الجهاز التنفسي، الهيكلي، الجهاز الهضمي...) حيث يتأثر كل منها ويؤثر فى الآخر، كما تعمل جميعها بصورة متكاملة.

ولقد تطورت نظرية النظم تطورا كبيرا في مجال العلوم والهندسة، حيث تتضح اللاخطية وأهميتها فى برمجيات الكمبيوتر الذكية مثل النصوص الفائقة (**Hyper**) والوسائط المتعددة الفائقة وآليات (**Power Point**) والتى تتيح لمستخدمها التنقل وعبر مسافات متشابكة كما تسمح بتعدد وتنوع المسارات فى الإنترنت بالإبحار والتجول فى فيض المعلومات وتنوعها وتعدد روابطها المرجعية.

أما اليوم فلقد صار مصطلح نظم يطبق على مجالات أخرى تتعلق بالانسان. وينصب إهتمامنا هنا بالنسبة لمصطلح نظم على نظم الآلة –الانسان وتتضمن تلك النظم مكونات بعضها خاصة بالآلة والبعض الآخر خاص بالإنسان، وتتفاعل تلك المكونات فتنتج السلوك أو الأداء الخاص بالنظم.

إذن، فالأساس النظري للنسق إنسان آلة هي نظرية النظم، وبالتالي لابد من دراسة وتحليل هذه النظرية التي تمثل الإطار الفلسفي لأهم المفاهيم العلمية والتقنية في حقل النسق إنسان-آلة.

1-إفتراضات النظرية:

- فالمنظومة فى جوهرها، تعنى وجود بنية ذاتية التكامل تترابط مكوناتها ببعضها البعض ترابطاً بينياً فى علاقات تبادلية ديناميكية التفاعل قابلة للتعديل والتكيف. يعنى ذلك أنها بنية مفتوحة وليست مغلقة، وأنها بنية متطورة وليست جامدة، كما أنها عنكبوتية التشابك وليست خطية التتابع.
- تفترض نظرية الأنساق العامة بأن الكل أكبر من مجموع الأجزاء المكونة له، وهو ما يتمثل فى نظرية الجشتالت عند علماء النفس وأهل الفن، وعند الرياضيين فى إجرائهم لعمليات التكامل، وعند التربويين من أصحاب نظرية منظم الخبرة المتقدم وما تتضمنه من تفاضل متوال فى الإضافة المعرفية المتجددة والتوفيق التكاملى فى إعادة تنظيم البنية المعرفية للشخص عندما يكامل بين المعلومات الجديدة وما سبقها من معلومات فى ذاكرته وما يمكن أن يستدل عليه من معلومات جديده بعد امتزاج المعلومات المدخلة مع المعلومات السابقة فى نسيج معرفى متكامل.
- الارتباط القائم بين الأجزاء المكونة لأي نسق يؤدي إلى وجود خصائص جديدة في النسق هي بالضرورة نتيجة لهذا الارتباط والاعتمادية المتبادلة بين الأجزاء المكونة للنسق.(مثال: الأسرة، قطعة الجليد، الماء....).
- أي تغيير يطرأ على أي من الأجزاء المكونة للنسق فإنه يؤدي بالضرورة إلى حدوث تغيير في النسق بصفة عامة، كما يؤدي إلى حدوث تغيير في الأجزاء الأخرى المكونة لنفس النسق.

- ❖ لكل نسق يوجد هناك إطارا مرجعيا محددا، ويقصد بالإطار المرجعي مجموعة العادات والتقاليد والقيم وكل ما من شأنه أن يحدد سلوك الأفراد داخل النسق، لذا فإن تحديد الإطار المرجعي يكون ضرورياً لفهم الأنساق.
- ❖ تتفاعل الأنساق مع البيئة المحيطة بها عن طريق عمليتي استيراد وتصدير الطاقة والمعلومات. وبالتالي من الممكن القول بأن كل نسق لديه مستوى معين من الطاقة. وبعبارة أخرى فإن كل نسق لديه مخزون معين من الطاقة يستخدمه في تفاعلاته مع البيئة الخارجية.
- ❖ تصور نظرية الأنساق العامة الأنساق الحية على أنها أنساق مفتوحة دائماً، أي أنها لا تصل إلى مرحلة الانغلاق التام أبدا.

2- بعض من مفاهيم نظرية الأنساق:

أ-النسق: يشير النسق إلى " كل متكامل يؤدي وظيفة أو مجموعة من الوظائف المترابطة ويتمايز إلى أجزاء فرعية أو انساق فرعية كل منها يترابط ويتفاعل ويتبادل التأثير والتأثر مع الآخر، وهذه الأنساق الفرعية (الأجزاء) تنقسم هي الأخرى إلى أجزاء اصغر فاصغر وهذا الكل المتكامل يشكل في نفس الوقت جزءا أو نسقا فرعيا من كل اكبر" ويعرف كلا من هارتمان ولاريد (Hartman & Larid). النسق بأنه "ذلك الكل والذي يتكون من أجزاء متداخلة فيما بينها ومعتمدة على بعضها البعض" (Hartman & Larid, 1983: 62).

النسق هو مجموعة من المتغيرات في تفاعل وتصوب هذه المجموعة إلى هدف مشترك

ب-الكل أكبر من مجموع الأجزاء: تفترض نظرية الأنساق العامة بأن الكل أكبر من مجموع الأجزاء المكونة له، وهو ما يتمثل فى نظرية الجشتالت عند علماء النفس وأهل الفن، وعند الرياضيين فى إجرائهم لعمليات التكامل، وعند التربويين من أصحاب نظرية منظم الخبرة المتقدم وما تتضمنه من تفاضل متوال فى الإضافة المعرفية المتجددة والتوفيق التكاملى فى إعادة تنظيم البنية المعرفية للشخص عندما يكامل بين المعلومات الجديدة وما سبقها من معلومات فى ذاكرته وما يمكن أن يستدل عليه من معلومات جديده بعد امتزاج المعلومات المدخلة مع المعلومات السابقة فى نسيج معرفى متكامل.

ج- **استيراد الطاقة "المدخلات":** ويقصد بها كل ما يأتي إلى النسق من البيئة الخارجية من معلومات وطاقة. فالمنظمة مثلا كنسق مفتوح تستورد بعض أشكال الطاقة من البيئة الخارجية في صورة مدخلات وقد تكون مدخلات المنظمة هي مخرجات منظمة أخرى وقد تكون المدخلات من الناس أو من موارد البيئة المادية .

د- تصدير الطاقة " المخرجات ":ويقصد بها كل ما يصدر من النسق من معلومات وطاقة إلى البيئة الخارجية.

هـ- فقدان الطاقة Entropy: تصل الأنساق مرحلة فقدان الطاقة إذا بدأت بتصدير طاقة أكثر من تلك التي تستوردها، فمرحلة فقدان الطاقة يقصد بها النقص في مخزون النسق من الطاقة والناتج عن تصديره طاقة أكثر من تلك التي يستوردها. وتعني الانتروبيا نزعة أو ميل طبيعي نحو التدهور والاضمحلال أي التلاشي والزوال فمثلا الموت هو النتيجة الحتمية لكل الكائنات الحية.

و- تخزين الطاقة Negentropy:باستخدام نفس التعبيرات عن استيراد وتصدير الطاقة، تصل الأنساق إلى مرحلة تخزين الطاقة إذا بدأت تستورد طاقة أكثر من تلك التي تصدرها، فعملية تخزين الطاقة هي الزيادة في مخزون النسق من الطاقة والناتج عن ميل النسق للأخذ من البيئة الخارجية أكثر مما يقدم لها.

ز- عمليات النسق: أي المعالجات التحويلية حيث يتم تحويل المدخلات من أشكال الطاقة التي استوردها النسق، مثلا طلاب الثانوية العامة يمثلون جزء من مدخلات كلية الخدمة الاجتماعية حيث يتم معالجتهم تحويليا خلال سنين الدراسة المختلفة ومن خلال المحاضرات ودراسة المواد التأسيسية والمهنية والتدريب إلى أن يصبحوا أخصائيين اجتماعيين .

ح- الأنساق كدورات متكررة الحدوث: ويعني ذلك أن هناك سلسلة متكررة لابد أن تحدث في كل منظمة تبدأ بالمدخلات ثم التحويل الداخلي و أخيرا المخرجات ويعبر عنها رياضيا بصورة شبه معادلة كما يلي:-

ط- التحلل السلبي أو "الانتروبيا السلبية" : وفي المنظمات الاجتماعية باعتبارها انساقا مفتوحة تحدث ظاهرة الانتروبيا السلبية ومعناها معاكسة أو إبطال مفعول الانتروبيا أي إطالة أمد المنظمة وبقائها واستمرارها وذلك من خلال استيراد كمية من الطاقة اكثر من الكمية التي تستهلكها فيتوفر المخزون لإنجاز الانتروبيا السلبية وبهذا نجد أن منظمات تستمر لقرون عديدة.

ي- حالة الثبات والتوازن الدينامي: تسعى الأنساق الحية سعياً حثيثاً من خلال عمليتي استيراد وتصدير الطاقة إلى الوصول إلى مستوى التوازن بحيث لا تصدر ولا تستورد طاقة أكثر مما يجب.

ك- التغذية الراجعة (الإنتظام الذاتي) : تحدث التغذية العكسية عن طريق عمليتي استيراد وتصدير الطاقة والتي عن طريقها يتم تفاعل الأنساق مع البيئة الخارجية. وتعتمد الأنساق على عملية التغذية العكسية لتقويم أدائها وتعديل مسارها.مثلا: تكون التغذية المرتدة في صورة معلومات تصل للمنظمة ويترتب عليها تعديلا أو تحسينا في السلع والخدمات ، حيث نجد أن التغذية المرتدة تدخل إلى المنظمة كأنها مدخل ولكنها تختلف عن المدخل الطبيعي في إنها تتكون من معلومات فقط، بينما المدخل الطبيعي يتكون من مواد خام وطاقة ودراسات....الخ .والتغذية المرتدة هكذا تحافظ على ثبات واستمرار النسق.

ل- حدود النسق: يتم تحديد الأنساق عن طريق الحدود، وتعرف الحدود على أنها خط يكمل امتداده دائرة كاملة حول مجموعة من المتغيرات بحيث يكون تبادل الطاقة والتفاعل داخل الدائرة بين هذه المتغيرات أكثر من ذلك الموجود بين المتغيرات الموجودة داخل الدائرة وخارجها عبر حدود النسق. والحدود خطوط وهمية لا

وجود لها وهي تستخدم لتحديد نسق ما وتعريفها يتم حسب المحكات والمعايير المستخدمة من قبل الأخصائي الاجتماعي (Rodway, 1986: 516).

م- الطرق المتعددة المؤدية إلى نفس النتيجة: أو بمعنى آخر تساوي النهاية وذلك يعني تعدد الطرق للوصول لنفس النتيجة حيث قد تختلف المنظمات في نظام العمل والإجراءات التي تتبعها في تقديم خدماتها إلا أنها تهدف في النهاية إلى الوصول النتيجة واحدة وهي تقديم خدمة يحتاج إليها المجتمع.

ن- التمايز: حيث نجد أن المنظمات كأنساق مفتوحة تتجه نحو التمايز أي إلى التخصص تستبدل الأنماط العامة غير المحددة لوظائف اكثر تخصصا.

3- وظائف النسق :

النسق الاجتماعي سواء منظمات أو نظم اجتماعية أو مجتمعات له أربعة وظائف أساسية هي :-

1- تحقيق الهدف المشترك.
2- المحافظة على استمرار النسق.
3- التكيف مع المتغيرات الداخلية والخارجية.
4- الحفاظ عى تكامل النسق.

4- تعريف النسق إنسان-آلة:

عرف Fitts 1967 النسق انسان آلة كما يلي : " إن النسق انسان آلة هو مجموعة من العناصر محصورة نحو تحقيق هدف مشترك (أو عدة أهداف) ومرتبطة بشبكة اعلام مشتركة ويكون انتاج النسق موافق لا مع مميزات عناصره فقط، بل مع تفاعلها وعلاقتها مع بعضها "

5-كيف يشتل النسق انسان آلة:

عند تصميم المكائن والمعدات التي يستخدمها الانسان، ومن أجل أكبر حد ممكن من الفعالية والأمن والراحة والرضا، لابد من مراعاة الانسان والماكنة كوحدة متكاملة، وعليه فإن دور الإنسان لا يعتمد على متطلبات النظام فحسب، بل على قابليته لمواجهة متطلبات العمل. وهنا لابد من التميز بين نوعين من المتطلبات هما:

1. المتطلبات الهندسية للماكنة سواء الكهربائية منها أو الالكترونية وتعد ضمن اهتمامات المختصين بهذا الجانب.
2. المتطلبات البايولوجية التي تقع ضمن اختصاصات علماء البايولوجية والتي تقضي دراسة الوظائف التي يؤديها الإنسان على المكائن والآلات بهدف معرفة قدرات الانسان وقابليته، والظروف التي يمكن أن يؤدي الاعمال بالشكل المطلوب.

واتساقا مع ذلك فإن وحدة الإنسان – الماكنة لها ثلاثة وظائف أساسية هي كالتالي:

1. الوظيفة الخاصة بالمدخلات وتتضمن استلام ونقل المعلومات إلى الدماغ .
2. وظيفة السيطرة من خلال تحليل المعلومات واتخاذ القرار.
3. الوظيفة الخاصة بالمخرجات والتي تتمثل بالنشاط أو أداء المهمة للقوة العقلية، فضلا عن استخدام الحواس.

إن النسق انسان آلة يمكن ان يشتغل بطريقتين:

الأولى: هي التي يعطي فيها الانسان توجيها الى الآلة لتنطلق في عملها ثم يجلس ويتركها تسير نفسها بنفسها وفي هذه الحالة تتصل الآلة بالإنسان فقط إذا حدث فيها خلل معين أو عند نهاية العملية، ويعتبر الانسان في هذه الحالة "مراقب" (أي يلعب دور المراقب).

الثانية: هي التي "يسوق" فيها الإنسان الآلة مثل في حالة المواصلات يعطي الانسان توجيها او تعليمة وبالتالي تتخذ الآلة حركة معينة ثم مباشرة وبإستمرار تخبر الألة الانسان عن عملها مما يؤدي بالانسان الى اعطاء توجيهات أخرى إلى الآلة تؤدي بدورها الى تغيير جديد في المعلومات التي ترسلها الآلة إلى الإنسان . في هذه الإشتغال يعمل الإنسان وآلته على شكل آلية مؤازرة في حلقة مغلقة تعرض كثيرا من صفات التغذية الراجعة لهذا النسق. وفي هذه الطريقة الثانية لاشتغال النسق يسمى "ضابط".

6/ سيرورة تصميم النسق انسان-آلة:

إن بلوغ الهدف من النسق انسان آلة يكون مناسبا اذا كانت اجزائه متناسبة ببعضها البعض فعملية تصميم الانساق تتركز على :

_1**تحديد الهدف** :حسب حاجة المؤسسة بالمقارنة مع حجم التكاليف فتحديد الهدف يدل علي تقبل العامل او المشغل لبعض التعديلات والتحسينات ومحاولة التكيف معها.

_2**الفصل بين الوظائف** :يجب التفكير في النشاطات اللازمة والخصائص المميزة لكل من المشغل الانساني او الالة قبل التفكير في الطرق الممكنة لتنفيذ بعض الوظائف (تحديد الطاقة او السرعة)

_ 3**توزيع الوظائف** : تتم هذه العملية بناا على مدى تفوق كل طرق في خاصية او قدرة من القدرات لذا دراسة النسق انسان الة هي عملية توزيع الوظائف بين الانسان والالة.

7-الجانب الانساني لتصميم النسق:

أ- **تطوير المستخدمين:** يجب أن تتخذ كل القرارات الخاصة بالموظفين في اطار علاقتها بثلاث أوجه من النشاط التي تعنى أو تخص المشغل الانساني وهي:

1- وضع النسق.

2- تشغيل النسق.

3- توفير الصيانة اللازمة للنسق.

ب- **وصف المهمة:** الخطوة الأساسية والاولى لكل العوامل الانسانية.

- توضيح بسيط حول المهام التي عينت لتأديتها من الانسان.
- في حالة تصميم نسق جديد يمكن وصف المهمة مبدئياً عن طريق التحديد المنطقي لمهمة العامل أمام متطلبات النسق.
- أما في حالة النسق المشغل فانه يمكن وصف للمهمة عن طريق ملاحظة وقياس نشاط العامل.

ج- **تحديد العمل:** وهي الخطوة الثانية أي تحديد عدد العمال المطلوب وماهي المهارات التي يجب أن تتوفر لديهم للوصول لأغراض النسق، واي هذه المهارات يمكن الحصول عليها بواسطة الاختيار المهني وايها يكون عن طريق التدريب وكيف يمكن القيام بكل من الاختيار والتدريب.

8-التفاعل بين الإنسان والآلة:

يتم التفاعل بين الإنسان والآلة عن طريق النظام الحسي و الأطراف بالنسبة للإنسان بينما عن طريق أدوات التحكم و أجهزة العرض، حيث يتلقى الإنسان المعلومات من أجهزة العرض بواسطة حواسه وبعد فهمها ومعالجتها يتم إعطاء الأوامر للآلة عن طريق أطرافه العليا والسفلى حيث تستقبلها الآلة بواسطة أدوات التحكم و تتم خطوات هذا النظام وفق ما يلي:

أ- استقبال المعلومات:

من الخصائص البشرية أن الإنسان حسب الفاعلية الإنسانية التي تستوعب محيطها بواسطة نظامها الحسي المتمثل في حاسة اللمس،النظر، الشم، التذوق، السمع)، وتخزن المعلومات في الذاكرة وعلى هذا الأساس وتخطط بواسطة نظامها العصبي (المخ)، وتنصرف بفعل النظام المحرك وبفضل اللغة والإدراك والانتباه...إلخ.

ومن بين الحواس الخمسة نجد أن النظر هو الحاسة الأكثر نماءا، وحيث أن الاستيعاب النظري يمثل 50% من نشاط المخ فإنه يمثل الأسلوب المفضل لتحديد مجالات الاستعمال،كأن تكون الإضاءة كافية وبالمقدار المطلوب لأداء المهمة، الحروف بحجم معين ومدروس، الأرقام واضحة في العداد السرعة ذو القراءة المباشرة، وتكون الألوان متناسقة،وظروف فيزيقية ملائمة: وهذه العناصر النفسية يستفاد منها الأرغونوميون لتصميم أجهزة العرض بما يتناسب قدرات الإنسان.

ب- تخزين المعلومات:

عند استقبال المعلومات يحتفظ بصورة طبق الأصل حتى تتم عمليات التحليل الإدراكي لكي يقرر بعد ذلك الانتباه لها أم لا والاحتفاظ بصيغتها الخام بدون أن تخضع لأي تجهيز وتوجد صور عديدة للذاكرة الحسية كالذاكرة البصرية، الذاكرة الإيقونية، ذاكرة السمعية (الصدوية)...إلخ.

* نظام ذاكرة قصيرة المدى: هذا النظام قادر على تخزين عدد ضئيل من المعلومات حيث تفقد بعد فترة زمنية وهذا يقوم على مدى الاحتفاظ بالمعلومات المرمزة وعلى الانتباه النشاط.

* نظام الذاكرة طويلة الأمد قادرة على تخزين عدد غير محدود من المعلومات بطريقة دائمة وتشفر بها على أساس المعاني، ويتم دمجها مع المعلومات السابقة والاحتفاظ بها في الذاكرة. (عصام علي الطيب، 2006، ص32.)

ج- معالجة المعلومات واتخاذ القرار.

بالنسبة للآلة تتم حسب تصميمها، أما الإنسان تبدأ من مرحلة استقبال المعلومات حتى غاية تنفيذ الحركة، وتتمثل في عملية التذكر واسترجاع الفرد لبعض تجاربه التي اكتسبها بالتعلم، وعلى أساس ملاحظات العامل وما يستقبله من معلومات يقرر الخطوة التي يقوم بها بعد تفكير سريع.(محمود السيد أبو النيل، 2005، ص786.)

د- القيام بالحركة أو النشاط: بالنسبة للإنسان: الحركة تقوم بها الأطراف العليا والسفلى، بالنسبة للآلة فإن النشاط يتمثل في المعلومات التي تقدمها الآلة للإنسان عبر أجهزة عرضها، المختلفة، أي التنفيذ الفعلي والعملي للقرار الذي أتخذه الفرد.

إن نظرية الفعل:

تضع نمط الأفعال وردود الأفعال الإنسان.

1- المبدأ الأول: الإنسان يصوغ أنماط بسيطة من أجل تحديد سلوكه.

2- المبدأ الثاني: الإنسان يفكك أفعاله حسب دائرة تتشكل من سبعة مراحل هي:

- تشكيل رغبة ما ويتعلق الأمر بقرار تحقيق هدف معين.
- وضع مخطط عمل: تتمثل في متابعة الأعمال التي يتعين القيام بها.
- تحقيق مخطط العمل: ويتمثل في تفعيل النظام المحرك.
- إدراك حالة النظام، بمعنى وصف تحت سياق متغيرات نفسية وإدراك للتغيرات بواسطة الكينونة.
- تقييم الحالة المتوصل إليها مقارنة بالأحداث المحددة مسبقا.

عندما يكون الهدف المبدئي فإنه يفكك إلى أهداف فرعية متتالية إلى أن يصبح تحقيق الهدف الفرعي ممكنا، وعندها يتحول إلى فعل (عمل) يؤدي إلى تحديد هدف جديد.

إن نظرية الفعل المحددة إلى مسافتين تتمثلان في الفارق بين الهدف المحدد و المستعمل وإنجازه.

- مسافة التنفيذ تمثل الفارق بين هدف وحالة النسق (النظام) في الفرع التابع له
- مسافة التقويم تمثل الفارق بين حالة النسق والهدف في الفرع التابع له .

إن تقويم هاتين المسافتين تسمح للمستعمل بأن يقيم الجهد الضروري من أجل أن يلائم بين تمثله الذهني وهدفه المحدد.

إن الأرغونوميا تسمح بالاستفادة من هذه الاعتبارات السلوكية وآليات التعلم من أجل المقاربة بين الإنسان والآلة لاستنتاج العناصر التالية:

- إن أي قائمة d'items يتعين أن تتوفر على سبعة عناصر.
- إن استعمال الألوان والإشارات التي تربط بين العناصر بنفس interface تساعد المستعمل.
- إن الرسالة القصيرة تساعد على التذكر.
- إن حالة interface يتعين أن تعكس بصدق حالة نظام النسق و هو يعني أن رسائل الإنذار الملائمة يتعين أن تكون شغالة.

9- واجهة التفاعل انسان الة والهندسة البشرية المعلوماتية:

إن الدور الأساسي لأي واجهة تفاعلية هو دعم عملية التفاعل بين المستخدم والتقنية أو النظام الموجود خلف الواجهة، وبالطبع، يجب أن يسعى المصمم إلى وضع واجهة تجعل عملية التفاعل أسهل ما يمكن بالنسبة للمستخدم. ولكن كيف لنا أن نقيم فيما إذا كانت الواجهة تحقق ذلك؟

بعد إعتماد منهج التصميم الأرغونومي المتمركز حول المستخدم User-Centered في مختلف الأنشطة التفاعلية التي يستخدمها الإنسان ومنها النظم المعلوماتية، يمكن ترتيب المعايير الأرغونوميا لتقييم المواءمة بين النسق والآلة من خلال الواجهة التفاعلية كالتالي:

1- التوافقية (Compatibility): وهي قدرة البرمجية على الاندماج ضمن العمل الذي يقوم به المستخدم. تتحقق التوافقية عندما يكون منطق استخدام البرمجية متفقاً مع المنطق الذي يتبعه المستخدم خلال عمله.

لتحقيق التوافقية، يجب أن نأخذ بعين الاعتبار خلال تصميم البرمجية الوضع الحقيقي لاستخدام البرمجية استناداً إلى عاملين: المهمة التي تستخدم من أجلها ونمط مستخدمها (User profile). عندما تكون البرمجية متوافقة مع المهمة، يستطيع المستخدم أن يستخدمها بسهولة لأنها تحقق متطلبات المهمة جيداً.

من الإرشادات التي تهدف لتحقيق التوافقية:

- استخدم مصطلحات المستخدم. مثلاً، طلب أحد إبدال عبارة "سعر الشراء" بعبارة "سعر المورِّد" و"سعر المبيع" بـ "سعر الزبون".
- يجب عرض المعلومات على الشاشة بما يتوافق مع طريقة عرضها على وسائل أخرى (كورقة مطبوعة).

2- التوجيه (Guidance): يضم هذا المعيار مجموعة الوسائل التي تم توفيرها لمساعدة المستخدم خلال استخدامه للبرمجية, وتهدف جميعها لتمكين المستخدم من معرفة حالة البرمجية في لحظة معينة, ولتمكينه من بناء تصور عن العلاقة بين أفعاله وحالة البرمجية.

إن التوجيه يُسَهل استخدام البرمجية, لأن المستخدم يفهم فهماً أفضل ما هو المتوقع منه, وما الذي يجب توقعه بوصفه ردَّ فعل البرمجية على أفعاله.

هناك نوعان من التوجيه. التوجيه الصريح و يتمثل بمختلف الرسائل التي ترسلها البرمجية للمستخدم، كرسائل الخطأ, ونوافذ عرض تقدم عمل ما. والتوجيه الضمني الذي يجمع مختلف مظاهر العرض والإظهار المستخدمة من أجل توجيه المستخدم، كتعطيل أزرار الأوامر التي لا يمكن تنفيذها خلال مرحلة معينة.

من الإرشادات التي تسمح بتوفير التوجيه:

- يجب تعطيل الأوامر غير المتوفرة.
- يجب إعطاء المستخدم قائمة الإدخالات المتوقعة.
- يجب إعطاء المستخدم الشكل المطلوب للإدخالات.
- يجب تنبيه المستخدم للعمليات التي تحتاج إلى وقت طويل من خلال نافذة انتظار أو ما شابه.

3- التجانس (Homogeneity): يتعلق هذا المعيار بالتجانس على مستوى واجهات البرمجية (Interfaces). يهدف هذا المعيار إلى ضمان احترام منطق استخدام ثابت، على مستوى الإجراءات وعلى مستوى العرض المتمثل في أن تكون (الألوان والرسوم البيانية، توضُّع المعلومات، المصطلحات والمفردات المستخدمة، شكل وطريقة إدخال المعطيات) متشابهة في جميع الواجهات.

يساعد التجانس على تقصير زمن البحث عن المعلومة, ويسهل تعلم استخدام البرمجية لأن ما يتم تعلمه في مكان ما يمكن تعميمه على كل النظام.

من الإرشادات التي تساهم في تحقيق مبدأ التجانس:

- يجب أن تتبع الواجهات نفس الطريقة في ترتيب المعلومات وعرضها.

- يجب استخدام المفردات نفسها للدلالة على الأوامر في مختلف الواجهات.
- يجب أن تكون صيغة الأوامر متجانسة في كل الواجهات. مثلاً، كل الأوامر تبدأ بفعل: "افتح، اطبع، عدل، ..."

4- المرونة (Flexibility): المرونة هي قدرة واجهات البرمجية على التأقلم مع ظروف استخدامٍ متنوعة. فغالباً ما تكون البرمجية موجهة للاستخدام من قبل مجموعة من الأشخاص الذين قد يكون لديهم طرق عمل متنوعة, إما بسبب طبيعة المهمة التي يقومون بها, أو بسبب ميولهم الشخصية. عندما يستطيع كل مستخدم أن يختار طريقة العمل التي تناسبه، تصبح البرمجية أسهل تعلماً.

يمكن تحقيق المرونة حين نوفّر عدة طرق ممكنة لبلوغ هدف واحد.

من الإرشادات التي تجعل البرمجية مرنة:

- يجب أن تسمح بتفعيل الأوامر باستعمال الفأرة ولوحة المفاتيح.
- يجب أن تُمكن المستخدم من تكييف البرمجية حسب تفضيلا ته الخاصة.
- يجب أن توفر وسيلة سريعة للوصول إلى الأوامر في قوائم البرمجية. مثلاً عن طريق اختصارات المفاتيح.

5- تَحَكُّم المستخدم (User Control): يتعلق هذا المعيار بدرجة تحكم المستخدم بالإجراءات التي تقوم بها البرمجية، ويهدف إلى إعطاء المستخدم السيطرة على آلية العمل.

من أجل ذلك، لا بد أن تكون آلية عمل البرمجية واضحة, ويمكن التنبؤ بمختلف مراحلها, مما يجعل الأخطاء أقل, وأداء المستخدم أفضل.

من الإرشادات المتعلقة بهذا المعيار:

- يجب أن يتمكن المستخدم من تأكيد الأوامر الهامة أو تلك التي يصعب عكس نتائجها.
- يجب أن يتمكن المستخدم من مقاطعة العمليات الطويلة.
- يجب أن يستطيع المستخدم التراجع عن العمليات التي قام بها.

6- الاقتضاب (Concision): يضم هذا المعيار مختلف الوسائل التي تسعى لتقليل الجهد الإدراكي والحركي للمستخدم، وللتقليل من عدد المعلومات التي على المستخدم أخذها بعين الاعتبار, وعدد الأفعال التي عليه القيام بها.

من الإرشادات التي تتعلق بهذا المعيار:

- يجب أن نقلل المُدخلات المطلوبة من المستخدم . مثلاً، لا نطلب وحدات القياس (يوم، كغ، الخ).
- يجب أن نُجنب المستخدم إدخال معلومات يمكن استنتاجها من قبل النظام. مثلاً نتيجة عملية حسابية.
- يجب ألاّ نطلب من المستخدم تذكُّر معلومات عند الانتقال من نافذة إلى أخرى.

القياس الهندسي لأبعاد الجسم وتطبيقاته في الهندسة البشرية

تعد القياسات الجسمية إحدى العوامل المهمة لممارسة الأعمال اليومية، إذ تساعد تلك القياسات في أداء الحركات المختلفة، وتعرف بأنها "العلم الذي يدرس قياسات الجسم البشري وأجزاءه وإظهار الاختلافات التركيبية فيه" ، والقياسات الجسمية هي فرع من الانثروبولوجيا (Anthropology) يبحث في قياس الجسم البشري.

كما رُوِيَ أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ "الْمِكْيَالُ مِكْيَالُ أَهْلِ الْمَدِينَةِ وَالْمِيزَانُ مِيزَانُ أَهْلِ مَكَّةَ". و هذه دعوة صريحة منه صلى الله عليه و سلم لتوحيد معايير القياس المتداولة في شؤون الناس و عباداتهم.

2- تطور القياسات الأنثروبوميترية:

يرجع الإهتمام بالقياسات الجسمية إلي عصور متناهية في القدم ففي الهند القديمة كانوا يقسمون الجسم إلي ثمانية وأربعين (48) جزءاً بطريقة سميث Sclpi Sastri وفي مصر القديمة قسم الجسم إلي تسعة عشر (19) قطاعاً متساوياً، حيث كان معيار قياسها الإصبع الأوسط. إذ كانت الأجسام النموذجية في هذا الوقت هي الأجسام الطويلة الضخمة.

ففي وقت ما كان جسم "**هرقل**" هو النموذج الذي يسعى كل رجل للوصل إلي أبعاده، كما كانت "فينوس" تمثل النموذج لجسم المرأة. ولقد ظلت هذه النظرة مسيطرة فترة طويلة، فنجد مثلاً في العصر الحالي ما زال البعض من النساء تحاول أن تصل بمقاييس جسمها إلي أبعاد مقاييس جسم "فينوس" حتي أن الدول تسابقت في إعلان مقاييس سيداتهن مع مقارنة بينها وبين مقاييس فينوس.

3- مفهوم الأنثروبومتري:

يتفق جمهور العلماء على أن الأنثروبومتري فرع من فروع الأنثروبولوجيا ويعرف ميللر Miller 1994م الأنثروبومتري بأنه مصطلح يشير إلى قياس البنيان الجسماني ونسبه المختلفة، ويبين أن الإهتمام بالقياسات الأنثروبومترية قد بدأ مبكراً بالمقارنة بموضوعات القياس الأخرى.

4- أهمية الأنثروبومتري:

يستخدم الأنثروبومتري أيضاً في دراسة النمو البدني physical growth للأطفال وفي بناء معايير norms الطول والوزن، وفي وضع العديد من نسب أجزاء الجسم المختلفة،

ويستخدم أطباء التوليد obstetricians بعض الطرق الأنثروبومترية للتعرف على حجم وشكل جسم الجنين Fetus قبل الولادة.

كما يستخدم المهندسون القياسات الأنثروبومترية لوضع التصميمات الخاصة بالمقاعد العامة (في المدارس والجامعات وقاعات المؤتمرات وفي الطائرات ووسائل النقل العام).

5- شروط القياس الأنثروبومتري الناجح :

أ- لإجراء قياسات أنثروبرومترية Anthropometric يلزم أن يكون القائمون بعملية القياس على إلمام تام بما يلي:

- النقاط التشريحية المحددة لأماكن القياس - أوضاع المختبر أثناء القياس..،
- طرق إستخدام أجهزة القياس - شروط القياس الفنية والتنظيمية.. ، وتطبيقها بدقة.

ب- لكي يحقق القياس الدقة المطلوبة منه يجب أن تراعي النقاط التالية:

1- أن يتم القياس والمختبر عاريا تماماً إلا من مايوه رقيق (غير سميك).

2- يلزم توحيد ظروف القياس لجميع المختبرين (الزمن ودرجة الحرارة).

3- توحيد القائمين بالقياس كلما أمكن ذلك.

4- توحيد الأجهزة المستخدمة في القياس .

6- إذا كانت القياسات تجري علي إناث بالغات يجب التأكد من أنهن لا يمرن بفترة الدورة الشهرية أثناء إجراء القياسات .

7- تسجيل القياسات في بطاقات التسجيل بدقة.. ، ووفقاً للتعليمات الموضوعة.

6- أبعاد القياس الأنثروبومتري:

وبعد أن قمنا بمسح لأهم وأكثر القياسات الأنثروبومترية تكراراً في الدراسات والبحوث العلمية والمراجع المتخصصة، توصلنا إلي النتائج التالية:

أولاً: قياس الطول والوزن Height ond weight .

ثانياً: قياس أطوال بعض أجزاء الجسم: Lengths of body segments.

ثالثاً: قياس الإتساعات (العروض- الإمتدادات- الأعماق).

رابعاً: قياس محيطات الجسم Circumferences or Girths.

خامساً: قياس سمك ثنايا الجلد Skinfold Thicknesses .

7- الطرق الفنية للقياس :

أولاً : الأطوال :

1-طول القامة من الوقوف Stature or Height الأدوات اللازمة (جهاز أستاديومتر).

2-طول القامة من الرقود-3-طول الذراع - 4-طول العضد -5-طول الساعد -6-طول الكف -7-الطول من الجلوس -8-طول الفخذ -9-طول الساق - 10-طول الطرف السفلى -الأدوات اللازمة (شريط القياس).

ثانياً : المحيطات :

يستخدم شريط القياس فى تحديد محيطات أجزاء الجسم المختلفة، يوضح أماكن القياس وفيما يلى توضيح لهذه الأماكن0

1-محيط الرقبة 0Neck 2-محيط الكتفين 0Shoulders

3-محيط العضد 0Biceps 4-(أ) محيط الصدر للسيدات و للرجال.

5-محيط الحجاب الحاجز 6-محيط الوسط 0Waist

7-محيط الحوض (الهبس) Hips 8-محيط الرسغ 0Wrist

9-محيط الفخذ 0Thigh 10-محيط الركبة 0Knee

11-محيط سمانة الساق 0Celf 12-محيط أنكل القدم 0ankle

ثالثاً : العروض :

أماكن قياس العروض فى بعض أجزاء الجسم، وهى كما يلى

1-عرض الكتفين 0Shoulde width 2-عرض العظم الحرقفى 0Iliac Wdith

3-عرض الوركين 0Hip Width

ويستخدم فى القياس جهاز البلفوميتر وهو يشبه البرجل، بحيث يثبت طرفاه عند نقطتى القياس، حيث يعبر التدريج الذى فيه عن عرض المنطقة المقاسة0

رابعاً : الأعماق :

1-قياس عمق الصدر- 2-قياس عمق البطن -3-قياس عمق الحوض .

الأدوات اللازمة (جهاز البلفوميتر فى قياس الأعماق) .

خامساً : الوزن :

يتم تقدير الوزن باستخدام الميزان الطبى أو الميزان القبانى، ويجب التأكد من سلامة الميزان قبل استخدامه، وذلك عن طريق تحميله بأثقال معروفة القيمة للتأكد من صدق مؤشراته فى التعبير عن قيمة الأثقال التى وضعت عليه_ويقاس الوزن إما بالرطل أو بالكيلو جرام ... ويلاحظ ضرورة أني قف المختبر فى منتصف الميزان تماماً عند إجراء القياس ... ولتحديد الوزن المثالى (الوزن المثالى هو الوزن الذى يجب أن يكون عليه الفرد تماماً ويكون منسوباً إلى طوله)_.

سادساً: السعة الحيوية :

تقاس السعة الحيوية باستخدام جهاز الأسبيروميتر Spirometer المائى أو الجاف، وفيما يلى شرح الجهاز :

1-الاسطوانة الخارجية للجهاز وهى ثابتة وغير قابلة للحركة0

2-الاسطوانة الداخلية للجهاز وهى قابلة للحركة لأعلى ولأسفل، حيث تتحرك الاسطوانة الداخلية داخل الاسطوانة الداخلية0

3-أنبوبة من المطاط بطول مناسب (من 36 إلى 42 بوصة)0

4-بمسم مثبت فى نهاية الأمبوبة المطاط (يراعى وجود عدد كاف من المباسم، حيث يجب تغيير المبسم بعد كل مختبر)0 يجب وضع الجهاز على منضدة بارتفاع مناسب، بحيث يستطيع المختبر أداء الاختبار من وضع الوقوف دون أى ثنى فى الجسم، وللجهاز مؤثر قابل للحركة فى ضوء حجم كمية الهواء الداخلة فيه0 وطريقة الأداء تتلخص فى أن يقف المختبر بجانب الجهاز بأخذ شهيق عميق (مرة أو مرتين) ثم يقوم بإخراجه فى المبسم، مع مراعاة عدم تسرب هواء الزفير من الأنف أو من جوانب المبسم0 وتبعاً لحجم هواء الزفير الذى أخرجه المختبر ستتحرك الأسطوانة الداخلية لأعلى وسيسجل المؤشر درجة المختبر بالبوصة المكعبة0

تعريف القياسات الانثروبومترية **Anthropometric Measurements Definition**

1. الوزن WEIGHT:

يقاس بينما فرد العينة واقفا بدون دعم او استناد على سطح ميزان الكترونى ذى شاشة رقمية. ويقرأ القائم بالقياس ليمليها على المسجل الذى يتأكد من دقة القياس بمقارنتها بجدول للعلاقة النموذجية بين الوزن والطول. واذا ما كان المسجل غير متأكد فإن مسئول القياس كان عليه إعادة قراءة القياس مرة أخرى.

الارتفاعات STANDING HEIGHTS:

كل الارتفاعات تقاس رأسيا من مستوى الأرض أو مستوى مقعد القياس الى علامة landmark يتم تحديدها مسبقا على جسم العينة بينما فرد العينة جالسا او واقفا بالشكل الذى سبق ذكره.

الارتفاعات وقوفا:

2. طول القامة Stature :

يقاس رأسيا من مستوى الأرض إلى قمة الرأس Vertex. تزال التوك وبنس الشعر قبل إجراء القياس. استخدم ضغط بسيط لتجاوز تأثير الشعر على القياس بدون تأثير على الجسم ذاته. لا يستخدم أى علام لتحديد هذا القياس.

3. ارتفاع العين level Eye:

تقاس رأسيا من مستوى الأرض إلى مستوى الركن الداخلي للعين اليمنى.

4. ارتفاع الصدر Bust Height:

يقاس رأسيا من مستوى الأرض إلى مستوى بروز حلمة الصدر الأيمن خلال تنفس معتدل هاديء . فرد العينة المرتدية ملابس يتم سؤاله ان يشير إلى موضع القياس بإصبعه إذا وجد غير واضح او اذا صعب تحديد موضعه. فى كل أفراد العينة لا يتم تحديد علامة تحدد هذا القياس.

5. ارتفاع الكتف Shoulder Height:

تقاس من مستوى الأرض إلى اعلى نقطة على الجانب الخارجي لبروز العظم الاخرومى acromion فى الكتف.

6. ارتفاع المرفق Height Elbow:

تقاس من مستوى الأرض إلى الجزء السفلى من بروز عظم olecranon للمرفق الأيمن بينما يكون مفصل المرفق مقبوضا على شكل زاوية قائمة ما أمكن ولكن بدون تشدد او شد مبالغ فيه. ويطلب من فرد العينة أن يدفع مرفقه فى اتجاه منتصف الجسم حتى يلامس جانبه.

7. ارتفاع اليد Height Fingertip:

تقاس من مستوى الأرض إلى طرف الإصبع الوسطى فى اليد اليمنى حتى ولو كان فرد العينة أعسر.

ارتفاعات الجلوس SITTING HEIGHTS:

8. طول القامة جالسا Sitting Heigh :

تقاس من مستوى المقعد إلى قمة الرأس Vertex

9. مستوى العين Eye level sitting:

تقاس من مستوى المقعد إلى مستوى الركن الداخلي للعين اليمنى.

10. ارتفاع الكتف sitting Shoulder height:

تقاس من مستوى المقعد إلى اعلى نقطة على الجانب الخارجي لبروز عظام acromion فى الكتف.

11. ارتفاع الصدر جالسا Bust Height sitting:

تقاس من مستوى المقعد إلى مستوى بروز حلمة الصدر الأيمن خلال تنفس معتدل هاديء . فرد العينة المرتدية ملابس يتم سؤاله أن يشير إلى موضع القياس بإصبعه إذا وجد غير واضح او اذا صعب تحديد موضعه. فى كل أفراد العينة لا يتم تحديد علامة تحدد هذا القياس.

12. ارتفاع المرفق–الرسغ Elbow-wrist height sitting:

تقاس من مستوى المقعد الى الجزء السفلى من بروز عظم olecranon للمرفق الأيمن بينما يكون مفصل المرفق مقبوضا على شكل زاوية قائمة ما أمكن ولكن بدون تشدد او شد مبالغ فيه. ويطلب من فرد العينة ان يدفع مرفقه فى اتجاه منتصف الجسم حتى يلامس جانبه. وتكون اليد ممدودة وراحتى اليد يواجه كل منما الآخر. يتم دفع الكتف لأعلى او لأسفل حتى يكون مستوى الكتف موازيا لمستوى المقعد.

13. سماح الفخذ clearance Thigh:

تقاس من مستوى المقعد الى اعلى نقطة على سطح الفخذ الأيمن اينما وجدت. يطلب من فرد العينة وضع يديه متقاطعة على صدره.

14. ارتفاع الركبة Knee height:

هو المسافة الرأسية من مستوى الأرض الى اعلى نقطة على سطح الركبة.

15. ارتفاع اسفل الفخذ height Pop1itea1:

هو المسافة الرأسية من مستوى الأرض الى السطح السفلى للفخذ خلف الركبة مباشرة.

مدى الوصول Reach Arm:

هى قياسات تؤخذ بطول محور الذراع تقاس بواسطة لوحة القياس المدرجة.

16. المدى الأمامى للوصول reach Forward arm:

تقاس من الحائط إلى أطراف الأصبع الوسطى لليد اليمنى (او اطول الاسابع) بينما فرد العينة واقفا منتصبا بدون تشدد بينما الكعبين والمؤخرة والكتف تلامس الحائط وتمتد الذراع افقيا ممدودة لأقصى درجة ممكنة

17. المدى الرأسى للوصول reach Vertica1 arm:

تقاس من مستوى الأرض الى طرف الأصبع الوسطى لليد اليمنى بينما الذراع واليد والاصابع ممتدة رأسيا وباطن القدم بكامله يلامس الارض.

عروض الجسم Breadths :

هذه قياسات افقية عبر عرض أجزاء الجسم المختلفة وتقاس باستخدام الانثروبوميتر anthropometer. وهناك حاجة فى كل هذا النوع من القياسات إلى وجود نقطتى قياس أو علامتين landmarks للقياس بينهما. ولابد ان تكون النقطتين على نفس المستوى

الأفقى. إذا ما وجد صعوبة فى التعرف على أى من النقطتين استخدم الانثروبوميتر أفقيا واستخدام نقطة واحدة.

18. عرض الكتف Shoulder:

هو أقصى مسافة أفقية عبر الكتف بين أكثر النقاط بروزا على العضلة الدالية deltoid

19. عرض الصدر Bust:

هو المسافة الأفقية عبر الصدر فى مستوى حلمة الصدر اليمنى. وتقاس فى الوضعين واقفا وجالسا. يتم رفع الأيدى حتى يتم وضع الانثروبوميتر فى موضعه ثم يتم إنزالهما لكي يتم القياس. وغالبا ما يحتاج القياس الى مزيد من الضبط بعد إنزال الذراع.

20. عرض الخصر Waist:

المسافة الأفقية عبر الوسط فى منطقة البطن وتقاس فى مستوى السرة navel بينما البطن مرتخية . يطلب من فرد العينة رفع يديه حتى يتم وضع الانثروبوميتر فى موضعه ثم يتم انزالهما. فى حالة فرد العينة المرتدى ملابس تصعب من التعرف على مستوى السرة navel يطلب منه الاشارة باصبعه على مكان السرة navel.

21. عرض المقعدة Hips:

المسافة الأفقية عبر عظام الحوض عند نقطة اقصى اتساع وتقاس فى الوضعين واقفا وجالسا.

22. عرض الفخذ Thigh:

اقصى مسافة افقية عير الفخذ عند منتصفه تقريبا (نقطة المنتصف فى المسافة بين ادنى نقاط الجذع وأعلى نقاط الركبة)

23. عرض الساق (عند السمانة Ca1f**)**:

اقصى مسافة افقية عير سمانة الساق اينما وجدت.

24. عرض الركبة الى الركبة Knee to knee:

اقصى مسافة افقية عيرالركبتين بينما لركبتين ملتصقتين بخفة معا.

25. عرض القدم Foot:

اقصى مسافة افقية عبر القدم اليمنى اينما وجدت بينما الانثروبوميتر على زاوية قائمة مع المحور الطولى long axis للقدم.

26. عرض اليد عند راحة اليد at metacarpa1 Hand breadth:

اقصى مسافة افقية عبر النهايات الطرفية لعظام راحة اليد metacarpal bone (عند موضع اتصال الاصابع براحة اليد) من قاعدة السبابة الى قاعدة الخنصر. ويتم القياس بينما اليد فى وضع البطح supinated بينما الاصابع ممدودة ومضغوطة معا مع إبعاد إصبع الإبهام thumb abducted بدون شد مبالغ فيه.

27. عرض اليد عند الإبهام thumb Hand breadth at:

أقصى مسافة أفقية عبر لليد (عند مفصل سلاميتى إصبع الإبهام). ويتم القياس بينما اليد لأعلى supinated بينما الاصابع ممدودة ومضغوطة معا مع تقريب اصبع الابهام thumb adducted بدون شد مبالغ فيه. يكون الانثروبوميتر زاوية قائمة مع محور اليد الطولى.

القياسات الدورانية (محيطات الجسم Circumferences):

هى قياسات تؤخذ باستخدام شريط القياس Measuring tape يوضع فة مستوى افقى حول اجزاء الجسم المختلفة بينما تتدلى رأسيا ما لم يذكر غير ذلك. يلف الشريط حول جزء الجسم المراد قياسه بحيث يكون حده العلوى عند علامة القياس السابق تحديدها. ويتم الاتفاظ بشريط القياس دائما فى وضع عمودى على المحور الطولى للجزء المراد قياسه عندما لا يكون فى وضع رأسى تماما.

28. محيط الرأس Head:

اقصى محيط للرأس اعلى مستوى بروز الحاجبين brow ridges ولايكون الشريط بالضرورة هنا افقيا مع ضغطه قليلا لتلافى تأثير

الشعر.

29. محيط العنق Neck

المحيط عند منتصف المسافة بين قاعدة العنق وبروز عظام الحنجرة larynx(تفاحة ادم) ويكون شريط القياس فى وضع عمودى على محور العنق.

30. محيط الكتف Shoulder:

أقصى محيط عبر العضلات الدالية فى كلا الكتفين الأيمن والأيسر بينما الذراعين متدليين إلى جانب الجسم.

31. محيط الصدر Bust:

المحيط عند مستوى حلمتى الصدر nipples خلال تنفس هادىء . يؤخذ فى الاعتبار ضرورة عدم ضغط الشريط بحيث يؤثر فى القياس كما لا يكون من الضرورى ان يكون الشريط فى وضع افقى (حيث يمكن أن يختلف ارتفاع كل من الجلمتين) ترفع اليدين حتى يتم وضع شريط القياس فى موضعه ثم يتم إنزالهما ومن ثم يعاد تعديل وضع الشريط وضبطه.

32. محيط الخصر Waist:

تقاس افقيا عند مستوى السرة والمحيط هنا ليس بالضرورة المحيط الأقصى او الادنى.

33. محيط المقعدة Buttocks:

المحيط الأقصى عند نقطة اقصى بروز للمؤخرة.

34. محيط الفخذ Thigh:

المحيط الأقصى عند نقطة منتصف الفخذ ما بين ادنى نقاط الجذع وأعلى نقطة اعلى الركبة مع إبعاد القدمين عن بعضهما قليلا (10 سم) مع توزيع الثقل متوازنا على القدمين.

35. محيط الساق Calf:

المحيط الأقصى عند نقطة اعلى بروز لعضلة الساق أينما وجد. مع إبعاد القدمين عن بعضهما قليلا (10 سم) مع توزيع الثقل متوازنا على القدمين.

الأطوال Lengths:

هذه قياسات تؤخذ باستخدام الانثروبوميتر بطول المحور الطولى لأعضاء الجسم بدون ان يكون هناك اتجاه معين لعضو الجسم أثناء القياس.

36. طول لكتف الى المرفق e1bow Shou1der to **(طول العضد)**:

المسافة الرأسية من قمة البروز الاخرومى فى اعلى نقطة فى الكتف إلى بروز عظام المرفق. ويتم القياس على الذراع الأيمن بينما العضد يتدلى رأسيا إلى جانب الجسم والساعد عموديا عليه. ويتم القياس أثناء الجلوس.

37. طول الساعد – اليد engthl Forearm-hand:

المسافة الأفقية بين أقصى نقطة خلفية عند مرفق الساعد الى طرف الأصبع الوسطى (أو أطول الأصابع) بينما اليد مفرودة وتشير إلى داخل الجسم. ويتم القياس أثناء الجلوس.

38. طول المؤخرة الى باطن الساق Buttock to politeal:

المسافة الأفقية من أقصى بروز فى المؤخرة الى باطن الساق خلف الركبة مباشرة. تقاس فى وضع الجلوس.

39. طول المؤخرة الى الركبة knee Buttock to:

المسافة الأفقية من أقصى بروز فى المؤخرة الى مقدم الركبة اليمنى مباشرة. تقاس فى وضع الجلوس.

40. طول القدم Length Foot:

المسافة الموازية للمحور الطولى للقدم اليمنى من أقصى طرف الكعب إلى طرف الإصبع الكبير. يقاس فى الوضع واقفا.

41. طول اليد Hand Length:

المسافة الأفقية من الرسغ عند قاعدة الإبهام إلى طرف الإصبع الوسطى لليد اليمنى بينما اليد ممتدة ومشدودة تماما. تقاس فى الوضع جالسا أو واقفا.

عمق (سمك) أجزاء الجسم Depths (Thickness):

هذه هى مسافات أفقية من نقطة فى لسطح الأمامى للجسم إلى نقطة أخرى فى السطح الخلفى، وليس بالضرورة فى نفس المستوى. ويحتاج القياس هنا إلى نقطة واحدة على الجسم للقياس منها إلى نقطة مرجعية هى نقطة التصاق الكتف والمقعدة والكعبين بالحائط الذى يبدأ منه القياس. فيما عد العمق الأقصى للجسم حيث تكون هناك حاجة إلى نقطتين.

42. اقصى عمق للجسم Maximum body depth:

المسافة القصوى الافقية بين اقصى نقطة فى خلف الجسم الى اقصى نقطة امامه. عمليا تكون النقطة الامامية عند بروز الثدى فى الاناث او البطن بينما تكون النقطة الخلفية فى نهاية المقعدة او الكتف.

43. عمق الصدر Bust:

اقصى عمق عند مستوى حلمة الصدر. يتم القياس فى الوضع جالسا أو واقفا.

44. الظهر الى جدار البطن wa11 Back to abdomina1:

المسافة القصوى عند مستوى السرة umbilicus

45. المؤخرة الى جدار البطن wa11 Buttock to abdomina1:

المسافة القصوى عند مستوى اكثر نقطة بروز فى المقعدة

46. عمق الفخذ Thigh:

المسافة القصوى عند منتصف الفخذ

47. عمق الساق Calf:

المسافة القصوى أينما وجدت على منطقة السمانة.