منهجية البحث والتدخل الأرغونومي: الطرق والأدوات

Methodology of Argonomy Research and Intervention: Methods and Tools

د.بن غربي أمحمد [1] DR. Ben Gharbi Ahmed
جامعة تلمسان
Ergonova@yahoo.fr

أ.د. مباركي بوحفص [2] Pr. Bouhafs Mebarki
جامعة وهران2
Mebarkibouhafs@gmail.com

تاريخ الاستلام:2018/02/20 تاريخ القبول:2018/07/08

الملخص:

إن تعددية الطرح الأرغونومي وتنوع مشارب المختصين في الأرغونوميا خلق تنوعا في ميادين التدخل والبحث في الأرغونوميا كتخصص، وكان نتاج هذا التنوع تنوع في مناهج البحث والتدخل، حيث قدّمت الأرغونوميا كعلم مناهج مختلفة، وطرق قياس متنوعة.

سنحاول من خلال هذه الورقة تحديد طبيعة الطرح الأرغونومي بشتى ميادينه ومختلف مشارب المختصين فيه، كما سنكشف عن أهم الطرق المعتمدة في البحث الأرغونومي، الكمية والكيفية منها، الذاتية والموضوعية، مع الإشارة إلى أحدث الأدوات المستخدمة في التدخل الأرغونومي.

الكلمات المفتاحية: طرق، أدوات البحث، التدخل الأرغونومي.

Abstract:

The multidisciplinary vision and the variety of walks of specialists in ergonomics has created a diversity in the fields of intervention and research in ergonomics as a specialty.

This has led to a diversity in research and intervention methods and techniques with different appraochs. Measuring tools and techniques were consequently diverse.

This paper tries to describe and discuss some ergonomic research and intervention methods with a special refence to those methods that can be used by ergonomists from psychological background.

Key words: ergonomics methods, tools, research, intervention.

[1] المؤلف الأول

مقدمة:

تعد الأرغونوميا إحدى العلوم التطبيقية الدقيقة، كونها تعتمد وبشكل أساسي على القياس الدقيق والأدوات العلمية الدقيقة، فهي علم دقيق يحاول التوفيق بين المعارف المشتقة من العلوم البيولوجية والإنسانية والوظائف والأنظمة والمنتجات والبيئات العملية وقدرات الإنسان الفيزيولوجية منها والمعرفية، حيث تسعى الأرغونوميا أساساً إلى تكييف العمل للعامل، فهي بذلك تهدف للوصول بالعامل إلى المستوى المهني المثالي من حيث تلاؤم عمله وقدراته ومهاراته، وبالتالي مع أدائه، بالإضافة إلى صحته وسلامته أثناء تأديته لعمله. (مباركي، 2004)

الأرغونوميا كعلم، تعتمد كلياً في تطبيقاتها من أجل تصميم الوظائف والآلات لتناسب العامل البشري على أدوات وطرق علمية مختلفة، وبالرغم من تطور هذه الطرق والأدوات في شتى صناعات الدول المتقدمة، إلاّ أن الصناعة في الدول السائرة في طريق النمو تواجه تحديات كبيرة في تطبيق هذه الطرق، بسبب عدم توفر المعرفة بها و بأدواتها الحديثة من جهة، وبسبب تكلفة تطبيق هذه الطرق من جهة أخرى (Abeysekera, 2015)

إن ما سبق ذكره يفسر الضرورة الملحة لتقديم نبذة ولو مقتضبة عن منهجية البحث والتدخل في الأرغونوميا، وعن الطرق والأدوات المستخدمة حديثاً.

طبيعة الطرح الأرغونومي:

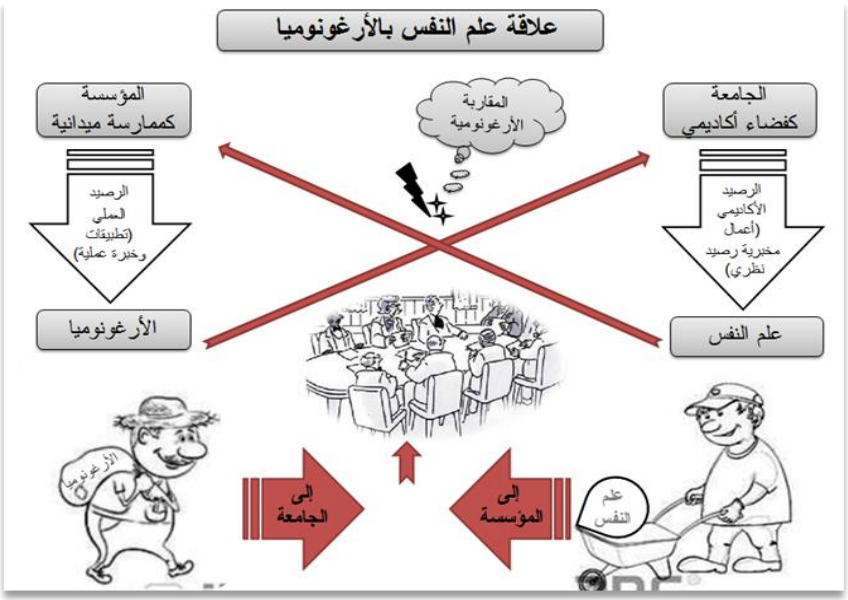
تتميز الأرغونوميا بتعددية الطرح الذي يهدف إلى إيجاد أرضية مشتركة بين العلوم والمعارف، يكون محورها الإنسان في مجال عمله، وقد كان هذا التنوع في الطرح نتيجة تنوع في مشارب المختصين في الأرغونوميا من مهندسين وعلماء نفس وعلوم إنسانية،

[2] المؤلف الثاني

أطباء وعلماء أحياء... و غيرها، الذين ينقسمون بدورهم من حيث النشاط إلى ممارسين بأغلبية، وأقلية هم أكاديميون. .(مباركي، 2004)

إن تعددية الطرح الأرغونومي وتنوع مشارب المختصين في الأرغونوميا خلق تنوعا في ميادين التدخل والبحث في الأرغونوميا كتخصص، فأصبحت الممارسات الأرغونومية بذلك تمس كل من المؤسسات الإنتاجية والخدماتية، وحتى الإدارية والتربوية منها، وكان نتاج هذا التنوع تنوع في مناهج البحث والتدخل، حيث قدّم مسار الأرغونوميا مناهج مختلفة كمية وكيفية وطرق قياس متنوعة موضوعية منها وذاتية، ويعود اختلاف طرق البحث والتدخل الأرغونومي للأسباب التالية: (مباركي، 2004).

1) المتدخل: تخصصه الأصلي (مشاربه).
2) هدف التدخل: توفير معطيات، تصحيح وتحسين وضع قائم.
3) موضوع التدخل: فيزيقي، فسيولوجي، معرفي، تنظيمي.
4) وعلاقة موضوع التدخل بالطرح الأرغونومي، ومثال ذلك العلاقة التاريخية لعلم النفس والأرغونوميا، فعلم النفس هو وليد الجامعة بصفتها فضاءً أكاديمياً يحاول فيه الباحث تطبيق رصيده وكل مكتسباته الأكاديمية على مستوى المؤسسة من أجل تحصيل رصيده العملي، أما الأرغونوميا فهي نتاج المؤسسة والممارسة الميدانية، حيث يحاول الممارس فيها نقل رصيده العملي وجعله في متناول الوسط الأكاديمي، وهذا التبادل الأكاديمي المعرفي هو ما يوطد العلاقة بين علم النفس والأرغونوميا الناتجة عن التقائهما في منتصف الطريق، وسنحاول في الشكل التالي توضيح العلاقة أكثر بين علم النفس والأرغونوميا:



شكل رقم (01) يوضح العلاقة بين علم النفس والأرغونوميا
(الشكل من تصميم وإعداد الباحثين)

أهم طرق التدخل الأرغونومي:

أظهرت البحوث السابقة محاولات عدة لتصنيف طرق التدخل الأرغونومي، إلاّ أنها كانت مهمة صعبة وربما لم تكن مفيدة جداً (Wilson J., and Corlett N., 1991 ورد في: Abeysekera, 2015)، ومع ذلك لتوصيل المعلومات إلى المهندسين والمصممين والمختصين، فإن التصنيف قد يكون مفيدا.

ولقد كشفت أدبيات البحوث أن طرق التدخل الأرغونومي تنقسم إلى ثلاثة مجالات رئيسية: (Abeysekera, 2015)

- أولا: الطرق المستخدمة في جمع البيانات حول البشر، مثل القياسات التشريحية و المعلومات الفسيولوجية والنفسية.
- ثانياً: طرق تطبيق البيانات الخاصة بالتصميم، حيث تتوقف على الهدف من التصميم ومجاله وميدان تجسيده على أرض الواقع.

- ثالثاً: أساليب تقييم التصاميم، و يعنى بالتقييم القياس قبل وبعد تجسيد البيانات

أما Zwingelstein (2014) و Grandamas (2010) وPérilhon (2007) فهم يضعون أغلب طرق التحليل تحت غطاء موحد وهو إدارة المخاطر، حيث ظهر أسلوب تحليل المخاطر في بداية سنة 1960، وكان ذلك بهدف دراسة موثوقية الأنظمة وخاصة العسكرية منها في ذلك الوقت، ومنذ ذلك الحين ظهرت عدة طرق لتحليل المخاطر(Grandamas, 2010)، ولقد قسم المهندس Gilles Zwingelstein (2014) طرق تحليل الأخطار أو كما تسمى طرق إدارة المخاطر إلى نوعين: (Zwingelstein, 2014, P105)

- **الطرق التحليلية لتقييم مستوى حرجية الأخطار:** ومن بين هذه الطرق: طريقة التحليل الأولي للأخطار Analyse Préliminaire des Risques (APR)،طريقة تحليل أنماط الأعطاب وأثرها وحرجيتها Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)، طريقة تحليل الأخطار وقابلية التشغيل HAzard and OPerability Analysis (HAZOP)، طريقة ماذا-إذا؟ The Method What-if، شجرة الإختلالات Arbre des défaillances، ... وغيرها.

- **طرق تخفيض حرجية عو اقب أعطاب المعدات:** ومن بين هذه الطرق: تقنية قياس السيطرة على المخاطر mesure de maîtrise des risques، وطريقة شجرة الأحداث la méthode des arbres d'événements، طريقة ربطة الفراشة la méthode du noeud papillon، وطريقة المنظمة نسقياً لتحليل الأخطار Méthode Organisée Systématique d'Analyse des Risques (MOSAR)، و طريقة مستوى التحليل الوقائي Layer Of Protection Analysis (LOPA).

وسنحاول أن نقدم شبكة تقييم خصائص بعض طرق تحليل الأخطار من خلال الجدول الآتي:

جدول رقم (01) يوضح شبكة تقييم خصائص طرق التحليل الأرغونومي

الطريقة	المنهج المنطقي (العقلي)	مجالات التطبيق	أهداف الطريقة	ينظر للعطب	المنهج المتبع كمي/نوعي	مستوى التعقيد
APR	استقرائي	كل المنشآت البسيطة	- تحديد المخاطر وتقييمها. - تصنيف المخاطر المترابطة. -اقتراح تدابير لتغطية الأخطار.	مستقل	نوعي	*
AMDEC	استقرائي	الأنظمة التقنية	تحليل أنماط الأعطاب وآثارها و حرجيتها.	مستقل	كمي	***
HAZOP	استقرائي	العمليات الحرارية الهيدروليكية	تحديد الأعطال التقنية التي قد تؤدي إلى أحداث غير مرغوب فيها.	مستقل	نوعي	**
MOSAR	استقرائي استنتاجي	كل المنشآت	تحليل مخاطر النظام على مختلف مستوياته من تحليل وتحديد وسائل السيطرة على المخاطر.	مع النظام	كمي	****
LOPA	استقرائي استنتاجي	كل المنشآت	تقييم مستوى السيطرة على المخاطر، وإجراءات الوقاية القائمة في النظام، وتقرير إمكانية إضافة إجراءات جديدة.	كمي	كمي	****

(Zwingelstein, 2014, P109)

حيث أن: (*) مستوى التعقيد الأول.

(**) مستوى التعقيد الثاني.

(***) مستوى التعقيد الثالث.

(***) مستوى التعقيد الرابع.

الجدول رقم (01) عبارة عن مقارنة يوضح من خلالها "زونجلستين" Zwingelstein الفرق بين بعض الطرق المعروفة في تحليل أو إدارة المخاطر تبعاً لعدة عوامل هي:

- المنهج المنطقي: استقرائي أو استنتاجي؛
- مجالات التطبيق: منشآت وأنظمة بسيطة أو معقدة؛
- الهدف من الطريقة في حد ذاتها؛
- كيف تنظر هذه الطريقة إلى العطب: بشكل مستقل أم تابع؛

- المنهج المتبع: نوعي أو كمي؛
- مستوى تعقيد إجراءات تطبيق الطريقة .

أما أبيسيكارا (2015) فيصنف طرق البحث التدخل الأرغونومي حسب متغيرين أساسين هما: التقنيات المتبعة في الطريقة، وأجهزة القياس المستعملة، وسبب التركيز على هذين المتغيرين هو أن هذا التصنيف موجه للباحثين من البلدان السائرة في طريق النمو نتيجة قلة أو انعدام بعض أجهزة ومعدات وشروط البحث الأرغونومي كما هو متعارف عليه في البلدان المتطورة تكنولوجياً، والجدول الآتي يوضح تصنيف طرق التدخل الأرغونومي وعرض أهم التقنيات والأجهزة المقترحة.

جدول رقم (02) يوضح تصنيف طرق التدخل الأرغونومي مع التقنيات والأجهزة المقترحة (حسب Abeysekera).

الفئة المنهجية	التقنيات	أجهزة القياس
1) تقصي المعلومات من الأفراد		
الملاحظات المباشرة	قوائم التحقق Check lists	-
الملاحظات غير المباشرة	الاستبيانات	-
الأداء المعرفي	الموهبة الإدراكية للمهام.	-
معارف الخبراء	المقابلات	-
القياسات البدنية	مقاسات الجسم، صور.	الأنثروبومتر
القياسات الفسيولوجية	تخطيط القلب الكهربائي (ECG) تخطيط عضل كهربائي (EMG) تخطيط أمواج الدماغ (EEG)	- إلكتروكارديوغرافي Electrocardiography -إلكتروميوجرافي Electromyography - الكترونسفالوغرافي Electroencephalography
عمليات / وظائف جهاز التنفس	اختبار وظيفة الرئة	مقياس التنفس /جهاز قياس ذروة التدفق
2) تقييم نسق إنسان/آلة		
تحليل المهمة	الهرمية، التحليل الوظيفي	-
قواعد البيانات، الأرشيف	السجلات الشخصية، المعايير	-
تقييم الواجهات ولوحات التحكم.	تجربة المستخدم، تحليل الخبراء	-
المراقبة الإلكترونية	مراقبة الأداء أونلين	كمبيوتر

المحاكاة	برمجيات التصميم المدعم بالحاسوب	شركات البرمجيات
دراسة الطريقة	التصوير.	كاميرا فيديو
تحليل الحوادث	تقارير الأرشيف، المقابلات	-
قياس العمل	دراسة الوقت	-
- تحليل التكاليف والفوائد	عوائد الاستثمار والإنتاجية	-
3) تحليل العمل وتأثيره		
عبء العمل الجسدي	ملاحظات، مقياس بورغ (Borg Scale)	-
تحليل وضعيات العمل	أوفاكو لتحليل وضعيات العملOWAS	-
التحليل الفيسيولوجي	معدل ضربات القلب تخطيط القلب (ECG, EMG) مقياس ادهولم Edholm المقدم في بريدجر سنة 1996. قياس استهلاك الأوكسجين	تحليل مستوى الأوكسجين دراجة قياس الجهد فيزيومتر Physiometer أوكسيلوغ Oxylog
4) تقييم الظروف الفيزيقية		
الإضاءة	الإضاءة، والتباين	مضواء هاغنر Hagner Photometer
الحرارة	درجة الحرارة المحيطة، الرطوبة درجة الحرارة الإشعاعية، سرعة الهواء	مقياس الحرارة، مقياس الرطوبة، جهاز تقييم المناخ الحراري
الضوضاء والاهتزازات	مستويات الصوت والاهتزاز، تحليل تردد مستويات الصوت	جهاز قياس الصوت، جهاز محلل تردد التسارع
5) تقييم المحيط التنظيمي		
الملاحظة غير المباشرة	التصنيف والترتيب	-
6) التصميم والتنفيذ		
اختبارات المستخدمين تحليل الخبراء طريقة المشاركة	الملاحظات عمليات التدقيق (Audits) التصميم والمتابعة	-
(Abeysekera, 2015)		

بعدما قدمنا بعض جهود الباحثيين في مجال الأرغونوميا لتصنيف طرق البحث والتدخل الأرغونومي سنحاول فيما يلي أن نستعرض أهم طرق التدخل الأرغونومي:

إستراتيجية صوبان (الفحص والملاحظة والتحليل والخبرة) (SOBANE)

(Screening, OBsevation, ANalyse, Expertise)

سميت هذه الطريقة "بالإستراتيجية" كونها تستحضر أدوات ووسائل ومعدات متدرجة في الاختصاص حسب المتطلبات، ففي كلّ مستوى توجد إمكانية لإصلاح

وضعيات العمل، ولا يتم الانتقال إلى المستوى الموالي إلاّ إذا بقيت الوضعية غير مقبولة رغم الإصلاحات الموجودة، فمستوى التقصّي يتحقّق مهما كانت طبيعة العنصر الذي يثير الاهتمام بوضعية العمل، وبذلك يوضع المشكل في إطاره، أما المستويات الموالية (الملاحظة، التحليل والاختبار) لا يتم استعمالها إلا إذا كان المستوى السابق لا يستطيع أن يقدم حلولاً للصعوبات بصورة مرضية. وضرورة المرور للمستويات الأخرى نابعة من التعقيد في وضعية العمل.(Malchaire, 2007)

إستراتيجية صوبان عبارة عن خطة تتكون من أربع مستويات: المستوى الأول: الفحص أو التقصي(Screening-Dépistage) في هذه المرحلة نحاول الكشف عن الأخطار واحتمالية ورودها، و المستوى الثاني: الملاحظة (Obsevation) في هذه المرحلة نحاول ملاحظة الأخطار المحتملة باستخدام الملاحظة وتقديم حلول أولية، و في المستوى الثالث: التحليل (Analyse) والتحليل هنا يهمّ وضعية العمل في الظروف الخاصّة المحدّدة بالمستوى الثاني (الملاحظة)، و يمكن أن يتطلّب الأمر قياسات بسيطة وبعض التجهيزات، والهدف من هذه القياسات تعريف المشكلات المواجهة والبحث عن أسبابها وتفعيل الحلول، أما المستوى الرابع: الخبرة (Expertise) ويتم الوصول إلى هذه المرحلة في حالة عجز المرحلتين السابقتين عن تقديم الحلول الناجعة للمشكلة المواجهة، حيث تتطلب هذه الخطوة تدخل الأيدي الخبيرة لحل الإشكال القائم. (Malchaire, 2001, P 54).

ولقد أورد Malchaire. J (2011) في كتابه دليل تصنيف طرق التقييم والوقاية من الاضطرابات العظم العضلية مجموعة من الطرق وهي: دليل الرسوم البيانية لتقييم المناولة اليدوية Manual handling assessment charts (MAC)، وطريقة المؤشرات الأساسية Key Indicator Method (KIM)، FIFARIM، وأداة تقييم المهام المتكررة للأطراف العلوية Assessment tool for repetitive tasks of the upper limbs (ART)، أوراق

تصفية وتقييم الخطر Risk Filter and Risk Assessment Worksheets، PLIBEL، وقائمة المراجعة لكايسرلينغ La check-list Keyserling، و طريقة المعهد الوطني للسلامة والصحة المهنية National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH)، الجداول النفسفيزيقية Tables psychophysiques، مؤشر الضغط Strain index، وتقنية أوفاكو لتحليل وضعيات العمل OWAS : Ovaka Working Posture Analysing System، وطريقة التقييم السريع للأطراف العلوية Rapid Upper Limb Assessment (RULA)، وقائمة التحق الخاصة بالأعمال المهنية المتكررة (OCcupational Repetitive Malchaire et al,) .Guide d'Observation SOBANE – TMS ،La check-list OCRA (Actions (2011

نقاط المراجعة الأرغونومية Ergonomics Check points:

هي أداة تشخيصية معتمدة دولياً، تعتمد على ستة (6) خطوات مرحلية في تطبيقها، تتكون من 132 نقطة مراجعة، تم إعداد دليل قائمة المراجعة من قبل مكتب العمل الدولي بالتعاون مع الجمعية العالمية للأرغونوميا (IEA)، ومعهد بحوث Robert-Sauvé للصحة والسلامة المهنية في كيبيك (IRSST)، (BIT, 2006, ILO & IEA, 2010).

يستخدم هذا الدليل لتقييم أماكن العمل الحالية لمناقشة الخطة المستقبلية لمكان العمل، وفي الوقت نفسه، يمكن للمستخدمين دمج أنواع مختلفة من الحلول البسيطة وغير المكلفة، فقائمة المراجعة تطبق حتى في الشركات الصغيرة جدا، وقد وضعت نقاط مراجعة لاستخدامها من قبل أرباب العمل، والملاحظين والعمال والمهندسين ومسؤولي الصحة والأمن والمدربين والمعلمين والمفتشين والمرشدين، ومصممي أماكن العمل (BIT, 2006).

طريقة الرفاهية في العمل (ويبا): (Well Being At Work (WEBA:

استخدمت هذه الطريقة كثيراً في بلجيكا من قبل علماء النفس والاجتماع في دراسات حول مخاطر التوتر وفرص التعلم في عدة قطاعات ذات الصلة بتصنيع المعادن، حيث تركز هذه الطريقة على دراسة الضغط والإجهاد الناجم عن محتوى العمل، كما تهتم هذه الطريقة أيضاً بالتعلم وبصعوباته وبتقسيم العمل.

وحسب Hilde (2005) (ورد في: بشير، 2015) فطريقة الويبا WEBA تهدف إلى تحقيق الرفاهية في العمل، من خلال تحليل وتقييم سبعة جوانب لمحتوى العمل:

1- تكامل خصائص الوظيفة.
2- وجود نظام عمل: السلطة وحل المشاكل ومشاركة الآخرين.
3- مدة المهمة، تحديد المهام التي تزيد عن المدة الفعلية لإجرائها.
4- التوزيع المتوازن للمهام البسيطة والمعقدة.
5- الاستقلالية في العمل، من خلال منح السلطة لحل المشكلات.
6- إمكانية الاتصال بين العمال و دعم الاتصال الاجتماعي في العمل.
7- المعلومات، والتغذية الراجعة للمعلومات.

3. أجهزة القياس الأرغونومي:

لقد عرضنا فيما سبق مجموعة من الطرق المعتمدة في التدخل الأرغونومي بهدف تشخيص وتحليل وتقييم الأخطار في العمل، إلاّ أنه يجدر بنا الإشارة إلى أنه هناك عدة أدوات تقنية يستخدمها المختص في الأرغونوميا من أجل ضمان التقييم الدقيق والموضوعي، وقد يلجأ المختص إلى استخدام عدة أدوات في تطبيقه لخطوات طريقة ما، فعلى سبيل المثال لا الحصر، في تطبيق مراحل طريقة FMECA (Failure Mode Effects and Criticality Analysis) وهي طريقة تحليل أنماط الأعطاب وأثرها وحرجيتها، المختص بحاجة إلى الاستعانة بمخطط ظهر السمكة إيشيكاوا Ishikawa لجرد أسباب وآثار

الأخطار، ومبيان باريتوا Pareto للترجيح بالاعتماد على قانون 80/20، حيث يعتمد عادةً على برنامج منيتاب Minitab v.17 لإنشاء مبيان باريتوا،... وغيرها من الأدوات.

وفي طرق أخرى كطرق تحليل وضعيات العمال فقد يحتاج المختص إلى برامج حاسوبية تقوم بمساعدته في تحليل الوضعيات مثل برنامج Muska TMS، وفي الطرق التي تهتم بالقياسات الأنتروبيومترية فالمختص بحاجة إلى استخدام جهاز القياس الأنثروبومتري Anthropométrie، أما في قياس الظروف الفيزيقية فالمختص بحاجة إلى استخدام مجموعة من الأجهزة الخاصة بكل ظرف، وفي هذا الصدد تتوفر العديد من البرامج الحاسوبية المعتمدة والتطبيقات الخاصة بالهواتف الذكية التي تحاول توفير معطيات دقيقة حول الظروف الفيزيقية، وتبقى أجهزة القياس الفيزيقي أكثر الأجهزة استخداما واعتمادا في قياس الظروف الفيزيقية، ومن أمثلة هذه الأجهزة ما يلي:

جدول رقم (03) يلخص مواصفات أجهزة القياس الأرغونومي

	الجهاز	إسم الجهاز	الرمز التجاري	وظيفة الجهاز
01		Sonomètre	BS15	قياس مستوى الضجيج أو شدة الصوت
02		Luxmètre	BF05	قياس شدة الإضاءة
03		Thermo-hygromètre	BC05	قياس درجة الحرارة والرطوبة.
04		Anémomètre	BA05	قياس سرعة الرياح

المصدر: (بشير، 2015)

خلاصة:

إن تعددية الطرح الأرغونومي وتنوع ميادينه أفرز تنوعاً في مناهج البحث والتدخل، حيث قدّمت الأرغونوميا كعلم مناهج وطرق مختلفة، تتداخل فيها إهتمامات الباحث الأكاديمي مع إشكالات المتدخل الميداني. لذلك، وبقصد اختيار أنسب الطرق والوسائل، يجدر بالباحث أو المتدخل الميداني أن يقوم بادئ ذي بدء

وقبل اتخاذ أي قرار حول الطريقة الأنسب للحالة محل البحث/التدخل أن يحدد النقاط التالية:

- ما هو هدف (أهداف) التدخل؟
- ما هي مجالاته أو ميادينه؟
- ما هي مستوياته (أو تدخل جزئي أم كلي)؟
- ما هي الإمكانيات المادية والتقنية المتوفرة؟
- ما هي حدود كلفة هذا التدخل؟
- ما هو مستوى الموثوقية المطلوبة في النسق محل التدخل؟

إن الإجابة على هذه الأسئلة وتحديد هذه العوامل هي التي تحدد الطريقة (أو الطرق) والأداة (أو الأدوات) المناسبة. وهو إجراء بسيط بالنسبة للباحث أو المتدخل الأرغونومي في البلدان المتطورة تكنولوجيا.

غير أن الباحث أو المتدخل الأرغونومي في البلدان السائرة في طريق النمو مازال يواجه صعوبات في إرساء قواعد ومناهج خاصة بمحيطه غير المتطور تكنولوجيا، بغض النظر عن مستوى هذا التطور، كون ظروف العمل في مختلف المؤسسات (إنتاجية أو خدماتية أو غيرها) تختلف عن مثيلاتها في الدول المتطورة تكنولوجيا، وهذا إضافة إلى نقص أو انعدام وسائل و أدوات القياس الموضوعي (الأجهزة التقنية للقياس)، وبالتالي يلجأ الباحث/المتدخل إلى طرق وأدوات القياس الذاتي، وإلى ما توفر من أدوات القياس الموضوعي. وهذا لا ينقص في شيء من مصداقية بحثه أو تدخله بإجماع المختصين في الأرغونوميا.

المراجع:

مباركي، بوحفص.(2004). ***العمل البشري*** (ط2). دار الغرب للنشر والتوزيع: وهران-الجزائر

بشير بسكلال،محمد الأمين. (2015). **تحليل أرغونومي لمنصب عمل كهربائي التوزيع.** رسالة ماجستير غير منشورة . كلية العلوم الاجتماعية، جامعة وهران2.

Abeysekera, J. (2015). *Diagnostic Challenges in Applying Ergonomics in Developing Countries.* unpublished document.

Bureau international du travail (BIT). (2006). *Manuel d'ergonomie pratique en 128 points*. Genève : BIT. Repéré à : http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/--safework/documents/instructionalmaterial/wcms_345644.pdf

Grandamas, 0. (2010, 10 oct). *Méthode MADS-MOSAR - Pour en favoriser la mise en œuvre*. Repéré sur le site de techniques de l'ingénieur : http://www.techniquesingenieur.fr/base-documentaire/environnement-securiteth5/methodes-d-analyse-des-risques-42155210/methode-mads-mosar-se4062/

International Labour Office (ILO). International Ergonomics Association (IEA). (2010). Ergonomic checkpoints(2). Genève : ILO.

Malchaire, J. (2001). *Evaluation et prévention des risques lombaires : classification des méthodes*. Médecine du travail et Ergonomie. xxxviii (2) .53-66. Repéré à : http://www.deparisnet.be/TMS/Publication/malchaire_classification_dos_mte.pdf

Malchaire, J. (2007, janvier). *Strategie sobane et guide dedepistage deparis.* (Traduit par. Ameur CHARRADA). Serie strategie sobane : gestion des risques professionnels. Repéré à : http://www.deparisnet.be/sobane/arabe/deparis%20arabe.doc

Malchaire, J., Gauthy, R. Piette, A. Strambi, F. (2011). *Guide Classification de méthodes d'évaluation et/ou de prévention des risques de troubles musculosquelettiques*. European Trade Union Institute.

Périlhon, P. (2007). *La gestion de risques : méthode MADS MOSAR II-manuel de mise en œuvre* (2éd) .Paris : les éditions demos .

Zwingelstein, G. (2014, juillet). *Évaluation de la criticité des équipements: Méthodes analytiques. Méthodes d'analyse des risqué* (2éd). Repéré à :http://www.techniques-ingenieur.fr/ressources-documentaires/download/extract/?key=11972205c0e628d9e108000dfb053bb688a7a2&ctype=Treaty&pageId=4215520