Ergonomics & Work Environment

الهندسة البشرية وبيئة العمل

الهندسة البشرية Ergonomics

أولاً: نشأة الهندسة البشرية وتطورها:

منذ ظهور الثورة الصناعية والعامل الصناعي لا يحظي بالاهتمام والأولية ضمن العمل، فكان التركيز الأول والأخير من قبل صاحب العمل علي كيفية زيادة الإنتاج بغض النظر عن مراعاة ساعات العمل أو ظروف العمل للعمال، حيث يجري العمل في أجواء مظلمة ومواقع غير ملائمة للعنصر البشري ففي عام 1815 نظم أصحاب العمل في مدينة كلاسيكو بإنجلترا مؤتمراً حول تحسين ظروف العمل والقي روبرت أوين Robert Owen كلمته عبر فيها عن المعاناة التي يعاني منها العمال في الصناعة آنذاك.

وقد عني تايلور في مدرسة الإدارة العلمية بالجانب المادي للعمل، وعكف علي دراسة طرق العمل والتواصل إلي طريقة الأداء المثلي أو الأحسن، ورأي أن الإنتاجية يجب أن تزداد، وأن زيادتها تحقق بالإرادة العلمية التي تعتمد علي التخصص وتقسم العمل، ودراسة الأعمال وتحليلها، واتخيار والتدقيق للعمال وتدريبهم فنياً.

وبرزت مشكلات وتعقيدات متعلقة بالمجهود البدني وصحة العاملين وسلامتهم أبان الحرب العالمية الأولي، لذلك تهشكلت لجنة صحة العاملين في عام (1915) Health of Monition Workers وضمت هذه اللجنة باحثين في الجوانب النفسية والعضلية والطبية فضلا عن باحثين أخرين.

وفي نهاية الحرب العالمية الأولي (1918) أعيد تشكيل هذه اللجنة بتسمية أخري جديدة في مجلس أبحاث الإجهاد الصناعي Industrial Fatigue Research Board (IFFB) ومن خلال هذا المجلس قام المختصون في العلوم الإنسانية بدراسة الإنسان في بيئة العمل الصناعية وقد ساهم بوضع معايير جديدة للأداء البشري للعاملين في تلك المرحلة ظل بحث علمي منظم نتيجة لذلك تم تخفيض ساعات عمل النساء والأطفال إلي (10) ساعات بعد أن كانت (12) ساعة يومياً، ونتيجة لذلك أوجد العديد من الحكومات مجالس بحثية.

(مجلس الأبحاث الطبية Medical Research Council وإدارة الأبحاث الصناعية والعلمية Dept of Scientific and Idustriak Research والمعهد الوطني لعلم النفس الصناعي National Industrial Psychology (IFRB) عام 1929 إلي مجلس أبحاث الصحة والسلامة Industrial Health Research Board (IHRB) وفي عام (1929)،

Scanned by CamScanner

توسع نطاق البحث للمجلس ليشمل الظروف العامة للعاملين بالصناعة، لاسيما المتعلقة بإدامة وصيانة صحة العاملين والكفاءة الصناعية.

وكانت الحرب العالمية الثانية (1939) بداية مهمة لبدء الاهتمام بالإنسان وقدراته وخصائصه وحاجته البدنية والنفسية بعد أن بدأت تظهر مع تطور المعدات العسكرية مشكلات كبيرة سببها بالدرجة الأولي ضعف التلاؤم والتكيف بين الإنسان والآلة، وذلك لأن الآلات والمعدات كانت تصمم وتتيح وفق مواصفات فنية، ولكن النتيجة كانت دائما هي انخفاض كفاءة الآلات والمعدات إضافة إلي زيادة الحوادث عند استخدامها، وكانت المشكلات كثيرة والشكاوي المتزايدة من العسكريين من عدم ملائمة الآلات والمعدات، هي بداية التحسن والإهتمام بالهندسة البشرية أثناء هذه الحرب، فعند تجريب الطائرات ذات السرعة العالية وقعت حوادث كثيرة، ولم يكن بالإمكان معالجة أسباب ذلك إلا بعد دراسة قام بها فريق متعدد الاختصاصات ضم علماء النفس والفسيولوجيين والأنثروبولوجيين ومهندسي التصميم والإنتاج، وقد توصل الفريق إلي أن أسباب الحوادث لا يمكن أن تكون إلا بسبب عدم الارتياح في موقع القيادة والتوزيع غير الملائم لإشارات وأجهزة السيطرة في الطائرات مما يؤدي إلي الإرهاق وظواهر الشعب السريع وبالتالي إلي الأخطاء أثناء قيادة الطائرات، ولقد كانت مهمة الفريق وما توصل إليه كشفاً مهماً لأهمية تنظيم موقع العمل من منظور الإهتمام بالإنسان وقدراته في أثناء العمل، وفي الوقت نفسه كانت المحاولات تأكيدً علي أهمية الاختصاصات في دراسة العمل وهذا ما أكسب الهندسة البشرية سمة الاعتماد علي العلوم والمفاهيم العلمية في المجالات المتعددة الأخري.

وأول ظهور للهندسة البشرية (Ergonomics) علي يد العالم البولندي ووجيك جاستر زيبوسكي (Wojcich Jastrzebowski) وفي (1940) أسس العالم التطبيقي للهندسة البشرية، وبعد ذلك أعيد ابتكار المصطلح مرة أخري بصورة مستقلة، وتأسيسية رسمياً من قبل عالم النفس البريطاني (HYweel Murrel) عام (1949)، في وزارة الدفاع البريطانية وفي مكتب الدكتور (K.F.H Mureel) وتم التمهيد فيه لعقد اجتماع في جامعة اكسفورد في شهر آب من العام نفسه ودعوة الباحثين من العلوم المختلفة وذات الاهتمام المشترك بالأداء البشري وتوصل المجتمعون إلي قرار لتشكلي جمعية تجمع الاختصاصات الآتية:

علم التشريح، علم الفلسفة، علم النفس والطب الصناعي، ومهندسي التصميم، ومهندسي دراسة العمل، ومعماريين، ومهندسي إضاءة فضلاً عن أشخاص ذي خلفية تتعلق بالأداء البشري، وكان الشكل الرسمي لتنظيمات الهندسة البشرية في العالم هو ظهور جمعية الهندسة البشرية البريطانية التي تكونت في عام (1952) من أعضاء يحملون العديد من التخصصات شملت النفس وعلم وظائف الأعضاء، وعلم الأحياء وغيرهم، كما ضمت

Scanned by CamScanner

الجمعية لدي إنشائها عدداً من المصممين الذين اهتموا بالهندسة البشرية منذ الوهلة الأولي، وبدأت فعاليات وبحث الهندسة البشرية في البلدان النامية.

الصناعة (IDCS) خلال بداية الستينيات (1962) وماليزيا إحدي هذه البلدان، ولكن الهندسة البشرية قد قدمت قبل عشرين سنة مع تأسيس قسم الهندسة البشريكة في المؤسسة الوطنية في 1-12-1942.

وتم التوصل إلي اختيار المصطلح اليوناني لتسمية هذا الحقل (Ergonomics) وأوصل هذه الكلمة مشتقة من كلمتين باللغة اليونانية وهي Engon وتعني العمل وNomics أي القوانين (والقوانين هي المعبر عان العلم)، وينطوي نظام الهندسة البشرية علي كيفية إندماج الموظف نفسيا وجسدياً في بيئة العمل الخاصة بهم.

وقد تم تشريع مفهوم الهندسة البشرية ضمن الصحة والسلامة المهنية مع تشريع قانون الصحة وسلامة المناجم (REF) القانون رقم 29 لعام 1996 ولأول مرة في جنوب أفريقيا، تكون إشارة محددة إلي الهندسة البشرية فالتشيرع أي تطبيق مبادئ الهندسية البشرية، أما في الولايات المتحدة وأوروبا استخدم مصطلح العوامل البشرية (Human Factors) بصورة تبادلية مع مصطلح (Ergonomics) وتم إقرار تسمية الجمعية بجمعية أبحاث الهندسة البشرية (Ergonomics Research Society) وجمعية الهندسة البشرية جهة رسمية (ERS) تعني بأنشطة هذا الحقل.

ولازالت الهندسة البشرية تتطور بعد أن أصبحت مفاهيمها ومبادئها جزءاً مهماً للبيئة العلمية ويوضع اهتمام في المجالات المختلفة بما في ذلك المجالات الحديثة.

عوامل تطور الهندسة البشرية في مراحل عدة حددها في الآتي:

1- الهندسة البشرية العسكرية في الأربعينيات من القرن العشرين.
2- التصنيع والشركات الصناعية في الخمسينيات من القرن الماضي.
3- الصناعة في أوروبا وبرنامج الفضاء الأمريكي في الستينيات.
4- الأنشطة المتطورة والمعدقة والسلامة المهنية للعاملين في السبعينيات.
5- تفاعل الإنسان- الحاسوب، السلامة المهنية والتغيير التكنولوجي في الثمانينيات.
6- معالجة المعلومات والاتصالات، والأنظمة الذكية فاعلية التكلفة ومنافع الهندسة البشرية، والهندسة البشرية في الدول النامية.

يتضح من خلال استعراض مراحل التطور التاريخي للهندسة البشرية، أن هذا المفهوم ليس وليد الساعة، إنما هو نتيجة لعدد من التطورات التي يرجع عهدها إلي بداية الثورة الصناعية، وعلي ضوء ذلك التطور، نلاحظ أن الاهتمام كان في السابق يركز علي تصميم

Scanned by CamScanner

المكان والمعدات ومواقع العمل، مع الإهمال لخصائص الإنسان وأبعاده البدنية والذهنية والنفسية، ولكن مع الإتجاه الحديث المتمثل بالهندسة البشرية اهتمت بتكيف كل ما يحيط بالإنسان في بيئة عمله من الآلات والمعدات ومواقع العمل بالشكل الأكثر موائمة لقدرات الفرد وقابليته وعبرت عن حاجات بشرية عميقة علي صعيد المعرفة والعمل.

ثانيا: ما هية الهندسة البشرية:

1- مفهوم الهندسة البشرية ERGONOMICS COCEPT

لقد تناول العديد من الكتاب والباحثين موضوع الهندسة البشرية كل حسب تخصصه، وتعددت وجهات نظرهم، حيث يؤثر هذا الحقل المعرفي بالتداخل والتكامل مع العلوم الأخري، واختلاف المصطلحات التي أشار إليها الباحثون في الدلالة علي الهندسة البشرية ومن هذه المصطلحات.

هندسة العوامل البشرية (Human Factor Engineering)، وهندسة علم النفس (Engineering Psychology) والهندسة البشرية (Human Engineering) وهندسة الأداء البشرية (Human Performan Engineering) والهندسة البشرية (Ergonomics).

وتطرق البعض إلي أن مصطلحات (E) و(HF) و(HFE) مصطلحات مترادفة وشديدة التقارب في المعني، بينما أن الباحثين في الولايات المتحدة الأمريكية يستخدمون مصطلح العوامل البشرية بصورة تبادلية مع مصطلح الهندسة البشرية الأرجونوميكس شائع الاستخدام في بريطانيا، وقد تمت الإشارة إلي ترادف مصطلحي الهندسة البشرية (E) مع هندسة العوامل البشرية (HFE) من خلال موسوعة بريتاتيكا 1986 التي أشارت إلي المصطلحين يشيران بالاستخدام البشري، وتطرقت أيضا إلي أن الأرجونوميكس وهندسة العوامل البشرية يطلق عليهما، علم عوامل الإنسان فضلا عن استخدام لفظي الأرجونوميكس وهندسة العوامل البشرية من قبل العلماء البريطانيين والأوروبيين بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية بصورة مترادفة.

فإن الهندسة البشرية تقدم معلومات حول سلوك الإنسان وقدراته وحدوده وخصائصه التي تستخدم في تصميم الآلات والأنظمة والمهام وتحاول الهندسة البشرية في واقع العمل تقليل الآثار أو النتائج الضارة من عدم الاهتمام والإهمال واللامبالاة وغيرها من الأخطاء البشرية، ومن هذا فإن تصميم المعدات يجب أن يأخذ بنظر الاعتبار الطبيعة الجسدية أو النفسية للعمال أو المشغلين وفقاً لاستعمال أو استخدام تلك المعدات والأجهزة ابتداء من تشغيلها وحتي رؤية وسماع ولمس المعلومات التي تنقلها، ومن هذا فإن تصميم المعدات يجب أن يأخذ بنظر الاعتبار الطبيعة الجسدية أو النفسية للعمال أو المشغلين وفقاً لاستعمال

Scanned by CamScanner

أو استخدام تلك المعدات والأجهزة ابتداء من تشغيلها وحتي رؤية وسماع ولمس المعلومات التي تنقلها، ومن هنا تبرز الأهمية الكبيرة والمتزايدة علي مر الوقت لضرورة تصميم المعدات والأجهزة بالشكل الذي يتوافق أو يتوائم مع الخصائص الجسدية والقابليات الأرتكاسية، (ردود الأفعال) لدي الأشخاص الذين عليها مع البيئة يعملون فيها بغية الوصول إلي الطرق والأساليب التي يمكن للفرد بموجبها أداء العمل بكفاءة عالية، فضلا عن إيجاد الوسائل التي تؤدي إلي تقليل حالات التعب والإجهاد التي يتعرض لها الفرد أثناء عمله، فالبيئة التي يعمل فيها الفرد ليست فقط البيئة المحيطة أو المكان الذي يوجد فيه فحسب، بل تشمل جميع الأدوات والمواد ونظم عمله وكلها يتعلقها بطبيعة الإنسان نفسه من حيث قدراته وحدودياته.

وينظر أخرون إلي الهندسة البشرية علي أنها ليست من العلوم المنفردة، إنما تتمثل مجموعة من المعارف ترتبط مع بعضها البعض، كعلم النفس والطب والهندسة الأنثروبولوجيا، حيث تهتم بتصميم المكائن والمعدات والظروف المادية ذات العلاقة بالقدرات البشرية ومستوي الكفاءة والرفاهية.

فالعلوم الهندسية مثلا تهتم بالأبعاد القياسية للوسائل والمكائن والمعدات وتصميم المنتج، والعلوم الطبية تهتم بدراسة جسم الإنسان في حين أن علم النفس يهتم بدراسة السلوك البشري.

2- تعريف الهندسة البشرية:

يوجد العديد من تعاريف الأيرجونوميكس الرسمية وهي :

2- 1 (هو علم يهتم بتصميم الماكينات/ المعدات/ الأجهزة/ الأدوات في مواقع العمل بحيث تتلائم مع طبيعة وقدرات المستخدم البدنية والنفسية، بما يساعد علي توفير الراحة للإنسان وتقليل مخاطر تعرضه للإصابات.

التوافق والملائمة والإنسجام بين مقاييس الجسم البشري وقدراته العضية والذهنية والحسية وما يستخدم من مكائن ومعدات وأدوات ومواد، ويمثل محيط عمله كل ما يحيط بالإنسان (حرارة- ضوضاء- ضوء- رطوبة- اهتزازات- إلخ) وكل ما يستخدمه من مكائن/ معدات/ أجهزة/ عدد وأدوات ومواد.... إلخ.

2-2 تعريف جمعية الأيرجونوميكس الأوروبية:

تعني التوافق والموائمة والمطابقة بين البشر والأشياء التي يفعلونها والأشياء التي يستخدمونها والبيئة التي يعملون خلالها وينتقلون ويلعبون في أرجائها، إذا ما تحقق هذا

Scanned by CamScanner

التوافق والملائمة بشكل جيد فإن الضغوط التي تقع علي البشر تقل ويشعرون براحة أكثر ويمكنهم أداء مهامهم أسرع وأسهل وسيفعلون أخطاء أقل.

3-2 تعريف رابطة الأيرجونوميكس العالمية:

الأيرجونوميكس (أو الهندسة البشرية) هو نطاق علمي يتعلق بفهم التفاعل بين الإنسان وعناصر النظم الأخري، وهو المهنة التي تطبق المبادئ / البيانات والأساليب في التصميمي بغرض تحسين معيشة البشر وأداء النظم التي يشكلون جانباً منها.

Scanned by CamScanner