معايير تطبيق الهندسة البشرية(الارجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الصناعي

أمل حسين محمد حسين
باحثة بكلية التربية جامعة حلوان

أ. د/ محمد إبراهيم الدسوقي
أستاذ بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية

أ.م. د/طارق راشد
أستاذ مساعد كلية التعليم الصناعي بكلية التربية

أ.م. د/ كريمة محمود محمد
أستاذ مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية

المجلة العلمية المحكمة
للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي

المجلد 11 - العدد 1 – مسلسل العدد (21) - يونيو 2023

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري http://eaec.journals.ekb.eg

العنوان البريدي: ص.ب 60 الأمين وروس 42311 بورسعيد – مصر

معرف هذا البحث الرقمي DOI: 10.21608/EAEC.2022.150906.1080

رقم الإيداع بدار الكتب 24388 لسنة 2019

ISSN-Print: 2682-2598
ISSN-Online: 2682-2601

تاريخ الإرسال	2022-07-18
تاريخ القبول	2022-12-13
تاريخ النشر	2023-06-01

معايير تطبيق الهندسة البشرية(الارجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الصناعي

أمل حسين محمد حسين

أ. د/ محمد إبراهيم الدسوقي
أستاذ بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة حلوان

أ.م. د/طارق راشد
أستاذ مساعد كلية التعليم الصناعي
كلية التربية - جامعة حلوان

أ.م. د/ كريمة محمود محمد
أستاذ مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة حلوان

مستخلص البحث: يهدف البحث الحالي الي تحديد معاييرتطبيق الهندسة البشرية الأرجونوميكس في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الصناعي، ولتحقيق أهداف الدراسة الحالية قامت الباحثة بإعداد قائمة بمعايير تطبيق الأرجونوميكس بورش النسيج، حيث تم إعداد تصور مبدئي لقائمة معايير تطبيق الهندسة البشرية(الأرجونوميكس) بورش النسيج بمدارس التعليم الفني الصناعي في صورة استبيان بعد إطلاع الباحثة على الادبيات والدراسات المتخصصة في مجال الارجونوميكس في البيئات التعليمية ثم عرضها على المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والنسيج والتعليم الفني، ثم تم إجراء المعالجة الإحصائية لاستجابات السادة المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة وفقا لآرائهم، وقد توصلت الباحثة إلى قائمة بهذه المعايير حيث تتضمن مجموعة من المجالات الرئيسية، وعددها(٤)محاور كما يلي: المجال الأول الاعتبارات الوظيفية وتنقسم إلي معيارين وهما (الحيز والفراغ، الملائمة البشرية) ويحتوي على 24 مؤشر، والمجال الثاني: اعتبارات التصميم الداخلي ،ويشمل ثلاث معايير (الملاءمة اللونية،تناسب الأبعاد ،الاتزان البصري) ويحتوي على 15مؤشر، والمجال الثالث الاعتبارات الصحية ، ويشمل خمس معايير هما(الإضاءة ،التهوية،الضوضاء،الحرارة،الأمن والسلامة) ويشمل69مؤشر،المجال الرابع: الاعتبارات التعليمية ومعطيات تكنولوجيا التعليم ويحتوي علي 16مؤشر

الكلمات المفتاحية: الهندسة البشرية، الارجونوميكس ،التعليم الفني.

Abstract: The current research aims to determine the criteria for the application of ergonomics in textile workshops in schools of technical and industrial education. The industrial technician in the form of a questionnaire after the researcher was briefed on the literature and studies specialized in the field of ergonomics in educational environments and then presented to arbitrators specialized in the field of educational technology, textile and technical education, then statistical treatment was carried out for the responses of the arbitrators and the necessary adjustments were made according to their opinions,

and the researcher came up with a list These criteria include a set of main areas, the number of which is (4) axes as follows: The first domain is functional considerations, which are divided into two criteria (space and space, human suitability) and contain 24 indicators, and the second field: Interior design considerations, and includes three criteria (color suitability) Dimensional proportionality visual equilibrium) and contains15 indicators, and the third field: health considerations It includes five criteria: (lighting, ventilation, noise, heat, security andsafety)and includes69indicators,andthefourth field: educational considerations and educational technology data and contains 16 indicators.

Key word: : human engineering, ،ergonomics, The industrial technician

مـقدمـة

يشهد العالم اليوم ثورة تكنولوجية هائلة يطلق عليها ثورة علمية تكنولوجية معلوماتية أصبح فيها من يملك العلم والتكنولوجيا والمعلومات له الحق بالبقاء مما يتطلب توجيه أهداف التعليم إلى قدرات التّعامل مع البشر والموارد والأنظمة والتكنولوجيا والمعلومات بهدف إعداد جيل يستطيع التعامل مع لغة العصر ومع التكنولوجيا ويطوعها، تمثلت هذه الثورة الهائلة في ظهور عديد من المستحدثات التكنولوجية في المجال التعليمي، والتي أصبحت محور الاهتمام من قبل التربويين والمعلمين وذلك لبيان حقيقتها وطرق الاستفادة منها في العملية التعليمية، ويمثل مجال تكنولوجيا التعليم أهمية خاصة في تطوير بيئات التعليم وذلك لعدة اعتبارات قد يكون أهمها التقدم التكنولوجي، تقدم أدوات ووسائل الاتصال والتي بدورها أثرت على العملية التعليمية شكلا وموضوعا.

وحيث يهتم مجال تكنولوجيا التعليم بتطبيق التكنولوجيا في مجال التعليم بهدف الارتقاء به وتطويره أي تطبيق المعرفة العلمية بشكل منظّم في مجال التعليم، بالإضافة إلى إدماج المواد التعليمية والمحتوى التعليمي و الأجهزة التعليمية، والاهتمام بإعداد البيئة التعليمية لاستخدامها في مجال التدريس من أجل تطويره وتعزيز وتحقيق أهدافه، فهو جهد إنساني وطريقة للتفكير في استخدام المعلومات والمهارات والخبرات والعناصر البشرية وغير ألْبَشَرِية وكذلك البيئة التعليمية في مجال معين، وتطبيقها في اكتشاف وسائل تكنولوجية لحل مشكلات الإنسان، وإشباع حاجاته، وزيادة قدراته (الموسى، 2014) حيث أكدت (وزارة التربية والتعليم، 2014, 77)على أن التعليم الفني يعتبر أحد الأدوات الرئيسة لتحقيق برامج التنمية الشاملة بل إنه يعتبر قاطرة التنمية، ودعامة مهمة من دعامات منظومة التعليم؛ حيث يسعى بنوعياته المختلفة إلى إعداد القوى العاملة الماهرة اللازمة لتحقيق خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية للدولة، فالتعليم الثانوي الصناعي هو المسئول عن الاهتمام بشكل مباشر بتدريب الطلاب في الورش التعليمية وإكسابهم المهارات والخبرات الفنية اللازمة في مستويات العمل (بركات،2001، 44)، فالورش الملحقة بهذه المدارس هي أساس هذا التعليم ولها دور فعال في تعليم هؤلاء الطلاب وإعدادهم لسوق العمل (محمود، 2019 ، 43).

لذلك كان لابد من التطرق إلى المشكلات التي يعاني منها طلاب التعليم الفني الصناعي أثناء تعلمهم وتدريبهم، ومن أهم تلك المشكلات تلك المتعلقة بالبيئة التعليمية فهم يحتاجون إلى بيئة تعليمية ذات طبيعية خاصة وقائمة بذاتها تحتوي على التكنولوجيا كمتغير حقيقي يضاف إلى البيئة التعليمية الحالية، وذلك حتى يتم التنمية المتكاملة لهؤلاء الطلاب دون تعرضهم لأي سلبيات أثناء تعلمهم، فقلة التجهيزات والمعدات وساعات التدريب بالنسبة لعدد الطلاب، يؤدى إلى ضعف المستوى المهارى والعلمي للطلاب (متولى،2001 ، 134)وقد ذكرت (العريان، 2004، 50)أن عدم كفاءة خريجي مدارس التعليم الثانوي الفني يرجع إلى القصور الواضح في التدريب العملي وقلة عدد الورش وتجهيزاتها، فمعظم الآلات المستخدمة تكون منح من بعض الدول الأجنبية وأي تلف بها يتطلب تكلفة عالية لا تستطيع موازنة الدولة تحملها، وكذلك هناك ضعف وقصور في دور المدرسة الصناعية في تهيئة الطلاب لدخول سوق العمل من حيث تزويده بالمعارف والمهارات الكافية اللازمة لهم قبل الالتحاق بسوق العمل، كما لا تتفق معظم المباني المدرسية في المدارس الثانوية الصناعية مع الهدف منها، ولا مع أهداف التعليم ولا تتوافر في غالبية الورش والمعامل والفصول الشروط الصحية من تهوية وإضاءة وعوامل الأمان (مصطفى، 2014 ، 134) ويشير الواقع الخاص أن التجهيزات الخاصة بورش التعليم الفني الصناعي تعاني كثيرا فلا تساير التجهيزات والمعدات الموجودة في المدارس الصناعية التقدم التكنولوجي المعاصر ولا مع الأعداد المرتفعة للطلاب فقد تجد أعداد كثيرة من الطلاب يقفون على ماكينة واحدة ولا يستخدمونها (غنيم،2001، 80)وأنه على الرغم من التطوير في المعدات والتجهيزات إلا أنها لا تتناسب مع مثيلاتها في الشركات الكبيرة المتاحة بسوق العمل بالإضافة إلى كثرة الأعطال بمعدات ماكينات الورش بالمدارس (فرغلي ، 140،2005) .

وانطلاقا من هذا الأمر كان هناك ضرورة للبحث عن بيئة تعليمية تتناسب مع متطلبات سوق العمل واحتياجهم وفي الوقت ذاته تكون فعالة في تنمية مهارتهم المتعددة كما يجب أن تعتمد على التكنولوجيا وتحقق مبادئ ومعايير الأمن والسلامة من الناحية العملية وفي نفس الوقت تلبى احتياجاتهم في الدمج بين الجانب العملي والنظري الذي يفتقر إليه التعليم الفني الصناعي، فعند مراجعة المجهودات في هذا المجال يتضح أنها غير كافيه للمتطلبات بشكل كافي كذلك لم تتطرق إلى عوامل الأمن والسلامة داخل بيئة تعلم طلاب التعليم الفني بالإضافة إلى أن كل الدراسات التي تم اجراؤها لم تكن في واقع بيئة النسيج بشكل خاص تاركة بذلك كل سبل الاستفادة من وقاية الطلاب من جهة وحسن توظيف التكنولوجيا من جهة أخرى وقد أكد (إبراهيم، 2006، 147) علي أن توظيف الإمكانيات المتاحة يجب أن تؤدى إلى زيادة كفاءة وفاعلية الفرد مع المنتجات والبيئات المختلفة التي يتواجد فيها هذه الإمكانيات مع تقليل الحوادث والإجهاد والضغوط المختلفة التي تقع على الأفراد، ومن هنا تتضح أهمية تصميم بيئة العمل كجزء لايتجزء من التكنولوجيا فلابد من وجود بيئة تعليمية ذات تصميم مناسب عن طريق استخدام الموارد البشرية وغير البشرية لإضفاء جو من التعلم المثمر لتحقيق أهداف

التعليم، فأحد أفرع العلوم الهندسية الحديثة الذي يهتم بالبيئة هي الهندسة البشرية التي تهتم بدراسة بيئة العمل بهدف جعل النظام مريحا وأمنا للإنسان ويتفق مع احتياجاته وإمكاناته ومواصفاته الجسمانية (عبد الحكيم ،2007، 183) فالهندسة البشرية هي العلم الذي يهتم بحاجات الإنسان وخصائصه أو الصفات البشرية المطلوب معرفتها من أجل إعداد التصميم الهندسي الذي يهتم بتصميم الأدوات والمكان والمهام لكي تتلاءم مع العنصر البشري (فاضل، 2013) أي جعل المكان المخصص بالعمل آمن ومنتجاً من خلال إحداث التغيير السلوكي لدى الأفراد وجعلهم ملتزمين بالقواعد والمبادئ التي تخص السلامة والصحة المهنية في أداء المهمات(Waterson, Thatcher , 2018).

وقد أكدت عديد من الدراسات على أهمية تطبيق معايير الهندسة البشرية دراسة (الجابري،2011) التي تناولت متغير الهندسة البشرية كمتغير أصيل من متغيرات تكنولوجيا التعليم من خلال نموذج مقترح لتطوير بيئة التعلم لطفل ما قبل المدرسة في ضوء الهندسة البشرية، ودراسة (رشدي، 2011) التي تناولت فعالية اختلاف نمط المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات الطلاب في التعامل مع الآلات بورش الصناعات الخشبية فى ضوء المعايير الأرجونومية وأكد على أهمية تطبيق المعايير الأرجونومية في ورش الصناعات الخشبية فى كليات التعليم الصناعى، ودراسة (مرعى، 2014) التي تناولت الأوضاع الأرجونومية في مكتبات جامعة الإسكندرية وتأثيرالتصميم الداخلي والعوامل البيئة داخل المكتبات على الحالة الصحية للعاملين والمستفيدين من تلك المكتبات والتوصل لمقترحات تفيد في التصميم الداخلي للمكتبات بما يتلائم مع الاستخدام الإنساني الآمن والمريح، وأيضا دراسة (عبد العزيز، 2015) والتي قامت بعمل تقييم إرجونوميكي لعينة من معامل تصميم الملابس في عدد من المؤسسات الأكاديمية في مصرحيث هدفت الدراسة إلى تقييم ودراسة العوامل البشرية التي يقوم علىها تصميم معامل الملابس وكذلك تحديد اعتبارات ومبادئ علم الإرجونوميكس في تصميم هذه المعامل لتحديد مواصفات معمل ملابس نموذجي يوفر أوضاع عمل جيدة للطلاب تسمح بتقليل الوقت والجهد، وتعمل على رفع مستوى الطلاب من خلال استخدام الطلاب للآلات والأجهزة الموجودة داخل المعمل بشكل آمن وفعال، وتوصل البحث من خلال دراسة مسحية إلى الاستفادة من آراء المتخصصين في وضع المواصفات الرئيسة لمعامل الملابس التي تحقق التوافق مع القدرات البشرية وتتلاشى القصور الذي قد يطرأ على هذه القدرات، ودراسة (حراز،2017) التي تناولت الاعتبارات الارجونومية لتصميم منضدة التفصيل، وهدفت الدراسة إلى وضع بعض المعايير التي يجب استخدامها في تصميم منضدة التفصيل، ودراسة الجوانب المتعلقة بمتطلبات مهام عملية التفصيل والجوانب البشرية لمستخدمي هذه المنضدة ، ودراسة (محمد،مصطفي،2019) التي تهدف إلى إيجاد مقترحات تصميمية لحل أهم مشاكل بيئة العمل داخل مصانع الملابس الجاهزة الناتجة عن عدم تطبيق المعايير الأرجونومية، وتوصلت إلى أن بيئة العمل تؤثر على كفاءة أداء العامل وبالتالي تؤثر على جودة الإنتاج، فلابد من تحسين بيئة العمل بالمقترحات الارجونومية وذلك لرفع مستوى أداء العامل وبالتالي الحصول على منتج عالي الجودة.

= 1110 =

وحيث أن الموارد البشرية تشكل عاملا رئيسيا في تحقيق التطوير والارتقاء بالمؤسسات التعليمية بل ومورد اقتصادي ومحرك أساسي لاقتصاد الدول (لاشين، عليوة ،2012 ، 171) فإن هناك عديد من الدراسات التي تناولت الشكاوى المرضية للأفراد، فأكثر الأشخاص عرضة للأمراض هم فئة التعليم الفني وذلك نظرا لعدم الاهتمام بالبيئة التعليمية وأيضا لأنها بيئة كثيرة الحركة، فالعاملون المشاركون في مجال النسيج، يعانون من اضطرابات عضلية هيكلية، لذلك توصي الدراسات أنه من الضروري أن يكون تصميم بيئة العمل جيدة وتتناسب مع طبيعية العمل والمواد المستخدمة (2019، Nemailal)كما أن سوء استخدام العضلات يفرض ضغط يؤدي إلى فقد موضعي في تدفق الدم إلى الأنسجة مما ينتج عنه الشعور بعدم الراحة والإجهاد (أبو المجد، 2005)، كما أن هناك مشاكل صحية ناتجة عن الضوضاء الصادرة عن الماكينات التي تؤثر على الحالة الجسدية والنفسية للإنسان وعلى مستوى تركيزه وجودة الإنتاجية (محمد ،2011 ،244) فقد تؤدى الضوضاء الناتجة عن الماكينات إلى إصابة السمع بالضرر أو التلف، وهناك مشاكل صحية ناتجة عن الشعيرات الدقيقة التي تعمل على تلويث الهواء المحيط بالمكان مما ينتج عنه ضرر على صحة الإنسان إذا لم يتم التخلص منه بطريقه صحيحة (دليل الرصد الذاتي، 62،2003) وهذا ما أكدته دراسة (إبراهيم، 2017) التي تناولت العوامل التي تؤدي إلى انتشار مرض حساسية الصدر والعوامل التي تؤدى إلى الوقاية منها داخل بيئة العمل بقطاع النسيج، وهناك مشاكل صحية أيضا تتعلق بتوزيع الإضاءة بالبيئة حيث إن التوزيع الجيد للإضاءة يحمي العين من الإجهاد ويمنع وقوع الحوادث (مصطفى ،1،2014)، وهذه الأضرار والمشاكل الصحية وغيرها التي يتعرض لها طلاب التعليم الفني الصناعي أثناء تعليمهم وتدريبهم بالمعامل والمدارس تؤكد على أهمية الأخذ بالاتجاهات الحديثة عند تصميم البيئة التعليمية التي يتعامل معها هؤلاء الطلاب لتساعدهم على الاستفادة المثلى مما يتعلمونه وبالتالي تحقيق أهداف التعلم وهذا ما أكد عليه (فرجون، 2019) بضرورة الأخذ بالاتجاهات الحديثة للبحث في تكنولوجيا التعليم بإعادة تصميم عناصر المؤسسات التعليمية من(المباني، المعامل ، مراكز مصادر التعلم، البيئة المحيطة، ألوان الحوائط، والأرضيات وتوزيع الإضاءة، المظهر الخارجي للمعلم والمتعلم والإداري) فلا بد من توفير بيئةِ مدرسية مناسبة تؤدي إلى تفاعلِ الأفراد (أبو زيان ،2004).

حيث وجدت الباحثة أهمية دراسة تطبيق معايير الهندسة البشرية (الارجونوميكس) في ورش التعليم الفني الصناعي كبيئة تعليم خاصة بهم ولتحقيق أقصى استفادة منها في تنمية مهاراتهم وخبراتهم الفنية والعملية بما يتناسب معهم لذلك نحن بحاجة إلى دراسة معايير الهندسة البشرية في ورش التعليم الفني الصناعي تخصص نسيج لتوفير بيئة تعليمية مناسبة تؤدي إلي تفاعل الطلاب بهذه البيئة لتطوير مهاراتهم وإمكانياتهم وتوفير الأمن والأمان لهؤلاء الطلاب .

الإحساس بالمشكلة:

لاحظت الباحثة من خلال خبرتها العملية كمعلمة في أحد مدارس التعليم الفني الصناعي تخصص نسيج أن البيئة التعليمية الخاصة بالورش التعليمية داخل المدارس تفتقر بشكل

واضح إلى كل مقومات السلامة المهنية والصحية التي تجعل منها بيئة تعليمية صالحة لتحقيق أقصي استفادة منها لتنمية مهاراتهم الفنية والعملية بما يتناسب معهم من حيث خصائصهم وصفاتهم وأيضا توفير عوامل الأمن والسلامة لديهم، إلي جانب أنها تفتقر إلى توظيف مستحدثات تكنولوجيا التعليم داخل هذه الورش في حالة رغبة المعلم في شرح أو توضيح أي جزء من الأجزاء المرتبطة بالجانب التطبيقي أثناء التواجد داخل ورشة النسيج بحيث توفر هذه المستحدثات البديل الفعلي والحل الأمثل لذلك خصوصا وأن ماكينات النسيج تختلف عن غيرها حيث يغطى القماش طوال فترة العمل على الماكينات ولا يوضح أجزاءها وبالتالي يصعب توضيح بعض الخطوات المرتبطة بها على سبيل المثال، وبالتالي يؤثر ذلك على كفاءة مخرجات هذا النظام التعليمي وبالتالي عدم تحقيق الأهداف التربوية والتعليمية المرجوة، وللتأكد من مشكلة البحث قامت الباحثة بإجراء دراسة استكشافية من خلال الزيارة الميدانية لعدد (5) مدارس من مدارس التعليم الفني وبكل مدرسة ورشه نسيج، حيث وجدت الباحثة أن هذه الورش تفتقر لتطبيق لمعايير الهندسة البشرية وذلك من حيث: (الاعتبارات الوظيفية، اعتبارات التصميم الداخلي، الاعتبارات الصحية) ومن حيث مدى توظيف مستحدثات تكنولوجيا التعليم داخل هذه الورش، كما قامت الباحثة بإجراء مقابلات شخصية غير مقننة على مجموعة من معلمي التعليم الفني الصناعي تخصص نسيج يبلغ عددها (10) للتأكد من مشكلة البحث و للتأكد من الصعوبات والمشكلات التي يواجها الطلاب أثناء التدريب العملي داخل ورش النسيج، وكذلك قامت الباحثة بإجراء مقابلات شخصية غير مقننة على مجموعة من طلاب التعليم الفني الصناعي تخصص نسيج للتعرف على أهم المشكلات والصعوبات التي يواجها الطلاب أثناء التدريب العملي لهم وأهم المخاطر التي يتعرض لها الطلاب مثل مشكلات السمع والضرر على الأذن نتيجة الضوضاء، مدى انتشار أمراض الصدر التي قد تنتج عن الشعيرات الدقيقة التي تعمل على تلويث الهواء، وأضرار سوء استخدام العضلات الذي ينتج عنها عدم الراحة والإجهاد، وكذلك أضرار ومخاطر سوء ترتيب المكان وخاصة عند تجمع عدد كبير من الطلاب بالورشة أو حول ماكينة واحدة.

وقد توصلت الباحثة من خلال الدراسة الاستكشافية إلى ما يلي :

1- عدم الدراية بكيفية تصميم ورش النسيج بمدارس التعليم الفني طبقا للمعايير الأرجونومية في مختلف الجوانب الأساسية بالورشة من حيث (الاعتبارات الوظيفية، اعتبارات التصميم الداخلي ، الاعتبارات الصحية ، توظيف معطيات تكنولوجيا التعليم) كبيئة تعليمية تعمل على تطوير مهارات الطلاب العملية والفنية .

2- تم التأكد من وجود فجوة تكنولوجية بين ما يستخدم من إمكانيات ومعدات وبين ما هو مستخدم في المصانع يرجع لعدم تصميم الورش بمدارس التعليم الفني بشكل يسمح بتقريب الفجوة بين ما يتعلمونه وما يصدمون به في سوق العمل إلى جانب ضعف درايتُهم بضوابط الأمن والسلامة داخل الورش، وبالتالي تعرض الطلاب للمخاطر مما يؤثر على المخرجات التعليمية.

3- يتم التعامل مع الورشة التعليمية لطلاب النسيج على أساس أنها عملية تكميلية لدراسة الطلاب بالرغم من أنها هي أساس التعليم الفني فهي تفتقر لمستحدثات تكنولوجيا التعليم وذلك أن احتاج المعلم إلى شرح أجزاء الماكينات أو توضيح معلومة لا يتوافر جانب تعليمي مجهز بعيدا عن الماكينات والمعدات يسمح للمعلم بتوضيح وشرح المعلومات للطلاب مزود بمستحدثات تكنولوجيا التعليم اللازمة فمن المعروف لتعليم أي مهارة لابد أن تشتمل على شق نظري وشق أداء مهاري.

4- هذا بالإضافة إلى ندرة البحوث والدراسات في مجال الهندسة البشرية (الأرجونوميكس) المتعلقة بتصميم ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الصناعي هذا ما أكدت عليه عديد من الدراسات مثل دراسة (أبو عصبة، 2005) (luiza,2013)،(Nemailal,2019) (السيد ، 2018) ومن هنا وجدت الباحثة أهمية لتطبيق معايير الهندسة البشرية (الأرجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الصناعي.

مشكلة البحث:عدم مراعاة معايير تطبيق الهندسة البشرية(الأرجونوميكس) بورش النسيج بمدارس التعليم الفني التعليم الصناعي بها بما يؤثرعلي صحة الطلاب وكذلك العائد والمخرج التعليمي في آن واحد وترى الباحثة أن تطبيق معايير الأرجونوميكس مع توظيف معطيات تكنولوجيا التعليم من الممكن أن يساعد على حل هذه المشكلة.

سؤال البحث : ماهي معايير تطبيق الهندسة البشرية(الأرجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي ؟

أهداف البحث:يهدف الي بحث الحالي إلى معايير تطبيق الأرجونوميكس في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي كبيئة تعليمية للتغلب على المشكلات والأضرار التي تؤثر على العملية التعليمية والطلاب وتحقيق الاستخدام الأمثل لهذه الورش.

أهمية البحث :

قد يفيد هذا البحث في :

- تطوير ورش النسيج في مدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي تخصص نسيج في ضوء معايير الهندسة البشرية وذلك لضمان حمايتهم من المخاطر والمشكلات والوصول بهم إلى الاستخدام الأمثل لورش النسيج.
- تحقيق الأهداف التي تسعى إليها المنظومة التعليمية لمرحلة التعليم الفني الصناعي مما يساعد على رفع نواتج مخرجات العملية التعليمية بالمهارات والقدرات الفنية اللازمة من خلال تطوير ورش النسيج كبيئة تعليمية فعالة بمدارس التعليم الفني.
- إمداد المسئولين ومطوري البيئات التعليمية بأساليب جديده لتصميم ورش التعليم الفني الصناعي تخصص نسيج وفقا لمعايير الهندسة البشرية .

حدود البحث : الحدود الموضوعية / تحديد معايير تطبيق الهندسة البشرية (الارجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي من حيث (الاعتبارات الوظيفية، اعتبارات التصميم الداخلي، الاعتبارات الصحية، توظيف معطيات تكنولوجيا التعليم في ورش النسيج كبيئة تعليمية).

أدوات البحث:

1- استبيان لتحديد معايير تطبيق الهندسة البشرية (الارجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي.
2- قائمة معايير تطبيق الهندسة البشرية (الارجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي .

منهج البحث وإجراءاته : يتبع البحث الحالي منهج المسح الوصفي لمعالجة الدراسات والبحوث المرتبطة بالهندسة البشرية بصفة عامة ومعايير الهندسة البشرية لتصميم ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الصناعي بصفة خاصة.

إجراءات البحث:

- إجراء دراسة مسحية تحليلية للأدبيات العلمية والدراسات المرتبطة بموضوع البحث، وذلك بهدف إعداد الاطار النظري للبحث والإجابة عن أسئلة البحث ومناقشة نتائجه .
- إعداد استبيان لتحديد معايير تطبيق الهندسة البشرية (الارجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي في صورته المبدئية ثم عرضة علي مجموعة من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم والنسيج، ثم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء أراء السادة المحكمين وإعداد الاستبيان في صورته النهائية
- إعداد قائمة معايير تطبيق الهندسة البشرية (الارجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي.

مصطلحات البحث :

علم الهندسة البشرية (الارجونوميكس):

الهندسة البشرية فن التصميم لراحة ورفاهية البشر وهو تصميم المنتجات والآلات والملابس والأشياء التي يتعامل معها البشر بما يحقق لهم الراحة والأمان(مصطفي،2010، 22).

تعريف اجرائي: بأنه العلم الذي يعني بالبيئة الفيزيقية بكل ما تشمله من مكونات وعلاقتها بالإنسان من أجل تحقيق الراحة والأمان مراعيه جود اختلافات سيكولوجية وفروق فردية لدى الأفراد في قدراتهم ومواهبهم واستعدادهم للعمل وخبراتهم السابقة ودرجة الذكاء التي يتمتعون بها ومن ثم رفع الإنتاجية مع خفض التكلفة دون بذل جهد مضن وذلك من خلال توفير بيئة مثالية للإنسان تتمثل في القدرة على التحكم والمرونة في الأداء وسهولة الحركة أثناء العمل.

التعليم الفني: هو نوع من التعليم النظامي في مستوى التعليم الثانوي يتضمن إعدادا تربويا وإكساب معارف ومهارات وقدرات مهنية ويستهدف تخريج عمال وفنيين في مختلف المجالات والتخصصات المهنية ، فهو نوع من التعليم في مرحلة التعليم قبل الجامعي يهدف إلى إكساب المعارف والمهارات الخاصة بمهنة أو حرفة ما ترتبط بسوق واحتياجات العمل وفقا لمكونات قائمة على العمل (علي، 2012).

الإطار النظري للبحث

المحور الأول : ورش النسيج لطلاب التعليم الفني الصناعي:

إعداد القوي البشرية الشابة القادرة على دفع عجلة الإنتاج فهو بمثابة القاطرة القوية التي تدفع بقطارالتنمية في الدولة التي تسعي لإحداث خطوات متسارعة في التنمية إذ تستند إلى مهمة إعداد تلك القوي البشرية الماهرة والمدربة والقادرة علي التعامل مع متطلبات العصر الحالية والمستقبلية خصوصاً في ظل التطور الكبير في شتي مجالات العلم الذي يشهده العالم اليوم فقد أصبح من غير المعقول البقاء في هذا العالم والتفاعل معه دون مسايرته في تطوره (راضي ،2012 ، 61) ويعتبر تخصص النسيج جزء من المنظومة التعليمية للمدرسة الفنية المتقدمة الصناعية والذي يقوم غاياته وأهدافه العلمية علي إكساب الطلاب المعارف والمهارات العملية التي يتطلبها سوق العمل وتهيئهم للاندماج في محيط الطبقة العاملة في المصانع ومراكز الانتاج .

التعليم الفني : ذلك النوع من التعليم الذي يهدف إلى إكساب الفرد قدرا من الثقافة والمعلومات الفنية والمهارات العملية التي تمكنه من إتقان أداء عمله وتنفيذه على الوجه الأكمل وهذا النوع من التعليم تتضمن خطته الدراسية مواد نظرية عامة ومواد فنية ومهنية نظرية وتطبيقات وتدريب عملي ومدة التعليم من 3-5 سنوات بعد انتهاء فترة التعليم الأساسي يحصل الطالب على شهادة دبلوم الثانوية الفنية أو دبلوم الثانوية المهنية أو دبلوم الثانوية التقنية وهذه الشهادة تتيح للخريج الالتحاق بسوق العمل أو مواصلة التعليم العالي بعد اجتياز اختبارات معينة التعليم هو الطريق لاكتساب الخبرات العلمية اللازمة للحياة العملية وسوق العمل ، والتعليم الفني هو الرافد الذي يمد الدولة بخريجين متخصصين في المجالات الفنية التي يحتاجها القطاع الصناعي(صناع المستقبل،2015).

المخاطر التي يتعرض لها الطلاب: وذلك نظرا لعدم الاهتمام بالبيئة التعليمية وأيضا لأنها بيئة كثيرة الحركة فالمشاركون في مجال النسيج يعانون من اضطرابات عضلية هيكلية كما أن سوء استخدام العضلات يفرض ضغط يؤدي إلى فقد موضعي في تدفق الدم إلى الأنسجة مما ينتج عنه الشعور بعدم الراحة والإجهاد ،تؤدى الضوضاء الناتجة عن الماكينات إلى إصابة السمع بالضرر أو التلف، وهناك مشاكل صحية ناتجة عن الشعيرات الدقيقة التي تعمل على تلويث الهواء المحيط بالمكان مما ينتج عنه ضرر على صحة الإنسان وانتشار مرض حساسية الصدر.

مشكلات التعليم الفني الصناعي : تظهرمشكلات التعليم الفني من خلال النقاط التي حددها كلا من

(عبدالرؤوف،2005)(فرغلي،2005)(علي،2009)(عشماوي،2011)(مركزالدراسات، 2014)(البندي ،2014)(عبدالمقصود،2015) (أبوراضي،2017)أن التعليم الفني بوضعه الحالي لا يؤهل صاحبه لسوق العمل وتحقيق التنمية المجتمعية أن التجهيزات الفنية من بنية تحتية ومعامل بالمدارس الفنية الحالية لا ترقى لمستوى الاستثمار المنشود للمجتمع المصري خلال العقود القادمة، أن ثمة فجوة كبيرة بين مستوى الخريجين وطموحات الشركات والمصانع من هؤلاء الخريجين، أن برامج اعداد طلاب التعليم الفني لم تتغير بما يواكب التغيرات التكنولوجية المعاصرة والانفجار المعرفي المصاحب لها، أن مستوى التدريب العملي لطلاب التعليم الفني لا يصل بالخريجين لاكتساب المهارات الكافية لسوق العمل.

الفجوة بين خريجي التعليم الصناعي وسوق العمل:

كماذكر هاكلامن(صبري،2005،2)،(الهيئةالقومية،2011،7)،(طلبة،2016،34)نتيجةلما فرضته الثورة العلمية والتكنولوجية وثورة المعلومات والاتصالات وما لحق بها من تطورات الأمر الذي يتطلب الوقوف على ما حدث بها من تطورات بغية تحديد الرؤية المستقبلية.

ومع التطور الهائل في استخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة في مجال الصناعة والإنتاج زادت العلوم التي تبحث في العلاقة بين الإنسان وبيئة العمل عامة وبينه وبين الآلة خاصة ، وذلك في ضوء التشريعات واللوائح البيئية المنظمة لقوانين العمل ، بداية من علم النفس الصناعي ، والأمن الصناعي مروراً بهندسة الإنتاج، وأخيراً علم الإرجونوميكس الذي يختص بتصميم المعدات، والأدوات، والأثاثات، وأماكن العمل، وطريقة أداء العمل، بما يتناسب مع العامل ويحقق له الراحة ، ويخفض معدلات الإصابة ، وبالتالي يحسن من ديناميكية التكامل الوظيفي بين الأفراد داخل أماكن العمل ، ويرفع معدلات الأداء والإنتاج (حسن، ٢٠٠٦ ، ١١).

المحور الثاني : الهندسة البشرية (الارجونوميكس)

مفهوم الهندسة البشرية (الارجونوميكس):

اتفق كلا من (حراز، 2015، 24)،(كامل ، 2008، 22)،(عطية، 2009، 269) (مصطفي، 2010، 26)، (الحسيني، 2015، 9) (محمد، 2019، 3)(عفيفي ، 2019، 14) أن الهندسة البشرية فن التصميم لراحة ورفاهية البشر، وهو تصميم المنتجات والآلات والملابس والأشياء التي يتعامل معها البشر بما يحقق لهم الراحة والأمان الارجونوميكس أو ما يعرف باسم الارجونومية هو العلم الذي اصطلح المصممون على استخدامه للتعبير عن مجموعة من المعارف والمهارات المستخدمة في بناء وتصميم المنتجات بما يكفل لها الأداء الأمثل في خدمة الإنسان، فالارجونوميكس هو الجانب التطبيقي من تصميم المعدات وتصميم مكان العمل يتم بغرض تعظيم الانتاجية وتقليل إجهاد المشغل وتحسين راحته وأمانه .

مبادئ علم الارجونوميكس : هناك مجموعة من المبادئ المرتبطة بعلم الارجونوميكس تميزه عن غيره من المجالات يسعى إلى تقديم الحلول التصميمية التي تناسب قدرات معايير وجوانب سيكولوجية بل يمتد إلى أكثر من ذلك ، حيث يتطرق إلى دراسة علاقة الإنسان بالبيئة التي يمارس فيها نشاطه ، وما تتضمنه من عادات وتقاليد اجتماعية وثقافية (محمد، 2003 ، 75) ويندرج الارجونوميكس تحت تصنيف ما يسمى بالعلوم متعددة المداخل أوالعلوم البينيةMultidisciplinary التي ظهرت في النصف الأخير من القرن العشرين كأسلوب مثمر وناجح ويقوم الارجونوميكس على ثلاث مبادئ أساسية هي:

- البشر مختلفون بشكل واسع واختلافهم يشكل تحديا تصميميا واضحا.
- البشر لهم قدرات متميزة في الأداء ويمكنهم التكيف مع مدى واسع من الظروف المادية والمعنوية والتأقلم معها والعمل بشكل أمن .
- وللبشر أيضا معوقات لهذا الأداء وحدود لمدى حركتهم وقوتهم البدنية(مصطفي، 2010، 37).

أهمية علم الارجونوميكس: تكمن أهمية الارجونوميكس في مجال الصناعة في اهتمام الارجونوميكس بالماكينة التي يعمل عليها العامل وبالمنضدة التي توضع عليها الماكينة، وبوحدة الأدراج التي يتم وضع أدوات العامل بها، وبالدواس الذي يضع العامل قدمه عليها ليقوم بالعمل، وبالكرسي الذي يجلس عليه و بوسائل المناولة التي من خلالها يتناول القطع المراد حياكتها، كما يهتم كذلك بالعوامل البيئية المحيطة بالعامل من إضاءة وضوضاء وتهوية وحرارة ورطوبة واهتزاز، كما إنه يهتم أيضا بسرعة العمل وكيفية تنظيم العمل ومتطلبات الإنتاج (كامل،2008، 24).

أهداف الارجونوميكس: تناول كلا من (أبو المجد، 2000) ، (DEIC, 2007,2) ،(مصطفي ، 2010 ،45)، (منصور، 2019)أهداف الارجونوميكس كما يلي:

أولا: أهداف تتعلق بتصميم المنتجات الاستخدامية:

- أن يكون تصميم المنتجات استجابة لحاجه حقيقة وبشكل مباشر.
- توفير كافة السبل ليس لتحقيق سهولة الاستخدام فقط بل وتوفير القدرة على سرعة تعلم استخدام المنتجات .
- مراعاة أفضل توافق للمنتج مع قدرات المستهلك وملائمة الحد الأدنى من هذه القدرات .
- ضمان قدرة المستهلك على التوافق والتعامل مع المنتج بسهولة بدون الحاجة إلي مساعدة من الآخرين .
- اعتبار الاختلافات والفروق في الحجم والقوى العضلية والتحمل والقدرة على استقبال وإدراك الأشياء ومراعاه هذه الفروق.
- زيادة فاعلية تصميم المنتجات وتحقيق أعلى قدر من الكفاءة الأدائية.
- التغلب علي كافة معوقات الاستخدام والسعي لتوافقها مع حدود قدرات المستهلك.
- تحقيق رضا المستهلك عن المنتج من ناحية الأداء الوظيفي بزيادة قبول المتلقي للمنتجات ورضاه عنه زيادة الإحساس بالراحة.
- التأكيد على عوامل الأمان لكافة مستخدمي المنتج مع التأكيد عليها للفئات الخاصة من المستهلكين.
- تقليل الإجهاد البدني والتعب اللذان يتسببان عن استخدام المنتج أو في التعامل معه.

ثانيا: أهداف تتعلق بالعمليات:

- تحسين الأداء وتحسين وتعزيز الفاعلية والكفاءة التي يتم بها إنجاز المهام الصناعية والإدارية.
- إنقاص الأخطاء والعمل على تقليل فرص حدوثها خاصة تلك المؤدية لمخاطر جسمية.
- رفع مستوى السلامة وتقليل الحوادث والإجهاد والضغوط المختلفة الواقعة على الأفراد.
- تجنب مصادر إجهاد العمال ومسببات التعب اللذان ينجم عنهما آلام وأمراض مهنية لا مبرر لها.

ثالثا : أهداف تتعلق بالموثوقية وإمكانية الصيانة والدعم المتكامل:

- زيادة الموثوقية والقدرة على الاعتماد على كل من العامل وبيئة العمل وما بها من معدات .
- رفع مستوى الصيانة وعائداتها وتوفير الدعم الكامل لكل عناصر العملية الانتاجية.
- إنقاص متطلبات العمال وتحقيق ملائمة الأعمال والأدوات والبيئات لمستخدميها وتصميم الوظائف التي تلائم الأفراد.
- إنقاص متطلبات التدريب وتسهيل أدائه على رأس العمل.

رابعا : أهداف تتعلق بالمستعمل والمشغل :

- تحسين بيئة العمل وتعظيم قدرة الإنسان على التفاعل مع المنتجات والأدوات وبيئات العمل.
- حفز ودعم قيم بشرية متعددة بزيادة اعتبارات الأمان والراحة في استخدام المنتجات وتحقيق مستوى معيشة أفضل بمعناه المعنوي لكل من المستخدمين المعوقين والأسوياء.
- إنقاص شعور الأفراد بالضجر والرتابة (العمل على نمط ووتيرة واحدة).
- زيادة إمكانية الاستعمال بسهولة والتقليل من مكونات بيئة العمل المعقدة أو صعبة الفهم.
- زيادة تقبل ورضا العامل عن العمل وبيئته وظروفه المختلفة.

خامسا : أهداف الارجونوميكس في التصميم والصناعة :

- تقليل من ضياع الوقت ومن استهلاك المعدات .
- زيادة اقتصادية الإنتاج وعائداته كمحصلة لكل ما سبق من أهداف.
- تحسين الأداء وتعزيز الفاعلية والكفاءة.
- تعزيز وتأكيد القيم الإنسانية و تصميم المنتجات و مكان العمل مع الأخذ في الاعتبار الاختلافات و الفروق في الحجم والقوى العضلية وإنقاص الأخطاء والعمل على تقليل فرص حدوثها .
- رفع مستوى السلامة وتقليل الحوادث و الإجهاد وتحقيق ملائمة الأعمال والبيئات المستخدمة و تحسين بيئة العمل وإنقاص الضجر والرتابة، وزيادة تقبل ورضا العامل عن العمل والتقليل من إهدار الوقت ومن استهلاك المعدات.

مجالات وأفرع الارجونوميكس : نظرًا لتعدد مجالات علم الارجونوميكس وتنوع فروع العلم المستخدمة لتطبيقاته مما أضفى عليه سمة المرونة في طبيعته فقد أدى ذلك إلى تعدد مسمياته، وقد اتفق كلا من (مركز المعلومات ، 2007، 3) (مصطفي، 2010) (محسوب ، ٢٠١٣، 112)(جليل ،2014، 99)على أن أكثر التصنيفات شيوعا هي:

أولا : الارجونوميكس البدني Physical Ergonomics: وهو اكثر مجالات الارجونوميكس انتشارا وتطبيقا وهو مجال يتعامل مع رد فعل الأنسان مع الأحمال الفيزيائية ويعني هذا المجال من الارجونوميكس بجانبين :(ضبط التكنولوجيا والمنتجات والنظم بما يلائم المستخدم البشري)،(إحداث التوافق بين كل من الإنسان وما حوله من النظم والمنتجات) .

ثانيا : الارجونوميكس الذهني (الإدراكي): هو مجال من الارجونوميكس يبحث في الصفات العقلية والقدرات الذهنية للإنسان ومعالجة العقل لقضايا مثل الإدراك الحسي والقدرة على الفهم والذاكرة وأعمال المنطق في الاستنتاج والاستنباط والاستجابات الحركية وذلك من خلال التعامل مع تأثير هذه العوامل على التفاعل بين الإنسان والمكونات الأخرى للنظم التي يتعامل معها والآلات والمهام والبيئات التي يتفاعل معها الإنسان .

ثالثا: الارجونوميكس التنظيمي : هو مجال يبحث في تعظيم الفائدة من النظم التقنية والاجتماعية بما تتضمنه من عناصر تنظيمية وعمليات ويسمى هذا المجال أيضا Macro ergonomics ويهتم بتحسين أداء الهيئات والأنظمة الاجتماعية والسياسية المختلفة مثل نوبات العمل، الجداول الزمنية، ارتياح الموظف.

رابعا: الارجونوميكس البيئي : وهو مجال يبحث في التأثير البيئي على العمل بما يتضمن اعتبارات البيئة الحرارية من حرارة وبرودة ورطوبة وتهوية، كما تشكل البيئة السمعية الضوضاء واعتبارات التلوث السمعي جانبا هاما من هذا المجال كما يتهم هذا المجال أيضا بالبيئة البصرية والإضاءة والتلوث البصري وتأثير هذه العوامل جميعا على الانسان وما يتعامل معه من نظم ومنتجات ومهام .

خامسا: الارجونوميكس العاطفي: قد يبدو أسما غريبا لكنه ينطبق على جانب من الارجونوميكس يهتم بكيفية تصميم المنتجات والبيئات وغيرها بحيث تكون مرغوبا فيها ومحببة إلى النفس وتشعر من يستخدمها بالسعادة ويتضمن الموضوعات التي يطرحها: السلوك البشري، الأنماط الاجتماعية، أنماط الحياة، تصميم الخبرات، المعرفة المضمنة، التقمص والاعتناق العاطفي فهم النزعات والسلوكيات الجديدة والمتجددة.

معوقات الارجونوميكس: يذكر كلا من (OSHA , 2010 ,2) (مصطفي، 2010 ، 56) أن هناك مجموعة من المعوقات التي تحول دون استخدام الارجونوميكس والاستفادة منه في شتى مجالات الحياة فهذه المعوقات كما حددتها منظمة الأمان والصحة (OSHA) هي كما يلي :-

أولا: اعتبارات متعلقة بالمصمم The designer himself

1- **دوافع المصمم الشخصية وذاتيته :** لكل مصمم ذاته وصفاته الشخصية التي تتدخل بشكل دائم وبرغم منه أحيانا في العملية التصميمية فجسم المصمم قد يكون أداته في اختبار منتجاته وعقله في معظم الوقت وسيلة التقييم وفقا لاحتياجاته او رغباته وتكون المشكلة أكبر عندما يكون المصمم هو (متخصص الارجونوميكس) في نفس الوقت .

2- **البداهة Common sense:** يلجأ المصمم كثيرا إلي ما يتصور أنه معروف وبديهي ولا يختلف عليه اثنان من وجهة نظره وقد يكون هذا صحيحا في المجتمع المحدود من حوله ولكنه يشكل عائقا كبيرا في مجتمع أكثر شمولا أو أوسع نطاقا.

ثانيا : المعلومات المتوفرة للمصمم Available Data: المعلومات التي تتوفر للمصمم او متخصص الارجونوميكس والذي يعاونه هي القاعدة التي يرتكز عليها التصميم بكل عناصره وهذه المعلومات تنقسم إلي قسمين :-

1- **المعلومات المتوفرة عن المستهلك وبيئة الاستخدام**

أ- البيانات الانثروبومترية : قياسات الجسم البشري هي أول واهم أدوات المصمم الذي يعمل للاستجابة لمتطلبات المستخدم واحتياجاته في استخدام سهل وامن والتنوع الهائل في القياسات من فرد إلي فرد ومن مجموعة إلي مجموعة يحتم تحديث المعلومات بشكل مستمر.

ب-البيانات الاجتماعية والنفسية :عناصر التصميم المختلفة تتأثر بقدر أو أخر بما يحيط بالمستهلك من عوامل وما بداخله من متغيرات نفسية قد تصل إل حد الإنكار أو الاقتناع التام بالمنتج نتيجة لتوافر عنصر ما أو غيابه

ج-الاعتبارات والظروف البيئية: ظروف البيئة المادية التي تحيط بالمنتج تستلزم وجود العديد من العناصر التصميمية التي تعمل علي التوافق مع هذه البيئة أو لمواجهة أو تجنب خطرها وفقدان المعلومات عن البيئة يجعل التصميم يفقد الحس البيئي وكأنه منتج قادم من كوكب بعيد .

2- **المعلومات المتوفرة في المنتج ذاته**

أ- **دلالة المنتج وإيحاءاته** : ينبغي أن يدل المنتج من أول وهلة عن كنهه وأوجه استخدامه وكيفية هذا الاستخدام وأي غموض في هذا الصدد قد يؤدي إلي لبس لا مبرر له

ب- التوافق بين الإشارات المختلفة من صوتيه ومرئية ورمزية : تحدث الكثير من المشاكل نتيجة فشل المصمم في تحقيق التوافق بين الإشارات المختلفة الصادرة من المنتج فمثلا اللون الأحمر مؤشرا للخطر فلا ينبغي أن يختار المصمم لأي سبب هذا اللون للدلالة على الأمان

ثالثا :معوقات تنظيمية Organizational Restrictions

1-عدم وجود خطه أو نظام: انعدام التخطيط أو التنظيم أو فقد التصميم لارتباطه مع عناصر النظام المتكامل يؤدى ألي فشل التصميم في الارتباط بالبيئة والمستهلك .

2- عدم التوافق مع الاعتبارات التقنية أو الاقتصادية : إن التوافق بين المنتج والبيئة الاقتصادية له هو من أول مؤشرات نجاح المنتج في اكتساب السوق وكذلك توافق المنتج مع الامكانيات التقنية المتاحة وعدم اللجوء إلي تقنيات معقدة أو غير متوفرة .

3-فقد الاتصال مع العناصر الأخرى المتفاعلة : من المهم عدم فقد الاتصال بين التصميم والعناصر الأخرى المكملة له فالمصمم الناجح هو الذي يمكنه أن يفكر في جميع العناصر التي تكمل أو تتفاعل مع المنتج في دورة حياته

4- المناخ الاجتماعي Social Environment :علي المصمم أن يسال نفسه دائما هل يقبل المجتمع وجود العوامل الارجونومية كأساس لبناء التصميم فقد يكون المناخ الاجتماعي غير مهيأ لاستقبال ما هو جديد فالقضية الأساسية هي التلاؤم والتكيف وليس فرض واقع جديد لا يألفه المستهلك

5- ازدياد قوة وتأثير المستهلك Consumer demands: لعبت الجمعيات الأهلية والنقابات وروابط حماية المستهلك في الفترة الأخيرة دورا هاما في التعرض ومواجهة ما يقدم للمستهلك من منتجات وخدمات لا تتوافق مع المواصفات المفترضة لهذه المنتجات وقد يصبح لها دور أساسي في وضع مواصفات الجودة.

= 1120 =

6-المناخ القانوني ومدي الثقة في المنتج ومطابقته للمواصفات Legal Framework : الاحساس بعدم وجود الجهة المرجعية المحايدة التي تحدد معايير الجودة وتراقب تطبيقها وهذا لا ينطبق علي مجال المنتجات الاستهلاكية فحسب بل يمتد إلي كثير من الصناعات .

رابعا :مخالفة المبادئ أو القواعد والتقاليد السائدة

1-مخالفة الأعراف والتقاليد السائدة: يشكل تصميم أشياء تخالف القيم والأخلاقيات والمعتقدات السائدة في المجتمع حاجزا قويا بين المنتج والمستهلك فليس من مهام المصمم أن يخلق واقع جديد بل عليه أن يستجيب بشكل مباشر لمعتقدات وأفكار من يصمم لهم

2- عدم توفر المعلومات القانونية : قد يسبب عدم توافر المعلومات الكافية من الناحية القانونية مشكلة قد تورط المصمم ف ي مشاكل لا حصر لها خاصة مع تزايد قوة المستهلك وتأثيره في المجتمع ،عدم مراعاة توقعات المستخدم إن مخالفة المصمم لما يألفه الناس قد يكون عاملا في إثارة ذهن المستهلك وفضوله ودعوته للتأمل في هذا الجديد لكنه في الوقت نفسه قد يكون مدعاة لمعاداة للمنتج ومقاومته وغضبه عليه .

خامسا : الطبيعة الخاصة للمستهلك وظروف الاستخدام

1- مبدأ الإنسان المتوسط :التصميم للإنسان المتوسط خرافة لا يمكن تحقيقها لا يوجد الا القليل من السكان الذين يمكن ان نصفهم بالمتوسط وهؤلاء وان كانوا حتي متوسطين في قياس أو صفة ما فإنهم في الغالب لا يكونون متوسطين في باقي صفاتهم الجسمانية والاجتماعية أو غيرها.

2- تعقد المنتج Product complexity : قد تفرض طبيعية المنتج المصمم أن يكون معقدا في تركيبه واستخدامه أو صيانته وفي هذه الحالة لابد أن يعطى المستخدم المعلومات الكافية التي تدل علي كيفية الاستخدام وفرصة للتدريب علي الاستخدام الآمن للمنتج.

3- سن المستهلك Consumer Age : التأثير الواضح لسن المستهلك علي ما يقدم إليه من تصميمات ومنتجات لا ينشأ عن قياسات بدنية مختلفة وإنما عن قدرات عقلية وذهنية وفارق خبرة لا يمكن إغفاله وليس من المفترض أن يكون الطفل اقل قدرة عقلية من البالغ وإنما هناك نمط مختلف من التفكير والتعامل مع الأشياء يرتبط بسن المستهلك.

4- المستهلك المعوق جسديا وعقليا The disabled consumer: تضع الإعاقة بكل أنواعها حدودا لعمل المصمم كما تحدد له مسارا مختلفا والإعاقة ليست خاصية تصيب فئة محدودة من المجتمع فكل منا معوق إلي درجة ما في حاسة من الحواس أو قدرة من القدرات فالمرأة الحامل علي سبيل المثال وشعور بالإعاقة عندما يصيبه نزلة برد بسيطة فكلمة مجتمع المعاقين لا تنطبق علي عدد من الفئات وفقا لتعريف الامم المتحدة والمنظمات الدولية

5-جنس المستهلك: الفروق واضحة بين الإناث والذكور في معظم مراحل العمر في بنية الجسم وفي القدرات البدنية وغيرها من الصفات وهذه الفروق يجب أن تؤكد علي ضرورة أن يكون هناك وضوح تام في ملائمة المنتجات التي تخصص لاستخدام كل فريق علي حدة.

محاور عمل الإرجونوميكس:

هناك محاور لعمل الارجونوميكس حددها (مصطفي,2009, 38) في النقاط الخمسة (الأمان ,الراحة ,سهولة الاستخدام, الانتاجية ,الادائية المحسنة ,الجماليات)

1- الأمان Safet : كل منتج مصمم لبشر ينبغي بلا شك ان يحقق الأمان وأن يوفر للمستخدم بيئة وظروف عمل لا تنال من امانه وراحته فعادة يتم في مراحل العملية التصميمية تجنب ما قد يصيب الانسان مما يؤثر فيه او يعوق اداءه او يصيبه بمشكلة او حادث

2- الراحة Comfort : بديهي ان يكون المنتج مريحا ومتوافقا مع القدرات البدنية للمستخدم والا يكون مرهقا له عند الاستخدام والا يستلزم منه ما يزيد عن طاقته في الحركة وبذل القوي ولكن هناك الكثير من المنتجات والأعمال التي تفرض علي المستخدم ما يرهقه ويتجاوز ارهاق الحواس ويسبب له الارهاق النفسي.

3- سهولة الاستخدامEase of use : علامات والطريق وأسماء الشوارع من الأشياء التي نحتاج إليها كثيرا خاصة عندما نكون غرباء عن المنطقة فبعضها تكون شاحبة مما يجعل من الصعب تبينها خاصة شوارع القاهرة ويمكن للمصمم أن يسهم في حل تلك المشكلة بتوفير علامات يصعب طمسها ويسهل غسلها ويوظف مبادئ التتبع البصرى .

4- **الانتاجية Productivity** :هناك الكثير من العناصر التي قد تتواجد في تصميم منتج ما او حتي في تصميم مكان العمل بدون مبرر واضح فعلي سبيل المثال التعليمات المصاحبة للبريد الصوتي طويلة وتتكرر مع كل بريد ويمكنه التدخل هنا بإضافة المزيد من الخيارات لتجاوز التعليمات .

5- **الاداء Performance** : يتأثر أداء الشخص بشكل حاد عند التغير كما لو كنت تسير في ضوء النهار ثم تدخل نفق مظلما فيكون علي عينك التأقلم لكن الجسم لا يستجيب للتغير بنفس القدر لذا يكون علي مصمم العمل أن يتلافى التغيير والأمر كذلك في أي تغيير في استخدامنا لمنتج ما أو مكان للحفاظ علي مستويات الأداء مثل الصوت العالي أو المنخفض لتلفزيون يمكن ان يمثل خطورة علي أذن المستخدم.

6-**الجماليات Aesthetics** : فجماليات في نطاق الارجونوميكس حسابات معقدة وقواعد علمية لابد من الالتزام بها عند وضع مساحة الي جوار مساحة أو لون الي جوار لون أخر فالمهم ليس كيف سيبدو اللون متألقا وجميلا وانما هو كيف سيكون تأثيره علي المستهلك ومدي تقبله له.

المستهدفون بالارجونوميكس:

تطبق قواعد الارجونوميكس والاعتبارات من خلال ثلاثة انشطة تصميمه هي :-

أولا : تصميم المنتجات والمعدات والأدوات :المنتجات الاستخدامية ، أدوات ومعدات العمل ، الماكينات والأجهزة ،الأثاثات والمعدات المكتبية ،الأثاثات والأجهزة والمعدات والأدوات المنزلية .

ثانيا :تصميم الاماكن وأنشطة الافراد المهنية : المهندسون والإداريون والعاملون في المصانع , الموظف والاداري في المكاتب ،الأطباء في عياداتهم ومستشفياتهم, العاملون في

الحرف والمهن البسيطة والمهن الخدمية , العاملون في جميع الأنشطة الأخرى (كالزراعة مثلا),غير هؤلاء كثيرون مثل المدرس والطالب والممرض وعمال النظافة والخدمات

ثالثا: التصميم للفئات الخاصة من المستهلكين : (المسنين ,المعوقين ,الأطفال ,المرأة في بعض ظروف حياتها كالحمل)ولكن هذا لا يعني اقتصار تأثيره علي هذه المجالات والفئات فقط وإنما يوجد الكثيرين يعتمدون تطبيقيه في أعمالهم وفي تصميم أدواتهم أو بيئات عملهم ولكن هذه الفئات قد تكون الأكثر احتياجا والأكثر تأثرا بغياب تطبيق الارجونوميكس او نقص الوعي به(مصطفي, 2010 ,47) ولتحقيق إنتاجية عالية ومثلي يتطلب ذلك مراعاة العلاقة الجسمانية بين العامل والعمل عند تصميم الوظائف ،تعني دراسة التفاعل بين العنصر البشرى و الآلات المستخدمة من حيث موقعها ، تطوير المنتج لسهوله استخدامه هندسيا (فراج,2010 ،83)

قد برزت كثير من النظريات التربوية التي تؤكد على أهمية العنصر البشري داخل المنظومة باعتباره مكونا رئيسا من مكوناتها يقوم ببعض العمليات المتشابكة والمتفاعلة التي تقضي إلى مخرجات تتمثل في المنتج التعليمي ؛ فعكفت تلك النظريات في تطبيقاتها على دراسة الإنسان أثناء انخراطه في العمل وبحثت في الجو الملائم له فيزيقياً مع الأخذ في الاعتبار تحسين الإنتاجية ورفع كفاءتها والدخول بها في معترك التنافسية و التميز عن القرناء بتوفير طاقم من العاملين بالمنظمة يتسم بالدافعية العالية في إنجاز العمل والحماس الشديد في إجادته (المعايطة ، ٢٠١١ ، ٢١٩) ويشير الواقع إلى أن التجهيزات المادية والمباني المدرسية على الرغم من أهميتها يعترضها العديد من المشكلات التي تعوقها عن أداء الأهداف المنوطة بها ومن هذه المشكلات أن التجهيزات والمعدات الموجودة في المدارس الصناعية لا تساير التقدم التكنولوجي المعاصر لا يتناسب عدد التجهيزات والمعدات مع الأعداد المرتفعة للطلاب فقد تجد أعدادا كثيرة من الطلاب يقفون على ماكينة واحدة ولا يستخدمونها . أن المعدات والتجهيزات على الرغم من تطويرها إلى أنها لا تتناسب مع مثيلاتها في المصانع(غنيم ،٢٠٠١ ،٨٠)،(فرغلي ، 2005، ١٩٠) ،(مصطفي ، 2014, 143).

ويتضح مما سبق :أنه على الرغم من أهمية المباني المدرسية ودورها في توفير المناخ الملائم للعملية التعليمية إلا أنها لا تفي بالأغراض المنوطة بها من تسهيل العملية التعليمية ، وتوفير السبل إنجاز الأعمال الخاصة بالمدرسة ، فالمدرسة الثانوية الصناعية ليست مجرد مكان يتم به العملية التعليمية الامر الذي يستدعي اعادة النظر والاتجاه نحو الاعتماد علي معطيات تكنولوجيا التعليم .

فوائد تطبيق علم الارجونوميكس في تصميم بيئة تعليمية(الورش) :يستخدم الارجونوميكس لخلق بيئة عمل أكثر أمنا وصحة ,زيادة جودة العمل تخفيض نسبة التغيب عن العمل ,رفع الروح المعنوية بين العمال(office Ergonomics, 2002 ,p2) وكذلك تحسين نوعية الحياة العملية ، زيادة الإنتاجية والكفاءة ، خفض التكاليف ,وسيلة للتنوع داخل بيئة العمل (S.O. Ismaila) فبالتالي عند تخطيط الورش التعليمية يخصص مكان كل قسم على حدة لإجراء كافة الأعمال الخاصة به فمثلا الورش الميكانيكية تحتوي على عدة تخصصات مختلفة

يمكن تجميع كل مجموعة تخصصات في مكان واحد أو تخصص في مكان بمفردة لذلك يجب أن تكون هذه الأماكن معدة ومدروسة ومخطط لها تخطيطا مدروسا ولضمان سلامة المنتجين يجب المحافظة على تنظيم ونظافة مكان حيث أن ذلك له تأثيرا كبيرا على الأداء وجودة الإنتاج (مبارك ,2007، 187).

ويستمد البحث أهمية التطبيقية من خلال وضع القواعد الأساسية اللازمة لتصميم مكان العمل فعند تخطيط مكان العمل يجب الانطلاق من خلال القواعد التالية :

- وضع الخامات والأدوات وآلات القطع وغير ذلك بجوار العامل و على أقرب مسافة
- وجود مساحات كافية أمام وخلف كل ماكينة ، لإمكان تحرك المنتج بسهولة وأمان تام
- وضع الأدوات والعدد كثيرة الاستعمال بشكل أقرب ، أنما الأدوات النادرة الاستعمال فتوضع في مكان أخر كما توضع الرسومات واللوحات الخاصة بالأجزاء المطلوب تنفيذها في مكانها الخاص .
- يجب ألا يكون مكان العمل مكدسة بقطع الخام والقطع الجاهزة ، بل يوضع كل منها في المكان الخاص به
- يجب أن يشتمل المكان علي ارفف أو دواليب لحفظ العدد وآلات القطع في مكانها الخاص .
- حساب المساحات اللازمة للعمل على أي ماكينة ومن خال هذه المساحات وإضافتها إلى مساحة الفراغات والمساحات اللازمة لوسائل النقل الإلية ، يمكن تحديد المساحة اللازمة للورشة كلها
- أجهزة القياس التي يجب أن تحفظ في مكان خاص بعيد عن العدد والأدوات ، كما يوصي أن تخزن مكان مكيف بدرجة حرارة ثابتة مقدارها 20.
- أدوات النظافة يجب أن تحفظ في مكان خاص بعيدا عن حيز الماكينات .
- الإضاءة والتهوية ، يجب أن تتوافر هذه الشروط في مكان للعمل ويمكن أن تكون طبيعية أو صناعية أو كلاهما معا مع الاحتفاظ بدرجة حرارة مناسبة ورطوبة مناسبة.
- يجب أن يشتمل المكان على أدوات الرفع المساعدة لتساعد العمال على رفع الأشياء وتخفيض الوقت والجهد .
- أن كل ما يحتاجه العامل يجب أن يكون قريبا منه بدون إرباك المكان بحيث لا يمنع حركته في أي مكان وكذلك ما يحتاجه في العمل يجب أن يكون في متناول يده .
- يمثل النظام والنظافة في مكان العمل أساس ممارسة العمل بدون حوادث وللحصول على مكان منسق يجب إخلاء مكان العمل من جميع الأشياء التي تعرقل تتابع وسير العمل .
- توفير مكان مناسب لوضع وحفظ العدد والأدوات بحيث لا تسقط على الأرض
- المحافظة على غرف تغيير الملابس والحمامات ودورات المياه نظيفة دائمة يجب توفير حرية الوصول إلي تجهيزات الإنقاذ بسرعة (طفايات الحريق - الإسعافات الأولية)

المحافظة علي الممرات متسعة نظيفة لتنقل العاملين كما تسمح بمرور وسائل النقل الخفيفة الخاصة بنقل الخامات داخل الورش (حراز،2015، 31)(مبارك ,2007, 188).

تصميم بيئة الورش في ضوء علم الارجونوميكس : ويتضمن ما يلي :

أولا : الحركة : يجب أن يراعي المصمم حركة الأفراد داخل المكان وأن يضع في الاعتبار أن هنا أعمالاً ومهاماً يقوم بها الأفراد تجبرهم على عدم اتخاذ أكثر من وضع على الآلات والمعدات ، وفيما يلي بعض القواعد والإرشادات لحركات الجسم :

- يجب أن يكون الكتفين في وضع استرخاء أثناء أداء الفرد لأعمال يدوية ، والجزء العلوي من الذراعين قريبين من جانبي جسمه ، فكلما اتسعت الزاوية بين الجزء العلوي من الذراع و بين الجسم كلما ازداد الإجهاد على العضلات التي تدعم عظام الكتف .
- يجب علي الفرد تجنب العمل الثابت لفترات طويلة مثل رفع الكتفين لمدة طويلة أو رفع الذراعين مع الإمساك بأداة لفترة طويلة ,أداء الفرد لحركات العمل بشكل سريع .
- يجب تجنب ثني أو لي العمود الفقري وكذلك ثني الرسغ وخاصة عندما تكون المهام التي يؤديها الفرد متكررة ولفترات طويلة .
- يجب أن توضع الأدوات ذات الأولوية القصوى والتي يتكرر استخدامها بحيث لا يحتاج الفرد لمد ساعده فوق المستوي الأفقي (السيد,2011, 133)

وفي دراسة الترتيب الأمثل لمكونات العمل : من عدد و معدات وماكينات وتجهيزات مساعدة للراحة الجسدية وفقد ساعد ذلك في التالي : -

١ - تحقيق التوافق البعدي بين المستخدم وقدراته الفيزيقية ومكونات.

٢ - تحقيق جوانب الاستخدامات

3 - الاستخدام الأمثل لحركات جسم مع مكونات: من المعدة / الماكينة / العدد / التجهيزات / الخامات / وسائل المناولة / المنتجات / ...

4 - موائمة تصميم مكان بيئة العمل للفروق الفردية بين العاملين(مبارك,2007, 190)

ثانياً : ارتفاع سطح : يتم استخدام أسطح داخل الأماكن للقيام بمختلف المهام مثل عمليات تجميع أجزاء المنتجات ومناولة المواد الخامات التي يتعامل معها (إبراهيم, ٢٠١١، 57)

وهناك نوعان لأسطح العمل هما

1- سطح في حالة الوقوف : تتطلب أداء المهام المختلفة ارتفاعات مختلفة لأسطح : -

- في حالة أداء الأعمال الدقيقة مثل الرسم ، يفضل سند المرفقين على سطح للمساعدة في الأقل تقليل الأحمال الاستاتيكية على عضلات الظهر وأرتفاع سطح الجيد في هذه الحالة يكون من 5 : 10سم تقريباً فوق ارتفاع المرفق .
- أثناء أداء الأعمال اليدوية غالباً ما يحتاج المستخدم إلى فراغ للأدوات ، والخامات متنوعة الحجم ، لذلك فإن ارتفاع سطح المناسب هو من (10 : 15 سم) تقريباً أسفل ارتفاع المرفق .

- في حالة القيام بأعمال تتطلب بذل مجهود كبير مثل العمل التجميعي المجهد ، يراعى أن يكون سطح العمل منخفضاً حوالي (15 : 40 سم) تقريباً أسفل ارتفاع المرفق .
- من التوصيات الارجونومية المهمة تجهيز أسطح العمل لكي تكون قابلة للضبط حتى تتناسب مع غالبية المستخدمين

2- أسطح في حالة الجلوس : في جميع الحالات للمستخدم أن يري بوضوح بينما يحتفظ بظهره في وضع متعادل .

- في حالة العمل اليدوي الذي يتطلب قوة كبيرة أو حرية للحركة براعي تخفيض سطح العمل ، مع الأخذ في الاعتبار توفير الفراغ المناسب أسفل سطح العمل للركبة ، ويعتبر ذلك عاملاً محدداً لارتفاع سطح العمل ، ويفضل أن يكون (65 سم) للرجال ، و (61 سم) للسيدات على الأقل .
- ارتفاع سطح العمل للقراءة والكتابة يجب أن يكون (74 : 78 سم) تقريبا للرجال ، (٧٠ : 74 سم) تقريباً للسيدات ، وفي حالة استخدام لوحة مفاتيح الكتابة ، فإن سمكها يزيد من ارتفاع سطح العمل فيفضل أن يكون (68 سم) تقريباً للرجال ، (65 سم) تقريباً للنساء
- يجب أن تكون المسافة بين ارتفاع سطح العمل من أسفل حتى ارتفاع المقعد من (٢٧ : ٣٠ سم) تقريباً (إبراهيم,٢٠١١ ، ٨١)

ثالثاً : أوضاع العمل : يقوم الأفراد داخل أماكن بأداء مهام مختلفة من عمليات تصنيع وإنتاج ونقل مواد ..إلخ ، ويكون وضعهم وهيئتهم أثناء العمل بين ثلاث أوضاع هي وضع الجلوس ، وضع الوقوف، الجلوس/الوقوف وبالتالي يجب العمل على توفير أوضاع ملائمة ومريحة للأفراد في العمل وفيما يلي عرض لأوضاع الأفراد داخل أماكن (إبراهيم,٢٠٠٢ ، ١٢٦) .

1- وضع الوقوف : الوقوف أثناء العمل لفترة طويلة أمر صعب ومرهق ، لأن الأنسان يجب أن يسند على أي شيء أمامه حتى لا تحدث له آلام في الأرجل مثل التورم و الانتفاخ ، أو الام بسبب الدورة الدموية التي تسبب آلام في العضلات ، لذلك يجب مراعاة ما يلي في تصميم أماكن الوقوف في العمل :- إذا كان وضع الشخص في العمل يتطلب ان يكون واقفا فلابد من وجود كرسي صغير ليجلس عليه فترات متقطعة وبسيطة أثناء العمل .

- أن يكون سطح العمل للشخص الواقف على ارتفاع مناسب ، فلكل وضع ارتفاع مناسب له .
- يجب أن يكون ارتفاع المنضدة الخاصة بالعمل قابل للتعديل ، بحيث يتم ضبطها بمقاس مناسب لأبعاد جسم العامل ، ويستخدم ارتفاع المرفق كدليل .
- يجب أن يتوافر مسند للقدم أسفل المنضدة ، وذلك لراحة الواقف حتى يستطيع أن يغير من وضعه ولو بنسبة بسيطة .
- تنظيم مكان العمل بحيث يمكن الوصول إلى النقاط المستهدفة بسهولة .
- يجب أن يكون اتجاه الوجه في جميع الأوقات نحو الأجزاء التي يتم العمل عليها .

- المحافظة على الجسم قريباً من الأجزاء التي يتم العمل عليها .
- تعديل مكان العمل للحصول على مسافة كافية تسمح بتغيير أوضاع العمل .
- يجب أن يكون مكان الوقوف من خامة مرنة ، ولا يكون من معدن أو خرسانة ، لأن الخامة المرنة تمتص المجهود المبذول أثناء الوقوف ، وتساعد على الوقوف لفترة أطول .
- ينبغي أن يصمم العمل بما يسمح للعامل أن يحتفظ بذراعيه أقرب ما يكون من جسمه .
- المقعد ومسند القدم وفرش الأرضية من العناصر الأساسية لتصميم مكان العمل في وضع الوقوف ، حيث يكون الوقوف ضروريا ، ووظيفة المقعد السماح للطالب بالجلوس من أن لآخر(مصطفى، حسني، ٩٢).

ولوضع الوقوف مميزات عديدة منها :

- يتيح للأفراد مدى حركة أكبر لليدين أثناء عملهم على الآلات ، وبالتالي استخدام أذرعهم بقوة عضلية أكبر من وضع الجلوس .
- يتيح للأفراد الحركة من مكان لأخر لتقليل الإجهاد والملل لديهم ، ويكون مطلوباً عندما تكون هناك حركات متكررة داخل مكان العمل .
- يسهل للأفراد استخدام ونقل المواد والخامات في المساحات التي يصعب عليهم الوصول إليها في وضع الجلوس .
- يقلل من المساحة المطلوبة لمكان العمل ، ويكون مطلوباً عندما يكون فراغ العمل محدوداً .

أهم عيوب وضع الوقوف : يتم فيه الضغط على الجسد ، حيث يزداد الحمل الجسدي للأفراد خلال تأديتهم للعمل ، ويكون على الفرد دائماً الحفاظ على توازنه وثباته في المهام المختلفة لفترات عمل متصلة ، لذلك يجب توفير مساحة أسفل سطح العمل ووضع القدم عليها ، فهي تساعد على راحة الظهر ، مع مراعاة التبديل بين القدمين طوال فترة العمل.

ثانيا :- وضع الجلوس : ولوضع الجلوس مزايا عديدة منها ما يلي:-

- يقلل من إجهاد العمل ، حيث يساعد على حمل وزن الجسم للفرد .
- يوفر أوضاع حركة تدعم على المدى الطويل تركيز انتباهه على الأنشطة المختلفة .
- يوفر تناسق جيد بين عمل عيني ويدي الفرد ، ويكون مطلوبا في الأعمال التي تتطلب ، مراقبة بصرية قريبة .
- يستخدم عندما يتطلب أداء نشاط معين الجلوس فترات زمنية تمتد لأكثر من30 دقيقة(Scott 2006 p73- 40).

وتكمن أهمية الجلوس الصحي في : المحافظة على العظام والمفاصل سليمة؛ مما يسمح باستخدام العضلات على نحو صحيح ،الوقاية من الإجهاد الناتج عن استعمال العضلات على نحو خاطئ.

- التخفيف من الضغط على الأربطة التي تربط المفاصل بالعمود الفقري؛ مما يجعل الجسم يبذل طاقة أقل ، منع آلام الظهروالعضلات.

مضاعفات الجلوس الخاطئ: أوجاع وآلام في الرقبة، والكتفين، والذراعين، والظهر، والفخذين، والساقين, ضعف مرونة الجسم, تقليل جودة حركة المفاصل , صعوبة في التنفس ,الألم المستمر, خدر في الأصابع، أو آلام في الرسغين ,إجهاد العين؛ مما يؤدي إلى احمرار العين وجفافها ،الألم،والصداع, الإجهاد المتكرر. (https://www.moh.gov.sa).

ثالثا : وضع الوقوف / الجلوس : هناك بعض الأعمال تتطلب من الشخص الوقوف لفترة والجلوس لفترة أخري أو حتي الانتقال السريع بين هذين الوضعين ويتطلب من أجل الجلوس / الوقوف عدد من الاشتراطات أهمها :-

- تعديل موقع العمل إلى الارتفاع الملائم .
- استعمال كرسي قابل للدوران ، ارتفاع مقعده قابل للتعديل .
- تعديل ارتفاع مقعد الكرسي إلى (٢٥ : ٣٥ سم) أسفل سطح العمل .
- استعمال مسند للقدم بارتفاع (40 : 50 سم) .

كرسي موقع العمل الذي يتطلب الجلوس / الوقوف

- عرض المقعد 40 سم كحد أدنى ,مساند للظهر ذات انحناء أفقي .,غطاء للمقعد مصنوع من مادة غير زلقة تسمح بامتلاء المقعد بالهواء عند النهوض ,حشوه للمقعد ذات سمك (٢ : 3 سم) ,الكرسي يؤمن دعماً للظهر .
- كرسي يوفر الراحة حتى في الحالة التي يمكن أن ينجز فيها العمل بوضع الوقوف (مصطفي, ٢٠١١ ، ٩)

وقد استفادت الباحثة من الاطار النظري والدراسات المرتبطة في تحديد تطبيق الهندسة البشرية اللازمة لتصميم ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي حيث قامت الباحثة بإعداد قائمة بهذه المعايير تتضمن المجالات الرئيسية وعددها(٤)محاور كما يلي المجال الأول الاعتبارات الوظيفية وتنقسم إلي معيارين وهما (الحيز والفراغ ، الملاءمة البشرية) ويحتوي على 24 مؤشر، والمجال الثاني: اعتبارات التصميم الداخلي ، ويشمل ثلاث معايير (الملاءمة اللونية ، تناسب الأبعاد ، الاتزان البصري) ويحتوي على 15 مؤشر، والمجال الثالث: الاعتبارات الصحية ، ويشمل خمس معايير هما : (الإضاءة ، التهوية، الضوضاء، الحرارة، الأمن والسلامة) ويشمل 69مؤشر ، المجال الرابع: الاعتبارات التعليمية ومعطيات تكنولوجيا التعليم ويحتوي علي 16مؤشر.

إجراءات البحث :

بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات التي تناولت معايير تطبيق الارجونوميكس في البيئات المختلفة والبيئات التعليمية المختلفة، لتحقيق أهداف الدراسة الحالية قامت الباحثة بإعداد تصور مبدئي في صورة استبيان يحكم من قبل المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والنسيج والتعليم الفني ثم قامت الباحثة بإعداد قائمة معايير تطبيق الهندسة البشرية في ورش النسيج في التعليم الفني الصناعي حيث توصلت الباحثة لقائمة تتكون من أربعة مجالات رئيسة وهي (الاعتبارات الوظيفية، واعتبارات التصميم الداخلي، والاعتبارات الصحية ،والاعتبارات التعليمية ومعطيات تكنولوجيا التعليم) وتندرج منها مجموعة من المعايير الفرعية والمؤشرات ثم قامت الباحثة بعرضها علي مجموعه من المحكمين المتخصصين في

مجال تكنولوجيا التعليم والتعليم الفني وذلك للتعرف على مدى ملائمة المعايير وارتباطها بهدف البحث ومدى ملائمة وكفاية المعايير وارتباطها بالمجالات الرئيسة، وقد بلغ عدد المحكمين (15) من الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والنسيج والتعليم الفني، ثم تم إجراء المعالجة الاحصائية لاستجابات السادة المحكمين بحساب النسب المئوية لاستجابتهم بهدف التعرف على مدى ملائمة المعايير لما وضعت لقياسيه ومراجعة المعايير وتقويمها والكشف عن تناسب المعايير مع الهدف من البحث وقد تم تلقي استجاباتهم وفقا لمقياس ليكرت الثلاثي كالتالي (مهم – مهم إلى حد ما – غير مهم) ، وقد تم تحليل استجاباتهم، و تقرر اعتبار الاستجابة التي يجمع عليها أقل من75%من المحكمين تستوجب إعادة النظر فيها بناء علي توجيهاتهم ومن ثم إعداد القائمة في صورتها النهائية، وفيما يلي عرض للتحليل الإحصائي.

أولا : المعاملات الإحصائية لاستبيان معايير تطبيق معايير الهندسة البشرية بورش النسيج بمدارس التعليم الفني :

البيانات الأولية تمثلت في بيانات توفرت من خلال تحليل استجابات السادة المحكمين على استبيان تطبيق معايير الهندسة البشرية بورش النسيج بحيث احتوت صفوفه على (124مؤشر) موزعة على ثلاثة محاور رئيسية، المجال الأول خاص بالاعتبارات الوظيفية، ويشمل معيارين هما (الحيز والفراغ ، الملاءمة البشرية)ويتكون من (24مؤشر) والمجال الثاني خاص باعتبارات التصميم الداخلي ، ويشمل ثلاث معايير(الملاءمة اللونية ، تناسب الأبعاد ، الاتزان البصري)ويتكون من (15مؤشر)والمجال الثالث خاص بالاعتبارات الصحية ويشمل خمس معايير هما (الإضاءة ، التهوية ,الضوضاء، الحرارة ، الأمن والسلامة)ويتكون من (69مؤشر)،المجال الرابع خاص بالاعتبارات التعليمية ومعطيات تكنولوجيا التعليم ويتكون من (16مؤشر)كما يتضح من الجدول الآتي عدد عبارات كل محور من المحاور التي يشملها الاستبيان كما يوضح المحاور الرئيسة التي يشملها استبيان الدراسة .

جدول (1) يوضح المجالات الرئيسة لاستبيان معايير تطبيق الهندسة البشرية بورش النسيج

م	مجالات الاستبيان	عدد العبارات
المجال الأول	الاعتبارات الوظيفية	24
المجال الثاني	اعتبارات التصميم الداخلي	15
المجال الثالث	الاعتبارات الصحية	69
المجال الرابع	الاعتبارات التعليمية ومعطيات تكنولوجيا التعليم	16
المجموع		124

اختبار صدق الاستبيان : تم اختبار صدق الاستبيان من خلال ما يلي : -

1. **صدق المحكمين :** حيث عرض الاستبيان في صورته المبدئية على عدد من الأساتذة المحكمين المتخصصين في مجالات تكنولوجيا التعليم والتعليم الفني(25) لمعرفة آرائهم حول صياغة العبارات ، واتجاهاتها ، ومدى مناسبتها للمحور الذي تقيسه ، وحذف غير المناسب والمكرر ، وعند صياغة عبارات الاستبيان تم مراعاة وضوح العبارات ، ومناسبتها لعينة البحث ، وأن تكون في صورة موجزة قدر الإمكان ، وتقيس ما وضعت لقياسه دون غموض ، وتعبر عن وجهات النظر المختلفة ، وكان من نتيجة تحكيم الاستبيان أنه تم بالفعل حذف العبارات المكررة والتي تحمل أكثر من معنى ، كما تم إعادة صياغة بعض العبارات وتحديد اتجاهها .

٢. صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبيان :- تم إيجاد قيم معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لمعيار وذلك لكل معيارمن معايير الاستبيان ، كما تم حساب قيم معامل ارتباط بيرسون بين درجات تلك المعايير والدرجة الكلية للمجال .

أولا : قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لمعايير:

1- المجال (الاعتبارات الوظيفية)يتكون المجال الأول من معيارين هما (بعد الحيز والفراغ ، وبعد الملاءمة البشرية)وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لكل معيار كما يتضح من الجداول التالية .

الجدول (2) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات معيار(الحيز والفراغ) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	0.546	دالة عند 0.01
2	0.707	دالة عند0.01
3	0.544	دالة عند0.05
4	0.654	دالة عند0.01
5	0.454	دالة عند0.05
6	0.509	دالة عند 0.01
7	0.854	دالة عند0.01
8	0.902	دالة عند0.05
9	0.887	دالة عند 0.01
10	0.432	دالة عند0.05
11	0.707	دالة عند 0.01
12	0.544	دالة عند0.01
13	0.443	دالة عند0.05
14	0.707	دالة عند0.01
15	0.544	دالة عند0.01
16	0.454	دالة عند0.05
17	0.509	دالة عند0.05
18	0.707	دالة عند0.05
19	0.544	دالة عند0.05
20	0.422	دالة عند0.05

الجدول يوضح أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المجال الأول والدرجة الكلية للمعيار كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01,0.05) ، وهي قيم دالة إحصائياً ، وهذا دليل على اتساق عبارات هذا المعيار

جدول (3) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات معيار(الملاءمة البشرية) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
21	0.854	دالة عند0.01
22	0.509	دالة عند0.05
23	0.544	دالة عند0.01
24	0.477	دالة عند0.05

يتضح من الجدول رقم (3) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار الثاني والدرجة الكلية للمعيار كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01,0.05) ، وهي قيم دالة إحصائيا ، وهذا يوضع اتساق عبارات هذا المعيار

٢- المجال الثاني (اعتبارات التصميم الداخلي) يتكون المحور الثاني من ثلاثة أبعاد هم(الملائمة اللونية ،تناسب الأبعاد ،الاتزان البصري) وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لكل معياركما يتضح من الجداول التالية .

جدول رقم (4) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات معيار(الملائمة اللونية) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	**0.547**	**دالة عند 0.01**
2	**0.672**	**دالة عند 0.01**
3	**0.815**	**دالة عند 0.01**
4	**0.743**	**دالة عند 0.01**
5	**0.654**	**دالة عند 0.01**
6	**0.652**	**دالة عند0.05**

يتضح من الجدول رقم (4) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار الأول والدرجة الكلية لمعيار، كانت دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (01 , 0) ، وهي قيم دالة إحصائيا وهذا يوضح اتساق عبارات هذا البعد .

جدول رقم (5) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار(تناسب الأبعاد) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
7	**0.534**	**دالة عند0.01**
8	**0.719**	**دالة عند0.05**
9	**0.532**	**دالة عند 0.01**
10	**0.592**	**دالة عند0.01**
11	**0.642**	**دالة عند0.05**

يتضح من الجدول رقم (5) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار الثاني والدرجة الكلية لمعيار، كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05 ، 0.01) ، وهي قيم دالة إحصائياً ، وهذا دليل على اتساق عبارات هذا المعيار.

جدول رقم (6) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار(الاتزان البصري) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
12	0.634	دالة عند 0.01
13	0.655	دالة عند 0.01
14	0.854	دالة عند 0.01
15	0.543	دالة عند 0.01

يتضح من الجدول رقم (6) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار الثالث والدرجة الكلية لمعيار،كانت دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.01)وهي قيم دالة إحصائيا وهذا يوضح اتساق عبارات هنا المعيار .

3- المجال الثالث (الاعتبارات الصحية)يتكون المحور الثالث من خمس معاييرهما (بعد التهوية ، وبعد الإضاءة ,الضوضاء ,الحرارة ,الأمن والسلامة) وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لكل معياركما يتضح من الجداول التالية .

جدول رقم (7) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة

كل عبارة من عبارات معيار (التهوية) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	0.623	دالة عند0.05
2	0.532	دالة عند0.01
3	0.592	دالة عند0.05
4	0.642	دالة عند 0.01
5	0.655	دالة عند0.01
6	0.854	دالة عند0.05
7	0.543	دالة عند 0.01
8	0.624	دالة عند0.01
9	0.432	دالة عند0.05
10	0.719	دالة عند 0.01
11	0.532	دالة عند0.05
12	0.456	دالة عند 0.01
13	0.510	دالة عند0.01

يتضح من الجدول رقم (7) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار الأول والدرجة الكلية لمعيار، كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05, 0.01) ، وهي قيم دالة إحصائيا وهذا دليل على اتساق عبارات هذا المعيار.

جدول رقم (8) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة
كل عبارة من عبارات معيار(الإضاءة) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	**قيم معامل الارتباط**	**مستوى الدلالة**
14	0.822	دالة عند0.05
15	0.884	دالة عند 0.01
16	0.485	دالة عند0.01
17	0.520	دالة عند0.05
18	0.569	دالة عند 0.01
19	0.510	دالة عند0.01
20	0.642	دالة عند0.05
21	0.655	دالة عند0.05
22	0.854	دالة عند0.05
23	0.664	دالة عند 0.01
24	0.624	دالة عند0.01
25	0.489	دالة عند 0.01
26	0.719	دالة عند0.01
27	0.532	دالة عند0.05
28	0.845	دالة عند0.05

يتضح من الجدول (8) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار الثاني من المجال الثالث والدرجة الكلية لمعيار، كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05 ، 0 . 01) ، وهي قيم دالة إحصائياً ، وهذا يوضح اتساق عبارات هذا المعيار .

جدول رقم (9) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة
كل عبارة من عبارات المعيار(الضوضاء) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
29	0.556	دالة عند 0.01
30	0.906	دالة عند0.01
31	0.887	دالة عند 0.01

32	0.483	دالة عند0.05
33	0.719	دالة عند0.01
34	0.532	دالة عند0.05
35	0.845	دالة عند0.05
36	0.443	دالة عند0.01
37	0.655	دالة عند0.01

يتضح من الجدول (9) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيارالثالث من المجال الثالث والدرجة الكلية لمعيار، كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05 ، 0 . 01) ، وهي قيم دالة إحصائياً ، وهذا يوضح اتساق عبارات هذا المعيار.

جدول (10) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة
كل عبارة من عبارات بعد (الحرارة) والدرجة الكلية للبعد

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
38	0.854	دالة عند0.05
39	0.605	دالة عند0.05
40	0.532	دالة عند0.05
41	0.854	دالة عند0.05
42	0.443	دالة عند0.01
43	0.655	دالة عند0.01
44	0.624	دالة عند0.01
45	0.489	دالة عند 0.01
46	0.719	دالة عند0.01
47	0.544	دالة عند0.05
48	0.654	دالة عند0.01

يتضح من الجدول (10) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار الرابع من المجال الثالث والدرجة الكلية لمعيار، كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05 ، 0 . 01) ، وهي قيم دالة إحصائياً ، وهذا يوضح اتساق عبارات هذا المعيار.

جدول (11) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة
كل عبارة من عبارات المعيار(الأمن والسلامة) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
49	0.432	دالة عند0.05
50	0.707	دالة عند 0.01
51	0.544	دالة عند0.01
52	0.571	دالة عند0.05
53	0.664	دالة عند 0.01
54	0.624	دالة عند0.01
55	0.420	دالة عند0.05
56	0.402	دالة عند0.01
57	0.430	دالة عند0.05
58	0.707	دالة عند 0.01
59	0.664	دالة عند0.01
60	0.564	دالة عند0.01
61	0.621	دالة عند0.05
62	0.569	دالة عند0.05
63	0.510	دالة عند0.01
64	0.642	دالة عند0.01
65	0.732	دالة عند0.05
66	0.655	دالة عند0.05
67	0.624	دالة عند0.01
68	0.752	دالة عند0.01

= 1133 =

69	0.623	دالة عند0.05

يتضح من الجدول (11) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيارالخامس من المجال الثالث والدرجة الكلية لمعيار، كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05 ، 0 . 01) ، وهي قيم دالة إحصائياً ، وهذا يوضح اتساق عبارات هذا المعيار .

المجال الرابع :- الاعتبارات التعليمية ومعطيات تكنولوجيا التعليم

جدول رقم (12) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات المعيار (أجهزة ومعينات لبيئة التعلم) والدرجة الكلية لمعيار

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	0.822	دالة عند 0.01
2	0.642	دالة عند 0.01
3	0.732	دالة عند 0.01
4	0.664	دالة عند 0.01
5	0.887	دالة عند0.05
6	0.672	دالة عند0.05
7	0.648	دالة عند0.01
8	0.642	دالة عند0.01
9	0.732	دالة عند0.05
10	0.655	دالة عند0.05
11	0.887	دالة عند0.01
12	0.642	دالة عند0.05
13	0.571	دالة عند0.05
14	0.664	دالة عند 0.01
15	0.624	دالة عند0.01
16	0.642	دالة عند0.05

يتضح من الجدول رقم (12) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المعيارو الدرجة الكلية لمعيار ، كانت دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0. 01) وهي قيم دالة إحصائيا وهذا يوضح اتساق عبارات هذا المعيار .

ثانياً : حساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبيان:-

جدول رقم (13) قيم معامل الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبيان

الأبعاد	قيم معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الحيز والفراغ	0.918	دالة عند 0.01
الملاءمة البشرية	0.923	دالة عند 0.01
الملاءمة اللونية	0.768	دالة عند 0.01
تناسب الأبعاد	0.875	دالة عند 0.01
الاتزان البصري	0.922	دالة عند 0.01
التهوية	0.865	دالة عند 0.01
الإضاءة	0.925	دالة عند 0.01
الضوضاء	0.711	دالة عند 0.01
الحرارة	0.866	دالة عند 0.01
الأمن والسلامة	0.928	دالة عند 0.01
معينات بيئة التعلم	0.785	دالة عند 0.01

يتضح من الجدول رقم (13) أن جميع قيم معامل الارتباط بين درجة كل : الكلية للاستبيان كانت دالة ، مما يعني أن هناك اتساقا بين الدرجة الكلية للبعد والدرجة و الدرجة الكلية للاستبيان وقد تراوحت قيم معامل

الارتباط الدالة بين (0.711, 0.918) وهي قيم دالة إحصال في عند مستوى دلالة (0.01) ،وبذلك فإن الاستبيان صادق في قياس المتغيرات الخاصة به.

ثانيا : اختبار ثبات الاستبيان :

تم حساب معامل الثبات باستخدام كلاً من : معامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach ، التجزئة النصفية Split - Half.

1- حساب معامل ألفا كرونباخ :- لتحديد ثبات الاستبيان تم حساب معامل ألفا كرونباخ لكل بعد من أبعاد الاستبيان علي حده ، وحساب معامل ألفا للاستبيان ككل ، كما يتبين من الجدول رقم (14) .

جدول رقم (14) يوضح قيم معامل ألفا لكل بعد من أبعاد الاستبيان

الأبعاد	قيمة معامل ألفا
الحيز والفراغ	0.812
الملاءمة البشرية	0.855
الملاءمة اللونية	0.810
تناسب الأبعاد	0.834
الاتزان البصري	0.701
التهوية	0.788
الإضاءة	0.866
الضوضاء	0.743
الحرارة	0.822
الأمن والسلامة	0.722
معينات بيئة التعلم	0.754
الاستبيان ككل	0.812

يتضح من الجدول رقم (14) أن قيمة معامل ألفا للاستبيان ككل هي (٠,٨١٢) ، وتعتبر هذه القيمة عالية بالنسبة لهذا النوع من حساب الثبات وتؤكد ثبات الاستبيان.

2- حساب الثبات باستخدام التجزئة النصفية :- وفيها تم تجزئة الاستبيان إلى نصفين ، واعتبرت العبارات ذات الأرقام الفردية هي فقرات النصف الأول ، والعبارات الزوجية هي فقرات النصف الثاني ، وتم حساب معامل الارتباط بين النصفين عن طريق معادلة (Spearman - Brown) ، ومعادلة (Guttman) ، كما يتضح من الجدول رقم (15)

جدول رقم (15)يوضح معامل الارتباط لكل محور من محاور الاستبيان

المجالات	معادلة ارتباط سبيرمان	معادلة ارتباط جتمان
الاعتبارات الوظيفية	0.904	0.901
اعتبارات التصميم الداخلي	0.898	0.891
الاعتبارات الصحية	0.922	0.918
الاعتبارات التعليمية ومعطيات تكنولوجيا التعليم	0.883	0.880
الاستبيان ككل	0.889	0.887

يتضح من الجدول رقم (15) أن قيم معامل ارتباط التجزئة النصفية للاستبيان ككل هو (889.0) باستخدام معادلة (Spearman - Brown) ، و (0.887) باستخدام معادلة (Guttman) ، وهذه القيم تؤكد ثبات الاستبيان.

نتائج البحث:-

للإجابة عن سؤال البحث (ماهي معايير تطبيق الهندسة البشرية(الأرجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي الصناعي ؟)قامت الباحثة إعداد استبيان لتحديد معايير تطبيق الهندسة البشرية (الارجونوميكس) في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الثانوي

الصناعي في صورته المبدئية ثم عرضة علي مجموعة من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم والنسيج، ثم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء أراء السادة المحكمين وإعداد الاستبيان في صورته النهائية ثم توصلت لقائمة معايير تطبيق الهندسة البشرية الارجونوميكس في ورش النسيج بمدارس التعليم الفني الصناعي حيث تتضمن مجموعة من المجالات الرئيسية، وعددها(٤)مجالات كما يلي: المجال الأول: الاعتبارات الوظيفية وتنقسم إلي معيارين وهما (الحيز والفراغ ، الملائمة البشرية) ويحتوي على 24مؤشر والمجال الثاني: اعتبارات التصميم الداخلي ، ويشمل ثلاث معايير(الملاءمة اللونية ، تناسب الأبعاد ، الاتزان البصري) ويحتوي على 15 مؤشر، والمجال الثالث: الاعتبارات الصحية ، ويشمل خمس معايير هما : (الإضاءة ، التهوية، الضوضاء، الحرارة، الأمن والسلامة) ويشمل 69مؤشر، المجال الرابع: الاعتبارات التعليمية ومعطيات تكنولوجيا التعليم ويتكون من 16 مؤشر وهي كما يلي :-

المجال الاول : (الاعتبارات الوظيفية)

المعيار الأول : الحيز والفراغ

1-يراعي أن تكون المسافة كافية بين كل ماكينة والماكينة التي تليها تسمح بحرية الحركة.
2- يراعى أن تكون الأماكن الخاصة بالمكاتب الإدارية والفنية لعمل التصميمات النسيجية بعيده بقدر الإمكان عن الأصوات الناتجة من التشغيل حتى يتم العمل فيها بهدوء .
3- يجب أن يسهل الوصول إلي دواليب حفظ الأدوات والخامات والمتعلقات الشخصية داخل الورشة .

4- يجب أن تتسع مساحة الورشة الكلية للمتدربين والعاملين
5- يراعى أن تبني المباني التعليمية بطريقه تسمح بعملية الإخلاء السريع والنظم لجميع المتواجدين .
6- يراعى أن يحدد عدد و عرض ممرات الإخلاء حسب عدد الأشخاص العاملين والمتدربين .
7- يجب عزل المبنى عن المباني المجاورة لتقليل الضوضاء والاهتزازات .
8- يراعى أن يكون التوزيع مناسب لخطوات التنفيذ والتشغيل شاملا لاحتياجات العمل والعاملين بالورشة
9- يراعى أن تكون مداخل ومخارج الورشة قريبه من مدخل خاص لها ويتسع لاستلام الخامات والأدوات وغيرها
10- يراعى أن تكون الممرات بين الأقسام والاجهزة كافيه ومتسعة بالقدر الكافي لتسهيل الانتقالات فيها أثناء العمل ونقل الآلات والمعدات من مكان إلى أخر في الورشة وكافية للحركة بأمان .

11- يراعى أن يكون التوزيع شاملا لأماكن دورات المياه وأقسام التجهيز وخلع الملابس
12- أن تكون متوسط مساحة الورشة بحد أدنى 16 * 20 متر وذلك حسب الاحتياج وأن لا تقل ارتفاع السقف اقل من 6-8متر
13-يراعي تجهيزات البنية التحتية للورشة من مياه وصرف صحي وتوصيلات كهربائية ومراوح وشفاطات هواء
14-يراعى أن تترك مساحه كافيه بين كل ماكينة والأخرى حوالي (2م) وبين الماكينة والجدار حوالي (1.5-2)
15- يراعى أن يكون سقف الورشة مرتفعا و على هيئه جمالون من الصاج المضلع و المضاد للماء وذلك لتتفادى تراكم المياه فوقها وتسربها إلى الداخل
16- يراعى أن لا يقل ارتفاع الحوائط عن أربعة أمتار وأن يكون السقف من مواد غير قابلة للاشتعال

17- يراعى تواجد خراطيم المياه لاستخدامها في حالات الطوارئ .
18-أن تكون الممرات بين الماكينات وبعضها لا تقل عن 2.5 متر وبينها وبين الإنسان العامل 1 متر على حسب إذا كان الفرد يمشي بمفرده أو معه بعض الآلات والمعدات
19-ترك مساحات خالية للحركة العشوائية في الوسط
20-توحيد عروض المسارات وتقليل عدد المداخل

المعيار الثاني : الملائمة البشرية

21- يمكن التحكم في تعديل ارتفاع المنضدة بسهولة
22- يمكن التحكم في تعديل ارتفاع الكرسي بسهولة
23- كرسي الماكينة يكون قابل للدوران بسهولة أثناء الجلوس علي الماكينة حتي لا يشعر بالتعب عند الجلوس علي الكرسي لفترة طويلة وذلك أثناء تنفيذ التراكيب النسيجية
24- يراعي أن تكون مداخل ومخارج الورشة خالية تماما من أي إشغالات تعوق الحركة.

ثانيا:- المجال الثاني : (اعتبارات التصميم الداخلي).

المعيار الأول: الملائمة اللونية

25- دهانات حوائط الورشة من النوع غير اللامع
26- دهانات حوائط الورشة تبعث علي الراحة والنشاط
27- أستطيع تمييز الوان الأشياء بسهولة داخل الورشة
28- لا يوجد انعكاسات ضوئية مبهرة داخل الورشة
29- يراعى أن تكون ألوان الحوائط من الألوان الفاتحة وليست القاتمة ويفضل الأبيض في دهان الحوائط

30- ربط الفراغات بصورة بصرية بواسطة الألوان

المعيارالثاني : تناسب الأبعاد

31- الماكينات مرتبة وفقا لتسلسل العمل بالورشة .
32- تناسب حجم الماكينة مع المكان الموجود به داخل الورشة .
33- حجم الدولاب يكفي لحفظ الأدوات والخامات اللازمة .
34- يسهل الوصول للأدوات والخامات داخل الدواليب .
35- تحتوي الورشة علي أكثر من باب للدخول والخروج ويفتح من الداخل إلي الخارج .

المعيارالثالث : الاتزان البصري

36- أشعر بالراحة عند النظر إلي ترتيب الماكينات بالمعمل
37- أشعر بالراحة عند النظر إلي ترتيب المناضد والكراسي داخل الورشة
38- الآلات والأجهزة مرتبة في الورشة بطريقة سليمه
39- وحدات الإضاءة الصناعية وشدتها موزعة داخل الورشة بانتظام

ثالثا :- المجال الثالث : (الاعتبارات الصحية)

المعيار الأول : اعتبارات التهوية

40- يوجد بالمعمل فتحات للتهوية الطبيعية (شبابيك)وفتحات التهوية الطبيعية عددها كافي وموزعة بشكل مناسب
41- يوجد بالورشة وسائل للتهوية الصناعية (المراوح ,التكيفيات) وسائل التهوية الصناعية عددها كافي لمساحة الورشة
42- يجب أن تكون فتحات التهوية داخل أماكن العمل قابلة للفتح أو الغلق أو التعديل بأمان (التوسيع والتضييق)للتحكم في كمية الهواء الداخلة لمكان العمل
43- يجب أن لا تقل مساحة النوافذ بالمبني عن سدس المساحة الكلية للأرضيات فإذا تحققت هذه الشروط كانت التهوية الطبيعية كافية والا يتوجب استخدام التهوية الصناعية.
44- أن يكون توزيع النوافذ بحيث تسير التهوية في اتجاه واحد ودون تيارات متقابلة
45- أن يتوافر لكل شخص حجم فضائي يتراوح بين (10:8 م3)و أن يخص الفرد من مساحة أرض الغرفة(5م3)كحد أدنى , يخص الفرد من حجم الغرفة (15م3)كحد أدنى
46- يجب زيادة عدد فتحات التهوية في الحوائط والاسقف باستخدام التبريد الموضعي لأماكن التجمع.

47- يجب عزل العمليات الصناعية الصادر عنها حرارة عالية ,تزويد أماكن انبعاث الحرارة بوسائل التهوية المناسبة ,توفير أماكن ذات جو ملائم لقضاء فترات الراحة
48- يجب أن تركب وسائل الشفط و المراوح أقرب ما يمكن إلى مكان تولد المواد المرغوب شفطها وتجاه انتشارها , أن يكون تيار الشفط من القوة بحيث يمكن سحب المواد المطلوب شفطها ويختلف حسب نوع

المادة أما بخارية أوزغبار أو أتربة فالتيار يكون وضعي فأما الأتربة فيجب أن يكون تيار الشفط أقوى

49- يجب مراعاة صيانة الأجهزة الخاصة بالشفط والتحقق من سلامتها
50- يراعى أن تكون الورشة جيدة التهوية بها فتحات ونوافذ كافيه يمكن فتحها لتهوية متجهة إلى أسفل نحو الخارج لتحول دون وصول الأتربة ومياه الأمطار إلى داخل المبنى
51- أن تكون المساحات الخاصة بالتهوية الطبيعية بعلاقة 1 :3 اي كل 3 متر2 من الجدار هناك شباك 1 متر تقريبا
52- يراعي عملية التنظيف الدوري للماكينات داخل الورشة وذلك بشفاطات الأتربة والزغبار

المعيارالثاني : الإضاءة

53- توفير الإضاءة الجيدة (الطبيعية والصناعية) ويفضل أن يكون لونها من اللون الأبيض (فلورسنت ابيض) وتكون بنسبة 50 % من المساحة الكلية تقريبا
54- يجب أن يتوفر قدر كبير من الإضاءة الطبيعية وتوزيعها بشكل يسهل الرؤية دون عوائق ويوفر الراحة للعين ويمنع التحديق
55- يجب أن تتراوح شدة الإضاءة ما بين 500 إلى ٢٠٠٠ لوكس حسب النشاط الذي يقوم به العنصر البشري والإضاءة الطبيعية فيه ، فعلى سبيل المثال القراءة الطبيعية تتطلب ما بين 500 إلى ١٠٠٠ لوكس .
56- يجب أن تستخدم الاضاءة التي تتماشي مع ضوء النهار كبديل للإضاءة الطبيعية دون أن تحدث ضلال يجهد العين
57- عدم استخدام ضوء الفلورست العادي حيث يسبب ضرر للعين نتيجة تقلب الكهرباء وتزويد الغرف الدراسية بمرشحات من ضوء الشمس توضع علي النوافذ
58- توفير الإضاءة المناسبة لنوع العمل الذي تجرى مزاولته سواء كانت إضاءة طبيعية أو صناعية ويراعى في ذلك أن يكون توزيع المنافذ والمناور وفتحات الإضاءة الطبيعية
59- يجب أن تضمن مصادر الضوء الطبيعية أو الصناعية إضاءة متجانسة وأن تتخذ الوسائل المناسبة لتجنب الوهج المنتشر والضوء المنعكس
60- استخدام ألوان الدهانات المناسبة التي توفر الإضاءة المناسبة
61- أن يمنع استخدام المصابيح المعلقة أو المتنقلة التي تعمل بالغاز أو الوقود السائل .
62- أن تكون التمديدات الكهربائية من النوع الجيد المطابق للمواصفات المعتمدة وأن توضع التمديدات الكهربائية داخل مواسير عازله
63- أن تتم التركيبات الكهربائية بمعرفة جهة معنية بالتركيبات الكهربية و أن تجرى لها الصيانة الدورية كل شهرين تقريبا
64- يراعى وضع لوحات مفاتيح الكهرباء داخل وخارج الورشة النسيجية وتكون قريبه من الباب الخاص بالدخول .
65- أن يجهز الموقع بقاطع عام للكهرباء بالإضافة إلى قاطع لكل أله كهربائية

66- أن تكون الاضاءة مناسبة ولا تكون مبهجه حتى لا تؤذي المتدربين
67- يراعى أن تكون الإضاءة الصناعية والإضاءة الطبيعية و اللتان لهما الأهمية العظمى في تنظيم الورشة وحسن توزيعها وكفايتها يسهل العمل ويقلل المخاطر والإضاءة الجيدة تعمل على نظافة المنتج

المعيار الثالث : الضوضاء

68- يجب التركيز على التركيب والضبط الدقيق للآلات والماكينات أي انحراف في ضبط هذه الأجزاء يتسبب في زيادة الاهتزازات وبالتالي ارتفاع مستوى الضجيج
69- يجب اتباع برامج الصيانة الدورية لاسيما الأجزاء الدورانية بالسرعات العالية أي تأكل في هذه الأجزاء يتسبب في إحداث اهتزازات متزايدة ومستويات عالية للضوضاء
70- أهمية تزييت الأجزاء الدورانية والمتحركة لان ذلك يساعد على تخفيض مستوى الضجيج إلى درجة كبيرة
71- يراعى أن يتم التحكم في الضوضاء عن طريق استخدام مواد عازلة للصوت في الجدران

72- يجب أن يكون توزيع الماكينات بالورشة بترتيب يسمح بفراغ مناسب لتبديد الضوضاء والحفاظ على مستوى لا يتجاوز الحدود المسموح بها في قانون البيئة (اقل من 90 ديسيبل)

73- يمكن احتواء بعض التركيبات الميكانيكية للماكينات داخل حاويات من مواد ماصة للضوضاء ، وعلى سبيل المثال يمكن تطبيق هذا النظام في أنوال النسيج .

74- يمكن تبطين حوائط الورشة بمواد ماصه لذبذبات الضوضاء لتخفيض المستوي

75- إحلال ماكينات حديثة بدلا من الماكينات القديمة إذا كانت مصممة لتحقيق مستوى أقل للضجيج مثلا إحلال الأنوال غير المكوكية مكان الأنوال المكوكية المعروفة بمستواها العالي في إصدار الضوضاء ، بينما الأنوال غير المكوكية معروفة بمستواها المنخفض للضوضاء

76- يجب أن يكون ترتيب الماكينات بحيث تكون مصادر الضوضاء موزعة بانتظام على المساحة الكلية لتفادى تركيز الضوضاء في بعض الأماكن اكثر من الأماكن الأخرى

المعيار الرابع : الحرارة

77- تهوية مكان العمل بزيادة عدد فتحات التهوية في الحوائط والأسقف استخدام التبريد الموضعي لأماكن تجمع .

78- عزل العمليات الصناعية الصادر عنها حرارة عالية , تزويد أماكن انبعاث الحرارة بوسائل التهوية المناسبة، توفير أماكن ذات جو ملائم لقضاء فترات الراحة.

79- أن تزود الورشة بالعدد الكافي و الذي يحدده الأمن الصناعي من الأجهزة الازمه لإطفاء الحريق .

80- أنشاء الورشة من مواد غير قابله للاشتعال و تكون فيها الحواجز مقاومة للحريق والأبواب تكون مقاومه للاشتعال والأرضية من صبات خرسانيه وعليها طبقات لدائن صناعية مقاومة للحريق والكيماويات

81- يجب أن يتوافر مخرج احتياطي للطوارئ في حالة الحريق

82- يجب وجود طفايات حريق سارية الاستعمال و توزيع طفايات الحريق من كل نوع لكل (15 متر)

83- وجود خراطيم المياه المتحركة ، وهي عبارة عن بكرات معدنية ويكون الخرطوم ملتف عليها بطول (20,30 متر) وقطره (1.5 متر) و موصل بمصدر للمياه ويمكنه ضخ حوالي (150) جالون في الدقيقة

84- أن تترك مسافة كافية بين الممرات وبين المخازن والأدوات الموجودة يراعى أن تكون السلالم الموجودة في الورش المتعددة الطبقات غير قابله للاشتغال ومقاومة للحرائق لمده لا تقل عن ساعتين

85- أن تكون الأبواب المخصصة للطوارئ تفتح للخارج وليس لداخل الورشة .

86- توافر جرادل من الرمل موزعه على أرجاء الورشة وأسفل طفايات الحريق

87- وجود جهاز أنزار لكشف الحرائق والأدخنة المتصاعدة للسيطرة المبكرة على الحرائق قبل اندلاعها

المعيار الخامس : الأمن والسلامة

88- يراعى أن تبنى بشكل يؤمن تفادي اندلاع الحرائق وانتشاره مع الأخذ بعين الاعتبار ممرات دخول وخروج الأفراد

89- يراعى أن تكون المواد المستخدمة في البناء مقاومة للحريق والانفجار أو التصدع وذات رد فعل جيد للإخطار المحتملة

90- يراعى أن تكون التجهيزات الكهربائية والتهوية والتقنية الخاصة مستوفيه لضمان السلامة وحسن الاستعمال

91- يراعى تزويد المبنى الخاص بالورشة جهاز للإنذار والتنبيه

92- يراعى تزويد المؤسسة التعليمية والورشة بوسائل الإطفاء اللازمة

93- يراعى تزويد الورشة بفاصل عن التيار الكهربي في أخر اليوم أو في حالة الطوارئ .

94- يراعي ان تكون الورشة مزوده بمعدات الوقاية من الحرق ووسائل الإطفاء (مضخات الرغوة ، طفايات الحريق ، جرادل الرمل ، ودواليب زجاجية لحفظ خراطيم الإطفاء) مع توزيع هذه المهمات على

الأماكن المعرضة لأخطار الحريق والوصلات الكهربائية والمخازن وأماكن التصنيع والعرض

95- توفير الإسعافات الأولية اللازمة لإسعاف الجروح والإصابات الناتجة عن أخطار العمل والإغماء وحفظها في مكان خاص ظاهر وفي متناول اليد لاستعماله عند الحاجه
96- تزويد الورشة بلافتات ورسوم للتوعية ضد الأخطار الناتجة عن الأخطاء كسوء الاستعمال أو الإهمال وان تكون مناسبة للعمليات المنتشرة داخل الورشة
97- توزيع طفايات الحريق في أماكن يسهل استخدامها عند اللزوم
98- الكشف الدوري على الطفايات حسب التعليمات المدونة عليها أعداد جرادل رمل كمساعد إطفاء
99- التركيز أثناء تأدية أي عملية من العمليات حرصا على سلامة أطراف الصانع ارتداء ثياب خاصة بالعمل (بالطو) أثناء التشغيل للحفاظ علي ملابس العامل من التلف على أن تكون ذات أكمام غير متسعة حتى لا تشكل خطرا على المتدربين
100- عدم تناول أدوية تسبب النعاس لتلاشي الأخطار المهنية.
101- يراعى أن توضع حواجز حول الماكينات ، وأن يترك متسع كاف من الفضاء حولها لتسهيل مرور العمال و عدم تعرضهم للخطر مع مراعاة كفاية الضوء عند كل ماكينة
102- يراعى أن تتم الصيانة الدورية على الآلات والمعدات متطلبات الصانع أو حسب الإرشادات الخاصة بكل ماكينة للتأكد من سلامتها ومن قدرتها على العمل
103- يراعى أن يلتزم المسئول عن الورشة في حالة حدوث أي أعطال تهدد العاملين بالورشة بإيقاف العمل حتى التأكد من إصلاح الضرر الحادث أن كان ضرر بالماكينات والكهرباء أو المبنى

104- يراعى أن تكون الورشة مستوفاة الشروط الصحية ومجهزه بدورات مياه صالحه والوصلات الكهربائية سليمة والتي يمكن عزلها عن التيار الكهربائي دفعه واحده عند اللزوم أو في نهاية العمل اليومي أو أيام العطلات
105- يراعي ان تكون صناعة الأرضية من المواد الاسمنتية الجيدة وغير القابلة للانزلاق
106- يراعي وجود صندوق الإسعافات الأولية
107- يراعى الأمن على الأسلاك الكهربية في الجدران وان تكون معزولة جيدا .

108- تغطيه وصيانة الأسطح المكسورة بالأرضية لتجنب السقوط

المجال الرابع :- معايير البيئة التعليمية (لورشة نسيج)في ضوء معطيات تكنولوجيا التعليم

المعيار : أجهزة ومعينات لبيئة التعلم

109- جهاز عرض Data show (L .c .d)
110- جهاز كمبيوتر
111- نظام صوت
112- لوحات إرشادية
113- سبورة تفاعلية E.Board
114- سبورة بيضاء White board
115- توفير شبكة الأنترنت بالورشة
116- توفير نظام رصد اداءات لطلاب

معايير وضع الجلوس أمام الكمبيوتر

117-يجب أن تزيد الزاوية بين الجذع والفخذ عن ٩٠ درجة (ويفضل ما بين ١١٠ الي ١٢٠ درجة) .
118- أن يكون ظهر الكرسي مسانداً للفقرات القطنية أسفل الظهر .
119- أن يكون ارتفاع الكرسي قابلا للتعديل في وضع الجلوس .
120- أن يكون للكرسي قاعدة بخمسة أرجل لتوفير أقصى قدر من الثبات
121- قمة الشاشة في مستوي العين ولا تزيد زاوية ميل الرأس إلي الأمام عن 15 درجة بحيث يميل الدقن إلي الاسفل

122- ميل زاوية الشاشة إلي الخلف قليلا بحيث لا يكون الضوء الصادر منها يقطع مجال الرؤية في خط مستقيم حتي لا يسبب ذلك إجهاد العينين
123- عدم التحديق الشديد في شاشة الكمبيوتر مما يجعلنا نفتح أعيننا كثيرا لكي نري مما يؤدي إلي قصور في أداء الجفون لوظيفتها وهي وقاية العين من الجفاف والملوثات
124- توضع شاشة الكمبيوتر في مكان لا يواجه الشباك لتجنب الوهج والانعكاس واستخدام اضاءة غير مباشرة .

المراجع :-

أولا: المراجع العربية

1- المشروع المصري للحد من التلوث.(2003). *دليل الرصد الذاتي في صناعه الغزل والنسيج* ,جهاز شئون البيئة ,يناير 2003.
2- العريان، أمل عبد العزيز. (2004) . تطوير التعليم الثانوي الفني الصناعي ذي الثلاث سنوات في ضوء معايير الجودة الشاملة، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة طنطا.
3- الشافعي ،محمد صبري .(يونيو ٢٠٠٥) .واقع وأفاق التعليم الفني والتدريب المهني واحتياجات سوق العمل في الدول العربية ، *ندوة بعنوان " متطلبات سوق العمل في ضوء المتغيرات الدولية "* ، القاهرة ، منظمة العمل العربية ، ص ٢
4- الجابري، أميرة. (2011) . نموذج مقترح لتطوير بيئة التعلم لطفل ما قبل المدرسة في ضوء الهندسة البشرية (الارجونوميكس), *رساله ماجستير* ,تكنولوجيا التعليم, كلية التربية , جامعة حلوان.
5- السيد، أسامة علي .(2011).اعتبارات التصميم الصناعي لمكان العمل في المجال الصناعي *رساله ماجستير*، كلية الفنون التطبيقية .جامعه حلوان
6- المعايطة ، رقية عدنان فرحان(٢٠١١) تطوير استراتيجية إدارية تربوية لزيادة كفاءة العاملين في الإدارة الوسطى في وزارة التربية والتعليم الأردنية في ضوء منهجية هندسة البشر(الإرجونوميكا)، *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية السعودية*العدد(١)، المجلد(٣)،يناير ٢٠١١، ص٢١١–٢٥٦.
7- الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد.(٢٠١٠/٢٠١١).وثيقة معايير ضمان الجودة والاعتماد لمؤسسات التعليم قبل الجامعي " *وثيقة التعليم الفني* " ، جمهورية مصر العربية ، ص ٧ .
8- الموسى، أنور عبد الحميد. (2014). *التكنولوجيا في خدمه التعلم والتعليم* ,بيروت ,لبنان ,دار النهضة العربية.
9- البندي،عاصم عبدالنبي أحمد.(٢٠١٤).مخرجات التعليم الثانوي الصناعي ومتطلبات سوق العمل في مصر ، *مجلة البحث العلمي في التربية* .
10- الحسيني، حسين عبد الحكيم. (2015).توظيف الاساليب التفاعلية في تصميم الأغلفة ,كلية الفنون التطبيقية ,جامعه حلوان ,*رسالة ماجستير*.
11- السيد، سارة مصطفى. (2018). الآثار النفسية والصحية لتلوث الهواء بصناعة الملابس الجاهزة ,دراسة مقارنة جامعة عين شمس ,معهد البيئة ,العلوم الإنسانية البيئة .
12- أبو المجد ،عبد النبي .(2000). *الارجونوميكس في التصميم الصناعي* ,الناشر المؤلف ,ج .م.ع, ص 55-56.
13- أبوزيان, مجدي، وآخرون (2004). *آفاق الإصلاح التربوي في مصر*، مركز الدراسات المعرفية، القاهرة، مصر.

14- أبو عصبة، مي فتحي حسين .(2005) .مشكلات التعليم المهني في المدارس الثانوية المهنية الفلسطينية من وجهة نظر المعلمين المهنيين والطلبة , *دراسة ماجستير* ,جامعه النجاح ,فلسطين.

15- إبراهيم ،السيد محمد .(2006) .مشروع مركز معلومات ارجونومية التصميم *مجلة المصمم* , نشرة دورية تصدرها نقابة مصممي الفنون التطبيقية ,الجمعية العمومية السنوية ,الجمعة 24مارس 2006.

16- إبراهيم، شريف محمد. (2011). دور المصمم الصناعي في مجال الأمن الصناعي والصحة المهنية في ضوء تصميم العمل (الأرجونوميكس)*رسالة ماجستير* ,كلية الفنون التطبيقية ,جامعه حلوان .

17- إبراهيم ،هبة أحمد .(2017) . دراسة انخفاض إنتاجية العمالة الخاصة بمرضى حساسية الصدر العاملين بقطاع النسيج : دراسة ميدانية بمحافظة القليوبية ، معهد البيئة، جامعة عين شمس، *رسالة ماجستير*.

18- ابوراضي ،سحر محمد (٢٠١٧) التخطيط الاستراتيجي للتعليم الثانوي الفني الصناعي المتقدم في ضوء مقومات تدويل التعليم ، *مجلة كلية التربية* ، جامعة المنوفية ، العدد ٢ .

19- بركات ،على عطوة .(2001). دراسة مقارنة بين مدارس مشروع مبارك كول لتطوير التعليم الصناعي والمدارس الثانوية في مصر، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة المنصورة.

20- حراز، عبيرنجيب السعيد .(2015).الاعتبارات الإرجونومية لتصميم معمل ملابس نموذجي للمواءمة بين الواقع والمأمول ,*رسالة دكتوراه*, كلية التربية النوعية ,جامعه المنصورة.

21- حراز،عبير نجيب السعيد .(2017).اعتبارات إرجونومية لتصميم منضدة التفصيل كلية التربية النوعية جامعة المنصورة *مجلة التصميم الدولية*, الجمعية العلمية للمصممين مج 7 ,ع 3.

22- جليل ، وائل محمد جليل محمد(٢٠١٤)*الإدراك الإرجونومي كمدخل لتطوير تعليم تصميم الأثاث* ،فعاليات الملتقى الدولي الثاني حول تطبيق الأرغونوميا بالدول السائرة في طريق النمو الأرغونوميا في خدمة التنمية ، الجزء٢ ،٢٨-٢٩مايو٢٠١٤، الجزائر ، ص ص٩٧-١٠٧.

23- رشدي، إبراهيم محمد عبد الله .(2011). فعالية اختلاف نمط المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات الطلاب في التعامل مع الآلات بورش الصناعات الخشبية في ضوء المعايير الارجونومية, *رسالة ماجستير* ,تكنولوجيا التعليم, كلية التربية , جامعة حلوان .

24- راضي ،وائل أحمد. (2012) .تصميم وثيقة لتطوير برنامج إعداد فني الزخرفة والإعلان بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية في ضوء المعايير العالمية وقياس فاعليتها ، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس* ، العدد الثلاثون ، جزء ثالث ، اكتوبر ، ص 61

25- طلبة، صهيب شحتة. (٢٠١٦). سياسات التعليم المهني وتحقيق متطلبات التنمية التكنولوجية دراسة مقارنة في مصر والسويد والصين *رسالة ماجستير غير منشورة* ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ص ص 341 - ٣٤٥

26- عبدالرؤوف، على.(2005).رؤية مستقبلية للعليم الثانوي الزراعي في مصر في ضوءالمتغيرات المعاصرة ، *المؤتمر العلمي العاشر* ، التعليم الفني والتدريب الواقع والمستقبل ، كلية التربية ، جامعة طنطا ، مايو
27- عبد الحكيم, آمال (2007). *الهندسة البشرية وتطبيقاتها في بيئة العمل مجلة المصمم*, نشرة دوريه تصدرها نقابة مصممي الفنون التطبيقية ,الجمعية العمومية السنوية 23مارس ,جامعه حلوان.
28- عطية، هبة الله فاروق. (2009). دراسة المعايير الأرجونومية المؤثرة في تصميم الإعلان الصحفي رساله ماجستير, كلية الفنون التطبيقية ,جامعة حلوان.
29- على، عبير أحمد محمد .(٢٠٠٩). توظيف تكنولوجيا المعلومات في ادارة التعليم الثانوي الفني في مصر على ضوء بعض الخبرات العالمية المعاصرة ، *رسالة دكتوراة* غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الفيوم .
30- عشماوي ،أمير حسن بسيوني.(٢٠١١).تطوير الادارة المدرسية بالمدرسة الثانوية الصناعية نظام الثلاث سنوات في مصر في ضوء الفكر الإداري المعاصر *رسالة ماجيستير* كلية التربية ، جامعة طنطا .
31- على، أبو قرن. (2012) . خطة عربية لتطوير التعليم الفني والمهني في ضوء الاتجاهات العالمية مشروع تنفيذ خطة تطوير التعليم في الوطن العربي تطوير التعليم الفني والمهني في الوطن العربي تونم المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة 22.
32- عبد العزيز، زينب أحمد .(2015) .تقييم إرجونوميكي لعينة من معامل تصميم الملابس في عدد من المؤسسات الأكاديمية في مصر كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة *مجلة التصميم الدولية الجمعية العلمية للمصممين* مج 5 ,ع 2.
33- عبد المقصود ،محمد أحمد محمد (٢٠١٥)واقع أزمة القيم في التعليم الفني قبل الجامعي ، *المؤتمر القومي السنوي التاسع عشر* لمركز تطوير التعليم الجامعي بجامعة عين شمس ، التعليم العربي وأزمة القيم في عالم بلا حدود ، جامعة عين شمس .
34- عفيفي، سها رفيق إبراهيم .(2019). دراسة متطلبات الراحة للملابس الضاغطة في ضوء علم الارجونوميكس, *رسالة ماجستير*, كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان.
35- غنيم، إبراهيم أحمد .(2001). تجارب عالمية للربط بين التعليم الصناعي والمؤسسات الصناعية، *المؤتمر العلمي السنوي بعنوان التعليم وعالم العمل في الوطن العربي رؤية مستقبلية* ، كلية التربية، جامعة المنصورة، في الفترة من 3 - 4 إبريل.
36- فرغلي، جميل السيد أحمد. (2005). تطوير التعليم الثانوي الصناعي في مصر في ضوء بعض الاتفاقيات الدولية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أسيوط.
37- فاضل ،محمود شيلان. (2013) .دور بعض عوامل الهندسة البشرية في الاستغراق الوظيفي , دراسة استطلاعية، *رسالة ماجستير* غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة السليمانية، العراق.
38- فرجون ،خالد .(2019).التحول الرقمي الذكي خطوة نحو التمكين التعليمي ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر الدولي الثاني والعلمي التاسع عشر لكلية التربية جامعة حلوان تحت عنوان اقتصاد المعرفة والتمكين الرقمي للتعليم .
39- فراج، يسريه فراج محمد . (2010). *إدارة الموارد البشرية ,الممارسات والتطبيقات الإلكترونية* ,كتاب جامعي ,كلية التجارة ,جامعه حلوان.

40- كامل، مي سمير .(2008). دراسة العوامل المؤثرة على كفاءة أداء العمال في مصانع الملابس الجاهزة في ضوء علم الأرجونوميكس ، *رسالة ماجستير* غير منشورة ، كلية فنون تطبيقية حلوان.
41- متولي، إيهاب محمد أحمد. (2001) .نظام التعليم الفني الصناعي في مصر وألمانيا دراسة مقارنة ، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة طنطا فرع كفر الشيخ.
42- محمد، ميسون قطب. (2003).رؤية مستقبلية للوظيفة الإتصالية الإرجونومية لتصميم إعلانات البريد المباشر ,جامعه حلوان ,كلية الفنون التطبيقية ,*رسالة دكتوراه*
43- مبارك، إبراهيم . (2007). *ارجونومية مكان العمل المجلة الثقافية (المصمم)* نشرة دورية تصدرها نقابة مصممي الفنون التطبيقية ,الجمعية العمومية السنوية ,الجمعة 23 مارس187- ١٩٢.
44- مصطفى، أحمد وحيد .(2009). *الارجونوميكس فن التصميم لراحة ورفاهية البشر* ,مركز معلومات ارجونومية التصميم ,الجزء الاول , جامعة حلوان , كلية الفنون التطبيقية .
45- مصطفى ،أحمد وحيد .(2010) *الارجونوميكس فن التصميم لراحة ورفاهية البشر*, الجزء الاول كلية الفنون التطبيقية ,جامعة حلوان ,نقابة مصممي الفنون التطبيقية ,سلسلة إصدارات الكتب العلمية.
46- محمد، أثير عبد الله .(2011). أثر استخدام نظرية الحواجز لتقليل مستوى الضوضاء الداخلية للمصنع في رفع كفاءة الأداء جامعة بغداد، *رسالة ماجستير*, كلية الإدارة والاقتصاد , قسم الإدارة الصناعية.
47- مصطفي، أحمد وحيد. (2011). *الارجونوميكس فن التصميم لراحة ورفاهية البشر*, الجزء الثاني, كلية الفنون التطبيقية ,جامعة حلوان ,نقابة مصممي الفنون التطبيقية ,سلسلة إصدارات الكتب العلمية.
48- محسوب ،هناء أحمد عطية (٢٠١٣) . الإرجونوميكا " الهندسة البشرية "كمدخل لبيئة آمنة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة بمدارس الدمج ، *رسالة ماجستير* غير منشورة ، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس.
49- مرعي، رانيا مجدي طه .(2014). بعنوان الأوضاع الأرجونومية في مكتبات جامعة الإسكندرية ومكتبة الإسكندرية الجديدة, دراسة ميدانية ,*رسالة ماجستير* , جامعة الإسكندرية.
50- مصطفي ،مرفت ؛حسني ،محمد .تصميم صناعي ,مؤسسة النصر للطباعة .القاهرة
51- محمد ،سيد ؛مصطفى، شيماء. (2019) .دراسة بعنوان الأرجونومية وأثرها على تحسين بيئة العمل في مصانع الملابس الجاهزة ,كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان.
52- محمد، سهر مصطفي مصطفي.(2019).دراسة ارجونومية تصميم الإعلان البيئي التفاعلي ,كلية الفنون التطبيقية ,*رسالة ماجستير*, جامعه حلوان .
53- مصطفى، محمد محمد رجب .(2014) .التخطيط لتطوير المدرسة الصناعية المصرية في ضوء ثورة المعلومات والاتصالات، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة طنطا.
54- منصور، هدير عبد الناصر.(2019). تطبيقات علم الميكانيكا الحيوية في مجال صناعة الملابس الجاهزة لرفع كفاءة عامل القص ، *رسالة ماجستير* غير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي ، جامعة حلوان .

= 1144 =

55- محمود ،ولاء محمود عبد الله. (2019). التخطيط الاستراتيجي للتعليم الثانوي الفني الصناعي المتقدم في ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة *رسالة ماجستير*, كلية التربية, جامعة بنها.

56- وزارة التربية والتعليم .(2014) . الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي 2014 - 2030 التعليم المشروع القومي لمصر معاً نستطيع تقديم تعليم جيد لكل طفل، جمهورية مصر العربية.

57- مجلة صناع المستقبل ، الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب ، الكويت . https://e.paaet.edu.kw/AR/Pages/default.aspx

58- لاشين، محمد عبد الحميد، وعليوة، نهلة سيد حسن (2012) .مشاركة التعليم العالي في بناء اقتصاديات المعرفة تجارب آسيوية ، في *المؤتمر العلمي السنوي العشرين بعنوان التعليم والتقدم في دول آسيا وأستراليا*، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، في الفترة من 7 يوليو.

ثانيا :- المراجع الاجنبية

1- AWaterson ، Thatcher ،P ،Todd ،A ،& Moray ،N (2018). State of science: ergonomics and global issues. *Ergonomics* ،61 (2) ،197-213.

2- Ismaila, S.O, T.M. Samuel : Human centered engineering : the challenges of Nigerian engineer , Journal of Engineering , Design and Technology , Emerald Group Publishing Limited.

3- Luiza & Maria Rosimeire Simprini. (2013).Ergonomic risk assessment among textile industry workers using two instruments: Quick Exposure Check and Job Factors Questionnaire

4- Nemailal ،Tarafder.(2019) .Study of Ergonomics in Textile Industry Emeritus Professor,Department of Textile Engineering,Hooghly Engineering and Technology College, Hooghly, West Bengal, India.

5- Office Ergonomics , Practical solutions for a safer workplace WISHA Services Division . Washington State Department of Law Industries , 2002 , from www.in.wa.gov/IPUB/pdf .

6- Scott , Openshaw Ergonomics and Design A Reference Guide ،All steel Inc.2006.

ثالثا :- مراجع النت

- مركز معلومات ارجونومية التصميم (2007) . http://www.ergo.eg.com
- البوابة الإلكترونية لوزارة الصحة تاريخ الدخول 2022 (https://www.moh.gov.sa)