مستحدثات التكنولوجية في التعليم وسبل معالجتها بالارغونوميا

Technological Innovations In Education And Ways To Treat Them With Ergonomics

أ.د سليماني صبرينة [1]*

[1] جامعة عبد الحميد مهري بقسنطينة 02 ، slimanisab@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2022/10/10 تاريخ القبول: 2022/10/13 تاريخ النشر: 2022/10/18

الملخص:

جاءت الثورة التكنولوجية المتسارعة التي نعيشها اليوم بوسائل و أساليب لم تقتصر أهميتها على خدمة الانسان و ممارساته الوظيفية بل لها دور في زيادة معلوماته و معارفه و رفع مستوى قدراته و كفاياته و مهاراته و مسايرته لأخر تطورات العلم و التكنولوجيا ، لذا ازداد الاهتمام بتكنولوجيا التعليم في العالم نظرا لازدياد المعرفة و تسارعها و زيادة اعداد المتعلمين و للدور الكبير الذي تلعبه التكنولوجيا في تطوير عملية التعليم و تسهيل التعلم من هذا المنطلق جاء تطبيق دراسات أرغونوميا التي تجرى لجعل الآلات و ظروف العمل و طرقه و عمليات الإنتاج تتفق مع إمكانيات الفرد العامل الفسيولوجية و السيكولوجية و العقلية بغية تحسين مستويات أدائه في العمل. من مبدئ إشكالية موائمة أدوات التعليم للخصائص الفسيولوجية والمورفولوجيا للتلميذ.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا التعليم; الارغونوميا المعرفية; النشاط التعليمي.

Abstract:

The accelerating technological revolution that we are living in today came by means and methods that were not limited in importance to human service and functional practices, but also have a role in increasing their information and knowledge and raising the level of their capabilities, competencies, skills, and keeping pace with the latest developments in science and technology, so interest in educational technology has increased in the world Given the increase in knowledge, its acceleration, the increase in the number of learners, and the large role that technology plays in developing the educational process and facilitating learning from this standpoint, the application of ergonomic studies carried out to make machines, working conditions, methods and production processes consistent with the capabilities of the individual Physiological and psychological factor and mental levels to improve its performance at work. From the principle of the problem of the teaching tools adaptation to the physiological and morphological characteristics of the student.

Keywords: educational technology; cognitive ergonomics; educational activity.

* أ.د سليماني صبرينة .

1 . مقدمة:

تزامن بروز علم الارغونوميا مع تطور التكنولوجي الا منذ سنوات معدودات ، فإن هذا لا يعني مطلقا انها مصطلحات حديثة ، بل هي مستحدثة و لها جذور تاريخية قديمة ترجع بداياتها عقب نشأة الانسان على الأرض ، فهنالك من يؤكد ان استخدام الانسان للتكنولوجيا سابق على العلم و ان تفاعل الانسان مع ما أتيح له من معدات و آلات و مواد في بيئته بهدف تسخيرها لخدمته و حل مشكلاته ، لأمر ثابت و مؤكد خلال جميع مراحل تطور الحياة الإنسانية على كوكب الأرض ، و ما هذا التفاعل بين الانسان و الآلة و المادة الا ركيزة تنطلق منها (**محمد محمود الحيلة: 2005،ص19)** ،التكنولوجيا و الارغونوميا بمعناها الحديث على أنها: " تكنلوجيا و ليست علم إذن الهدف هو إعداد الأنساق إنسان– آلة حسب معايير محددة من بينها تلك المتعلقة بالمشغل الإنساني كالأمن و الرضا و الراحة مثلا". (**kapitaniak H Monod & B2003,p2**) ,و تزايد الاهتمام بهما مع اجتماع عدد من الباحثين في شهر جويلية سنة 1949 بأكسفورد (إنجلترا)، الذين اوكلت إليهم مهام علمية اثناء الحرب. بهدف تقييم مدى نجاح او فشل تدخلاتهم العلمية في ظروف الحرب. ومن بين الموضوعات التي كانت تشغل بال المختصين في مجالات علمية عديدة والتي لها علاقة مباشرة بموضوع علاقة الانسان بالألة في عالم الشغل وطرحت اثناء هذا اللقاء.

- **إشكال حاجز الاتصال فيما بين التخصصات** : تحت شعار " إذا لم يستطيع رجال العالم التواصل فيما بينهم، فكيف يمكنهم تبليغ رسالتهم لغيرهم، من اصحاب القرار السياسي والاقتصادي او حتى للأفراد العاديين. وبالأحرى كيف يمكنهم خدمة الانسان الذي يعتبر محور وهدف نتائج البحث العلمي، مهما كان الاختصاص العلمي الذي ينتمي اليه الباحث."

- **عدم فعالية الآلات في ميدان القتال والإنتاج** : رغم خصائصها التقنية العالية وظهور اعراض مرضية عضوية ونفسية على القوى البشرية، الشيء الذي أثر سلبا على الاداء. مما يدل على وجود خلل، سواء في المعطيات التقنية للآلات التي صممها المهندسون او في المعطيات ذات الطابع البشري او في المعطيات العضوية للأفراد."

و في نهاية الحرب العالمية الثانية بدأت تتحدد معالم هذه السلبيات فقد ذكر هيول ميرال Hywell Murrel gallois Keith Frank (1965) انه اقترح مصطلح الارغونوميا كدراسة للعوامل الإنسانية في الصناعة l'études des facteurs humains ، و في 1950/02/16 تمت الموافقة على اعتماد هذا المصطلح لتغطية النشاطات المختلفة التي كان الباحثون يقومون بها من اجل ايجاد تكيف امثل للعمل مع الانسان . وقد ترسم هذا الميلاد بتكوين جمعية البحث في الهندسة البشرية Ergonomics Research Society تهتم بتكييف الآلة للإنسان، بحيث لم تركز فقط على "أرغونوميا المنصب"، أي من "منظور تركيز على آلة" بل اخذت بعين الاعتبار "نسق الإنسان – الالة ". وانعقد خلال سنة 1956 في و.م.ا(**Brangier, ، p18**) **E. Lancry, A, & : 2004**وبالضبط في معهد التكنولوجيا بماساشيست Massachusettsملتقى علمي لأخصائيين لغويين وعلماء النفس الذين أدركوا وأكدوا على أهمية الإعلام الآلي في تقدم وتطوير دراساتهم وبحوثاتهم فيما يتعلق بالعمليات المعرفية عند الإنسان. لتصبح الارغونوميا فرع من فروع التكنولوجيا الحديثة التي تتعامل مع طرائق تصميم الآلات والعمليات ومحيط العمل لكي تتناسب مع قدرات الانسان وحدوده تسعى الى جعل طرفي نظام الانسان الالة طرفين متوائمين." (**محمد مقداد:2012 ، ص19**). و في سنة 1960 و التي عرفت إنشاء مركز الدراسات المعرفية بجامعة هارفارد من قبل عالمي النفس ميلر و برونر J.Bruner & G.Miller، و تعزز هذا المسار من طرف المختصين في علم النفس التربوي، أمثال (إيبنكهاوس Ebbinghaus)حول التحليل التجريبي للعمليات العقلية العليا كمسائل الذاكرة واللغة والتفكير. ومن جهة أخرى في مختبرات زيروكس Xerox Parc باختراع أول حاسوب شخصي وسوغ بالتوازي مع تطوير برامج الكمبيوتر على أن يكون أكثر سهولة ويتوافق مع النهج العقلي للمستخدم. بتحليل النشاطات العقلية في معالجة المعلومات حسب نظرية النشاط لدونالد Donald Norman وفق المقاربة النسقية انسان –الة، مما مهد الطريق فيما بعد لنمو علم الأرغونوميا المعرفية. **(سليماني صبرينة :2017)** و تبلورت وجهة نظر جديدة فيما يتعلق بميدان الوسائل التعليمية يركز أساسا على تصميم الوسائل و استخدامها ،التي يمكن ان

تضبط العملية التعليمية.

وفي سنة 1972 مع الإستعمال المتزايد على نطاق واسع لأجهزة الإعلام الآلي أستمر هذا العلم في عملية التطور. و ظهرت العديد من البحوث و الدراسات التي دعت الى ضرورة التوظيف الفعال للمستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية لما لها من مزايا عديدة حيث أظهرت نتائج دراسة جو وريفكا Jo & Rivka ان المدرسة التي تستخدم المستحدثات التكنولوجية تتسم بالعمليات التنظيمية المرتبطة بالمدرسة المتجددة الذاتية اكثر منها من تلك التي لا تستخدم تلك المستحدثات و اوصت بضرورة توظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية و ذلك اتفاقا مع توصيات دراسة باربرا Barbaraالتي اكدت على ضرورة توظيف المستحدثات التكنولوجية في البرامج التعليمية لما يمكن ان تحقق من زوايا و عوامل إيجابية .**(وليد سالم محمد الحلفاوي: 2006 ،ص 21)**

ففي سنة 1982 نظم كل من طوماس قرين، Thomas Greenو جيري فونديرفير , Gerrit van der Veerمع زملاء لهم المؤتمر الأوروبي الأول للأرغونوميا المعرفية بمدينة أمستردام العاصمة الهولندية و المؤتمر الثاني الذي أنعقد سنة 1985 بمدينة Gmunden إستعمال عبارة العقل و أجهزة الإعلام الآلي Mind and Computers . و لكن كوحدة بحث في مقال موسوم الارغونوميا المعرفية للعالم Jean-Michel Hoc تعود إلى دراسة تفاعلات إنسان – كومبيوتر (HCI) أكثر منه إلى الأرغونوميا.

و في القرن العشرين ، ظهرت تكنولوجيا المعلومات من العروض التقديمية يسرت عملية التعلم و جعلت التدريس في متناول يد المعلم و التلميذ ،اما التعليم الالكتروني ساعد المتعلم في التعلم في أي وقت و في أي مكان و خلق نوع من الكليات ذات الأربع و عشرين ساعة .و مع تطور استخدامات الكمبيوتر المدرسي و التي أدت الى ظهور الحقيقة الافتراضية و الاهتمام بجودة العمل التربوي ساهم في تفعيل العملية التعليمية و تمكين المتعلمين (و تكنولوجيا الاتصال اللذين تم الدمج بينهما لتظهر الانترنت ، و ثبت العملية التربوية نحو التطور بخطى عملاقة **(Mokdad,2003)** منه جاء ظهور الارغونوميا للعملية التربوية بكل جوانبها المختلفة جديدة.

2. الإشكالية:

ان التحول الكبير الذي طرأ خلال السنوات الماضية على استخدام المنهجية الارغونومية في المجال التربوي بالمؤسسات والجامعات في الدول المتقدمة، نادى على إثرها العديد من الارغونومين من البلدان المتقدمة كل من Thompson ;1972,wisner ;1984, neill 2005 ;2008 helali,et al,بتطبيق الارغونوميا، وهذا لما اثبتته البحوث من نجاح نتائجها وفعاليتها في تطوير وتنمية المجال التربوي. وما تجلبه من فوائد للأنظمة التربوية من هذا المنطلق نحاول معرفة ماهي الارغونوميا المعرفية وعلاقتها بالمفاهيم المجاورة لها؟ ومجالاتها واهم تصنيفاتها وموضوعاتها ومنهجها من خلال قراءات للتراث المكتبي. أصبحت العملية التربوية ابتداء من المرحلة الابتدائية حتى الجامعي نظرية تكنولوجية علمية في آن واحد " بإعداد الأنساق إنسان–آلة حسب معايير محددة للمناهج الدراسية كمكون أساسي من مكونات العملية التربوية. بتطبيق مقاربة أرغونوميا كفن و تكنولوجيا قائمة على الأنساق السوسيوتقنية ، بما فيها تصميم النظم و الطرق الحديثة في العمل و التنظيمات الافتراضية و البرامج الرقمية و كل الاتجاهات الحديثة للاتصال بين الانسان و التكنولوجيا المعاصرة مستنسخة من ثلاث اتجاهات لدراسات أجريت في مجالات الطيران و الفضاء و التعامل مع مسالة اللغة التي تسيطر عليها و من خلال لقراءات للتراث التاريخي استجمعنا اهم المحطات التطورية للأرغونوميا عبر العالم ، و عبر بحث المتكامل الذي يلخص اهم الدراسات لأوجه قصور تطبيق تكنولوجيا التعليم تتمثل في استعمال الكمبيوتر بأعلى نسبة، المحفظة ومشاكل الظهر، تصميم العتاد، أمن الأطفال، العتاد والسلوك، التطبيقات من أجل المعلمين، الأرغونوميا والبيداغوجية، الانثروبومترية، وأخيرا الكمبيوتر والرؤية . نسعى من خلالها تسليط الضوء على ماهية الارغونوميا واهم مرتكزات تطبيقات الارغونوميا وتدخلات الارغونوميا في تصميم تكنولوجيا التعليم وفقا للاتجاهات الحديثة؟

وتأسيسا على ما سبق ظهرت الحاجة لإجراء الدراسة الحالية، وضرورة توضيح كيفية توظيف الارغونوميا في العملية التكنولوجية التعليم او تعلم وتقديم معرفة نظرية، وامثلة تطبيقية لذلك، وهذا تتماشى مع التطور المعرفي والمعلوماتي الهائل اليوم .

3.اهداف الدراسة

توضيح مفهوم الارغونوميا، ذكر خصائصها. تضيف مقترح للأرغونوميا في التكنولوجية التعليم. معرفة كيفية توظيف الارغونوميا في تكنولوجية التعليم

4. أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة في تقديم معرفة نظرية، وامثلة تطبيقية بكيفية توظيف الارغونوميا في تكنولوجيا التعليم عن بعد، مما يساهم في مساعدة التربويين وزيادة وعيهم بكيفية إستخدام المستحدثات التكنولوجيا بطريقة سليمة وفعالة .

حدود الدراسة: تنحصر هذه الدراسة في موضوع مفهوم الارغونوميا وكيفية توظيف في حدود إمكانيات المنظومة التربوية للدول في طريق النمو في ظل تحديات العالمية وتطورات التكنولوجيا.

منهج الدراسة: تستخدم هذه الدراسة، المنهج الوصفي الذي يهتم بتقديم معلومات وحقائق عن واقع الظاهرة المراد دراستها.

5. تحديد مصطلحات الدراسة:

1.5 تكنولوجيا التعليم Technologie of Education :هي طريقة نظامية تسيير على المعارف الإنسانية المنظمة وتستخدم جميع الإمكانات المتاحة سواءا المادية والغير المادية بأسلوب فعال للإنجاز العمل المرغوب فيه بدرجة عالمية من الاتقان او الكفاية والوسائل التعليمية التي هي كل شيء يستخدم في العملية التعليمية بهدف مساعدة المتعلمين على بلوغ الأهداف بدرجة عالية من الاتقان. **(محمود محمود الحيلة ، توفيق احمد مرعي : 1998،ص 5)**

2.5 الارغونوميا المعرفية Ergonomie cognitive :تتعلق بالوظائف الفكرية، فهي تعتبر الانسان كوحدة يتم معالجتها ضمن مجموعة من المعطيات، كما انها تهتم بمختلف العمليات الذهنية مثل الادراك والذاكرة والتفكير المنطقي والاستدلالي والاستجابات الحركية واثار ذلك كله

على التفاعلات بين الانسان وبين باقي مكونات النسق. وتشمل الموضوعات ذات الصلة عبء العمل العقلي، وصنع القرار، والأداء الخبراء، التفاعل بين الإنسان والكمبيوتر، والموثوقية الإنسان، ضغوط العمل والتدريب من حيث صلتها بتصميم النظام البشري.

3.5. النشاط التعليمي Educational Activity : مجموعة من الممارسات العملية التي يمارسها التلاميذ خارج الفصل المدرسي ويرمي الى تحقيق بعض الأهداف التربوية ويكمل الخبرات التي يحصل عليها التلميذ داخل الفصل الدراسي. **(حمدي شاكر محمود :2003،ص 16)**

6. الإطار النظري و الدراسات السابقة:

جاءت الارغونوميا المعرفية نتيجة ما ظهر من تعقيد في انظمة العمل وفي المحيط بالاستخدام المكثف لتكنولوجيا المعلومات في العمليات الإنتاجية المختلفة بحيث لم يكن يعتقد أن الكمبيوتر يكون مصدر عدد من المشاكل الأرغونومية، لكن تبين بعد عدد من سنوات استخدامه أنه يسبب كثيرا من المشكلات العظمية–العضلية، وضعف اللياقة البدنية بسبب الجلوس الطويل أمامه متلازمة إبصار الكمبيوتر Computer vision syndrome .لقد بين Gillepsie (2002) ، أن عدد الطلبة الذين يزورون العيادات والمستشفيات طلبا لعلاج آلام مفاصل رسغ اليد وآلام الظهر في تزايد مستمر سببه الأساس هو العمل طويلا مع الكمبيوتر. وفي دراسة أخرى، تبين أن مشاكل الجلوس والاكتئاب والوسواس القهري تزداد بزيادة استخدام الكمبيوتر خاصة عندما تتجاوز ساعات استخدامه 30 ساعة أسبوعيا ولمدة تتجاوز 10 سنوات Bradley and Russell, (1997) .إلى جانب هذا فإن كثيرا من الدراسات بينت أن مشاكل العينين عند مستخدمي الكمبيوتر كثيرة وتشمل تعب العينين والتهابهما واحمرارهما وضعف الرؤيا وازدواجيتها وهي ما صار يطلق عليه متلازمة إبصار الكمبيوتر.

ففي دراسة بلاق وواتسون balague and Watson إتضح مشاكل الام أسفل الظهر للفقرات القطنية وانتشرت الاضطرابات العظمية العضلية بين أطفال المدارس وطلابها والمرتبطة

بالكمبيوتر التي تسبب التهاب المفاصل والاوتار والعضلات وتؤدي الى العجز الوظيفي والألم المستمر للرقبة والكتفين والمرفقين والساعدين والكفين. ففي دراسة فنلندية تبين ان الام الرقبة تنتشر بنسبة 34% من مستخدمي الكمبيوتر اما في أمريكا أعطت نسبة انتشار للاضطرابات الرقبة والكتفين بنسبة 58% من مستخدمي الكمبيوتر .

كما ينتج عن العمل على الكمبيوتر اضطراب يطلق عليه اسم اضطراب الصدمة المتراكمة cumulative trauma disordersو التي تتمثل اعراضه في إصابات على مستوى حركة اليد و اعراض مرضية في عظام الرسغ و في طبقات نسيج الكتف تمثل تلك الاعراض بنسبة 48 % من الإصابات المهنية خلال عام واحد في أمريكا يفسره الخبراء حدوث الاضطراب الصدمي المتراكم الى طريقة استخدام الكمبيوتر و الى المستوى التقني العالي في التصميم design الذي وصلت اليه هذه الأجهزة و الذي نتج عنها ان 40 من كل 500عامل أي 8%على هذه الأجهزة قد أجرو عمليات جراحية بسبب اعراض و شكاوي في عظم الرسغ و قد امكن الحد من تلك الاعراض بإعادة تصميم تللك الأجهزة على أسس من علم النفس الهندسي.

اما مشاكل النظر مثل التهاب العينين وجفافهما وازدواجية الرؤيا تنتشر وعلى نطاق واسع بغض النظر عن سنهم. وما يمكن ان يكون له تأثير في العلاقات الاجتماعية ومن هذا المنطلق بين يونغ young 1991 ان تكنولوجيا المعلومات قد تم إدخالها الى الكثير من المدارس في بعض بلدان العالم وخاصة العالم النامي باعتبارها غاية في حد ذاتها لا وسيلة للتعليم بحيث لم يتم التحضير لاستقبالها في ظروف مناسبة .

في دراسة رامبيل Rempel سنة 2007 حول وضعية اليد ورسغها اثناء استخدام ستة أنواع من الواح مفاتيح الكمبيوتر مختلفة التصميم keyboards أجريت على عينة عددها 100 فرد أعطت اختلافات جوهرية بين وضعيات التي تتبناها اليد ورسغها بحيث حققت لوحة المفاتيح المصممة في شكل موشور وضعية عمل مريحة الأقرب منها الى الوضعية الطبيعية بالمقارنة مع الالواح التقليدية المسطحة.

7 .منهجية دراسة تكنولوجيا التعليم وفق المقاربة الارغونوميا:

منهج الدراسة: تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، حيث أجريت المسوحات المكتبية المتواصلة، للوقوف عند البحوث والدراسات النظرية والميدانية التي تخدم اهداف الدراسة، وتقنين اطارها النظري وما يسهم في تقديم الرؤية المعرفية على أرض الواقع في المؤسسة محل الدراسة.

منذ ترسيمه كاختصاص مستقل في نهاية الحرب العالمية الثانية مر نشاط البحث الأرغونومي بثلاث مراحل هامة. يمكننا اقتفاء أثرها من خلال ما نشر من أعمال ومن خلال الموجات النظرية والإمبريقية التي سيطرت على اهتمام الباحثين وطفت على السطح خلال فترة أو اخرى على مدار النصف الأخير من القرن العشرين .

1.7 .المرحلة الأولى الأرغونوميا الكلاسيكية: يمكن تسمية النظرة الكلاسيكية للأرغونوميا بالنظرة العلائقية، التي تهتم) بالعلاقة بين الإنسان والآلة) Man/Machine Interface ، حيث تركز بالدرجة الأولى على وسائل العرض وأدوات المراقبة .Controls And Displays

ومن أهم إسهامات النظرة الكلاسيكية تلك المتعلقة بتحسين تصميم المزاول (أو الأقراص) وأجهزة القياس وأزرار المراقبة وترتيب ألواح العرض. وقد تعدى اهتمام من مجرد وظائف المدخلات Inputs والمخرجات Outputs إلى التصميم الشامل لمجال العمل آخذة في الحسبان ترتيب الأجهزة وتصميم المقاعد والطاولات والمناضد والآلات وإلى حد ما خصوصية المحيط الفيزيقي المناسب للعمل.

وكان توجه البحث الأرغونومي الكلاسيكي في معظمه إلى التطبيقات العسكرية كأجهزة مراقبة الطائرات وتوجيه الصواريخ والتصميمات الداخلية للغواصات. ثم تغيرت توجهات فيما بعد إلى التطبيق المدني كتصميم الآلات الصناعية والسيارات، الأثاث المكتبي والمنزلي كالغسالات الآلية والتلفزيون إلخ..

2.7 .المرحلة الثانية: أرغونوميا الأنساق Systems Ergonomics : ظهر هذا الاتجاه خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الحرب الباردة من خمسينات القرن الماضي كرد فعل على الإستياء من النظرة الكلاسيكية للأرغونوميا، وعُرف تحت اسم "أرغونوميا الأنساق "، وهي

النظرة التي مفادها أن الأفراد من جهة والآلات التي يسيرونها من جهة ثانية يشكلان في حقيقة الأمر نسقا وأحدا لأن مكونات الآلات تؤثر على أداء الأفراد و العكس صحيح. وعليه توجب تطوير وتنمية قدرات وإمكانيات الطرفين معا وبالتوازي على أنهما يعملان في النهاية من أجل تحقيق هدف واحد ويتحقق ذلك وفقا لطرق الآتي:

-تحليل المهام : Task analyses أي تحليل المهام التي تحقق العملية النهائية للنسق.

-وصف العمل : Job description أي تعريف وتحديد الطريقة التي يؤدى بها العمل خلال جميع مراحله.

وما تحليل المهام ووصف العمل إلا تطويرا لتقنيات دراسة الزمن والحركة التي بدأت على يد فريدريك تايلور F.W. Taylor وجيلبيرث Gilberth إن طريقة استعمال النسق وتسييره والتعامل مع مختلف مكوناته وترتيب مراحل الاستعمال، إضافة إلى طرق وتقنيات الانتقاء والتدريب هي من المهام الرئيسية للمختص في أرغونوميا الأنساق. وهي مراحل أساسية لا يمكن للنسق بدونها أن يؤدي وظيفته على أكمل وجه. ومن هذا المنطلق اهتمت ابتداء من المراحل الأولى للتصميم، مرورا بتحديد الأهداف والمهام التي بدورها تحقق المرامي النهائية لأي نسق. ثم توزيع مهام هذا النسق بين الأفراد من جهة (أي الجانب البشري للنسق) والآلات من جهة أخرى (أي الجانب الميكانيكي للنسق)، على أساس قدرة.

3.7 .المرحلة الثالثة أرغونوميا الخطأ Error Ergonomics : كنظرة بديلة لأرغونوميا الأنساق برزت إلى الوجود نظرة أخرى تتبنى دراسة وتفسير الخطأ البشري في نسق الإنسان والآلة. ويسود الاعتقاد لدى أنصار هذه النظرة أن فشل النسق في أداء مهامه يرجع أساسا إلى الخطأ البشري بغض النظر عن نوع النسق حتى لو كان النسق مُمكننا (مُؤتمتا) كليا (الصناعات الكيماوية مثلا). وحسب هذا المنظور فإن أسباب العطب يمكن تتبعها وإيجادها في إحدى مراحل تطوير النسق من طرف

الإنسان. فقد تكمن هذه الأسباب في مراحل التصميم أو في مراحل التركيب أو في مراحل الصيانة. وعلى هذا الأساس فإن أي خطإ هو في الأصل خطأ بشري لا غير ولا دخل للجانب الميكانيكي أو الآلي فيه، لأن هذا الأخير ما هو في واقع الأمر إلا صنعا بشريا. بحيث تفسر بنظرتين متكاملتين لأرغونوميا الخطأ هذه تدعى الأولى بنظرة "انعدام الخلل Zero defects approach "حيث تفترض أن الخطأ البشري ينتج أساسا عن نقص في التحفيز وبالتالي يكمن الحل فيما يسمى ببرامج "الخلل الصفري" التي تتمثل في حملات تحفيزية أو دعائية للأمن والوقاية موجهة للعاملين قصد الرفع من مستويات الأداء. وفي المقابل نجد النظرة الثانية التي يطلق عليها "بنك معطيات الخطأ Error data store "، كتكملة لمتطلبات النظرة الأولي ، حيث تفترض بأن الخطأ البشري لا يمكن تفاديه. وبالتالي فإن حل المشاكل المترتبة عن هذا الخطأ البشري، يكمن في تحسين طرق وأشكال تصميم الأنساق إلى أقصى درجة ممكنة من الأمن والسلامة والفعالية. مما يقلل من وقوع الخلل أو الخطأ وكذا من آثاره إن حدث إلى أدنى درجة. ولذلك يكون من الضروري توقع حدوث الخطأ البشري وما يترتب عنه من آثار تحت أي ظرف من الظروف، انطلاقا مما يسمى "بنوك معطيات الخطأ" الجاهزة سلفا، التي تضم جميع احتمالات الخطأ (الخلل) لمختلف المهام وتحت أي ظرف من الظروف. تنجز هذه البنوك على أسس إحصائية متينة انطلاقا من البحوث العلمية المتخصصة. وفي النهاية يمكن جمع وضم كل أنواع الاحتمالات بالطرق الإحصائية المختلفة للخروج بقيم شاملة عن الثبات البشري أمام أي نشاط بشري كان.(**العايب رابح :2006،ص101-105)**

8 .نظريات الارغونوميا:

من اهم النظريات التي تسترشد بها الارغونوميا في مسيرتها العلمية هي :

1.8 .نظرية الأنظمة الاجتماعية التقنية (Emery - 1969) : و هي نظرية مبنية أنظمة نسق)انسان –آلة (القائمة على مبدأين هما تفاعل العوامل الإنسانية مع العوامل التقنية يهيئ الظروف المثلى للأداء التنظيمي الناجح .

2.8. نظرية الارغونوميا الكلية (Hendricks - 1986): و هي تهتم بتصميم

أنظمة العمل التي تركز على تفاعل العناصر الإنسانية مع العناصر التكنولوجية ، المبنية على مبدا حركة الجودة الشاملة و مبدا الأتمتة)آلة (. تدرس خلالها أنظمة العمل المشكلة من فردين او أكثر يعملون بتفاعل مع التكنولوجيا في محيط مهني) فزيائي –ثقافي.)

3.8 .نظرية التوازن (1989 - Smith and Sainfort): تسعى النظرية الى إيجاد التوازن بين حركة التفكير التنظيمي الكلاسيكي مركزة على قضايا الاشراف التنظيمي و الترتيب الهرمي للمنظمات و أنظمة المكافآت و مراقبة العاملين قائمة على مبدا النظرية الكلية مدعمة بالعوامل السوسيولوجية.

9 .دور الارغونوميا في تصميم وسائل التكنولوجية التعليم:

جاءت الارغونوميا نتيجة ما ظهر من تعقيد في أنظمة العمل وفي محيط للتعامل مع قضايا الأتمتة وتوزيع المهام بين الالة والانسان وذلك بالتركيز على النظم وخاصة النظم الذهنية المصممة لتكامل فيها الانسان والتكنولوجيا والمحيط، تتعامل الارغونوميا مع تحديات التي تنبثق مع ادخال تكنولوجيا المعلومات الى مجالات العمل المعقد مثل محطات توليد الطاقة ومقصورات الطائرات ومحطات المراقبة للحركة الجوية، انطلقت من:

- ✓ إشكالية موائمة أدوات العمل للخصائص الفسيولوجية والمورفولوجيا للفرد العامل، والتي هي الأرغونوميا الفسيولوجية.
- ✓ إشكالية موائمة أدوات العمل للنشاط المعرفي للفرد العامل، والتي هي الأرغونوميا المعرفية.

ومن هذا المنطلق تعرف الارغونوميا بانها تجمع المعلومات حول سلوك الانسان وقدراته وحدوده وخصائصه الأخرى التي تستخدم في تصميم امن ومنتج ومريح وفعال تهدف من خلالها الى تكييف التكنولوجيا لتنسجم مع القدرات العقلية للعاملين عليها. مما جذب انتباه عدد كبير من الباحثين (Hedge & al,2000 ;Royster & yearout 1998

(Healy,1999; الذين اكدوا على ان تكون مكيفة لمن يستخدمها سواء اكان معلما او متعلما حدد Eberts and Brock 1987 مجالا31 فيه يمكن ان تتدخل الارغونومية دراسة التعلم بالكمبيوتر لتحسينها .**(محمد مقداد ، 2010)**

1.9 .العلاقة بين الانسان والالة: تعد اول خطوة في تصميم نسق الانسان والالة هي معرفة المعلومات التي يحتاجها الانسان لأداء مهنته. وهي تختلف باختلاف الحواس والطرق لاستقبال المعلومات كما يجدر بنا من ناحية أخرى فحص الثقل الفكري الذي تسببه هذه العمليات لدى الانسان وما إمكانية تقديم المساعدة من هذه الناحية للفرد، كتزويده بأدوات حفظ المعلومات او الوسائل الالكترونية الأخرى. فالعلاقة التوافقية بين الأداة التحكم ووسيلة المراقبة ضرورية فهي ليست علاقة فيزيائية فحسب بل هي علاقة نفسية كذلك تضفيه من توقعات الافراد والتي يطلق عليها بالسلوك النمطي بحيث تكون حركات أداة التحكم ووسيلة العرض التي تتطابق مع هذه الأنماط بانها متوافقة.

2.9 .توزيع المهام بين الالة والانسان: ان الوحدة الأساسية التي تدرسها الارغونوميا هو نظام الانسان الالة ويقصد به كل موقف يلتقي فيه انسان بالة مهما كان حجمها للقيام بعمل من الاعمال بحيث يقوم الانسان بمهام وتقوم الالة بمهام. و ترجع أسباب الاهتمام بدراسة العلاقة بين الإنسان والآلة الى الشركات التي تنتج الآلات و الأجهزة man-machine خاصة فيما يتعلق بتصميم تلك الآلات فشجعت الإبداع لدى العاملين بها لأنه يمثل الأساس المعرفي لتنمية المهارات المرتبطة بتطوير وتعديل وتصميم الآلة ومن أجل ذلك عملت هذه المؤسسات على ايجاد الجو المناسب للإبداع بإعداد برامج التدريب الخاصة به و لقد بلغ درجة الاهتمام بذلك أن 30% من هذه الشركات تدرب موظفيها على تلك النواحي المعرفية و من هذه الشركات شركة كوداك ايستمان Eastman kodak و التي يوجد بها أقسام تختص بذلك التدريب الذي يرمي الى تطبيق برامج عصف الذهن التقليدي Brainstorming و عصف الذهن الفردي. Solo Brain-storming والبرنامج المتصل بالتدريب على الابداع و الذي يجذب إليه إنتباه الكثيرين يطلق عليه اسم برنامج خريطة العقل (أو ترسيم العقل) mind mapping وهو عبارة عن وسيلة ابتكارية Creativity tool

تتضمن انتاجا لمشروع خريطة بدنية و عقلية و تستخدم فيه الكلمات و الألوان و الصور لنقل المعلومات و تجميعها في منطقة واحدة مما يسمح بمعالجتها بهدف التوصل للقرار المناسب ويشبه رسم خريطة العقل نسيج العنكبوت الضخم giant spider web وتبعا لذلك فإن خريطة العقل لها تفريعاتها المتصلة بشبكة العمل و التي تعكس العمليات العقلية في المخ ، ودورها في السرعة و الدقة في أداء العمل المرتبطة بتعديل و تصميم دقيق للآلات و الأجهزة بما يتفق مع قدرات الانسان الجسمية و الذهنية **(Durbin Andrew . J :1994 ,158)**

أخرى مكملة لمهام الانسان مع العلم ان توزيع المهام بين طرفي الانسان الالة لا يتم عشوائيا. بحيث اقترحت فرانكلين تيلور 1951 franklin .v.taulor نموذج الانسان –الالة توضح فيه ما يحدث بين الانسان و الالة من نقل للمعلومات و كيفية معالجتها و اتخاذ قرار نهائي يختص بالأداء نجد ان من الضروري ان نتطرق بشيء من الايجاز لوظائف الاستقبال و التوصيل و الاستجابة بالجهاز العصبي عند الانسان و الذي يعول عليه. **(landy :1980 ,527)**

3.9 .الانثروبومترية وابعاد الجسم المختلفة: وهي فرع من فروع علم الانسان يقيس ابعاد الجسم البشري بغرض تقويم تصميمات وتسليط الضوء على البنية الجسدية لأفراد معينين. بحيث أجريت عدة دراسات التي تؤكد على وجود علاقة بين الام الظهر والابعاد الانثروبومترية للجسم بحيث اشتكى الأطفال من الالام الظهر في دراسة salminen ;and al1992. بينما في دراسة nissinenو fairbank وجدوا علاقة موجبة بين الالام و ارتفاع الجسم و وزن الطفل في الجلوس. و اخذا بعين الاعتبار نتائج هذه الدراسات و غيرها على ان يكون من الضروري وأحد القرارات التي يتم اتخاذها بشأن تصميم أي جهاز System بوجوب اخذ البيانات الانثروبومترية للأفراد و خاصة للأطفال في تصميم مستلزمات العملية التربوية و خاصة الأثاث المدرسي من جهة حجمها و شكلها و لونها و موقعها في الفصل الدراسي و ارتفاعها عن الأرض و من جهة أخرى أن تكون البيانات والمعلومات الخاصة بالألة أو البيئة سهلة العرض ليتمكن الإنسان من رؤيتها سواء كان ذلك بصريا أو بتوصيل المعلومات شفويا ، أو بواسطة أي وسيلة حسية أخرى . sense modality حتى

تتمكن من المساهمة في زيادة فعالية العملية التربوية.

4.9.نقل التكنولوجيا : يعرف نقل التكنولوجيا بانه تحويل معارف تكنولوجية او تكنولوجيا جاهزة من بلد الى بلد اخر غير البلد الذي نشأت فيه و حتى تتم بنجاح يجب ان تعكس البيئة التي ستستخدم فيها و في حالة ما اذا تم نقل التكنولوجيا غير الملائمة ستعجز عن تحقيق أهدافها و ستكون نتائج الاستغلال الضعيف لها و النسب العالية لحوادث العمل و ظهور الامراض المهنية .

10 -خاتمة :

تتميز المجتمعات الإنسانية في الوقت الحاضر بتعقد حياته وتنوع مؤسساته التعليمية والتدريبية، حيث زاد الاقبال على التعليم وزاد الطلب الاجتماعي عليه وأصبح المجتمع يسعى لاستثمار التربية في اتجاه تحقيق التنوع والشمول والتوازن والربط الكامل بين مجلات التنمية لتحقيق الاستفادة الكاملة من الموارد المتاحة، وأصبحت النظرة للعملية التربوية على انها عملية إنتاجية وليست استهلاكية ولها وظيفة اقتصادية بارزة .

ومن هنا كانت الحاجة الى إعادة تقييم الأساليب و الممارسات المعمول بها و العمل على تعديلها وفقا للمعطيات البيئية و الجسمية و العقلية و الوجدانية و الاجتماعية للمتمدرسين ، و ذلك من اجل تزويدهم بالعديد من المهارات التي تعينهم على التكيف مع الثقافة المعاصرة و السياق الثقافي المعاصر ، و ذلك من خلال ادخال منهجية الارغونوميا ، و التي تعني كعلم الذي يبحث في توافق الانسان مع الالة من خلال قدراته كافة الجوانب النفسية الأخرى و يقصد به تكنولوجيا النفسية او الهندسة البشرية ، تعتمد على مجموعة من الأسس المهمة كالتوالد الإبداعي و الاصالة المعلوماتية في تصميم الكمبيوتر امام تزايد استخداماته في العملية التعليمية بصورة كبيرة و ما ينتج عنه من اثار ممكنة في استعماله . و عليه فان الارغونوميا تمثل مجالا علميا يقوم على تهيئة التي تتم في ضوء المعرفة و الإمكانات الحسية او المقدرات الحسية للعامل و مقدرته على التعلم و الاستيعاب ، فهي فن التعامل مع العنصر البشري ، يضع في الاعتبار تحسين الإنتاجية و الصحة و السلامة ، و كذلك راحة الفاعلين في المنظومة التربوية ، اين يكون

التفاعل المؤثر بين الافراد و التقنيات التي يستعملونها و البيئة التي يوجدون فيها .و منه تحول المفهوم الحديث للأرغونوميا كتطبيق في تكنولوجية التعليم كهندسة للنشاط البشري و من الوسائل التعليمية التي تعتمد عليها و كجودة للعملية التربوية بتفاصيلها مما يتفق مع ميول التجدد و الابتكار و التركيز على المستقبل بدلا من الماضي .

11. المراجع:

1. ألعايب رابح: (2006)، " مدخل الى ميادين علم النفس العمل و التنظيم "، دار الهدى للطباعة و النشر و التوزيع، ط1 .
2. بوحفص مباركي:(2008)، " العمل البشري "، دار الغرب للنشر و التوزيع، وهران ، ط2 .
3. بوظريفة حمو، دوقة احمد، سماح عبد الواحد، بوطاف مسعود: (2007)، " اتجاهات العاملين على الحاسوب نحو استعمال النظارات الطبية، دراسة ميدانية، دار الملكية للطباعة والنشر، مخبر الوقاية والأرغونوميا، الجزائر.
4. حمدي شاكر محمود: (2003)" النشاط المدرسي " درا الاندلس للنشر والتوزيع، السعودية ،ط2.
5. رقية عدنان المعايطة :(2007) ، "الارجونوميكا هندسة البشر افاق جديدة في عالم الإدارة التربوية " دار الشرق عمان– الأردن.
6. سليماني صبرينة (2017) : ورقة بحثية موسومة : استراتيجية البحث الارغونومي و تطبيقاته في العلوم الإنسانية و الاجتماعية ، "المؤتمر الدولي الأول للاتجاهات الحديثة في العلوم الإنسانية و الاجتماعية "بتاريخ 19-23 جزيرة لانكاوي مملكة ماليزيا .
7. سليماني صبرينة: (2017) الارغونوميا رؤية تنموية لتطوير واقع العمل التربوي ، مركز الأوروبي للبحوث و الاستشارات ، جامعة لندن – بلندن – ref :4/2017/123، ISBN. 978-99966-1-511-5
8. محمد مسلم: (2007) ، " مدخل الى علم النفس العمل "، دار قرطبة، المحمدية الجزائر.
9. محمد مقداد: (2010)، " الارغونوميا التربوية "، دار قانة للنشر والتوزيع، بباتنة – الجزائر ط1.
10. محمود محمود الحيلة، توفيق احمد مرعي: (2011) ، " تكنولوجيا التعليم بين النظرية و التطبيق، دار المسيرة للنشر و التوزيع، عمان –الأردن ، ط8.
11. مخبر الوقاية والأرغونوميا (2012)، "تطبيقات الارغونوميا بالبلدان السائرة في طريق النمو " فعاليات الملتقى الدولي الاول، الجزء الأول، جامعة الجزائر.
12. نجم عبود نجم:(2012)" دراسة العمل والهندسة البشرية "، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان – الأردن، ط1.

13. Alain lancry:(2009) «l'ergonomie» ,1é éditions, de France, paris ;puf.
14. Antoine Laville :(1976) "L' ergonomie", que sais-je- Edité par Presses Universitaires de France ،puf ،France.
15. Bernaud Jean-Luc et Claude Lemoine :(2012) Traité de psychologie du travail et

des organisations - 3e éditions , DUNOD – Paris.
16.Claude Lemoine: (2003) ،«psychologie dans le travail et les organisations». Collection. Psycho Sup, Dunod.
17.Claude levy-leboyer K ; Michel Huteau ; Claude louche ; Jean-Pierre Rollande : (2003), « la psychologie du travail ». Paris, Éditions d'Organisation.
18.Durbin Andrew J : (1974), "Applying psychology: individual and organization effetivness" (fourth edition) ،prentice – Hall Internal Limited , London .
19.Grandjean Etienne : (1985), " ergonomie" Editions DUNOD, Paris.
20.Guy karnas:(2011), «la psychologie du travail .3e éd ،Éditeur : Presses Universitaires de France - PUF ،paris.
21. Hugues Monod, Bronislaw kapitaniak :(2003)," ergonomie". ABREGES.2° Edition, massons, paris.
22. Landy Frank J.F Trumbo don A: (1980), psychology of work Behavior, the Dorsey press, Home wood, Illinois.
23. Claude Levy-Leboyer, Jean-Claude Sperandio:(1987), Traité de psychologie du travail, Collection : Grands traités, Presses universitaires de France puf, paris.
24. Maurice de Montmoulin : (1986), " ergonomie". Collection repères, édition la découverte, paris
25. Rachid Chaït : (2006)," Définition De L'ergonomie, " Notion De Contrainte Et D'astreinte. Tache Et Activité, Faculté de Reims.
26. Roger mucchielli : (1979), « l'étude des postes de travail ; les éditions esf entreprise moderne d'édition librairies techniques, 4 édition revue et augmentée.
27. Sacha kocovski : (2009), " ergonomie et management ", optimisez vos produit et vos processus ،édition des ccisa ،Belgique
28. Société Française de Psychologie :(1978), « L'Ergonomie au Service de l'homme au Travail ? », Paris, Entreprises Modernes d'Edition.