جامعة وهران السانية

كلية العلوم الاجتماعية

قسم علم النفس وعلوم التربية

علم النفس العمل والتنظيم

رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير

في الهندسة البشرية وتصميم العمل

بعنوان:

الأبعاد الأنتروبومترية لتلاميذ التعليم المتوسط بسالي-أدرار-

وعلاقتها بتصميم الأثاث المدرسي

من إعداد الطالب:

* بكراوي عبد العالي

تحت إشراف الأستاذ:

* د/بوحفص مباركي

الموسم الجامعي: 2007-2008

الإهداء

أهدي ثمرة جهدي ونجاحي للوردة التي أسكنتني ظلال بطنها، وأطعمتني حلاوة شهدها، وغمرتني بطيب ريحانها، والتي كانت سندي في مشوار حياتي من طيش تصرفاتي إلى بلوغي أعلى شهاداتي...إلى معد حنيني وضوء عيوني أمي الغالية حفظها الله ورعاها.

إلى الذي صنع مني رجلا، ونحت في صخرة يأسي أملا، وملأ جدول حياتي عسلا، والذي دعمني بالأموال حتى في لحلك الأحوال، وأنار دربي ورباني وهو لي أعلى مثال، وبفضله بعد ربي غنمت بخير منال...أبي الغالي أدامه الله لي ذخرا.

إلى كل الأخوة: فتيحة كريمة ونصيرة، وعمر وعبد الرحمان وامحمد. إلى المدلل ابن أختي امجد. والى كل أخوالي وأعمامي. وإلى كل البكريين في ساليو.وجميع الأهل والأقارب والأحباب.

إلى جميع الأصدقاء في ساليو خصوصا أحمد وعاشور وبوجمعة. والى كل رفقاء الدرب الجامعي خصوصا عبد الكريم، عبد الرحمان،محمد ومملكتي 14و16.

إلى الزملاء بوعمامة عز الدين والزميلات حنان ليلى نعيمة

إلى صديقي وشقيقي وأخي في الله يعقوب.

إلى قسم علم النفس وعلوم التربية أساتذة وطلبة.

إلى إكمالية عبد الله بن عمر بساليو إدارة وعمالا وتلاميذ.

إلى كل أعضاء جمعية الوفاق الثقافية بساليو وعلى رأسهم عبد الله.

إلى كل هؤلاء اهدي هذا العمل المتواضع

عبد العالي بكراوي

تشكرات

الحمد لله العلي العظيم الذي وفقني لإتمام هذا العمل المتواضع.

وأخذا بقوله (ص) " لم يشكر الله من لا يشكر الناس".

تحية شكر وعرفان إلى ظل هذا العمل الذي كان يستمد منه عافيته، أستاذي الفاضل د.مباركي بوحفص. على كل توجيهاته ورعايته لهذا العمل من مهده إلى ريعان شبابه.

والى كل أساتذة معهد علم النفس اخص بالذكر :

الأستاذ غياث بوفلجة، فؤاد عبد الغني، تبون بشير، مزيان محمد، صنايعي محمد، منصوري مصطفى والأستاذتين بزايد نجاة، وسواغ مختارية.

والى كل أساتذتي طوال مشواري الدراسي

والى كل من ساهم من قريب أو بعيد في انجاز هذا العمل.

عبد العالي

1-تمهيد:

نخصص هذا الفصل لتقديم البحث في جوانبه المنهجية حيث نتطرق للإشكالية والتساؤلات التي نحاول الإجابة عليها من خلال فرضيات البحث، مع عرض لدوافع اختيار هذا البحث والأهداف المرجوة منه إضافة إلى التعاريف الإجرائية.

2- الإشكالية:

تتراوح أعمار طلبة المدارس من الابتدائي والمتوسط والثانوي بين سن(6 – 18) سنة. وهي مرحلة سنية تنمو فيها جميع الأبعاد الجسدية للطفل، حيث أكد مقداد (1992، ص5) في دراسته حول التغير الجيلي في قامة الجزائريين، أن ثمة زيادة في قامة الجزائريين ذكورا وإناثا غير أنها كانت أوضح لدى الذكور حيث بلغت حوالي 0.62 سم في العقد وقد تناولت الدراسة أشخاصا أعمارهم أكثر من 18 سنة. وأكدت الدراسات التي تناولت التوافق بين الأبعاد الأنتروبومترية للتلاميذ والأثاث المدرسي حمداش(1995 ص91) و بورجي (2006–2007). أنه لا يوجد تناسب بين الأبعاد الجسمية لتلاميذ والأثاث المدرسي سواء عند الإناث أو الذكور. لكن هذه الدراسات أجريت أو ركزت على التلاميذ في مرحلة الإبتدائي، وهو ما لوحظ حتى في الدراسات الأجنبية. في حيث أن الطفل في مرحلة المتوسط ينمو باستمرار خاصة من ناحية البنية الجسدية للجسم، فهذه المرحلة تعتبر مرحلة نضج وتكوين جسدي، حيث تبرز الفروق الفردية الراجعة إلى الوراثة أو الحالة الاجتماعية والمعيشية، إضافة إلى أنها أجريت في مناطق من الشمال الجزائري..وهو ما يدفعنا إلى طرح الإشكال التالي:

–هل الأثاث المدرسي من طاولات وكراسي وسبورة في مرحلة التعليم المتوسط تتناسب والأبعاد الانتروبومترية للتلاميذ في ولاية أدرار؟

وقد تفرعت عنها أسئلة فرعية تمثلت في:

–هل هناك فرق بين الإناث والذكور في الأبعاد الجسمية في نفس المستوى الدراسي؟.

–هل لثقافة الجلوس الاجتماعية تأثير على عملية الجلوس السليم في المدرسة؟.

3-الفرضيات:

-الأثاث المدرسي من طاولات وكراسي وسبورة في مرحلة التعليم المتوسط لا يتناسب ومقاسات التلاميذ في ولاية أدرار.

-هناك فرق بين الذكور والإناث في القياسات الانتروبومترية في نفس المستوى الدراسي.

- ثقافة الجلوس الاجتماعية لا تؤثر على عملية الجلوس السليم في القسم.

4- أسباب اختيار الموضوع: ملخصة في النقاط التالية:

* أهمية وضعية الجلوس السليمة، ودورها في الحد من الآثار السلبية على الفرد سواء نفسية أو جسدية.
* قلة المواضيع والدراسات السابقة التي تناولت تقويم ارغونومي لطبيعة وظروف العمل في المدارس التعليمية.
* تركيز الدراسات السابقة على المرحلة الابتدائية فقط من التعليم لتقويم الأثاث المدرسي.
* خصوصية المنطقة سواء من ناحية الثقافة أو الظروف الفيزيقية.

5- الهدف من الموضوع:

* المساهمة في إثراء بنك المعلومات الانتروبومترية، للطفل الجزائري بتوفير معطيات الطفل في ادرار.
* توفير الظروف المناسبة للتلميذ المتمدرس، وفقا للمعايير الارغونومية.
*الخروج بتوصيات حسب المبادئ الارغونومية، لوضعية الجلوس ومعرفة النقائص الموجودة على هذا المستوى لتصميم أثاث مدرس وفقا لمعايير انتروبومترية.

6-التعاريف الإجرائية:

أ- الأبعاد الانتروبومترية للتلميذ:

- طول القامة في حالة الوقوف.
- ارتفاع العين على مستوى الأرض في حالة الجلوس.
- طول الجذع في حالة الجلوس من الاليتين إلى ارتفاع الكتف.
- عمق الصدر بين الظهر ومقدمة الصدر.
- عرض الكتفين.
- ارتفاع المرفق عن سطح الأرض في حالة الجلوس.
- طول الفخذ من مؤخرة الظهر إلى الركبة.
- طول الساق أي ارتفاع الركبة عن سطح الأرض بنزع الحذاء والوقوف مستقيما.
- سمك الفخذ في حالة الجلوس من الأعلى إلى الأسفل.

- عرض الإليتين.

ب – الأثاث المدرسي: وهو ما يستعمله التلميذ أثناء الدراسة. وهو يشمل الطاولة والكرسي والسبورة حيث أن النماذج المعالجة في بحثنا هذا هي:

الطاولة ملتصقة بالكرسي ، الطاولة منفصلة عن الكرسي ، الطاولة ثابتة والكرسي متحرك .

السلكة: هي المسافة الواقعة بين سطح الكرسي وحدود سطح الطاولة.

فراغ الصدر: وهي المسافة الموجودة بين حافة الطاولة ومسند الكرسي.

جـ- مرحلة المتوسط: وهي مرحلة من التعليم تأتي بعد المرحلة الأبتدائية وقبل مرحلة التعليم الثانوي يكون عمر التلاميذ بين 16/12سنة.

هـ- ثقافة الجلوس: يقصد بها وضعيات الجلوس المتبناة في العادة وفي غالب الأحيان من طرف الأشخاص سواء في العمل أو المنزل أو في وضعيات الجلوس في الكتاتيب القرآنية.

1- **تمهيد:**

تعتبر بيئة التعليم والتعلم منظومة فكرية وممارسات عملية تتضمن المدخلات والعمليات والإجراءات اللازمة لخلق مواقف يمكن أن يحدث فيها التعليم والتعلم بفعالية، وعندما يمكن حدوث التعليم يكون هناك نظام order في بيئة التعليم. وهذا النظام يمثل الموقف الذي تتوافر فيه مجموعة من التوقعات لأعضاء المدرسة ككل يشارك فيها الجميع، وتكون هناك درجة عالية من المطابقة لهذه التوقعات.

(حاجي. 2000 ص50).

ومن هنا فان إدارة بيئة التعليم والتعلم عملية تفاعلية مركبة تعتمد إلى حد كبير على تركيبة بيئة التعلم وتتكفل بالرقابة على البيئة ككل من حيث تعلم التلاميذ وتعلمهم والحرص على تأمين مناخ يجعل حدوث التعلم ممكنا ويسيرا، وأنماط البنية المادية لبيئة التعلم، كل ذلك له تأثير على الادارة الناجحة للمدرسة. ومن بين الضروريات المهملة من طرف الادارة المدرسية عموما وجود الارغونوميا في الوسط المدرسي.

2 – تعريف الهندسة البشرية الارغونوميا :

كلمة " أرغونوميا, Ergonomie " من أصل يوناني مقسمة إلى قسمين:

" Ergon . " وتعني العمل, و " Nomos " و تعني قواعد أو قوانين, وبذلك الأرغونوميا في معناها العام هي:" **علم العمل** ".وهي تضم العديد من التخصصات (البيولوجيا, علم النفس, علم الاجتماع, الطب...الخ).كل هده التخصصات تشترك لأجل تكوين معرفة علمية حول الإنسان في العمل, و تهدف إلى إيجاد التناغم بين العمل, محيط العمل و الإنسان, بحيث أن هدا المسعى له أثار على الإنسان من حيث بلوغ مستوى لا باس به من الرضا في العمل والحصول على الراحة والحفاظ على الصحة من اجل الوصول إلى أقصى مستويات الفعالية في تأدية المهام.

و قد عرفت الارغونوميا من طرف" الجمعية الدولية للارغونوميا , **I.E.A**"(سنة **2003**), على أنها:

" نطاق من العلم يتعلق بفهم التفاعل بين البشر والمكونات الأخرى في نظام حياتهم وأنه هو المهنة التي تطبق النظريات العلمية والمبادئ والبيانات والأساليب المناسبة في تصميم ما يمكن أن يحقق للبشر حياة مريحة آمنة وأداء أفضل لمهام حياتهم الشخصية والعملية".

إذن مجالات التدخل الأرغونومي تمس جوانب مختلفة,يمكن إبرازها في الخلاصة التالية:

* يمكن أن يكون مجال التدخل يخص التصميم أو تقويم وضعية ما, و هو ما عرف بالأرغونوميا التصحيحية, بحيث أن بعض المشاكل و الأخطار لا يمكن الانتباه لها, إلا من طرف أخصائيين. مثلا طبيب العمل, الذي يقوم بمتابعة صحة العمال. أوالمكون, الذي يمكنه الحكم على الصعوبات التي يمكن أن تواجه عملية التكوين. وهدا ما يبرز ضرورة أن تؤسس المؤسسات الفرق الأرغونومية لأجل الاستثمار الأمثل لرأس مالها البشري.

* يمكن أن يكون تصميم جديد للوسائل أو الأدوات, و هو ما عرف بالأرغونوميا التصميمية. و يتطلب استغلال هده الأدوات, خاصة المتعلقة بميدان العمل, الاستعانة بدوي الخبرة و الكفاءة في استغلالها بشكل ذا فعالية و مردودية, و يحافظ على العمال من الأخطار التي يمكن أن تصاحب استعمالها.و المؤسسات في هدا الصدد مطالبة بجلب استشارة خارجية إدا اقتضت الضرورة Isabel Delarsille – Yves Robaey.ب.س

1/2– المبادئ الأساسية للهندسة البشرية:

– تسعى الارغونوميا, إلى تكييف العمل حسب قدرات و إمكانيات العنصر البشري, وليس العكس, حيث أن الغايات العامة للبحوث الأرغونومية تهدف إلى تعديل و تحسين مكان العمل, ظروفه و وسائله, ليس نحو تغيير نفسي أو فيزيولوجي للفرد.

– الارغونوميا عبارة عن مسعى متعدد التخصصات, و تطبيقها يتم على ضوء بديهيات هده العلوم (البيولوجيا، علم النفس، الانتروبولوجيا، التشريح...).

– يجب على الممارس الأرغونومي التوفر على القدر الكافي من المعارف, حول الإنسان و نشاطه في العمل و كذلك منهجية توظيف هده المعارف, لأجل التصميم و التدخل بوجه عام.

وتهدف من خلال هذا كله إلى

- فهم العلاقة بين الإنسان والآلة والبيئة .
- إدراك الهندسة البشرية بصفتها أداة لتحسين الصحة والسلامة في ظروف العمل.
- معرفة كيفية الأخذ في الحسبان أبعاد الإنسان ومقدراته البدنية والنفسية الاجتماعية وحدودها لتجنب ظروف العمل الضارة.
- جمع المعلومات في مكان العمل حول العمال وطبيعة العمل من أجل تقديم النصح الصحيح حسب الأولويات.
- خلق إدراك حول دواعي تحسين بيئة مكان العمل وكيفية ذلك ، وإعطاء اقتراحات بسيطة من أجل تصميم أوضاع عمل جديدة ذات كفاءة إرغونومية .
- التواصل مع الإدارة والعمال حول التحسينات الخاصة بظروف العمل من أجل نفعهم قدر الإمكان.

3– مفهوم الارغونوميا المدرسية:

إذا كانت الهندسة البشرية تهتم بتصميم الآلات والأدوات والمعدات الصناعية، وتهيئة الظروف الفيزيقية المحيطة بالعمل بحيث تتلاءم مع قدرات الإنسان في الإحساس والإدراك وبحيث تتفق مع قدراته النفسية والحركية، ومع أبعاد جسمه، بحيث تحقق له الراحة والأمن والرضا عن العمل، وبما أن جوهر العملية التعليمية الإنسان فانه من البديهي بل من الضروري إن تتدخل الارغونوميا من اجل التصحيح والتصميم الجيد لوضعية القسم والظروف الفيزيقية في القسم وخارجه، وتصميم المقاعد والطاولات والكراسي موضوع بحثنا. ويدخل هذا التدخل الارغونومي تحت غطاء ما يسمى الأرغونوميا العمل المدرسي Ergonomie du travail scolaire

والجدير بالذكر أن هذا المصطلح لم يفرض نفسه في بلدان العالم الثالث رغم أن الدول المتقدمة تجاوزت هذا المشكل، لكون الارغونوميا مرتبطة بالعمل الصناعي والإنتاجي أين يكون لها تأثير واضح للعيان من خلال زيادة الإنتاج حيث نرى أن قاموس LA ROSSE عرف الهندسة البشرية على أنها الدراسة الكمية والنوعية للعمل في الشركة بهدف تحسين ظروف وشروط العمل لزيادة معدل الإنتاج. فإن هذا التعريف بهذا الشكل استثنى المدرسة

حيث إن اختيار الأثاث ووسائله المادية يعتبر غير أساسي في العمل المدرسي، في حين إن إهماله يؤثر في النتائج النهائية للعملية التعليمية، ولكن نقول هنا إن نجاح التلميذ وبأيسر الطرق وبأقل الأضرار له وللمعلم هو الإنتاج الحقيقي للأمة وليس فقط الشركة.

وقد أكد Guérin F, Laville A., Daniellou F., Duraffourg J., Kerguelen A., (1997), إن الهندسة البشرية في الوسط المدرسي تصب في الوصول إلى هدفين أساسيين هما:

- تحليل العمل: لأن العمل الحقيقي يختلف تماما عن العمل الظاهر، ويسمح بالوقوف عند الأخطار والحوادث من جهة وكذا مدى قابلية الفرد لهذا العمل من خلال الوقوف عند المتغيرات الإنسانية مثل التعب والإيقاعات ونبضات القلب.
- تكييف الوسائل التعليمية للأستاذ والمتعلم: وذلك للوصول إلى تأدية العملية التعليمية دون أن تكون هناك أي إضرار لصحة الإنسان من جهة وضغط أهداف المهمة بالنسبة للمعلم، التي تأخذ بالحسبان شخصيته واختلافات حالته الداخلية.

حيث اعتبر بورشير" porcher" (1982) بان مفهوم الأرغونوميا المدرسية ظهر في المجال التربوي بداية السبعينات ويربطها مبدئيا بفيزيولوجيا منصب الشغل وعلم صحة إطار الحياة المدرسية. وان دراسة تأثير هذين العاملين من شانها زيادة فعالية التعلم وترشيد التعليمات.

وحسب نفس المؤلف فقد تم تشخيص مستويين للتدخل فمن جهة ثمة مستوى خارجي يتعلق بالظروف العامة لكيفية حياة التلاميذ كالوسط الإجتماعي والاقتصادي ونوعية التغذية والنوم...ومن جهة أخرى مستوى داخلي يستند على الظروف المتواجدة في المدرسة كعلاقات الأستاذ بالتلاميذ ولون الجدران وميزة الجو...

ويتبين لنا أن تدخلات الهندسة البشرية غي الوسط المدرسي تتنوع لتشمل مدخلات بشرية وأخرى مادية وتضم المدخلات البشرية التلاميذ والمعلم أو الأستاذ والمدير والجهاز الإداري وسنكتفي نحن بالتركيز على موضوع البحث وهم التلاميذ، وأما المدخلات المادية فهي كثيرة منها تصميم المدرسة والحجرة الدراسية بتجهيزاتها المختلفة.

3-1/ **التلاميذ:**

ويعتبر التلاميذ الركيزة الأولى في البيئة التعليمية إذ بدونهم لا يكون هناك مدارس ولا أقسام دراسية، وتلاميذ المدارس ذوو أعمار مختلفة ووفقا لأعمارهم يقسم التعليم إلى مراحل كما تقسم كل مرحلة إلى مستويات دراسية من تعلمهم ونموهم وهو ما نركز عليه في بحثنا هذا. حيث يجب أن يأخذ بعين الاعتبار النمو المتواصل للتلاميذ من حيث اختيار الأثاث المناسب والملائم لأبعادهم الأنتروبومترية نظرا لخصائص النمو التالية:

- ❖ أنه عملية مستمرة متصلة الحلقات، إذ لا يتوقف نمو الفرد في أي مرحلة عمرية ويؤدي اكتمال أية حلقة منها إلى نمو الحلقة التالية لها.
- ❖ إنه عملية تحدث للكائن الحي ككل ، فلا تحدث في جانب دون آخر أو لعضو دون عضو آخر.
- ❖ إنه لا يسير بدرجة واحدة في كل مراحل الحياة.
- ❖ إنه يتأثر بعوامل فردية ذاتية(الفروق الفردية) وعوامل بيئية مكتسبة.
- ❖ لكل مرحلة من مراحل العمر خصائص نمو، ومتطلبات ينبغي أن تراعى.

ومن خلال هذا العنصر الأخير سنركز في هذا البحث على مرحلة المراهقة باعتبار ان الموضوع يتعلق بمرحلة التعليم المتوسط وهي بداية هذه المرحلة الحساسة من العمر في جميع نواحيه.

2/3 النمو الجسمي في المراهقة:

إن مرحلة لمراهقة التي تعني التحول نحو اكتمال النمو- احد مراحل الحياة الهامة بين الطفولة والرشد. وتعتبر هذه المرحلة انتقالية تتميز بالعديد من المهام النمائية المعقدة، خاصة الحاجة الملحة إلى التكيف مع التغيرات الجسمية التي يعود سببها إلى وجود كل من هرمون تستوستيرون Testostérone في الذكور وهرمون الاستروجين Estrogène في الإناث.(الطواب 2003، ص:362).

وبينما يكون النمو خلال المدرسة الابتدائية (الطفولة المتأخرة) هادئا نسبيا تكون فترة المراهقة هي الفترة التي يمر فيها الفتى او الفتاة بتطورات جسمية ظاهرة تغيرهم وتحولهم من أطفال إلى شباب ناضج جسميا وجنسيا.

وتتميز الفترة التي تسبق سن البلوغ بنمو مفاجئ(Tanner,1970) يبدأ عند الفتيات فيما بين سن الثامنة والنصف والحادية عشر والنصف، ويحدث للفتيان فيما بين العاشرة والسادسة عشر في مرحلة المتوسط. وتظهر خلال هذا النمو المفاجئ علامات الطول في الساقين والقامة بصفة عامة مما يؤدي الى عدم التناسق الذي يعود إلى أن الجسم ينمو بخطى أبطأ من الساقين كما يسهم النمو السريع لليدين والقدمين في عدم التناسق الجسمي. وبالرغم من أن هذه التغيرات المتفاوتة قد تؤدي إلى اهتمام المراهقين الزائد بأنفسهم الا أن مظهرهم الجسمي سيكون أكثر تناسبا مع اعتدال توزيع الوزن مع الجسم.

مع ظهور النضج الجسمي عند الفتيات قبل الفتيان تمر الفتيات بمرحلة تفوق مبدئي على الفتيان في الطول وذلك في السن 11 و13 تقريبا. ولكن في 15 يدخل الفتيان مرحلة النمو السريع الذي يمكنهم من التفوق في الطول على الفتيات بصفة عامة .

أما الوزن فتحدث اكبر زيادة في الوزن في ما بين السن 11و13. أما بالنسبة للفتيان فتكون مابين 14و15.

كما يمر معظم المراهقين بما يسمى فترة السمنة مع أنها تحدث بدرجة اقل للذكور منها للإناث، حيث أن الزيادة في الوزن عند الذكور بين السن 12و16 وقد يزيدون من 2.5 إلى 3.5 كغ.

أما بالنسبة للفتيات فتبدأ القفزة في وزنهن من 10 إلى 14 حيث تسبب زيادة حوالي4كغ، كما يتكون الشحم على البطن والأرداف وبدرجة اقل عند الأكتاف والظهر والأرجل. .

(الطواب2003، ص:364 ،365)

4/3- مميزات البيئة المدرسية:

1/4/3- المبنى المدرسي:

يعتبر المبنى المدرسي بما يضمه من حجرات دراسية ومخابرو ورشات وأماكن للنشاط وفناء ... الخ. واحد من أهم المدخلات المنظومة التعليمية. بل أن المبنى المدرسي بمكوناته المختلفة يمكن أن يكون أساسا يساعد على التجديد التربوي وتحديث التعليم، وفي نفس الوقت قد يكون بتصميمه عاملا معوقا يحول دون ذلك.

وثمة عبارة حكيمة . كما يقول كومز . تقول: (نحن نشكل أبنيتنا أولا، ثم تشكلنا هي بعد ذلك، وهذه قصة التعليم كاملة.

وينبغي أن يصمم مبنى المدرسة، بجميع مكوناته بحيث يستجيب استجابة وظيفية لأهداف هذه المدرسة وأسلوب التعليم فيها، وضروب النشاط التربوي الذي يمارس في هذه المدرسة.

ومن جهة أخرى فان إنشاء المباني المدرسية عملية تكاملية تمتزج فيها متطلبات معمارية هندسية والأهم صحية، بفنون التربية ومستوى ونوعية التعليم إلى حد الذي يساعد على تحقيق الأهداف التربوية المنشودة بأيسر الطرق . وقد أورد حاجي (2000 ص57) .ما ينبغي أن يتوفر عليه بالمبنى المدرسي ما يلي:

1. الموقع من حيث اختياره وسهولة الوصول إليه.
2. المباني من حيث البناء والتشييد والتصميم.
3. الفصول الدراسية من حيث عددها ومساحتها، موقعها، الأسقف، الحوائط، الأبواب، السبورات.
4. الخدمات من حيث التهوية، الإضاءة، المياه الجارية، الأمان من الحرائق، الكهرباء.
5. التجهيزات من حيث كفايتها وملاءمتها لسن التلاميذ والأهداف التربوية وقابليتها للتحريك.
6. المعامل والورش من حيث المواءمة مع عدد التلاميذ، الأمان والتجهيزات، أمكان استخدام التكنولوجية التعليمية.
7. الملاعب من حيث مراعاة شروط الأمان واستيفاء الشروط التربوية والرياضية.
8. المكتبة من حيث توفر التجهيزات وكفاية عدد مقاعد وملاءمتها لسن الطلاب، وبعدها عن الضوضاء.
9. مسرح المدرسة من حيث ملاءمته لعدد تلاميذ المدرسة، التهوية، الإضاءة، وإمكان التعتيم، وتوفر دورات المياه وتعدد أبواب الخروج.
10. إدراة المدرسة من حيث مكتب الناظر والمدير، مكاتب الهيئة الكتابية.

ولابد أن يتوافر في هذه المكونات شروط أساسية، تقدم نموذجا لها بيرتون وبروكنر في كتابهما: الإشراف عملية اجتماعية عما حددته الرابطة الأمريكية لمديري المدارس عن المبنى المدرسي، وهي:

1- المواءمة للمناهج: هل يقدم المبنى الفراغ والتسهيلات للبرنامج المدرسي؟
2- الأمان والحالة السليمة: هل تحمى المباني المدرسية الموجودين بها من الإخطار، وأنها أيضا ذات تأثير ايجابي لتحسين صحة التلاميذ؟
3- التنسيق الوظيفي: هل صممت المباني وخططت حتى يمكن للأنشطة المختلفة ان تتناغم معا وتنفذ بفاعلية دون التأثير على بعضها البعض؟
4- الكفاءة والاستخدام: هل خططت المباني بشكل ييسر استخدام الموارد المختلفة بسهولة؟
5- الجمال: هل يسر شكل المباني المدرسية الناظر إليها، مع البساطة والإفادة دون تزيد؟
6- المرونة: هل تم التخطيط للمباني المدرسية بشكل يمكن من التوسع المستقبلي أو إعادة تنظيمها لمواجهة حاجات تربوية متجددة؟

7- الاقتصاد: هل تم التخطيط المباني المدرسية بشكل يجعلها نقول أن هنالك إفادة من كل ما انفق على إنشائها؟

ويلاحظ أن مباني المدارس تختلف في الحجم والبنية والترتيب.

ويوضح الجدول الآتي العوامل المختلفة للبيئة المدرسية، مع الوضع الأمثل الذي ينبغي تناول متطلبات المبنى المدرسي بشكل يجعله يحقق الإسهام الأكبر للحياة المدرسية المنتجة أمر عالجته الدراسات المختلفة منذ أمد بعيد. وقد قدمت الرابطة الأمريكية لإدارتي المدارس محكات في هذا الصدد، من أبرزها:

جدول رقم (1) مسح الأحوال البيئية والصحية للمدرسة: (حاجي 2000ص53)

العوامل البيئية للمدرسة	الحالات المرغوبة
1) موقع المدرسةschool site أ- الموقع والبيئة المحيطة	سهولة الوصول والدخول . محيط جذاب . عدم وجود قاذورات أو قمامة أو عوامل توثر سلبا.

	جذاب مثله في ذلك مثل المسكن.
2) المباني buildings أ- نوع البيئة، وعدد الطرقات. ب- حالة الإصلاحات والصيانة. ج- توفر وسائل مقاومة الحرائق. د- التدفئة والتبريد. هـ- التهوية. و- الأصوات الخارجية.	المدرسة الابتدائية دور واحد، ومصعد أو أكثر للمعاقين. تنفيذ كل الإصلاحات لتحقيق الأمان والجاذبية والاقتصاد. البناء المقاومة للحرائق _ المخارج _ نظام الإنذار _ توفر المعدات اللازمة. تدفئة وأنظمة تحكم في الحرارة والتبريد. دورة الهواء _ أجهزة تبريد (مراوح على الأقل) في الأسقف والحوائط.
3) حجرات الدراسة classrooms أ- عدد المقاعد وحجمها. ب- الحرارة. ج- الرطوبة. د- حجرات خاصة. هـ- الإضاءة والزخارف. و- مظلات النوافذ. ز- ألوان الحوائط. ح- الأدراج والمقاعد. ط- السبورات. ي- الأرضية.	كفاية العدد _ ملاءمة المقاعد لأعمار التلاميذ _ فراغ مناسب بين المقاعد _ إمكان تحريكها. مناسبتها لعدد التلاميذ، وتهيئتها بيئة للتعليم. التحكم فيها من خلال الحرارة والتهوية. للرعاية الصحية للأطفال _ استراحة المعلمين _ الأنشطة _ الورش _ مقاصف. مراعاة درجة إضاءة الطبيعية لا تؤذي العين، عليا وسفلى لحجب الشمس. ألوان فاتحة، الطلاء المستمر. سوداء _ إضاءة كافية _ طباشير صحي _ سهولة التنظيف. تغسل وتنظف.
4) نظام الخدمة service system أ- صنابير الشرب. ب- الحمامات وأحواض الغسيل الأيدي.	في كل دور بعدد كاف وارتفاع ملائم. النظافة المستمرة _ الصيانة _ حمام لكل 20 تلميذا.
5) تشغيل المبنى المدرسي. أ- النظافة. ب- التخزين. ج- العمالة المعاونة والمسؤلة. د- حجرات الطعام. هـ- تسهيلات الألعاب.	التنظيف اليومي _ غسل الأبواب والنوافذ باستمرار. توفر المخازن _ تأمينها ضد الحرائق. مهندس _ معاونون _ عمال مدربون. الراحة _ موانع للصوت _ النظافة _ الكفاية _ للتلاميذ. الفراغ المناسب _ المعدات.
6) أعضاء هيئة التدريس teaching personnal	فحص طبي شامل عند الالتحاق ودوريا.
7) التجهيزات وتكنولوجيا التدريس.	توفر الأجهزة والمعدات والتكنولوجيا المطلوبة للمنهج وتحقيق أهداف المدرسة.

وواضح أن هذه البنود تغطي معظم المنظومات الفرعية للمبنى المدرسي بما يساعد على تربية التلميذ تربية شاملة متكاملة، وواضح أيضا ضرورة مراعاة الشروط عند الإنشاء، مع الصيانة المستمرة والمحافظة على المبنى ليظل دائما مبنى جميلا.حيث أن متطلبات المهام للاتصال بين المعلم والتلميذ ونشاط هذا الأخير تتطلب تعديلا لفضاء التغليم وفق ما سبق وهو الشيء الذي توصل إليه Hoesthandt و Mazeau (1987).

2/4/3 الفصول الدراسية:

أما في ما يخص قاعات الدراسة فينبغي التأكيد على إن لها تأثير واضح وعميق على صحة التلاميذ وراحتهم بشكل ينعكس على مشاركتهم الايجابية في أنشطة التعلم. كما ينبغي أن تهتم المدرسة بالتأكيد من هذه المؤثرات البيئية للفصول بما يجعلها تؤثر ايجابيا على النمو الطبيعي للتلاميذ ونضجهم(البربري2005).

ومن العوامل ذات التأثير السلبي على راحة التلاميذ ونموهم:

- الجلوس غير المناسب سواء لعدم ملائمة المقاعد لأعمار التلاميذ أو استخدامها لعدد أكثر مما هو مقرر أو لسوء حالتها- وهو ما سنعود له بالتفصيل فيما يأتي كونه موضوع البحث-.
- الإضاءة غير الملائمة سواء الطبيعية منها أو الاصطناعية،مما يؤدي إلى إجهاد العين.
- ازدحام الفصل بالتلاميذ أكثر من اللازم.
- التقلبات الحادة في درجات حرارة الحجرة.

وسنبرز فيما يأتي العوامل بشيء من التدقيق في العوامل المؤثرة على راحة التلاميذ في القسم:

أ- العوامل المسببة لإجهاد العين وصعوبات السمع /

- ❖ الضوضاء والإزعاج
- ❖ وضعية التلاميذ الذين يعانون قصورا في الرؤية والسمع.

ب- مدى توافر وسائل جلوس التلاميذ/

- ❖ ملائمة المقاعد لطول الأطفال.
- ❖ ملائمة الأدراج لطول الأطفال
- ❖ الفراغ-السلكة-
- ❖ سطح الطاولات.

ج- الإضاءة:

- ❖ ملائمة الإضاءة الطبيعية وضع التلاميذ داخل الحجرة الدراسية.
- ❖ انعكاسات الإضاءة على الأسطح(السبورة.الأدراج السبورة.الجدران).
- ❖ تزاوج الإضاءة الطبيعية مع الاصطناعية
- ❖ نوع الإضاءة الاصطناعية ووضعها وتوزيعها.
- ❖ كثافة الإضاءة في الأماكن المختلفة داخل الفصل.

د- النوافذ:من حيث نظافتها ونسبتها إلى مساحة الحوائط وموقعها بالنسبة للتلاميذ.

هـ- الديكور الداخلي: من حيث نوع الطلاء ولونه والانعكاس.

و- السبورة: نوعها وسطحها ومساحتها وموضعها وارتفاعها.

ن- الهواء والتهوية: من حيث الرطوبة، الحرارة، حركة الهواء، الروائح والأتربة. (حاجي،2000: ص57).

ولما كان من المسلمات أن مبنى المدرسة هو مبنى للتعليم والتربية يصير من المفضل أن يشارك في تخطيطه وتنفيذه ممثلون للتعليم فكرا وممارسة بسبب حساسيتهم المهنية لحاجات التلاميذ ومتطلباتهم مع التركيز على ضرورة التكوين والإعلام عن أهداف الارغونومية المدرسية .

3/4/3- أنواع الأثاث المدرسية:

مميزات الأثاث الدراسي الارغونومية اختلفت حسب اعتقاد كل باحث, إلا أنها تصب وتتمحور كلها حول توفير الراحة و الأمان للتلميذ و تبرز ثلاث أنواع نتعرض لها حسب التسلسل الزمني وهي:

- الأثاث التقليدي.
- الأثاث المدرسي حسب staffel 90°
- الأثاث المدرسي حسب مندال Mandal

أ/الأثاث التقليدي:

تميزت الحقبة الأولى من تاريخ الأثاث المدرسي المستعمل في المدارسة بخصائص تتمثل فيما يلي:

- مكاتب جد مرتفعة.
- سطح العمل (Plan de travail) مائل نحو التلميذ بدرجات مختلفة.
- التقوسات الفقرية للظهر محفوظة.

وإن جزمنا بأنه يحمل عدت نقائص إلا انه مقارنة بالأثاث الحالي المستعمل في مدارسنا فهو ما يمكن قوله أن نموذج الأثاث المدرسي المستعمل في تلك الفترة كانت أكثر توافقا و تكيفا مع فيزيولوجية العمود الفقري للأطفال مقارنة مع الأثاث المدرسي الحالي المستعمل في المدارس الابتدائية.

أنظر إلى الشكل رقم (1) (2).

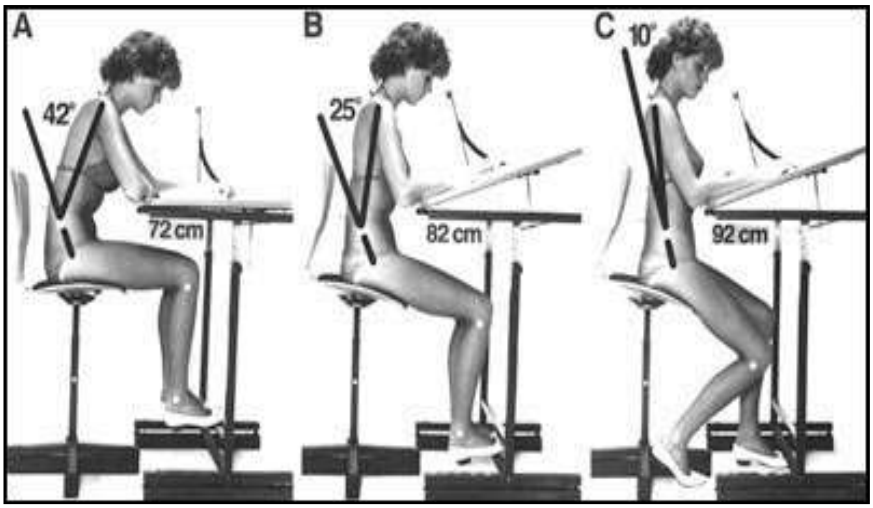
الشكل رقم (1) بعض نماذج الأثاث Quinti

الشكل رقم (2) نموذج من ، حسب كوينتي (2004) Quinti

وقد أورد Mandal. C . A (1985، ص47)

أثناء تحليله للنقاط الايجابية الخاصة بنموذج الأثاث المدرسي التقليدي:(كانت المكاتب القديمة أفضل تكيفا لوضعية العمل مقارنة مع الأثاث المدرسي الحديث ، حيث تميز المقعد بسطح أفقي وتميزت الطاولة بالميل بـ10°إلى الأعلى ، أما بالنسبة لتصميم الكراسي الحالية تميزت بالانحناء إلى الوراء.

فالكرسي كان أكثر ضيقا مع استقلالية حركة الفخذين، من جانب آخر تميز تموقع واجهة الكتاب(محور الرؤية) بزاوية قائمة بالنسبة لمجال الرؤية (العين)، فلم يكن الجالس مجبرا على تقويس رقبته للقراءة أو الكتابة،إضافة إلى ذلك اختصت الطاولات القديمة بارتفاع سطح عملها مقارنة مع ارتفاع سطح عمل الطاولات الحديثة،بحيث قدر الطاولات القديمة بـ 85 إلى 90 سم على الأكثر بينما في الوقت الحالي لا تتعدى 72 سم).الشكل رقم (3).



الشكل رقم (3) شكل يوضح اختلاف ارتفاعات Lelang الطاولات،ليلونغ(1988)

A) الأثاث المدرسي حسب [illegible].

B.C) الأثاث المدرسي حسب مندال.

بـ/ الأثاث المدرسي حسب ستافل Staffel:

في سنة 1884 اقترح جراح العظام الألماني Staffel وضعية معدّلة تحت مفهوم(استعد جالساً) **ناشمسن(1962) Nachemson**، بحيث تميزت وضعية الجلوس المقترحة من طرف Staffel بالخصائص التالية:

- يجب أن يكون الكاحل، الركبة و الحوض في زاوية قائمة.

- يحد

و لـ ى سطح العمل المائل، و

أضـ

الشك

ـ مة، فقاعدة أعماله هذه لم

تقف ـ من تصميم هذا الأثاث

المد خصائص Moraux، في

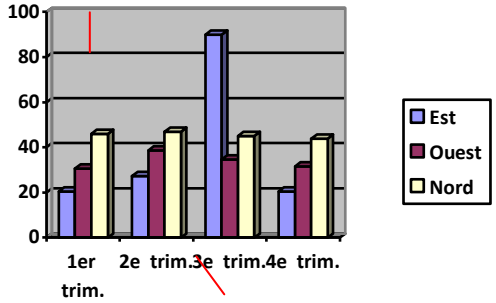
التنف ـ راحة التلاميذ، وقد تبنتها

البلدان الأوربية، و لم تلق أي اعتراض علمي من طرف المختصين لسنوات عدّة، حتى أن معطيات قواعد وضعية الجلوس لـ **Staffel** اتّخذت كمرجعية لإعداد معايير جديدة للأثاث، كالتغيير العالمي لأثاث المكاتب (C E N).

مقاييس الأنتروبوميترية لأكسفورد تعليمات لوضعية الجلوس الصحيحة (D K) و التغيير العالمي للأثاث المدرسي (paso.1977) و التي تضع قواعد الأثاث المدرسي الحالي في خدمة مـــــدارسنا

نلاحظ في هذا القرن أن تطور تصميم الأثاث المدرسي يتجه اتجاها معاكسا لما يجب عليه أن يكون، أي نحو عدم تكيفه مع مورفولوجية الأطفال.

خاصة إذا علمنا أن المتوسط الطولي للإنسان زاد بـ 10 سم، بينما نقص ارتفاع الأثاث المدرسي بـ 10سم ،مما يضاعف من شدّة الضغوط على فقرات الظهر عند العمل في وضعية الجلوس.(بورجي 2007-2006)



الشكل (5) يوضح ألا توافق ما بين ارتفاعات الأثاث المدرسي و الأبعاد الطولية للأطفال

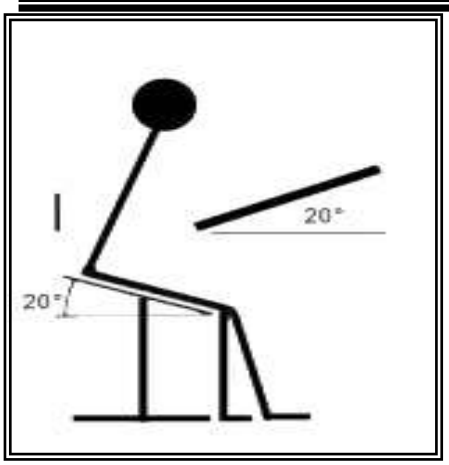
Melle Marion 2004-2005

4/4/3- وضعية الجلوس الجديدة لـ Mandal:

من خلال دراسات كل من coll و Keegan و Schoberth 1962 **بيكاة piquet** **2000** اقترح جراح العظام الألماني Mandal وضعية جلوس جديدة أو بالأحرى أثاث منزلي جديد تميز بما يلي:

- الطاولة تحتوي على سطح مائل بـ 10° مما يسمح للاحتفاظ بمسافة للرؤية بـ 30 إلى 40 سم، بدون مضاعفة الثني الداخلي للفقرات.
- الكرسي يحتوي على جلوس يتفرع إلى قسمين:

1- القسم الداخلي مائل بـ 15° نحو الأمام، وهذا في حالة إذا ما كانت وضعية الكتابة تسمح بالانحناء إلى الأمام مع انشراح زاوية جذع-فخذين بـ 135° أو 120°، وبذلك نتمكن بالاحتفاظ بـ التقوس العادي للفقرات القطنية.الشكل رقم '(6)



الشكل رقم (6) يوضح انحناء الجسم السليم في حالة الكتابة و القراءة

2- القسم ا ي. ر ق ي ء و ي و ل بحيث يسمح للظهر بأن يلتصق مع مسند اسفل الظهر (الفقرات القطنية)، كما يشترط في مسند الكرسي أن يحمل 5% من وزن الجسم.

- ارتفاع الأثاث المدرسي يكون مطابقا لقامة الطفل. **مندال 1985 (Mandal)**

لهذا الغرض اقترح Mandal ارتفاعات للأثاث المدرسي مكيفة حسب القياسات الانتروبومترية للأطفال، فالارتفاع يكون بـ 10 سم إلى 20 سم علواً مقارنة مع الأثاث المدرسي لمعيار ISO.**ناشمسن 1962 (Nachemson)**

أما بالنسبة لتعديل سطح المكتب جعل موازيا لأعلى الآليتين مع ترك 4 سم فوق الركبة.

- الارتفاع السفلي للمنضدة يقدر بـ 92 سم. **مندال 1985 (Mandal)- هده** القياسات الانتروبومترية خاصة بالكبار-

- أظهرت وضعية الجلوس التي أدلى بها Mandal ارتياحا كبيرا عند المختصين و الأرغونوميين و الدليل على ذلك الدراسات الكبيرة التي أثبتت سلامتها واستخلصت الفوائد التالية.

1- الحوض يعتدل، ويجد العمود الفقري وضعيته الطبيعية.

2- التبادل التنفسي و الهضمي يمارس بصورة طبيعية و سليمة.

3- توفر ميل الطاولة للقارئ زاوية لرؤية مريحة و بدون ضغوط على الرقبة.

4- التخلص من الضغوط على مستوى الفقرات القطنية بنسبة 0,7%. **كوينتي 2004. (Quinti.)**

الشكل(7)التلاؤم بين الأثاث والأبعاد حسب جمعية الأثاث الاورغونومي

التصميم الأرغونومي الحديث للأثاث المدرسي: قد أورد (البربري2005)

القواعد التي تراعي السلامة عند اختيار الأثاث المدرسي وقد تم حصرها في النقاط التالية:

1- يجب أن تكون المقاعد والإدراج ملائمة للتكوين البدني للطالب وأن تتناسب مع مراحله السنية والتعليمية وأن يتم تصنيعها بمواصفات توفر الراحة والسلامة للطالب ولا تسبب أي ضرر جسماني بالنسبة للقدمين أو عموده الفقري . ويجب أن تكون المقاعد منفصلة عن الأدراج لإتاحة حرية الحركة للتلاميذ.

2- أفضل أنواع المناضد المثالية التي يمكن استخدامها هي تلك التي يمكن ضبط ارتفاعها وفقاً لطول الطالب. كما هو متبع في اليابان حيث توفر للطلاب مقاعد وكراسي يمكن التحكم في ارتفاعها. ويقوم المعلم بصفة دورية بالتأكد من أن ارتفاعها يناسب أطوال الطلاب، ويقوم بمشاركة الطلاب بتغييرها ارتفاعها بصفة دورية.

3- يجب أن يكون سطح الدرج مائلا إلى الأمام بزاوية 15 درجة، وان يكون ارتفاع المقعد عن الأرض مساويا لطول الساق مقاساً من خلف مفصل الركبة حتى سطح القدم ، أما عرض المقعد والتلميذ جالس عليه منتصب الظهر فيجب أن يكون مساويا لثلثي طول عظمة الفخذ مع ترك الثلث الأمامي في الفخذ حرا وبعيدا عن الحد الأمامي للمقعد وبذلك يتجنب حدوث ضغط على الشريان.

4- يجب أن تكون حافة المقعد الأمامية مستديرة حتى لا تضغط على الأوعية الدموية والأعصاب فتؤثر على حيوية الساق والقدم.

5- يجب ان يكون لون السبورة اسود أو اخضر داكناً لا يلمع لسهولة الرؤية الجيدة، وتوضع السبورة في منتصف الجدار المواجه للتلاميذ وعلى ارتفاع مناسب، وألا تقل المسافة بين الصف الأول من مقاعد التلاميذ والسبورة عن متر ونصف وألا يبعد الصف الأخير من مقاعد التلاميذ عن السبورة أكثر من سبعة أمتار.

6- يجب تزويد السبورة بحاجز أسفلها يوضع عليه الطباشير والمساحة ويسقط عليه ذرات الطباشير الناتجة من الكتابة أو عند مسح السبورة.

الشكل رقم(9)قسم مجهز بأثاث مصمم ارغونوميا Melle Marion(2004-2005)

خلاصة

تبين لنا من خلال ما تعرضنا له في هذا الفصل الدور الكبير الذي تلعبه الارغونوميا من خلال حتمية تدخلها في الوسط المدرسي للحد من المعوقات التصميمية والتنظيمية التي يمكن ان تعرض الرسالة التعليمية إلى خدش يضر بسلامتها من خلال الاعتماد بالخصوص على القياس الأنتروبومتري الذي سنتعرض له في الفصل الثالث المتعلق به.

الدراسة الاستطلاعية:

أجريت الدراسة الاستطلاعية في ثلاث إكماليات من ولاية أدرار وهي على التوالي:
إكمالية عبد الله بن عمر، إكمالية باحو، إكمالية مولاي عبد الله الرقاني. حيث من الأولى 150 تلميذ 50 منهم إناث، ومن الثانية 109 تلميذا منهم 19 إناث ومن الثالثة 94 تلميذا منهم 14 إناث أي بمجموع بلغ 353 ، 83 إناث و270 ذكور
وامتدت الدراسة من 2007/04/07 إلى 2007/04/21.

الأدوات المستعملة:

الانتروبومتر:

لقياس الأبعاد المختلفة للتلاميذ والمتمثلة: القامة، طول الجلوس،

المقابلة:

كانت المقابلة مفتوحة, مع التلاميذ, وكانت تهدف هذه المقابلة إلى معرفة مدى إدراك المتعلم للتصميم الجيد لمقاعد الدراسة. ومدى رضاهم عن الظروف داخل الحجرة الدراسية

النتائج المحصل عليها في الدراسة الاستطلاعية:

في ما يخص القياسات الأنتروبومترية كانت ناقصة نظرا **للصعوبات التالية:**

1. عدم تقبل التلاميذ لفكرة القياس إلا بصعوبة كبيرة وكان نوعا من القبول في المؤسسة الواقعة في مقر سكن الباحث.
2. عدم تقبل الفتيات على الإطلاق لفكرة القياس وان تم ذلك يكون مبتورا من عدة قياسات مهمة مثل: عرض الإليتين، عمق الصدر ،سمك الفخذ.
3. انعدام الوعي بمدى خطورة التصميم السيئ وعواقبه لدى المسئولين والأساتذة والتلاميذ.

مما اضطر الطالب إلى إلغاء عدد من القياسات الخاصة بالفتيات رغم أهميتها والتي تمثلت في عرض الإليتين، عمق الصدر، سمك الفخذ. والتخلي عن بعض القياسات الأخرى لعدم إجرائها على جميع العينة .وتم التوصل إلى إن تصميم القسم وأثاثه في المؤسسات الثلاث متطابق إلى حد كبير وكذا الخصائص الانتروبومترية للتلاميذ.

4. ومن خلال المقابلة أدرك الطالب انه لا يمكن الإعتماد على رأي التلاميذ كون أنهم يعتبرون كل شيء سيئ وليس في صالحهم بشكل مبالغ فيه.

ونظرا للظروف السالفة الذكر ونظرا لإكتشاف خلل على مستوى الانتروبوميتر أداة القياس لم يتم اعتماد القياسات الانتروبومترية حيث اقتصر الهدف منها تعويد التلاميذ على مثل هذه القياسات التي لم يتعودوا عليها.

الإطار المكاني للدراسة الأساسية:

أجريت الدراسة الأساسية باكمالية عبد الله بن عمر الواقعة ببلدية سالي دائرة رقان ولاية ادرار.

المساحة المبنية للمؤسسة: 1195.95م^2 .

المساحة الكلية: 4043.51م^2 .

عدد التلاميذ: 693 تلميذا يؤطرهم 24 أستاذا .

عدد التلاميذ الداخليين: 70 تلميذ كلهم ذكور.

عدد التلاميذ الأنصاف: 151 ذكور ـ 189 إناث

عدد التلاميذ الخارجيين: 152 ذكور ـ 101 إناث

عدد الحجرات الدراسية: 16 حجرة

عدد المخابر: 02

عدد الورشات: 02

عدد المكاتب الإدارة: 06.

الإطار الزمني للدراسة الأساسية:

أجريت الدراسة الأساسية في المؤسسة المذكورة أعلاه على امتداد أزيد من شهر من 20 /10/ 2007 إلى غاية 31 /2007/10.

الإجراءات المنهجية المعدلة والمطبقة في الدراسة الأساسية:

التعديلات المنهجية على ضوء نتائج الدراسة الاستطلاعية

1) عينة الدراسة:

- بعدما كانت الدراسة مشتملة على ثلاث إكماليات اقتصرت في الدراسة الأساسية على مؤسسة واحدة وهي إكمالية عبد الله بن عمر والواقعة في بلدية سالي وهي تعتبر مقر سكن الباحث
- بعدما كان عدد العينة في 379 تلميذا مع عدم التركيز على متغير السن, أصبح عدد العينة 544 تلميذا و 18 أستاذا.

2) تكوين ثلاث فتيات للقيام بقياس الإناث: الفتيات المكونات كن في المؤسسة في إطار إجراء تربص نهاية الدراسة في التكوين المهني والتمهين. لديهن مستوى السنة التاسعة أساسي، تم تكوينهن من خلال مشاركتهن مع الطالب في القياسات الخاصة بالذكور حيث يبلغن من العمر على التوالي 22، 23، 23 وهن من المنطقة كما أنهن من معارف الطالب الباحث.

3) الأدوات:

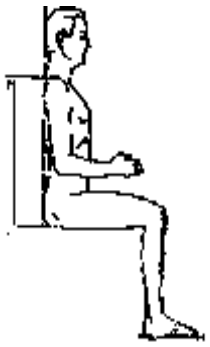
- الانتروبوميتر العادي: يستعمل لقياس أبعاد الجسم المختلفة للتلاميذ.
- الملاحظة: استعملها الباحث لتقيم الظروف الفيزيقية والوقوف على الملائمة من عدمها والخاصة بعمليات الجلوس خلال الدراسة والسلوكيات المترتبة عنها.
- جهاز قياس متر: يستعمل لقياس الأبعاد المختلفة للأثاث المدرسي والأبعاد المختلفة للحجرة والمسافة بين الصفوف.

- **القياسات المأخوذة في الدراسة الأساسية:**
- **التلاميذ**

1- القامة في حالة الوقوف: كما هو موضح في الشكل

2- ارتفاع العين عن سطح الأرض:

3- طول الجذع: كما هو موضح في الشكل



4- عرض الكتفين: كما هو موضح في الشكل

5- عمق الصدر.

6- سمك الفخذ.

7- ارتفاع المرفق.

8- طول الساق: كما هو موضح في الشكل

9- طول الفخذ: كما هو موضح في الشكل

10- عرض الاليتين: كما هو موضح في الشكل

طريقة إجراء القياس: بعد كتابة المعلومات المتعلقة بالجنس المستوى والعمر، إضافة الى القياسات المستهدفة، على السبورة .يطلب من التلاميذ ملأها في ورقة وفي حالة القياس يأتي بالورقة معه يسلمها وتجرى له القياسات.

منهج الدراسة: المنهج الوصفي وذلك لملاءمته لطبيعة الدراسة.

المعالجات الإحصائية للبيانات:

إن التصميم الذي يبنى للفئة المتوسطة من الذكور أو الإناث لن يكون ملائما بأي حال لمن هم أكبر أو اصغر حجما. فقياس منتج مصمم للفرد المتوسط سيكون اصغر مما ينبغي لذوى الأحجام الكبيرة واكبر مما ينبغي لمن كانوا اقل حجما. ولكن من ناحية أخرى فإن أخذ الكبار جدا في الحجم والصغار جدا (أو ما يسمى بالفئات المتطرفة Extremes) لا يكون أيضا عمليا لأنه قد يكون من المستحيل أن نغطي كل هذه الفئات في تصميم واحد بدون أن نتغاضى عن متطلبات الراحة والأمان وكفاءة الأداء لنسبة كبيرة من المستخدمين. لذا كان من الضروري تحديد أي نسبة من المستخدمين يجب على المصمم العمل من اجلهم.

المئنيات(Percentile) بالانجليزية و centiles بالفرنسية:

هو مصطلح قد يبدو غريبا بعض الشيء . إذ أننا في المعتاد نتعامل مع النسبة المئوية Percent ومعظمنا لم يتطرق إلى مصطلح ما تحت النسبة المئوية أبدا. والميئني هو قيمة تمثل النسبة المئوية عند أو تحت قياس معين. فعلى سبيل المثال إذا ما كان ارتفاع الرأس عند الجلوس للذكور لفئة ما تحت النسبة المئوية 1 وتكتب 1^{st} Percentile هي 98 سم فإن هذا يعنى أن 1% من الذكور لهم هذا الارتفاع أو اقل.

وقيم الـ Percentile مؤشر جيد لكم من الناس يندرجون تحت فئة ما وكم منهم سيتم التغاضي عن التصميم لهم. فعلى سبيل المثال فإن التصميم لـ 98% من مجموع المستخدمين يجعلنا نصمم لمن هم اكبر من 1^{st} percentile وحتى 99^{th} percentile وهو يعنى أيضا أن من هم اقل من 1^{st} percentile ومن هم اكبر من 99^{th} percentile لن يتم التصميم لهم. وسيكونون خارج نطاق اهتمام المصمم.

إن الإناث أو الذكور المتوسطين Average هم من يقعون عند 50^{th} percentile ويكون هذا الـ percentile مفيدا في التصميم في بعض الحالات والمواقف التصميمية البسيطة فترمومتر معلق على ارتفاع مناسب للمتوسط من المستخدمين سيكون في ارتفاع ملائم لمن هم أطول أو من هم اقصر.

حيث استخدم الطالب في معالجة النتائج الإحصائية باستخدام برنامج SPSS حيث قمنا بإدخال البيانات المتعلقة بخصائص العينة وكذا القياسات وتم إيجاد الميئنيات 5 و 50 و 95 وكذا المتوسط الحسابي، واصغر قيمة وأدنى قيمة.

محتويات البحث

الإهداء.....أ

كلمة الشكر.....ب

ملخص البحث.....ج

المحتويات.....هـ

قائمة الأشكال.....ذ

قائمة الجداول.....ح

مقدمة.....1

الفصل الأول: تقديم البحث

1-تمهيد.....3

2- الإشكالية.....3

3- الفرضيات.....4

4- أهمية الموضوع وأسباب اختياره.....4

5- التعاريف الإجرائية.....4

الفصل الثاني: الارغونوميا في الوسط المدرسي

1. تمهيد.....7

2. تعريف الهندسة البشرية.....8

1/2- المبادئ الأساسية للهندسة البشرية.....8

3- مفهوم الارغونومي المدرسية.....9

1/3- التلاميذ.....10

2/3-النمو الجسمي في المراهقة.....11

3/3- مميزات البيئة المدرسية.....11

4/3- أنواع الأثاث المدرسي.....16

5/3- وضعية الجلوس الجيدة لماندال.....20

4- التصميم الارغونومي الحديث للأثاث المدرسي.....21

6- خلاصة.....24

الفصل الثالث: علاقة الارغونومية المدرسية بالانتروبومتري والظروف الفيزيقية

1- تمهيد.....
.....26

2- تعريف علم قياس أبعاد الجسم.....27

3- تطور علم قياس أبعاد الجسم.....28

4- أنواع القياسات.....30

5- أهداف القياس الانتروبومتري.....33

6- أهمية القياس الانتروبومتري.....34

7- الظروف الفيزيقية.....35

8- خلاصة
.....45

الفصل الرابع: تأثير الجلوس السيئ على ضوء الدراسات السابقة

1- تمهيد.....
.....47

2- الدراسات السابقة.....48

3- الآم الظهر.....53

4- العمود الفقري.....54

5- أسباب ألام الظهر.....53

6- التأثيرات الناتجة عن وضعيات الجلوس السيئة.....54

7- خلاصة.....
.....60

الفصل الخامس: الإجراءات المنهجية

1- الدراسة الاستطلاعية.....65
2- الإطار الزمني والمكاني للدراسة.....65
3- الأدوات.....65
4- نتائج الدراسة الاستطلاعية.....62
5- صعوبات البحث.....63
6- الدراسة الأساسية.....64

الفصل السادس: عرض ومناقشة النتائج

خصائص العينة وتوزيعها.....69
عرض النتائج.....69
مناقشة الفرضيات على ضوء النتائج.....81
الاقتراحات والتوصيات.....85
خاتمة.....87
المراجع
الملاحق

قائمة الاشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1-2	نموذج أثاث كوينتي	17
3	اختلافات ارتفاع الطاولات ليلونغ 1988	18
4	النموذج المقترح من طرف ستافل	18
5	ألا توافق بين الأثاث المدرسي والأبعاد	19
6	انحناء الجسم السليم أثناء القراءة والكتابة	20
7	التلاؤم بين الأثاث والأبعاد	21
8	قسم مجهز بأثاث مصمم ارغونوميا	23
9	دور الوسادة في تقليص الضغوط	51
10	منظر أمامي للعمود الفقري	54
11	فقرات العمود الفقري	54
12	شكل يوضح الفقرة مع الفاصل	56
13	تركيب العمود الفقري	56
14	معاناة الم الطهر	56
15	الفتاق	57
16	تقلص سمك الفواصل	57
17	تلف العمود الفقري	58
18	يوضح الضغوط على البنية الشوكية	59
19	البحث عن الراحة في الجلوس	60
20	الفرق بين الجلوس عند الزاوية القائمة	61
21	النموذج 1 للأثاث في مؤسسة الدراسة	63
22	النموذج 2 للأثاث في مؤسسة الدراسة	63
23	النموذج 3 للأثاث في مؤسسة الدراسة	64
24	طريقة الجلوس في الكتاتيب	66
25	وضعية القسم والمخبر	69
26	النموذج المقترح وفقا لـHEPHOISTOS	82

قائمة الجداول:

الرقم	العنوان	الصفحة
1	الأحوال البيئية والصحية للمدرسة	14
2	معلومات القسم	63
3	أبعاد منصب الدراسة	63
4	توزيع أفراد العينة	64
5	التوزيع حسب السن	64
6	التوزيع حسب كيفية المراجعة في المنزل	65
7	التوزيع حسب الدراسة في الكتاتيب	65
8	حسب صفة التلميذ	66
9	حسب طريقة حمل المحفظة	66
10	قياسات تلاميذ السنة الأولى والثانية إناث	71
11	قياسات تلاميذ السنة الأولى والثانية ذكور	72
12	قياسات السنة الثالثة والرابعة إناث	73
13	قياسات السنة الثالثة والرابعة إناث	74
14	تأثير الجنس والسن على القامة	81
15	تأثير الجنس والسن على ارتفاع المرفق على سطح الارض	82
16	تأثير الجنس والسن على طول الساق	83

1- تمهيد:

كما عرفنا في ما سبق إن الهندسة البشرية هي أحد العلوم الحديثة ،والذي يعنى بالتفاعل الصحي والآمن بين العنصر البشرى والعناصر الأخرى لنظام ما، فى بيئة العمل عن طريق التصميم السليم لهذه العناصر وتقييم وتحليل أنشطة ووظائف العمل المختلفة ، ودراسة بيئة العمل بهدف جعل النظام مريحاً وآمناً للإنسان ويتفق واحتياجاته وإمكانياته ومواصفاته الجسمانية .

وهي تعنى أيضاً بتصميم الآلات والماكينات والمنتجات وأنظمة العمل بهدف توفير السلامة والبيئة المريحة للإنسان العامل عليها بالتخلص من أسباب الإجهاد البدني، فهي تهتم بدراسة النشاط العضلي والحركي للإنسان لكي يتوافق حجمه وشكله وقوته البدنية وإمكانياته مع الآلة والمنتج وبيئة العمل بوجه عام.

وترتبط الهندسة البشرية ارتباطا وثيقا بعدة علوم كعلم التشريح والبيوميكانيكا والبيولوجيا وطب العمل فضلا عن علم النفس وبما أننا نركز في بحثنا هذا على علم قياس أبعاد الجسم « Anthropométrie »بالدرجة الأولى لمعرفة خصائص الأبعاد الجسمية للإنسان.

2- ما هو علم قياس أبعاد الجسم؟

هو علم يعنى بقياس مختلف أبعاد جسم الإنسان من اجل معرفة حيز الجسم والفراغ الذي يشغله في الفضاء وإمكانية تحديد درجة وصول الحركات المتبناة.

ومصطلح "علم قياس أبعاد الجسم"(Anthropometry) مشتق من الأصل الإغريقي لكلمتي {إنسان=Anthrop(s)وقياس=Metrikos}(مباركي، 2004: ص155).

يرى **تعريف ألفونس برتيليون**:1883 Alphonse Bertillon الذي أجرى أول تطبيق علمي أستعمل فيه الآنثروبوميتري في علم الإجرام وذلك بطريقة صممها لإثبات شخصية المجرمين من خلال قياسات الجمجمة "أن الأنثروبوميتري كلمة تعني القياس البشري وهو إحدى فروع الأنثروبولوجيا الفيزيقية التي تهتم بالإختلاف في حجم جسم الإنسان بين مختلف المجتمعات والأجناس البشرية "

يرى بارو 1983: Barrow أن الأنثروبوميتري هو علم قياس الجسم الإنساني ويعتبر فرعا من فروع الأنثروبولوجية.

اما ستيلماش 1986 Stelmach

فيرى أن الانثروبوميتري هو " علم قياس أبعاد جسم الإنسان ونتائجه تسمح بمعرفة الجسم الذي يشغله في الفضاء و إمكانيات تحصيل شيء عند الحركة كما يقوم هذا العلم بالتحديد الصحيح للأبعاد المادية لمنصب العمل والأشياء والأدوات والآلات ..... الخ والقياسات الأنثروبوميترية تسمح بالتغطية الفعالة لتحديد الأحجام والقياسات الخطية بدءا من معلم عظمي فعال لتحديد أطوال الحلقات المفصلية الأكثر تطبيقا في تصميم النماذج الإفتراضية المستخدمة في تحديد و تحليل مجال الحركة وغيرها.

ويرى ***سند و آخرون***:Sande et all

أن علم قياس أبعاد الجسم هو العلم الذي يدرس القياسات المادية لأبعاد الجسم و خصائصه الفيزيائية مثل مختلف الأحجام و الكتل – مراكز ثقل الجسم و العديد من أجزائه المختلفة و خواص القصور الذاتي لجسم الإنسان. كما أن القياس الهندسي لأبعاد الجسم يهتم بإستخدام مختلف المتغيرات الجسمية الثابتة و المتحركة في تصميم الأشياء المستخدمة من قبل الإنسان.

كما يجمع مع هؤلاء الباحثين أن الأنثروبوميتري هو نظام في حد ذاته من قبيل إهتمامات المختصين في حقل القياسات الجسمية وعلم النفس الهندسي على وجه الخصوص. عند إجراء البحوث وتصميم النماذج المستعملة في إجراء التجارب المخبرية. والتقويم الأرغونومي للأشياء المستعملة من طرف الأفراد.

أما رزيرغ مارك: 1992 *Rosemberg Marc*

فيرى أن الأنثروبوميتري هو " القياس الفيزيائي لأبعاد الجسم بهدف معرفة خصائص ومميزات الجسم المهمة في تركيب نموذج الجسم الإفتراضي مثل الإرتباطات الحلقية لقطع الجسم المتناظرة

ومراكز ثقل الكتلة الجسدية في علاقاتها بالجاذبية بهدف إستعمالها في تقييم وضعيات الجسم المختلفة في محاور الفضاء الثلاثية لأبعاد الجسم .

ونجد ***تعريف روميزوسكي:*** *1993* Romiszouski

الذي يرى أن علم قياس أبعاد الجسم هو" القياس العملي لجسم الإنسان للحصول على البيانات والخصائص الفيزيائية المهمة في إعداد و تقييم الأنظمة والمعدات والمنتجات الصناعية الموجودة في البيئة المادية المحيطة بالأفراد .

ويعرفه"روبوك وآخرون""Roebuck et all"(1975) "القياس الهندسي لأبعاد الجسم هو التطبيق العلمي لطرق القياس الفيزيائية على الإنسان، بغرض تطوير وتحسين معايير التصميم الهندسي ومتطلباته الخاصة، وتطوير الرسومات الهندسية ونماذج المنتجات الصناعية بهدف ضمان ملاءمة هذه المنتجات لمستعمليها".(مباركي ص162).

ومن خلال هذا التعريف الأخير نلمس إن الاهتمام كان منصبا حول حركات جسم الإنسان وأبعاده بغرض تحسين الإنتاج أساسا بالاعتماد على العلوم الفيزيائية بدل العلوم البيولوجية

وذلك لان البداية الأولى لعلم قياس أبعاد الجسم كان احد فروع الانتروبولوجية.لكن بتوسيع الخصائص كما يرى مباركي2004 ليضم{قدرات الوصول–Reach capabilitias

مجالات العمل الطبيعة والقصوى–Work areas of normal& maximum–زوايا الراحة– Confort angles.توزيع وزن الجسم–Weight distribution.الأحجام– وغيرها} نتوصل إلى بداية جادة في تحديد أهداف القياس الهندسي لأبعاد الجسم.

وكما هو ملاحظ أن كل هذه التعاريف أجمعت على أن علم قياس أبعاد الجسم يهتم بقياس الأبعاد المادية لجسم الإنسان لغرض التصميم والتقويم بهدف تحسين معايير التصميم الهندسي للأشياء المستعملة والظروف المحيطة بها من طرف مستخدميها في .

3– تطور علم قياس أبعاد الجسم:

لقد عرف علم قياس أبعاد الجسم عدة درجات ليصل إلى ما هو عليه اليوم، ولعل أبرزها كتاب العالم البلجيكي كيتلات " Anthropometrie" سنة 1870 الذي لم يعرف علم قياس أبعاد الجسم إلا على يده.

وبقدر ما كانت الحرب العالمية الثانية نقمة على البشرية فقد كانت نعمة على علم قياس أبعاد الجسم والهندسة البشرية بشكل عام ، وذلك للحاجة إلى معرفة الخصائص والمتطلبات الجسدية في تصميم أدوات التحكم ووضعيات الجلوس، وإحصاء المجندين أين كان لها دور كبير وحضور قوي ساهم في تطورها.

ولقد كانت الدراسات التي تناولت قياس بقايا عظام إنسان القرون الماضية لمقارنة الإنسان الماضي وإنسان الحاضر،اعتمادا على قياس أبعاد الجسم جعلته احد فروع الانتروبولوجيا مع بداية القرن 20 ذات اثر كبير في دفع عجلة الانتروبومتري إلى الأمام.

هذا وتجدر الإشارة إلى أن قياسات جسم العامل درست من طرف "ليغروس" و "واتسن" Legros - Weston 1926 . لتصميم مقعد ومنضدة العمل لوضعيتي الجلوس والوقوف. كما أجرى "لاي و فيشر" 1940 Lay – Fisher. دراسة حول وضعيات الجلوس المريحة والزوايا المريحة لمختلف وضعيات العمل.

وبعد الحرب العالمية برز مفهوم تكييف الآلة مع الإنسان ويشمل عدة قطاعات غير عسكرية حيث قام "هوتن" 1945 Hooton بمسح انتروبومتري شمل 3867 من الجنسين في محطات القطار ببوسطن وشيكاغو للحصول على أبعاد الجسم أثناء الجلوس بغرض الاستخدام في تصميم مقاعد وعربات القطار.

ثم أقدم معهد " هارفرد للصحة العمومية" Harvard school of public health على قياس 300 سائق من اجل تحسين الأمن في الشاحنات والحافلات والسيارات. معتمدين على القياسات التالية: القامة أثناء الجلوس،ارتفاع مستوى العينين، بلوغ الذراع،طول الساق.

وجدير بالاعتبار انه مع أواخر (1800)و بداية(1900) كانت هناك عدة دراسات موضوعها أبعاد جسم الإنسان ، و أهدافها عديدة كالمنتجات التجارية و السجلات الصحية والإنتقاء العسكري نذكر من بين هذه الدراسات : دراسة " **بكستر**" (1875) و "**غولد**"(1869) و كذلك دراسات كل من الباحثان "**دافنبورت** "و " **لوف**" (1921) .

و لقد ساهم هؤلاء الباحثين بقسط كبير في بروز فرع جديد .فقد ساهمت الدراسات التي أقاموها هؤلاء الباحثين في دمج مجموعة من الفروع كعلم النفس و الأنتروبولوجيا

و الطب و الهندسة في إتجاه عرف فيما بعد بالهندسة البشرية في الولايات المتحدة الأمريكية و بالأرغونوميا في أوروبا . و ضمن إطار الأرغونوميا فإن الفرع الذي يهتم بقياس أبعاد الجسم عرف فيما بعد بالأنتروبولوجيا التطبيقية ثم بعد ذلك سمي بالقياس الهندسي لأبعاد الجسم(بوحفص مباركي 2004ص156).

4- أنواع القياسات أو الأبعاد :

4-1- القياسات الثابتة(الستاتيكية):

يختلف قياس أبعاد الجسم بإختلاف إهتمام الباحث. فالأنثروبولوجي يريد من وراء قياسه لبعد أو أبعد معينة وصف هيكل الجسم كنسق متحرك مكون من مجموعة من الأعضاء و الأنساق الجزئية، إذن فالأول ينشد الجسم في وضعيات ثابتة و مقننة يغيب فيها تأثير الوضعية Posture كنبرة(نغمة) العضلة Muscle Tone .والتحفيز و مستوى الراحة و تأثير الثياب، و رغم إعترافه بأهمية تقنين القياس حسبما أقره الأنثروبولوجيون و تحفظه منه ، فإن الأرغونومي يحاول قياس و أخذ المتغيرات السالفة الذكر بعين الإعتبار في تصميم أنساق الإنسان و الآلة. **(مباركي، 2004: ص 167)**

و من الملاحظ أن معظم القياسات الأنثروبومترية يمكن و ضعها في خمس مجموعات رئيسية هي :الأطوال ،و الإتساعات ،و المحيطات ،و سمك ثنايا الجلد ،و وزن الجسم .

و يبين ميللر أن مجال القياس الأنثروبومتري يشتمل الآتي :

أ- قياس الطول

ب- قياس الوزن

ج- قياس أطوال بعض أجزاء الجسم

د- قياس الإتساعات

هـ- قياس محيطات الجسم

و- تحديد النمط الجسمي.

وعموما يمكن إجمال جميع القياسات الثابتة في النقاط التالية مفصلة على الشكل الآتي:

أولاً **:قياس الطول الوزن و يشمل** :

* الطول من الوقوف

* الطول من الرقود

* وزن الجسم

ثانياً : قياس أطوال بعض أجزاء الجسم و يشمل :

طول الجذع من الجلوس

طول الجذع من الرقود

طول العضد

طول الساعد من المرفق إلى الرسغ

طول اليد

طول الجزء السفلي من الذراع (الساعد واليد)

اتساع الذراعين

طول الطرف السفلى من نهاية الحدبة الوركية

طول الفخذ

طول السوق (قصبة الرجل)

طول القدم

ثالثاً : **قياس الإتساعات (العروض–الإمتدادت–الأعماق)**

1–الإتساع (الإمتداد)الأخرومي

2– اتساع(عرض) الصدر

3– اتساع (امتداد) الكتفين

4– عمق الصدر

5 –اتساع (عرض) الحوض

6– اتساع المدورين الفخذين

7– اتساع(عرض) الركبة

8– اتساع رسغ القدم (العرقوب – الكعب)

9– اتساع المرفق (الكوع)

10 – اتساع رسغ اليد

11– اتساع الرأس

رابعاً : قياس محيطات الجسم و تشمل :

1–محيط الرأس

2–محيط الرقبة (أدنى محيط)

3–محيط الكتفين

4–محيط الحزام الكتفي

5–محيط الصدر

6– محيط الوسط

7–محيط البطن

8–محيط الردفين (المقعدة)

9–محيط الفخذ

10–محيط الركبة

11–محيط الساق

12–محيط رسغ القدم

13-محيط الذراع (العضد)

14-محيط الساعد

15-محيط رسغ اليد

خامساً : قياس سمك ثنايا الجلد و يشمل :

1-أسفل عظم اللوح

2-عند الخط الأوسط للإبط

3-عند الصدر

4-عند البطن

5-أعلى الحرقفة

6-عند منتصف الفخذ

7-أعلى عظم الركبة

8-فوق الخط الأنسى للساق

9-عند العضلة ذات الثلاثة رؤوس العضدية

10-عند العضلة ذات الرأسين العضدية biceps skinfold

11- أعلى الساعد من الخلف**(رضوان،1997)**

4-2- القياسات الديناميكية(المتحركة) :

هي تلك القياسات التي تصف الجسم في حالته المتحركة. و قد تناول المهتمون بالقياس الديناميكي هذا الوصف الحركي لوضعية الجسم من خلال وجهتي نظر مختلفتين، الأولى تهتم أساساً بما يسمى "بالأثر النهائي" " the final effect" أي وصف النقطة النهائية لحركة أو ما ينتج عنها كغلاف البلوغ مثلاً .reach envelope. و تهتم وجهة النظر الثانية بالقدرات الأساسية لكل مفصل مسته الحركة، و دور كل من هذه المفاصل أو إسهامها في الحركة النهائية أو ما ينتج عنها.

4-3- القياس الديناميكي لوضعية الجسم في الفضاء:

لقد لخص كل من أيوب (1972) ayoub و"درليس"(1959) Drilis المشاكل التطبيقية للتسجيل و القياس الديناميكي لحركة الإنسان التي لا يمكن تقنينها في الحياة العملية، و نظراً لكون أي بحث علمي دقيق لابد له من تقنين ، أي وضع معالم واضحة تفصل ما بين الأحكام الموضوعية والأحكام الذاتية، و أهم عناصر الحكم الموضوعي هو عنصر التقنين، الذي يشمل الطريقة و القياس و وسائل القياس. فإن افتقد البحث أي عنصر من عناصر الحكم الموضوعي فإنه يفرغ من صفته العلمية. و بالتاي فإن الطريقة الموضوعية الدقيقة لقياس الحركة يجب أن تتصف بما يلي:

أ- الدقة المتناهية والعلاقات الثابتة للبعد المراد قياسه.د

ب- عدم عرقلة الفرد أثناء العمل.

ج- الدقة المتناهية في تسجيل أبسط التغيرات في وضعية الجسم و الأطراف و المفاصل المراد دراستها.

د- كما يجب أن تتميز الطريقة بالسهولة في تفسيرها و تفسير نتائجها.

و قد حاول الباحثون في ميدا تسجيل و قياس الحركة إستعمال أنظمة و طرق عديدة لضبط حركة الجسم، يمكن من هذه الأنظمة مايلي :

- النظام الميكانيكي: تسجيل الحركة بواسطة أدوات ميكانيكية.
- النظام الهوائي: تسجيل الحركة عن طريق الضغط الهوائي الجسمي.
- النظام البصري: حيث تسجل الحركة عن طريق أشعة الضوء كالأشعة السينية.
- النظام الكهربائي: تسجيل الحركة عن طريق التغيرات في القوة الكهربائية أو الفولتاج .
- النظام الصوتي: تسجل الحركة عن طريق الموجات الصوتية.

و للتفصيل أكثر في أنظمة التسجيل هذه يمكن الرجوع إلى "روبوك و آخرون (1975) Roebuck et all(مباركي، 2004، ص167)

5- أهداف القياس الأنتروبومتري :

أشرنا إلى أن الأنثروبومتري فرع من فروع الأنثروبولوجيا التي تبحث في قياس الجسم البشري بغرض التعرف على مكوناته المختلفة و توظيف نتائج عمليات القياس لتحقيق غرضين أساسيين هما :

- تقويم البنيان الجسماني .
- التعرف على العوامل البيئية التي يمكن أن تؤثر على البنيان الجسماني .

و يمكن أن يتحقق تقويم البنيان الجسماني عن طريق قياس عدد كاف من أبعاد الجسم بحيث يوضع في الإعتبار كل العوامل التي يمكن أن تؤثر على ذلك البنيان مثل :/التغذية و الممارسة الرياضية و أسلوب حياة الفرد و المستوى الإقتصادي و الإجتماعي و الوراثة و العرق (السلالة) وغيرها .

و عموماً فإنه يمكن تحديد أغراض الأنثروبومتري على نحو أكثر تفصيلاً كالتالي :

أ- التعرف على معدلات النمو الجسمي لفئات العمر المختلفة و التي تتأثر هذه المعدلات بالعوامل البيئية المختلفة,

ب- اكتشاف النسب الجسمية لفئات العمر المختلفة.

ج- التحقق من تأثير بعض العوامل مثل :الحياة المدرسية ،و نوع و طبيعة العمل، و للممارسة الرياضية على بنين و تركيب الجسم.

د- تعيين الصفات و الخصائص الجسمية اللازمة للخدمة في بعض المجالات كالقوات المسلحة و الشرطة.

هـ- التعرف على تأثير الممارسة الرياضية و الأساليب المختلفة للتدريب الرياضي على بنيان و تركيب الجسم .

و- التعرف على الصفات و الخصائص المورفولوجية الفارقة بين الأجناس و السلالات المختلفة .

6- أهمية الاقياس الأنثروبومتري :

من الملاحظ أن الاهتمام بقياس الجسم البشري لأغراض علمية أو الأغراض العملية و التطبيقية يرجع إلى زمن بعيد ، فالفنانون و صانعوا الملابس و الأدوات و الأجهزة اللازمة للإنسان يمكن اعتبارهم أول الأنثروبومتريين ،فصانعوا الملابس الجاهزة مثلاً تجدهم يستخدمون بالضرورة العديد من القياسات الجسمية المقننة لتحديد المقاسات ،كما يستخدمون المهندسون القياسات الأنثروبومترية لوضع التصميمات الخاصة بالمقاعد العامة (في المدارس و الجامعات و قاعات المؤتمرات وفي الطائرات و وسائل النقل العام) ،فهم يستخدمون القياسات الأنثروبومترية لوضع المعايير الخاصة بتصميم المقاعد و المساحات و الإرتفاعات و المواصفات الخاصة بالمنشآت العامة .

و يستخدم أطباء التوليد بعض الطرق الأنثروبومترية للتعرف على حجم و شكل جسم الحنين قبل الولادة ،و ذلك عن طريق التصوير بالأشعة السينية X –RAY ، أو عن طريق استخدام الموجات الصوتية القصيرة على بطن الأم الحامل حيث يعرف الجهاز المستخدم في هذه العملية بإسم :جهاز الأشعة فوق الصوتية و هو جهاز له العديد من الإستخدامات الطبية .

و يستخدم الأنثروبومتري أيضاً في دراسة النمو البدني للأطفال و في بناء معايير الطول و الوزن ،و في وضع العديد من نسب أجزاء الجسم المختلفة ،أو ما يعرف "بالنسب الجسمية " التي يمكن الإستفادة منه في تشخيص حالات الأطفال الذين يعانون من نمو بدني غير سوي .

و من ناحية أخرى يستطيع أطباء جراحة العظام ملاحظة و تقويم ، أي نمو غير سوي يحدث لعظام الساقين ،و ذلك عن طريق تحليل الصور الفيلمية التي تؤخذ للطفل بواسطة الأشعة السينية أو بواسطة جهاز الأشعة فوق الصوتية ،كما يستطيع أطباء تقويم الأسنان استخدام الأشعة السينية في قياس الشكل العام لعظام الوجه قبل و بعد الإصلاح العلاجي اللازم لترصيص الأسنان .

و بالإضافة إلى ما سبق يتفق معظم علماء الأنثروبومتري على أنه يمكن توظيف نتائج القياسات الأنثروبومترية التي تتم على الأطفال الرضع و التلاميذ صغار السن و الشباب و الكبار لتحقيق مجموعة هامة من الأغراض هي :

أ- تقويم الحالة الراهنة للأفراد و المجموعات و ذلك عن طريقة مقارنة درجاتهم بدرجات مجموعة أخرى من نفس المجتمع، أو بدرجات مجموعة أخرى قياسية.فعلى سبيل المثال تستخدم بعض

الخصائص الأنثروبومترية للنمو ،و الحالة الغذائية للأطفال الرضع والأطفال صغار السن باستخدام بعض المحكات القياسية .

ب- وصف التغيرات التي تحدث للجسم حيث تمدنا القياسات الأنثروبومترية بالمعلومات اللازمة عم معدلات التغير التي تحدث للأفراد و المجتمعات ،فالمعلومات التي تتناول التغيرات التي تطرأ على الفرد خلال مدة طويلة من الزمن أو طوال حياته تعد ذات أهمية كبيرة بالنسبة لتقويم و علاج العوامل التي تؤثر على الفرد و المجتمع .

ج- التعرف على التغيرات الأنثروبومترية التي تحدث داخل المجتمع ،و بين المجتمع و غيره من المجتمع و غيره من المجتمعات مما قد يزيد من معلوماتنا عن عملية النمو البدني السوي و الأهمية النسبية لكل من الوراثة و البيئة

د- اشتقاق المؤشرات الأنثروبومترية المختلفة التي يمكن الإستفادة منها في تقدير السمنة و كثافة الجسم بدلاً من استخدام بعض المقاييس باهضة التكاليف أو المحظورة لخطورتها أو لعدم تقبل المفحوصين لها من الناحية الاجتماعية .

هـ- تستخدم نتائج بعض القياسات الأنثروبومترية -في الوقت الحاضر - في تحديد نمط الجسم وفقاً للطريقة المعروفة باسم طريقة :نمط الجسم الأنثروبومتري لهيث و كارتر .

خلاصة

من خلال ما سبق تبين لنا تشعب علم أبعاد الجسم لكن رغم هذا تجدر الإشارة إلى أن التعامل مع الأبعاد الأنتروبومترية منفصلة يدخل في الإتجاه القديم للأرغونوميا وهو الإتجاه الأمريكي الذائع حاليا تضم إلى جانب الأنثروبومتري علم التشريح ووظائف الأعضاء من اجل ابتكار أجهزة تقنية كالآلات والأدوات والكراسي والأدوات.ألا أن الإتجاه المعاصر للأرغونوميا وهو الأوروبي الذي

يعتبر الأرغونوميا كدراسة خاصة للعمل الإنساني قصد تحسينه أي انه لا ينشغل بالمقعد أو الشاشة منعزلين بل بكافة وضعية العامل الملاحظ ومن خلال هذا المنظور تتجه الأرغونوميا إلى تنظيم العمل والوقوف عند كل ما يمكنه أن يؤثر في سيرورته خصوصا ما تعلق بالظروف الفيزيقية التي لها تأثير كبير على سلامة العملية التعليمية في حالة عدم مراعاتها، من اجل تحقيق الأهداف بتصور جيد وسليم.

1- تمهيد:

من خلال الكثير من الدراسات التي درست التوافق بين الأبعاد الانتروبومترية للأثاث المدرسي والخصائص والأبعاد المتعلقة بالتلاميذ تشير إلى أن خطر ألا توافق بينهما يتسبب في الم خطيرة على مستوى منطقة الظهر منها ما يكون له سلبي آني وفي كثير من الأحيان تكون لها تأثيرات على الفرد في المستقبل خصوصا المنطقة القطنية سنتطرق لها في هذا الفصل وقبل التعريف بالمنطقة الأكثر تضررا والمتمثلة في العمود الفقري، نتعرض الى أهم الدراسات السابقة في هذا المجال.

2- الدراسات السابقة لوضعية الجلوس في المدرسة:

لقد عرفت الدراسات الارغونومية تطورا كبيرا في البلدان الأوربية حيث أنها تجاوزت مثل هذه الدراسات الخاصة بوضعيات الجلوس في شتى المجالات حيث شملت التصميم الارغونومي للعمل أمام الكمبيوتر والتصميمات الخاصة بذوي الاحتياجات الخاصة والسيارات والطائرات والبواخر واعتمدت على البيوميكانيكا وأصبحت تهتم بالقياسات الدقيقة وما يمكن قوله في هذا المجال، أن هناك عدّة دراسات مقارنة بين الأثاث المدرسي الكلاسيكي و الأرغونومي، صبّت اهتمامات هذه البحوث في تطوير الأثاث المدرسي الأرغونومي و بيان نجاعته على حساب الأثاث المدرسي الكلاسيكي، في هذا الشطر من بحثنا قصدنا سرد مضمون بعض هذه الدراسات،

1/2- **جمعية غرونوبل للأرغونومية المدرسية:** قامت بدراسة مقارنة بين الأثاث المدرسي الأرغونومي و التقليدي لـ 263 تلميذ يتراوح أعمارهم ما بين 7-8-9 سنوات ا جريت في شهر مارس سنة 1993 لـ 4 مدارس ابتدائية في دائرة Lisére لمجموعة -مجموعة الشاهدة- تكونت من 141 تلميذ لـ CE1, CES و CM1 التي تتراوح أعمارهم من 7-8-9 سنوات وفرت لهم الأثاث الأرغونومي، أما مجموعة -التجريبية- تكونت من 122 لهم نفس الأعمار وفي نفس القسم، وفر لهم الأثاث الكلاسيكي لمعيار ISO ,المدّة القصوى لاستعمال هذا الأثاث المدرسي لكل مجموعة منذ بداية الدخول الدراسي في المدارس الابتدائية 4 سنوات لـ CI/1 و2 سنتين لـ CE1 , بالنسبة للتلاميذ الذين غيروا المدارس شطبوا من العينة.

فبعد سنتين إلى 4 سنوات من استعمال هذا الأثاث المدرسي لاحظوا أن الضغوط على العمود الفقري في المجموعة التجريبية أقل من المجموعة الشاهدة، بحيث قدّرت نسبة الضغوط على التلاميذ المستعملين للأثاث الأرغونومي بـ 2,9% أما التلاميذ للأثاث الكلاسيكي قدّرت بـ 9,6%. يؤكد هذا بان هذا الفرق الذي هو لصالح الأثاث الثاني ليس إلى محض صدفة أو إلى تغيرات العينات، بل مرده إلى تدخل عامل خارجي، فمن بين 8 معايير ذاتية لتقويم الأثاث، لاحظ الباحثون فرقا دالا بين المجموعتين لصالح التلاميذ المجهزين بالأثاث الارغونومي من بينها 7، وهي الرفاهية، الميزة العلمية، الجمالية، الانزعاج الصوتي، الإحساس بعدم الراحة في القدمين، مساحة المكتب، انحناءة المكتب، أما ارتفاع المكتب فغير دال. (isabel delarsille, yves robaey)ب.س .

2/2 – دراسة Dr Corrine Lelang: 1986

ثلاثة وضعيات للجلوس اختيرت في التجربة الآتية تتمثل فيما يلي:

(بيان فيها صحّة الجلوس 110)

وضعية أ: وضعية الجلوس للعمل على مقعد منحني أفقيا بـ 15% إلى الأمام ، سطح العمل منحني (Plan de travail) بـ 10% أفقيا، الارتفاعات مكيفة حسب طول الفرد، بعد العينين عن محور الرؤية بـ 30 سم (دون دوران حركة الجذع).

وضعية ب: وضعية الجلوس المعتادة على الكرسي ذو المقعد الأفقي، سطح العمل منخفض مع انحناء الجذع إلى الأمام وبعد العينين عن مجال الرؤية بـ 30 سم إلى 40 سم.

وضعية ج: وضعية المقترحة من طرف Staffel جلوس أفقي (الركبة، القدمين) في زاوية قائمة 90°. **ليلونغ 1986 (Lelang)**

هذه الوضعيات تمكننا من ملاحظة الثقل المركز على أسفل الظهر (lombaire) بحيث:

وضعية أ: 90% من ثقل الجسم.

وضعية ب: 200% من ثقل الجسم.

وضعية ج: 140% من ثقل الجسم.

وقد خلصت الى النتائج الى ان الوضعية الجديدة المتمثلة في (أ) سمحت بتقليص 55 % من مجموع الضغوط القرصية (على مستوى 3 أقراص) الأخيرة في أسفل الظهر مقارنة مع وضعية الجلوس (ب) (وضعية الجلوس المعتادة)

و بـ 33 % مقارنة مع وضعية الجلوس (ج) Staffel فهذه الدراسة توضح لنا أن عند وضعية الجلوس بمقعد أفقي الضغوط الفقرية (rachidienne) مهمة في هذه الحالة، قد تؤدي إلى تعب وشيخوخة القرص، و يمكن التقليص من هذه الضغوط بـ 50 % بتكييف منصب العمل، بمقعد منحني إلى الأمام يسمح بتفادي لوي العمود الفقري .

3/2- وهناك بحث آخر حول تطور الأثاث المدرسي الأرغونومي في قسم الترقية الصّحية للأطفال. **نكلاس 1991 (Nicolas)**

أجريت على 200 تلميذ قسمت بالتساوي إلى مجموعة تجريبية (أثاث أرغونومي) و مجموعة ضابطة (أثاث كلاسيكي)، أجريت زيارتان مقارنة مع طبيبتان على طول السنة في (ديسمبر و جوان)، ففرضية هذه الدراسة هي كالآتي: لمّا نمارس ضغوط على العمود الفقري فإنّه يعرض العضلات للتّعب فنفقد بذلك المرونة المطلوبة من العمود الفقري.

- فأبرزت النتائج أن الأثاث الأرغونومي قلّص من ضغوط ثقل الجسم، مما يسمح بدوره من تقليص تعب العضلات.

4/2- دراسة أرغونومية في المحيط الدراسي في شهر جويلية بـ Mont Denis (Savoie) **غور 1993(Gorre)**

قدّرت العينة 216 تلميذا قسم CM1-CM2 اختبروا في أكتوبر 1992 , جوان 1993.

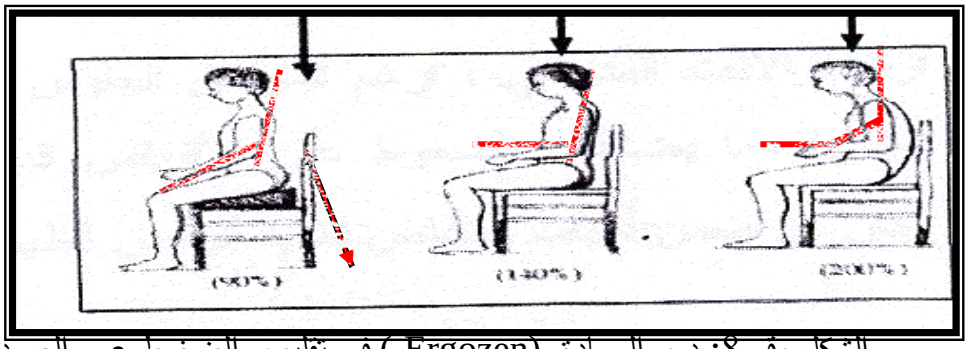
لاحظوا تطور ملحوظا لمستعملي الأثاث الأرغونومي في تقوية عضلات البطن وانخفاض نسبة الضرر على مستوى الفقرات . **ميشال 1997 (Michel)**

دراسات كثيرة تناولت موضوع الأثاث المدرسي الأرغونومي في تطويره، ففي فرنسا مثلا شهد الأثاث الأرغونومي رواجا في المدارس، رغم أنها تتعرض لبعض العوائق، نخص بذلك ذكر (**union des** UGAP **groupements d'achats pédagogique**) المكلفة بشراء الأثاث المدرسي، فهي تهتم بالأثاث التقليدي (ذو خاصية الزاوية القائمة).

في السويد و الدنمارك (البلدان الشمالية) أكثر من 25.000 نسخة من الأثاث الأرغونومي كائنة بالمدارس.

في 1998 اقترح **(Ostéopathe liégeois) Michel. Freres** باتولوجي العظام كون ASBL ما يعرف بورشات الظهر (les atelier dos) بدون تطوير وضعية الجلوس في المدارس، اقترح كوسيلة أرغونومية وسادة مائلة تمكننا من تحويل كل الكراسي إلى كراسي أرغونومية يسمح بانحناء الحوض إلى الأمام.

هذا الحل الأرغونومي يحترم -التقوس العادي للفقرات القطنية- و يقصي الآلام الفقرية والراحة الفيزيولوجية التي يسببها الكرسي الكلاسيكي، ففي هذه الوضعية الديناميكية و المحفزة يجد الطفل الطاقة للقيام بنشاطات مختلفة بدون عوائق (Michel. Frères 1997



الشكل رقم 8: دور الوسادة (Ergozen) في تقليص الضغوط ع ، العمود الفقري

الوسادة الارغونومية ←

5/2- دراسة Nguyen bich diep (2000):

حيث قام بدراسة تقييميه حول التناسب بين أثاث المدرسة ومقاسات التلاميذ وقارن بين مدرستين ابتدائيتين بمدينة Haphong هافونق بالفيتنام حيث اختار مدرسة في المدينة وأخرى من الريف وكان مجموع التلاميذ الذين اختبروا هو 240 تلميذ الذكور 120

والاناث120 هذا الاختيار تم على ثلاث مستويات في كل ابتدائية وكل مستوى به40 تلميذا وتم تقسيمهم إلى فئات حسب الأعمار({6-7}{8-9}{10-11}

ولقد قسمت أبعاد الجسم لكل تلميذ باستخدام تقنيات قياس هذه الأبعاد ولقد اشتملت على قياس {ارتفاع المرفق على الطاولة، ارتفاع الكتفين، ارتفاع الركبة، ارتفاع مكان الجلوس، طول الجسم الكلي}. بالإضافة إلى أبعاد الأثاث المدرسي الموجود بما في ذلك{ارتفاع المقعد السمك،انحناء الكرسي}.

أما تفصيل القياس تم على الشكل التالي:

ارتفاع المقعد: >99% أو <80% من مكان الجلوس.

سمك المقعد:<80% أو >99%

الطاولة والكرسي:<2 سم اكبر من ارتفاع الركبة

حدد ارتفاع الطاولة الأقصى على الشكل:

$$He= 0.8517\ hev+0.1483hs$$

بحيثhev هي ارتفاع المرفق العمودي و hs هي ارتفاع الكتف. هذه القيمة أضيفت إلى ارتفاع الطاولة الموجودة وتم التعرف على مدى انعدام الراحة لدى التلاميذ.

وأظهرت النتائج إن هناك تطور تدريجي لجسم الإنسان وفق العمر لكن هذا التطور لم يظهر اختلافا حسب الجنس أو الوسط (المدينة أو الريف)في المدرسة الريفية 95% من التلاميذ في المستوى 1 و85% في المستوى3 و75% في المستوى 5 وجدوا المقاعد عالية جدا.

أما في المدرسة الواقعة وسط المدينة 100% من التلاميذ في المستوى 1 و 55% في المستوى 3 و32 % في المستوى 5 وجدوا المقاعد عالية.

ومن بين النتائج المتوصل إليها وجود 20% في المدرسة الواقعة بالريف اشتكوا من الآم عضل عظمية عظم بسبب عدم التناسب مع الطاولات والكراسي وأجسام التلاميذ.

هذا بالنسبة للدراسات الأجنبية ويمكن أن ندرج الدراسات في الجزائر التي تعتبر شحيحة مقارنة بالوضعية التي تشهدها مدارسنا اليوم.

6/2- دراسة حمداش نوال(1995):

تبرز في الجزائر دراسة " حمداش نوال" 1995 التقويم الانتروبومتري لمقاعد الدراسة لتلاميذ الطورين الأساسيين الأول والثاني. في مدينة قسنطينة. حيث قامت بدراسة مسحية انتروبومترية على 508 تلميذا تتراوح أعمارهم بين 5 إلى 15 سنة بمدرستي " باستور" و" جمعوني صالح" وانطلقت من التساؤل: هل منصب الدراسة يتناسب والأبعاد الجسمية للتلاميذ الطورين الأول والثاني.

وقامت بتحديد الأبعاد الانتروبومترية وقسمتها إلى قسمين:

* تحديد أبعاد الجسم ذات العلاقة بتصميم مقعد الدراسة: طول الساق، طول الفخذ، ارتفاع المرفق، ارتفاع الجذع، طول الجلوس، عمق الصدر، عرض الكتفين، عرض الكتفين وعرض الإليتين.

* تحديد أبعاد المنصب: ارتفاع الطاولة، عمق الطاولة، السلكة، فراغ الصدر، ارتفاع سطح الكرسي، ارتفاع المسند، عرض الكرسي، عمق الكرسي وعرض المسند.وتوصلت إلى أن هناك نموذجين لمقاعد الدراسة وكلاهما لا يتناسب ولا يتوافق الأبعاد الجسمية لعينة الدراسة سواء الذكور أو إناثا، وأكدت على ضرورة إعادة النظر في تصميم المنصب وفق القيم المناسبة لطبيعة كل بعد مادي حتى يكون المقعد ملائما لتلاميذ الطورين الأساسيين الأول والثاني.

7/2- **دراسة بورجي عباس:**إضافة إلى حمداش نوال يمكن إدراج دراسة بورجي عباس الذي قام بدراسة مماثلة لكن في ابتدائيان مدينة وهران حيث شملت العينة على 412 تلميذ وانطلق من إشكالية:

هل هناك فرق بين القياسات الانتروبومترية لتلاميذ الطورين الأول والثاني وأبعاد الأثاث المدرسي؟ هل هناك فرق بين قياسات التلاميذ في نفس الطور؟. وهل هناك فرق بين الجنسين؟

حيث اعتمد القياسات التالية:

التلاميذ: الوزن . القامة. طول الجلوس. ارتفاع العين. ارتفاع الكتف.عرض الكتف. ارتفاع مرفق ارض.طول الفخذ. امتداد اليد.امتداد الرجل.ارتفاع الركبة ارض.ارتفاع الفخذ ارض.سمك الفخذ.عرض الإليتين.عمق البطن.

الأثاث: ارتفاع الطاولة .عمق الطاولة. بعد الطاولة الجانبي.درجة انحناء الطاولة.ارتفاع سطح الكرسي.ارتفاع المسند. عمق سطح الكرسي وعرض سطح الكرسي وعرض المسند.

وتوصل إلى النتائج التالية:

- لا يوجد توافق بين الأبعاد الانتروبومترية للتلاميذ والأبعاد العمودية والأفقية للأثاث المدرسي.
- توجد فروق انتروبومترية بين تلاميذ نفس الطور

هناك فروق انتروبومترية طفيفة بين الذكور والإناث في نفس الطور.

3- آلام الظـهر:

وكما هو ملاحظ من خلال الدراسات السابقة إن أكثر منطقة يمكن أن تتضرر من الجلوس السيئ او اللاتوافق بين الأثاث والأبعاد الجسمية هي منطقة الظهر أو ما يعرف بالآم الظهر.

آلام الظهر من أكثر الأمراض شيوعا، ويتعرض معظم الناس إلى الشعور بآلام الظهر في مرحلة ما من حياتهم ولكن سرعان ما تختفي هذه الآلام دون الحاجة إلى استعمال عقاقير معقدة. ومن

غير الطبيعي تداخل آلام الظهر لفترة طويلة مع النشاطات اليومية ، ومن غير الطبيعي أن تستمر آلام الظهر لأكثر من أسبوع أو أسبوعين.، ونادر جدا أن تكون هنالك ضرورة لعمل جراحة لإزالة هذا الألم .ويمكن أن تعاود الأعراض ولكن من غير الطبيعي أن تؤدي هذه الأعراض إلى الإعاقة .
العمود الفقري هو شبيه بعمود الطوب. ترتبط الفقاريات ببعضها بواسطة الطبقات البيفقارية ورباطات قوية. مادة الطبقات مرنه بطريقة كافيه بحيث تسمح بالحركة. والمفاصل السطحية الموجودة على ظهر العمود الفقري تساعد في السيطرة على هذه الحركة. توازن جسم الإنسان يعتمد على فقرات العمود الفقري ، ولكن الجهد الأكبر يقع على منطقة أسفل الظهر. حركة الجسم الغير متوازنة ، المفاجئة ، أو الحركة الخاطئة تعرض الظهر لعدة عوامل سلبية ، مثل شد العضلات وتمزق الأربطة والضغط على المفاصل وبالتالي تؤدي إلى آلام ظهر مبرحة . ومن أسباب آلام الظهر الأخرى ، التهاب المفاصل والعيوب الخلقية، والجلوس غير الصحيح، والسمنة المفرطة، وتآكل العظام. كما أن العضلات المشدودة قد تؤدي أيضا إلى حدوث آلام الظهر.

آلام الظهر المهنية هي أعراض مرضية ناتجة عن أسباب عديدة ترجع في غالبها إلى تشوهات عظمية على مستوى فقرات العمود الفقري أو المفاصل الفقرية, أو ترجع إلى آلام في أعضاء الحوض أو عضلات البطن. (مباركي ،2000 ص215).

4- العمود الفقري(colonne vertébrale)

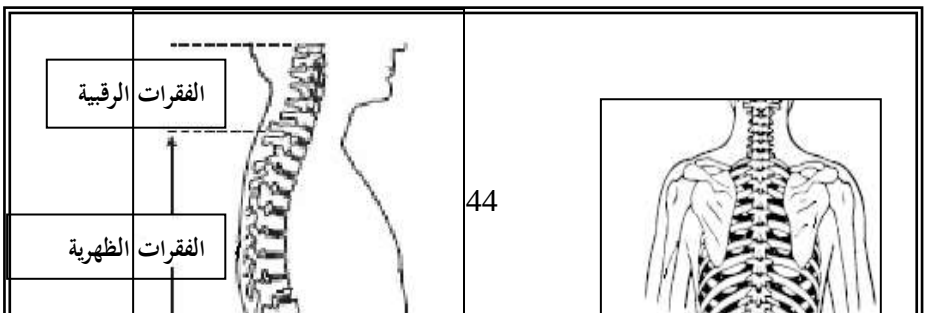
أ) الهيكل:

يعتبر العمود الفقري أهم بنية لحمل الجسم، ويتكون من فقرات منفصلة ونصف منفصلة ومتلاحمة، ويتضمن عدة مفاصل تسمح بمسك الجمجمة وبمرونة الرقبة والظهر، وهو يمثل ملتق الضلوع التي تحيط بالتجويف البطني كما يأوي ويحمي النخاع الشوكي.

ويتكون العمود الفقري من سبع فقرات عنقية مكونة للرقبة، واثنتي عشرة فقرة ظهرية مكونة لأعلى الظهر، ومن العجز الذي يعتبر جزءا من العمود الفقري بالحوض وبالعصعص ويتكون العصعص من أربع فقرات على الأقل، نصف متحركة تساهم في حفظ الجزء السفلي من القناة الهضمية.

ويوجد بين الفقرات قرص من الغضروف لامتصاص الصدمات ولحفظ العمود الفقري وتتصل الفقرات ببعضها البعض بواسطة عدد من أربطة الشرايين التي تمتد على طول العمود الفقري، والتي هي مثبتة في النتوءات الشريانية في كل فقرة.

أما النخاع الشوكي الذي يمثل المسار العصبي الرئيسي من والى المخ، فيمر في القناة الموجودة داخل العمود الفقري.

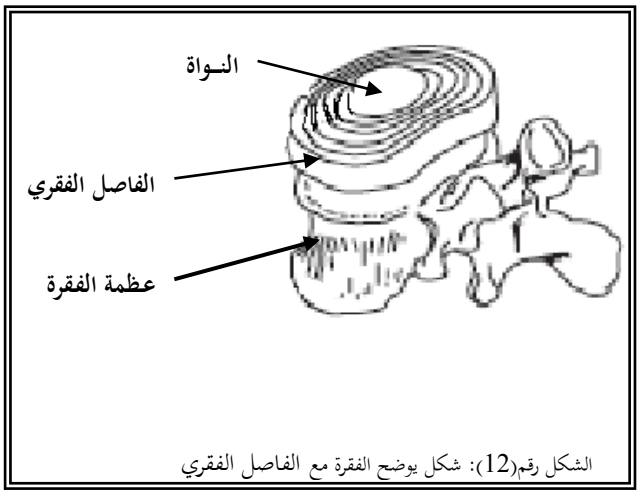


- **الفقرات العنقية**(vertèbres cervicales):وهي الفقرات السبعة في الأعلى للعمود الفقري، وتسمى الفقرة العنقية الأولى الفقهة وهي تتحمل مباشرة ثقل الجمجمة والفقرة الثانية تدعى الفائق وتساهم في حركة دوران الجمجمة فتسمح للفقهة أن تدور فوقها أما الفقرات الخمس العنقية الأخرى فليس لها أسماء وإنما تدعى بأرقامها (ع3= الفقرة العنقية الثالثة). ولكل فقرة جسم (الجزء الأمامي أو الجبهي)، وعقد (الجزء الو رائي أو الخلفي)، وجسم كل فقرة يتحمل ثقل الفقرات السابقة له (وثقل الجمجمة)، بينما العقد يكون على شكل قناة على طول العمود الفقري لاحتواء وحماية النخاع الشوكي. وفي عقد الفقرة حديبة صغيرة تسمى الحديبة الأمامية والحديبتان الأماميتان للفقرة السابعة(ع7) كبيرتان بصفة خاصة وتسميان الحديبتين الودجيتين.
- **الفقرات الظهرية**(vertèbres dorsales): الفقرات الظهرية هي 12 الموجودة في وسط العمود الفقري ولأغلبها صفيحات ضلعية على الجسم الفقري وقنزعات معترضة ولا يوجد في هذه القنزعات المعترضة ثقب خلافا لما في الفقرات العنقية وفيها كذلك نتوءات شوكية متجهة نحو الخلف ونحو الأسفل وثقب فقري دائري وتتحمل كل فقرة ظهرية ثقل الفقرات التي فوقها(وثقل الجمجمة)، بينما تكون العقود منطقة مشابهة للقناة على طول العمود الفقري لتحوي وتحفظ النخاع الشوكي.
- **الفقرات القطنية**(vertèbres lombaires): الفقرات القطنية هي 5 التي تلي الفقرات الظهرية والتي توجد فوق الفقرات المتلاحمة المكونة للعجز، ولا وجود للصفيحات ولا للقنزعات المعترضة في مستوى جسم الفقرات القطنية أكبر بكثير من الفقرات الظهرية والعنقية وثقب التصريف مثلث على العموم، بينما النتوء الشوكي المكون لرأس متجه نحو

الخلف مستطيل الشكل أو كنصل سكين وليس للقنزعات المعترضة للفقرات القطنية الثقب الذي يميز الفقرات العنقية، ويتحمل الجسم العريض لكل فقرة من الفقرات القطنية ثقل الفقرات التي توجد فوقه وثقل الجمجمة، بينما يكون العقد نوعا من القناة على طول العمود الفقري لتحوي وتحفظ النخاع الشوكي.

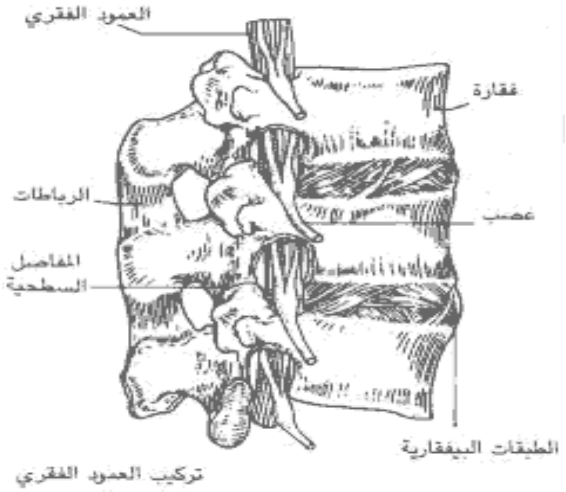
ب) الفواصل الفقرية:

الفاصل الفقري عبارة عن وسادة مرنة نوعا ما و هو عبارة عن حزمة من الألياف تتوسطها نواة لها شكل كروي و هي من طبيعة جيلاتينية, تمكن من حركة الفقرات في جميع الاتجاهات.ونحاول توضيح دلك باستعمال الشكل التالي.(موهوب 2007، ص 14)



الشكل رقم(12): شكل يوضح الفقرة مع الفاصل الفقري

إضافة إلى ذلك يمثل العمود الفقري الدعامة الحقيقية للجسم كونه يحمل الجزء الأعلى و يؤمن المسالك العصبية لكافة أنحاء الجسم.



تركيب العمود الفقري

الشكل(13)تركيب العمود الفقري

الشكل(14) معاناة الآم الظهر

1/5- أسباب آلام الظـهر:

أحصى أ.د.مباركي **(2000)** ثلاث عوامل مسببة لآلام الظهر المهنية, أو مضاعفة لها و كانت كالتالي:

1- وضعيات الوقوف.

2- وضعيات الجلوس في أماكن العمل.

3- المهام اليدوية و التعامل مع الأثقال.(مباركي 2000 ص219)

وكما نلاحظ هي ترجع إلى تبني وضعيات سيئة أثناء أداء العمل و هو ما يعطينا تصور لظروف العمل وثقله, و مدى أهمية هادان العاملان في الوقاية من, أو الإصابة بأمراض الظهر المهنية من جهة, ومن جهة أخرى يدفعنا, إلى التساؤل عن طريقة الأداء النمطية لمختلف الأعمال, و درجة وعي العمال المنفذون بها. كذلك كيف يتعامل المسئولون أو أرباب العمل مع هدا المشكل؟, خاصة فيما يتعلق بإجراءات الأمن والسلامة في العمل.

2/5- التأثيرات الناتجة عن وضعيات الجلوس السيئة:

الأسباب الأولى لآلام الظهر المهنية ترجع إلى الإرهاق الذي يصيب العضلات التي بواسطتها نقوم بالعمل, أو نحافظ من خلالها على وضعية محددة أثناء العمل, فعندما تتلقى الأحزمة العضلية في العمود الفقري, أو العضلات المحيطة بالعمود ثقل كبير أو ثقل مستمر, (حمل ثقل معين, تلقي صدمات, تعرض لاهتزازات) تتأثر الفواصل الفقرية حيث تتضرر بالنظر إلى طبيعتها, ومع التنظيم التكراري للعمل يمكن أن يؤدي دلك إلى تمزقها, مشكلة ما يسمى *

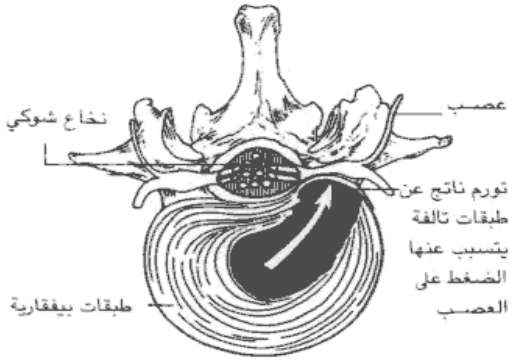
بالفتاق,**Hernie** * و هو ما يؤثر على الجذور العصبية في العمود الفقري, ومن دلك نفهم أنها هي المتسببة في ما يسمى بعرق لاسا,**(Sciatiques)**. كما يمكن أن يؤدي دلك إلى التقليل من حجمها الطبيعي و الشكلين رقم (15), (16), يبينان الضرر الممكن أن يلحق بالفواصل الفقرية أو نواتها.

3/5- الإرهاق العضلي المرتبط بالاستغراق في وضعية معينة:

يسجل الإرهاق العضلي في المهام التي تتطلب الاحتفاظ بوضعية ما أثناء العمل, و هو ما يولد توتر عضلي, قد يكون خفيف نسبيا , لكنه متواصل. ومثال دلك موجود في كثير من المهام, كما الحال بالنسبة للجلوس أثناء الدراسة. حيث أن العضلات في هده المهام, خاصة عضلات الكتفين و الذراعين, معنية بالإرهاق نظرا لطول مدة العمل و كثافته, و قد تظهر علامات الإرهاق العضلي جلياً, خاصة أن كانت القوى المؤثرة تمثل بعض أضعاف القوة الحدية التي يمكن أن توفرها العضلات المعنية, و هي بين **(05% إلى 20%, حسب نوع المجموعة العضلية).(** Sherrer et Coll. Précis de physiologie du travail .édit masson paris 1981) حيث يترجم هدا الإرهاق في حالة شبيهة من الكزاز و التي تأثر على التركيز في متابعة الدرس.

6/5- تشوه المفاصل الفقرية:

نظرياً وزن الأطراف العلوية يمارس ثقل علل الجدع باعتبار أنها تأخذ وضعيات مختلفة و كونها جزء خارجي, معنى دلك أن كتلة الجزء العلوي من الجسم زائد الثقل المحمول في اليد الواحدة أو في كلتيهما يتطلب نشاط عضلي مرتفع, و نقصد هنا التآزر العضلي الواجب حدوثه لأجل التعامل مع الثقل (حمله, دفعه, جره) فالعدد المتزايد من العضلات التي تدخل أثناء أي نشاط يجعل هده الجملة غير محددة من الناحية الإحصائية بمعنى إن عدد العضلات الذي يدخل في معدلات التوازن أو الحركة من جهة, و من جهة أخرى هناك أكثر من ثلاث عضلات تمر على جميع نقاط العمود الفقري, و يضاف إلى دلك عدم وجود تقنية لقياس القوة العضلية (2004 Aboulfazl Shirazi-Adl)

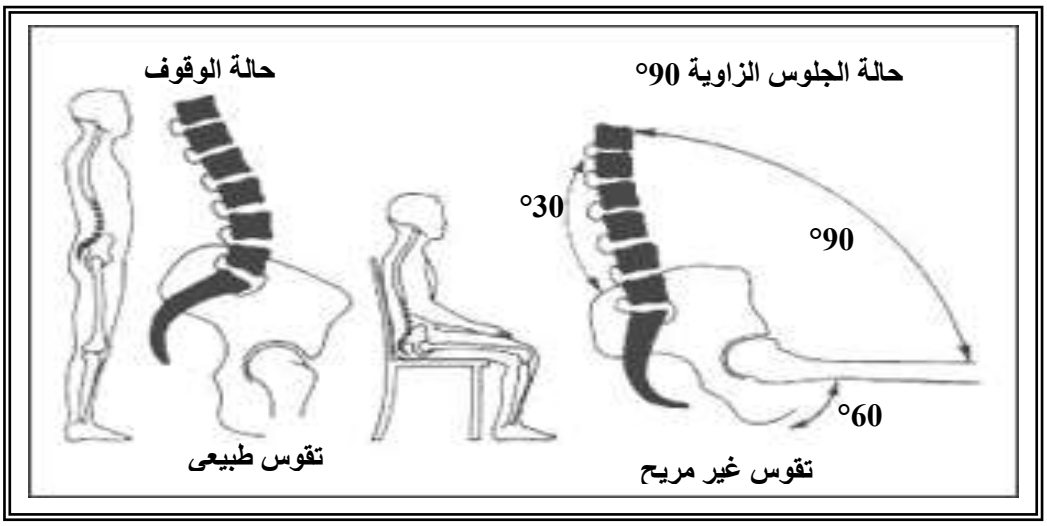


تلف العمود الفقري

الشكل(17) تلف العمود الفقري

حسب تروسي وآخرون Troussier et All فان آلام ليظهر ذات الصلة بالوضعية المتبناة ظاهرة متعددة لدى الأطفال والمراهقين المتمدرسين. أن دور وضعية الجلوس الدائم لدى الطفل معترف به كعامل خطر على الآلام الوضعية. ذلك أن هؤلاء الباحثين درسوا تأثير الأثاث الارغونومي على حدوث تلك الأوجاع الظهرية، بالإضافة إلى المعايير الذاتية للرفاهية، لقد عرض الأثاث الارغونومي قواعد الارتفاع من 10سم إلى 15سم أعلى من الأثاث التقليدي، بالإضافة إلى مخطط عمل بانحناء قدره 10^0 نحو الخلف وجلسة منحنية إلى الأمام تتراوح بين 0^0 و 15^0 حينئذ، يستطيع التلميذ تغيير الوضعيتين بتناوب وحرية: أي أن وضعية الكتابة ووضعية الراحة أو الاستماع.

6- عدم سلامة وضعية الجلوس لدى Staffel:أظهرت الدراسات العلمية مؤخرا أن الأثاث المدرسي حسب معيار ISO يعتبر مصدرا لضغوط على البنية الشوكية عند وضعية الجلوس. أنظر الشكل رقم (18).

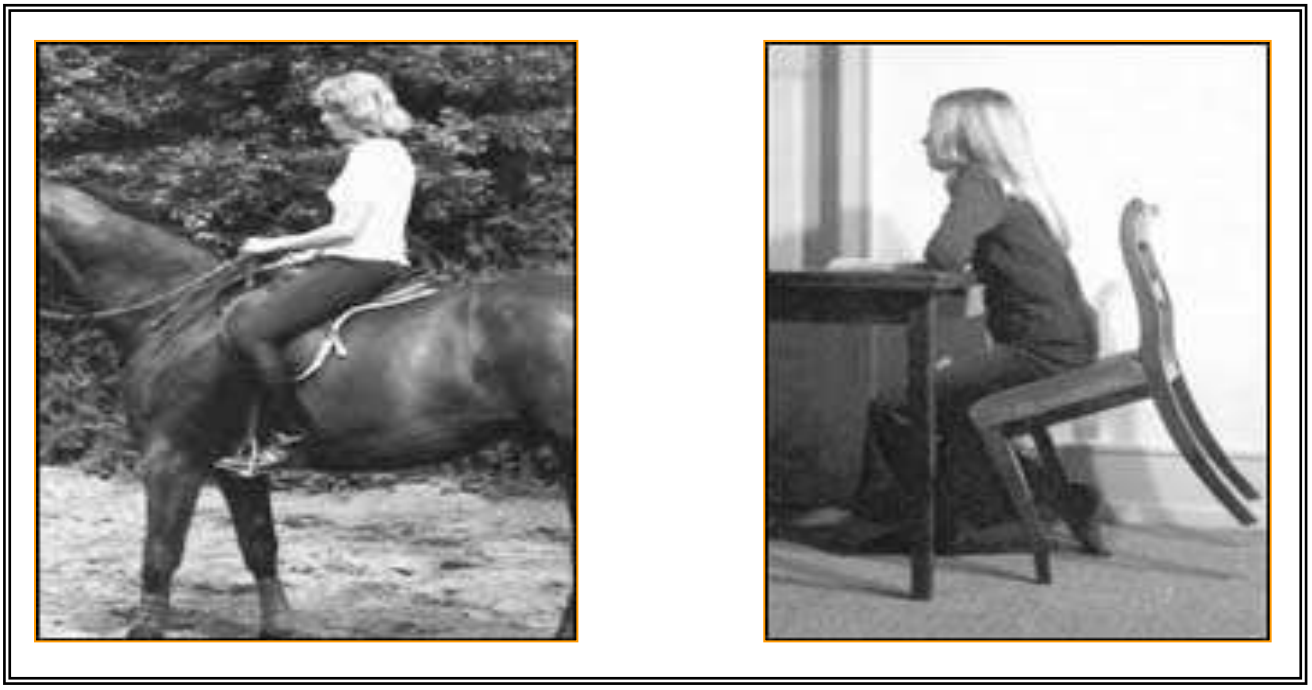


الشكل رقم(18) يوضح الضغوط على البنية الشوكية ISO) Mandal 1985

في 1953 درس كل من Keegen et coll حركات الفقرات القطنية مقارنة مع العجز و الحوض
في مختلف الوضعيات.

عند وضعية الجلوس القائمة (الحوض في زاوية قائمة) لاحظا تغيراً هاماً في تقوس الفقرات القطنية ، عكس وضعية الانحناء النصفي للحوض (أو الدائري 135°) ففي هذه الوضعية بالذات وجدا أن الضغوط على مستوى الفقرات القطنية أقل تأثيرا مقارنة مع وضعية الوقوف.

هذه الوضعية الوسطية تسمح بالاحتفاظ بالتقوس العادي للفقرات القطنية، كذلك الحصول على حالة ارتخاء لسلسلة العضلات الداخلية و الخلفية، فهي الوضعية التي يتخذها الفارس عند امتطائه لجواده. –أي أن الزاوية التي توفرها وضعية ركوب الحصان هي 135° حسب مندال, يجب أن تجسد في نماذج الأثاث المدرسي باعتبارها زاوية مريحة – ومن بين عيوب سوء تصميم الأثاث المدرسي أن الجالس يضطر إلى أرجحة الكرسي إلى الأمام للحصول على زاوية مريحة و قد التفت مندال إلى هذه النقطة بالذات و دونها تحت مفهوم Balanced Sitting مندال (1985) Mandal كما في الشكل رقم (19)



الشكل رقم(19) : يوضح البحث عن الراحة في الجلوس مماثلة لامتطاء الجواد، مندال (1985)Mandal

استخلص Nachemson في السويد سنة 1960 مقاييس (in vivo) للضغوط البين فقرية، أوضح بأن الضغوط القرصية تضاعفت عند الانتقال من وضعية الوقوف إلى وضعية الجلوس،

كما لاحظ أن الضغوط البين فقرية تصبح أكثر تفاقما عند تبني وضعية الجلوس المائلة إلى الأمام و المقدر بـ

30% مقارنة مع وضعية الوقوف، و من خلال دراسته لوضعيات مختلفة قدرت نتائج أبحاثه حول

شدّة ثقل على الأقراص L3-L4 لفرد يزن 70 كلغ بـ :

وضعية الوقوف: شدة الثقل على الأقراص L3-L4 لفرد يزن 70كلغ 100% من وزن الجسم، مما يعادل 70 كلغ.

وضعية النوم: شدة الثقل على الأقراص L3-L4 لفرد يزن 70كلغ 25% من وزن الجسم، مما يعادل 25 كلغ.

وضعية الجلوس بدون مسند: شدة الثقل على الأقراص L3-L4 لفرد يزن 70كلغ 140% من وزن الجسم، مما يعادل 100 كلغ.

وضعية الجلوس منحني نحو الأمام: شدة الثقل على الأقراص L3-L4 لفرد يزن 70كلغ 185% إلى 275% من وزن الجسم حسب العمل المطالب تأديته.

– أظهر Schoberth سنة1962 أن وضعية الجلوس القائمة تسبب ضغوط على الفقرات القطنية مقارنة مع وضعية الوقوف، بحيث حركة دوران المفاصل (Coxo-fémorales) لا تعبر عن 90° الزاوية القائمة التي أدلى بها Staffel بل تتمثل في 60° فقط، و الباقية راجعة إلى تسطح التقوس العادي للفقرات القطنية.أنظرالشكل رقم(20)

الشكل (20) شكل يوضح الفرق ما بين الجلوس بالزاوية القائمة و الجلوس كما وصفه Schoberth 120°

– جلاء و انعكاس التقوس العادي للفقرات القطنية يبدأ عند ثني الفخذين على الجذع بأقل 135°، كما تزداد الحدّة عند ميل التلميذ نحو الأمام للكتابةً ، فهذه العادة لتقوس العمود الفقري نتيجةً لسوء تصميم الأثاث المدرسي .

7- وضعية الجلوس أثناء العمل:

يتم تبني الوضعية الجالسة بالنظر إلى مجموعة من الاعتبارات متعلقة بطبيعة العمل و نمطية تأديته, غير أن البقاء في الوضعية الجالسة لفترات ممتدة قد يؤدي إلى الإصابة بآلام الظهر و قد ذكر (ب.مباركي **(سنة 2004 ص)** أربع خصائص لأماكن العمل الجالسة التي تسبب مضاعفات لآلام الظهر و هي كالتالي:

- عدم وجود سند للأرجل.
- تدوير الجدع في حالة أماكن العمل المنخفضة حيث يحرك الفرد جدعه حركة دائرية خلال العمل و هو جالس مثال دلك:
  - فتح الأدراج السفلى للمكتب باستمرار
  - الالتفات لوضع شيء في سلة المهملات خلف أو بجانب المكتب.
  - الالتفات جانبا لتناول أدوات و مواد العمل أو المكتب.
  - رفع ثقل بيده من جهة إلى جهة أخرى من منضدة العمل أو المكتب.
- تمدد الجسم إلى الأمام لبلغ أماكن بعيدة.
- وضعيات الجلوس المستغرق فيها و غير مناسبة.(مباركي 2004 ص220)

إن التمعن في هده الخصائص نجدها تطرح إشكال التصميم الأرغونومي من جهة ومن جهة أخر تتضمن جوانب متعلقة بتنظيم العمل, لأنه من المحتمل جدا أن يكون محتوى المهام, يتطلب تبني وضعيات أو القيام بحركات زائدة, ينبغي التقليل منها أو القضاء عليها تماماً, وهنا تبرز أهمية القيام بتحليل للمهام, مرفقا بتحليل لتصاميم أدوات العمل, بغية ضمان تجانس العمل و الحفاظ على كل إمكانية للتحسين و التطوير.

خلاصة:

يتبين لنا من خلال ما سبق إن تأثير الجلوس السيئ الناتج من عدم توافق الأبعاد الانتروبومترية للتلاميذ وأبعاد الأثاث المستعمل كبير وخطير في نفس الوقت على صحة التلاميذ خصوصا على العمود الفقري مما يستوجب وبإلحاح متابعة التقويم لنوعية الأثاث المستعمل في مدارسنا. والوقاية من هذه الأمراض الظهرية لا تنحصر على دراسة الأثاث الأرغونومي فقط بل تهتم أيضا بتوعية المعلمين والتلاميذ على حد السواء فيما يخص الآم الظهر. ومحاولة تكييف الأنشطة الرياضية والحركية للتخفيف منها.

مقدمــة:

إن تصميم المنتجات يقوم أساسا على المعلومات في المقام الأول، حيث نحتاج إلى عدد كبير من المعلومات المتعلقة بالإنسان الذي نصمم له المنتج، من خلال معرفة معلومات عن أبعاد الجسم، وحدود حركة أجزائه عبر المفاصل وقدرته العضلية وطاقته على العمل والعديد من أنواع المعلومات الأخرى يستفيد منها المصممون في بناء منتجاتهم. إن اخذ مثل هذه البيانات بعين الاعتبار في تصميم منتج ما يساعد هذا المنتج على الاستجابة بشكل منطقي ومحسوس لحاجات ومتطلبات المستخدم، حيث إن جانبا كبيرا من أسباب الفشل المرتبط بمهنة تصميم المنتجات في الجزائر يرجع إلى نقص المعلومات. واليوم ليس هناك في الجزائر جهة مسؤولة يمكن الرجوع إليها للحصول على معلومات التصميم المتعلقة بقياسات الجسم البشرى وقدراته في جوانب كثيرة، في مختلف القطاعات مثل الصناعة والصحة وصولا إلى التربية ، كما إن العديد من الأمراض والأعراض المرضية التي انتشرت في الآونة الأخيرة مثل آلام الظهر وعدد آخر من الأمراض المرتبطة بالعمل، يمكن ببساطة إرجاعها إلى عدم مراعاة القياسات البشرية المناسبة عند التصميم. ويعود هذا إلى ندرة المسوح الأنثروبومترية التي أجريت على الشعب الجزائري وخصوصا شريحة الأطفال.حيث أن تصميم المعدات المدرسية المستعملة–طاولات وكراسي –تعود إلى أكثر من 10سنة على الأقل– في مجتمع الدراسة ولاية أدرار–، بينما تحدد جمعية الأرغونوميا العالمية International Ergonomics Association إن مثل هذه القياسات لا يمكن أن يمر عليها أكثر من عشر سنوات على الأكثر لتفادى ما يسمى بالتغيرات الجيلية وهى تغيرات تطرأ على نفس المجموعات البشرية من جيل إلى جيل. يضاف إلى ذلك المدة التي يقضيها التلاميذ على الكراسي حيث تفوق 8ساعات في اليوم ،وما يزيد الأمر تعقيدا وضعية الجلوس السيئة الذي قد ترجع إلى سوء تصميم مقاعد وطاولات الدراسة أو إلى عدم وعي الأفراد بخطورة تبني وضعية جلوس مضرة بالصحة وهذا ما سوف نعرفه خلال هذا البحث، من خلال دراسة انتروبومترية حول وضعيات الجلوس لدى تلاميذ مرحلة المتوسط للوقوف عند الأخطاء إن وجدت وأسبابها، من خلال مقارنة القياسات الانتروبومترية للمعدات والتلاميذ على حد السواء،وخصوصيات منطقة الدراسة الواقعة في الجنوب الغربي للجزائر.

ملخص البحث:

يتناول البحث بالدراسة عموما مفهوم الارغونومية المدرسية، حيث ينفض الغبار على احد أهم المجالات و هو المجال التربوي، لكن على طاولة ارغونومية وإصلاح من نوع خاص، يعتمد على مقارنة القياسات الانتروبومترية لتلاميذ مع الأثاث المدرسي المتمثل في الطاولة والكرسي. حيث قسم البحث إلى جانبين أساسيين نظري وتطبيقي ، شمل الأول على أربعة فصول حيث بعد عرض إشكالية وفرضيات وحدود البحث في الفصل الأول تعرض الطالب في الفصل الثاني بالتفصيل للاروغونوميا في الوسط المدرسي بعد تعريف الهندسة البشرية واهم الإسهامات الارغونومية في المجال التربوي وشروط العمل المدرسي من حيث موقع المدرسة والظروف المحيطة الداخلية للقسم وتاريخ الاهتمام بالأثاث المدرسي وصولا عند مميزاته وشروطه من خلال الدراسات السابقة وبما البحث يركز على القياس الانتروبومتري فقد تناول الفصل الثالث علم قياس ابعد الجسم بالتفصيل من خلال مفهومه وتعريفه وشروط أساسية في اعتبارات القياس. ووقوفا عند مخلفات التصميم السيئ للأثاث المدرسي وأضراره ،وعلى ضوء نتائج الدراسات السابقة تناول الفضل الرابع بالتحديد أهم منطقة تتعرض للإضرابات الناتجة عن سوء الجلوس وهي منطقة الظهر فبعد تعريفها وتشريحها تم التطرق إلى أهم الإضرابات التي تقع فيها.

أما الجانب التطبيقي فقد شمل فصلين، أولهما منهجي تعرض فيه الطالب للإطار المكاني والزمني للدراسة والعينة ومواصفاتها والأدوات التي استعملها الطالب ، حيث اعتمدت على المنهج الوصفي واستخراج كل من الأساليب الإحصائية الميئينات والمتوسط والانحراف المعياري بالنسبة للقياسات الانتروبومترية إضافة إلى المقابلة والملاحظة . وثانيهما عرض ومناقشة النتائج المتحصل عليها سواء من خلال القياسات الانتروبومترية أو المقابلة مع الأساتذة والملاحظة.

وتبين من خلال مناقشة الفرضيات إلى أن الأثاث المدرسي لا يتناسب ومقاسات التلاميذ وان هناك اختلاف في المقاسات بين الإناث والذكور بتفوق لصالح الإناث في السنة الأولى والثانية أما في السنوات الثالثة والرابعة فهي تكاد تكون متطابقة .

وان ثقافة الجلوس في المنطقة تؤثر على عملية الجلوس السليمة في القسم كون ثقافة الجلوس تفرض وضعيات معينة للجلوس سواء في البيت أو العمل أو المدارس القرآنية التي تشتهر بها المنطقة من خلال الجلوس المباشر على الأرض.

وإضافة إلى التأثيرات الجسمية التي قد تسببها وضعيات الجلوس غير المناسبة أن هناك تأثيرات نفسية على التلاميذ المتمدرسين منها عدو التركيز، والتعب والملل.

عرض ومناقشة النتائج:

الجدول(2): يمثل معلومات القسم:

البيانات	القسم01	02القسم	المخبر
ارتفاع السقف	4 م	4 م	4 م
عدد الصفوف	4	4	2
عدد النوافذ	2	4	2
ارتفاع السبورة على سطح الارض	80 سم	79 سم	1 م
المسافة بين الصفوف	45	60 سم	1 سم
مصدر الإنارة الطبيعية	على اليسار	اليمين،اليسار	على اليسار

الجدول(3): يمثل أبعاد منصب الدراسة

المنصب	سنة الإنتاج	ارتفاع سطح الكرسي	عمق الكرسي	السلكة	ارتفاع المسند	فراغ الصدر	عرض المسند	عرض الكرسي	عمق الطاولة	ارتفاع الطاولة
النموذج1	1989	35	28.0	18.4	25.5	28.6	/	35.4	45.3	59.5
النموذج2	1992	38	36.2	16.0	40.0	/	40.0	36	42.0	60
النموذج3	/	38	36.2	36	40	/	40.0	36	50	72.0

الشكل(21) :النموذج 1: السنة الأولى والثانية

الشكل(22): النموذج 2:السنة الثالثة والرابع

الشكل(23): النموذج 3: في المخابر

الجدول (4): يمثل **توزيع أفراد العينة:**

الفئات(السن)	{12 – 14}		{15 – 17}	
المستوى	الأولى متوسط	الثانية متوسط	الثالثة متوسط	الرابعة متوسط
ذكور	67	74	80	71
إناث	63	60	60	69
المجموع في السنوات	130	134	140	140
المجموع حسب الفئات	264		280	
المجموع الكلي	544			

الجدول(5)التوزيع حسب السن

	التكرار		النسبة المئوية	
	السنة 1 و 2	السنة3 و 4	السنة1 و 2	السنة3 و 4
(12-14)	219	10	%83	%3.6
(15-17)	45	270	%17	%96.4

ويلاحظ أن معظم أفراد العينة تتمركز في الفئة 12/14 وهي الفئة العمرية المثالية للسنة 1،2 من التعليم المتوسط مما سيجعل القياسات تقيس فعلا هذه الفئة .

وهو نفس الشيء مع الفئة الثانية 15/17 تتمركز فيها السنة الثالثة والرابعة .

الجدول(6): **التوزيع حسب كيفية المراجعة في المنزل:**

	التكرار		النسبة المئوية	
	السنة 1 و 2	السنة3 و 4	السنة1 و 2	السنة3 و 4
طاولة وكرسي	29	76	%38.8	%27.1
طاولة فقط	135	157	%51.1	%56.1
على الأرض	37	47	%14.0	%16.8

أما في ما يخص كيفية المراجعة في المنزل فان كيفية وضعية المراجعة تختلف تماما عن الكيفية التي يدرسون بها وهو ما يظهر من خلال النتائج المتحصل عليها، ومع اخذ بعين الاعتبار ان38.8 % يدخل فيها التلاميذ الداخليين. مما يستدعي أن تكون الأثاثات المدرسية أكثر ملائمة للأبعاد الأنتروبومترية وإلا فإنها ستشكل عائقا كبيرا للتلاميذ من حيث أولا أنها لا تناسب مقاساتهم الأنتروبومترية وثانيا عكس جلوسهم الطبيعي في البيت.

الجدول(7): التوزيع حسب مزاولة الدراسة في الكتاتيب القرآنية

	التكرار		النسبة المئوية	
	السنة 1 و 2	السنة3 و 4	السنة1 و 2	السنة3 و 4
أثناء الدراسة	215	130	%81.4	%46.4
في العطل	36	109	%13.6	%38.9
لا يذهب	13	41	%4.9	%14.6

ونفس الشيء يمكن قوله بالنسبة للكتاتيب والمدارس القرآنية التي تشتهر بها المنطقة حيث لها تأثير على عملية الجلوس حيث يتردد عليها التلاميذ في الأوقات التالية:

- بعد صلاة الصبح من 30 ال45 دقيقة.
- بعد صلاة العصر تليها استراحة لا تتجاوز 15 دقيقة، ثم العودة : من صلاة المغرب إلى صلاة العشاء. هذا أثناء الدراسة في المدرسة حيث أن 81.4 % من أفراد يذهبون أثناء الدراسة في المدرسة حيث أن طريقة الجلوس في الكتاتيب تكون مباشرة على الأرض كما هو واضح في الشكل(24)

-

الشكل(24)

طريقة الجلوس في الكتاتيب

حيث أن التلاميذ مجبرون على الالتزام بوضعية جلوس واحدة بثني الساقين إلى الخلف طيلة تواجدهم بالمدرسة القرآنية وحتى أثناء القيام بكتابة اللوح.

الجدول(8): التوزيع حسب صفة التلميذ

	التكرار		النسبة المئوية	
	السنة 1 و 2	السنة3 و 4	السنة1 و 2	السنة3 و 4
داخلي	20	42	%7.6	%16
نصف داخلي	110	151	%41.7	%53
خارجي	134	87	%50.8	%31

يتبين لنا إن فئة الداخليين قليلة مقارنة بالخارجيين والأنصاف، وبالتالي فإن عدد كبير من التلاميذ يقطعون مسافة كبيرة يوميا من اجل الالتحاق بمقاعد الدراسة حيث تقدر المسافة التي يقطعها الخارجيين والأنصاف بين(100م–الى3كم) وتجدر الإشارة إلى أن بإمكان التلاميذ الاستفادة من النظام نصف داخلي حيث يمكنهم تناول وجبة الغذاء بالمؤسسة بدل الذهاب إلى البيت.

الجدول(9): التوزيع حسب طريقة حمل المحفظة

	التكرار		النسبة المئوية	
	السنة 1 و 2	السنة3 و 4	السنة1 و 2	السنة3 و 4
باليد	102	186	%37.6	%66.4
بكتف واحد	63	76	%23.2	%27.1
بالكتفين	99	18	%36.5	%6.4

ويلاحظ أن عدد كبير من العينة يحمل المحفظة بيده أو بكتف واحدة وهي في كلتا الحالتين وبالنظر للمسافة التي يقطعها التلاميذ يضاف إلى ذلك ثقل المحفظة حيث يقدر وزنها بين 4 إلى5

كغ وقد تفوق في بعض الأحيان خصوصا في السنوات النهائية، وكما هو ملاحظ فان في السنوات النهائية تناقص عدد التلاميذ الذين يحملون المحفظة بالكتفين، مما يجعل الثقل غير موزع على الجسم ككل الذي يسبب إرهاقا بدنيا للتلميذ وأضرار على مستوى الكتف وحتى الظهر.

تقييم الأساتذة :

من خلال إجابات الأساتذة من خلال الاستمارة الموجهة لهم حيث جاءت إجاباتهم كالآتي:

الفقرة1:

	نعم	لا
هل تعتقد أن تصميم القسم يعيق تركيز التلاميذ؟	12	6

الفقرة2:

	نعم	لا
أن تصميم الطاولة والكرسي يسبب في حركات إضافية للتلاميذ	14	4

والحركات المتكررة من خلال إجابات الأساتذة تمثلت في:

الوقوف المتكرر لأتفه الأسباب وعند المشاركة

وضعيات الكتابة الخاطئة وهو ما وقف عنده الطالب من خلال الملاحظة إضافة إلى الاتكاء على الطاولة

التحدث مع الزميل مما يشكل نوعا من التشويش والانشغال عن الدرس

وضع الرجل في مكان الجلوس ورفعها إلى كرسي التلميذ المقابل

كل هذه الحركات الإضافية إن دلت على شيء أنما تدل على عدم تحقيق الراحة اللازمة للتلاميذ أثناء عملية الجلوس

الفقرة3:

	موافق	غير موافق
أن توزيع التلاميذ في القسم يجعل طريقة الاتصال غير متكافئة بينهم	13	5

الفقرة4:

	نعم	لا
هل هناك مشاكل لدى التلاميذ	16	02

في عدم أو صعوبة القراءة الجيدة على السبورة		

حيث ارجع 4 من الأساتذة السبب إلى بعد السبورة

في حين إن 12 منهم أرجعها إلى الإضاءة إما بسبب الانعكاس على السبورة أو نقص الإضاءة الاصطناعية وعدم توزيعها بشكل جيد

الفقرة5:

	يناسب الجميع	يناسب البعض	لا يناسب الجميع
هل ارتفاع السبورة يناسب الجميع؟	12	4	02

من خلال هذه النتيجة إن ارتفاع السبورة يناسب جميع التلاميذ وهذا ما لوحظ كذلك من طرف الباحث حيث إن ارتفاع السبورة لا يشكل مشكل للكثير من التلاميذ خصوصا في السنوات 3و4 إلا انه في حالات نادرة يسبب مشكلا لتلاميذ الأولى والثانية أثناء الكتابة على السبورة أو في حالة الجلوس للكتابة على السبورة خصوصا الكين يقعون في الخلف حيث انها تقع في مجال الرؤية.

الشكل(25) يوضح وضعية القسم والمخبر

عرض نتائج الملاحظة: ممثلة في النقاط التالية:

- عدم وعي بعض الأساتذة والإدارة بخطورة الأثاث غير المصمم جيدا وفق أبعاد التلاميذ الانتروبومترية .
- عدم تصحيح الأساتذة للوضعيات الخاطئة المتبناة أثناء الكتابة من طرف التلاميذ، حيث كانت حاضرة بشكل ملفت للانتباه.
- الوقوف المبالغ فيه من طرف التلاميذ أثناء المشاركة، حيث يقف التلميذ بحجة المشاركة من الطاولة الأخيرة ليصل إلى الطاولة الأولى أو إلى أين يكون الأستاذ.
- رفع الرجل في كثير من الاحيان من طرف التلاميذ إلى كرسي الزميل الواقع أمامه.
- نزع الحذاء ورفع الرجل على الكرسي.
- وقوف التلاميذ الواقعين في مؤخرة القسم أثناء الكتابة لمشاهدة ما كتب على السبورة.
- الملاحظ كذلك انه ليس هناك تصميم موحد في المؤسسة للأقسام من حيث وضعية النوافذ والأبواب وتوزيع الإضاءة الاصطناعية.
- إن وضعية المخابر والورشات من الوهلة الأولى توحي بعدم مراعاتها لأدنى شروط العمل الجيد سواء الظروف الفيزيقية أو تصميمها وكذا عدم استيعابها للعدد الكبير من التلاميذ.

ملاحظة: القياسات بالسنتيمتر.

الجدول(10) يمثل قياسات تلاميذ السنة الأولى والثانية إناث حيث ن1=123

القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الميئني5	الميئني50	الميئني95	أصغر قيمة	أكبر قيمة
طول القامة	1.3280م	0.0715	1.200م	1.3400م	1.4200م	1.13م	1.54م
إرتفاع العين	90.3260	5.3167	81.9400	90.5000	99.3000	81	113.7
طول الجذع	38.8065	4.6102	39.2000	44.1000	53.0450	34.50	55.30
عمق الصدر	12.6138	2.0158	10.0000	11.4000	14.5650	5.90	15.20
ارتفاع مرفق ارض	46.3956	2.9969	42.140	47.400	53.130	37.500	59.900

طول الفخذ	35.6063	2.0761	33.9000	35.2000	39.9650	32.50	40.10
طول الساق	36.1556	4.0154	33.3000	36.3000	38.4650	31.30	49.30
سمك الفخذ	10.3627	1.1910	8.1350	10.3000	11.9650	6.60	12.90
عرض الإليتين	23.2000	1.9273	19.7000	23.5000	25.8800	18.10	26.5

الجدول(11) يمثل قياسات تلاميذ السنة الأولى والثانية ذكور حيث ن2= :141

القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الميئني5	الميئني50	الميئني95	أصغر قيمة	أقصى قيمة
طول القامة	1.3363	4.106	1.2900	1.3400	1.3900	1.25	1.60
إرتفاع العين	95.9329	4.30695	82.5000	93.5500	103.23	76.63	112.29
طول الجذع	44.5271	5.0195	36.5000	44.2000	52.2000	34.50	55.30
عمق الصدر	11.6376	1.9648	8.3050	11.4000	14.5650	8.00	15.20
ارتفاع المرفق	46.118	2.4567	36.90	47.500	61.750	39.30	64.500
طول الفخذ	35.6619	2.138	33.2350	35.2500	40.0000	32.50	41.50
طول الساق	36.2819	3.8362	31.5000	36.3000	47.1000	31.30	49.30
سمك الفخذ	10.4111	10.1405	8.2000	10.3000	11.9650	6.66	12.90

عرض الإليتين	23.0426	2.2678	18.0745	23.5000	26.0650	17.10	27.70

الجدول(12) يمثل قياسات تلاميذ السنة 3و4 متوسط إناث حبث ن3= 129

القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الميئني5	الميئني50	الميئني95	أصغر قيمة	أكبر قيمة
طول القامة	1.4020	6.430	1.3100	1.4000	1.5350	1.24	1.56
إرتفاع العين	96.1386	4.3293	82.705	95.8	111.9	81	114
طول الجذع	47.1623	7.8699	39.2000	47.3000	55.2350	38.20	62.50
عرض الكتفين	33.6727	3.0532	30.0000	33.2000	36.5000	30.0	39.53
ارتفاع المرفق	47.892	1.8600	39.700	47.800	61.600	36.12	62.900
طول الفخذ	35.7800	2.2027	33.3000	35.3000	40.0950	32.50	40.60
طول الساق	36.2993	3.8708	31.5000	36.3000	47.1000	31.30	49.30
سمك الفخذ	10.7729	1.0103	9.0000	10.8500	12.2000	9.50	14.00
عرض	27.3986	3.0936	22.7000	25.5000	32.2700	21.40	36.70

الإليتين							

الجدول(13) يمثل قياسات التلاميذ السنة 3و4 متوسط ذكور حيث ن4=151

القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الميئني5	الميئني50	الميئني95	أصغر قيمة	أكبر قيمة
طول القامة	1.4049	7.065	1.3200	1.3900	1.5594	1.25	1.60
إرتفاع العين	104.6676	5.7099	87.0250	99.8000	114.00	83.60	112.9
طول الجذع	47.3766	5.6182	39.5250	48.2000	55.3000	39.60	64.50
عرض الكتفين	33.5423	3.6532	30.654	33.2000	39.5321	31.50	39.50
ارتفاع المرفق	47.167	1.8309	41.7150	47.9100	62.1002	43.90	75.130
طول الفخذ	35.8514	2.2772	33.3050	35.3000	40.1000	33.70	42.50
طول الساق	36.8707	4.0899	32.5000	36.4000	48.1021	35.30	59.50
سمك الفخذ	10.9005	1.2226	9.0100	10.9500	12.9000	8.60	16.80

عرض الإليتين	24.5343	2.4080	21.5000	24.4000	27.2500	21.20	33.50

ملاحظة:

يمكن الرجوع الى القياسات الخام في الملاحق/ الملحق رقم الصفحة.

- وفي ما يأتي سنعرض نتائج تأثير الجنس والسن على كل من القامة، ارتفاع المرفق على سطح الارض، وارتفاع الساق. أين ندرس الجنس من خلال قياسات الذكور والاناث في نفس المستوى حيث المستوى الاول يمثل السنوات الاولى والثانية متوسط. أما المستوى الثانية يمثل السنوات الثالثة والرابعة. اما المستوى فندرس اناث المستوى الاول مع اناث المستوى الثاني وذكور المستوى الاول مع ذكور المستوى الثاني وهي مفصلة في الجداول التالية/16،15،14.

الجدول(14): يمثل تأثير الجنس والسن على القامة

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة"ف"	الدلالة الإحصائية
الجنس 1-2 ن123	بين المجموعات	**6.059**	**16**	**3.787**	**0.71**	**0.00**
	داخل المجموعات	**0.564**	**106**	**5.320**		
	المجموع	**0.624**	**122**			
الجنس 3-4 ن129	بين المجموعات	**0.387**	**28**	**1.383**	**9.738**	**0.00**
	داخل المجموعات	**0.42**	**100**	**1.420**		
	المجموع	**0.529**	**128**			
السن اناث	بين المجموعات	**0.240**	**26**	**9.228**	**2.304**	**0.002**
	داخل المجموعات	**0.385**	**96**	**4.006**		
	المجموع	**0.624**	**122**			
السن	بين	**3.375**	**28**	**1.205**	**0.667**	**0.891**

ذكور	المجموعات					
	داخل المجموعات	**0.202**	**112**	**1.806**		
	المجموع	**0.236**	**140**			

نلاحظ من خلال الجدور انه يوجد تباين بين الذكور والاناث في المستوى الاول في طول القامة لأن الدلالة الاحصائية لقيمة ف=0.00 وهي أصغر من مستوى الدلالة 0.05، وهو نفس الشيئ في المستوى الثاني .

اما فيما يخص المستوى فمن خلال الجدول يتبين لنا انه يوجد تباين في طول القامة لدى الإناث لأن الدلالة الإحصائية لقيمة ف=0.002 وهي أصغر من مستوى الدلالة0.05، في حين أن عند الذكور لايوجد تباين في القامة بتأثير السن كون الدلالة الإحصائية 0.891 أكبر من مستوى الدلالة 0.05.

الجدول(15): يمثل تأثير الجنس والسن على ارتفاع المرفق على سطح الارض

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة"ف"	الدلالة الإحصائية
الجنس 1-2 ن123	بين المجموعات	**575.31**	**35**	**10.855**	**2.736**	**0.00**
	داخل المجموعات	**273.789**	**69**	**3.968**		
	المجموع	**849.106**	**122**			
الجنس 3-4 ن129	بين المجموعات	**238.237**	**51**	**4.671**	**0.857**	**0.723**
	داخل المجموعات	**485.096**	**89**	**5.451**		
	المجموع	**723.33**	**140**			
السن اناث	بين المجموعات	**575.318**	**53**	**10.855**	**2.736**	**0.000**
	داخل المجموعات	**273.789**	**69**	**3.968**		
	المجموع	**849.106**	**122**			
السن	بين	**238.237**	**51**	**4.671**	**0.857**	**0.723**

ذكور	المجموعات					
	داخل المجموعات	**485.096**	**89**	**5.451**		
	المجموع	**723.334**	**140**			

نلاحظ من خلال الجدول أنه يوجد تباين بين الذكور والاناث في المستوى الاول في ارتفاعه المرفق على سطح الارض حيث ان الدلالة الإحصائية أصغر من مستوى الدلالة 0.05 حيث بلغت 0.00، في حين ان العكس في المستوى الثاني حيث لا يوجد تباين اين بلغت الدلالة الإحصائية بلغت 0.723 وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05.

أما فيما يخص السن فمن خلال نفس الجدول يتبين لنا أنه يوجد تباين في ارتفاع المرفق لدى الاناث لأن الدلالة الإحصائية لقيمة ف=0.00 وهي أصغر من مستوى الدلالة ،في حين عند الذكور لا يوجد أي تباين كون الدلالة الإحصائية 0.723 أكبر من مستوى الدلالة 0.05.

الجدول(16): يمثل تأثير الجنس والسن على طول الساق

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة"ف"	الدلالة الإحصائية
الجنس 1-2 ن123	بين المجموعات	**461.043**	**32**	**14.408**	**0.872**	**0.661**
	داخل المجموعات	**1486.698**	**90**	**16.519**		
	المجموع	**1947.742**	**122**			
الجنس 3-4 ن129	بين المجموعات	**1070.684**	**41**	**26.114**	**2.486**	**0.00**
	داخل المجموعات	**913.950**	**87**	**10.505**		
	المجموع	**1984.634**	**128**			
السن اناث	بين المجموعات	**1250.439**	**31**	**40.337**	**5.264**	**0.000**
	داخل المجموعات	**697.303**	**91**	**7.663**		
	المجموع	**1947.742**	**122**			
السن	بين	**536.159**	**41**	**13.077**	**0.837**	**0.736**

ذكور	المجموعات					
	داخل المجموعات	**1546.773**	**99**	**15.624**		
	المجموع	**2082.932**	**140**			

من خلال الجدول يتبين لنا انه لا يوجد تباين بين الذكور والإناث في طول الساق في المستوى الأول لأن الدلالة الإحصائية 0.661 أكبر من مستوى الدلالة 0.66. وعكس ذلك فإن في المستوى الثاني فإن هناك تباين حيث ان مستوى الدلالة 0.00 أصغر من 0.05.

اما فيما يخص السن فعند الإناث هناك تباين بين إناث المستوى الأول والثاني حيث ان الدلالة الإحصائية 0.00 وهو أصغر من 0.05 مستوى الدلالة. والعكس عند الذكور حيث لا يوجد تباين بين الذكور والإناث حيث بلغت الدلالة الإحصائية 0.736 وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05.

مناقشة الفرضيات على ضوء النتائج:

* **الفرضية الأساسية:** الأثاث المدرسي من طاولات وكراسي وسبورة داخل القسم لا يتناسب وأبعاد تلاميذ العينة.

نقوم بمقارنة الأبعاد الأنتروبومترية للتلاميذ بالأبعاد المأخوذة للأثاث المدرسي حيث: أن مناقشتنا لعلاقة أبعاد التلاميذ بالأثاث المدرسي، تعتمد على نتائج الميئني95 حيث يمثل 95% من أفراد العينة أي أن كل أفراد العينة يقعون داخل مجال الميئني95.كما لاحظنا في الفصل المنهجي (انظر في لملحق 01).

- طول القامة مع ارتفاع السبورة: حيث أن الميئني 95 عند 1و2 إناث = 1.42م وذكور 1.39 ، وعند 3و4 إناث 1.53اماما الذكور 1.55م وارتفاع السبورة عن سطح الأرض في النموذج 1=80سم و النموذج2 79سم وهو في جميع الأحوال يقع تقريبا أو يمثل نصف الميئني 95 وبالتالي فارتفاع السبورة مناسب في كل المستويات.
- ارتفاع العين مع ارتفاع السبورة: حيث إن ارتفاع العين يقع في مجال الرؤية للتلاميذ حيث إن ارتفاع العين عند الميئني95 في العينة على التوالي 99.300،1.03م، 1.11، 1.08، في حين إن ارتفاع السبورة على مستوى الأرض بين 79سم و80سم في حين أن طول السبورة في حدود 1م. وهو ما يمكن رؤية جيدة للتلاميذ الذين يقعون في الخلف.
- طول الجذع مع ارتفاع المسند: بالنسبة لتلاميذ السنة1و2 إناث فان الميئني95 = 53.04سم والذكور 52.20سم، في حين بلغ ارتفاع المسند25.5سم. وبالنسبة لتلاميذ السنة3و4 إناث

55.30سم والذكور 55.30سم في حين بلغ طول المسند 40سم. ويتبين لنا أن ارتفاع المسند لا يناسب عينة الدراسة لوجود فارق بينه وبين طول الجذع خصوصا في النموذج1 الموجود في السنوات الأولى والثانية. يضاف إلى ذلك درجة انحناء المسند حيث بلغت 90^0 حيث أكدت الدراسات أنها تزيد من وزن الجسم على العمود الفقري .

- عمق الصدر مع فراغ الصدر: حيث إذا قارنا عمق الصدر لدى تلاميذ السنوات الأولى والثانية ذكور وإناث 14.5سم عند الميئني 95 في حين فراغ الصدر في النموذج بلغ 28.6سم فنلاحظ انه مناسب تماما لأبعاد التلاميذ لكن كون الأدراج ليست منحنية في للأمام يجعل استعمالها يتطلب انحناء غير سليم يضر بالمنطقة القطنية.
- ارتفاع مرفق ارض مع ارتفاع الطاولة: حيث أن ارتفاع المرفق عند الميئني95 لتلاميذ السنوات الأولى والثانية إناث: 53.13سم، والذكور 61.75سم في حين بلغ ارتفاع الطاولة في النموذج59.5سم فهو غير متناسب مع ارتفاع المرفق حيث هو اقصر بالنسبة الذكور واكبر بالنسبة للإناث. وبلغ ارتفاع المرفق عند م95 لتلاميذ السنة 3و4 عند الإناث، 61.60سم، والذكور 62.10سم في حين بلغ ارتفاع الطاولة بالنسبة للنموذج2 60سم فهو مناسب إلى حد كبير للتلاميذ. أما في المخبر أين بلغ ارتفاع المنضدة 72سم فهو لا يناسب الجميع ووجب تعديله.
- طول الفخذ مع عمق الكرسي: حيث أن طول الفخذ عند الميئني95 في ن1 =39.9سم، ن2=40.0سم، ون3 40.9سم، ون4=40.10 . في حين أن عمق الكرسي في النموذج 1 28.3سم حيث أنها اقل من ن1ون2 لكن لانعدام الانحناء في الأمام تصبح غير مناسبة ووجب تعديلها. أما النموذج2 فبلغ عمق الكرسي36.2سم فهي مناسبة لكن دائما يبقى الخلل في انعدام الانحناء مما قد يسبب ضغوطا على الأوعية الدموية وبالتالي انعدام الراحة.
- طول الساق مع ارتفاع الكرسي: حيث أن م95=38.4سم في ن1 و47.10سم في ن2 حيث أن ارتفاع هذا الأخير لا يتناسب مع طول الساق حيث بلغ35سم وبالتالي وجب تعديله وهو نفس الشيء في ن3اين بلغ طول الساق عند م95=47.10 ون4=48.10 في حين ارتفاع سطح الكرسي بلغ 38سم . وبالتالي ان القياس الذي يعتبر مناسبا هو القياس المتعلق ب ن1. حيث حسب البربري2004 ان رتفاع الساق يكون مساويا لأرتفاع الكرسي.
- سمك الفخذ مع السلكة: حيث يمثل سمك الفخذ في العينات الأربع على التوالي 11.9سم، 11.95سم، 12.20سم و12.90سم. في حين أن السلكة في النوذج1بلغت 16 وفي 2 بلغت 18.4 وفي 3 بلغت36 وهي في كل الأحوال مناسبة وتسمح بحرية كبيرة للحركة.

- الاليتين مع عرض سطح الكرسي: حيث بلغ الميئني 95 في الغينات الأربع على التوالي : 25.88، 26.06، 32.27، 27.25 ب سم وبلغ عرض الكرسي ن1=35.4 ، ن2 ون3 = 36 . وهو كما تبين مناسب لجميع أفراد العينة باختلاف المستوى والجنس.
- عرض الكتفين: حيث يمثل عرض الكتفين في ن3 عند الميئني95 = 36.5000. وفي ن4 بلغ 39.5321، هذا في حين أن عرض المسند بلغ في النموذج 3و4 حوالي40سم مما يجعله مناسبا لأبعاد التلاميذ.

وبالتالي نخلص إلى أن الأثاث المدرسي الممثل في الطاولة والكرسي بنماذجه الثلاثة لا يتناسب والأبعاد الانتروبومترية للعينة. عكس ارتفاع السبورة الذي يناسب إلى حد كبير أبعاد العيينة.

الفرضيات الفرعية:

1- هناك فرق بين الإناث والذكور في الأبعاد الانتروبومترية في نفس المستوى.

يتبين لنا من خلال المقارنة السابقة وجود فروق طفيفة بين قياسات الذكور والإناث في نفس المستوى حيث هي لصالح الإناث في السنوات الأولى والثانية لتتقارب إلى حد ما في السنة الثالثة والرابعة مع تفوق طفيف للذكور في بعض القياسات وباستعمال تحليل التباين في قياس الطول باستعمال الانوفا تبين لنا بأنه لا يوجد تباين بين الذكور والإناث في طول القامة في السنوات الأولى والثانية متوسط كون قيمة ف= 0.00 وهي اصغر من مستوى الدلالة 0.05.

فيحين يوجد تباين بين الذكور والإناث فيطول القامة في السنوات الثالثة والرابعة حيث بلغت قيمت ف= 9.738 وهي اكبر من مستوى الدلالة 0.05.

وهو نفس الشيء نفس القياسات كما أوضحنا في ما سبق مع ارتفاع المرفق وطول الساق.

وهو أمر طبيعي كون هذه المرحلة أي المراهقة تحدث فيها تغيرات جلية في البنية الموفولوجية للتلاميذ وهو كما أوضحنا في الفصل الثاني تبرز تفوق لصالح الإناث في بدايتها ثم يأتي دور الذكور في التفوق بعد ذلك بعد سن 16 لكن هذا الاختلاف لا يؤثر نوعية الأثاث المستعمل في نفس المرحلة.

2- ثقافة الجلوس الاجتماعية لا تؤثر على عملية الجلوس السليم في القسم.

تفرض وضعية العمل المدرسي على التلميذ الجلوس المستمر، لوقت طويل أثناء الحصة أما للإنتباه أو الكتابة، غير أن تصميم الطاولات المستعملة من قبل عينة الدراسة لا تسمح بمزاولة هذه النشاطات الثلاثة بطريقة سليمة، مما ينعكس على راحة التلميذ، الشيء الذي يقتضي تغيير وضعية الجلوس باستمرار. لكن التصميم الحالي لا يسمح بحرية الحركة وتغيير وضعية الجلوس غير المريحة (والمؤلمة في كثير من الأحيان).

وقد تبين لنا إن من ثقافة أناس المنطقة أنهم يفضلون الجلوس مباشرة على الأرض كجلوس القرفصاء أو الجلوس على القدمين فقط في الوقت الذي يكون ثمة فراغ بين الاليتين والأرض أو أثناء الجلوس على الاليتين في الوقت الذي فيه الرجلان متقاطعتان على الأرض أو الجلوس بثني الساقين إلى الوراء تحت الاليتين وهي الوضعية المتبناة في المدارس القرآنية بصفة إجبارية ، فان هذا الواقع المعاش يؤثر على عملية الجلوس السليم داخل القسم لعدم وجود الراحة اللازمة التي يجدها في الوضعيات سالفة الذكر أين بإمكانه التحرك لتغيير وضعية الجلوس وبالتالي تفادي الآثار السيئة للجلوس الثابت المتضمن في وضعية الجلوس على الكرسي . إضافة إلى أن الفرد تعود على الجلوس على الأرض التي يشعر من خلالها بالراحة لأنه يكون اقرب إلى الأرض من وضعية الوقوف أو الجلوس إلى الكرسي. حيث لاحظ الطالب أن خلال فترة الاستراحة أن جل التلاميذ يتبنون الوضعيات المعتادة في المنطقة وذلك بالجلوس مبشرة على الأرض في الرمال مما يعني أن وضعية الجلوس المتبناة في المنطقة تؤثر على الجلوس على الكرسي في المدرسة خصوصا وان هذه الكراسي والطاولات لا تتناسب ومقاسات التلاميذ . وهو الشيء الذي يدفعهم إلى البحث عن وضعيات أكثر راحة خلال الدرس وذلك بوضع الرجل باستمرار على المقعد المقابل ، ورفع الرجل على الكرسي ، والاتكاء على الطاولة أو استنادها بوضع الرأس على الذراع، هذا ويضاف إلى ذلك الوقوف عند المشاركة كما اقر بذلك الأساتذة.

أما في وضعية الجلوس الخاصة بالكتاتيب كما أوضحنا في ما سبق فهي تعتبر غير مناسبة لعدم وجود مسند وكذا الالتزام بوضعية واحدة في الجلوس وهو الشيء الذي يفسر الاهتزاز المستمر إلى الإمام والخلف من قبل الأطفال. مما يضطر التلميذ إلى تغييرها، سواء بمد الأرجل أو بافتعال ظروف الضجيج والفوضى أو غيرها من الأساليب.

ومن خلال الملاحظة يقتضي الأمر إعادة النظر في تصميم وضعيات الجلوس في الكتاتيب والزوايا التقليدية.

و لكن ما يلفت الانتباه أن بعد الاستفسار في العيادة المتعددة الخدمات بالمنطقة وكذا الدكتور عبد القوي جمال، صاحب عيادة خاصة بالمنطقة. عن تواجد الأمراض المتعلقة بالظهر من عدمها،- وحسب الأطباء الذين تم سؤالهم- أنها تكاد تكون منعدمة حيث أعازه الطالب إلى كون أبناء المنطقة وبالتزامهم بالدراسة في المدارس القرآنية منذ السن الخامسة أي قبل الدخول إلى المدرسة. إلى الالتزام بالصلاة في الصغر مما يقلل من الآثار الجانبية للجلوس غير السليم وهم ما أكدته الدراسة التي قام بها محمد وليد الشعراني استشاري جراحة المفاصل والعظام حيث أُجري بحثاً ميدانياً على 188 من البالغين87 منهم مسلمون ممن التزموا بالصلاة قبل سن 10 سنوات، و50 من المسلمين الذين بدؤا الصلاة بعد سن 13، و60 غير

مسلمين وقد تم سؤالهم إذا كانوا يشتكون من آلام أسفل الظهر أوعرق النسا وعن شدّة الألم إن وجد، ثم سُئلوا عن صلاتهم متى انتظموا فيها ولم يقطعوها ؟

لقد أثبتت النتائج بشكل قاطع وملحوظ صحّة هذه الفرضية واكتسب الطب هذه النظرية، حيث أن 2,6 % فقط ممن يصلون قبل سن العاشرة قد عانوا من آلام قوية أسفل الظهر، بينما 70 % ممن لا يصلون إطلاقاً يعانون من آلام قوية والتفاصيل ومن ضمنها التفسير العلمي الدقيق في الشرح.

قُبلت هذه الدراسة ونوقشت في المؤتمر القطري العالمي الثاني للأطفال في الدوحة في إبريل سنة 2000م، وفي المؤتمر الدولي السادس لجراحة الظهر، والذي عقد في أنقرة من الرابع إلى السابع من سبتمبر عام 2002م، وذلك بإشراف نخبة من أطباء الظهر العالميين، كما نشرت في مجلّة الظهر الأوروبيّة.

أما في ما يخص مقارنة النتائج المتوصل إليها تجدر الإشارة الى أن الدراسات السابقة المتوفرة سواء وطنية أو أجنبية ركزت على مرحلة التعليم الابتدائي وهي مرحلة عمرية أقل من المرحلة المدروسة في البحث.