الفصل الاول

دراسة جسم المانيكان التعليمى للرجل فى ضوء المفاهيم الاساسية لعلم التشريح

الجوانب التشريحية للجسم البشرى:

- **يعرف الجسم البشرى بأنه:** بناء هيكلى تكسوه مجموعة من العضلات تغطى العظام والمفاصل ثم يغطيها الجلد الذى يقوم بدوره بحماية كل هذه الأجزاء.
- ويعد الجسم البشرى من أهم مقومات عملية تصميم الأزياء ، فهو الأساس الذى يبنى عليه المصمم خطوط تصميمه ، لذا كان لزاماً على مصممى الأزياء دراسة جوانبه التشريحية ، وطبيعة بناء خطوطه الخارجية ، حتى يتمكنوا من ابتكار التصميمات التى تكسبه المظهر المتناسق وتعالج الاختلافات التى قد توجد في أنماطه المختلفة وتصيغها صياغة جمالية تقربها من النسب الطبيعية المتعارف عليها.

ويرى المؤلفان ان دراسة البناء الهيكلى والعضلى للجسم والبشرى يعتبر الأساس الذى يمكن الطالب الدارس لفن تصميم الأزياء من اتقان مهارة رسم الجسم من الأوضاع الثابتة والمتحركة بسهولة ونقل خطوط التصميم عليه بالنسب التى تتلائم مع نسبه الأفقية والرأسية وطبيعة أداءه الحركى.

وفيما يلي توضيح لطبيعة البناء الهيكلى والعضلى للجسم البشرى:

أولاً: البناء الهيكلى : أشكال أرقام (١ ، ٢ ، ٣)

تكون العظام هيكل بناء الجسم، ويتكون الهيكل العظمى من جزئين رئيسيين هما : (الهيكل المحورى – الهيكل الطرفى).

وفيما يلى شرح لمفردات بناء كلا منهما :

١-**الهيكل المحورى:** يتكون من الأجزاء الآتية (الجمجمة ، العمود الفقرى ، القفص الصدرى، الحوض).

أ- الجمجمة : تتألف عظام الجمجمة من (العظم الجدارى ، العظم القفوى، عظم الجمجة، عظم الصدغ، عظم الأنف، عظم الوجه ، عظم الفكين).

ويجـــدر الإشارة إلى أن:

- نسبة طول الجمجمة تعادل $\frac{٢}{١٥}$ نسبة طول الهيكل العظمى للجسم.
- طبيعة بناء الخط الخارجي للجمجمة يختلف من جنس إلى آخر بل وداخل الجنس الواحد وفقاً لطبيعة بناء عظامها.

ب- العمود الفقرى: يتكون من ثلاثة وثلاثون فقرة مقسمة إلى(سبعة فقرات عنقية) ، (أثنى عشر فقرة ظهرية صدرية) ، (خمسة فقرات قطنية) ، (خمسة فقرات عجزية)،(أربعة فقرات عصعصية).وتبلغ نسبة طولـــه $\frac{١}{٣}$ نسبة طول الهيكل العظمى للجسم.

ويتميز العمود الفقري بوجود أربعة انحناءات متتالية تتمثل في:

- انحنائيين أماميين في كلا من (الفقرات العنقية والقطنية).
- انحنائيين خلفيين فى كلا من (الفقرات الظهرية صدرية والعجزية).

وتفهم طبيعة تلك الانحناءات المتتالية في خط العمود الفقري يعد بمثابة مرشـــد للطالب عند رسمه للخط الخارجي للجزء العلوي من الجسم من الوضع الجانبي.

ويجدر الإشارة إلى أن خط اتزان الجسم يمر بالكامل عبر فقرات العمود الفقرى عند رسم الجسم من الوضعين الأمامي والخلفي.

ج- القفص الصدرى: يتكون من مجموعة عظام مختلفة الـــشكل والحجـــم والوظيفة ، تتمفصل مع بعضها البعض بواسطة غـــضاريف لتـــشكل قفص عظمى غضروفى ، ويتميز القفص الصدرى بأنه ضـــيق مـــن أعلى يتسع تدريجياً حتى مستوى الضلع الثامن أو التاسع ، فبناء خطه الخارجى يشبه شكل المخروط.

ويجدر الإشارة إلى أن بناء القفص الصدرى للرجل يمتاز بأنه أكثر طولاً وأقل استدارة عنه فى المرآة والجزء السفلى منه أكثر ضيقاً.

د - الحوض: بناء عظمى قوى يقع أسفل مستوى الخصر ، يتصل بالعمود الفقرى من أعلى ومع عظم الفخذ من أسفل ، والشكل المسطح له يشبه شكل شبه المنحرف.

ويجدر الإشارة إلى أن عظم حوض الجسم البشرى للرجل أقل اتساعاً وعمقاً عنه فى المرآة ، ونظراً لتفلطح عظم الحوض واستوائه وقربه من الجلد فإن خطى تجسيم الجنبين الممتدين من مستوى الخصر إلى مستوى الأرداف يمكننا تحديدهما ورسمها بسهولة.

٢- **الهيكل الطرفي :** يتكون من جزئيين هما:

- **عظام الطرف العلوى.**
- **عظام الطرف السفلى.**

أ - عظام الطرف العلوى: تتمثل فى (عظمتا الحزام الكتفى ، عظم العضد ، عظمتا الساعد ، عظام هيكل اليد).

١- **عظمتا الحزام الكتفي:**

أ- الترقوه : عظمة رقيقة قليلة التحدب تقع أسفل العنق وأعلى القفص الصدرى على محاذاة للجلد ، وتحدد هذه العظمة نقطة نهاية انحدار خط الكتف وترسم على مستوى خط ارتكاز قاعدة الكتفين.

ب- لوح الكتف : عظم مفلطح مثلث الشكل موضوع على الجزء الخلفي من القفص الصدرى ، تتجه قاعدة مثلث لوح الكتف إلى أعلى وتقع على مستوى الضلع الثاني، بينما تتجه قمته إلى أسفل وتقع عند مستوى الضلع السابع.

ويجدر الإشارة إلى أنه عند رسم الجسم البشرى من الوضع الخلفي يرسم خط حافة عظم اللوح " الأنسى " مستقيماً وموازياً لخط بناء العمود الفقرى في حين يرسم خط حافته "الوحشى" بشكل مائل.

٢- **عظم العضد :** يتكون من طرفين "علوى وسفلي" بينهما ساق، يتمفصل الطرف العلوي مع عظم لوح الكتف ليكون مفصل الكتف، بينما يتمفصل الطرف السفلى مع عظمتى الزند والكعبرة ليكون مفصل المرفق.

ويجدر الإشارة إلى أن نسبة طول عظم العضد تعادل $\frac{٣}{٨}$ نسبة طول عظام الذراع (عظم العضد + عظمتا الساعد + عظام هيكل اليد).

٣- **عظمتا الساعد "الكعبرة والزند" :** تتمفصلا معاً من أعلى مع الطرف السفلى لعظم العضد ومن أسفل مع عظام رسغ اليد، لتكون مفصل رسغ اليد ، ونسبة طول كلا منهما تعادل نسبة طول عظم العضد.

٤- **عظام هيكل اليد :** تتكون من ثلاثة أجزاء "عظيمات الرسغ، الأمشاط، السلاميات"، تتمفصل من أعلى مع عظمتا الساعد لتكون مفصل رسغ اليد.

ويجدر الإشارة إلى أن نسبة طول اليد بدءاً من نقطة تمفصل عظامها مع عظمتا الساعد إلى نقطة نهاية الأصبع الوسطى تعادل $\frac{١}{٤}$ نسبة الطول الكلى للزراع.

ب- عظام الطرف السفلى : تتمثل فى(عظم الفخذ ، عظمتا الساق ، عظام هيكل القدم).

١- **عظم الفخذ :** يعد من أكثر عظام هيكل الجسم طولاً وحجماً، يتمفصل من أعلى مع الحفرة الحرقفية لعظم الحوض ومن أسفل مع الجزء العلوى لعظم القصبة ليكون مفصل الركبة

ويجدر الإشارة إلى أن نسبة طول عظم الفخذ تعادل $\frac{١}{٤}$ نسبة الطول الكلى للهيكل العظمى ، $\frac{٣}{٧}$ نسبة طول عظام الطرف السفلى تقريباً.

٢- **عظمتا الساق :**

أ- **عظم القصبة :** يمتد طوله من مفصل الركبة إلى مفصل الكاحل، يتمفصل من أعلى مع عظمة الفخذ ليكون مفصل الركبة ومن أسفل مع عظم رسغ القدم ليكون مفصل الكاحل.

ب- **عظم الشظية:** يتمفصل مع عظم رسغ القدم ليشترك فى تكوين مفصل الكاحل ونسبة طوله تعادل نسبة طول عظم القصبة ، $\frac{٣}{٧}$ نسبة طول عظام الطرف السفلى تقريباً.

٣- **عظام هيكل القدم :** تتشابهة مع عظام هيكل اليد فى انقسامها إلى ثلاثة أجزاء كالتالي: (عظيمات الرسغ ، الأمشاط ، السلاميات).

ويجدر الإشارة إلى أن :

- نسبة طول القدم من الجانب تعادل $\frac{١}{٧}$ نسبة الطول الهيكل العظمى.
- نسبة ارتفاع مفصل القدم عن مستوى الكعب تعادل $\frac{١}{٢٠}$ من نسبة طول الهيكل العظمى.
- نسبة طول القدم من الأمام تعادل $\frac{١}{٧}$ نسبة طول عظام الطرف السفلى تقريباً.

ثانياً: البناء العضلى : أشكال أرقام (٤، ٥، ٦)

تتألف العضلات من رزم من الخيوط العضلية، وتنتهى بوتر أو عدة أوتار تجمع العضلات بالعظام، وعندما تنقبض العضلات فإنها تنقص طولاً وتزداد عرضاً وصلابة، وتبدو أكثر تحديداً و تنفر فى وضوح على سطح الجسم.

وفيما يلى شرح موجز لبعض عضلات الجسم التي تتحكم في هيئته الخارجية :

١- **عضلات العنق :** وتشمل (عضلة العنق الرئيسية البارزة ، العضلة المربعة المنحرفة ، العضلة ناحية العمود الفقري).

٢- **عضلات الكتف:** وتشمل:

أ- **العضلة الدالية :** عضلة مثلثة الشكل تكسو الكتف من جميع الجوانب .

ب- **العظمة فوق الشوكية :** تملئ الحفرة الموجودة فوق شوكة عظم لوح الكتف.

٣- **عضلات الجذع:** وتشمل:

أ- **العضلة الصدرية الكبرى :** تظهر على هيئة مثلث يغطى الأضلاع الستة العلوية

ب- **العضلة المسننة الكبرى:** شرائح لحمية تلتصق بالضلوع السفلية .

ج- مجموعة عضلات البطن:

- العضلة المستقيمة البطنية : تتدخل في ثنى القفص الصدري تجاه الحوض.
- العضلة المستقيمة الكبرى .
- العضلة المنحرفة الكبرى : توجد على جانبي القفص الصدري وتسمح للحوض والصدر ببعض التحرك.

د - العضلة الظهرية الكبرى : تغطى ثلث الظهر أسفل عظم اللوح وتسمح هذه العضلة بخفض الذراع ومده نحو الخلف.

هـ - العضلة ناصبة العمود الفقري : عضلة قوية توجد على جانبي العمود الفقري .

٤- **عضلات الفخذ :** تنقسم إلى ثلاثة مجموعات كالتالي :

أ- مجموعة أمامية : تشمل "العضلة الجانبية، المستقيمة الأمامية، الواسعة الخارجية والداخلية"، وتنحصر وظيفتها في بسط الركبة وثنى الفخذين على البطن.

ب- مجموعة خلفية : تشمل "العضلة النصف وترية، الفخذية الثنائية"، وتنحصر وظيفتها فى ثنى الركبة وبسط الفخذين.

ج- مجموعة ردفية : تشمل " عضلة الآلية الوسطى، الآلية الكبرى " ، وتشكل بروزاً واضحاً فى منطقة الردفين.

٥- **عضلات الساق :** تنقسم إلى مجموعتين :

أ- مجموعة أمامية : تشمل "العضلة باسطة الأصابع، القصبية الكبرى"، وتنحصر وظيفتها فى بسط القدم ورفع الأصابع لأعلى.

ب- مجموعة خلفية : تشمل " العضلة التوأمية ، الأخمصية " ، وتنحصر وظيفتها في إمالة القدم نحو الخارج وجعل الساق على استقامته.

٦- **عضلات الذراع :** تنقسم إلى مجموعتين :

أ- عضلات العضد : تشمل "العضلة الثنائية، الأمامية، عضلة الكوع، الثلاثية"، وتنحصر وظيفتها فى إدارة العضد وجذب الذراع المرفوع إلى أسفل وإلى الخلف

ب- عضلات الساعد : تشمل " العضلة القابضة، المرفقية ، الراحية الصغرى ، المغزلية، الرباعية ، الراحية الكبرى ، الباسطة " ، وهى مسئولة عن عملية قبض وبسط اليد .

النسب المثالية للجسم البشرى في العصور التاريخية المختلفة :

١- النسب المثالية للجسم البشرى في العصر الفرعونى : اتخذ الفنان الفرعونى قبيل الأسرة السادسة والعشرين من طول قبضة اليد وحدة لقياس ورسم الجسم البشرى مستعيناً بنظام التقسيم الشبكى شكل (٧) والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول رقم (١)

متوسط نسب خطوط الجسم البشرى

وفقاً لطول وحدة قبضة اليد قبيل الأسرة السادسة والعشرين

خطوط الجسم	الموضع والنسب
الطول الكلى	-يحدد رأسياً من نقطة التحام شعر الرأس مع الجبهة إلى خط ارتكاز قاعدة القدمين بمقدار يعادل ثمانية عشر أضعاف طول قبضة اليد.
الرأس	- نسبة طولها تعادل(٢ ٢/٣) طول قبضة اليد. - نسبة طولها تعادل(٢ ١/٢) طول قبضة اليد.
خطوط الجسم	**الموضع والنسب**
الرقبة	- نسبة طولها تعادل (١/٢) قبضة اليد. - نسبة عرضها تعادل طول قبضة اليد.
خط ارتكاز قاعدة الكتفين	- نسبة عرضه تعادل (٤ ١/٢) طول قبضة اليد.
خط الوسط	- يحدد أسفل خط ارتكاز قاعدة الكتفين بمقدار يعادل(٤ ٢/٣) طول قبضة اليد ونسبة عرضه تعادل ثلاثة أضعاف طول قبضة اليد.
خط الأرداف	- يحدد أسفل خط الوسط بمقدرا يعادل ضعف طول قبضة اليد ونسبة عرضه تعادل(٣ ١/٢) طول قبضة اليد.
خط الركبة	- يحدد أسفل مستوى خط الأرداف بمقدار يعادل(٣ ١/٢) طول قبضة اليد ونسبة عرضه تعادل(١ ١/٢) طول قبضة اليد.
القدم	- يحدد خط رسغ القدم أسفل مستوى خط الركبة بمقدار

	يعادل(٤ ١/٢) طول قبضة اليد، ونسبة عرضه تعادل طول قبضة اليد. - يحدد خط ارتكاز قاعدة القدمين أسفل مستوى خط رسغ القدم بمقدار يعادل طول قبضة اليد. - نسبة طول القدم من الوضع الجانبى تعادل ثلاثة أضعاف طول قبضة اليد.
الذراع	- نسبة طول تعادل (٨ ١/٢) طول قبضة اليد مقسمة كالتالى * من الكتف إلى الكوع (٣ ١/٢) طول قبضة اليد * من الكوع إلى رسغ اليد (٣ ١/٢) طول قبضة اليد * من رسغ اليد إلى أطراف الأصابع(١ ١/٢) طول قبضة اليد.

٢- النسب المثالية للجسم البشرى فى العصر الأغريقى :

- اعتقد الفنان الأغريقى أن الإنسان انحدر من الألهة لذا يجب أن يمثل فى صورة مثالية خالية من أية عيوب جسمانية، وعلى ذلك فقد مثل العديد من الفنانين الأغريق أبطالهم الرياضيين فى صور جميلة مثالية ذات تكوين عضلى متناسقفقد مثل الفنان الطبيب الأغريقى " بوليكليتيوس Polykleitos " تمثال حامل الرمح "دوريفورس Doryphorus" صورة رقم (١) فى صورة نموذج جسمانى ذو تكوين عضلى فالصدر نامى وقوى ، والكتفين عريضين ، والجذع ، يضيق تجاه الخصر ، والحوض ضيق ، والذراعين والرجلين متناسقتين وقويتين.

- وقد ارسى " بوليكليتيوس " في معظم أعماله النحتية قاعدة الاتزان القائم على التعارض بين حركات كلا من الكتفين والنصف السفلى من الجسم ، فإذا ما ارتفع الكتف الأيمن انثنى الساق الأيسر ، وإذا مال الكتفين تجاه اليمين انحنى خطى الساقين تجاه اليسار.

٣- النسب المثالية للجسم البشرى فى العصر الرومانى :

اهتم الفنان الرومانى بإبراز الصفة التشريحية للجسم البشرى وقد بلغ

عشقه لفن نحت ورسم الجسم أقصاه ، واهتم بتفاصيل كل عضلة ، وكل صفة تشريحية تظهر جمال الجسم البشرى للرجل.

وحينما نحلل موضع ونسب خطوط الجسم وفقا لقياس طول الرأس شكل رقم (٨) فإننا يمكننا التوصل إلى ماهية نسب الجسم المثالية لدى الفنان الرومانى والجدول التالى يوضح ذلك .

جدول رقم (٢)

متوسط نسب خطوط الجسم لدى الفنان الرومانى

خطوط الجسم	الموضع والنسب
الطول الكلى	يحدد رأسياً من قمة الرأس إلى خط ارتكاز قاعدة القدمين بمقدار يعادل تسعة أضعاف طول وحدة الرأس.
الرأس	نسبة عرضها تعادل ($\frac{٢}{٣}$) نسبة طولها.
خط قاعدة ارتكاز الكتفين	يحدد أسفل خط الذقن خط نهاية الوحدة الأولى بمقدار يعادل($\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس ، وتقدر نسبة عرضه بثلاثة أضعاف طول وحدة الرأس.
خط الصدر	يحدد أسفل خط قاعدة ارتكاز الكتفين بمقدار يعادل($\frac{٣}{٤}$) طول وحدة الرأس.
خط الوسط	يحدد أسفل خط الصدر بمقدار يعادل "طول وحدة الرأس"، ونسبة عرضه تعادل ($١\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس
خط الأرداف	يحدد أسفل خط الوسط بمقدار يعادل ($١\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس، ونسبة عرضه تعادل "ضعف" طول وحدة الرأس.
خط الركبة	يحدد أسفل خط الأرداف بمقدار يعادل ضعف طول وحدة الرأس، ونسبة عرضه تعادل($\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس.
خط رسغ القدم	يحدد أسفل خط الركبة بمقدار يعادل ضعف طول وحدة الرأس، ونسبة عرضه تعادل ($\frac{١}{٣}$) طول وحدة الرأس.

خط قاعدة ارتكاز القدمين	يحدد أسفل خط رسغ القدم بمقدار يعادل($\frac{١}{٤}$) طول وحدة الرأس، ونسبة عرض القدم تعادل ($\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس.
الذراع	تقدر نسبة طوله من نهاية الكتف إلى أطراف أصابع اليد بأربعة أضعاف طول وحدة الرأس.

٤- النسب المثالية للجسم البشرى في العصر البيزنطى:

- اتخذ الفنان البيزنطي من طول الرأس وحده لرسم نسب أجزاء الجسم البشرى ، وقد بلغ الطول الكلى للجسم من قمة الرأس إلى خط ارتكاز قاعدة القدمين مقدار طول تسعة وحدات مقسمة كالتالي:
  - وحدة للرأس.
  - ثلاثة وحدات ونصف لطول الجذع .
  - وحدتين لطول كلا من الفخذين والساقين .
  - نصف وحدة لطول القدم .

- ولعل من أهم إنجازات الفنان البيزنطى توصله إلى وضع مقاييس مقننة لرسم وحدة الرأس المقدسة متخذاً من " طول الأنف " وحدة لقياس ورسم نسب وحدة الرأس. وعندما نحلل طريقة رسم الرأس المقدسة نجد أنها مرسومة داخل إطار ثلاثة دوائر شكل رقم (٩).

- **الدائرة الأولى:** طول نصف قطرها يعادل مقدار طول الأنف ويمر خطها الخارجي بكلاً من خط قاعدة الأنف وخط منبت الشعر.
- **الدائرة الثانية :** طول نصف قطرها يعادل ضعف طول الأنف ويمر خطها الخارجي بكلاً من خط نهاية شعر الرأس وخط الذقن.
- **الدائرة الثالثة :** طول نصف قطرها يعادل ثلاثة أضعاف طول الأنف ويمس خطها الخارجي نقطة نهاية الحنجرة.

والفنان البيزنطي كان يميل لرسم الأشخاص بصورة لا تتفق نسبها مع حجم الرأس، فالجسم يرسم بمقدار طول يعادل تسعة وحدات رأس حقيقية فى حين

ترسم الرأس المقدسة بمقدار طول يعادل (١ ١/٢) وحدة رأس. وقد مال الجسم إلى الطول والنحافة وصغرت نسب أبعاد كلاً من اليدين والقدمين بصورة لا تتفق مع الطول الكلى للجسم.

٥-**النسب المثالية للجسم البشرى في العصر القبطي:** لم تعد فكرة تصوير الجسد كما كان فى العصر الإغريقي والروماني تجسيداً للجمال الألهى ، بل أصبح شيئاً رمزياً لذا نجد أن الفنان القبطي حينما يصور العرى فإنه يصوره على هيئة جسد انطوى على نفسه وقد غشاه الخجل فيأخذ فى ستر عورته بيده إحساساً منه بالخطيئة على عكس كلا من الفنان الإغريقي والروماني اللذان يران فى تصورهما للعرى نموذج لإظهار البناء الجسمانى المتكامل وفيما يلي جدول يوضح متوسط نسب بعض أجزاء الجسم البشرى وفقاً لرؤية الفنان القبطي.

جدول رقم (٣)

متوسط نسب بعض أجزاء الجسم البشرى وفقاً لرؤية الفنان القبطى

أجزاء الجسم	النسب
الطول الكلى	يحدد رأسياً من قمة الرأس إلى خط قاعدة ارتكاز القدمين بمقدار يعادل تسعة أضعاف طول وحدة الرأس.
الكتف	نسبة عرض خط ارتكاز قاعدة الكتفين تعادل ضعف طول وحدة الرأس.
الصدر	نسبة عرضه تعادل (١ ١/٣) طول وحدة الرأس.
الجذع	نسبة طوله تعادل ثلاثة أضعاف طول وحدة الرأس.
الفخذ	نسبة طوله تعادل ضعف طول وحدة الرأس
الساق	نسبة طوله تعادل ضعف طول وحدة الرأس
القدم	نسبة طوله تعادل طول وحدة رأس وعرضه يعادل (١/٣) طول وحدة الرأس.
الذراع	نسبة طول من نهاية الكتف إلى أطراف أصابع اليد تعادل ثلاثة أضعاف طول وحدة الرأس.

٦- الدراسات التخطيطية لنسب الجسم البشرى من قبل بعض فناني عصر النهضة :

- قدم العديد من فناني عصر النهضة أمثال "مايكل انجلو Michel Anglo "(١)، " ليوناردو دافنشى Leonardo Devanchy" (٢) ، "ديورر Durer"(٣) العديد فى الدراسات التخطيطية لنسب الجسم البشرى للكشف عن ماهية العلاقة التى تجمع بين نسب أجزاءه.

فقد قام (مايكل انجلو) بعمل دراسة تخطيطية نسب الجسم شكل رقم (١٠) قسم من خلالها الجسم بواسطة الخطوط والدوائر ذات الأقطار والمراكز المختلفة فوجد على سبيل المثال لا الحصر أن:

١- نسبة طول المسافة من:

أ- نقطة مركز البطن (السره) إلى مستوى خط الركبة تعادل نسبة طول المسافة من تلك النقطة إلى مستوى خط قمة الرأس.

ب- مستوى خط قمة الرأس إلى نقطة مركز العانة تعادل نسبة طول المسافة من تلك النقطة إلى مستوى أطراف أصابع القدم.

ج- نقطة منتصف الرقبة إلى نقطة مركز البطن تعادل نسبة طول المسافة من نقطة مركز البطن إلى نقطة منتصف الفخذ.

٢- الخط الرأسى المماس لخط الدائرة المرسومة بطول نصف قطر يعادل "طول المسافة من مستوى خط قمة الرأس إلى مركز العانة يحدد أقصى نهاية لأطراف أصابع اليد وذلك فى حالة فرد الذراع وجعله فى مستوى موازى لخط الأرض.

---

(١) "مايكل أنجلو Michel anglo " (١٤٧٥-١٥٦٤) : فنان إيطالى ولد عام ١٤٧٥ بمدينة " فلورانس Florence " بإيطاليا ، اشتهر بأعماله الفنية فى مجالات (الرسم ، النحت ، الهندسة المعمارية ، الشعر) ومن أبرز أعماله "لوحة يوم الحساب" والتصميم المعمارى لكنيسة القديس بطرس، واللوحات الجصية بكنسية القديس بول

(٢) "ليوناردو دافنشى Leonardo devanchy" (١٤٥٢-١٥١١) : فنان إيطالى ولد عام ١٤٥٢ "بمدينة فلورانس " ويعد من أبرز علماء عصر النهضة فكان مصوراً ونحاتاً ومعمارياً ومهندساً وموسيقيا شهيرا ، ومن أبرز لوحاته " الموناليزا " ، " العشاء الأخير " .

(٣) "ديورر Durer " (١٤٧١-١٥٢٨) : فنان ألمانى ولد عام ١٤٧١ بمدينة " نيورمبرج Neuremberg " جنوب ألمانيا اشتهر بأعماله الفنية فى مجال الحفر على الخشب والرسم بالألوان الذاتية والمائية ومن أبرز أعماله لوحة "رثاء للسيد المسيح"، ولوحة "أدم وحواء".

٣- نسبة الطول الكلى للجسم من قمة الرأس إلى مستوى خط أطراف أصابع القدم يعادل نسبة طول المسافة الممتدة أفقياً من أقصى نقطتين لنهايتى أطراف أصابع اليدين وذلك فى حالة فرد الذراعيين وجعلهما فى مستوى عمودى على خط نصف الجسم وهذا يدل على أن نسبة طول الجسم تعادل مجموع (نسبة طول كلا من الذراعين + نسبة عرض خط أرتكاز الكتفين).

- ويذكر (ليوناردو دافنشى) أنه:

١- يمكننا التوصل إلى ماهية نسب الجسم البشرى من خلال تقسيمه رأسياً بواسطة خطوط تبعد عن بعضها البعض بمقدار يعادل "نصف عرض الرأس" شكل رقم (١١) وقد استعان الباحث بهذا الأسلوب فى رسم أحد مانيكاني الدراسة المواجهين.

٢- فى حالة:

أ - رسم مربع بطول ضلع يعادل "ضعف المسافة من قمة الرأس إلى مركز العانة" ووضع الجسم داخله يلاحظ أن:

١- أقصى نقطتي لنهايتى أطراف أصابع اليدين فى حالة فرد الذراعين وجعلهما فى مستوى موازى لخط الأرض تمسا ضلعي المربع الجانبين.

٢- قمة الرأس تمس ضلع المربع العلوى.

ب- رسم دائرة من نقطة مركز البطن بطول نصف قطر يعادل "المسافة من تلك النقطة إلى قاعدة ارتكاز كلا من القدمين يلاحظ أن:

١- أقصى نقطتين لنهايتى أطراف أصابع اليدين فى حالة رفع الذراعين لأعلى بزوايا تبدأ من (٢٢,٥° إلى ٩٠°) تمسا خط الدائرة الخارجى.

٢- قاعدة ارتكاز كلا من القدمين تظل مماسة لخط الدائرة الخارجى مهما تباعدت المسافة بين الرجلين شكل رقم (١٢).

- وقد قدم " ديورر " نموذج لرسم الجسم البشرى متخذاً من طول المسافة من مستوى خط الجبهة إلى مستوى خط الذقن وحده لقياس وتحديد موضع خطوط الجسم البشرى شكل رقم (١٣) والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٤)

متوسط نسب وموضع خطوط الجسم البشرى وفقاً لرؤية الفنان "ديورر"

خطوط الجسم	الموضع والنسب
الطول الكلى	يحدد رأسياً من قمة الرأس إلى خط قاعدة ارتكاز القدمين بمقدار يعادل (٩ $\frac{١}{٤}$) وحدة.
الرأس	تحدد نسبة طولها من أعلى نقطة إلى مستوى خط الذقن بمقدار يعادل (١ $\frac{١}{٤}$) وحدة.
خط ارتكاز قاعدة الكتفين	يحدد أسفل مستوى خط الذقن بمقدار يعادل ($\frac{٢}{٥}$) وحدة، ونسبة عرضه تعادل وحدتين.
خط الصدر	يحدد أسفل خط ارتكاز قاعدة الكتفين بمقدار وحدة
خط الوسط	يحد أسفل خط الصدر بمقدار يعادل (١ $\frac{١}{٤}$) وحدة ، ونسبة عرضه تعادل(١ $\frac{١}{٣}$) وحدة .
خط الأرداف	يحدد أسفل خط الوسط بمقدار يعادل (١ $\frac{١}{٤}$) وحدة ، ونسبة عرضه تعادل (١ $\frac{٢}{٥}$) وحدة.
خط الركبة	يحدد أسفل خط الأرداف بمقدار يعادل(١ $\frac{٤}{٥}$) وحدة ، ونسبة عرضه تعادل ($\frac{٢}{٥}$) وحدة.
خط رسغ القدم	يحدد أسفل الركبة بمقدار يعادل(١ $\frac{٤}{٥}$) وحدة،ونسبة عرضه تعادل ($\frac{١}{٤}$) وحدة.
خط ارتكاز القدم	يحدد أسفل خط رسغ القدم بمقدار يعادل($\frac{٢}{٥}$) وحدة ، ونسبة طول القدم تعادل ($\frac{١}{٥}$ ١) وحدة.
الذراع	تحدد نسبة طوله من مفصل الكتف إلى الكوع بمقدار (١ $\frac{٢}{٥}$) وحدة، ومن الكوع إلى رسغ اليد بمقدار (١ $\frac{٢}{٥}$) وحدة، ومن رسغ اليد إلى أقصى نهاية لأطراف أصابع اليد بمقدار وحده.

وقد أشار "ديورر" إلى:

١- إنه فى حالة رسم دائرة من نقطة منتصف عظمتى الترقوه بطول نصف قطر يعادل نصف المسافة بين نقطتى تمفصل الترقوه مع عظم لوح الكتف نجد أن خطها الخارجى يمس كل من:

أ - مقلتى العين.

ب - نقطة تمفصل عظم لوح الكتف مع عظم العضد

ج- نقطتى مركز الصدر.

٢- إن كل من نقطتى مركز الصدر ونقطة منتصف عظمتى الترقوه تكون رؤوس مثلث متساوى الأضلاع.

متوسط نسب الجسم البشرى للرجل:

اتخذ العديد من الفنانين من طول وحدة الرأس وحدة لرسم الجسم البشرى ، والجدول التالى يوضح متوسط وموضع خطوط الجسم البشرى وفقا لقياس طول وحدةالرأس.

جدول رقم (٥)

متوسط نسب وموضع خطوط الجسم البشرى وفقاً

لقياس طول وحدة الرأس

خطوط الجسم	الموضع والنسب
الطول الكلى	يحدد رأسياً من قمة الرأس إلى خط قاعدة ارتكاز القدمين بمقدار يعادل سبعة أضعاف ونصف طول وحدة الرأس.
الرأس	- تحدد نسبة طولها بخط رأسى يمتد من قمة الرأس إلى مستوى خط الذقن. - نسبة عرضها تعادل ($\frac{٢}{٣}$) نسبة طولها. - يحدد خط العين فى منتصف المسافة بين مستويى خطى قمة الرأس والذقن شكل رقم (١٥-أ). - يحدد خط منبت الشعر فى($\frac{١}{٣}$) المسافة من قمة الرأس إلى خط العين شكل رقم (١٥-ب). - يحدد خط الحاجب أعلى خط العين بمقدار يعادل($\frac{١}{٤}$)المسافة من

خطوط الجسم	الموضع والنسب
	خط العين إلى قمة الرأس. - يحدد خط الأنف فى منتصف المسافة بين مستويين خطى العين والذقن شكل رقم (١٥-ج). - يحدد خط الفم أسفل خط الأنف بمقدار يعادل ($\frac{١}{٣}$) المسافة من خط الأنف إلى خط الذقن شكل (١٥-د). - يحدد موضع الأذن بدءاً من خط العين إلى خط قاعدة الأنف ويوضح شكل رقم (١٦) خطوات رسم وحدة الرأس من زوايا مختلفة. العلاقة بين تفاصيل الوجه الخارجية أشكال أرقام (١٧-أ، ب، ج). - مقدار المسافة بين كلا من العينين يعادل مقدار نسبة طول العين الواحدة شكل رقم (١٧-أ). - تكون المسافة بين مقلتى العين ونقطة منتصف الفم رؤس مثلث متساوى الأضلاع شكل رقم (١٧-ب). - يتناسب مقدار طول وعرض الأنف تناسباً طردياً مع مقدار المسافة بين خطى الحاجبين. - عند أسقاط خط من أحدى مقلتى العينين إلى أحدى زاويتى الفم الجانبين فإنه يصنع زاوية منفرجة ، وهذا يفسر لنا عدم تجاوز أقصى نقطتين لخط الفم مستوى المسافة الأفقية الممتدة بين مقلتى العين شكل رقم (١٧ - ج). تأثير الوضع الحركى للرأس على موضع خطوطها الخارجية شكلين رقمى (١٨- أ ، ب) . - عندما تتحرم الرأس لأعلى أو لأسفل فإن خطوطها الخارجية (خط منبت الشعر، خط الحاجب، خط العين، خط قاعدة الأنف، خط الفم) قد ترتفع أو تنخفض عن موضعها الأصلى تبعاً لطبيعة الوضع الحركى الجديد. * تتحرك الخطوط الخارجية لوحدة الرأس إلى أعلى وتأخذ شكلاً محدباً عند رفع الرأس شكل رقم (١٨-أ). * تتحرك الخطوط الخارجية لوحدة الرأس إلى أسفل تأخذ شكلاً مقعراً عند خفض الرأس شكل رقم (١٨-ب).
خط الكتف	- يحدد خط ارتكاز قاعدة الكتفين أسفل خط نهاية الوحدة الأولى بمقدار يعادل ($\frac{٢}{٥}$) طول وحدة الرأس. - يحدد خط ميل الكتف "انحدار الكتف" بدءاً من نقطة منتصف الرقبة إلى خط ارتكاز قاعدة الكتفين بمقدار يعادل طول وحدة الرأس.

خطوط الجسم	الموضع والنسب
	ويجدر الإشارة إلى أن: * خط ميل كتف الرجل أقل انحداراً و استدارة عنه فى المرأة. * خط ارتكاز قاعدة الكتفين للرجل أكثر عرضاً عنه فى المرأة.
خط الصدر	يحدد أسفل خط ارتكاز قاعدة الكتفين بمقدار يعادل(٣/٥) طول وحدة الرأس ويجدر الإشارة إلى أن: - نسبة المسافة بين نقطتى مركزى الصدر تعادل طول وحدة الرأس. - صدر الرجل يمتاز بأنه مسطح وذو تكوين عضلي بعكس صدر المرأة.
خط الوسط	- يحدد أعلى خط نهاية الوحدة الثالثة بمقدار يعادل (١/٨) طول وحدة الرأس " أسفل موضع مستوى السره ". - نسبة عرضه تعادل (١ ١/٣) طول وحدة الرأس.
خط الأرداف	- يحدد أعلى خط نهاية الوحدة الرابعة بمقدار يعادل (١/٨) طول وحدة الرأس. - نسبة عرضه تعادل (١ ١/٢) طول وحدة الرأس.
خط الركبة	- يحدد أسفل خط نهاية الوحدة الخامسة بمقدار يعادل (١/٢) طول وحدة الرأس. - نسبة عرضه تعادل (٢/٥) طول وحدة الرأس.
خط السمانه	- يحدد أسفل خط الركبة بمقدار يعادل (١/٢) حول وحدة الرأس. - نسبة عرضه تعادل (١/٢) طول وحدة الرأس.
خط رسغ القدم	-يحدد أسفل خط نهاية الوحدة السابعة بمقدار يعادل(١/٨) طول وحدة الرأس - نسبة عرضه تعادل (١/٤) طول وحدة الرأس.
خط أ مراف القدم	- يحدد أسفل خط رسغ القدم بمقدار يعادل(٣/٨) طول وحدة الرأس. - نسبة عرض القدم تعادل (٢/٥) طول وحدة الرأس. - نسبة طول القدم من الجانب تعادل(١ ١/٨) طول وحدة الرأس.

خطوط الجسم	الموضع والنسب
الذراع	نسبة طوله تعادل ثلاثة أضعاف طول وحدة الرأس مقسمة كالآتى: - من نقطة نهاية الكتف إلى الكوع (١ $\frac{٢}{٥}$) طول وحدة الرأس. - من الكوع إلى خط رسغ اليد (١ $\frac{١}{٥}$) طول وحدة الرأس. - من خط رسغ اليد إلى نهاية أطراف الأصابع ($\frac{٣}{٥}$) طول وحدة الرأس. نسبة عرض : - الذراع من أعلى تعادل ($\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس. - خط الكوع تعادل ($\frac{٢}{٣}$) طول وحدة الرأس. - خط رسغ اليد تعادل ($\frac{٧}{٤}$) نسبة خط الكوع. - اليد تعادل ($\frac{٢}{٥}$) طول وحدة الرأس

علاقة نسب خطوط الجسم البشرى ببعضها البعض :

يرى الدارس : أن نسب وموضع خطوط الجسم البشرى ترتبط ارتباطاً وثيقاً ببعضها البعض، وعلى ذلك يمكننا رسم الجسم البشرى وفقاً لقياس نسب أياً من خطوطه وإن الأمر لا يقتصر فقط على اتخاذ نسبة طول الرأس كوحدة القياس والرسم ، ويوضح الجدول التالى علاقة نسب خطوط الجسم البشرى ببعضها البعض.

جدول رقم (٥)

متوسط علاقة نسب خطوط الجسم البشرى ببعضها البعض

	طول الجسم	طول الرأس	عرض الرأس	طول خط الكتف	عرض خط الوسط	عرض خط الأرداف	عرض خط الركبة	عرض خط الساقة	عرض خط رسغ القدم	طول القدم	عرض القدم	طول الذراع من الكتف الى الكوع	طول الذراع من الكوع الى رسغ اليد	طول اليد	عرض الذراع من أعلى	عرض خط الكوع	عرض خط رسغ اليد	عرض اليد
طول الجسم		١٥	١٢	١٣	١١	٥	٢٩	٢٥	٢٢	٢٠	١٩	٦	٦	١٢	١٥	٢٥	٢٦	١٩
طول الرأس	٧		٣	٢	٢	٢	٥	٣	٣	٧	٥	٥	٥	٥	٣	٣	٥	٥
عرض الرأس	٧	٣		٣	٢	٢	٥	٣	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٣	٣	٣	٥
طول خط الكتف	٣	٥	٣		٢	٥	٣	٥	٣	٣	٣	٥	٥	٥	٥	٣	٣	٣
عرض خط الوسط	٥	٣	٣	٥		٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣
عرض خط الأرداف	٥	٣	٣	٣	٣		٣	٣	٥	٥	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣
عرض خط الركبة	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٣	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٣	٣	٣	٣
عرض خط الساقة	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٥	٥	٥	٥	٥	٥	٣	٣	٣	٣
عرض خط رسغ القدم	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٥	٥	٥	٥	٥	٣	٣	٣	٣
طول القدم	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٥	٥	٥	٥	٣	٣	٣	٣
عرض القدم	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٥	٥	٥	٣	٣	٣	٣
طول الذراع من الكتف الى الكوع	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٥	٥	٣	٣	٣	٣
طول الذراع من الكوع الى رسغ اليد	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٥	٣	٣	٣	٣
طول اليد	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٣	٣	٣	٣
عرض الذراع من أعلى	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٣	٣	٣
عرض خط الكوع	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٣	٣
عرض خط رسغ اليد	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣		٣
عرض اليد	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	

• شكل رقم (١٩) •• شكل رقم (٢٠) ••• شكل رقم (٢١) •••• شكل رقم (٢٢) • شكل رقم (٢٣) •• شكل رقم (٢٤)

ويجدر الإشارة إلى أن:

١- خط ارتكاز قاعدة الكتفين يعد أعرض خط افقى فى الجسم يليه خط الأرداف ثم خط الوسط.

٢- نسبة طول الجزء العلوى من الجسم من "قمة الرأس إلى خط الأرداف" تعادل نسبة طول الجزء السفلى منه من "مستوى خط الوسط إلى مستوى خط رسغ القدم" شكل رقم (٢٥).

٣- نسبة طول المسافة من قمة الرأس إلى مستوى خط الصدر

أ- تعادل نسبة طول المسافة من مستوى خط الركبة إلى مستوى خط أطراف القدم.

ب- تزيد بمقدار يعادل ($\frac{١}{٨}$) طول وحدة الرأس عن نسبة طول المسافة من :

- مستوى خط الصدر إلى مستوى خط الأرداف.
- مستوى خط الأرداف إلى مستوى خط السمانه.

الأنماط الجسمانية:

- اتفق كلا من " كرتشمر Kretchemmer " (١)"وشيلدون Scheldon" (٢) فى تحديد أنماط الجسم البشرى للرجل فى الثلاثة أنماط الآتية:

١- النمط البدين (Pyknic / Endomorphy).

٢- النمط العضلى (Athletic / Mesomorphy).

٣- النمط النحيف (Asthenic / Ectomorphy).

---

(١) " كرتشمر Kretchemmer" : طبيب ألمانى ولد عام ١٩٢١، له العديد من الأسهامات البارزة فى مجال الطب النفسى فى أوروبا، أشتهر فى الولايات المتحدة الأمريكية بدراساته عن العلاقة بين الأضطرابات العقلية والبنيان الجسمانى.

(٢) " شيلدون Scheldon " : أديب وطبيب ولد عام ١٨٩٩، حصل على درجة البكالوريوس فى الأداب عام ١٩١٩، والماجستير عام ١٩٢٢ ثم الدكتوراه عام ١٩٢٦ من جامعة " كولورادو"، انتقل إلى شيكاجو عام ١٩٢٧ وهناك حصل على بكالوريوس الطب ، اشتهر بدراساته عن الأنماط المزاجية والجسمانية لدرجة أنه عين مدير معمل البنيان الجسماني بكلية الأطباء والجراحين بجامعة كولومبيا.

وفيما يلى توضيح للصفات المميزة لكل نمط من الأنماط الجسمانية السابقة :

١- النمط الجسمانى البدين : شكل رقم (٢٦ – أ)

درجة هذه النمط يغلب على أفراده الصفات الآتية :

أ – الاستدارة التامة للجسم. ب– الرقبة قصيرة وغليظة.

ج– درجة بدانة واضحة تمتد من مستوى الصدر إلى مستوى الردفين.

د– استمرار نمو الثديين نتيجة للترسيب الدهنى. هـ – الحوض عريض.

و – الفخذين والساقين قصيرين وثقيلين. ز – الجلد رخو وناعم.

٢- النمط الجسمانى العضلى : شكل رقم (٢٦-ب)

درجة هذا النمط يغلب على أفراده الصفات الآتية :

أ– البناء الجسمانى ذو تكوين عضلى. ب– كبر حجم العظام وزيادة درجة سمكها

ج– الصدر نامى وقوى،والكتفين عريضين. د– عظام القفص الصدرى غير واضحة.

د– الجذع يضيق تجاه الحضر والحوض ضيق.

هـ– الذراعيين والرجلين متناسقتين الطول وقويتين.

٣- النمط الجسمانى النحيف : شكل رقم (٢٦ – ج)

درجة هذا النمط يغلب على أفراد الصفات الآتية :

أ– البناء الجسمانى ضعيف "هزيل". ب– الرقبة طويلة والرأس كبيرة نوعاً ما.

ج– الكتفين ضيقيين وعظامهما بارزة.

د– الصدر طويل ومستوى وضيق ، وعظام القفص الصدرى واضحة.

هـ– العضلات رفيعة بين العظام بحيث يبدو الجلد كما لو كان فوق العظم مباشرة.

و – الذراعيين والرجلين طويلتين ونحيفتين.

ماهية الأتزان فى الجسم البشرى :

لكى يتمكن الطالب الدارس لفن تصميم الازياء من رسم الجسم البشرى أو المانيكان بأوضاع حركية متزنة فإنه من الأهمية أن يتعرف على:

١– أجزاء الجسم التى لها علاقة فى نقل ثقله إلى قاعدة الارتكاز (القدمين).

٢- مسار خط الاتزان فى أوضاع الجسم الأساسية والعوامل التى تؤثر على تغيير مساره.

٣- العلاقة بين خط الأتزان وتحميل ثقل الجسم.

أولاً: أجزاء الجسم التى لها علاقة فى نقل ثقله إلى قاعدة الارتكاز:

وتتمثل فى الآتى:

١-الجمجمة وترتكز على العمود الفقرى.

٢-العمود الفقرى ويرتكز على عظم العجز ويندس بين العظمتين الحوضيتين.

٣-الحوض ويرتكز على رأس عظمتى الفخذ.

٤-عظمتى الفخذ ويرتكزا أعلى عظمتى الساق.

٥-عظمتى الساق ويرتكزا أعلى عظام هيكل القدم.

وبهذه الطريقة ينتقل ثقل الجسم من الجمجمة إلى العمود الفقرى إلى الحوض ليتوزع على رأس عظمتى الفخذ إلى الركبة ثم الساقين ليمر عبر الكاحل إلى القدمين.

ثانياً: مسار خط الأتزان فى أوضاع الجسم الأساسية:

أشكال أرقام (٢٧-أ،ب،ج):

١- إذا نظرنا إلى الجسم من الوضعين الأمامى والخلفى نجد أن:

خط الأتزان يقسم الجسم إلى قسمين متماثلين ينصف الجمجمة ، ويمر عبر العمود الفقرى ، مقسماً منطقة الحوض ، ثم يسقط بين القدمين . شكلين رقمى (٢٧-أ،ب).

٢- أما إذا نظرنا إليه من الوضع الجانبى فإننا نجد أن:

خط الأتزان يمر عبر فتحة الأذن أمام نقطة تمفصل الجمجمة مع أولى فقرات العمود الفقرى، ويمس فقرات العمود الفقرى القطنية ليمر خلف محور دوران مفصل الفخذ أمام كلا من محور انثناء الركبة ومحور انثناء الكاحل شكل رقم (٢٧-ج).

ويجدر الإشارة إلى أنه عند رسم الجسم من الوضع الجانبى يجب مراعاة أن :

١-الجمجمة تميل إلى السقوط للأمام لأن خط الأتزان يمر أمام نقطة ارتكازها.

٢- الجذع يميل إلى السقوط للخلف لأن خط الأتزان يمر خلف محور دوران مفصل الفخذ.

٣- الفخذ يميل إلى السقوط للأمام لأن خط الاتزان يمر أمام محور انثناء الركبة.

وبشكل عام يميل الجسم إلى السقوط للأمام ولكن وجود عضلات السمانة يوازن ثقل الجسم ويمكننا اعتبارها قوة شد خلفية.

العوامل التى تؤثر على تغيير مسار خط الأتزان : أشكال أرقام (٢٥-أ،ب،ج،د)

١- تحميل ثقل إضافة على الجسم فعلى سبيل المثال :

أ- عندما يُحَمل ثقل على الظهر فإن الوزن الإضافى ينقل خط الأتزان إلى الخلف حينئذ تنقبض العضلات لتشد الجذع إلى الأمام ولهذا السبب يحنى الإنسان جسمه إلى الأمام ليوازن الثقل الجديد ويعيد خط الأتزان إلى وضعه الأصلى شكل رقم (٢٨-أ).

ب- عندما يُحَمل ثقل بين الذراعين فإن الوزن الإضافى ينقل خط الأتزان إلى الأمام عندئذ يشد الجذع إلى الخلف لموازنة الثقل الجيد فى الأمام شكل رقم (٢٨ -أ).

٢- تحميل ثقل الجسم على قدم واحدة: فعند الوقوف على قدم واحدة ولو فترة وجيزة فإننا نسبب اختلالاً فى توازن الجسم ويتأرجح خط الأتزان ولكى لا يسقط الجسم على الأرض يميل الحوض تجاه الساق الثابتة ناقلاً خط الأتزان إليها شكل رقم (٢٨ - ج).

٣- اختلاف درجة ميل سطح الأرض : فعند هبوطنا لمنحدر أو صعودنا له نجد أننا بتلقائية نحنى الجذع إلى الخلف عند الهبوط وإلى الأمام عند الصعود نظراً لأن خط الأتزان يسقط أمام الجسم فى حالة الهبوط بعكس الصعود شكل رقم (٢٨ - د).

ثالثاً : العلاقة بين خط الأتزان وتحميل ثقل الجسم : أشكال أرقام (٢٩-أ، ب، ج).

١- يتوزع ثقل الجسم على كلا من القدمين بالتساوى عندما يسقط خط الأتزان فى منتصف المسافة بين كعبى القدمين شكل رقم (٢٩-أ).

٢- تتحمل القدم القريبة من خط الأتزان ثقل الجسم بدرجة أكبر نسبياً من تحمل القدم الأخرى لهذا الثقل شكل رقم (٢٩-ب).

٣- تتحمل القدم المماسة لخط الأتزان ثقل الجسم بدرجة كبيرة من تحمل القدم الأخرى لهذا الثقل شكل رقم (٢٩-ج).

ويوضح شكل رقم (٣٠) بعض الأوضاع الحركية للجسم ومركز تحميل الثقل فى كل وضع.

ويجدر الإشارة إلى أن خط الاتزان قد يسقط بعيداً عن القدمين وفى هذه الحالة يصبح الجسم فى حالة عدم أتزان ولكى لا يسقط على الأرض يتكأ الإنسان بأحد زراعيه على أحد الأشياء الثابتة فى محيطه وهو ذلك ينقل جزء كبير من ثقل الجسم إلى الذراع ليصبح الجسم فى وضع شبه متزن ولو لفترة وجيزة شكل (٣١).

متوسط نسب المانيكان الرجالى : شكل رقم (٣٢).

يعرف المانيكان بأنه: رسم تخطيطى لجسم بشرى يرسم بنسب أكثر مبالغة عن نسب رسم الجسم ، يستعين به مصممو الأزياء فى توضيح أفكارهم التصميمية عن طريق رسم الاسكتشات عليه.

وفيما يلى جدول متوسط موضع ونسب خطوط المانيكان الرجالى وفقاً لقياس طول وحدة الرأس والجدول التالى يوضح ذلك .

جدول رقم (٧)

متوسط نسب وموضع خطوط المانيكان الرجالى

وفقاً لقياس طول وحدة الرأس

خطوط المانيكان	الموضع والنسب
الطول الكلى	- يحدد رأسياً من قمة الرأس إلى خط قاعدة أرتكاز القدمين بمقدار يعادل ثمانية أضعاف ونصف طول وحدة الرأس.
الرأس	- تحدد نسبة طولها بخط رأسى يمتد من مستوى قمة الرأس إلى مستوى خط الذقن. - نسبة عرضها تعادل ($\frac{٢}{٣}$) نسبة طولها.
خط الكتف	- يحدد خط ارتكاز قاعدة الكتفين أسفل مستوى خط الذقن "خط نهاية الوحدة الأولى " بمقدار يعادل ($\frac{١}{٣}$) طول وحدة الرأس. - يحدد خط ميل الكتف من نقطة الثلث العلوى للخط الرأسى المنصف للرقبة إلى خط ارتكاز قاعدة الكتفين بمقدار يعادل طول وحدة الرأس.

خطوط المانيكان	الموضع والنسب
خط الصدر	- يحدد أسفل خط ارتكاز قاعدة الكتفين بمقدار يعادل ($\frac{٢}{٣}$) طول وحدة الرأس والمسافة بين نقطتى مركزى الصدر تعادل طول وحدة الرأس.
خط الوسط	- يحدد أسفل خط نهاية الوحدة الثالثة بمقدار يعادل ($\frac{١}{٨}$) طول وحدة الرأس " أسفل مستوى خط الصدر بمقدار يعادل ($١\frac{١٨}{٨}$) طول وحدة الرأس " . نسبة عرضه تعادل ($١\frac{١}{٣}$) طول وحدة الرأس تقريباً
خط الأرداف	- يحدد أسفل نهاية الوحدة الرابعة بمقدار ($\frac{١}{٨}$) طول وحدة الرأس "أسفل مستوى خط الوسط بمقدار يعادل طول وحدة الرأس " . نسبة عرضه تعادل($١\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس تقريباً.
خط الركبة	- يحدد أعلى خط نهاية الوحدة السادسة بمقدار($\frac{١}{٤}$) طول وحدة الرأس "أسفل مستوى خط الأرداف بمقدار يعادل ($١\frac{٢}{٣}$) طول وحدة الرأس. نسبة عرضه تعادل ($\frac{١}{٣}$) طول وحدة الرأس.
خط السمانه	- يحدد أسفل مستوى خط الركبة بمقدار يتراوح من ($\frac{١}{٣}$: $\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس. - نسبة عرضه تعادل ($\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس.
خط رسغ القدم	- يحدد على مستوى خط نهاية الوحدة الثامنة أو أسفل بمقدار يعادل ($\frac{١}{٨}$) طول وحدة الرأس. - نسبة عرضه تعادل ($\frac{١}{٤}$) طول وحدة الرأس ($\frac{١}{٢}$) عرض خط السمانة.
خط أ مراف القدم	يحدد أسفل مستوى خط رسغ القدم بمقدار يعادل ($\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس. - نسبة عرض القدم تتراوح من ($\frac{١}{٢}$: $\frac{٢}{٣}$) طول وحدة الرأس. - نسبة طول القدم من الجانب تعادل ($\frac{١}{٨}$ ١) طول وحدة الرأس.
الذراع	نسبة طوله تعادل ($\frac{١}{٣}$ ٣) طول وحدة الرأس مقسمة كالآتى :

خطوط المانيكان	الموضع والنسب
	- من نقطة نهاية الكتف إلى الكوع (١ $\frac{١}{٣}$) طول وحدة الرأس. - من الكوع إلى خط رسغ اليد (١ $\frac{١}{٣}$) طول وحدة الرأس. - من خط رسغ اليد إلى نهاية أطراف الأصابع ($\frac{٢}{٣}$) طول وحدة الرأس. نسبة عرض. - الذراع من أعلى تعادل ($\frac{١}{٢}$) طول وحدة الرأس. - خط الكوع تتراوح من ($\frac{٢}{٣}$: $\frac{١}{٣}$) طول وحدة الرأس. - خط رسغ اليد تعادل ($\frac{٣}{٤}$) نسبة عرض خط الكوع. - اليد تعادل ($\frac{٧}{٥}$) طول وحدة الرأس.

ويجدر الإشارة إلى أنه فى بعض الحالات قد :

* تحدد بعض مواضع خطوط المانيكان الأفقيـة أسـفل أو أعلـى مـستواها الطبيعى المتفق عليه رغم ثبات الطول الكلى للمانيكان شكل رقم (٣٣).

* يرسم المانيكان بنسب طول تتراوح من (٩ : ١٠ $\frac{١}{٢}$) طول وحدة رأس يتغير معها موضع خطوطه الأفقية وقد تثبت نسبها أو تتغير شكل رقم (٣٤).

البناء الهندسى للمانيكان: شكل رقم (٣٥).

يرى المؤلفان أن أساس رسم المانيكان يبنى على تتابع وتراكب العديد من الأشكال الهندسية " كالمثلث والمستطيل وشبه المنحرف " بانتظام .

ويجدر الإشارة إلى أن وجود أية انحرافات فى نسب بناء أى شكل هندسى يؤدى إلى فقدان المانيكان لجزءاً من جماليات. وفيما يلى جدول يوضح طبيعة البناء الهندسى لأجزاء المانيكان.

جدول رقم (٨)

طبيعة البناء الهندسى للمانيكان

أجزاء المانيكان	البناء الهندسى
الرأس	ترسم على هيئة شكل بيضاوى على محورين (رأسى وأفقى). نسبة طول المحور الرأسى تعادل (١ ١/٢) نسبة عرض المحور الأفقى
الرقبة	ترسم على هيئة مستطيل نسبة عرضه تعادل (٢/٣) نسبة طوله.
الكتف	يكون كلاً من " خط ارتكاز قاعدة الكتفين " وخطي ميل الكتفين شكل مثلث متساوى الساقين، نسبة طول خط قاعدته تعادل ضعف طول أياً من ضلعيه.
من الكتف إلى • الصدر • الوسط • الأردااف	يكون الخطين الممتدين من أقصى نقطتى خط ارتكاز قاعدة الكتفين إلى النقطتين المحددتين . • لخط الصدر شكل شبه منحرف نسبة طول قاعدته السفلية تعادل (٣/٥) نسبة طول قاعدته العلوية. • لخط الوسط شكل شبه منحرف نسبة طول قاعدة السفلية (٤/٥) نسبة طول قاعدته العلوية. • لخط الأرادف شكل شبه منحرف نسبة طول قاعدته السفلية (٩/١٠) نسبة طول قاعدة العلوية.
من الصدر إلى • الوسط • الأردااف	يكون الخطين الممتدين من النقطتين المحددتين لخط الصدر إلى النقطتين المحددتين. • لخط الوسط شكل شبه منحرف نسبة طول قاعدته السفلية تعادل (١ ١/٣) نسبة طول قاعدته العلوية. • لخط الأرادف شكل شبه منحرف نسبة طول قاعدته السفلية

	تعادل ($\frac{١}{٢}$ ١) نسبة طول قاعدته العلوية.
من الوسط إلى الأرادف	يكون الخطين الممتدين من النقطتين المحددتين لخط الوسط إلى النقطتين المحددتين لخط الأرادف شكل شبه منحرف نسبة طول قاعدته السفلية تعادل ($\frac{١}{٨}$ ١) نسبة طول قاعدته العلوية
الفخذ	يكون الخطين الممتدين من النقطتين المحددتين لخط عرض الفخذ إلى النقطتين المحدوتين لخط الركبة شكل شبه منحرف طويل نسبة طول قاعدته السفلية تعادل ($\frac{١}{٢}$) نسبة طول قاعدته الطويلة.
الساق	يكون الخطين الممتدين من النقطتين المحددتين * لخط الركبة إلى النقطتين المحددتين لخط السمانة شكل شبه منحرف نسبة طول قاعدته السفلية تعادل ($\frac{١}{٢}$ ١) نسبة طول قاعدته العلوية. * لخط السمانة إلى النقطتين المحددتين لخط رسغ القدم شكل شبه منحرف طويل نسبة طول قاعدته السفلية تعادل ($\frac{١}{٢}$) نسبة طول قاعدته العلوية.
القدم	يكون الخطين الممتدين من النقطتين المحددتين لخط رسغ القدم إلى النقطتين المحددتين لخط أطراف القدم شكل شبه منحرف نسبة طول قاعدته السفلية تعادل ضعف نسبة طول قاعدته العلوية.