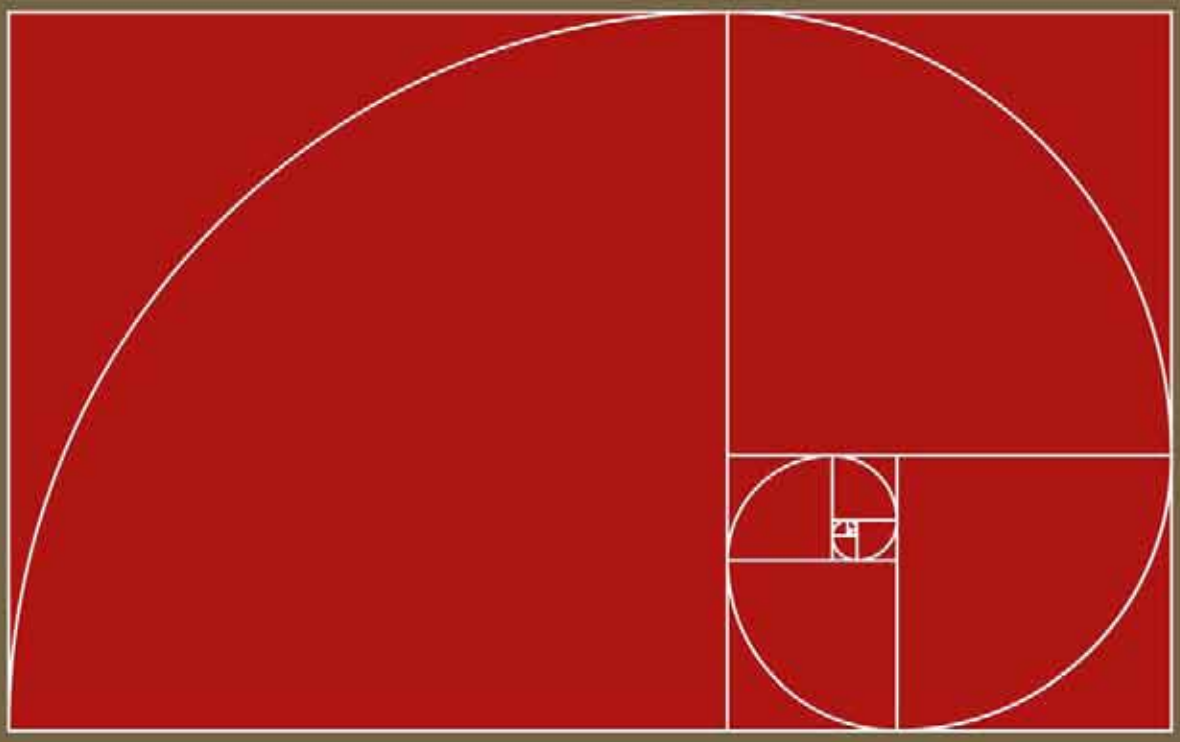
منشورات جامعة دمشق
كلية الهندسة المعمارية



النسبة الذهبية

تناغم النسب في الطبيعة والفن والعمارة

١٤٣١ ـ ١٤٣٢ هـ
٢٠١٠ ـ ٢٠١١ م

النسبة الذهبية

تناغم النسب في الطبيعة والفن والعمارة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

النسبة الذهبية

تناغم النسب في الطبيعة والفن والعمارة

إعداد:
يسار عابدين
بيير نانو
ياسر الجابي

منشورات جامعة دمشق 2011/2010

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جميع حقوق النسخة العربية محفوظة ومسجلة
لصالح
جامعة دمشق
كلية الهندسة المعمارية

أُعد هذا الكتاب عن نسخة:

THE POWER OF LIMITS

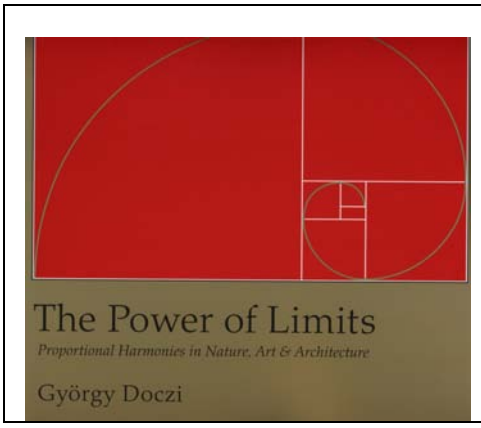
Proportional Harmonies in Nature, Art, and Architecture

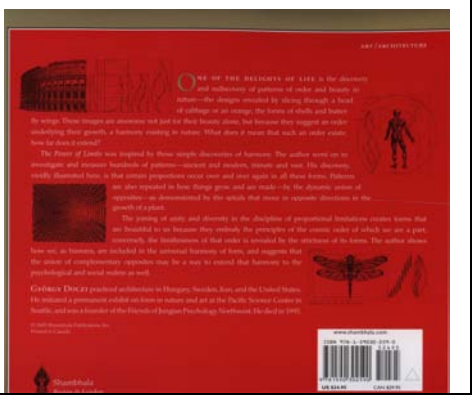
by

György Doczi (1909-1995)

Shambhala, 2005

Boston &London





PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مقدمة الطبعة العربية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مقدمة الطبعة العربية:

يفترض أن لكل شيء قانوناً يحكمه ونظاماً يسير عليه ووفقه؛ وكلما كانت هذه القوانين واضحة ومفصلة ودقيقة، ومعممة على كل الأشياء، أنتجت صوراً مجازية متناسقة من العلاقات المنسجمة وفق ذلك النظام؛ وبخلافه، فإن تعدد القوانين ينتج صوراً متناقضة، بل وعشوائية في ذاتها ومع مثيلاتها ومتمماتها وقرائنها، وكذلك الحال لو أن القانون طبق على بعضها دون الآخر.

والمتأمّل في هذا الكون لا يستغرب حقيقة وجود قانون واحد يرسم الصور وينسج العلاقات بين مكوناته، بل يصعب عليه الاقتناع بعدم وجوده؛ فلولاه لعمت الفوضى وساد الشذوذ الطبيعة بأسرها.

ولو ذهبنا مع فرضية تعدد القوانين، فإن الجوهر يبقى واحداً، فلو اختلف الجوهر لانتفت إمكانية الصلة بين الموضوعات وبين الموضوع وتفرعاته ومكوناته، واستحال إنشاء العلاقات واستنتاج الروابط. وعلى فرض أن الإنسان هو محور هذه العملية، فلا بد له من جوهر ثابت ووحيد يقيس به كلَّ ما يشاهد، ويسمع، ويفهم؛ وبغير ذلك ستكون هناك استحالة في إنشاء علاقات بين الأشياء والموضوعات وبينه، وتزداد الأمور صعوبة إذا عممنا ذلك على أناس كثيرين.

هذا الكتاب يؤيد فرضية وجود قانون وحيد للأشياء شكلاً ومضموناً، يعتمد جوهره على نسبة محددة سميت Phi تعمل وفق كمون تبادلي تقابلي أطلق عليه الكاتب مصطلح "Dinergy"؛ وكما في هذا الكتاب، لن نتعرض لإثبات مكتشف هذا القانون، ولن ننسب فضل الأسبقية لأحد، ولكن سنؤيد وجوده لدى الجميع دون استثناء.

والقانون عبارة عن نسبة حسابية حكمت العلاقات المختلفة بثبات منقطع النظير أثبتها الرياضيون وعمل بها المعماريون والفنانون والأدباء وقاسها علماء الطبيعة، وتعرض لها العديد من المختصين في العلوم الطبية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قد يدعي البعض أن هذه النسبة ظهرت بشكل فطري من استخدام الأدوات القياسية البدائية، التي غالباً ما كانت عبارة عن خيط لرسم الدائرة وتقسيماتها والأشكال الناتجة عنها باستخدام وحدات قياسية نقية كمسافة القدم والذراع، وأننا لا بد أن نجد هذه النسبة في كل الأعمال الفنية القديمة التي اعتمدت على الأشكال الهندسية الأساسية والوحدات القياسية المذكورة. وقد يدعي آخرون أن العديد من النظريات الرياضية هي مفاهيم أزلية أثبتها العلماء كواقع موجود ولازال وليست ابتكاراً، فمثلاً مثلث فيثاغورث هو قياس يعمل به كل من يريد إنشاء زاوية قائمة قبل فيثاغورث وبعده وحتى اليوم. وهناك من يدعي أنها إشارات إلهية أو كونية عندما تكون في الطبيعة، وأنها رموز دينية أو دنيوية عندما تكون في المخرجات الإنسانية.

كذلك قد نجد من يدعي أن الموضوع مجرد صدفة، أو أن الباحث يمكن له توجيه النتائج كما يريد لتأكيد وجهة نظره باختيار عينات وأمثلة محددة، واستبعاد ما يضعف بحثه وينفي وجهة نظره.

كل ذلك صحيح، لكن الأصح أن هذه النسبة موجودة بالفعل، ونحن نعيشها بأنفسنا وفي كل ما حولنا، ولهذا وجب علينا فهمها ومن ثمّ لنا أن نعتنقها أو نعارضها أو نتجاهلها.

وقد يتبادر للذهن استفسار عن قيمة هذه النسبة، ولمَ لم تكن ضعفاً أو ضعفين أو نصفاً أو ثلثاً أو ربعاً أو غير ذلك؟، هذا الكتاب يجيب بوضوح عن أهمية هذه القيمة التي تجمع الأشياء مهما كان نوعها أو حجمها أو شكلها من خلال مفهوم الـ"Dinergy"، كما يبين الكتاب أنها لغز حقيقي مثبت لدى الكثيرين ومنهج يُعمل به، ومعيار يقاس من خلاله مدى التباين عن قاعدة أو قانون غالباً ما وصفه بالإلهي.

ولا شك في إمكانية ظهور الجمال والحقيقة في نسب وصيغ رياضية أخرى، ولا يمكن معارضة أو تجاهل الأشياء والأعمال التي لم تتضمن هذه النسبة،

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولكن هذا لا يعفي من التعرف على هذه النسبة؛ وعلى هذا نقترح أهمية الكتاب، ونطرحه علماً يجب فهمه، ونترك للقارئ اختيار العمل به أو بغيره، والهدف الأساسي من نشرنا لهذا الكتاب الإقرار بأن الأشياء والأعمال مهما تكن، يجب أن تحكمها قوانين؛ عملاً بمقولة أرسطاطاليس: "**ليس طَلَبي العلم طَمَعاً في بلوغ قاصِيَته ولا سبيلاً إلى غايته، ولكن التماسَ ما لا يسوغ جهلُه ولا يحسُن بالعاقل خِلافُه**"

وكان عملنا في هذا الكتاب يندرج ضمن خطة وضعتها كلية الهندسة المعمارية لنشر عدد من المؤلفات والكتب الهامة؛ وبالرغم من أن الموضوع يعود إلى النسب عند إقليدس ومن ثمّ نظريات فيثاغورث ومثلثه الشهير، وبالرغم من أن نشر إثبات هذه النسبة رياضياً أتى على يد فيبوناتشي Fibonacci (1170م– 1250م)، وبالرغم من القدم النسبي لأول نشر لهذا الكتاب باللغة الإنكليزية، إلا أننا آثرنا ترجمة هذا العمل لأهمية مضمونه الذي لا يقف في محطة زمنية معينة، بل هو اكتشاف ومنهج مستمر إلى اليوم ولا نرى ما يوقفه في المستقبل، فلا يمكن لأي معماري إلا فهم هذه النسبة ولو لم يرغب في العمل بها.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن فكرة إنتاج الكتاب بالعربية كانت لأستاذنا العزيز شارل كساب، الذي زودنا بالنسخة الإنكليزية الأولى، وبعد جمع الإصدارات الإنكليزية من نسخ هذا الكتاب، اعتمدنا النسخة المطبوعة في العام 2005 والمنوه عنها في بداية الكتاب؛ وعلى هذا باشرنا في توزيع العمل، واستعنا بمرجعيات في اللغة الإنكليزية أهمها: المهندسة دينا الحلبي والمهندس ناهي مشرفي؛ وأخرى في اللغة العربية أهمها: الأستاذ الفاضل امطانيوس خوري، الأستاذ الفاضل أديب الجادر من مجمع اللغة العربية في دمشق، ومرجعيات في التصميم والموضوعات الفنية والتقنية أهمها: الأستاذ زاهي رستم، وكانت السيدة المهندسة باهية المهايني مرجعيتنا في تدقيق جوانب تاريخ الفن والعمارة؛ وكان

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

لنا شرف المشاركة في إنجاز الخطوات كافة والتنسيق والمتابعة والإشراف والتدقيق والتمويل وتذليل جميع العقبات التي اعترضت الطريق لذلك.

ونظراً لتقديرنا لأهمية الكتاب من جوانب نظرية وتطبيقية عدة؛ فقد عملنا على نقل هذا العمل إلى اللغة العربية مع المحافظة على منهجية الكاتب "DOCZI" وأسلوب التعبير لديه بحيث تعطي الترجمة العربية صورة واضحة- قدر الإمكان- للنص الأصلي والمؤلف وطريقة تفكيره؛ وقد أُعد الكتاب وفق تبويبه الأصلي مع إضافة توضيحات شكلية وحواشٍ تفسيرية للأسماء والمصطلحات التخصصية بقدر يتناسب مع ما توفر لنا من المراجع، وبرغم قناعتنا بأن إعداد العمل يستدعي جهداً أكبر في زمن أطول، إلا أن رغبتنا بتجنب تأخير وضع الكتاب بين أيدي الدارسين، فرضت علينا تأجيل تحقيق بعض الآمال الخاصة بهذه الطبعة، على أمل استدراكها في طبعة أخرى إلى جانب ملاحظات النقاد.

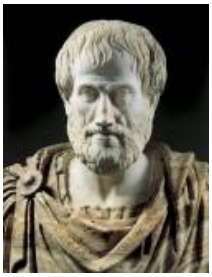
آذار 2010

يسار عابدين

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تمهيـــد:

أتى في كتاب مفاتيح العلوم لمحمد بن أحمد بن يوسف الكاتب الخوارزمي أن غرفوريوس صنف كتاب قاطيغورياس للمعلم الأول "أرسطاطاليس: Aristotle" الذي كان يعتقد بأن:



أرسطاطاليس

"الكون لا يسيطر عليه الحظ الأعمى أو السحر، ولكن سلوكه خاضع لقوانين معقولة، وأنه لا يجدر ببني البشر أن يسلكوا منهجاً استسلامياً تجاه كل مظهر من مظاهر العالم الطبيعي أو أن يؤمنوا إيماناً راسخاً بذلك، وأنه من الواجب علينا أن نستفيد من كل الملاحظات الناتجة عن التجارب ومن المحاكمات المنطقية عندما نشكل استنتاجاتنا"

وجعل من اعتقاده مدخلاً لعلم المنطق، وجعله في عشرة مقولات "القاطاغوريات" على الشكل الآتي:

المقولة الأولى: "الجوهر" وهو كل ما يقوم بذاته كالسماء والكواكب والأرض وأجزائها والماء والنار والهواء وأصناف النبات والحيوان وأعضاء كل واحد منها.

المقولة الثانية: "الكمّ" بتشديد الميم لأن كم اسم ناقص عند النحويين والأسماء الناقصة وحروف المعاني إذا صيرت أسماء تامة أُدخلت الألف واللام عليها، وكل شيء يقع تحت جواب "كم" فهو من هذه المقولة وكل شيء أمكن أن يقدر جميعه بجزء منه كالخط والبسيط والمصمت والزمان والأحوال، وقد فسر الخط والبسيط والمصمت في باب الهندسة.

المقولة الثالثة: الكيف وهو كل شيء يقع تحت جواب "كيف": هيئات الأشياء وأحوالها والألوان والطعام والروائح والملموسات كالحرارة واليبوسة والرطوبة والأخلاق وعوارض النفس كالفزع والخجل ونحو ذلك.

المقولة الرابعة: مقولة "الإضافة" وهي نسبة الشيئين يقاس أحدهما إلى الآخر كالأب والابن، والعبد والمولى، والأخ والأخ، والشريك والشريك.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المقولة الخامسة: مقولة "متى" وهي نسبة شيء إلى الزمان المحدود: الماضي والحاضر والمستقبل مثل: أمس والآن وغداً.
المقولة السادسة: مقولة "أين" وهي نسبة الشيء إلى مكانه كقولك: في البيت أو في المدينة أو في الأرض أو في العالم.
المقولة السابعة: "الوضع" ويسمى: "النصبة" وهي مثل القيام والقعود والاضطجاع والاتكاء في الحيوان ونحو ذلك وفي غيره من الأشياء.
المقولة الثامنة: مقولة "له" وبعضهم يسميها: مقولة "ذو" وبعضهم يسميها "الجدة"، وهي نسبة الجسم إلى الجسم المنطبق على بسيطه أو على جزء منه كاللبس والانتعال والتسلح للإنسان، واللحاء للشجر.
المقولة التاسعة: مقولة "ينفعل"، والانفعال هو قبول أثر المؤثر.
المقولة العاشرة: مقولة "يفعل" وهو التأثير في الشيء الذي يقبل الأثر مثل التسخين والسخونة والقطع والانقطاع.

كما أتى في كتاب "أفودقطيقي: الإيضاح" الذي يوضح فيه القياس الصحيح وأصول البرهان: المبادىء والمقدمات الأولى، مثل: الكل أعظم من الجزء، والأشياء المساوية لشيء واحد بعينه متساوية؛ وإن النسبة هي أن تنسب العدد إلى آخر فتقول: هو نصفه أو ثلثه أو ضعفه أو نحو ذلك، والعيار يشبه النسب وأقل ما يكون العيار في نسبتين: إحداهما: عيار الأخرى، والنسبتان أقل ما تكونان في ثلاثة أعداد فتكون نسبة الأول مثلاً إلى الثاني كعباً ونسبة الثاني إلى الثالث كعبين؛ وتسمَّى الأعداد التي تعيَّر بها النسب الحدود، والحدود تكون حاشيتين وواسطة وربما سُمِّي ما كان له واسطتان من العيارات: العيار الجرمي. وصنف في هذا الكتاب العيارات بعشرة:
أولها: الحسباني وأعداده ثلاثة: ثلاثة اثنان واحد (1،3،2) على نظم الأعداد الطبيعية، وهو مختلف النسب متساوي التفاضل.
الثاني: العيار المساحي وأعداده: أربعة اثنان واحد (4،2،1) متساوي النسب مختلف التفاضل.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الثالث: العيار التأليفي وهو المنسوب إلى تأليف الألحان وأعداده ستة أربعة ثلاثة (6،4،3).

الرابع: مقابل التأليفي وأعداده: ستة خمسة ثلاثة (6،5،3).

الخامس: مقابل المساحي وأعداده: خمسة أربعة اثنان (5،4،2).

السادس: مقابل الحسباني وأعداده: ستة أربعة واحد (6،4،1).

السابع أعداده: تسعة ثمانية ستة (9،8،6).

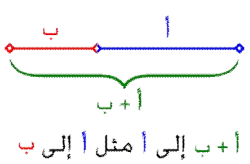
الثامن أعداده: تسعة سبعة ستة (9،7،6).

التاسع أعداده: سبعة ستة أربعة (7،6،4).

العاشر أعداده: ثمانية خمسة ثلاثة (8،5،3). وهي أول تدوين للنسبة الذهبية كتابةً.

إقليدس

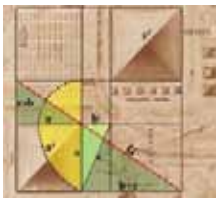
خلال اشتغال الإغريق في العلوم والفنون، جاء "أقليدس: Euclid" واكتشف النسبة الذهبية، على أنها عبارة عن تناسب أطوال بحيث تكون نسبة الطول كاملاً للجزء الكبير منه، مثل نسبة الجزء الكبير للصغير، وكانت ملاحظة إقليدس وليدة ملاحظات علماء سبقوه، وقد اهتم بها علماء جاؤوا بعده، وتبين مع الدراسات والتجارب أن وجود هذه النسبة الذهبية في الأشكال والأطوال والتقسيمات يكسبها جمالاً في نظر الناس، وفي نظر الفنانين فإنها الأجمل في تنظيم وترتيب أجزاء العمل الفني الذي بات يخضع دائماً لنسب رياضية.

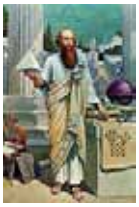
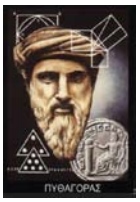


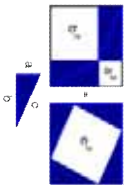
وفي جملة الإضافات الخاصة بإقليدس نجده في كتابه "العناصر" يؤسس رياضياً للمثلث الذهبي عندما أثبت أن "في المثلثات القائمة الزاوية: مربع طول الضلع المقابل للزاوية القائمة يساوي مجموع مربعي طولي الضلعين الآخرين".

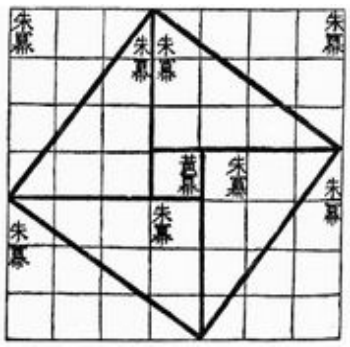
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وبالرغم من أن هذه النظرية عرفت بخاصية فيثاغورث، إلا أنها اكتشفت في حضارات عديدة سابقة لعصره زمنياً، فأقدم تمثيل لمثلثات فيثاغورث (مثلث قائم الزاوية وأطوال أضلاعه أعداد صحيحة طبيعية) نجده في الميغاليثات التي تعود لسنة 2500 قبل الميلاد؛ وفي آثار البابليين في لوحة Plimpton، حوالي سنة 1800 قبل الميلاد أي قبل ظهور فيثاغورث بأكثر من 1000 سنة، عرف المهندسون وجود مثلثات فيثاغورث.





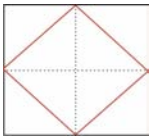


من جانب آخر يبدو أن هذه المبرهنة عرفت في الصين أيضاً، حيث نجد إشارة إلى وجودها في إحدى أقدم المؤلفات الصينية في الرياضيات كتاب "Zhoubi suanjing". الذي يضم التقنيات المستعملة في فترة "Zhou Dynasty" في القرن العاشر قبل الميلاد. كما نجد في الهند برهاناً عددياً للخاصية يعود إلى القرن الثالث قبل الميلاد.

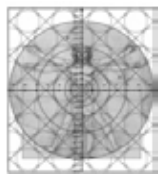
ويمكن تأريخ البرهان على هذه الخاصية ما بين القرن الثالث والقرن السادس قبل الميلاد، عندما اكتُشفت الأعداد اللاجذرية، وإنشاء مثلث قائم الزاوية ومتساوي الساقين طول أحدهما 1، فكان مربع طول الوتر هو 2. كما يمكن البرهان عن ذلك من الحبل ذي الثلاث عشرة عقدة الذي كان المسّاحون المصريون يستعملونه والذي نجد له صوراً في عدة تصاوير للأعمال الزراعية، حيث يسمح هذا الحبل، علاوة على قياس المسافات، بإنشاء زوايا قائمة دون الحاجة إلى الكوس، إذ تسمح العقد الثلاث عشرة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والمسافات الاثنتا عشرة الفاصلة بين العقد بإنشاء مثلث قائم أبعاده (3، 4، 5)؛ وقد ظل هذا الحبل أداة هندسية طيلة العصور الوسطى.



اعتمد الرومان على ما توصل إليه اليونان في هذا المجال وخير دليل مدونة فتروفيوس التي تغزَّل فيها بمثلث فيثاغورث ومربع أفلاطون معمماً في المدونة أسساً للأعمال من خلال التناسب والمقاييس المنسوبة للإنسان، يعرِّف فتروفيوس التناغم الإيقاعي بأنه "الجمال والدقة في المعايرة النسبية للأجزاء بعضها مع بعضها الآخر، ويظهر ذلك عندما تكون أطوال أو ارتفاعات أجزاء العمل متناسبة مع عرضها، وعرضها متناسباً مع طولها، واختصاراً نقول: عندما تنتظم الأجزاء بعضها مع بعضها في كل موحد"، وقد خصص فتروفيوس فصلاً كاملاً للبحث والتعليق على التناسق والتناظر في المعابد وفي الجسم البشري، وأفرد وفصل في النسب والتناسب والمقاييس والمكاييل مؤسساً بذلك لوضع تصور النسبة الذهبية التي أخرجها ليوناردو دافنشي في إحدى كتاباته الخاصة؛ كان قد رسمها في العام 1492م، استناداً لنسب وضعها فيتروفيوس في العام 27 ق.م، والكتابة الخطية فيها مكتوبة بطريقة المرآة، حيث تُكتب وتُقرأ معكوسة، وكأنها تقرأ من خلال انعكاسها على سطح مرآة، والصورة كما هو ظاهر هي تطابق وضعيتين لرجل عارٍ داخل إطارين مربع ودائري.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

البعض يسمي الرسم مع النص: مبدأ النسب؛ واللوحة رسمت بقلم حبر وألوان مائية، وهي ذات قياس 24,5/ 34,3 سم؛ وهي جزء من مجموعة صالة الأكاديمية في فينسيا بإيطاليا.

وحسب ملاحظات ليوناردو دافنشي؛ فإن الشكل رسم وفق دراسة نسب جسم الإنسان الذكر كما وصفه المعماري الروماني القديم فيتروفيوس في مؤلفه "الكتب العشرة حول فن العمارة"؛ حيث يشير إلى النسب الآتية:

- البوصة هي عرض أربع أصابع، أو عرض الكف.
- القدم هي عرض أربع بوصات.
- الذراع هي عرض ستّ بوصات.
- طول قامة الرجل هو أربعة أذرعٍ، أي 24 بوصة.
- طول قامة الرجل هو طول ذراعي الإنسان الممدودتين.
- المسافة من منبت الشعر إلى أسفل الذقن هي عُشْر 10/1 طول قامة الرجل.
- المسافة من قمة الرأس إلى أسفل الذقن هي ثُمْن 8/1 طول قامة الرجل.
- المسافة من منبت الشعر إلى أعلى الصدر هي سُبْع 7/1 طول قامة الرجل.
- المسافة من قمة الرأس إلى حلمة الثدي هي رُبْع 4/1 طول قامة الرجل.
- المسافة من المرفق إلى رأس أصبع اليد هي خُمْس 5/1 طول قامة الرجل.
- أقصى عرض للكتفين هو رُبْع 4/1 طول قامته.
- المسافة من المرفق إلى نهاية الذراع هي تُسْع 9/1 طول قامة الرجل.
- المسافة من الكوع حتى الإبط هي ثُمْن 8/1 طول القامة.
- طول الكف من الرسغ إلى نهاية الإصبع الوسطى هو عُشْر 10/1 طول القامة.
- المسافة من أسفل الذقن إلى الأنف هي ثُلْث 3/1 طول الوجه.
- المسافة من منبت الشعر إلى حاجب العين هي ثُلْث 3/1 طول الوجه.
- طول الأذن هو ثُلْث 3/1 طول الوجه.

ووضع السرّة طبيعياً في مركز جسم إنسان مستلقٍ ووجهه إلى الأعلى ويداه وقدماه ممدودة، ورسم دائرة مركزها السّرة مماسة لرؤوس أصابع اليدين والقدمين؛ وكما هو

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

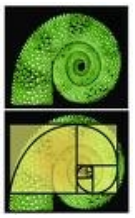
ظاهر في الشكل قام بوضع جسم الإنسان المماس للدائرة داخل المربع، فكان الطول من القدمين إلى قمة الرأس مساوياً تماماً طول اليدين الممدودتين، والخطوط على الزاوية اليمنى مع ما يقابلها، والتي تحيط بالشكل ستشكل مربعاً؛ ويتضح من الشكل مبدأ الانزلاق بين الوضعيتين لاختلاف مركز الدائرة عن مركز المربع، ويظهر أن مركز الشكل قد تحرك، ولكن الحقيقة أن السرّة في الشكل– والتي هي المركز الحقيقي للجاذبية– تبقى ثابتة.

وتشير الدراسات إلى أن فيتروفيوس كان قد اكتشف النسبة "فاي" أو الرقم "فاي– Phi" وطبقها، وهو رقم هام في الفن مقداره $\frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$، ويسمى بالنسبة الذهبية– Golden Ratio، ويعني أن نسبة الأطوال في التصميم الدقيق تكون بنسبة واحد إلى 1,618؛ وتتضح لدى فيتروفيوس في نسبه، فمثلاً طول الذراع إلى اليد كاملة يساوي هذه النسبة، وكذلك المسافة من الورك إلى الأرض مقسومة على المسافة من الركبة إلى الأرض، وغيرها الكثير؛ كما إن الخطوط في النجمة الخماسية تقسم نفسها تلقائياً إلى النسبة "فاي".

وكان دافينشي الوحيد من بين فناني عصر النهضة، الذي قام بعدد من الدراساتِ التشريحيةِ التي تتأمل النظريات النسبية لفيتروفيوس؛ ثمّ نشر عالم الرياضيات "لوكا باسيولي– Luca Pacioli" في عام 1509 كتاب "التناسب المقدس" مصوراً فيه "الرجل الفيتروفي" الذي صممه دافينشي.

و"التناسب المقدس" المعروف كذلك بِـ"النسبة الذهبية" يجري في عدد مِنَ السياقات الرياضية؛ فالمواد الصلبة عند "أرخميدس– Archimedes" و"أفلاطون– Plato" هي أشكال هندسية تخضع لهذه النسبة، وكان يشتق حساباته من حد النسب للأرقام المتتالية في التتابع العددي عند "فيبوناتشي– Fibonacci". في هذا السياق يستحق فيبوناتشي الوقوف عنده بتأنٍّ وتروٍّ، فهو من وثّق رياضياً وعمّم القاعدة على كل شيء.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



فيبوناتشي Fibonacci (1170م– 1250م): عالم رياضيات إيطالي، اسمه ليوناردو بيزانو ويعرف بكنية فيبوناتشي، ولد في مدينة بيزا الإيطالية وتوفي فيها. تلقى تعليمه في مدرسة الرياضيات في مدينة بيجايا الجزائرية، عندما كان أبوه "جويليلمو: Guilielmo" يعمل في وظيفة دبلوماسية كممثل لتجار جمهورية بيزا؛ وقد كان علم الرياضيات علماً متطوراً يحظى باهتمام كبير من قبل العرب، وقد سمحت له مهنة أبيه في التجوال بين مدن ودول البحر الأبيض المتوسط في البداية كتلميذ، ثم بعد ذلك في مهمات تجارية في كل من مصر، وسوريا، واليونان وصقلية.

عاد فيبوناتشي في سنة 1200م إلى وطنه، وهناك ألف كتبه الأربعة:

1. Liber Abaci
2. Practica Geometriae
3. Liber Quardratorum
4. Book of Squares

وهي كتب قيِّمة كان أهمها بالنسبة لموضوع هذا البحث هو كتاب "Liber Abaci"، حيث يتضح في هذا الكتاب تأثر فيبوناتشي بالثقافة العربية، لأنه كتب الكثير من الأرقام من اليمين إلى اليسار على عادة العرب في الكتابة، يقول فيبوناتشي في هذا الكتاب إنه تعلم في مدرسة الرياضيات ولأول مرة الرموز العربية من خلال مدرسين متميزين يملكون معرفة كبيرة بهذا الفن وهو الأمر الذي أسعده وجعله شغوفاً بعلم الرياضيات حتى وجد فيه سعادته أكثر من أي شيء آخر.

في الفصل الأول من هذا الكتاب قدم فيبوناتشي الأرقام الهندية/ العربية من خلال النظام العشري الذي يبدأ من الصفر وحتى الرقم تسعة، والتي عرفت بشكل واسع تحت اسم نظام العد العربي أو العشري "Algorism"، ومن المؤكد أن الكثير من القضايا والمسائل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التي ناقشها فيبوناتشي في هذا الفصل كانت مشابهة لتلك التي عرضت من خلال المصادر العربية.

ويبدأ الفصل الأول من الكتاب بقوله: "يمكن كتابةُ ووصف أي رقم من الأرقام الهندية التسعة: 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، ومع الرمز (0) الصفر العربي ويسمى (Zephirum)".

وترجع أهمية هذا الأمر إلى صعوبة استخدام الأرقام الرومانية في العد والحساب لأنها طويلة وتزيد من صعوبة الأمر.

في الفصل الثاني من الكتاب ناقش فيبوناتشي الكثير من المسائل التي كانت تهم تجار بيزا، مثل أسعار البضائع، وطريقة حساب أرباح العمليات التجارية، وكيف يمكن تحويل العملة المستخدمة في دول البحر المتوسط.

وفي الفصل الثالث، قام فيبوناتشي بحل الكثير من المسائل الرياضية، إلا أن أشهرها مسألةٌ كانت السبيل إلى اكتشاف ما أصبح يسمى فيما بعد بمتوالية فيبوناتشي، وهي السبب في شهرة فيبوناتشي لدى كثير من الناس.

وتجدر الإشارة إلى دور الإمبراطور فريدريك الثاني (1202م) في تشجيع العلم والمعرفة، فقد كان من الشائع مباركة الإبداعات وخصوصاً حل بعض المسائل الحسابية، وفي تلك الأثناء تم عرض المسألة الشهيرة التي كانت السبب في اكتشاف أرقام فيبوناتشي ومن ثم نِسب فيبوناتشي.

وببساطة كان الهدف من المسألة اكتشاف تزايد عدد الأرانب لو توفرت لها الظروف الملائمة حسب نص المسألة الرياضية الآتية:

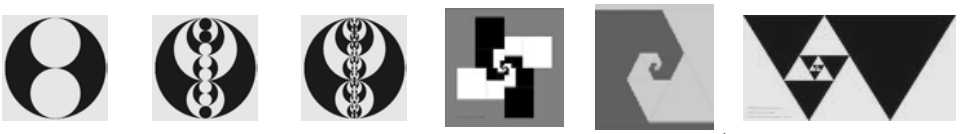
"لو أن رجلاً قام بوضع زوجين من الأرانب في مكان محاط بجدار من كل الجوانب. فكم زوجاً من الأرانب يمكن أن يُنتج من هذين الزوجين في السنة؟ بافتراض أن كل زوج من الأرانب ينتج زوجاً آخر فقط في كل شهر، وبافتراض أن إنتاج كل زوج يبدأ من الشهر التالي، وبافتراض أنه لن يموت أي زوج من الأرانب طوال هذه المدة".

وكانت النتيجة التي عرضها فيبوناتشي متتاليته الشهيرة: 1،1، 2، 3، 5 ، 8،13 ، 21، 34، 55 ، وهكذا؛ حيث بيَّن هذا الترتيب أن كل رقم يمثل حاصل جمع الرقمين

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

السابقين له، وأثبت فيما بعد أنه سلسلة من الأرقام المتسلسلة التي كانت ذات فائدة عظيمة في الكثير من الاستخدامات الرياضية والعلمية المختلفة. وعرفت هذه الأرقام فيما بعد بمتوالية فيبوناتشي.

والمهم هنا ليست الأرقام بحد ذاتها فحسب، بل العلاقة الرياضية بين هذه الأرقام، فأحد أهم الميزات الرائعة لهذه المتوالية، هو أن كل رقم أعظم من الرقم الذي يسبقه بنسبة 1.618 تقريباً، وهذه العلاقة المعممة بين هذه الأرقام المتتالية هي الأساس الذي تم من خلاله اكتشاف نسبة فيبوناتشي الرئيسية (61.8%)، والتي يشار إليها غالباً بالنسبة الذهبية (Golden Mean- The Golden Ratio)، وهي نتيجة قسمة أي رقم في هذه السلسلة على الرقم الذي يليه.



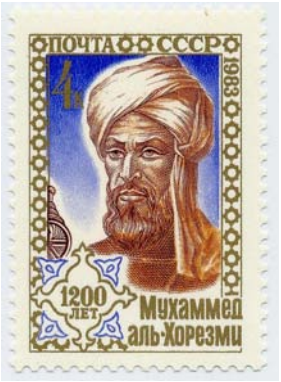
في الحقيقة عندما نُشرت هذه الأرقام أول مرة، اعتقد البعض بأنها سلسلة أرقام إلهية، لأنهم وجدوا أن هذه النسب تتكرر في الكثير من أشكال الحياة، كما سنرى في هذا الكتاب.

ويؤخذ على هذا الكتاب إغفاله مناقشة النسبة الذهبية والدينرجية في الحضارات العربية، ليس لعدم توفرها حسب استنتاجات الكاتب الذي أشار إلى وجوب توفرها في جميع الأشياء ومضامينها، ولكن قد يعود ذلك لنقص في المراجع أو لسبب آخر لم يفصح عنه الكاتب؛ فالمُطالع لتاريخ الحضارات لا يمكن له أن يقفز من أقصى الغرب إلى أقصى الشرق دون أن يتأثر بحضارات الشرق الأوسط، تلك المنطقة التي كانت مهبطاً للأديان ومنبعاً لثقافات لا تزال شواهدها حيّة حتى اليوم.

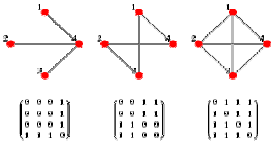
ولن نعمد في هذه المقدمة إلى إثباتها في المنطقة العربية تجنباً لتغيير معالم هذا الكتاب القيم وسنترك هذه المهمة لبحث آخر قد نقوم بإعداده أو أن ينجزه غيرنا مشكوراً؛ فمما لا شك فيه أن العرب أسهموا في العلوم المختلفة إسهاماً كبيراً، فجهدوا في إصلاح الخاطئ، وإتمام الناقص، وقاموا بأعمال النقل والترجمة عن اليونان وغيرهم. كما عملوا على لمّ شتات المعرفة فضموا بعضها إلى بعضها الآخر،

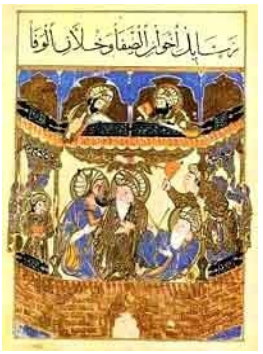
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وصبوها في أُطر منهجية تشمل مختلف المقولات المتعلقة بكل فروع العلوم، ولم يقتصر دورهم على ذلك بل ابتكروا العلوم الجديدة، وأتوا بمقولات حافظت على جدتها وأصالتها حتى الآن.



ومن أهمهم على سبيل المثال **الخوارزمي** محمد بن موسى (أبو جعفر) توفي سنة 850م، عاصر الخليفة المأمون، وكان منقطعاً في بيت الحكمة، نبغ بعلوم الفلك والحساب والجغرافيا، له مؤلفات علمية أشهرها وأهمها "كتاب زيج السند والهند" وكتاب "الجبر والمقابلة"؛ وهو أول من فصل بين علمي الحساب والجبر، وهو أول من استعمل لفظة "جبر" للدلالة على العلم المعروف اليوم بهذا الاسم "Algebre"، واستطاع أن يجعل الجبر علماً يتمتَّع باستقلالية تامة بأصوله وقواعده بعدما زوّده بمصطلحات جديدة لفهم العمليات الرياضية والحسابية، وهو من وضع أسس حساب علم اللوغاريتم، ولا تزال تستخدم الخوارزميات في الاستخدام الأمثل لموارد الحاسوب، والموارد هنا هي زمن المعالجة وحجم الذاكرة اللازمة لتنفيذ الخوارزمية.





مثال هام آخر، **جمعية إخوان الصفا** 983 م القرن الرابع الهجري 383 هـ، جمع أعضاؤها بين الفكر الإسلامي والفكر اليوناني، وجعلوا للحساب دوراً كبيراً، ودونوا تعاليمهم في 52 رسالة سميت بـ"رسائل إخوان الصفا".

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولا بد من الإشارة إلى الكتابات الفلسفية الكلامية الهامة في هذا المجال والتي كان محورها الذات الإلهية والروح والإنسان والتجليات المنعكسة على التحليل والتفسير والقياس بشكل نسبي، وبالرغم من كثرة الشواهد على هذا النوع من الكتابات إلا أننا نستشهد في هذا الخصوص بكتاب "**التربيع والتدوير**" **للجاحظ** (159-255)هـ لننهي هذا التقديم من مقدمة كتابه، يقول الجاحظ:

"إنك لا تعرف الأمور ما لم تعرف أشباهها ولا عواقبها مالم تعرف أقدارها، ولن يعرف الحقَّ من يجهل الباطل، ولا يعرف الخطأ من يجهل الصواب، ولا يعرف الموارد من يجهل المصادر؛ فانظر لم تسالمت النفوس مع تفاوت منازلها؟ ولم تجاذبت عند تقارب مراتبها؟ ولم اختلف الكثير واتفق القليل؟ ولم كانت الكثرة علة المتخاذل والقلّة سبباً للتناصر؟ وما فرقُ ما بين المجاراة والتحاسد وبين المنافسة والتغالب؟ وكيف يعرف السبب من يجهل المسبب؟ وكيف يعرف الوصل من يجهل الفصل؟ بل كيف يعرف الحجة من الشبهة، والغدرَ من الحيلة، والواجب من الممكن، والغُفْل من الموسوم، والمعقول من الموهوم، والمحال من الصحيح، والأسرار المجهولة من ذوات الدلائل الخفية، وما يُعلم مما لا يعلم، وما يُعلم لا للفظ دون الإشارة مما لا يُعلم إلا بالإشارة دون اللفظ وما يُعلم معتقداً ولا يُعلم يقيناً مما يُعلم يقيناً ولا يُعلم معتقداً؟ وما المستغلِق الذي لا يجوز أن يفارقه استغلاقه والمستبِهم الذي لا يفارقه استبهامُه؟

ومن هو طائر مع العوام حيث طارت وساقط معها حيث سقطت، مع الزِّراية عليها والرغبة عنها، قد ظلمها بفضل ظُلمه لنفسه وجرى معها بقدر مناسبتها لقدره؛ فاعرف الجنس من الصنف والقسم من الصنف وفرق ما بين الذم واللوم وفصِّل ما بين الحمد والشكر وحُدّ من الاختيار من الإمكان والاضطرار من الإيجاب؛ وسنعرفك من جملة ما ذكرنا باباً أنت إليه أحوج".

إليكم الكتاب

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مقدمة المؤلف

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المقدمــة:

- لماذا لأزهار التفاح خمس وريقات تويجية[1] دائماً؟

فقط الأطفال يسألون مثل هذه الأسئلة. بينما يُظهر الراشدون انتباهاً أقل لمثل هذه الأمور، باعتبارها من المسلمات، كحقيقة أننا نستعمل أعداداً بقدر ما نستطيع عده على أصابعنا العشر. عندما ننظر بعمق إلى أنماط[2] زهرة التفاح، أو إلى صدفة البحر، أو رقاص الساعة المتأرجح، فإننا نكتشف كمالاً، وترتيباً لا يصدق، يوقظ فينا حساً بالرهبة عرفناه ونحن أطفال.شيءٌ ما أكبر منا يكشف نفسه بشكلٍ غير محدود، ومع ذلك هو جزءٌ منا؛ولنا أن نتصوَّر كيف ينبعث اللامحدود من الحدود.

يبحث هذا الكتاب عن بعض العمليات الأساسية لتشكيل الأنماط التي تجري ضمن حدود دقيقة، تخلق تنوعاتٍ من الأشكال والتناغمات غير المحدودة. إنها مغامرة في مكان بين حدود العلم والفن والفلسفة والدين لم يطأه أحد، مكاناً ُهمل بشكلٍ كبيرٍ سابقاً لأن محتوياته غير مدركة. وعلى أية حال، فإن هذه المنطقة ستخضع الآن للتأمل والدراسة، لأن القوى التي تشكل حياتنا وقيمنا تنبع منها.

أشار رينيه دوبوس[3] في كتابه "الإنسان كحيوان"، إلى أن عصر الوفرة والإنجاز التكنولوجي هو أيضاً عصر القلق والقنوط. وإن القيم الدينية والاجتماعية التقليدية تآكلت إلى حد بدت فيه الحياة غالباً فاقدةً لمعناها. لماذا لا يكون للتناغم الظاهر في الأشكال الطبيعية قوةٌ مؤثرةٌ بشكل أكبر في أشكالنا الاجتماعية؟ ربما السبب هو افتتاننا بقوى ابتكاراتنا وإنجازاتنا، الذي أفقدنا بصيرة قوة الحدود. وحتى الآن، نحن مجبرون على مواجهة حدود موارد الأرض، والحاجة للحد من التزايد السكاني، والحكومة الكبيرة، والأعمال الضخمة، والقوى العاملة الهائلة[4].

نجد الحاجة لإعادة اكتشاف النسب الملائمة في مجالات خبرتنا كلها. نسب الطبيعة، والفن، والعمارة التي يمكنها أن تساعدنا في هذا المسعى، لأن هذه النسب

---

[1] الوريقات التويجية: البتلات.

[2] يستخدم المؤلف كلمة pattern التي تعني نمطاً أو قالباً أو أنموذجاً، أو مثالاً ...وسوف نستخدم الترجمة نمطاً في نسختنا هذه.

[3] René Jules Dubos: (1901 – 1982) عالم جراثيم أمريكي فرنسي المولد، حصل على شهادة الدكتوراه عام 1927. له عدة اكتشافات ومؤلفات منها الذي قام الكاتب بالاستشهاد منه، وهو بعنوان So Human an Animal الذي نشر عام 1969.

[4] من المفيد هنا الإشارة إلى أن ما ذكره المؤلف هنا، هو مشاكل اقتصادية ولها اصطلاحات مختلفة، حيث يقسم علم الاقتصاد الموارد إلى نوعين، مادية وبشرية، وجزء من الموارد المادية هي الأرض، والمقصود بها الموارد الطبيعية، وتعني نظرية الندرة، بأن لكل شيء حدوداً، إذا استخدمنا الحديد المكتشف في منطقة ما في صناعة السيارات فلا يمكن استخدامه في صناعة أخرى، من هنا كان دور علم الاقتصاد هو اختيار الأفضل بسبب ندرة الموارد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هي حدود متشاركة تُنشئ علاقات متناغمة من خلال الاختلافات. وهكذا فهي تعلمنا أن هذه الحدود ليست تقييدية فحسب؛بل هي أيضاً محددات الإبداع.

وليس من قبيل الصدفة أن يكون كاتب مثل هذا الكتاب معمارياً، لأن شأن المعماريين أن يتعاملوا مع النسب. هذا المعماري المسن استغرق عمره في محاولة الإجابة عن أسئلة سألها كطفل. هذه الأجوبة قد لا تُرضِي الخبراء، ولن تخمد فضول طفل واحد، ولكنها قد تقود إلى مدى أبعد، ربما أسئلة مثمرة أكثر حول ألغاز وجماليات مخبأة في أنماط ونسب هذا الكون.

جيورجي دوكزي[5]
سياتل، واشنطن

[5] درس "جيورجي دوكزي" هندسة العمارة في هنغاريا والسويد وإيران والولايات المتحدة الأمريكية.بدأ عرضاً مستمراً في اشكال الطبيعة والفن في "مركز المحيط الهادي للعلوم" في مدينة "سياتل" الأمريكية. وهو مؤسس جمعية "أصدقاء علم النفس الفتي في الشمال الغربي". ولد في العام 1909، وتوفي في العام 1995.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شـــــــكر:

كان من غير الممكن أن يكتمل هذا الكتاب دون دعم مستمر ومخلص من زوجتي الصبور، وفي بعض الأحيان لم تكن صبوراً جداً. كثرٌ آخرون ساعدوني أيضاً: من بينهم بشكلٍ رئيسي أخي وابنتي، وكذلك أعضاء قسم الموسيقا والفن في مكتبة سياتل العامة:

Gerald Dotson, Marilyn West, Regina Hugo, David and Miriam Yost, David Tomlinson, Dr. Werner and Margit Weingarten, Dr. Richard M. Braun, Donald Collins, Brian Brewer, Rabbi Joseph Samuels, John A. Sanford, John Fuller, وموظفو منشورات Shambhala، برئاسة Samuel Bercholz.

استعان هذا البحث العلمي بشكلٍ كبير بجهات مختلفة في جامعة واشنطن سياتل، مثل Dr. Daniel O. Graney المختص في البنى البيولوجية، وDr. John Edwards المختص في علم الحشرات، كما استعان بمجموعة متحف Thomas Burke التذكاري للجامعة، بإدارة Don Coburn، المرمم الأعلى لهياكل ما قبل التاريخ، وBill Holm الموظف المسؤول عن فن الساحل لغرب وشمال الهادي، والمدير المساعد Robert Free.

عند دراستي للحيوانات المائية في حوض سياتل، قدم لي مديره Dr. John W. Nightingale مساعدةً كبيرة. أما دراستي لأسماك مياه الهادي الكندي فقد قدم لي فيها يد العون موافقة الوزير الكندي للتموين والخدمات. وساعدني البروفسور Donald J.Borror، والمؤلفون المشاركون له والناشرون بالسماح لي باستعمال أمثلتهم التوضيحية في كتاب "دليل ميداني للحشرات" و"مدخل إلى الحشرات"، لكل من Holtو Rinehart و Winston، كعارضين لرسوماتي التناسبية الخاصة. وزودني Tom Coleمن قسم العلاقات العامة لشركة Boeing، بالرسومات الـ747 التفصيلية.

لكلٍّ من هؤلاء ولمساعدين كثر آخرين، امتناني الصادق. وفي حال وجود بعض الأخطاء والأغلاط في هذا الكتاب، رغم هذه المساعدة الكبيرة، فإنها مسؤوليتي وحدي.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الفصل الأول

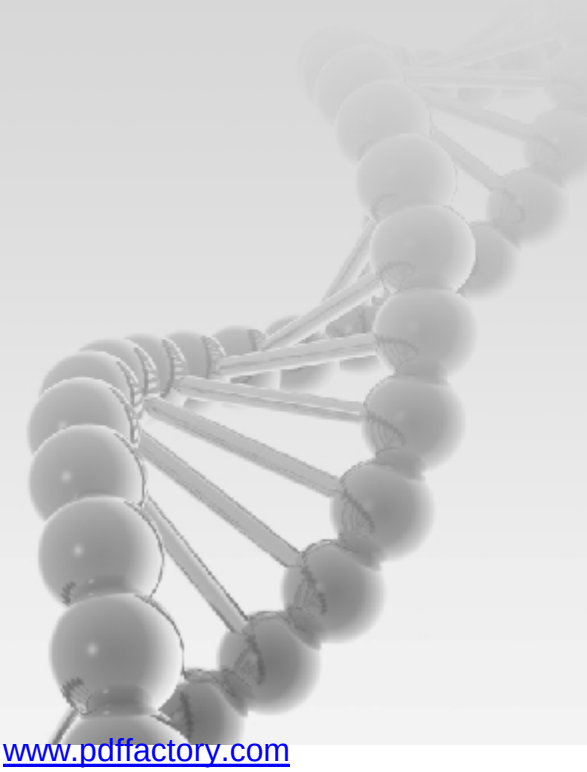
الطاقة المتعاكسة في النباتات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الفصل الثالث

الدينرجية في فنون الحياة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الفصل الرابع

نماذج خالدة من المشاركة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

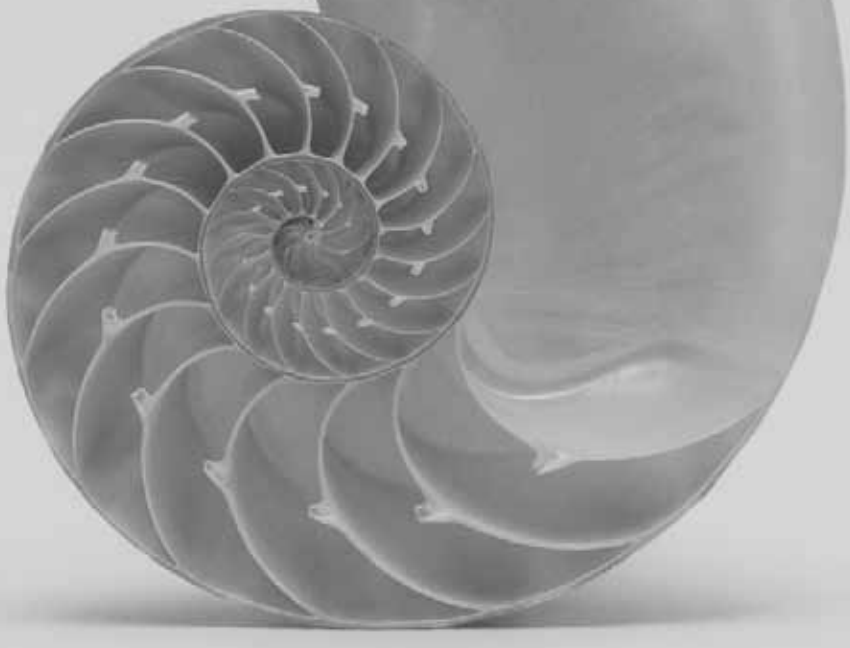
الفصل الخامس

تشريح المشاركة

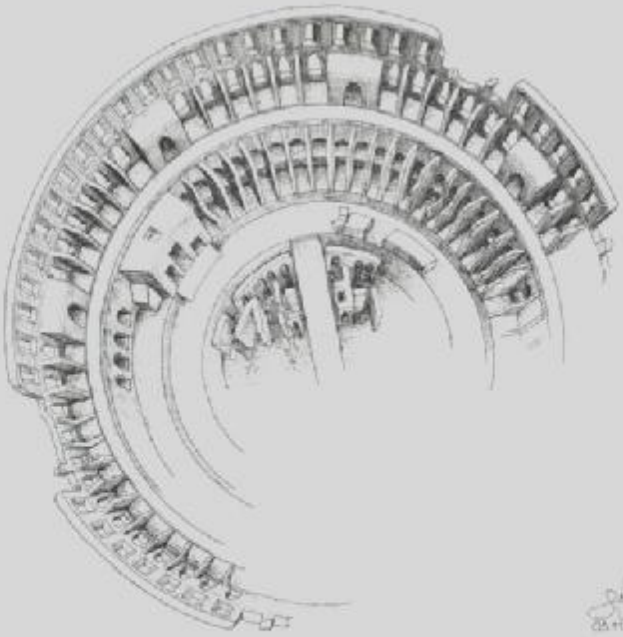
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الفصل السادس

النظام والحرية في الطبيعة



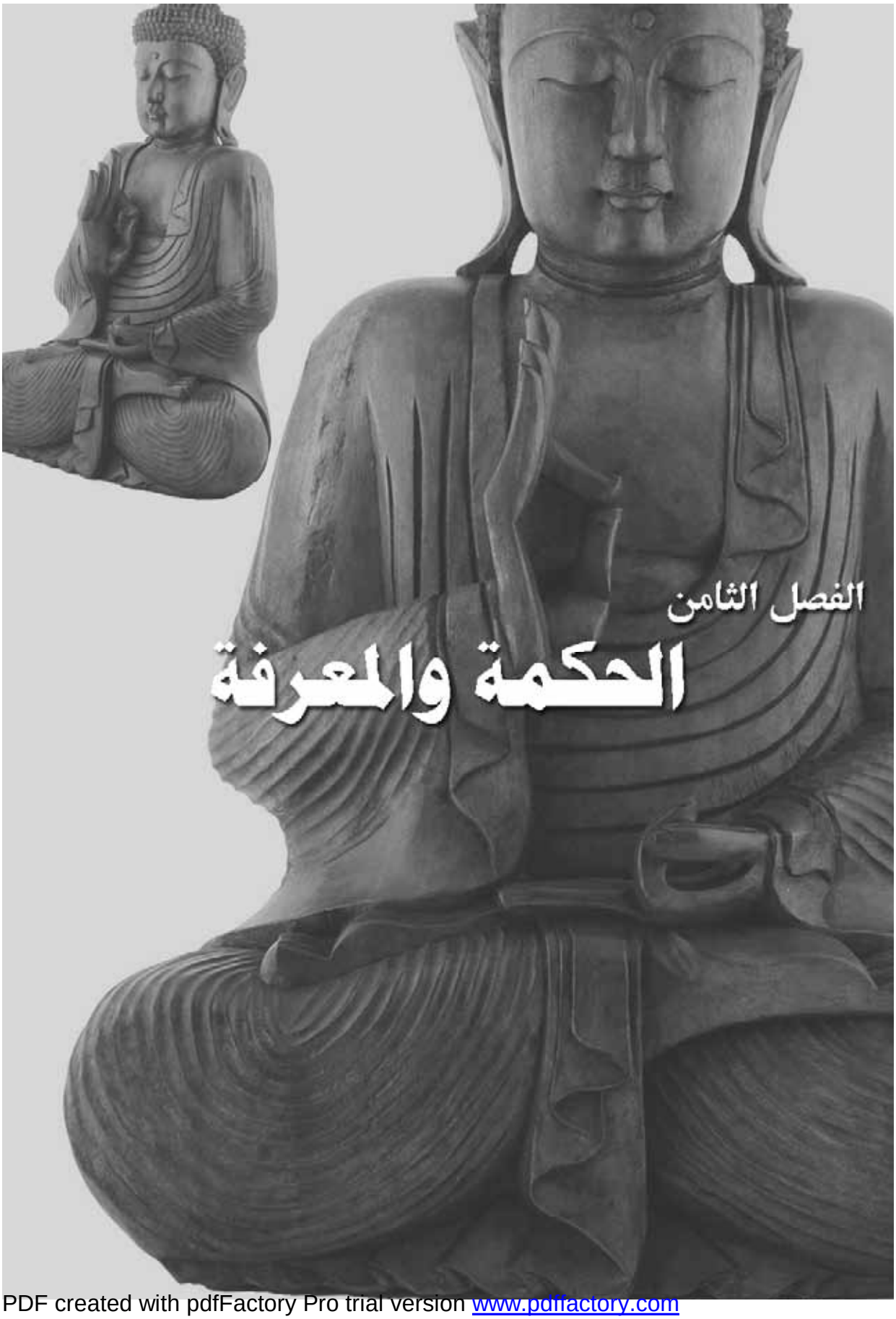
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الفصل السابع

اليونان الهيلينية وشوهايكو

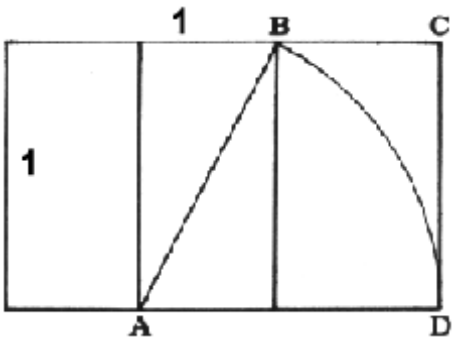
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

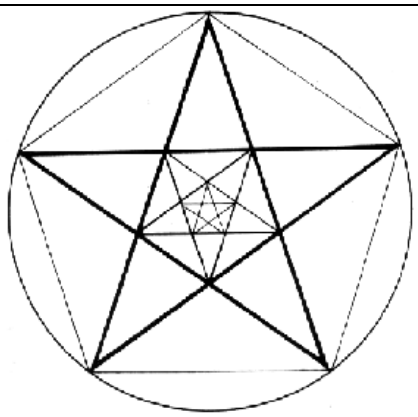


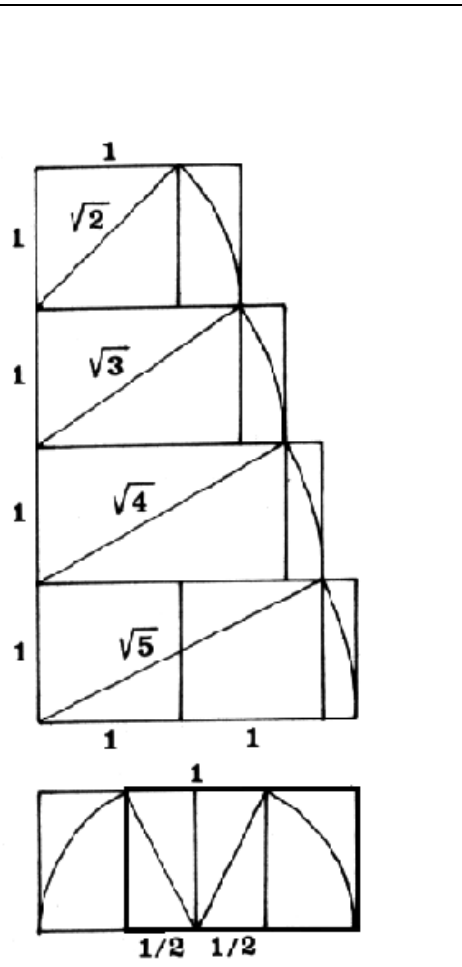
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

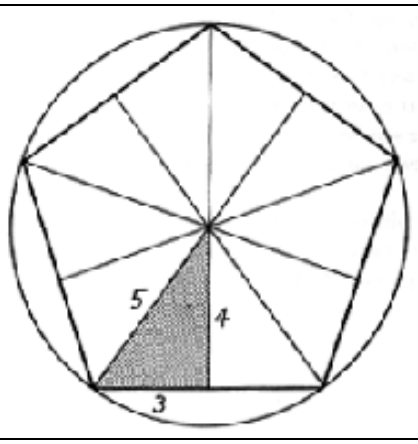
الملحق

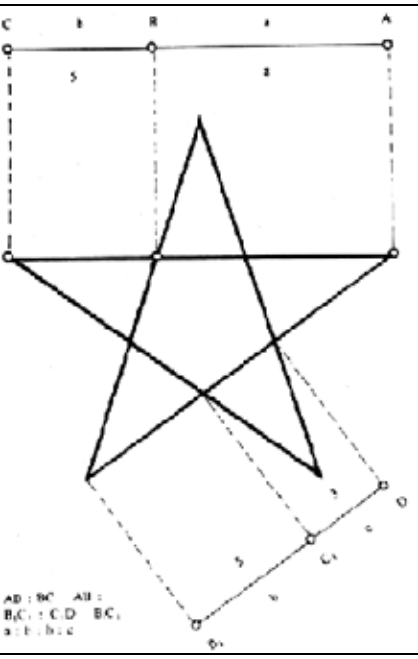
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



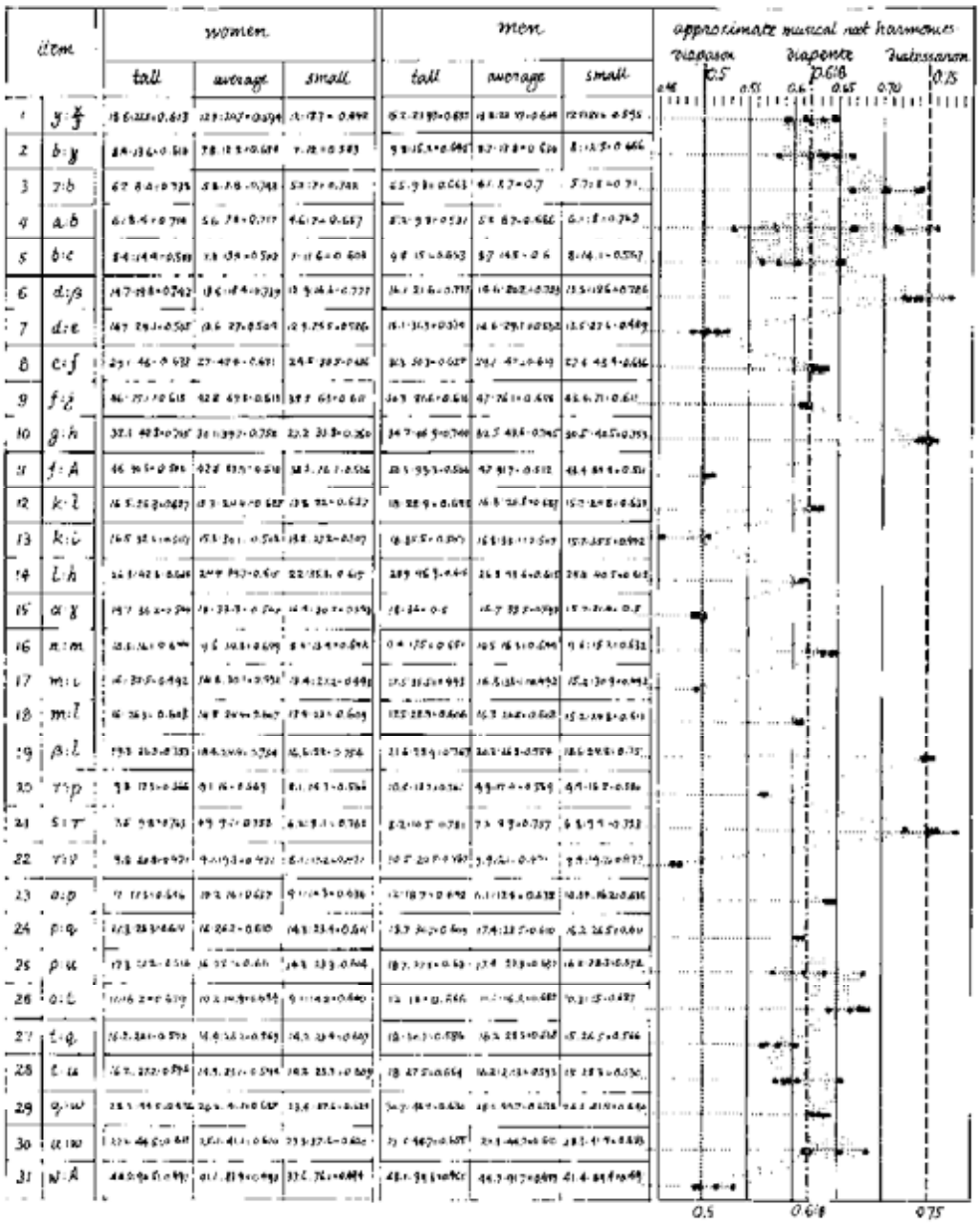






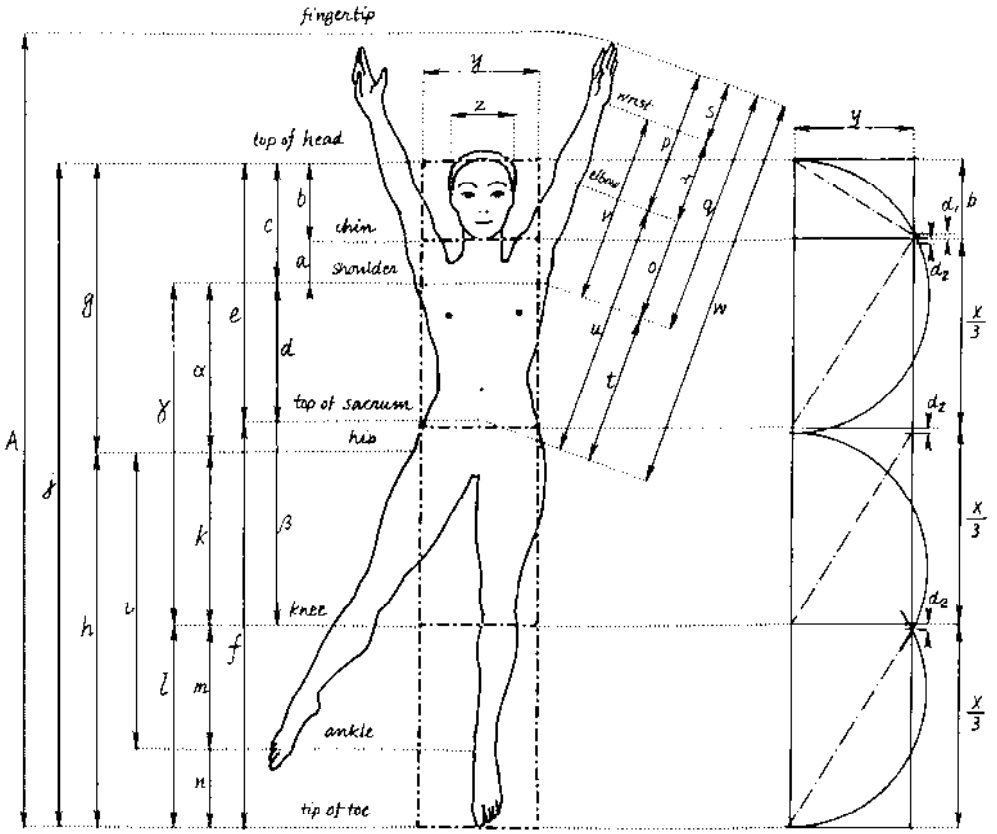


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل 185: جدول مقارنة النسب الإنسانية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



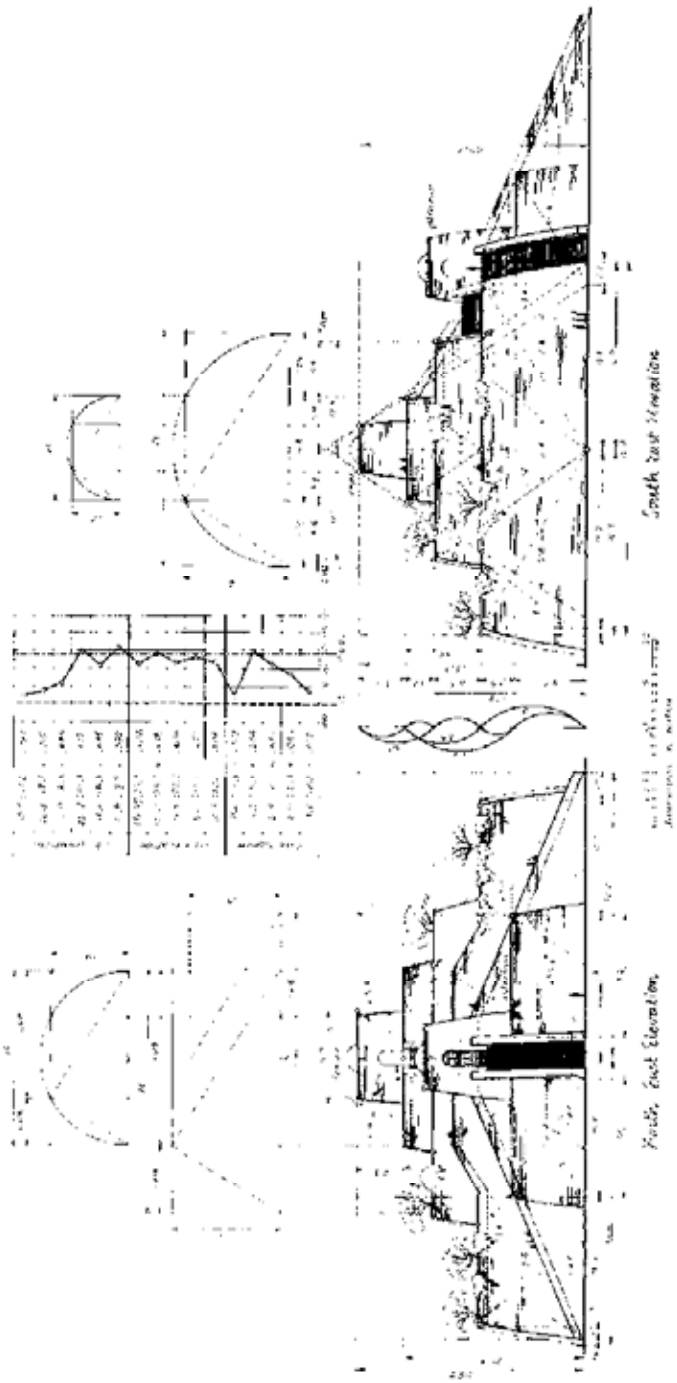
Differences between theoretical and actual golden proportions - d_1 & d_2 - in inches

	d_1	d_2
in tall women : 13.6 × 0.618 = 8.4 — 8.4-8.4 =	0	13.6 × 1.618 = 22 — 22.2-22 = 0.2
in average size women: 12.3 × 0.618 = 7.6 — 7.8-7.6 =	0.2	12.3 × 1.618 = 19.9 — 20.7-19.9 = 0.8
in small women : 12 × 0.618 = 7.42 — 7.42-7 =	0.42	12 × 1.618 = 19.42 — 19.42-18.7 = 0.72
in tall men : 15.2 × 0.618 = 9.39 — 9.8-9.39 =	0.41	15.2 × 1.618 = 24.59 — 24.59-23.93 = 0.66
in average size men : 13.8 × 0.618 = 8.53 — 8.53-8.7 =	0.17	13.8 × 1.618 = 22.33 — 22.47-22.33 = 0.14
in small men : 12.5 × 0.618 = 7.72 — 8-7.72 =	0.28	12.5 × 1.618 = 20.23 — 21-20.23 = 0.77

الشكل 186: النسب الإنسانية وقيمها الحسابية.

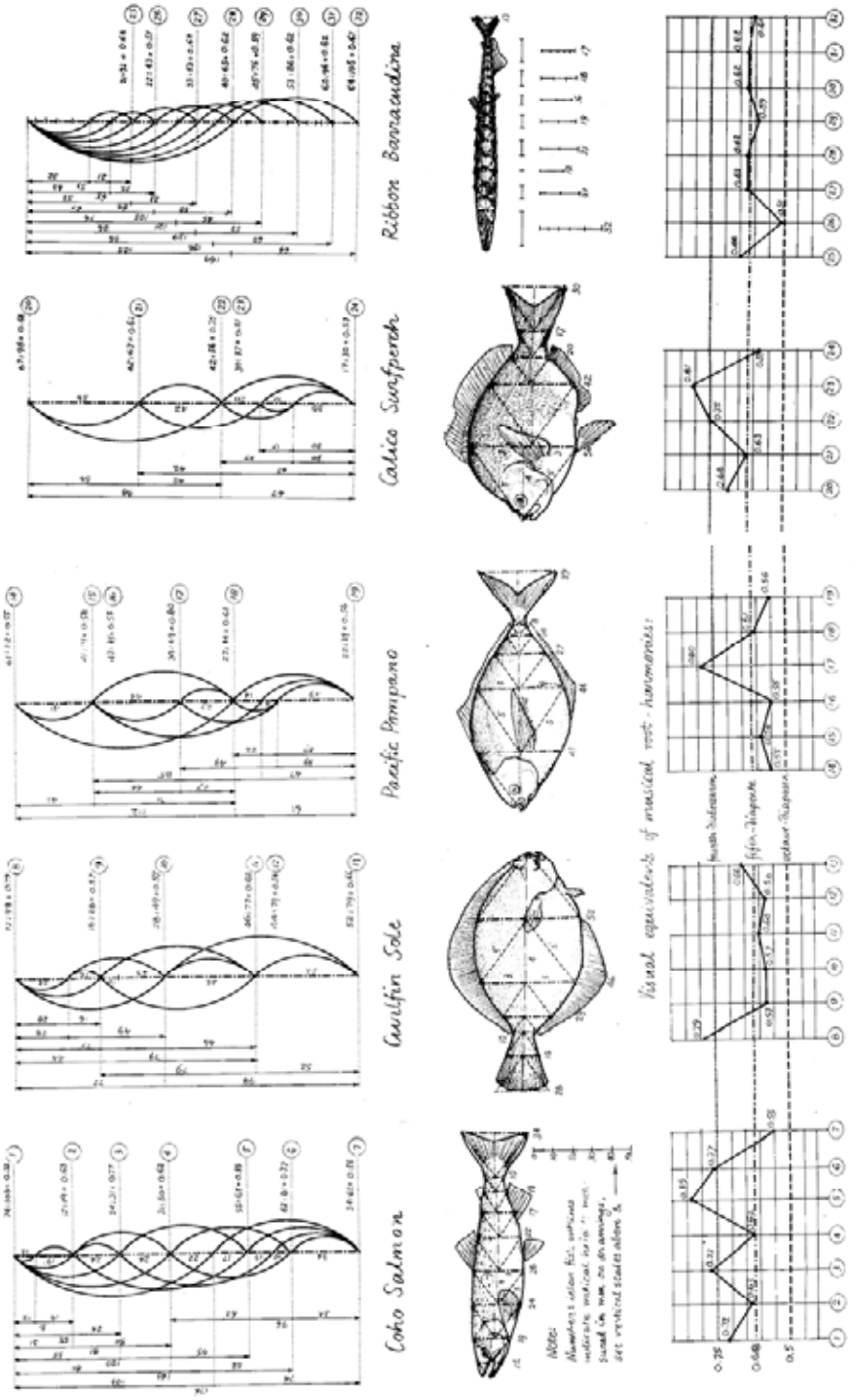
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

توضيح بعض الأشكال:



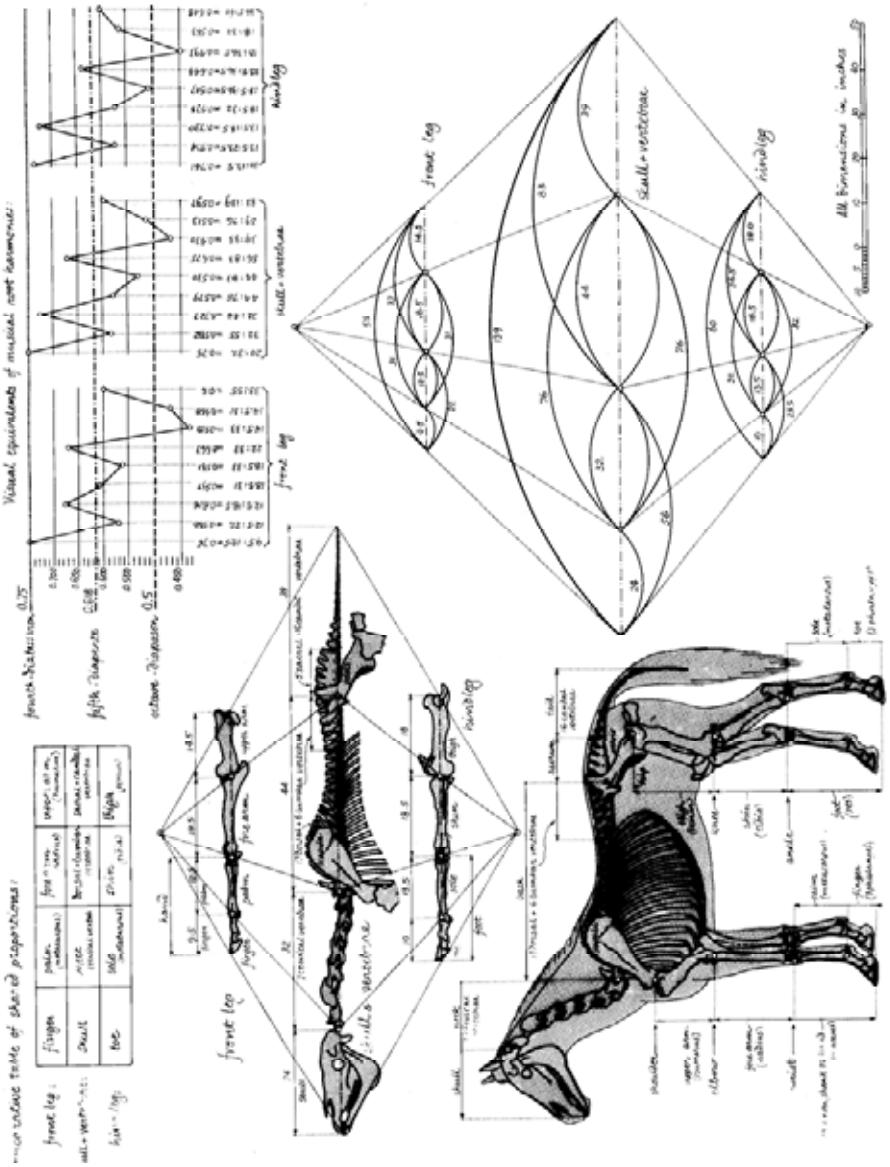
الشكل 93: زقورة Ur ، واجهات.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



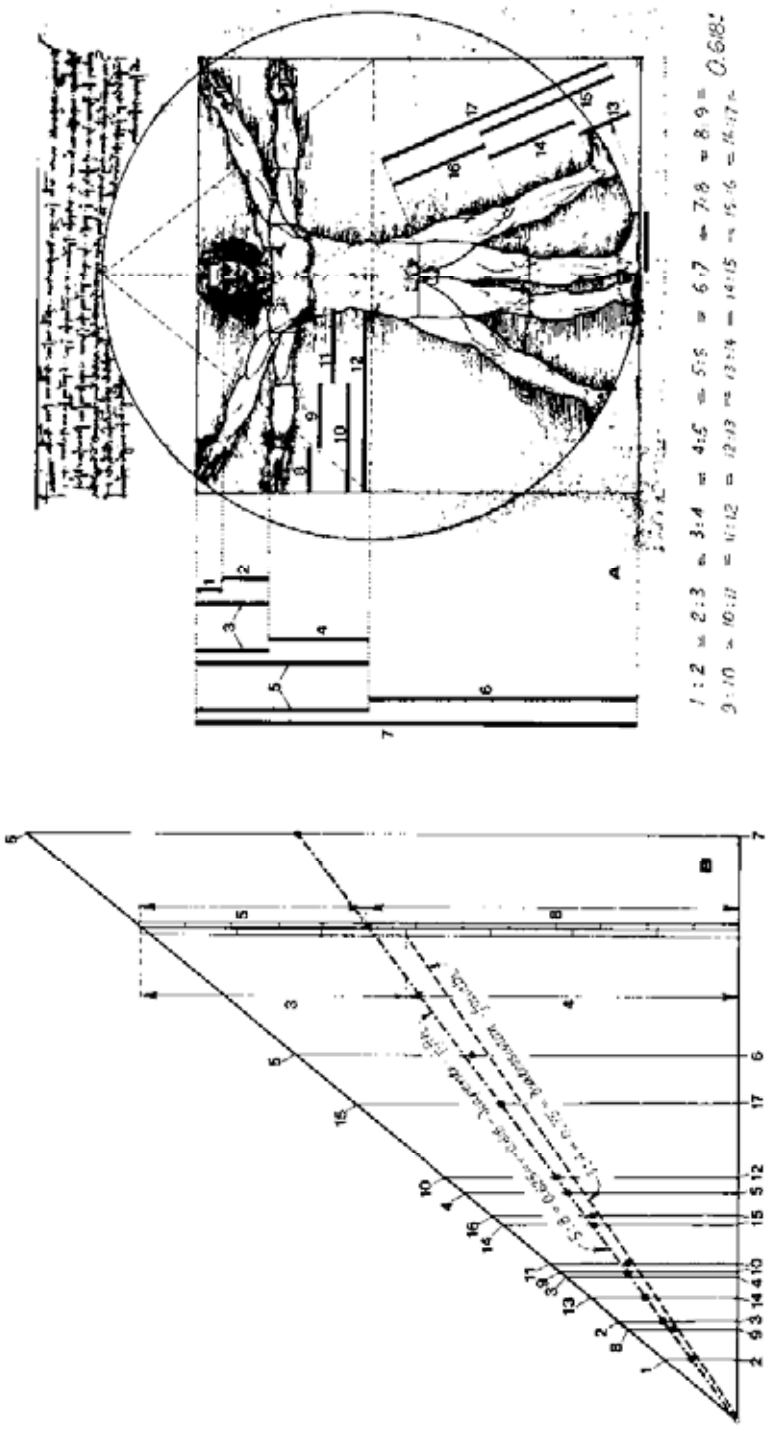
الشكل 109: التناغمات الإيقاعية للسمك.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



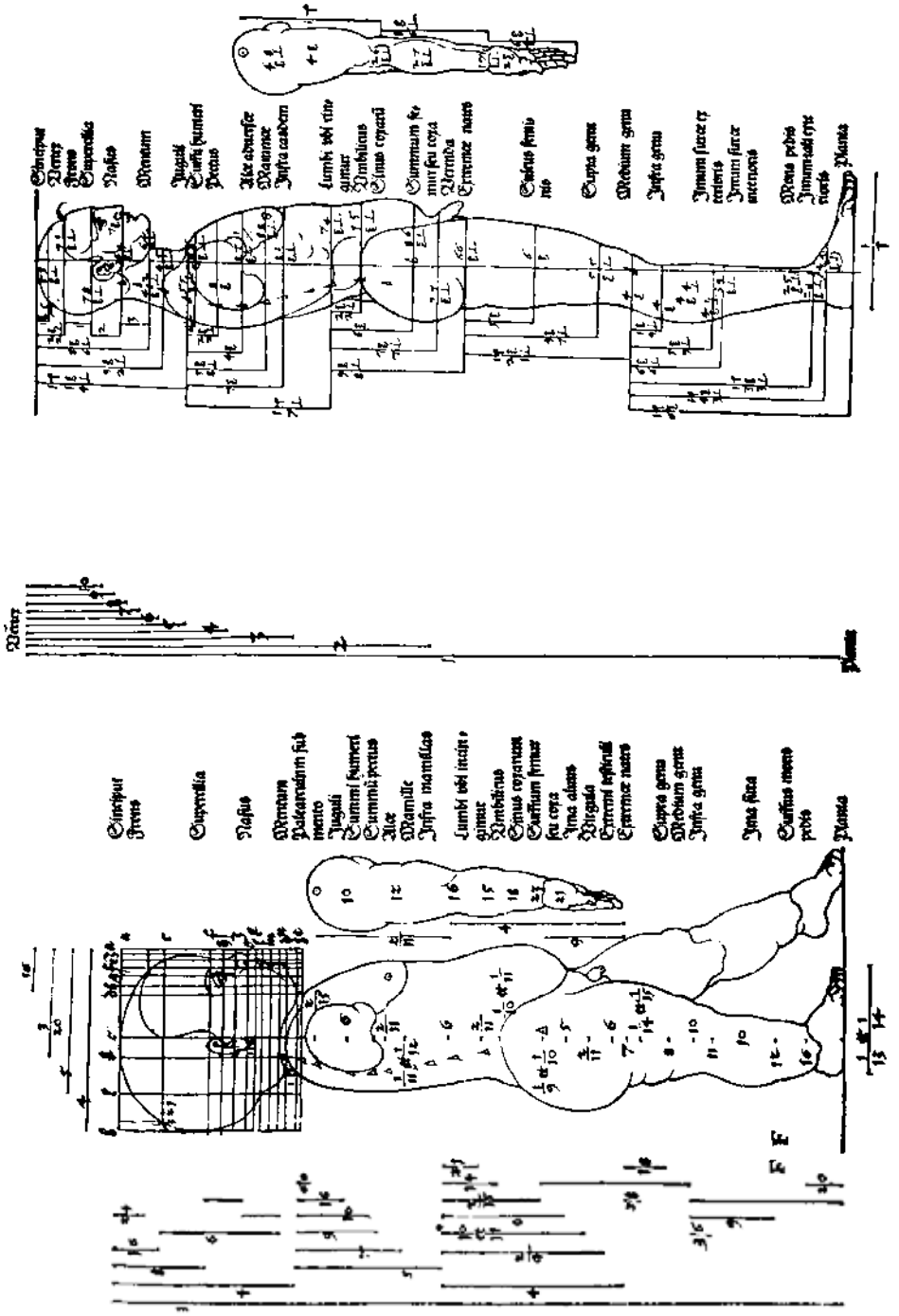
الشكل 120: نسب الهيكل العظمي للحصان.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



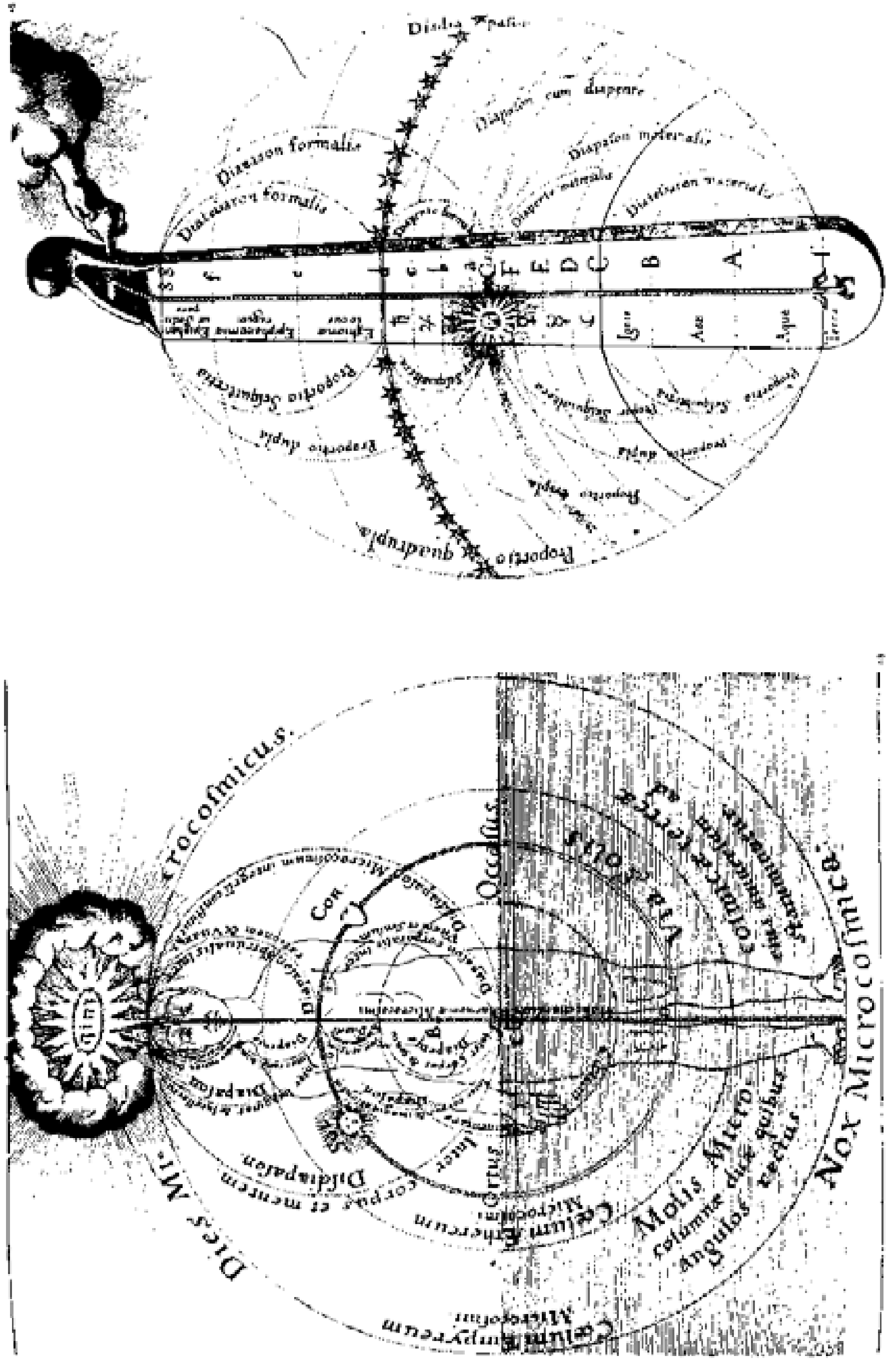
الشكل 142: تفسير ليوناردو دافنشي لفيتروفيوس، مع إضافة النسب الذهبية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



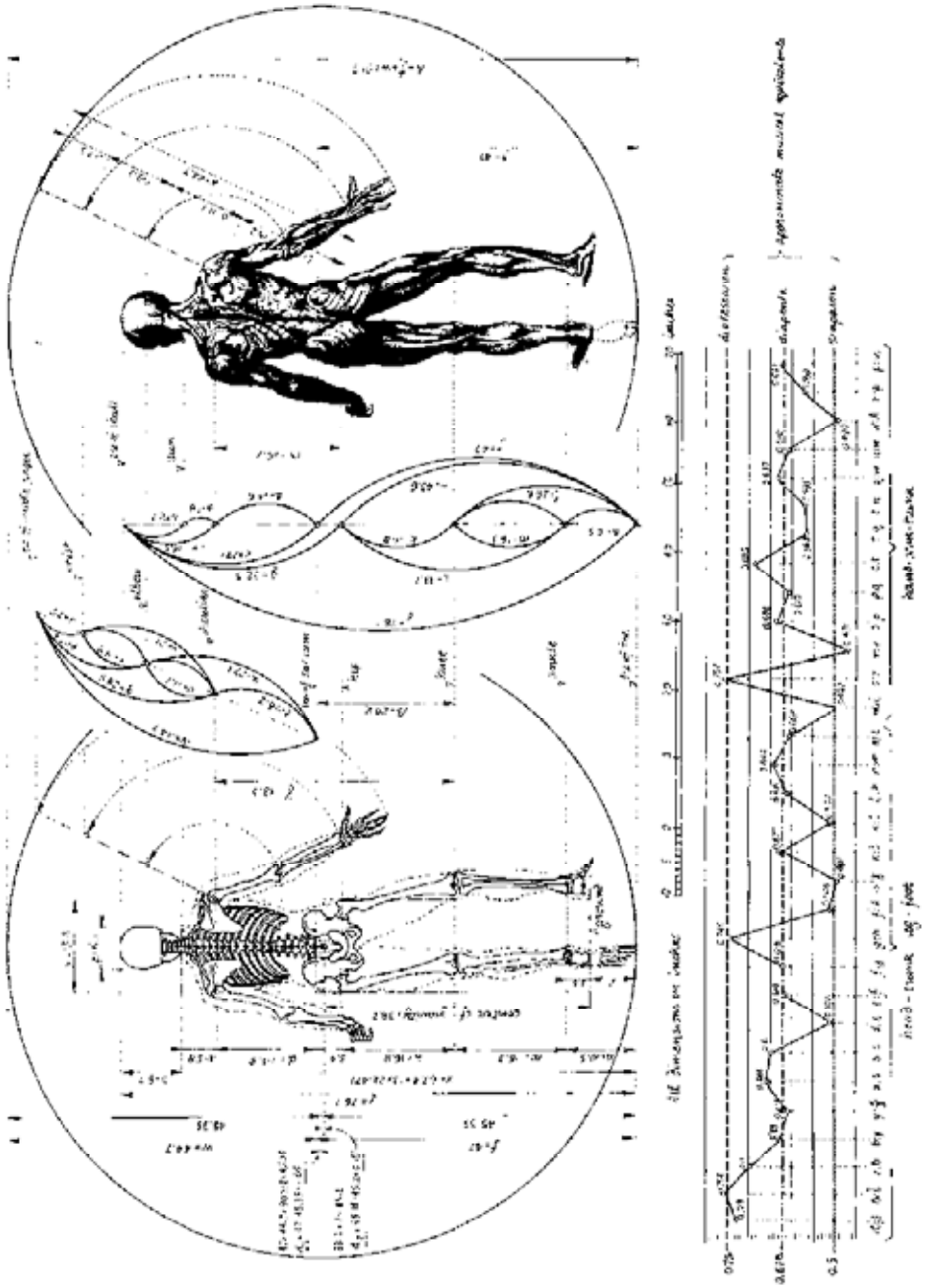
الشكل 144: دراسات دورير حول نسب الآنسان باستخدام مقاييس متناغمة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



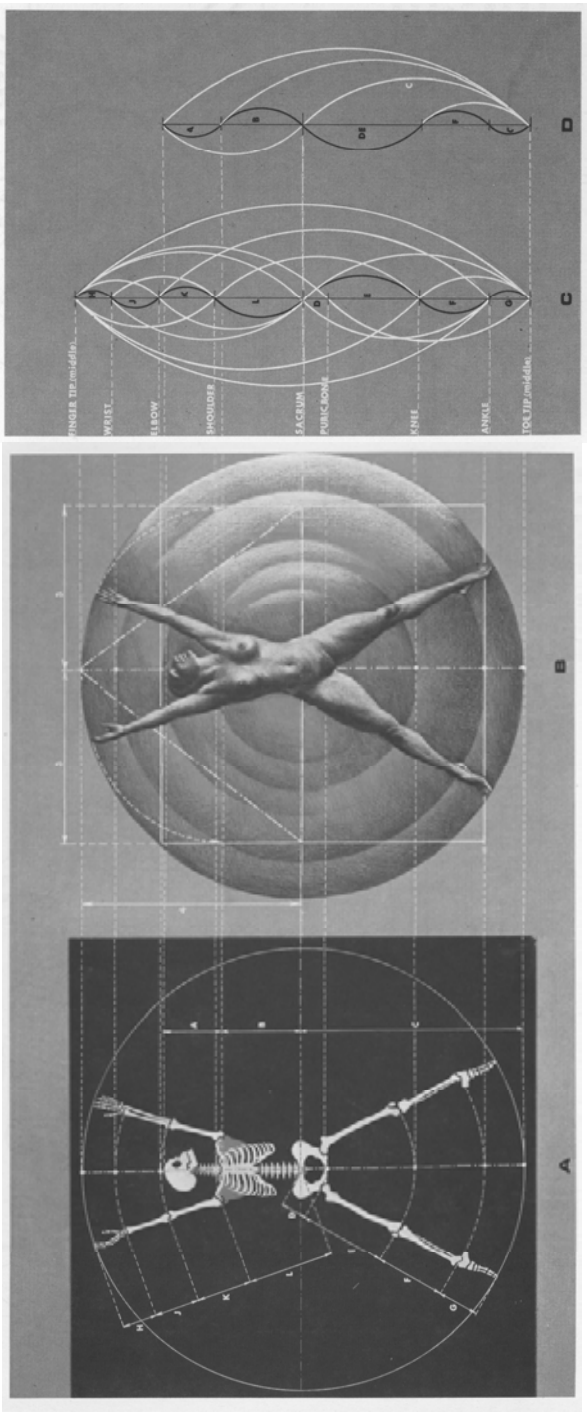
الشكل 145: رسومات روبرت فلود.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



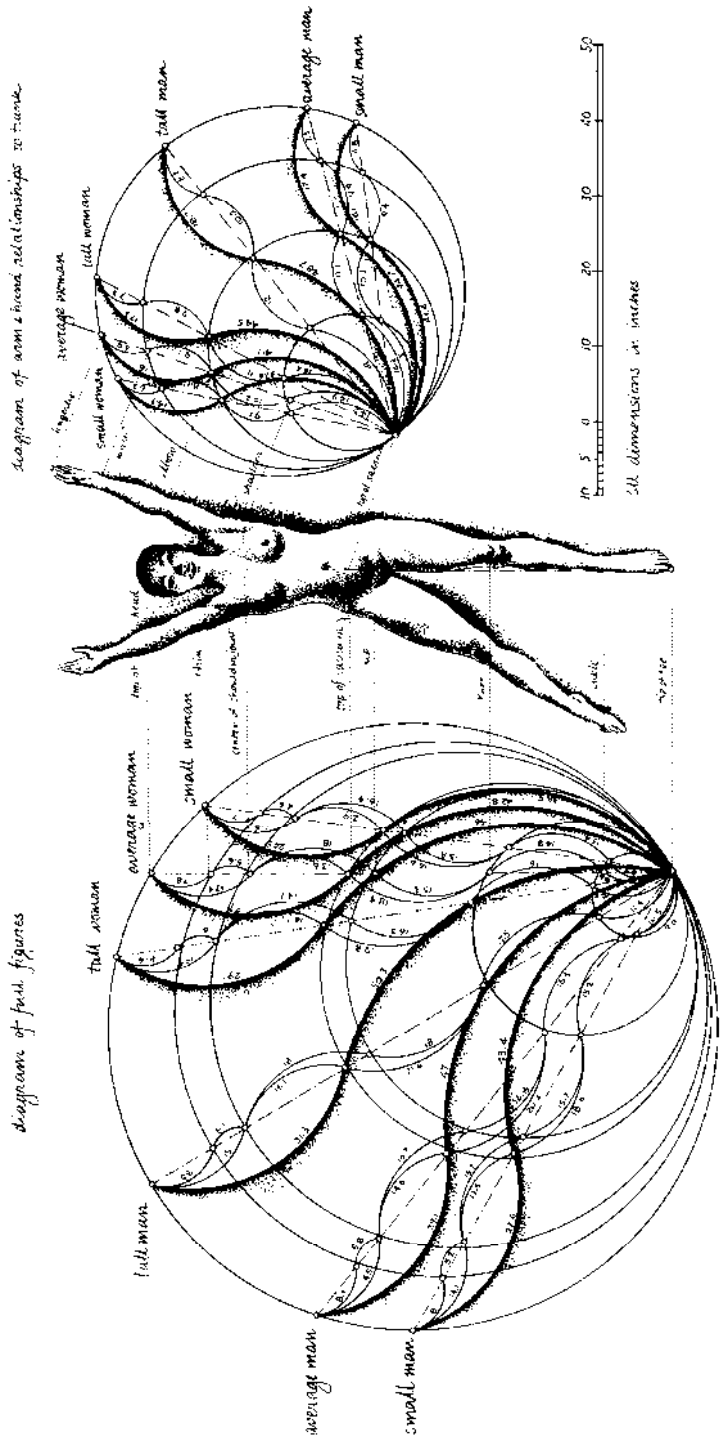
الشكل 146: تناسبات جسم الرجل.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



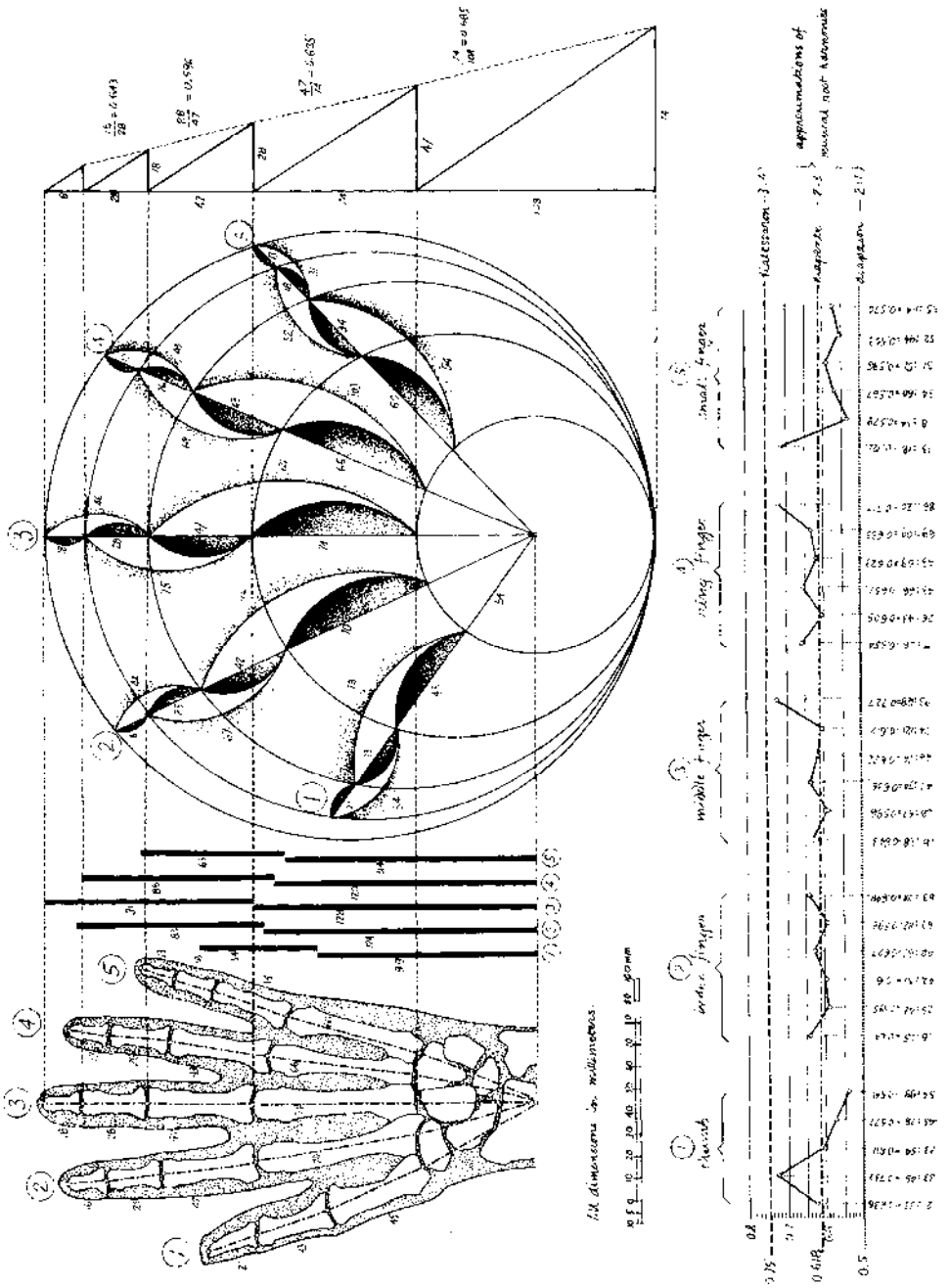
الشكل 147: تناسبات المرأة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



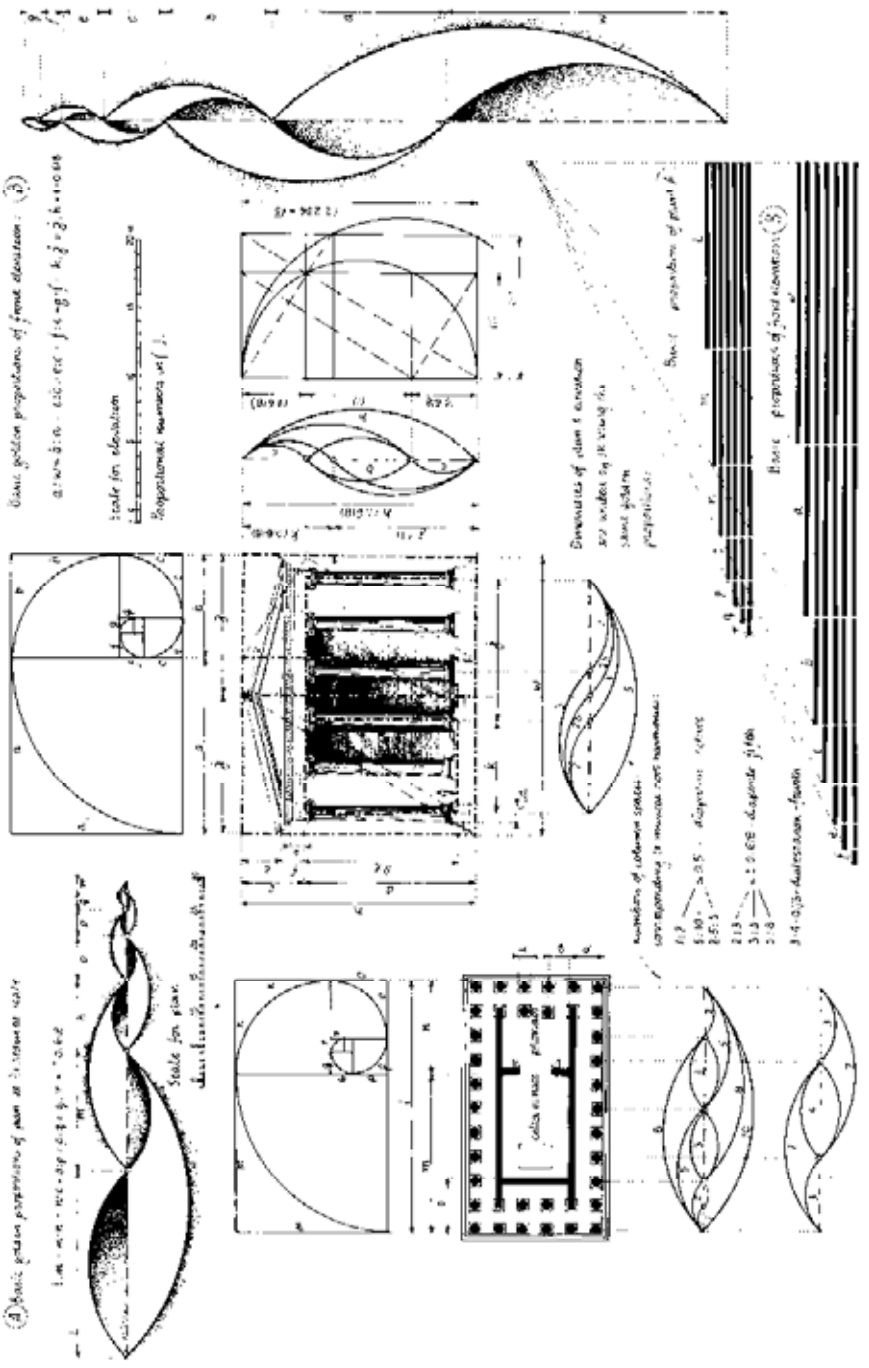
الشكل 148: الوحدة في التناسبات الطولية للمرأة والرجل بأحجام مختلفة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



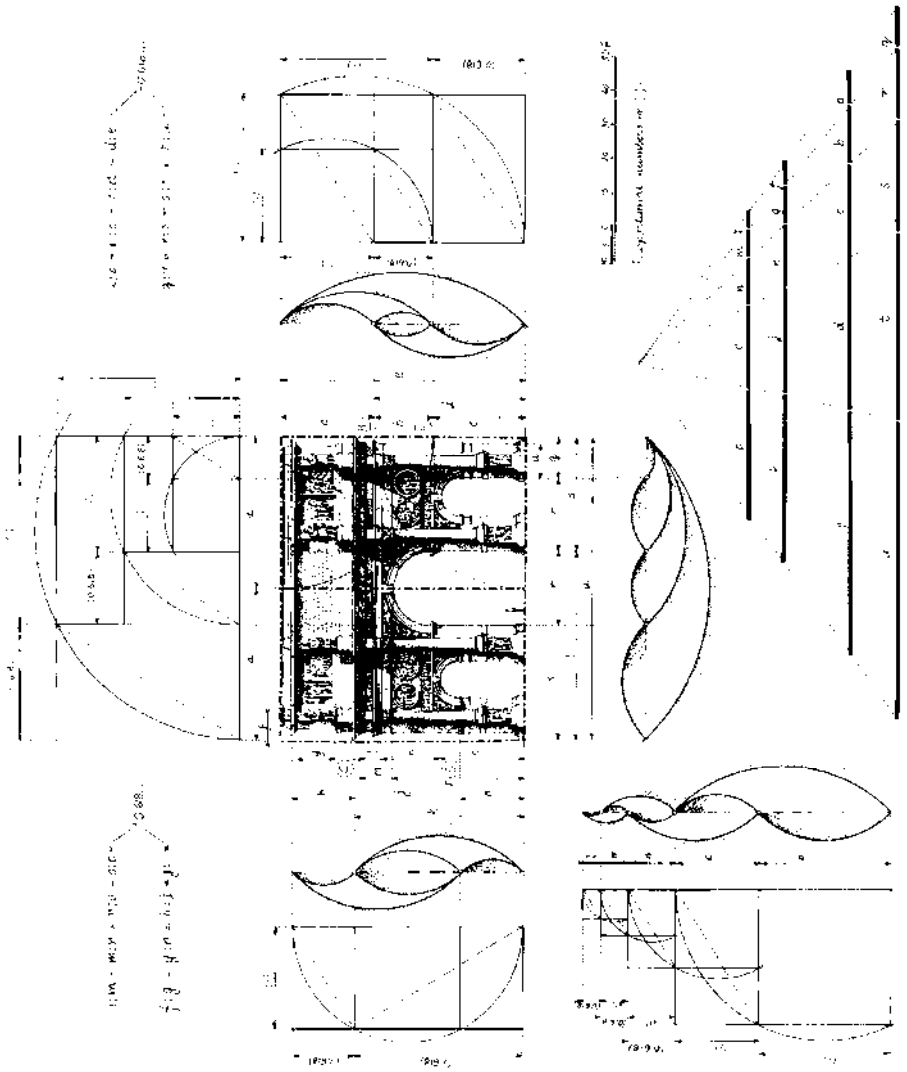
الشكل 149: الوحدة والتنوع لتناسبات يد الانسان.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



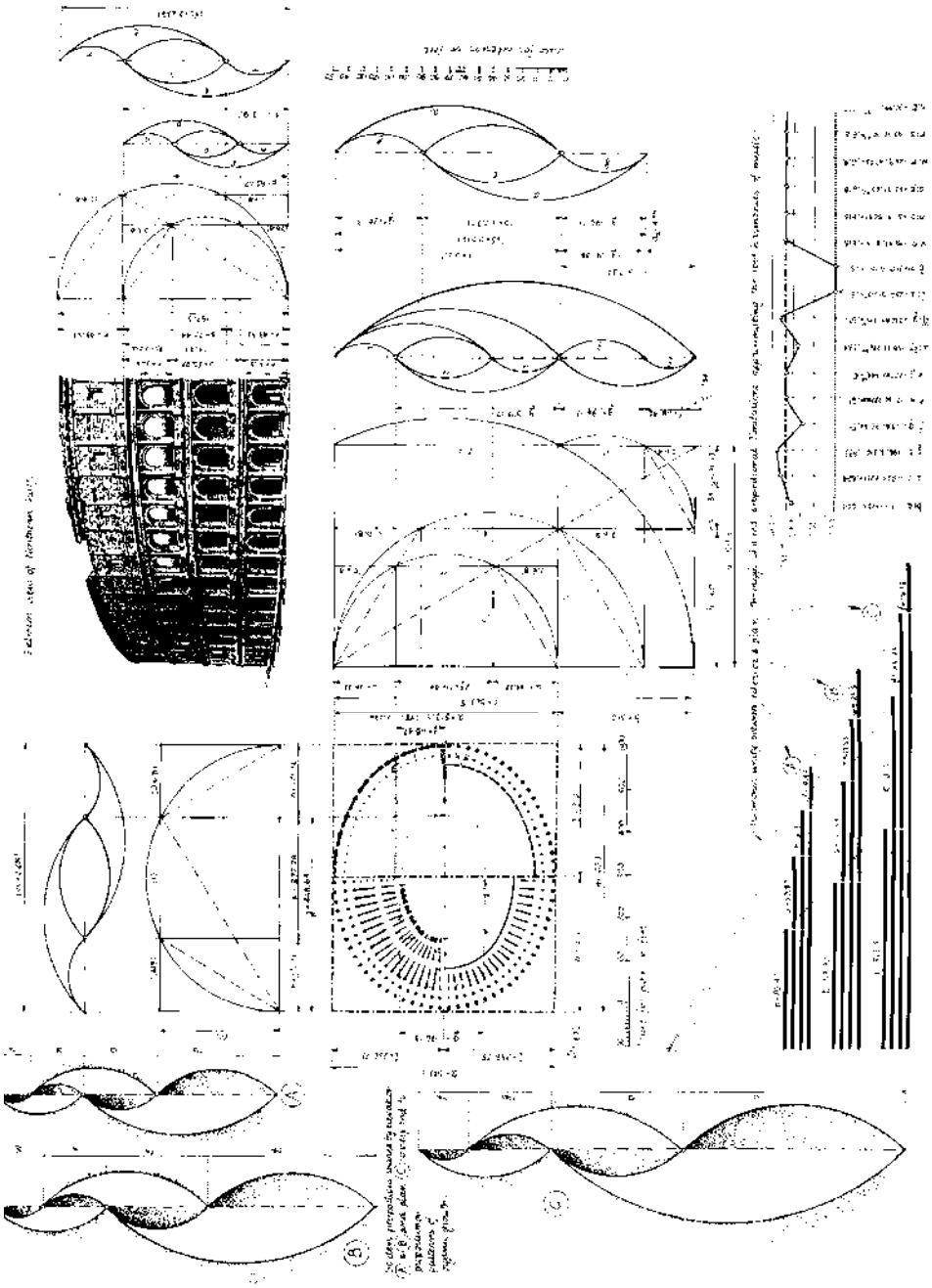
الشكل 156: معبد أثينا في بريين.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



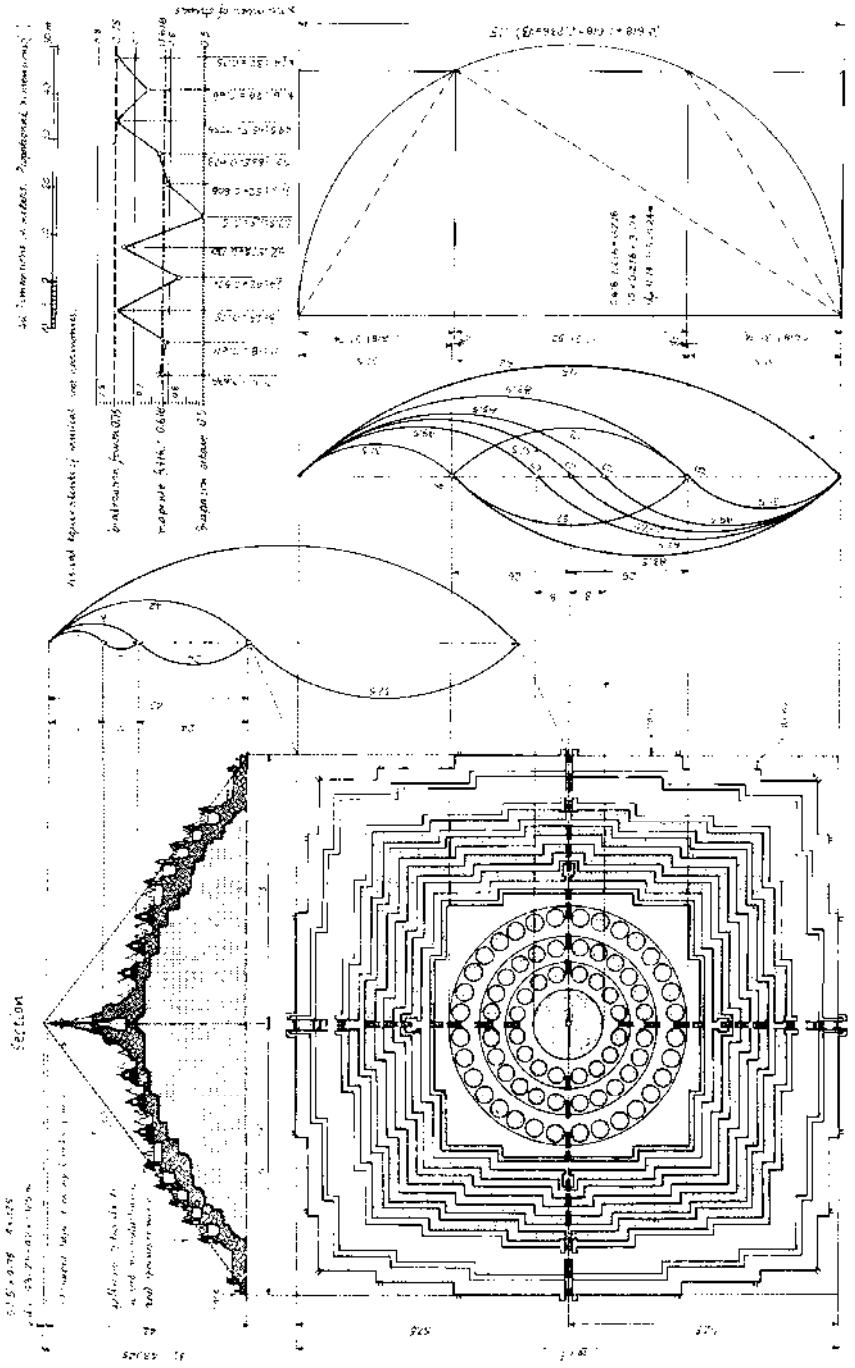
الشكل 157: قوس النصر لقسطنطين في روما.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



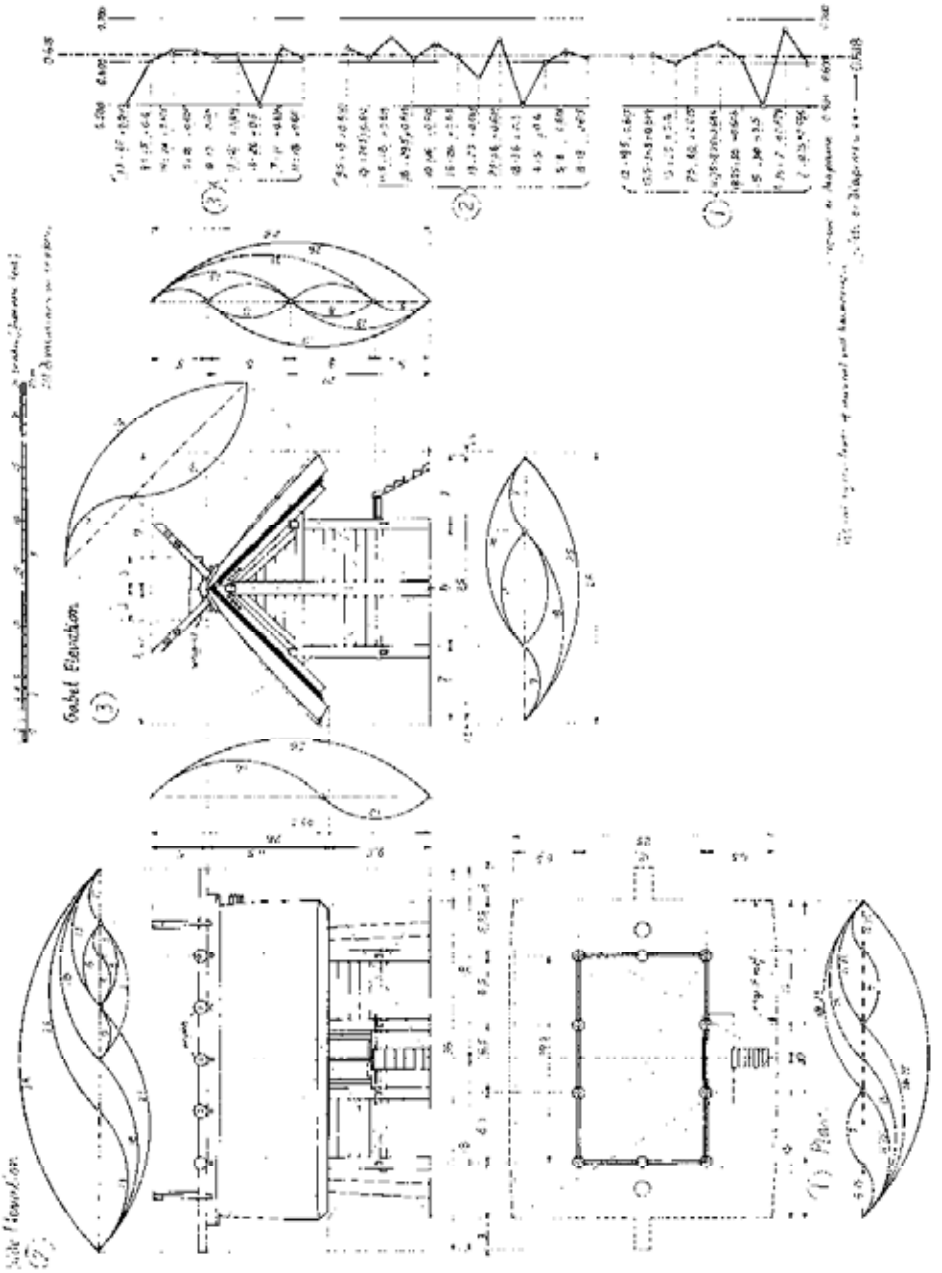
الشكل 158: الكولوسيوم في روما.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



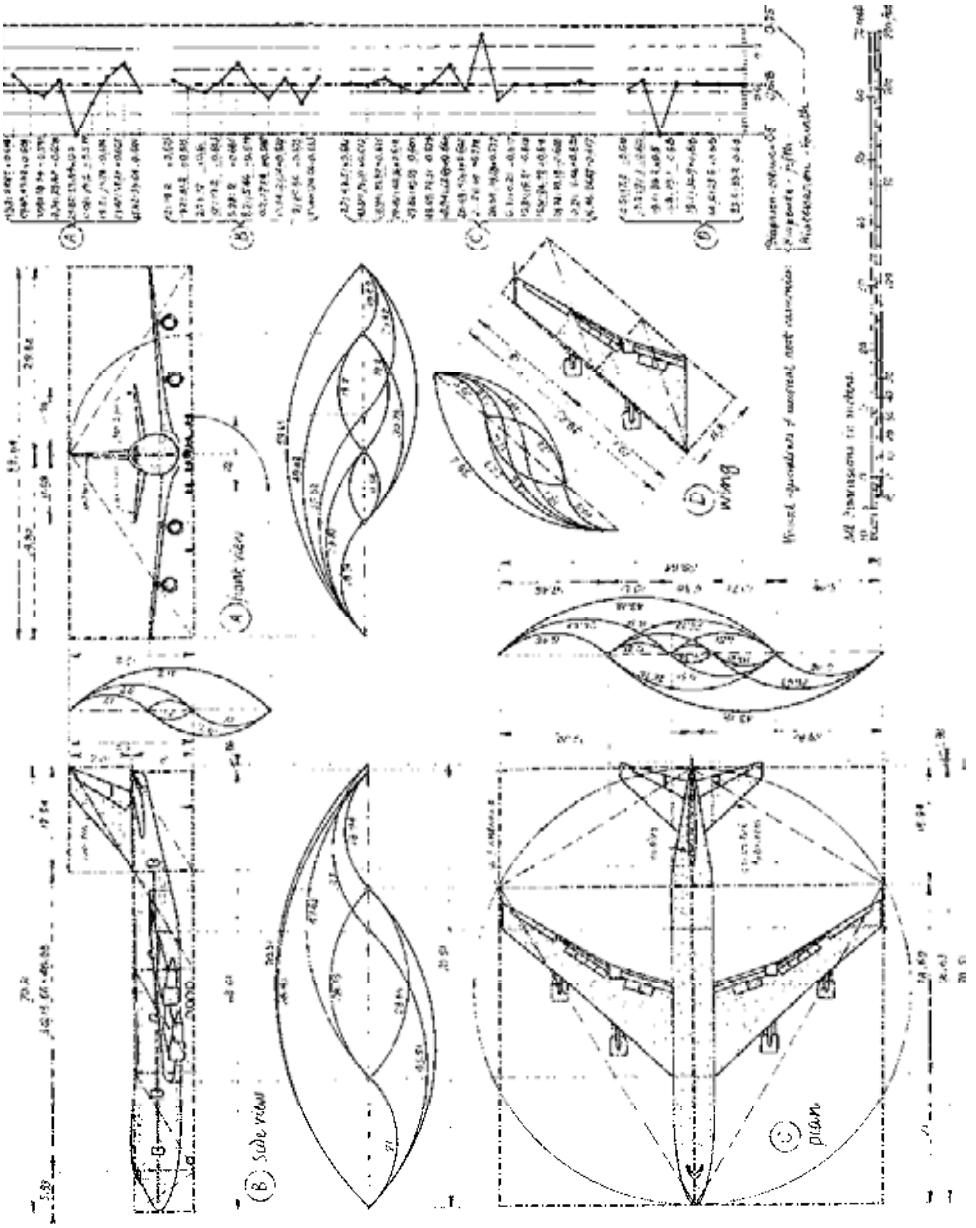
الشكل 161: برج بوروبودار في جاوة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل 164: مزار آيس، منزل الكنوز الشرقي لـــمدينة آيس.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل 170: طائرة بوينغ 747.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
	الفصل الأول	
1	مركز زهرة الربيع	30
2	مخطط بياني لزهرة الربيع. لحلزونات المولّدة تتحرّك في اتجاهات متعاكسة، وهي لوغاريتمية ومتساوية الزوايا.	32
3	التقسيم الذهبي في أحد حلزونات زهرة الربيع. كل مرحلة من مراحل النمو تشترك بالنسب نفسها.	33
4	تقريب لمستطيل ذهبي (8 ÷ 5).	35
5	إنشاء كلاسيكي للتقسيم الذهبي بمربع ضمن نصف دائرة. مستطيلات 1×0.618 أو 1×1.618 هي مستطيلات ذهبية تبادلية.	35
6	زهرة عباد الشمس ومجسم لنمط البذور.	39
7	حلزونات أنموذجية لنمط بذرة عباد الشمس.	39
8	تمثيل لنسبة φ للتقسيم الذهبي وسلسلة فيبوناتشي.	41
9	مخمّس ونجمة خماسية يبينان نسب التقسيم الذهبي.	42
10	مقطع في تفاحة وإجاصة وشكل الزهرة الخماسي.	42
11	لمخمّس، النجمة الخماسية، المثلث الفيثاغورثي، والمقطع الذهبي.	43
12	مثلث 3-4-5 الفيثاغورثي في النباتات.	44
13	تناغمات الجذر الموسيقي في الوتر ولوحة المفاتيح.	45
14	المكافئات البصرية للتناغمات الموسيقية الفيثاغورثية وإنشاء التقسيم الذهبي.	46
15	لنغمات التوافقية التآلفية لوترٍ مهتز والتقسيم الذهبي.	47
16	النسب الذهبية للوحة المفاتيح.	47
17	نسب متناغمة لورقة ليلك.	49
18	إعادة بناء خطوط الأوراق المحيطية.	50
	الفصل الثاني	
19	بناء دينرجيكي لشبكة عنكبوت تضم خطوط مشعة مستقيمة مع خطوط حلزونية دائرة.	55
20	دينرجية حياكة السلال. بالٌ صلبة مستقيمة للسَّداة تدعم حبالاً حلزونية مرنة للُحمة.	55
21	رباط اللف، الذي تكون فيه كلتا السَّداة و اللُّحمة (القاعدة و النسيج) مرنين.	55
22	A. بعة مقعرة محاكة من قشر الأرْز و اليُكّة من قبل شعب Makah وشعوب Nootka آخرين. Bقبعة محدبة محاكة من جذور البِيْسِيَة (شجرة التنوب)، شائعة بين شعوب Tlingit، Haida و Kwakiutl.	55
23	أشكال قبعة مصنوعة بفن السلال أُعيد إنشاؤها بدينرجية مسيرات عمل مشعة ودائرية.	56
24	تحليل تناسبي لأشكال قبعات سلالية من الأنموذج المقعر A.	56
25	تحليل تناسبي للقبعات السلالية من الأنموذج المحدب B.	58
26	سجادة فلاح من بروسيا الشرقية.	59
27	أنموذج مكسيكي لِحاك.	59
28	بطانية Chilkat لِحاكة.	60
29	نسب الأشكال البيضوية للفنّ شمال غرب الهادي للولايات المتحدة.	61
30	مزهرية celadon Lung Chuan (سلالة Sung، 960-1279).	62

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

31 اشتقاق دينرجيكي ونسب مزهرية Lung Chuan. 63

32 اشتقاق دينرجيكي ونسب قارورة أثينية (القرن السادس قبل الميلاد). 64

33 krater كريتية. 66

34 أمفورة كريتية. 66

35 kantharos مينوية. 66

36 آنية خزفية من Acoma Pueblo. 67

37 تحليل تناسبي لأوانٍ خزفية من شعوب الزون وAcoma Pueblo. 67

38 اشتقاق دينرجيكي ونسب الآنية الخزفية رقم 3 (في الشكل 37). 69

الفصل الثالث

39 وشم حلزوني بولينيزي، نيوزيلندة. 76

40 رمز الأرض الأم هوبي. 76

41 عملة من كنوسوس، كريت. 76

42 إلهة الأم الكريتية، أو كاهنتها. 77

43 هرميز- ميركوريوس. 77

44 "شعار المطر" أو "شجرة الحياة" لوحة صخرية من قبل فنان قبلي. زيمبابوي. 78

45 متاهات ما قبل التاريخ الحلزونية في "نيو غرانج"، إيرلندة. 78

46 كرة حجرية منحوتة ما قبل التاريخ، يعتقد أنها كانت تستعمل للرجم بالغيب. 79

47 حلزونات في بصمة الإصبع. 79

48 قوقعة أذن الإنسان. 79

49 لولب الحمض النووي المزدوج. 80

50 Axoneme، نواة axopod وحيدة، تظهر في مقطع عرضي. مكبّرة 90.000 قطر. 81

الفصل الرابع

51 الصيّادون أو المحاربون السائرون، على غرار رسم (تلوين) ما قبل التاريخ في Casulla Gorge، المشرق الإسباني. 87

52 رقصة الحلقة مقرونةً بطانفة هرقل، داخل قدح ترّاكوتا (الطين النّضيج) إغريقي من القرن السادس قبل الميلاد. 87

53 apsaras الحوريات الإلهية الراقصة، من إفريز معبد هندي (القرن 13/12 قبل الميلاد). 88

54 راقصون بلغاريون شعبيون. 88

55 طبعة من تصميم منحوت من قبور New Grange, أيرلندة. 89

56 أنماط هندسية صُممت من قبل الهنود البرازيليين. التصميم الأعلى يمثل الوطاويط، الأسفل يمثل النحل. 89

57 حقيبة هندي أراباهو (Arapaho) من الجلد غير المدبوغ. الشكل يعطي معلوماتٍ جغرافية عن قرية. 89

58 طاسة Zuni . تحكي الزخرفة قصّة " الغيمة الوحيدة ". 89

59 نص طبي بحروف مسمارية سومرية. 90

60 حروف هيروغليفية مصرية من الأسرة الحاكمة الثانية عشر (1991 – 1786 قبل الميلاد). 91

61 أصل بعض أشكال الحروف: السامية المبكرة–العبرية–اليونانية–الرومانية. 92

62 نشوء الإيدوغرامات الصينية. الأشكال المبكرة في دوائر، الأشكال المعاصرة في مربعات. 93

63 كتابة صينية من البرونز المصبوب (القرن الحادي عشر قبل الميلاد). 93

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

64 قصيدة من قبل الإمبراطور Hui–tsung. 93
65 كتابة عبرية من لفائف البحر الميت. 94
66 رسم روماني من Pompeii. 94
67 كتابة عربية. 94
68 سطور من إنجيل Gutenberg (1456 – 1452)، وصورة لكولونيا في 1400. 95
69 قياسات المصريين ونسبهم، كل مربع من الشبكة هو قبضة، متطابقة مع ثلث القدم. 96
70 نقش يوناني بارز متعلق بعلم القياس (نظام مقاييس و موازين). 96
71 نقوش صخور سويدية للسفن وعجلات الشمس (حوالي 1300 قبل الميلاد). 97
72 نقوش صخور سويدية لسفن وسيوف (حوالي 1300 قبل الميلاد). 97
73 نقوش صخور سويدية لمعبودٍ أو شامان، مع طبعة قدم وعجلة شمس (حوالي 1300 ق.م.). 97
74 Stonehenge. 98
75 تخطيطات Stonehenge III. قطر Sarsen Circle's وعرض Bluestone Trilithon Horseshoe هي على علاقة التقسيم الذهبي. 98
76 Heelstone مؤطّر بمجاز مقنطر في Stonehenge. 98
77 إسقاطات أفقية لخطوط الرؤية (الاتجاهات السمتية) لطلوع وغروب الشمس والقمر عند الانقلاب (الصيفي، الشتائي) والاعتدال (الربيعي، الخريفي) لخط عرض Stonehenge . 99
78 مخطط Stonehenge I، في الأعلى، مع إسقاط نسب Station Stone Rectangle، في الأسفل، مظهراً قربه من مستطيل √5. 99
79 القناطر (المجازات المقنطرة، المداخل المقنطرة) تؤطّر Heelstone (H) والذي عند رأسه يظهر قرص الشمس في اليوم الأول من الصيف. 99
80 هرم Cheops العظيم في الجيزة. مقطع عرضي يظهر أنّ الإرتفاع المركزي (apothem) ونصف القاعدة هما على علاقةٍ ذهبية. 101
81 العلاقة بين مثلث 5–4–3 (ropestretcher's triangle) والمستطيل الذهبي. 101
82 الممرات في الهرم العظيم، استُخدمت ربما كشقوق لقياس ارتفاع الشمس في أيام السنة الأقصر والأطول. 102
83 هرم Teotihuacan، Mexico. 103
84 واجهة وتحليل تناسبي لهرم الشمس. 103
85 El Tajin: هرم Niches. واجهة ومسقط. 103
86 Cichen Itza : Castillo. 104
87 آثار زقورة Ur منظورة من الشمال الشرقي. 105
88 رسم زقورة Ur Nammu's عقب نظرية Sir Leonard Woolley. 105
89 برج بابل من قبل (الشيخ، الزعيم) Pieter Brueghel the Elder (1565). 106
90 زقورة بابل. أعيد الرسم من قبل L.C. Stecchini. 106
91 نقش نافر آشوري للزقورة (القرن 7 ق.م). 106
92 زقورة Ur كما جدّدت من قبل Ur Nammu (حوالي 2200 ق.م.)، مسقط. 107

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

93 زقورة Ur ، واجهات. 108
94 مقارنة لأنماط إيقاعية بيولوجية و كونية. 109
95 أنماط توافقية بسيطة يصنعها بندول. 110
96 توافقات بين الأصوات الموسيقية والألوان. 111
97 مخططات Isocandle بيانية تظهر أنماط توزع الضوء لعناصر إضاءة متعددة. 112
98 رسومات بيانية لصف من بذور عباد الشمس. 113

الفصل الخامس

99 حلزون لوغاريتمي، أنموذجي لنمو الصدفة. مراحل النمو المتعاقبة معلّمة بواسطة "المربعات الملتفة" والمستطيلات الذهبية التي تنمو في متوالية توافقية من المركز O إلى الخارج. 117
100 أعداد فيبوناتشي في حلزونات لوغاريتمية، أنموذجية للصدفات. 117
101 sundial الأطلسية (Architectonia nobilis). 118
102 أذن البحر (Haliotis asinina). الشكل فوق الخط المتقطع أعيد بناؤه في الشكل 103 . 118
103 إعادة بناء دينرجيكي لخط الصدفة الكِفافي لأذن البحر. 118
104 إعادة بناء دينرجيكي لـ sundial الأطلسية. 119
105 الحلزون البحري (الحبار) المتوسع (penion dilatus). 120
106 حيوان قدم الدب الرخوي (Hippopus hippopus). إعادة بناء للحلزون المركزي، الرسم البياني الأعلى، ومقطع عرضي، الرسم البياني الأدنى. 120
107 التناغمات التناسبية لسرطان (Cancer magister) Dungenes. 121
108 النسب المشتركة للأسماك. 122
109 التناغمات الإيقاعية للسمك. 123
110 النسب في المقاطع العرضية للسمك. 123
111 النسب في سمك الراي اللساع وسمك الورنك. 124
112 إعادة بناء دينرجيكي allosaurus. 126
113 نسب فقرات allosaurus. 127
114 نسب قدم allosaurus الخلفية. 128
115 نسب قدم allosaurus الأمامية. 128
116 نسب نطاق allosaurus الحوضي. 129
117 الهيكل العظمي للضفدع. 130
118 نسب الهيكل العظمي للضفدع. 130
119 الهيكل العظمي للحصان. 131
120 نسب الهيكل العظمي للحصان. 132
121 لغة الجسد عند الكلب. مثال دارون للعدائية، في الأعلى، وللولاء، في الأسفل. 134
122 لغة الرقص عند النحل. 134
123 دلافين تنقذ دلفيناً رفيقاً عاجزاً 136
124 شكالٌ مشتركة للأمواج، التلال، الغيوم والصخور. 139
125 عيون ذيل الطاووس هي عند نقاط التقاطع لحلزونات لوغاريتمية. 139
126 تظهر الدوائر الأنماط المشتركة للطاووس وزهرة الربيع. 139

الفصل السادس

127 ندف الثلج، وتشير الأسهم إلى النمط المثلثي والمكرر 12 مرة في كل ندفة. 144
128 نماذج مؤلفة من عشرين وجهاً. 145
129 نمط ماندالا (رمز يمثل نفسه) لمجرة حلزونية، مشابه لحلزونات النمو العضوي. 146
130 نمط كوز الصنوبر. 147

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

131	لوالب كوز الأناناس.	147
132	تحليل مقارن بين سمكة الشيهم يساراً، وسمكة الشمس إلى اليمين.	149
133	مجموعات منوعة من أنماط الهارمونوغراف الدينرجية.	150
134	نمط مرسوم بالهارمونوغراف، B مقطع عرضي من قوقعة النوتي.	151
135	الوحدة في أشكال خنافس متنوعة.	152
136	التحليل التناسبي لذبابة ميداس.	153
137	التحليل التناسبي لشكل اليعسوب الشائع.	154
138	أنماط التناسب لبذور القيقب المجنحة.	155
139	التحليل التناسبي لفراشة **Clodius pamassius**.	157
140	التحليل التناسبي للفراشة الخطافية.	158
141	تناسبات فراشة حمار الوحش.	159
142	تفسير ليوناردو دافنشي لفيتروفيوس، مع إضافة النسب الذهبية.	161
143	لوكا باشيولي، مؤلف **Divina Proportinoe**، مع أحد طلابه.	162
144	دراسات دورير حول نسب الآنسان باستخدام مقاييس متناغمة.	163
145	رسومات روبرت فلود.	164
146	تناسبات جسم الرجل.	165
147	تناسبات المرأة.	166
148	الوحدة في التناسبات الطولية للمرأة والرجل بأحجام مختلفة.	167
149	الوحدة والتنوع لتناسبات يد الانسان.	169
150	**Deborah Hadley**، راقصة منفردة لباليه شمال غرب الباسيفيكي.	170
	الفصل السابع	
151	دوريفوروس، حامل الرمح.	176
152	أفروديت– **Cyrene**.	176
153	**A** هيبنوس.	177
	B هيجيا.	
154	تناسبات معبد إغريقي حسب فيتروفيوس مقارنةً مع أمثلة حقيقة.	178
155	البارثنون، أثينا.	179
156	معبد أثينا في بريين.	180
157	قوس النصر لقسطنطين في روما.	182
158	الكولوسيوم في روما.	183
159	القانون التيبيتي لتماثيل بوذا.	186
160	تمثال مايتريا.	187
161	برج بوروبودار في جاوة.	188
162	معبد باغود **Yakushiji**.	191
163	حديقة معبد **Ryoan-ji**.	194
164	مزار آيس، منزل الكنوز الشرقي لـــمدينة آيس.	196
165	تناسبات غرف الشاي اليابانية.	199
166	مسقط فيللا كاتسورا الإمبراطورية.	200

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

167 فيلا كاتسورا الإمبراطورية. 201

الفصل الثامن

168 ناسك صيني في لحظة التنوير. 204
169 الترتيب الأساسي لترايغرامات آي تشينغ. 209
170 طائرة بوينغ 747. 211
171 نمط ماندالا˙ زهرة الشوك. 215
172 نمط ماندالا في ساق زنبق (سوسن)؛ مكبرة 120 مرة. 215
173 نمط ماندالا في ساق الخشخاش؛ مكبر 1000 مرة. 215
174 المشطورات؛ مكبرة 450 مرة. 215
175 تفصيل لمركز مشطورة, مكبرة 2000 مرة. 215
176 نمط ماندالا مُحدَث في سائل باهتزازات تناغمية. 215
177 مربع ودائرة في نمط ذري عند رأس إبرة بلاتين؛ مكبرة 750.000 مرة. 216
178 نمط ماندالا لجحيم دانتي. 217
179 ماندالا ومخطط مطهر دانتي. 218
180 ماندالا فردوس دانتي. 219
181 نمط ماندالا لقصيدة جوزيف، أغنية الأكوان. 222
182 ماندالا كلمات أغنية الأكوان. 223
183 الفعل الخلاق. 224
184 يد التبصر. 225

الملحق

185 جدول مقارنة النسب الإنسانية. 229
186 النسب الإنسانية وقيمها الحسابية. 230

توضيح بعض الأشكال

93 زقورة Ur ، واجهات. 231
109 التناغمات الإيقاعية للسمك. 232
120 نسب الهيكل العظمي للحصان. 233
142 تفسير ليوناردو دافنشي لفيتروفيوس، مع إضافة النسب الذهبية. 234
144 دراسات دورير حول نسب الانسان باستخدام مقاييس متناغمة. 235
145 رسومات روبرت فلود. 236
146 تناسبات جسم الرجل. 237
147 تناسبات المرأة. 238
148 الوحدة في التناسبات الطولية للمرأة والرجل بأحجام مختلفة. 239
149 الوحدة والتنوع لتناسبات يد الانسان. 240
156 معبد أثينا في بريين. 241
157 قوس النصر لقسطنطين في روما. 242
158 الكولوسيوم في روما. 243
161 برج بوروبودار في جاوة. 244
164 مزار آيس، منزل الكنوز الشرقي لـــمدينة آيس. 245
170 طائرة بوينغ 747. 246

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فهرس المحتويات

تقديم	5
مقدمة الطبعة العربية	11
مقدمة الطبعة الانكليزية	23
الفصل الأول: الطاقة المتعاكسة في النباتات	29
نوافذ على اللانهاية	38
تناغمات الموسيقى والنمو	44
الفصل الثاني: الدينرجية في الحرف اليدوية	53
السَّداة واللُّحمة	59
الأيدي والعجلات	62
الفصل الثالث: الدينرجية في فنون الحياة	73
الأنماط الملموسة وغير الملموسة	75
هبتنا الدينرجية	80
الفصل الرابع: نماذج خالدة من المشاركة	83
فنون أساسية للمشاركة	85
النظام الكوني والبنى التقويمية	97
الإيقاع والمشاركة المتناغمة	108

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الفصل الخامس: تشريح المشاركة 115
المحارات، البطلينوس، السرطانات والأسماك 117
الديناصور والضفدع والحصان 125
المشاركة: سجيّة الطبيعة 133
المشاركة خلاقة 138
الفصل السادس: النظام والحرية في الطبيعة 141
الأنماط العضوية واللاعضوية 143
من الخنافس إلى الفراشات 152
تناغمات الإنسان 160
الفصل السابع: اليونان الهيلينية وشعر "هايكو" 173
الإنسان المقياس 175
قياس متعذر القياس 185
عظمة الأشياء الصغيرة 197
الفصل الثامن: الحكمة والمعرفة 203
فنون العيش الشرقية والغربية 205
الكل، الجحيم والمقدس 213
الملحق 227
الفهارس 247
فهرس الأشكال 249
فهرس المحتويات 255

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

THE POWER OF LIMITS

Proportional Harmonies in Nature, Art, and Architecture

by

György Doczi (1909-1995)

النسبة الذهبية

تناغم النسب في الطبيعة والفن والعمارة

أحد الأمور المبهجة في الحياة، هو اكتشاف وإعادة اكتشاف أشكال النظام والجمال في الطبيعة. تظهر التصميمات عند تقطيع رأس ملفوف أو برتقالة، أو في أشكال الأصداف وأجنحة الفراشات. هذه الصور ليست رائعة بسبب جمالها فحسب، بل بالنظام الذي تشكلت على أساسه. إنه التناغم الموجود في الطبيعة.

- ما معنى وجود نظام؟
- وإلى أي مدى يمكن أن يصل؟

هذه الاكتشافات البسيطة في التناغم هي التي نبّهت إلى اكتشاف "النسبة الذهبية".

تحقق الكاتب وقاس مئات الأشكال القديمة والمعاصرة، الدقيقة والكبيرة. وتوصل إلى أن نمو الأشياء وبناءها يتم عن طريق ديناميكية المتقابلات، كما في الحلزونات الذهبية التي تتحرك في اتجاه متقابل في نمو النبات. وأوجد ارتباط الانسجام والتنوع في نظام النسبية في الأبعاد، فكانت أشكالاً جميلة لأنها تجسد مبدأ النظام الكوني الذي نحن جزءاً منه. ويبين أننا نحن البشر من ضمن هذا التناغم العام للأشكال، وأن اتحاد المتممات المتضادة قد يكون طريقاً لامتداد التناغم إلى علم النفس والنظام الاجتماعي أيضاً.

درس "جيورجي دوكزي" هندسة العمارة في هنغاريا والسويد وإيران والولايات المتحدة الأمريكية. بحث في أشكال الطبيعة والفن في "مركز المحيط الهادي للعلوم" في مدينة "سياتل" الأمريكية. وهو مؤسس جمعية "أصدقاء علم النفس الفتي في الشمال الغربي". ولد في العام 1909، وتوفي في العام 1995.