

التفضيلات التناسبية في العمارة الرافدينية

سمر كاظم حنظل

قسم هندسة العمارة – كلية الهندسة- جامعة النهرين
samar_handil@yahoo.com

صبا سامي مهدي

قسم هندسة العمارة- كلية الهندسة – جامعة النهرين
sabasami1000@yahoo.com

بلاارتبط العدد لديهم بجانب رمزي حيث استخدمت الاعداد رموزا في ابعاد المدن والمباني المهمة¹ إن تواتر المعلومات الادعاء لوظيف النسب بأنواعها في عمارة بابل الكلدانية ، ومثلها في الفترة التي سبقها أي في الفن الاشوري الحديث ، يثير حذسا بإمكانية التوصل إلى تفضيلات تناسبية لدى الرافدينيين وظفت في مبانيهم في وقت سابق على فترة الدولة البابلية الحديثة (الكلدانية) وبشكل خاص في حقبة سلالة أور الثالثة والعصر البابلي القديم التي عُرف فيها نزوج الرياضيات ونشرها في أرض الرافدين وحولها من لدن دولة بابل القديمة [2]، ويدعم هذا الحدس ملاحظة عامة ، نشأت من رصد سابق من لدن الباحث لمخططات مختلف المباني المهمة من معابد وقصور لهاتين الحقبين وأوحى بتقارب التناسبات المستخدمة في هذه المباني. ومن هنا عمد البحث الى تناول مباني الحقبين واستكشاف التناسبات في أهم فضاءاتها ، بحثا عما يتواتر فيها من علاقات تناسبية. ويأتي البحث في ثلاثة مباحث : يوضح في الاول معنى التناسب وانواعه ، وفي الثاني يعرض ما تم رصده من توظيف للتناسب في الحضارات القديمة ثم يبين منزلة الرياضيات والعدد لدى الرافدينيين في الفترة التي يرصدها البحث. ثم يتحول الى الاستكشاف تطبيقيا في نماذج من عمارة وادي الرافدين للحقبين أعلاه .

1. النسبة والتناسب :

النسبة في اللغة هي العلاقة بين جزأين من نفس النوع ومنها نعرف قياس احدهما بالمقارنة بالأخراما التناسب ، فهو تساوي بين اثنين او أكثر من النسب [3].
و التناسب في الطبيعة ثلاثة انماط [4]:

- التناسب الحسابي "arithmetic proportion"
مثلا 1 : 2 : 3 . ويشرح على انه تفاوت ما ، بين عددين مختلفين بالتساوي.

- التناسب الهندسي "geometric proportion"
مثلا 1 : 2 : 4 . ويشرح على انه قدر احد العددين المختلفين عن العدد الاخر.

- التناسب التناغمي "Harmonic proportion"
مثلا 2 : 3 : 6 . وله أهمية على النوعين السابقين.
ومن ابرز العلاقات التناسبية التي وجدت في الطبيعة وتم توظيفها في النتاج الحضاري البشري هي النسبة

الخلاصة:

يحتل موضوع توظيف العلاقات التناسبية في الفن والعمارة أهمية لدى اصحاب الاختصاص ، لما لهذه التناسبات من أثر جمالي محسوس على النتاج الفني والمعماري. وقد تناول المختصون نتاج الحضارات القديمة لدراسة هذا الجانب ، لتقصي العمق التاريخي لوعي الانسان به .وانحصر تركيز الدارسين في نتاج الحضارة المصرية القديمة ، والحضارة الاغريقية من بعدها، فتناولت دراساتهم توظيف التناسب في الفن والعمارة على حد سواء. اما حضارة وادي الرافدين فلم تحظ في هذا الموضوع بمثل هذا الاهتمام ، حيث اقتصرت الدراسات المعنية بالتناسب على تناول الفن في الشرق الأدنى، دون العمارة، مما أظهر نقصا معرفيا حول دور العمارة الرافدينية في تأسيس فكرة التناسب في العمارة ، وهو ما يشكل مشكلة البحث .
وعليه يهدف البحث الى الكشف عن التناسبات الاكثر توظيفا في العمارة الرافدينية القديمة مقترضا ان اتخاذ القرار المعماري بشأن أبعاد المباني المهمة دينية ام دنيوية يتأثر بتفضيلات تناسبية تعتمد أعدادا لها رمزيها لدى الرافدينيين.

وبعد التقديم لموضوع التناسب في العمارة وبيان مكانة العدد والعلاقات التناسبية في بلاد الرافدين ، يعمد البحث منهجيا ، لتحقيق هدفه، الى اجراء مسح استكشافي لأهم المباني من قصور ومعابد لحقبة سلالة اور الثالثة والعصر البابلي القديم ، حيث عرف لدى المختصين تميز هاتين الحقبين بالنضح الواضح للرياضيات والإهتمام بالعدد في وادي الرافدين، مستكشفا الابعاد المستخدمة للفضاءات المهمة فيها والتناسبات التي تحققها هذه الابعاد.

كلمات مفتاحية : التناسب في فن الحضارات القديمة ،التناسب الديناميكي، النسبة الذهبية، الرياضيات البابلية ، التناسب في فن وادي الرافدين

مقدمة :

عرف الرافدينيون في وقت مبكر الأسس الاولى للرياضيات ، وتحدثت الدراسات عن توظيفهم لها في حياتهم العملية، وأكدت هذه الدراسات أنه مع بداية الالف الثاني قبل الميلاد كانت الرياضيات لدى الرافدينيين قد تجاوزت النفعية البسيطة [1] ولم تكن علاقتهم بالعدد والرياضيات علاقة عملية فحسب

¹ مثل هذا ربط سرجون الثاني ، الملك الآشوري، لطول محيط سور مدينة خورسآباد التي شيدها بالرقم الدال على اسمه (النعمي، 1989، ص82)

تظهر بضمنها نسبة الجذر التربيعي للأعداد 2، و3، و5 وهكذا، وذلك لتبسيط النتائج وتقريبها. ويمكن القول أن ظهور استخدام النسب في العمارة القديمة بالذات هو مؤشر على التحول من التفكير في ال (كيف) إلى التفكير في ال (لماذا)، أي تحول من العملي الواقعي إلى النظري، وسيادة للعقل على المادة في التفكير التصميمي.

2. **توظيف النسبة والتناسب في فن وعمارة الحضارات القديمة.**

يهتم البحث بالدراسات التي تناولت التناسب في الحضارات القديمة موضحاً توجهات الباحثين في هذا المجال ورواها.

ففيما يخص فن وعمارة مصر الفرعونية، يبين جون ليكون (Legon) أن من المعروف لدى الباحثين في علم المصريات (Egyptology) أن تمثيل الشكل الإنساني في الفن المصري القديم يتوافق عادة مع مبادئ أسلوبية مطلقة، تكون فيها النسب بين الأجزاء المختلفة من الجسم الإنساني محددة بمجموعة من القوانين الثابتة تمثل قواعد التناسب. ولقرون عديدة كان يتم الحفاظ على قاعدة التناسب عبر شبكة من الوحدات المربعة المكررة (grid) التي تضمن، بوصفها نظاماً تناسيبياً متكاملًا، تمثيل الجسم البشري في أي مشهد بشكل صحيح.³ [9] (شكل 3)، حيث كان رسم الشخصيات الواقعية يعتمد على شبكة من 18 مربع ارتفاعاً بين خط الشعر وخط القاعدة، وحيث ترتبط هذه المربعات بالذراع الملكي. [10]

وتظهر بعض الدراسات توظيف النسبة الذهبية في بعض الصروح المعمارية المصرية القديمة [11] كما تبين دراسة عصام السيد استخدام الجذر التربيعي للعديدين 2 و 5، مع النسبة الذهبية أيضاً في بعض المباني الفرعونية [12]، مبيناً أن الفراعنة بدأوا باستخدام ما يعرف بمثلث أوزيريس الذي يكون قائم الزاوية أطوال أضلاعه 3، 4، 5، كطريقة للبناء وفق نسق إلهي، ثم حصل لاحقاً تطوير وتهذيب للطريقة الهندسية في التخطيط وفق النسبة الذهبية. [13] (شكل 4) حيث يرمز 3 للإله أوزيريس، و4 لزوجته الإلهة ايزيس، و5 لنتاج زواجهما وحياتهما الإله حورس. [14]

أما عند الإغريق فمن المعروف أن فكرة النظام الرياضي التناسبي تعود إلى المفهوم الفيثاغوري القائل "إن كل شيء عدد" وإلى الاعتقاد بأن بعض العلاقات الرقمية تظهر البناء المتناغم للكون. عرف الإغريق الدور الكبير للنسبة الذهبية في تناسب الجسم الإنساني.

الذهبية والتي تساوي 1/1,618، وكذلك ما عرف بمتواليه فيبوناتشي والتي تقترب العلاقات بين أعدادها من النسبة الذهبية. [5] كما عرفت أيضاً قاعدة التثليث، كأحد أساليب التقسيم التناسبي الجمالية في الأعمال الفنية، حيث يقسم العمل إلى ثلاثة أجزاء باتجاهين وتكون خطوط التقسيم هذه موقعا لأهم عناصره التنظيمية (شكل 1) [6]، ومن هذه القاعدة نحصل على نسب 3/1 و 3/2.

وفي إطار الدراسات التي تناولت توظيف النسب في الفن والعمارة تعتبر دراسة هامبديج (Hambidge) رائدة في هذا المجال. وقد وضع هامبديج ما سماه التناسب الديناميكي ¹ Dynamic Symmetry وهي مبادئ التصميم الموجودة في جسم الإنسان وفي النبات، وهي، حسب هامبديج، نفس المبادئ التي استخدمها الإغريق في كل نتاجهم الفني تقريباً. ويوضح أن التناسب في الطبيعة منه الساكن، ومنه الديناميكي، وأن الأخير له الأفضلية التصميمية على الأول، وأن الأول هو حالة خاصة من الثاني مثل الدائرة التي هي حالة خاصة من البيضاوي. والتناسب الديناميكي الذي نجده في الصدف، وفي أوراق النباتات النامية يقترح الحياة والحركة، وقيمتها التصميمية المهمة تكمن في قوته في الانتقال أو التحرك من شكل لآخر ضمن النظام الكلي. [7] ويضع هامبديج مجموعة المستطيلات الديناميكية، باعتبار المستطيل أكثر الأشكال استخداماً في التصميم، في مخطط واحد (شكل 2). ويوضح أن هذه المستطيلات التي تملك علاقة الجذر التربيعي بين ضلعيها، تملك الخاصية الطبيعية التي تمكننا من تقسيمها إلى أجزاء أخرى أصغر وبالعلاقة مقاسة إلى الكل. فالعلاقة بين الضلع القصير والطويل في هذه المستطيلات هي علاقة مساحة وليست علاقة طول، وحسب هامبديج، فإن هذا هو السر الذي فهمه الإغريق، فإذا كان طول الضلع الطويل رقماً غير مقاس لأنه جذر تربيعي ليس له قيمة محددة، فإن تربيع هذا الجذر هو رقم حقيقي معروف، وهو بالتالي مساحة وليس طول [8].

أثرت نظرية هامبديج، على ما يبدو، على دراسات الفن من بعده²، حيث عمد الباحثون إلى البحث عن هذه المستطيلات الديناميكية في فن الحضارات القديمة لإظهار القيمة الفكرية والتصميمية والجمالية لهذه النتائج. ويلجأ البحث إلى اعتماد مستطيلات هامبديج الديناميكية بما تقدمه من تناسبات والتي

¹ يستخدم هامبديج كلمة symmetry بمعناها الإغريقي كمثال، وهي تعني حرفياً علاقة الجزء إلى الكل، سواء كان الجزء عنصراً من عناصر التصميم، أو عضواً من كائن في الطبيعة. (Hambidge, introduction, 1926)

² يشير جيلمان Gillmann في دراسته المعتمدة في هذا البحث إلى بعض من تلك الدراسات التي اعتمدت نظرية هامبديج. كذلك راجع موقع ويكيبيديا

http://en.wikipedia.org/wiki/Jay_Hambidge

³ ويدور النقاش بين المختصين حول ما إذا كانت هذه الشبكة تتبع الذراع الصغير أم الذراع الملكي أم القدم. (Legon, p6) كذلك

<http://www.goldennumber.net/phi-pi-great-pyramid-egypt>

(حرم الزقورة في بابل الكلدانية) كما يتضح من لوح ايزاكيلا². [21] كذلك يتبين حين مراجعة نسب الابعاد في معبد نماغ في بابل ظهور تقريبي لنسبة الجذر التربيعي للعدد 2 في الابعاد الكلية للكتلة الخارجية (الطول / العرض) (الكتلة الخارجية = 35 / 50 = 1,428) ونسبة 3/2 في ابعاد الفناء الوسطي (الفناء: 13,5/20 = 1,481).

ويرى الباحثون ان من المحتمل جدا أن يكون برج بابل قد شيد على بقايا معبد قديم مطابق له [22] ، حيث يتفق معظمهم على أن بناء برج بابل (الزقورة) يعود الى الالف الثاني قبل الميلاد وبالتحديد العصر البابلي الوسيط 1500-626 ق.م. (إذ لا توجد مخلفات أثرية من شأنها أن تمتد بتاريخ البناء لأبعد من التاريخ أنف الذكر) [23] ويبين نص الملك نابوبلاصر، عن بناء البرج ، في القرن السادس قبل الميلاد ، انه حسب اوامر الالهة يعيد بناء برج بابل الذي آل الى السقوط قبل عهده ، وانه اشرف على قياس الابعاد بنفسه.. [24] من هنا يبدو أن هذه التناسبات التي ظهرت في مباني بابل الكلدانية محتمل أن تكون متوارثة من مباني بابل العاموريين القديمة من الالف الثاني قبل الميلاد.

ويحدد جيلمان في دراسته عن التناسب في الفن الاشوري الحديث (القرنين الثامن والتاسع ق.م.)، ان هناك وثائق أثرية تؤهلنا لافتراض منطقي ان النسبة الذهبية Φ كانت معروفة في وادي الرافدين وتلك هي [25]:

- اللوح VAT 6598+BM 9697³، والتي أوضحت ما عرف بخوارزمية هيرون ، والتي تسمح بتحديد قيمة الجذر التربيعي لأي عدد. وبالتالي معرفة Φ .
- اللوح YBC 7289⁴ والذي يظهر نفس الطريقة ، ويعطي قيمة $\sqrt{2}$ بتقريب لجزء من الالف .

² اللوح محفوظ في متحف اللوفر ، فيه وصف الفناءين في الايزاكيلا ، خاصة فناء الزقورة: الاتمنانكي. Gillmann, (2010,p3) هامش 16. إذ يعطي اللوح الابعاد التالية لفناء الاتمنانكي الارتفاع 15م ، والعرض 21 م ، والطول 24م ، تبعا لذلك يكون الطول / الارتفاع = 1,6 (أي Φ بهامش خطأ 1,01%) والعلاقة العرض / الارتفاع = 1,4 (أي $\sqrt{2}$ بهامش خطأ 1,01%). (المصدر السابق ، p8)

³ لوح وكسرات لوح ، تظهر طريقة التوصل الى الجذر التربيعي لعدد اعتمادا على جذرين معروفين للعدد الاكبر منه والاصغر منه . Democritus and the pyramid , by Eleanor Robson , found on :

(<http://mathforum.org/kb/message.jspa?messageID=1374972>)

⁴ وهو لوح محفوظ ضمن المجموعة البابلية الخاصة بجامعة يل ، ويظهر مربعا ضلعه 30 a ، رسم قطراه c ، b وثبتت عليها

واستخدموها في عمارة معابدهم ، إيماننا منهم أن الانسان والمعابد التي تؤوي آلهته ينبغي أن تنتمي لنسق كوني أعظم . [15] وقد وجد الدارسون أن الإغريق قد وظفوا النسبة الذهبية في مختلف علاقات الواجهة في البارثينون ، معبد الالهة أثينا [16] وتظهر النسبة الذهبية أيضا في فن النحت الاغريقي ، وقد عرف النحات فيدياس باستخدامه لها في أعماله النحتية بشكل واسع ومنها منحوتاته في البارثينون. [17] وهكذا فإن توظيف الاغريق للنسبة الذهبية كان واعيا وقصديا ولأهداف جمالية.

ويستكشف ازاربي في دراسته في 1987 نتائج البحوث التي ثبتت وحدات قياس الطابوق البابلي وتوظيفها من اجل تعريف قواعد التناسب في فن الشرق الادنى القديم وبشكل خاص في الفن النصبي الاخميني في سوسة، خاصة المؤرخ تحت حكم داريوس الاول (521-486 ق.م.) [18] (شكل 5) ويشرح ازاربي ان التغييرات في النظام التناسبي للقطعة الفنية (المنحوتة) يخضع لمحددات التوقيع ضمن السياق المعماري الذي يضم هذه القطعة الفنية وفق مبدأ (الشكل يتبع الوظيفة) . ويبين ان اعمال الطابوق المزجج على جدران بيرسيبولس من زمن داريوس الاول استخدمت فيها وحدة قياسية ذات ابعاد مرتبطة مباشرة بالابعاد الشائعة للطابوق وهي بالتالي تقترح اعتمادا كاملا على وحدة قياس معمارية ويؤكد ازاربي ان قواعد التناسب في الفن الاخميني مثلها مثل التقييس وابعاد الطابوق الفارسية هي وريثة ما قدمه التراث الرافديني الاقدم وهذا افتراض تدعمه الادلة الاركيولوجية والنصية. [19]

إن دراسات ازاربي تركزت حول الفن الاخميني ، خاصة النحت، مع ذلك فإنه قد نسب قواعد تقييسه الى تراث الفن الرافديني الذي سبقه ، غير أنه يحصر هذا التوظيف في اطار الواقع ويخضعه للمحدد العملي، وهو من جانب آخر قد ابتعد تماما عن تناول العمارة وتناسباتها.

3. توظيف التناسب في فن وعمارة وادي الرافدين :

إن رصد آثار بابل الكلدانية العائدة الى القرن السادس ق.م. يبين توظيف النسب الرياضية المعروفة فيها، فقد أظهرت الكشوفات الأثرية مسنودة بالوصوفات التاريخية ، أن بناء برج بابل بطبقاته السبع والمعبد في أعلاها، كان وفق تناسبات مدروسة بين ارتفاعات طبقاته ، وأما أبعاد هذه الطبقات طولاً وعرضاً فقد كانت مربعة . [20] (شكل 6) ويشير جيلمان الى أن استخدام الرقم الذهبي منتشر في ارجاء الاتمنانكي

¹ وانظر دراسات هاميدج حول توظيف التناسب الديناميكي في فن الفخار الاغريقي: (Dynamic Symmetry: The Greek Vase, 1920) كذلك

كثيرا على المشتغلين في الرياضيات في العصور القديمة. [28] وإذا كان المصريون وهم أقل تقدما في رياضياتهم من الرافدينيين [29] قد وظفوا النسب الجمالية في عمارتهم ، فليس مستبعدا أن يكون للرافدينيين ممارسة شبيهة ولو لأسباب مختلفة .

يرى المختصون أن للاعداد دورا مهما في العهد السومري السابق. وفي "رمزية الاعداد" هذه تدخل الرياضيات، اذ يبدو انه ، لا يمكن فصل سرية العدد عن الرياضيات، إذ أن الاولى تحفز الاخرى، والواقع الثابت في نسب الرقم 50، منذ مطلع الالف الثالث قبل الميلاد، في معبد إله لكش تلو ابن إله الارض والمتعم بخواص شبيهة، يدل على ان العراقيين القدامى كانوا قد طوروا الجانب النظري للعدد منذ اقدم العهود. ودخلت رمزية العدد مع الاكديين كعنصر اساس، لدى البابليين، سواء للاسم، ام للفرد، ام للعمل، هذا الى جانب الدور العلمي الذي كان لها، ودخلت الاعداد هكذا في تنظيم تصور العالم وفقا لتصور سكان وادي الرافدين. [30]

وقد رمزت الاعداد في العراق القديم للآلهة فالاله السماوي رقمه 60، فهو ابو إله الارض، وعده 50، بينما إله العالم السفلي هو 3/2 من 60 فهو 40، أما إله القمر فهو 30، وقد افترض هذا العدد منسوباً إليه باعتبار الأيام الثلاثين للشهر، دون أن يكون ثمة يقين في الأمر. وللشمس العدد 20 وهو أيضا عدد الملك ، أما كوكب الزهرة ، الآلهة عشتار ابنة إله السماء، فعددها 15 [31] والاه العواصف رقمه 6 ، حيث ان هذه الارقام هي من تنظيم البابليين بداية الالف الثاني ق.م. (الموقع 6)

يتبين مما سبق أن العدد لدى الرافدينيين كانت له منزلة مهمة تتمثل برمزيتها ، وأن التناسبات استخدمت كعلاقات عددية ترمز لعلاقات بين الآلهة الرافدينية. وحيث ان الاعداد وظفت في العمارة من قبل الملوك والحكام برمزيتها ، فإن البحث يرى أن توظيفها بنسب ترتبط برمزيتها كأعداد للآلهة هو أمر ممكن ومتوقع.

غير أن البحث يسجل أنه لا توجد نصوصا أثرية مكتشفة تشرح هذه العلاقات بين الآلهة والاعداد أو تفسرها. ولا توجد نصوصا تربط هذه الرمزية بالنتائج المعماري أو الفني كما هو الحال في مثلث اوزيريس لدى المصريين. ويبقى ما يقترحه البحث من علاقة بين أعداد الآلهة وتناسباتهم مع العمارة هو في إطار الاحتمال والإمكان.

5. خلاصة منطلقات توظيف النسب والتناسب في الحضارات القديمة :

تبين مما سبق في المباحث النظرية أن توظيف النسب والتناسب في فنون وعمارة الحضارات القديمة قد وضعت له منطلقات مختلفة من قبل الباحثين، وهي المنطلقات التي يمكن اعتمادها اساسا في تحري العينة البحثية، وكما يلي:

- لوح ايزاكيلا المذكور أعلاه.
يدرس جيلمان ثلاثين منحوتة من الفن الآشوري الحديث من قصر آشورناصرپال الثاني في كالح (نمرود) ويتتبع توظيف خطوط تنظيمية تتبع النسب المختلفة مثل الجذر التربيعي للعدد 2، والنسبة الذهبية، والجذر التربيعي للعدد 5، وذلك في منحوتات الارواح الحارسه ، والملك المتوج من هذا القصر. (شكل 7)
و يؤكد ان شبكة المربعات الثمانية عشر التي اتبعها المصريون منذ السلالات الاولى في انجاز اعمالهم الفنية تؤمن تثبيت النسب على العمل الفني دون الحاجة الى حساب ، ولا الحاجة الى ادوات قياس. فهو بذلك يقول ضمنا ان الاشوريين استخدموا نفس الطريقة المصرية ، اي استعمال شبكة المربعات الثمانية عشر في تصوير الشخص. ويستند الى دراسة روبسون¹ التي تقول ان الاشوريين كانت بين ايديهم كل الوثائق الرياضية التي تعود للعصر البابلي القديم والتي تقدم اساسا لتوظيفهم النسب ، وانه لا يمكن افتراض انهم كانوا رياضيين اقل قدرة من البابليين. [26]

اعتبر جيلمان اكثر من 50% من نماذجه ممتازة في ما أظهرته من توظيف، ويشكل الباقي معدلا متجانسا ذا دقة جيدة. مؤكدا ان مقدار التسامح في دقة التطبيق لديه لم يتجاوز 1.01% . حيث ان ما تكرر لديه هو العدد 1,63 مما يؤكد استعمال الرقم الذهبي 1,618 لدى الاشوريين. [27]

إن دراسة جيلمان تقف على طرف نقيض من دراسة ازاري ، إذ تقترح دراسة جيلمان أبعادا جمالية لتوظيف النسب في فن وادي الرافدين ، في حين أخضع ازاري هذا التوظيف لتقييس الطابوق. ومن جانب آخر فإن توظيف الاشوريين للعدد الذهبي ، والجذر التربيعي للعدد 2 و 5 ، يقترح امكانية العودة بهذا التعامل الى زمن أسبق وهو العصر البابلي القديم، بداية الالف الثاني قبل الميلاد ، وهو ما يعمد اليه البحث .

4. الرياضيات والعدد عند الرافدينيين :

ان معظم الوثائق الرياضية المعروفة لحد الآن ، هي نصوص مدرسية مثل النصوص التي عثر عليها في تل حرم. ويعود تاريخ هذه النصوص الى العهد البابلي القديم. فبحلول ذلك الوقت يبدو أن النظام قد تطور تطورا كاملا . وتوجد جداول للضرب والقسمة ، ولحساب مربعات الاعداد والجذور التربيعية ومكعبات الاعداد والجذور التكعيبية والنظائر الثنائية والدالات الأسية، ومجاميع مربعات ومكعبات الاعداد اللازمة لحل العدد لأنواع معينة من المعادلات التكعيبية وهلم جرا. ان نظام الجداول الذي كان موجودا عام 1800 ق.م. يجعل البابليين متقدمين

ارقامها ، ويستخدم $\sqrt{2} b$ كعامل لمعرفة القطر

الآخر (Gillmann, p3, ft note 15)

¹ الدراسة الموسومة : Eleanor Robson, *Mathematics in Ancient Iraq, A social History*, Princeton/Oxford 2008.

أ. المباني المشمولة في البحث واسلوب دراستها : يتناول البحث أهم المباني من فترة سلالة أور الثالثة وفترة العهد البابلي القديم من قصور ومعابد، فأهمية هذه المباني الاعتبارية والرمزية تجعل البحث يفترض ان القائمين بوضع خرائطها وتنفيذها، لا بد أن إهتموا برمزية الأبعاد التي تكون عليها هذه المخططات ، ولم يخضعوا تماما الى محددات واقعية.

مباني سلالة أور الثالثة :

يمتد عصر سلالة أور الثالثة من (2112-2004 ق.م.) وقد عرفت سلالة أور الثالثة بأنها رسخت مدرسة عمارية تفرض الى حد ما خبرتها الفنية ومعاييرها الجمالية على حمايتها الملكيين. وما يزال تأثير المباني العامة الكثيرة التي شيدها يشاهد في كل مدينة كبيرة تقريبا في ذلك العصر. (أوتس، 1990، ص65، 70، 71) ومن أهم المباني التي يمكن رصدها ما يلي:

1. قصر اورنمو وشولكي، في اور. (الجدول 1) (الشكل 8)
2. زقورة اورنمو وحرهما، في مدينة اور. (الجدول 2) (الشكل 9)
3. معبد نكافي اور. (الجدول 3) (الشكل 10)
4. معبد انكي، في اور. (الجدول 4) (الشكل 11)
5. قاعة نرام سن في اشوننا (الجدول 5) (الشكل 12)

مباني العصر البابلي القديم:

لعل أهم مباني العصر البابلي القديم الممتد في الفترة (2004- 1595 ق.م.) تتمثل في مواقع اثرية غير مدينة بابل ، وانما في مدن لممالك كانت معاصرة لبابل حمورابي. (أوتس، 1990، ص91، ص118) ومنها ننتخب المباني التالية:

1. معبد عشتار في اشجالي شرقي بغداد. (الجدول 6) (شكل 13)
2. معبد نيسابا وهايا في تل حرمل، شرقي بغداد. (الجدول 7) (شكل 14)
3. المعبد في تل الرماح ، في بادية الجزيرة شمال العراق. (الجدول 8) (شكل 15)
4. قصر ماري ، في مدينة ماري في سوريا. (الجدول 9) (شكل 16)
5. المعبد في تل حداد. في تلال حميرين. (الجدول 10) (شكل 17)

وفي عملية استكشاف المباني يراعي البحث ما يلي:

1. يرصد البحث في هذه المباني أبعاد كتلتها الخارجية ، وأبعاد أهم الفضاءات فيها خاصة الأفنية والقاعات الرئيسية. حيث أن اتخاذ القرار المعماري بشأن هذه الفضاءات يكون مفصلا رئيسيا في التصميم يبني عليه توزيع باقي الفضاءات المكمل للمبنى . فأبعاد المبنى حين يكون حراً غير ملاصق لآخر هو قرار أول ، ثم حجم الفناء الرئيسي الذي تنتظم حوله باقي

- **منطلق التقييس:** ويعني هذا ارتباط العمل الفني والمعماري بأبعاد ثابتة للتقييس تحكم ابعاده وتخضعه لها. وهي عند المصريين وحدة قياس سائدة تتمثل بالذراع ، بينما عند الإخمينيين تتمثل بأبعاد الوحدة البنائية أي الطابوقة ، والتي على ما يبدو تعود في أصولها الى التراث اليرافديني.

- **منطلق التناسب الديناميكي :** ويعني هذا ظهور النسب الديناميكية التي بينها هامدج والتي تحقق وحدة وتماسكاً جمالياً للعمل الفني والمعماري بصيغها الاولية، وتكمن قوته في الانتقال او التحرك من شكل لآخر ضمن النظام الكلي. وقد ظهرت هذه النسب كما تبين في العمارة والفن المصرية وفسرت على أنها ارتباط بنسق إلهي ، كما ظهرت في العمارة والفن الاغريقية وفسرت على أنها ارتباط بنسق كوني متناعم. وظهرت أيضا في الفن الأشوري الحديث، دون تحريٍ تفسير لها أكثر من الخبرة والتمرس في الرياضيات والعلاقات العددية.

- **المنطلق الرمزي للعلاقات الإلهية:** وهو أن تتبع النسب الموظفة في الفن أو العمارة العلاقات التناسبية العددية الرمزية المثبتة بين الآلهة . ولعل النموذج الثابت لها هو مثلث اوزيريس لدى المصريين ، ويقترح البحث نموذجا آخر هو التناسبات العددية الرمزية بين الآلهة البابلية التي وضعت في العصر البابلي القديم.

6. دراسة العينة المنتخبة من عمارة وادي اليرافدين:

يشرع البحث فيما يلي في استكشاف العمانر اليرافدينية في الحقبة التي حددها لوضع اليد على اهم ما يظهر من نسب فيها. ويتضمن الاستكشاف مسارين متوازيين : فينقصى منطلق التناسب الديناميكي متمثلا بمسئطيلات هامدج التي تعتمد في نسبة ضلعها الجذر التربيعي للأعداد. أما الثاني فينقصى النسب المرتبطة بالمنطلق الرمزي للعلاقات الإلهية كما ثبتها البابليون في عصرهم القديم.

أما منطلق التقييس فيرى البحث أن تقييس العمارة وفقا لأبعاد الوحدة البنائية (الطابوقة، الأجرة) لا يتعارض مع توظيف النسب الرمزية والجمالية ولا يقيد كما هو الحال في العمل الفني النحتي ، الذي بينه ازاربي في دراسته عن الفن الاخميني، ويعود هذا الى كبر مقياس العمل المعماري مقارنة بحجم الوحدة البنائية. في حين أن صغر العمل الفني يجعل تفاصيله متأثرة الى حد بعيد بأبعاد الوحدة البنائية التي ينفذ فيها.

- ان 7 مباني من مجموع العشرة مباني التي تشكل العينة جرى فيها توزيع النسبة التي تتراوح بين (1,49 : 1 لغاية 1,55 : 1) والتي يقربها البحث الى النسبة 1,5 : 1 (2 : 3) . وهي نفس النسبة التي تشكل العلاقة بين الاله السماوي (ذي الرقم 60) واله العالم السفلي (ذي الرقم 40) والتي تشابه النسبة بين اله الشمس الى اله القمر. وقد ظهرت هذه النسبة في قياسات الافنية الرئيسية في ثلاثة من مباني عصر سلالة اور الثالثة ، و في اربعة من مباني العصر البابلي القديم . كما ظهرت في ابعاد الكتلة الخارجية لمعبد أنكي من سلالة أور الثالثة ومعبد عشتار من العصر البابلي القديم. وكان مجموع القراءات بواقع 10 قراءات لهذه المباني السبعة ، حيث تكرر الظهور لمرتين في قصر أورنمو ، وثلاث مرات في معبد عشتار في أشجالي .

- ظهرت نسبة الجذر التربيعي للعدد 2 (والتي تعادل 1,414) في 6 مباني من العينة المستكشفة ، متمثلة بنسب تتراوح بين (1 : 1,36 الى 1 : 1,43) ، ويتوزع هذا الظهور في اربعة مبان من سلالة اور الثالثة ، ومبنيين من العصر البابلي القديم . ورغم أن هذه النسبة هي أقل مقارنة بظهور نسبة 3/2 ، إلا انها مهمة من حيث تعدد الظهور في المبنى الواحد. حيث تكرر توزيعها في حرم زقورة أور متمثلة بأبعاد الزقورة نفسها والفناء الذي تحتله الزقورة ، كما تكرر ظهورها في فناءي مبنى قاعة نرام سن اللذان ينتظم حولهما المبنى. وكلاهما من عصر سلالة أور الثالثة، ليصبح مجموع القراءات لهذه النسبة 8 قراءات لهذه المباني الست.

- تكرر ظهور نسبة 1 : 2 في اربعة مبان من العينة ، إثنان منها من عصر سلالة اور الثالثة ، وإثنان من العصر البابلي القديم. وهي تقابل العلاقة التناسبية بين الهي القمر واله السماء. وقد ظهرت بواقع 7 قراءات ، ثلاث منها في قصر اورنمو ، واثنين في قصر ماري.

- ظهر توزيع النسبة التي تتراوح بين (1,26:1 و 1:1,27) في ثلاثة مباني من العينة اثنان من عصر سلالة اور الثالثة والثالث من العصر البابلي القديم. ويقربها البحث الى النسبة (1,25 : 1) التي تمثل نسبة عدد اله الارض الى عدد اله العالم السفلي . وتمثل ظهورها في اربعة قراءات حيث تكررت قراءتين في معبد رئيسة كاهنات اله القمر في أور.

- تكرر ظهور نسبة الجذر التربيعي للعدد 3 (والتي تعادل 1,73) في ثلاثة مباني من العينة متمثلة بالنسب التي تتراوح بين (1 : 1,76 ولغاية 1 : 1,69) . وذلك في مبنيين من عصر سلالة اور الثالثة وآخر من العصر البابلي القديم.

الفعاليات وموقعه من الكتلة ، وحجم أكبر الفضاءات وأهمها وموقعه ، هذه كلها تعتبر القرارات التصميمية الرئيسية التي يفترض البحث أنها تخضع للتفضيل التناسبي . أما ما تبقى فيكون توزيعه وحجمه تحصيل حاصل للقرارات الاساسية.

2. يعتمد البحث في أخذ القياسات على مخططات منشورة ومن مصدر واحد قدر الامكان ، وذلك لغرض تجنب هامش الخطأ الذي قد يحصل بسبب اعتماد أكثر من مصدر.

3. وحيث ان الهدف هو رصد النسب وليس القياسات الفعلية للمباني، فان البحث يلجأ الى استخدام الارقام المقاسة كوحدة قياسية مجردة وليست قياسا فعليا واقعيا.

4. يسجل البحث وجود هامش للخطأ في دقة القياس حيث جرى القياس بإدخال المخططات كصور على برنامج الاوتوكاد وقياسها كمسافات. لذلك تم التقريب بين النسب الناتجة بما لا يتجاوز 5%¹ ، وهي نسبة معقولة اذا أخذ في الاعتبار حجم المباني ، ولتوضيح النتائج.

5. ان نسب العلاقات بين الالهة التي يتقاصها البحثي كما يلي :

• اله العالم السفلي : اله السماء = 40 : 60 = 2 : 3

• اله الشمس : اله القمر = 20 : 30 = 2 : 3

• اله العالم السفلي : اله الارض = 40 : 50 = 1 : 1,25

• اله الارض : اله السماء = 50 : 60 = 1 : 1,2

• عشتار : اله العالم السفلي = 15 : 40 = 1 : 2,66 ---- جذر 7

• اله الشمس : اله السماء = 20 : 60 = 1 : 3

• اله القمر : اله السماء = 30 : 60 = 1 : 2

ب. نتائج استكشاف النسب الموظفة في المباني المنتخبة:

تتلخص نتائج القياسات التي أجراها البحث بما أدرج في (الجدول 1 و2 و3 و... و10)، وتتوضح خلاصة نسب القراءات في (الشكل 18) حيث يتضح ما يلي :

¹يشير جيلمان الى دراسة ماركوفسكي (Markovsky, Misconceptions about the Golden Ratio, 1992) حول توزيع النسبة الذهبية في الفن ، بأن ماركوفسكي اقر استخدام التقريب لغاية 2% ، للوصول الى نتائج. (Gillemann, 2010,p3,p4) ومثل هذه الدقة مطلوبة في الاعمال الفنية لكونها صغيرة الابعاد مقارنة بالمباني التي يتعامل معها البحث.

ان التفضيل امتد من حقبة سلالة اور الثالثة الى العصر البابلي القديم.

تليها في الاهمية نسبة الجذر التربيعي للعدد 2 ، التي لها اهميتها الرياضية وإن كانت لا تقابل شيئاً من العلاقات التناسية الرمزية للالهة. ولعل مثل هذا الاهتمام تطور عبر الحقب اللاحقة وصولاً الى النسبة الذهبية التي ظهرت في الفن الأشوري الحديث ، وفي عمارة بابل الكلدانية ، مثلما حصل في مصر من تطور اعتماد مثلث اوزيريس في حقب لاحقة وصولاً الى توظيف النسبة الذهبية. ولعلّ الجدير بالذكر أن حضور هذه النسبة كان قويا وواضحا في عصر سلالة اور الثالثة ، وقلّ نسبيا في العصر البابلي الحديث حسب عينة البحث . ويثير هذا الانحسار تساؤلا حقيقيا إذ يتعارض مع ما عرف من تأكيد استخدام هذه النسبة في رياضيات العصر مما يستدعي بحثا مستقبليا ربما يوسع من العينة ويدخل في تفاصيل اجزاء المباني وهو ما لم يقم به البحث الحالي.

حظيت النسبة 1:2 بتفضيل في التوظيف ، وتتضح قصدية التوظيف من تكرارها في أفنية رئيسية في قصر اورنمو ، وفي قاعات رئيسية من قصر ماري . وهي تقابل العلاقة التناسبية الرمزية بين اله القمر واله السماء.

ظهرت نسبة 1:1,25 ، التي تقابل نسبة اله الارض الى اله العالم السفلي بتفضيل يعادل 30% من العينة ، وتعادلها في هذا نسبة الجذر التربيعي للعدد 3.

للنسبة 1:1 تفضيل لدى الرافدين وبشكل خاص في عصر سلالة اور الثالثة . ومع ذلك فإن مباني هذا العصر لا تتبع هذه النسبة في خطوطها الرئيسية الداخلية بل تعود الى تفضيل نسبة 3/2 كما ظهر في الاستنتاج الاول.

التوصيات :

تعرض النتاج المعماري لوادي الرافدين للاندثار بفعل العوامل الطبيعية والبشرية فلم تبق من شواهد التي تدلنا على قيمته الفنية العمارة الا ما يقرأ على مستوى المخططات. إن ذلك الارث المعماري الحضاري يمثل جذورا قوية قادرة على أن ترفد عمارتنا المحلية المعاصرة بخصائص جمالية متجددة، تغني قيمتها الفنية من جهة وتربطها بعمقها الحضاري من جهة أخرى . ومن هذا المنظور يوصي البحث بمراعاة التناسبات المعتمدة في العمارة الرافدينية والتي أظهرها البحث، في التصاميم المعمارية المعاصرة وبأنساق تناسبية متكاملة لما لها من تأثير مضمون في التماسك الجمالي للعمل الفني ، ولتحقيق التواصل الحضاري مع العمارة الرافدينية.

- تكرر ظهور نسبة 1:1 أي استخدام الشكل المربع في اربعة مبان من العينة للكتل الخارجية والافنية الرئيسية. متوزعة على مبنيين من كل عصر ، وبواقع 7 قراءات .

- أهمل البحث الاخذ بما تبقى من القراءات كونها كانت منفردة الظهور في العينة ، ولا تشكل أهمية تفضيلية على ما يبدو.

6. استنتاجات البحث وتوصياته:

أولا : فيما يخص الجانب النظري :

- استنتج البحث ثلاثة منطقات وضعها المختصون لتوظيف النسبة والتناسب بانواعها في فن وعمارة الحضارات القديمة هي: منطلق التقييس ومنطلق التناسب الديناميكي والمنطلق الرمزي للعلاقات الإلهية.

- فيما يخص حضارة وادي الرافدين ، بين البحث ان الدراسون اختلفوا في نظرتهم لتوظيف التناسب وحسب الحقبة التي تناولها أي منهم، فمنهم من اقترح ابعادا جمالية لتوظيف النسب في فن وادي الرافدين وبالأخص لدى الأشوريين حسب(منطلق التناسب الديناميكي) ، في حين أخضع البعض الآخر هذا التوظيف لتقييس الطابوق وبشكل خاص لدى البابليين حسب (منطلق التقييس) .

ثانيا : الجانب التطبيقي :

- أظهر البحث في جانبه التطبيقي وجود عدد من النسب المفضلة لدى سكان وادي الرافدين في وضعهم للخسوط التصميمية الرئيسية لمبانيهم، في الحقبة المدروسة، وتظهر هذه النسب في فضاءات الافنية ، كما تظهر بقوة معادلة تقريبا في الفضاءات المغلقة ، مما يعزز الرأي بقصدية استخدامها. وبذلك يؤكد البحث أن كلا من منطلق التناسب الديناميكي والمنطلق الرمزي كان له دورا، في تحديد ابعاد الفضاءات المهمة خارجية او داخلية في العمارة الرافدينية في الحقبة المبوثة.

و تتلخص هذه النسب في (الشكل 18) وكما يلي:

- اتضح أن أهم هذه النسب كانت النسبة 3/2 التي تقابل نسبة اله السماء الى اله العالم السفلي. حيث يلاحظ قصدية توظيفها المتكررة في مبان مهمة مثل قصر اورنمو من عصر سلالة اور الثالثة و معبد عشتار في اشجالي من العصر البابلي القديم ، مما اكسب المبنيين تماسكا جماليا واضحا . ولا ينحصر هذا التوظيف في علاقات أضلاع الفضاءات فحسب بل ينسحب على مستوى تقسيم أجزاء المخطط وعلاقتها الى بعضها، وترتبط هذه النسبة بقاعدة التثايت التصميمية ، والتي نراها متبعة في مباني الحقيتين سواء كانت مربعة المخطط ، أو مستطيلة. فهي مطبقة في قصر اور نمو ومعبد رئيسة كاهنات اله القمر ، ومعبد عشتار في اشجالي ومعبد تل الرماح . أي بمعى

(Jul.,1987), pp183-213, published by the University of Chicago Press. Article Stable URL:<http://www.jstor.org/stable/544527>

[19] Ibid, p190,203.

[20] كريشن، فريترز. **عجائب الدنيا في بابل**، تعريب د. صبحي انور رشيد ، منشورات المؤسسة العامة للآثار والتراث، بغداد 1982، ص17، 16، 14.

[21] Gillmann, Nicolas. **Rois et Genies: Quelques Exemples D'Application du Canon Dans L'Art Neo- Assyrian**, in : Syria 87, 2010.p3.

[22] كريشن ، 1982، مصدر سابق، ص8.

[23] جبر كاظم سلمان ، التجديد العمراني للمعالم الدينية في مدينة بابل خلال مدة حكم نبوخذ نصر الثاني (605-562 ق.م.) / بحث أكاديمي، جامعة بابل / كلية الآداب / قسم الآثار، 2011. وجد في <http://www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/service>

<http://www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/service/showarticle.aspx?fid=8&pubid=715> ، في اذار 2014

[24] كريشن، 1982، مصدر سابق، ص5.

[25] Gillmann,2010,p3.

[26] Ibid, p5, 3.

[27] Ibid, p6.

[28] اوتس، جون. **بابل : تاريخ مصور**، ترجمة سمير عبد الرحيم الجلبي، منشورات دائرة الآثار والتراث ، بغداد 1990، ص278، 280.

[29] Darkos, Nikos. **Babylonian Mathematics**, paper found on: <http://www.math.tamu.edu/~dallen/history/babylon/babylon.html> (feb 2014)

[30] روثن، مرغريت. **علوم البابليين**، تعريب وايضاح يوسف حبي، دار الرشيد للنشر، بغداد 1980. ص111.

[31] المصدر السابق، ص112.

[32]

<http://milan.milanovic.org/math/english/golden/golden4.html>

مصادر المخططات.

1. برهان شاكر سليمان، نتائج التنقيبات في تل حداد، في مجلة سومر، ج 2، من المجلد 52، صص 89-143.

2. Amiet,Pierre. **L'Art Antique De Proch – Orient**, Mazonod,Paris,1977.

3. Orthmann,Winfried.**PropylaenKunstgeschichte Der Alt Orient**, band 14, printed in Germany 1975

- كما يوصي البحث بدراسات مستقبلية تتحرى رمزية العلاقة التناسبية في العمارة الرافدينية على مستوى الاجزاء التفصيلية مع تحري تفصيلي لأبعاد وأعداد الأجر المستعمل في هذه العمارت وصولا الى نتائج تعزز موقف البحث الحالي وتؤكد دور العمارة الرافدينية في التأسيس لفكرة التناسب.

المصادر:

[1] Robson, Eleanor. **Mesopotamian Mathematics: some historical background**, article in (Using History to Teach Mathematics: An International Perspective), the Mathematical Association of America 2000, U.S.A., p149.

[2]Ibid, p153.

[3] El- Said,Issam and AyseParman. **Geometric concepts in Islamic Art**, World of Islam Festival Publishing Company Ltd, London1976, p5 .

[4] المالكي ، قبيلة فارس. **التناسب والمنظومات التناسبية في العمارة العربية الاسلامية**. اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد، 1996، ص24، 21.

[5] المصدر السابق ، صص24، 25.

[6] <http://flieschool.com/content/proportion-and-scale>

[7] Hambidge, Jay. **Elements of Dynamic Design**, Dover Publications, New York, ed. 1967.Introduction p xv.

[8] Ibid, p18.

[9] Legon, John. **The Cubit and The Egyptian Canon of Art**. paper found on:<http://www.legon.demon.co.uk/canon.htm> (feb.2014)

[10]Robins, Gay. **Proportions of Standing Figures in the North-West Palace of Assurnasirpal II at Nimrude**, in IRAQ, Vol.52,1990.P107.

[11]Harris,William. **The Golden Mean**.research found on <http://community.middlebury.edu/~harris/Humanities/TheGoldenMean.html> (feb. 2014).

[12] El-Said &Parman,1976, pp119-121.

[13] Ibid, p124.

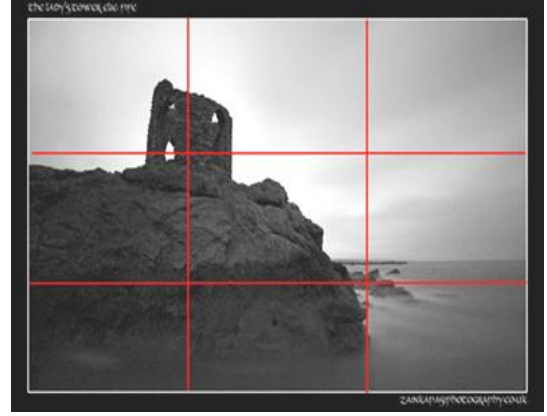
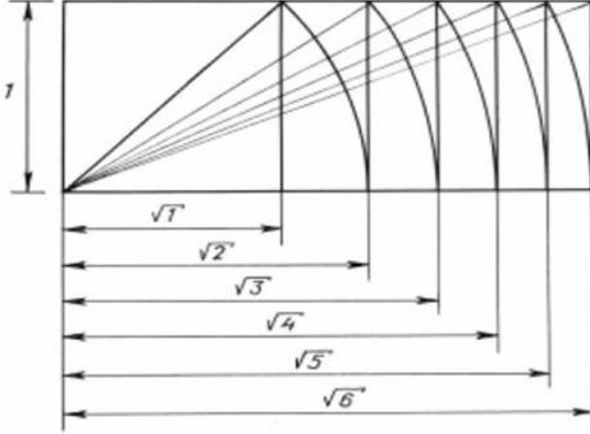
[14] Gadalla, Mustafa. **Egyptian Harmony: the Visual Music** ,Tehuti Research Foundation,2000, U.S.A. p88.

[15] Ching, D.K. Francis. **Architecture: Form, Space and Order**,Van Nostrand Reinhold, New York 1996, p 286.

[16] Harris, op.cit.

[17] <http://www.metmuseum.org/toah/hd/deit/hd-deit.htm>

[18] Azarpay G. ,W.G.LambertW.Hampel and Anne Draffkorn Kilmer, **Proportional guidelines in ancient near eastern art**, Journal of Near Eastern Studies, Vol.46, No.3

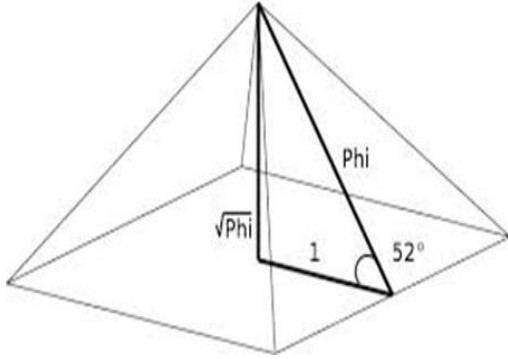


شكل 2: مستطيلات هامدج الديناميكية

<http://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/BOD2010/>

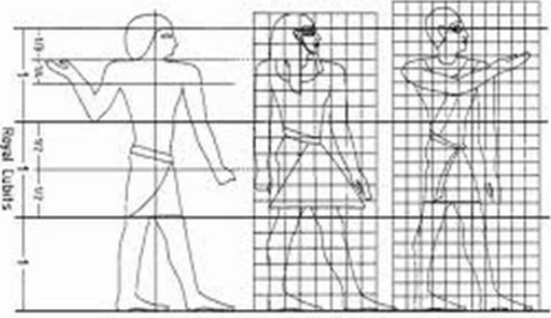
شكل 1: قاعدة التثليث التصميمية

<http://flieschool.com/content/proportion-and-scal>

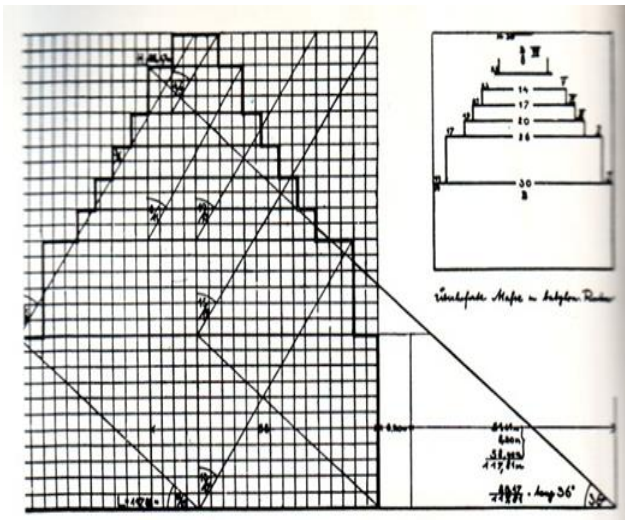


شكل 4: النسبة الذهبية في عمارة الفراعنة
الهرم الاكبر في الجيزة

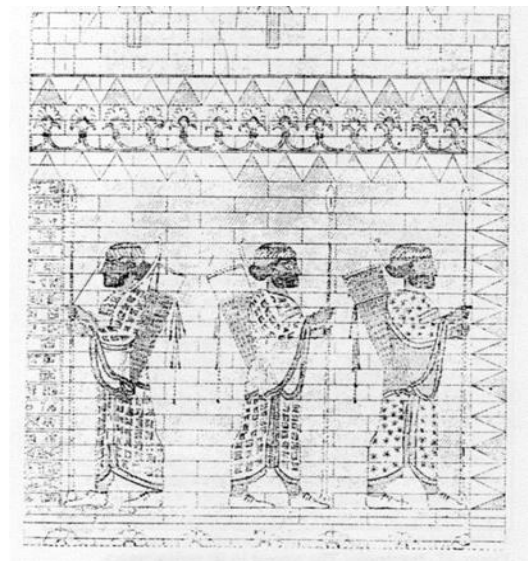
<http://britton.disted.camosun.bc.ca/goldslide/jbgoldslide.htm>



شكل 3: شبكة المربعات الثمانية عشر في الفن المصري ,
(Legon) ,



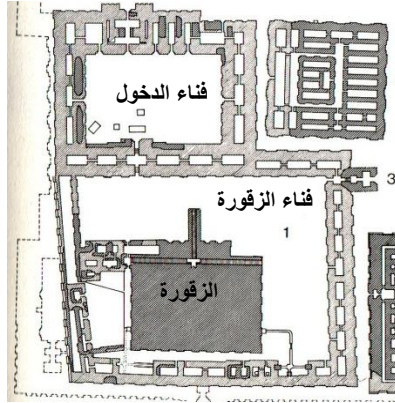
شكل 6: التناسبات في زقورة بابل الكلدانية
(كريشن ، 1982)



شكل 5: منحوتات الفن الاخميني وارتباطها
بصفوف الطابوق . (Azarpay, 1987)

جدول 2 : قراءات النسب في زقورة اور وحرماها - الباحثة

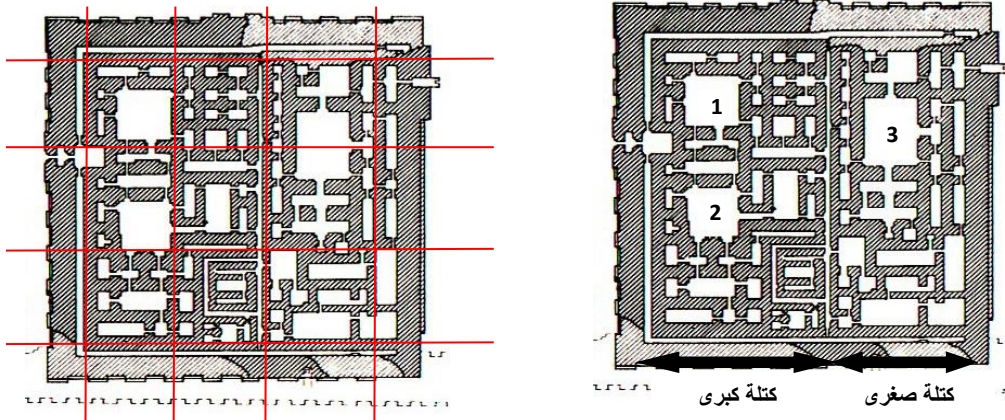
رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	زقورة اور وحرماها
	1,414	جذر 2	1:1,37	47	64,5	الزقورة	
	1,414	جذر 2	1:1,37	90,1	123,2	فناء الزقورة	
اله السماء/ اله العالم السفلي		2/3	1:1,54	43.6	67	فناء الدخول	



الشكل 9: مخطط زقورة اور وحرماها- اعداد الباحثة على مخطط (Orthmann, 1975)

جدول 3: قراءات النسب في معبد ننكال في اور - الباحثة

رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	معبد ننكال في اور
	1	جذر 1	1:1,05	38,3	82,8	الكتلة الخارجية	
	1,73	جذر 3	1:1,69	30	64,7	كتلة كبرى	
	2	جذر 4	1:2,16	11,4	64,7	كتلة صغيرة	
اله العالم السفلي/ اله الارض			1:1,26	30	14.4	فناء 3	
اله العالم السفلي/ اله الارض			1:1,27	10,7	38,3	كتلة بفناءين الى كتلة بفناء	
	1	جذر 1	1:1,08	10,4	11,6	فناء 1	
	1	جذر 1	1:1,05	87,2	11	فناء 2	



الشكل 10: مخطط معبد ننكال في اور- اعداد الباحثة على مخطط (Orthmann, 1975)

(جدول 4) قراءات النسب في قاعة نرام سن في اشنونا- الباحثة

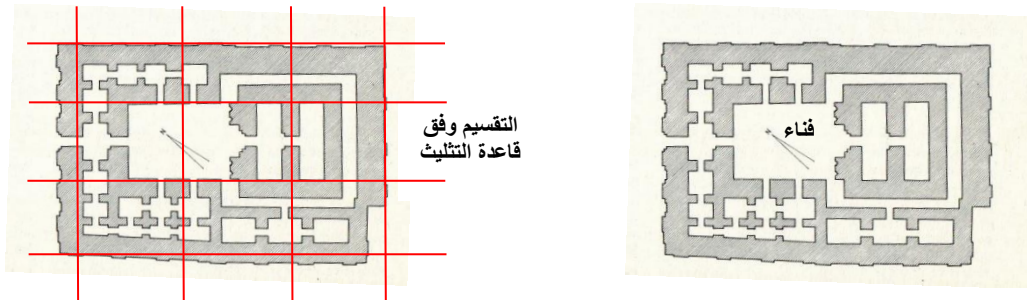
رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	قاعة نرام سن
		2:3	1:1,57	16,6	26,1	كتلة خارجية	
	1,414	جذر 2	1:1,38	7,1	9,8	فناء داخلي	
	1,414	جذر 2	1:1,42	6,1	8,7	فناء خارجي	



الشكل 11: مخطط قاعة نرام سن في اشنونا- اعداد الباحثة على مخطط (Orthmann, 1975)

جدول 5 : قراءات النسب في معبد أنكي في أور- الباحثة

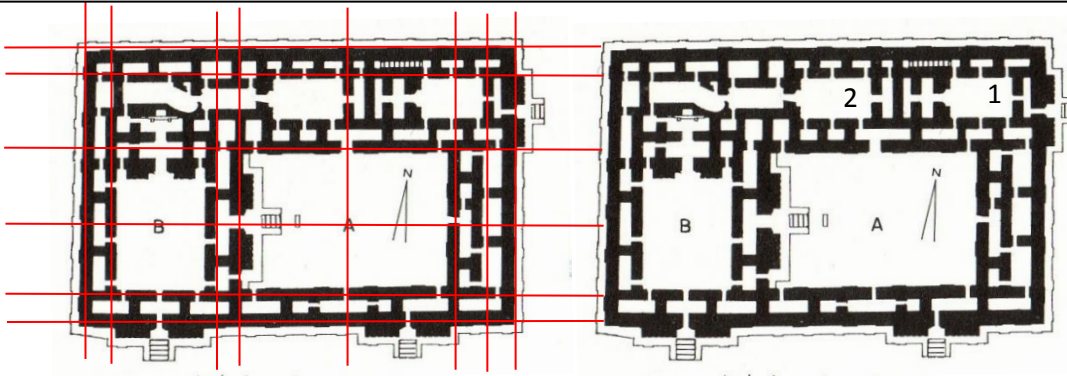
رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	معبد أنكي
اله السماء/ اله العالم السفلي		2/3	33,6	33,6	51,4	كتلة خارجية	
	1,414	جذر 2	12,2	12,2	16,02	فناء وسطي	



الشكل 12 : مخطط معبد أنكي في أور - اعداد الباحثة على مخطط (Orthmann, 1975)

الجدول 6: قراءات النسب في معبد عشتار في اشجالي- إعداد الباحثة

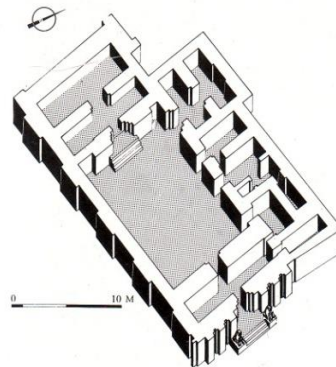
رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	معبد عشتار في اشجالي
اله السماء/ اله العالم السفلي		2/3	1:1,55	54,11	84,41	الكتلة الخارجية	
اله السماء/ اله العالم السفلي		2/3	1:1,52	26,28	40,1	الفناء الاكبر	
اله السماء/ اله الارض			1:1,26	17,31	21,77	الفناء الاصغر	
	2,82	جذر 8	1:2,8	3,05	8,36	الخلوة الرئيسية	
اله السماء/ اله العالم السفلي		3/2	1:1,55	7,78	12,12	الفناء الجانبي 1	
	1,73	جذر 3	1:1,76	7,72	13,6	الفناء الجانبي 2	
	3,16	جذر 10	1:3,4	2,29	7,82	الخلوة على الفناء الاصغر	



(الشكل 13) معبد عشتار في اشجالي - اعداد الباحثة على مخطط (Orthmann, 1975)

الجدول 7: قراءات النسب في معبد نيسابا وهايا في تل حرم - إعداد الباحثة

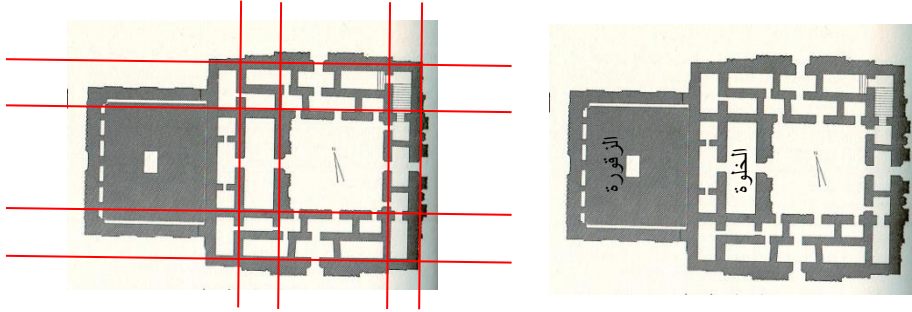
رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	معبد نيسابا وهايا في تل حرم
	2,44	جذر 6	1:2,39	11,5	27,5	كتلة خارجية	
اله السماء/ اله العالم السفلي		2/3	1:1,53	9,24	14,16	فناء وسطي	



الشكل 14: معبد نيسابا وهايا في تل حرم- (Amiet, 1977)

الجدول 8: المعبد في تل الرماح - اعداد الباحثة

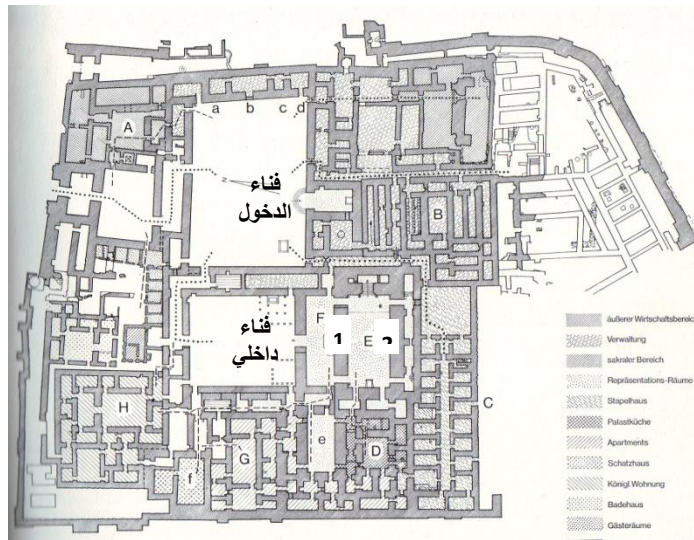
رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	المعبد في تل الرماح
اله السماء/ اله الارض			1: 1.26	22.71	28.65	الزقورة	
	1	جذر 1	1: 1	40.3	40.7	الكتلة الخارجية	
	1	جذر 1	1: 1	17.6	18.08	فناء رئيسي	
اله السماء/ اله العالم السفلي		2/3	1: 1.49	17.6	26.3	خلوة + فناء	



الشكل 15: المعبد في تل الرماح - اعداد الباحثة على مخطط (Orthmann, 1975)

الجدول 9: قراءات النسب في قصر ماري - اعداد الباحثة

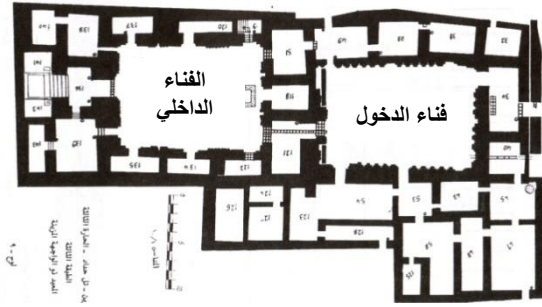
رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	قصر ماري
	1,414	جذر 2	1:1.43	30,24	43,38	فناء الدخول	
		جذر 1	1:1	27,79	27,77	فناء داخلي	
			1:1.38	7,41	24,37	قاعة 1	
	2	جذر 4	1:2,19	11,12	24,37	قاعة 2	
	2	جذر 4	1:2,1	5,88	12,39	قاعة عرش اولية	



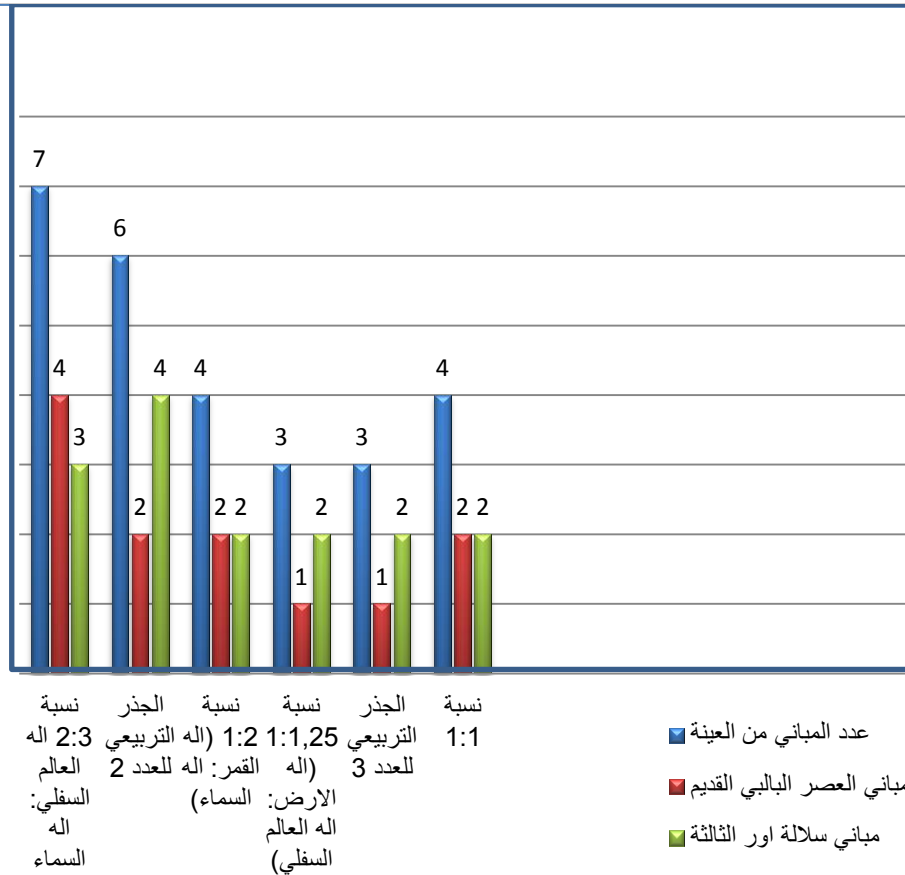
الشكل 16: قصر ماري - اعداد الباحثة على مخطط (Orthmann, 1975)

الجدول 10: المعبد في تل حداد -المصدر(سليمان، 2004)

رمزية النسبة	قيمة الجذر	التقريب الى الجذر	النسبة	العرض	الطول	الفضاء	تل حداد في المعبد
اله السماء/ اله العالم السفلي		3/2	1: 1.49	10.46	15.60	فناء الدخول	
	1,414	جذر 2	1: 1.36	10.82	14.72	الفناء الداخلي	



الشكل 17: المعبد في تل حداد - اعداد الباحثة من المصدر(سليمان، 2004)



الشكل 18: خلاصة نسب القراءات في العينة البحثية-

Proportional Preferences in Mesopotamian Architecture

Saba Sami Mehdi

Dept. of Architecture, College of Engineering,
University of Al-Nahrain
sabasami1000@yahoo.com

Samar Khadim Handhal

Dept. of Architecture, College of Engineering,
University of Al-Nahrain
samar_handil@yahoo.com

Abstract:

Proportion and proportionality have been one of the active concerns in studying the aesthetics of art and architecture. Researchers have always sought for the origin of proportion into the art and Architecture of ancient Egypt and Classical Greece. Studies also have examined Mesopotamian art, but not its architecture. This paper investigates Proportion and proportionality in Mesopotamian architecture. The research is based on the assumption that: any architectural decision concerning the measurements of any major built space was subject to the effect of a symbolically favorite proportion. This proportion is related to the symbolism of numbers, widely known in Mesopotamia. The paper aims to unravel the preferred proportion that was implemented in Mesopotamian architecture, by exploring the proportions of the main inner and outer spaces in several buildings of the neo- Sumerian and old Babylonian epochs during which mathematics flourished and consciousness of numbers got matured.

Key words: proportion in ancient art, Dynamic Symmetry, Golden Section, Babylonian Mathematics, Proportion in Mesopotamian Art.