



مجلة العلوم الإنسانية

علمية محكمة - نصف سنوية

Journal of Human Sciences

تصدرها كلية الآداب / الخمس

جامعة المرقب . ليبيا

Al - Marqab University- Faculty of
Arts- alkhomes

19

العدد

التاسع عشر

سبتمبر 2019م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
﴿ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ
بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ﴾

صدق الله العظيم

(سورة الروم - آية 41)

هيئة التحرير

- د. علي سالم جمعة شخطور رئيساً
- د. أنور عمر أبوشينة عضواً
- د. أحمد مريحيل حريش عضواً

المجلة علمية ثقافية محكمة نصف سنوية تصدر عن جامعة المرقب/ كلية
إلاداب الخمس، وتنتشر بها البحوث والدراسات الأكاديمية المعنية بالمشكلات
والقضايا المجتمعية المعاصرة في مختلف تخصصات العلوم الإنسانية.

كافة الآراء والأفكار والكتابات التي وردت في هذا العدد تعبر عن آراء أصحابها فقط،
ولا تعكس بالضرورة رأي هيئة تحرير المجلة ولا تتحمل المجلة أية مسؤولية اتجاهها.

تُوجّه جميع المراسلات إلى العنوان الآتي:

هيئة تحرير مجلة العلوم الإنسانية

مكتب المجلة بكلية إلاداب الخمس جامعة المرقب

الخمس /ليبيا ص.ب (40770)

هاتف (00218924120663 د. علي)

(00218926724967 د. أحمد) - أو (00218926308360 د. أنور)

journal.alkhomes@gmail.com

البريد الإلكتروني:

journal.alkhomes@gmail.com

صفحة المجلة على الفيس بوك:

قواعد ومعايير النشر

- تهتم المجلة بنشر الدراسات والبحوث الأصلية التي تتسم بوضوح المنهج ودقة التوثيق في حقول الدراسات المتخصصة في اللغة العربية والإنجليزية والدراسات الإسلامية والشعر والأدب والتاريخ والجغرافيا والفلسفة وعلم الاجتماع والتربية وعلم النفس وما يتصل بها من حقول المعرفة.

- ترحب المجلة بنشر التقارير عن المؤتمرات والندوات العلمية المقامة داخل الجامعة على أن لا يزيد عدد الصفحات عن خمس صفحات مطبوعة.

- نشر البحوث والنصوص المحققة والمترجمة ومراجعات الكتب المتعلقة بالعلوم الإنسانية والاجتماعية ونشر البحوث والدراسات العلمية النقدية الهادفة إلى تقدم المعرفة العلمية والإنسانية.

- ترحب المجلة بعروض الكتب على إلا يتجاوز تاريخ إصدارها ثلاثة أعوام ولا يزيد حجم العرض عن صفحتين مطبوعتين وأن يذكر الباحث في عرضه

المعلومات التالية (اسم المؤلف كاملاً- عنوان الكتاب- مكان وتاريخ النشر- عدد صفحات الكتاب- اسم الناشر- نبذة مختصرة عن مضمونه- تكتب البيانات السالفة الذكر بلغة الكتاب).

ضوابط عامة للمجلة

- يجب أن يتسم البحث بالأسلوب العلمي النزيه الهادف ويحتوى على مقومات ومعايير المنهجية العلمية في اعداد البحوث.

- يُشترط في البحوث المقدمة للمجلة أن تكون أصيلة ولم يسبق أن نشرت أو قدمت للنشر في مجلة أخرى أو أية جهة ناشرة اخرة. وأن يتعهد الباحث بذلك خطيا عند تقديم البحث، وتقديم إقراراً بأنه سيلتزم بكافة الشروط والضوابط المقررة في المجلة، كما أنه لا يجوز يكون البحث فصلاً أو جزءاً من رسالة (ماجستير - دكتوراه) منشورة، أو كتاب منشور.

- لغة المجلة هي العربية ويمكن أن تقبل بحوثاً بالإنجليزية أو بأية لغة أخرى، بعد موافقة هيئة التحرير..

- تحتفظ هيئة التحرير بحقها في عدم نشر أي بحث وتُعدُّ قراراتها نهائية، وتبلغ الباحث باعتذارها فقط إذا لم يتقرر نشر البحث، ويصبح البحث بعد قبوله حقاً محفوظاً للمجلة ولا يجوز النقل منه إلا بإشارة إلى المجلة.

-لا يحق للباحث إعادة نشر بحثه في أية مجلة علمية أخرى بعد نشره في مجلة الكلية، كما لا يحق له طلب استرجاعه سواء قَبْلَ للنشر أم لم يقبل.

-تخضع جميع الدراسات والبحوث والمقالات الواردة إلى المجلة للفحص العلمي، بعرضها على مُحَكِّمين مختصين (محكم واحد لكل بحث) تختارهم هيئة التحرير على نحو سري لتقدير مدى صلاحية البحث للنشر، ويمكن أن يرسل إلى محكم آخر وذلك حسب تقدير هيئة التحرير.

- يبدي المقيم رأيه في مدى صلاحية البحث للنشر في تقرير مستقل مدعماً بالمبررات على أن لا تتأخر نتائج التقييم عن شهر من تاريخ إرسال البحث إليه، ويرسل قرار المحكمين النهائي للباحث ويكون القرار إما:

*** قبول البحث دون تعديلات.**

***قبول البحث بعد تعديلات وإعادة عرضه على المحكم.**

***رفض البحث.**

-تقوم هيئة تحرير المجلة بإخطار الباحثين بآراء المحكمين ومقترحاتهم إذ كأن المقال أو البحث في حال يسمح بالتعديل والتصحيح، وفي حالة وجود تعديلات طلبها المقيم وبعد موافقة الهيئة على قبول البحث للنشر قبولاً مشروطاً بإجراء التعديلات يطلب من الباحث الإخذ بالتعديلات في فترة لا تتجاوز أسبوعين من

تاريخ استلامه للبحث، ويقدم تقريراً يبين فيه رده على المحكم، وكيفية الإخذ بالملاحظات والتعديلات المطلوبة.

-ترسل البحوث المقبولة للنشر إلى المدقق اللغوي، ومن حق المدقق اللغوي أن يرفض البحث الذي تتجاوز أخطاؤه اللغوية الحد المقبول.

- تنشر البحوث وفق أسبقية وصولها إلى المجلة من المحكم، على أن تكون مستوفية الشروط السالفة الذكر.

-الباحث مسئول بالكامل عن صحة النقل من المراجع المستخدمة كما أن هيئة تحرير المجلة غير مسئولة عن أية سرقة علمية تتم في هذه البحوث.

- ترفق مع البحث السيرة العلمية (CV) مختصرة قدر الإمكان تتضمن الاسم الثلاثي للباحث ودرجته العلمية وتخصصه الدقيق، وجامعته وكليته وقسمه، وأهم مؤلفاته، والبريد الإلكتروني والهاتف ليسهل الاتصال به.

- يخضع ترتيب البحوث في المجلة لمعايير فنية تراها هيئة التحرير.

-تقدم البحوث إلى مكتب المجلة الكائن بمقر الكلية، أو ترسل إلى بريد المجلة الإلكتروني.

-إذا تم إرسال البحث عن طريق البريد الإلكتروني أو صندوق البريد يتم إبلاغ الباحث بوصول بحثه واستلامه.

- يترتب على الباحث، في حالة سحبه لبحثه أو إبداء رغبته في عدم متابعة إجراءات التحكيم والنشر، دفع الرسوم التي خصصت للمقيمين.

شروط تفصيلية للنشر في المجلة

-عنوان البحث: يكتب العنوان باللغتين العربية والإنجليزية. ويجب أن يكون العنوان مختصراً قدر الإمكان ويعبر عن هدف البحث بوضوح ويتبع المنهجية العلمية من حيث الإحاطة والاستقصاء وأسلوب البحث العلمي.

- يذكر الباحث على الصفحة الأولى من البحث اسمه ودرجته العلمية والجامعة أو المؤسسة الأكاديمية التي يعمل بها.

-أن يكون البحث مصوغاً بإحدى الطريقتين الآتيتين: _

1:البحوث الميدانية: يورد الباحث مقدمة يبين فيها طبيعة البحث ومبرراته ومدى الحاجة إليه، ثم يحدد مشكلة البحث، ويجب أن يتضمن البحث الكلمات المفتاحية (مصطلحات البحث)، ثم يعرض طريقة البحث وأدواته، وكيفية تحليل بياناته، ثم يعرض نتائج البحث ومناقشتها والتوصيات المنبثقة عنها، وأخيراً قائمة المراجع.

2:البحوث النظرية التحليلية: يورد الباحث مقدمة يمهد فيها لمشكلة البحث مبيناً فيها أهميته وقيّمته في الإضافة إلى العلوم والمعارف وإغنائها بالجديد، ثم يقسم العرض بعد ذلك إلى أقسام على درجة من الاستقلال فيما بينها، بحيث يعرض في

كل منها فكرة مستقلة ضمن إطار الموضوع الكلي ترتبط بما سبقها وتمهد لما يليها، ثم يختم الموضوع بملخصة شاملة له، وأخيراً يثبت قائمة المراجع.

-يقدم الباحث ثلاث نسخ ورقية من البحث، وعلى وجه واحد من الورقة (A4) واحدة منها يكتب عليها اسم الباحث ودرجته العلمية، والنسخ الأخرى تقدم ويكتب عليها عنوان البحث فقط، ونسخة الكترونية على (Cd) باستخدام البرنامج الحاسوبي (MS Word).

- يجب إلا نقل صفحات البحث عن 20 صفحة ولا تزيد عن 30 صفحة بما في ذلك صفحات الرسوم والأشكال والجداول وقائمة المراجع .
-يرفق مع البحث ملخصان (باللغة العربية والإنجليزية) في حدود (150) كلمة لكل منهما، وعلى ورقتين منفصلتين بحيث يكتب في أعلى الصفحة عنوان البحث ولا يتجاوز الصفحة الواحدة لكل ملخص.

-يترك هامش مقداره 3 سم من جهة التجليد بينما تكون الهوامش الأخرى 2.5 سم، المسافة بين الأسطر مسافة ونصف، يكون نوع الخط المستخدم في المتن Times New Roman 12 للغة الإنجليزية و مسافة و نصف بخط Simplified Arabic 14 للأبحاث باللغة العربية.

-في حالة وجود جداول وأشكال وصور في البحث يكتب رقم وعنوان الجدول أو الشكل والصورة في الأعلى بحيث يكون موجزاً للمحتوى وتكتب الحواشي في

الأسفل بشكل مختصر كما يشترط لتنظيم الجداول اتباع نظام الجداول المعترف به في جهاز الحاسوب ويكون الخط بحجم 12.

-يجب أن ترقم الصفحات ترقياً متسلسلاً بما في ذلك الجداول والأشكال والصور واللوحات وقائمة المراجع .

طريقة التوثيق:

-يُشار إلى المصادر والمراجع في متن البحث بأرقام متسلسلة توضع بين قوسين إلى الأعلى هكذا: (1)، (2)، (3)، ويكون ثبوتها في أسفل صفحات البحث، وتكون أرقام التوثيق متسلسلة موضوعة بين قوسين في أسفل كل صفحة، فإذا كانت أرقام التوثيق في الصفحة الأولى مثلاً قد انتهت عند الرقم (6) فإن الصفحة التالية ستبدأ بالرقم (1).

-ويكون توثيق المصادر والمراجع على النحو الاتي:

أولاً: الكتب المطبوعة: اسم المؤلف ثم لقبه، واسم الكتاب مكتوباً بالبنط الغامق، واسم المحقق أو المترجم، والطبعة، والناشر، ومكان النشر، وسنته، ورقم المجلد - أن تعددت المجلدات- والصفحة. مثال: أبو عثمان عمرو بن بحر الجاحظ، الحيوان. تحقيق وشرح: عبد السلام محمد هارون، ط2، مصطفى البابي الحلبي، القاهرة، 1965م، ج3، ص40. ويشار إلى المصدر عند وروده مرة ثانية على النحو الاتي: الجاحظ، الحيوان، ج، ص.

ثانيا: الكتب المخطوطة: اسم المؤلف ولقبه، واسم الكتاب مكتوبا بالبنط الغامق، واسم المخطوط مكتوبا بالبنط الغامق، ومكان المخطوط، ورقمه، ورقم اللوحة أو الصفحة. مثال: شافع بن علي الكنائي، الفضل المأثور من سيرة السلطان الملك المنصور. مخطوط مكتبة البدليان بأكسفورد، مجموعة مارش رقم (424)، ورقة 50.

ثالثا: الدوريات: اسم كاتب المقالة، عنوان المقالة موضوعاً بين علامتي تنصيص "، واسم الدورية مكتوباً بالبنط الغامق، رقم المجلد والعدد والسنة، ورقم الصفحة، مثال: جرار، صلاح: "عناية السيوطي بالتراث الأندلسي- مدخل"، مجلة جامعة القاهرة للبحوث والدراسات، المجلد العاشر، العدد الثاني، سنة 1415هـ/ 1995م، ص179.

رابعا: إلهيات القرآنية والاحاديث النبوية:- تكتب إلهيات القرآنية بين قوسين مزهرين بالخط العثماني ﴿ ﴾ مع الإشارة إلى السورة ورقم إلهية. وتثبت الاحاديث النبوية بين قوسين مزدوجين « » بعد تخريجها من مظانها.

ملاحظة: لا توافق هيئة التحرير على تكرار نفس الاسم (اسم الباحث) في عددين متتاليين وذلك لفتح المجال أمام جميع أعضاء هيئة التدريس للنشر.

فهرس المحتويات

الصفحة	عنوان البحث
	1- تاء الافتعال في آي القرآن.
16.....	د. حسين صالح محمد الدبوس.....
	2- تحقيق المناط وأثره في الخلاف الفقهي.
63.....	د. جمال عمران سحيم.....
	3- الاعتراض على الحدّ النحويّ عند علماء العربية (محمد بن أحمد اللورقي أنموذجًا).
96.....	د. مصطفى محمد العجيلي.....
	4- تحولات الفكر النقدي السيسولوجي (من السوسيو أدبي إلى السوسيو بنيوي)
132.....	د. سليم بركان.....
	5- قراءة في فلسفة الحب عند ابن حزم.
158.....	د- مريم خليفة المبروك.....
	6- إشكالية المصطلح في الفكر الإسلامي (مصطلح الحوار في استخدامات بعض المفسرين أنموذجًا).
205.....	د. حسين علي الحبشي.....
	7- (علم الهندسة في الحضارة الإسلامية بين النظرية والتطبيق
239.....	د. محمد مصطفى المنتصر - أ. أحمد علي دعباج.....
	8- دور فزان في العلاقات التجارية والثقافية بين دول شمال إفريقيا والسودان الأوسط (دولة كانم أنموذجًا)

- د. احمد حسين الشريف -د. خالد عمران مرشان.....268
- 9- توظيف القاعدة الفقهية (التأسيس أولى من التأكيد) في ترجيح الأحكام الشرعية، دراسة نحوية دلالية
- د. محمد علي الزايدي.....311
- 10- التركيب التعليمي للسكان الليبيين من واقع التعدادات السكانية للفترة (1984 - 2006)
- د. سميرة محمد العياطي.....344
- 11- مظاهر الكراهية وعلاقتها باللامعيارية كما يدركها أعضاء هيئة التدريس وطلبة الدراسات العليا بجامعة المرقب: دراسة امبيريقية.
- د. عثمان علي أميمن- زهرة عثمان البرق- هيفا مصطفى قنبيير.....364
- 12- التوسع العمراني وأثره في تطور النقل.
- د. نورية محمد الشريف- د.صالح أحمد الاحمر- أ:هناء أبوالقاسم أبوذينة.....451
- 13- التوسع الصناعي وأثره على الاقتصاد النصري في مملكة غرناطة في عصر بني الأحمر (635-897هـ/1238-1492م).
- د. نعيمة عبد المولى سالم العيساوي - عبد المنعم المدني الكبير.....499
- 14-علاقة التراث العمراني بالتنمية السياحية المستدامة
- د عادل أبوبكر الكاسح- د. علي غفير علي سعيد-د. خالد سالم معوال.....531
- 15- أسلوب السخرية في الشعر السياسي الليبي

- 575..... د. ميلود مصطفى عاشور - د. إبراهيم محمد الزوام.
- 16- المنسوجات والأبسطة في العصر الصفوي " دراسة فنية نموذجية "
- 622..... د: جمال أحمد الموير.
- 17- الإنجاز الأكاديمي لدى أعضاء هيئة التدريس الجامعي
(دراسة ميدانية على أعضاء هيئة التدريس بكلية الآداب . الجامعة الأسمرية الإسلامية)
- 643..... د. محمود أحمد الكبير - د. عبد المنعم محمد الغويل.
- 18- اختلاف الفقهاء في صحة العمل بالوعول (دراسة فقهية مقارنة)
- 696..... د. عادل فرحات حسين الشلبي.
- 19- مستوى التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول الابتدائي ممن التحقوا ولم يلتحقوا
برياض الأطفال(دراسة مقارنة بين التلاميذ الصف الأول الابتدائي بمنطقة قصر الأخيار)
- 731..... د. أسامة عمر بن شعبان.
- 20- المروءة بالبذل والعطاء من الجود والكرم
- 779..... د. سليمان حندي صالح سليمان.
- 21- (دور الفلسفة في البناء السياسي وتوطين الثقافة والقيم)
- 826..... د. قمر مفتاح الرويمي.
- 22- حذف الياء وزيادتها في رسم المصحف الشريف " دراسة تحليلية "
- 858..... د. رجب فرج أبو دقاه.
- 23- "دلالة المقطع الصوتي في سورة الناس"
- 897..... د. نجاة صالح اليسير.

- 24- المقالة الذاتية في أدب أحمد جمعة
د. فاطمة رجب محمد موسى.....914
- 25- معالم الرفق واللين في دعوة إبراهيم - ~~الكليلا~~ - لأبيه
د. عبدالقادر عمر عبدالقادر الحويج.....946
- 26- مدى معرفة طلاب المرحلة الثانوية في منطقة الخمس لملاح خريطة ليبيا
د. صالحه علي فلاح- د. ابتسام عبد السلام كشييب.....982
- 27- النفط الليبي دراسة جغرافية
أنور عمر أبو شينة- أ. ليلي الأبيض1002
- 28- علم الاجتماع وإشكالية التغيير الاجتماعي
أ. نجوى الهادي الغويلى.....1023
- 29 DIFFCULTIES THAT FACE FIRST YEAR STUDENTS IN USING
THE DEFINITE ARTICLE IN ENGLISH
SAMIRA MUFTAH EHMEAD- EKRAM JEBREEL1065
- 30- Use of literature in EFL Classes: Benefits, Difficulties & Techniques
Zaneb ali abo algasm.....1096
- 31- How accurate is the post method in terms of teachers and learners
Ismail Alhadi Aldeb.....1125
- 32- An investigation of the Depth and the Breadth Knowledge of the
English Academic Words among Libyan University Students
Suad Husen Mawal1144

(علم الهندسة في الحضارة الإسلامية بين النظرية والتطبيق)

د. محمد مصطفى المنتصر - أ. أحمد علي دعباح

المقدمة:

عرفت الهندسة في الحضارة الإسلامية بعد ظهور حركة الترجمة وازدهارها نقلة نوعية وذلك عن طريق ترجمة كتب الإغريق والتي تركت الأثر الكبير في عقول علماء المسلمين وعلى رأسها كتاب إقليدس (أصول الهندسة) حيث شق ذلك العلم طريقه في التطور وأخذ حيزاً مهماً بين العلوم الإسلامية من الناحيتين النظرية (العقلية) والتطبيقية (العملية) حيث قدم العلماء المسلمون إسهامات جليلة في علم الهندسة؛ فلقد كانت لهم نظرياتهم التي دونوها وبرهنوا عليها في مصنفاتهم ورسائلهم التي لازالت شاهداً على أعمالهم العلمية، ومن هؤلاء (البيروني وابن الهيثم) ومن تبعهم من العلماء على مر عهود الحضارة الإسلامية.

أما على الصعيد التطبيقي (العملي)، فقد طبق المسلمون العلوم الهندسية على الأرض تجسّد ذلك في العمارة الإسلامية (المدن) والتي تشمل : المساجد- القصور- والدور- الأسوار- الأبراج-السدود- الجسور وغيرها. وما شملته من تصاميم وزخارف تعبر عن درجة التطور والإتقان في الهندسة الإسلامية كذلك ظهر الإبداع في علم الهندسة في الحضارة الإسلامية من خلال صناعة الآلات ذات الطابع الهندسي الميكانيكي. ذلك عبر عهود مختلفة ومناطق متباينة من الدولة الإسلامية المترامية الأطراف والتي تنوعت بنتها. تأسيساً على ما سبق يرتئي الباحثان جدوى دراسة هذا الموضوع وفق العنوان المذكور من خلال طرح إشكالية بحثية متمثلة في التالي:

• ما دور العلماء المسلمين في علم الهندسة نظريًا وتطبيقياً في تاريخ الحضارة الإسلامية ؟
 أ- ما درجة استنباط واستنتاج علماء المسلمين ما ورد في كتب الإغريق وتطويره من الناحية النظرية ؟

ب- كيف استفادت الحضارة الإسلامية من علم الهندسة في النواحي التطبيقية العملية ؟
 يحاول الباحثان مناقشة وحل هذه الإشكالية في متن البحث والإجابة عن التساؤلات من خلال طرح مساهمة وإضافات العلماء المسلمين في علم الهندسة النظرية(العقلية) والتطبيقية (العملية). وهي محاولة متواضعة لدراسة هذا الموضوع وفق هذا الطرح فقسمت هذه الورقة حسبما تطلبت طبيعتها إلى مقدمة ومبحثين: درست في المبحث الأول : الجانب النظري العقلي في علم الهندسة عند العلماء المسلمين والإسهامات النظرية من خلال المؤلفات والرسائل في علم الهندسة بشتى فروعه

وتناول المبحث الثاني : الجانب التطبيقي العملي وتمثل في العمارة وتصميم الآلات والاختراعات التي طبقها المسلمون على الواقع. ثم خاتمة تضمنت النتائج وذيلتها بقائمة للمصادر والمراجع.

أولاً: الجانب النظري العقلي في علم الهندسة عند العلماء المسلمين:

تعريف الهندسة: يقال إن أصل كلمة هندسة هي الكلمة الفارسية (الاندازة) وتعني القدرة على حل المشكلات، ويعرفه أهل اللغة بأنه العلم الرياضي الذي يبحث في الخطوط والأبعاد والسطوح والزوايا والكميات والمقادير المادية من حيث خواصها وقياسها أو تقويمها وعلاقة بعضها ببعض وهي مرادفة للكلمة الانجليزية (Geometry).

وجاء تعريف علم الهندسة في العلوم بأنه: علم يعرف بأنه أحوال المقادير ولواحقها وأوضاع بعضها عند بعض وتسميتها وخواص أشكالها والطريق إلى عمل ما سبيله أن يعمل بها واستخراج ما يحتاج إلى استخراجة بالبراهين اليقينية⁽¹⁾.

وقد تحدث ابن خلدون عن علم الهندسة في مقدمته بما يصور هذا العلم بتصور اسلامي أصيل قائلاً: "هذا العلم هو النظر في المقادير، إما المتصلة: للخط والسطح والجسم وإما المنفصلة: كأعداد وفيما يعرض لها من العوارض الذاتية مثل: إن كل خطين متوازيين لا يلتقيان في وجه ولو خرجا إلى غير نهاية، ومثل: إن كل مثلث فزاياه مثل قائمتين، ومثل أن كل خطين متقاطعين فالزاويتان المتقابلتان منهما متساويتان، مثل: أن الأربعة المقادير المتناسبة ضرب الأول منهما في الثالث كضرب الثاني في الرابع وأمثال ذلك"⁽²⁾.

ولقد عرف علم الهندسة في الحضارات قبل الاسلام كالحضارة المصرية القديمة التي تجسدت في بناء الأهرامات والتي تعتبر من عجائب الدنيا والتي كشف بنائها عن دراية كبيرة بعلم الهندسة لازالت شواهدا قائمة البناء حتى عصرنا الحاضر⁽³⁾.

كذلك الحال في الحضارات القديمة مثل البابليون الذي عرفوا علم الهندسة وتمكنوا فيه ودونوا ذلك في نقوشهم الصخرية، وقد تجسد دور الحضارات القديمة في علم

(1) صديق بن حسن القنوجي، أبجد العلوم، تح: عبد الجبار الزكار، دار الكتب العلمية، دمشق، 1978م، م²، ص423.

(2) ابن خلدون، عبدالرحمن بن محمد، المقدمة، دار الكتب العلمية 2001م، ص215.

(3) علي عبدالله الرفاعي، لمحات من تاريخ الحضارة العربية والاسلامية، دار العلم للملايين، القاهرة، ص77.

الهندسة في المباني الكبيرة الضخمة، كذلك الجسور والسدود التي دعت الحاجة لابتكارها إذ يمكن القول أن اغلب العلوم الهندسية في الحضارات القديمة لم تتعدى الهندسة المعمارية نظرياً وعملياً.

ولما كان علم الهندسة من العلوم العقلية النظرية والتي لا بد فيها من التفكير وتحفيز العقل على المعرفة وهي التي دعى إليها الإسلام وتعاليمه، وأوامره للعلم وحثه عليه، ومن هذا المنطلق استطاع علماء المسلمين أن يطوروا هذا العلم وينموه حتى أنهم أصبحوا فيه من المبدعين من خلال ما اقتبسوه من الحضارات السابقة وطوروه حتى طبع بطابع الحضارة الاسلامية المميز عن طريق ترجمة كتب اليونان في العصر العباسي⁽¹⁾.
ومن أبرز الكتب الهندسية اليونانية كتاب (إقليدس) الذي دون علم الهندسة في (330-320 ق.م)، ومن تم ترجم إلى العربية كما تمت الاشارة وسموه الأحوال حيث كان الفضل لعلماء المسلمين في حفظ هذا العلم من الضياع وتطويره وانتقل منهم إلى أوروبا⁽²⁾.

وبناء على ما تمت الإشارة إليه فإن لعلماء المسلمين الفضل في إضافات ومساهمات أدخلوها على علم الهندسة، ومن أمثلة ذلك: تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية والدائرة أيضاً، وقد ألف الكندي العديد من الرسائل في تقسيم المثلثات والمربعات واستخراج صفة القبلة وكانت مؤلفاته مرجعاً لبناء السدود وشق القنوات ومن القواعد المعمارية الهندسية التي كان للمسلمين اليد الطولى فيها الزخارف التي عرفت باسم الزخارف الاسلامية، وفيها هندسة متطورة تعتمد على المعلاقات وترتيب خطوطها بطرق فنية بديعة وكانت تظهر فيها

(1) شوقي أبو خليل، علماء الأندلس ابداعاتهم المتميزة وأثرها في النهضة الأوروبية، ص20.

(2) حكمت فريجات، إبراهيم الخطيب، أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية، ص157.

النباتات المتشابكة وأوراق النبات والأزهار وقد جمع علماء المسلمون بين الجبر والهندسة ويعتبر بذلك لهم الفضل في وضع الهندسة التحليلية⁽¹⁾.

ويرى البعض أن اهتمامات المسلمين بالناحية العملية التطبيقية كانت أكثر من الناحية النظرية العقلية وتجسد ذلك في المدن الاسلامية الكبيرة ودورها وقصورها ومساجدها والتي قامت في أرجاء الدولة الاسلامية، وهذا الرأي قابل للنقد، حيث إن معرفة علم الهندسة وتطوره نظرياً عند المسلمين أسهم وتجسد في الشعر العملي التطبيقي على أرض الواقع وبذلك كان الجانب النظري أساس للجانب العملي في تطبيقه على الواقع فتبلورت الهندسة الاسلامية في صورتها الكاملة ما بين النظرية العقلية والتطبيقية العملية فأصبح الجانب العملي شاهداً أو برهاناً على نجاح الجانب النظري، فأصبح التطبيق برهاناً للنظريات العقلية.

وفي مجال الهندسة الميكانيكية برع علماء المسلمين في تطويرها والابتكار فيها منذ أوائل القرن الثالث الهجري التاسع الميلادي، وعرف هذا المجال العلمي المتميز عند المسلمين باسم (الحيل النافعة) وهي تصميم الآلات النافعة والتي توفر على الانسان الجهد والوقت وتشتغل من الطبيعي إما الماء أو الهواء وهو ما يعرف علمياً بـ(الايروديناميكا) و(الهيدرواستا تيكا) وهنا يبرز دور علماء المسلمين جلياً واضحاً فبالرغم مما ورثه المسلمون من الحضارات السابقة ولكن دورهم يظهر في مدى التطور والتقنية في مجال الآلات واستخدامها وتطبيقها والاستفادة منها، حيث يمثل علم الحيل

(1) راغب السرحاني، الهندسة في الحضارة الاسلامية، مكتبة الأنجلو المصرية 2010م القاهرة

النافعة الجانب التقني المتقدم في العلوم الإسلامية في الحضارة العربية فكان العلماء يستخدمون كل مبتكراتهم في كل ما يخدم الدين والدنيا، وقد ساعدت هذه الابتكارات والاختراعات المسلمين في حياتهم العملية فأصبحوا لا يبذلون الكثير من الجهد وكانت الآلات كقيلة بتقديم أداء جيد لهم في أمور حياتية مختلفة ووفرت عليهم الجهد والوقت⁽¹⁾. ولعل من أهم إنجازات الهندسة الميكانيكية (الحيل النافعة) ما تجسد في الإمكانيات التي من خلالها استطاع المسلمون رفع الأحجار وباقي مواد البناء لارتفاعات شاهقة كالمآذن والأسوار الكبيرة والمباني العالية، فهي من شواهد استعمال المسلمين للآلات الميكانيكية لاستكمال المرافق المذكورة، وقد عبر عن ذلك صاحب كتاب الإسلام والحضارة العربية بقوله "وللعرب في باب الهندسة إبداع أقرهم عليه كل عارف ولم ينازعهم فيه منازع". وقد تجلّى في هندستهم حبهم للزخارف والرسوم واخترعوا القوس المقنطر... وجعل تقننهم في هندسة القباب والسقوف واقتباسهم من الأشجار والأزهار بجوامعهم وقصورهم لا يبلى على الدهر جديدها⁽²⁾.

ومن علماء الهندسة المسلمين الذين كان لهم اليد الطولي في تطوير علم الهندسة وبعض العلوم الأخرى حيث اتصفوا بالعلوم الموسوعية مميزة ذلك العصر.

1- ثابت بن قرّة من أهل حران شمال العراق:

وقد كان من الصابئة قبل أن يسلم، وقد التحق ثابت بن قرّة ببيت الحكمة البغدادي، وعرف بذكائه ونبوغه في كثير من العلوم ومنها علم الهندسة، حتى قيل عنه

(1) أحمد فؤاد باشا، التراث العلمي الإسلامي، دار الفكر العربي، 2002م، ص 28 وما بعدها.

(2) محمد كرد علي، الإسلام والحضارة العربية، دار الفكر دمشق، دون تاريخ، ج 1، ص 321.

أعظم هندسي مسلم، فقد أسهم بنصيب وافر في علم الهندسة وتطوره وهو الذي مهد لإيجاد علم التكامل والتفاضل كما استطاع أن يحل المعادلات الجبرية بالطرق الهندسية، وتمكن من تطوير وتجديد نظرية فيثاغورث المعروفة، وكانت له أبحاث وابتكارات ورسائل في مجال الهندسة، حيث ألف كتاباً في الجبر شرح فيه العلاقة بين الجبر والهندسة واستطاع أن يعطي حلولاً لبعض المعادلات التكعيبية وهو ما أفاد علماء الغرب فيما بعد في تطبيقاتهم وأبحاثهم الرياضية في القرن السادس عشر، ومن نتاجه العلمي: كتاب في مساحة الأشكال المسطحة والمجسمة وكتاب في مساحة المجسمات المكافيلية وقول في تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية⁽¹⁾.

2- بنو موسى بن شاكر:

وهم ثلاثة أخوة (محمد وأحمد والحسن)، عاشوا في القرن الثالث الهجري، التاسع الميلادي ولمعوا في العلوم العقلية النظرية والتطبيقية العملية ومثلها علم الهندسة، وألفوا كتاباً عرفوا بكتاب "حيل بن موسى"، وقد ذكره بن خلكان قائلاً: "ولهم في الحيل كتاب عجيب نادر يشتمل على كل غريبة، ولقد وقفت عليه فوجدته من أحسن الكتب وأمتعها وهو مجلد واحد⁽²⁾، وهذا الكتاب يحتوي على مجموعة كبيرة من التركيبات حوالي المئة تركيب ميكانيكي مع رسوم وشروح توضيحية لتلك التركيبات وتشغيلها.

(1) الذهبي، شمس الدين محمد، سير أعلام النبلاء، مؤسسة الرسالة، 2001م، ج3، ص48.

(2) ابن خلكان، أحمد بن محمد بن أبي بكر، وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، تح: إحسان

عباس، دار صادر، بيروت، 1972م، ج1، ص305.

ولقد كان لبني موسى السبق في بعض الابتكارات والاستخدامات كاستخدام الصمامات المخروطية والأعمدة التي تعمل بصورة آلية وغيرها من مبادئ التحكم الآلي، وتعد هذه الابتكارات انجازات في عالم الهندسة الاسلامية والتقنية بشكل عام.

ومن الأشياء والتركيبات التي استخدمها بنو موسى الآلات لخدمة الزراعة والفلحة وتربية الحيوانات تنظر الملاحق شكل(6) والآلات لتوفير المياه وعدم هدرها، وتبقى تحت السيطرة في تحديد الكمية المطلوبة، وكان لهؤلاء العلماء اسهامات كبيرة في دفع تقنية (الحيل النافعة) أو الهندسة الميكانيكية⁽¹⁾، وقد كان لهم أيضاً على الصعيد النظري أيضاً كتابات مهمة مثل كتاب (معرفة مساحة الأشكال البسيطة والكروية) وقد شكل هذا الكتاب تطوراً مهماً لكتابي ارسميش عن (حساب مساحة الدائرة) وعن (الكرة والاسطوانة)، وقد استطاع الأخوة الثلاثة تحليل نصوص تلك الكتب ودمجها وتطويرها مما كان له بالغ الأثر في المشرق الاسلامي وأوروبا فيما بعد وقد ذلك هذا الكتاب على صبغ العمل الجماعي من خلال نصوصه التي جاءت بصيغة الجمع مثل نقول أردناه إلخ، كذلك حرص هؤلاء الاخوة في مؤلفاتهم على الأمانة العلمية بالإشارة إلى مصادرهم وأفكارهم وغيرهم⁽²⁾.

3- أحمد بن خلف المرادي:

- (1) أحمد فؤاد باشا، التراث العلمي للحضارة الاسلامية، مطابع دار المصارف، مصر، 1983م، ص 57-66.
- (2) محمد فؤاد باشا، أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الاسلامي، دار الهداية القاهرة، 1995م، ص 123.

ظهر اسمه في مخطوط في أواخر القرن العشرين بفرنسا، وهذا المخطوط في الحيل النافعة وموسوم ب(الأسرار في نتائج الأفكار) يرجع إلى حضارة المسلمين بالأندلس ويدور موضوعه حول الآلات ومنها الطواحين والمكابس المائية ويحوي أكثر من ثلاثين نوعاً من الآلات الميكانيكية وساعة شمسية متطورة عما كانت عليه في المشرق الاسلامي، ولقد أشاد على الغرب بهذا الكتاب ومنهم (جوان فيرنية) الاستاذ في العلوم العربية بإيطاليا، حيث يؤكد نسبة الكتاب المذكور لمؤلفه أحمد بن خلف المرادي ويرجعه إلى القرن الخامس الهجري، ويصفه بأنه اختراع في علم الهندسة الميكانيكية، ويذكر الساعة المائية المميزة التي ابتكرها المرادي في مؤلفه المختص.

ومن أمثلة الابتكارات والاختراعات التي صورها كتاب الأسرار للمرادي (حامل للمصحف) والموجود بجامع قرطبة المدينة الأسبانية، وهذا الحامل يشتغل بطريقة آلية مميزة ذاتية الحركة في إخراج المصحف وفتحه وطي أوراقه وركنه من جديد، وذلك بحركة ذاتية عند البدء وحركة عكسية عند إنهاء العملية عن طريق سيور مخفية عن الأنظار، وفي موضع آخر من كتاب المرادي يعرض قضية أخرى ملفتة للنظر وهي تقنية أخرى متقدمة في إحدى القصور بالأندلس وهي تحريك مقصورة الخلفية آلياً عن طريق قاعدة محركات لها إلى جانب المقصورة وهو ما يعكس مدى التطور والاختراع الذي وصل اليه علماء تلك العصور في مجال الهندسة بصفة عامة والحيل بصفة خاصة⁽¹⁾.

4- بديع الزمان الجزري:

(1) راغب السرجاني، المرجع السابق، ص116.

تنوعت وتعددت اختراعات علماء المسلمين في مجال الهندسة الميكانيكية أو ما يعرف عندهم (الحيل النافعة) ما بين محركات وساعات والآلات ورافعات يتم فيها نقل الحركة من متوازية طويلة إلى دائرية بواسطة الدواليب والدوائر المتحركة وعن طريق التروس المتتالية والمتوازية، وهو اساس الحركات الآلية الحديثة بالإضافة إلى السيور والتي توصل هذه القطع ببعضها أحياناً إن كانت فصوله، أما إن كانت ملتصقة فبعضها بمحرك آخر، وفي هذا السياق كتاب بديع لعالمنا المذكور آنفاً بعنوان: (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل)، وهو المكنى بأبي الغريين إسماعيل الجزري من علماء القرن السابع الهجري وقد ترجم عمله المذكور إلى اللغة الانجليزية وأثنا عليه المختصين والعلماء المحدثين ومنهم جورج سارتون واصفاً إياه بأنه أكثر الكتب من نوعه وضوحاً، وهو من أفضل ما ألفه علماء المسلمين في هذا العلم.

وقد حوى هذا الكتاب تفاصيل عن ساعات بها دمي صغيرة متحركة عبارة عن عصافير متحركة أو أناس يقرعون الطبول وينفخون بالأبواق وتتحرك هذه الساعات عن طريق آلية مخيفة عن الأنصار بدقة متناهية وعرض فيه أيضاً الآلات رفع المياه وفيه وصف لمضخة فيها ماسورتين متقابلتين في كل منها ذراع يحمل مكبساً إسطوانياً، فإذا كانت إحدى الماسورتين في حالة ضغط أو كبس تكون الثانية في حالة سحب الماء وقد ثبت كل من الدراعين في قرص دائري مسنن يدار بواسطة عمود الحركة المركزي، وهناك

ثلاث صمامات تسمح بمرور الماء في اتجاه واحد من أسفل إلى أعلى ولا تسمح بعودتها⁽¹⁾.

وهناك مؤلف آخر للجزري بعنوان: (كتاب في معرفة الحيل الهندسية)، يوجد به قسم خاص لآلات رفع المياه يتضمن وصف لمضخة مائية بها زنجير طويل عليه مجموعة من الدلاوي وهي نموذج لنافورة مصغرة محاطة بالرخام وبها أرضية من الرخام بها دولايب للإدارة والحركة وبها تمثال متحرك وبعض الأدوات تعبر عن جانب الترفيه، وقد عرض في هذا الكتاب بعض الآلات المستخدمة في قصور الخلفاء والتي تسهل العمل داخلها من تناول للماء في أثناء الوضوء ونحوه⁽²⁾.

5- تقي الدين الدمشقي:

لا يمكن في هذا المقام إغفال دور شخصية مميزة وصفه البعض بأنه فخر للتقنية الإسلامية، وهو من أعلام القرن العاشر الهجري وهو تقي الدين بن معروف الدمشقي صاحب كتاب (الطرق السنية في الآلات الروحانية) وفيه وصف دقيق لعدد من الأجهزة الميكانيكية مثل الساعات المائية والرملية والآلية ينظر ملحق (7) والروافع بالبكرات والتروس المسننة والنافورات المائية والآلات الدوارات باستخدام المراوح الهوائية، ويعتبر كتاب الدمشقي المذكور على جانب كبير من الأهمية إذ أنه يكمل مراحل في الهندسة الميكانيكية الإسلامية ويقدم وصفاً لآلات كثيرة لم يرد وصفها في كتب أخرى،

(1) ينظر: (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الجيل)، لبديع الزمان الحراري، ترجمة: دونالد هيل، منشورات دور درشت ديدل، 1979م.

(2) راغب السرجاني، المرجع السابق، ص118.

ويعتبر أقرب ما يكون في وصف هذه الآلات للرسم الهندسي الحديث ذي المساقط أو المجسمات، ومجمل القول أن علماء الهندسة والتقنيون المسلمون في الحضارة الإسلامية يتبعون المنهج العلمي وهو رسم مخططات للآلات ويصنعون مجسمات صغيرة كنموذج لها قبل تنفيذها على أرض الواقع والاستفادة منها على الصعيد العملي التطبيقي حسب ما أورده في كتاباتهم⁽¹⁾.

ثانياً: الجانب العملي التطبيقي لعلم الهندسة في الحضارة الإسلامية:

استكمالاً لما تم بيانه من الحديث عن علم الهندسة في الحضارة الإسلامية والتي يطول الحديث عنه، وقد حاول الباحث عرض أبرز النظريات والآراء العقلية ذاكراً نماذج لبعض العلماء المسلمين في هذا المجال حسب طبيعة هذه الورقة البحثية والتي لا يتسع المجال فيها للإسهاب في تلك القضايا والذي يحاول الباحثان فيها التعرف على الجانبين النظري العقلي والتطبيقي العملي فقد تعرفنا فيما سبق على النتائج العلمي النظري وبعض مصنفات العلماء المسلمين في علم الهندسة بفروعه أو ما يعرف لديهم (بالحيل النافعة).

يحاول الباحثان في هذا المقام دراسة الجانب التطبيقي العملي والذي تجسد في الجانب المادي الملموس في حياة المسلمين وتاريخهم الطويل، وحضاراتهم المزدهرة في جميع مناحي الحياة، ولعل تجسيد لفن الإسلامي في المجال الهندسي يتمثل في التالي:

1: العمارة: كان للتوسع الإسلامي في خارج حدود الجزيرة العربية واختلاطهم بشعوب البلاد المفتوحة واطلاعهم على الفنون والعلوم في شتى المجالات لاسيما المعمارية

(1) أحمد فؤاد باشا، المرجع السابق، ص35-40.

منها، وأدخلوا عليها الكثير من التطوير والتحوير فبنوا المدن الاسلامية الكبيرة والتي تحمل السمات والطابع الهندسي المعماري الاسلامي ولازالت شواهدا قائمة إلى وقتنا الحاضر، كالمساجد والقصور والدور وكلها تحمل طابع عصرها الذي بنيت فيه وتعكس التطور المتلاحق للعمارة الإسلامية والتي بدأت على أساس ديني بما يتماشى مع الشرع الحنيف من حشمة وستر للحرمان وغير ذلك، وكذلك وفق الأدوار المنوطة لهذه العمائر، فالمسجد مثلاً للعبادة والتعليم وتجهيز الجيوش وكان موقعه دائماً في الوسط ليسهل على الناس إدراك صلواتهم به ، لقد شهدت العمارة الإسلامية ازدهاراً واسعاً فتنوعت المنشآت والعمائر فشملت المساجد والزوايا والقلاع والحصون والأبراج، كذلك منشآت اجتماعية كالبيمار ستانات والسبل والبيوت والقصور⁽¹⁾.

وظهرت على تلك المنشآت ابتكارات واختراعات هندسية ميزتها عن سابقتها أصبحت من خصائص ذلك الفن المعماري البديع كالعقود والأعمدة والأقواس والمقرنصات والقباب والمآذن والمحاريب والمناشير والمشربيات المزخرفة في البيوت وظهرت الهندسة المعمارية في أجمل حللها وأصبحت اقواس حذوة الفرس تدل على الفن الاسلامي، كما كانت المقرنصات من خصائص العمارة الاسلامية، وأيضاً المشربيات المخرمة والمزخرفة

(1) محمود إسماعيل عبدالرزاق، تاريخ الحضارة العربية الإسلامية، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع،

التي تتماشى مع طبيعة الحشمة في البيت الاسلامي حيث تدخل الضوء ولا تسمح برؤية ما بداخل البيت بوضوح⁽¹⁾.

ومن أبرز المدن الإسلامية والتي تجسدت فيها العمارة الإسلامية هندسياً وفي فترة مبكرة تعود لمنتصف القرن الثاني الهجري هي مدينة بغداد في العراق أيام الدولة العباسية. تنظر الملاحق شكل (1)

فبنائها يعتبر نموذجاً فريداً لبناء المدن في الإسلام فبعد اختيار موقع المدينة جمع الخليفة أبو جعفر المنصور (136-158هـ) المهندسين والعمال وشرع في بناء المدينة سنة (45هـ/762م)، وقد روعي في بنائها كافة الاحتياطات العسكرية والأمنية حيث صممت على شكل مدينة دائرية يحيط بها سوران الداخلي أكثر سمكاً وأعلى ارتفاعاً، ويحتوي على أبراج دفاعية تزيد عن المئة برج ويطل البرج على خندق يحيط بالمدينة والمسجد الجامع في مركز المدينة.

حيث كان القصر مربع الشكل طول ضلعه 200م² شيد بالجص والطوب وسمي بقصر القبة الخضراء نسبة للقبة الخضراء العالية التي تعلوه، وتميزه عن باقي المباني بالمدينة وبلغ ارتفاعها حوالي 40م على سطح الأرض، وعلى رأسها تمثال يمسك برمح ويدور مع الرياح⁽²⁾.

(1) عبدالمنعم ماجد، تاريخ الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، مكتبة الأنجلو المصرية، 2010م، ص 255 وما بعدها.

(2) الخطيب البغدادي، محمد بن علي، تاريخ بغداد، دار الكتاب العربي، بيروت، دون تاريخ، ج1، ص 93.

أما المسجد الجامع فقد شيد باللبن والطين وكان ملاصقاً للقصر وهو مربع الشكل طول ضلعه 100م والذي أجريت به التوسعات المتلاحقة في فترات مختلفة وكانت مجموعة من المباني استخدمت كإدارات للدولة وأسواق تجارية متصلة بمركز المدينة، أما المساكن فكانت على مسافة أبعد من مركز المدينة، وكان يفصلها سور صغير وكانت البيوت بين سور المدينة الكبير والسور الصغير وتربطها شوارع مستقيمة، وبها أبراج لحماية المدينة وأربع بوابات رئيسية سميت كل بوابة باسم المنطقة التي تتجه إليها طريق المسافرين من بغداد وهي باب الشام وباب البصرة وباب الكوفة وباب خراسان⁽¹⁾.

أما عن المساجد والتي أولها المسلمون اهتماماً كبيراً حيث كان المسجد على أهمية كبيرة من الجانب الديني والسياسي والثقافي والاجتماعي، فجااء فن معماري مميزاً عن غيره بعيداً عن الشبهات والمحرمات مغاير للدير والكنائس المعروفة قبل الإسلام، وما بها من رسومات ومجسمات، فاقترنت زينة المساجد على الآيات القرآنية وزخارف النباتات وكان المسجد يشتمل على العديد من العناصر الهندسية المعمارية كصحن المساجد الذي تتم فيه الصلاة والساحة الخارجية التي تتبع المسجد والمحراب الذي يحدد الاتجاه في الصلاة والمأذنة التي يعتليها المؤذن والمنبر الذي يقف عليه الخطيب في الخطبة.

(1) المصدر نفسه والصفحة.

ولكل العناصر المذكورة ميزات وخصائصها هندسياً لتؤدي الدور المنوط بها، فالصحن يشكل بيت الصلاة ويكون مستطيل الشكل في الغالب يمتد أفقياً ليصطف فيه المصلين أثناء تأدية الصلاة في صفوف منتظمة خلف الإمام⁽¹⁾.

المحراب وهو المكان المخصص لوقوف الإمام في الصلاة، ويحدد فيه اتجاه القبلة، أما المأذنة فهي التي يؤذن فيها للصلاة بعد دخول الوقت، وقد استحدثت بنائها في عهد بني أمية في خلافة الوليد 87هـ وقد تطورت المأذنة عبر فترات مختلفة، وأخذت أشكالاً هندسية متنوعة من اسطوانية و مدببة وغيرها عبر التاريخ الإسلامي، ومن أبرز المساجد والتي يتجسد فيها الفن الهندسي الإسلامي مسجد قرطبة بالأندلس في النصف الثاني من القرن الثاني الهجري على يد عبد الرحمن الأموي (الداخل) تنظر الملاحق شكل (2) أقيم المسجد على منحدر في قرطبة يشرف على نهر الوادي الكبير على شكل مستطيل طوله 180م وعرضه 130 متر، وبنى من الحجارة الضخمة المنحوتة نحتاً جيداً، وسقفه من القراميد ومكوناته هي: قاعة الصلاة - المئذنة - المنبر - المحراب - الصحن، وكان قاعة الصلاة فيه قمة الروعة في جمالها وزخارفها، وفيها 850 عموداً مزدوجاً، أي كل عمود عمودين متلاصقين وتربط بينهما الأقواس الحدوية والمفصصة والمتقاطعة والمتراكبة والمحمولة ولها تيجان من الآثار القديمة في الأندلس وأفريقية فجاء

(1) سعد زغلول عبد الحميد، الفنون والعمارة في دولة الإسلام، منشأة المعارف، 1986م، الإسكندرية، ص246.

في غاية الروعة والجمال، وكان للمسجد إحدى وعشرون باباً ومئتان وثلاثة وتسعون سارية⁽¹⁾.

أما المحراب فلم يكن على نمط المحاريب المعروفة بنصف الدائري المجوف بل كان على شكل قاعة صغيرة مثمثة الشكل كسيت جدرانها بالرخام المحفور والجص المذهب وفيه أعمدة من حجر المرمر، ترفع قبه سقف المحراب ويشمل المحراب على لوحات فنية رائعة من الأشكال الهندسية المزخرفة بالأوراق والنباتات والأزهار، وكتابات بالخط الكوفي لآيات من القرآن الكريم، وأسماء الله الحسنى، ويحوي الفسيفساء الزجاجية بالألوان المختلفة⁽²⁾.

وعن نماذج القصور في الحضارة الإسلامية وهندستها البديعة نذكر قصر الحمراء بغرناطة تنظر الملاحق شكل(3) المدينة الأندلسية المعروفة بجمالها الخلاب، واشتملت قصور الحمراء على مجموعة من القصور والأبراج والممرات والحدائق ذات البناء الجميل والهندسة المعمارية الرائعة وأبراج تحيط بالمدينة وبها أبراج دفاعية وتتميز تلك القصور بموقعها بين الغابات الكثيفة والمناظر الخلابة، وقد استثمر المعماريون من مهندسين وفنانين تلك الطبيعة في بنائها وزخرفتها، حيث جاء بنائها اختراع من اختراعات هندسة البناء والفن المعماري، وقد زينت تلك القصور بساحات جميلة بها النافورات المزينة

(1) سعيد عاشور، دراسات في تاريخ الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، الدار المصرية اللبنانية، 1997م، ص50.

(2) محمد حسين محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، دار الكتاب الجامعي، العين، 2001م، ص262.

بالرخام والزخارف الجميلة والأشجار العالية، وكان بها العديد من القاعات الفاخرة للأمرء والملوك ورجال الدولة، وأيضاً كانت الحمامات في هذه القصور قمة في الإبداع والتفكير حيث قسمت إلى أربع أجزاء أو أقسام: قاعة للاستراحة والاستحمام البارد، فالدافئ والحار وتزينها الزخرفة الجصية الملونة والخزفية المتمثلة في قطع القاشاني الجميلة الرائعة بألوان مختلفة.

ومجمل القول أن ما وصل إليه الفن المعماري الإسلامي من تطور تطبيقي عملي جعل منه من أروع الفنون على يد علماء مسلمين استطاعوا أن يتخرعوا وابتكروا أفكاراً في علم المساحة والهندسة المعمارية ككل جسدها على أرض الواقع في بناء المدن والمساجد والقصور وتفاصيلها المختلفة، كما تم بيانه خلفت فناً متميزاً متطبعاً بطابع الحضارة الإسلامية عرف باسم الفن الإسلامي المعماري، من خلال مفكرين مبدعين في مجال الهندسة المعمارية والعمارة الإسلامية.

من جهة أخرى حرص المسلمون على تزويد مدنهم بالمياه بطرق شتى تجلت فيها عبقرية علماء المسلمين فمند البواكير الأولى للدولة الإسلامية ها هو البلاذري يحدثنا عن مدينة البصرة والتدابير التي اتخذت لتزويد تلك المدينة بمياه الشرب والري ولم تتظم عملية الري بالشكل المتكامل إلا في أيام الدولة الأموية وأصبحت مركز الزراعة وقد وصف الرحالة والجغرافيين الشبكات الضخمة من أقنية المياه بالمدينة وإنتاجها الزراعي الوفير أما خرسان فكانت الأنهار مستغلة فيها على نطاق واسع لأغراض الري إبان العصور الوسطى ينظر ملاحق (4-5) ولقد أسهب الرحالة والجغرافيون في الحديث أنظمة الري في خرسان وتُعنَى هذه الأوصاف المفعمة بالحيوية الأعمال الهيدروليكية على نهر مرغاب فقد كتب

المقدسي واصفاً نضام الحواجز الصناعية المدعومة بأجزاء خشبية للمحافظة على مجرى النهر من دون تغيير وكان النظام قيد المراقبة والحراسة الدائمة وكان هؤلاء الحراس مقسمون إلى فنيين وغواصين لإصلاح ما يصيب تلك الحواجز وكان كل هؤلاء الحراس متأهبين مجهزين بالخشب والأدوات للصيانة الفورية كذلك تضمن نظام الري مقياساً لتسجيل ارتفاع الفيضان⁽¹⁾.

وبالقرب من مر وكانت مياه النهر محجوزة في حوض دائري ضخم تتفرع منه أربع قنوات لتغذية المدينة وضواحيها وكان يتم تنظيم ارتفاع الماء بذلك الحوض عن طريق بوابات تحكم وكان التركيز على التفكير في طرق الري وابتكار الآلات التي توفر الجهد والوقت على الناس هي الشغل الشاغل لعلماء المسلمين فقد اخترعوا آلة تدار بقوة الماء وكانت هي الآلة العادية للاستعمال اليومي في عصر الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى ومن الآلات التي جازت على تطور علماء المسلمين في تقنية الآلات وهي مضخة كابسة تمت الإشارة إليها عند الحديث ابتكارات العلماء ويهمنا هنا أنها أول نموذج معروف لمضخة ذات أنابيب استعملت لسحب الماء⁽²⁾. أما عن طواحين الماء تعددت وتنوعت أشكالها تم استخدامها بشكل أكبر عند الأندلسيين والتي تستغل في سحب الماء وتحويله إلى قنوات أخرى ناهيك عن الطواحين الهوائية والتي ذكرها الاصلطخري في كتابه المالك والممالك وأنها استخدمت في المشرق الإسلامي ولا يمكن في هذا المقام إغفال ما

¹ - دونالدرهيل، العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية، ترجمة: أحمد فؤاد باشا، المجلس الوطني للثقافة والفنون 2004م ص230.

² - دونالدرهيل، المرجع السابق 145.

يعرف بالتقنيات الدقيقة كالنافورات الصغيرة والساعات المائية و الآلات الصغيرة والتي استخدمت احيانا للتسلية وقد تعرض الباحث انفاً إلى بعضها نضريا وما يهمننا هنا هو استعمالاتها على الصعيد العملي ومواقع تواجدها والتي تذكر المصادر منها أرض الشام مكان صناعة الساعات زمن الأمويين كذلك ما تم الإشارة في كتاب الحيل ووجود هذه الأنواع من الآلات في بغداد⁽¹⁾ ومن التقنيات النافعة على أرض الواقع والعملية التطبيقية إقامة السدود والتي اهتم بها حكام المسلمين لا سيم في اول فترات حكمهم وجعلوها من اولوياتهم وهي خطوة أساسية في طريق تطوير الاقتصاد واستصلاح الأراضي ولقد أقيمت العديد من السدود والقناطر الضخمة فوق الأنهار كسد النهروان وسد الرستن وسد الفرات ولقد برع علماء العرب وتقنيوهم في بناء السدود وتصريف المياه وحضارة الأندلس أكبر شاهدا على ذلك التطور وللمدن الإسلامية في المشرق والمغرب تجارب كثيرة مع الماء وطريقة استهلاكه في الجانب العملي⁽²⁾ ومجمل القول أنا المقام لا يتسع هنا للتبع التقنيات الإسلامية التطبيقية من الآلات وعمارة وفن بمختلف أشكاله ولكن الجانب التطبيقي العملي واضح ملموساً ولا زالت شواهد موجودة حتى الآن. تعبر عن حضارة ومستوى رقي علماء الحضارة الإسلامية الأقداد.

الخاتمة:

في الختام لا يسعنا إلا أن نسرد بعض النتائج التي توصل إليها الباحث :

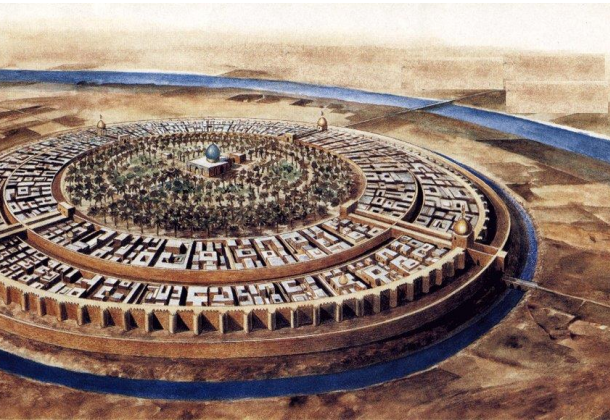
¹ - شدى السنان ،بنو موسى وعلم الحيل، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي 2018م ص55.

² - خالد عزب كيف واجهت الحضارة الإسلامية مشكلة الماء ،سيسكو الرباط المغرب 2006م. ص78.

- 1- عُرف علم الهندسة في الحضارات السابقة للإسلام وطبق على الصعيد العملي في العمائر والجسور والسدود والتي لازالت آثارها المادية قائمة.
- 2- من خلال ترجمة الموروث الثقافي للحضارات السابقة تبلور علم الهندسة وكتبت فيه المؤلفات واستحدثت فيه النظريات واصبح علم قائم بذاته عرف باسم (الحيل النافعة).
- 1- بالعمل الجليل الذي قام به علماء المسلمين استطاعوا حفظ تلك المؤلفات القديمة واعادة بث الحياة فيها من خلال ترجمتها وتطويرها وازضافة نظريات جديدة لها اتسمت بطابعها الإسلامي.
- 2- تطبيقا لتعاليم الإسلام في الحث على المعرفة وطلب التعلم استطاع علماء المسلمين أن يضيف لعلم الهندسة نظريات جديدة استطاعوا تجسيدها والاستفادة منها في الحياة العملية.
- 3- ظهر العديد من العلماء المسلمين الذين كان لهم الفضل في تطوير واختراع الآلات والتقنيات التي كانت من دعائم وركائز الحضارة الإسلامية في جانبها المادي والمعنوي.
- 4- إن ما حققه علماء المسلمين في مجال الهندسة (الحيل النافعة) والعمارة الإسلامية والنتاج الفكري للعلماء كل ذلك كون منظومة متكاملة مترابطة من ناحية النظرية والتطبيق اتسمت بطابعها الإسلامي البديع القائم على أسس علمية منهجية مميزة والتي لازالت شواهدا حية في عصرنا الحاضر.

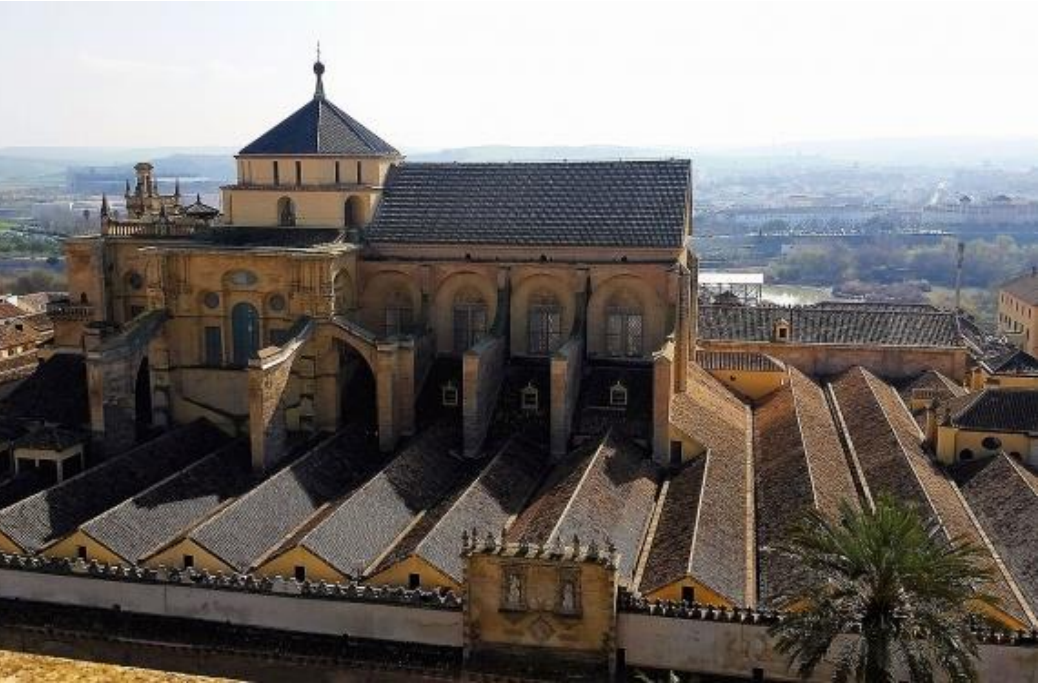
ولأن طبيعة هذه الورقة لا تتسع لتفاصيل كثيرة عن الموضوع اکتفى الباحث بعرض بعض النماذج النظرية والتطبيقية ويرجوا ان يكون فتح المجال لدراسات قادمة اوسع واشمل.

(الملاحق)



<https://www.arageek.com/2016/11/28/building-baghdad-history.html>

شكل رقم (1) مخطط مدينة بغداد



<http://www.akhbarturkiya.com>

شكل رقم(2)جامع قرطبة



[/https://mawdoo3.com](https://mawdoo3.com)

شكل (3) قصر الحمراء بغرناطة

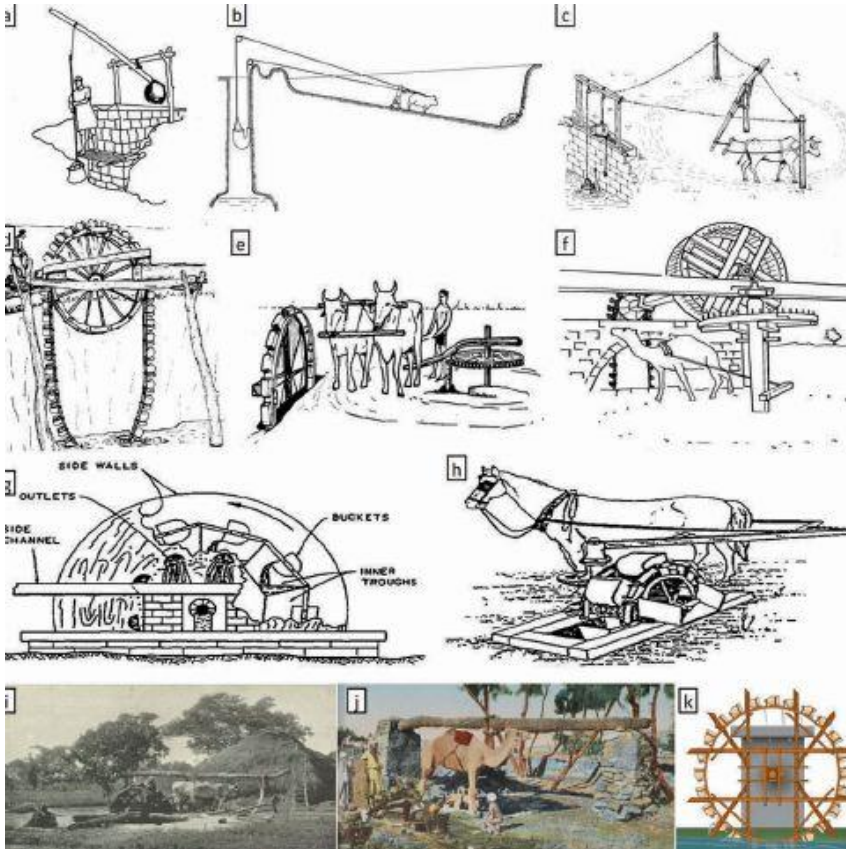


[/https://ar.wikipedia.org/wiki](https://ar.wikipedia.org/wiki)

شكل (4) السدود في الحضارة الإسلامية



شكل (5) القنوات المائية على الأنهار



شكل رقم (6) الالات الميكانيكية



<http://teachersguidetn.blogspot.com>

شكل رقم (7) نماذج لبعض الساعات في الحضارة الإسلامية

قائمة المصادر والمراجع

- (1) أحمد فؤاد باشا، التراث العلمي الإسلامي، دار الفكر العربي، 2002م.
- التراث العلمي للحضارة الاسلامية، مطابع دار المصارف، مصر، 1983م.
- (2) بديع الزمان الحراري، الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الجيل ، ترجمة: دونالد هيل، منشورات دور درشت ديدل، 1979م.
- (3) حكمت فريحات، إبراهيم الخطيب، أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوربية.
- (4) خالد عزب ،كيف واجهت الحضارة الإسلامية مشكلة الماء، سيسكو الرباط المغرب 2006م.
- (5) ابن خلدون ،عبدالرحمن بن محمد، المقدمة ،دار الكتب العلمية 2001م.
- (6) الخطيب البغدادي، محمد بن علي، تاريخ بغداد، دار الكتاب العربي، بيروت، دون تاريخ.
- (7) ابن خلكان، أحمد بن محمد بن أبي بكر، وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، تح: إحسان عباس، دار صادر، بيروت، 1972م، ج1، ص305.
- (8) دونالدرهيل، العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية ،ترجمة :أحمد فؤاد باشا، المجلس الوطني للثقافة والفنون 2004م.
- (9) الذهبي، شمس الدين محمد، سير أعلام النبلاء، مؤسسة الرسالة، 2001م.
- (10) راغب السرجاني، الهندسة في الحضارة الاسلامية، مكتبة الأنجلوالمصرية 2010م القاهرة.

- (11) سعد زغلول عبد الحميد، الفنون والعمارة في دولة الإسلام، منشأة المعارف، 1986م، الإسكندرية.
- (12) سعيد عاشور، دراسات في تاريخ الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، الدار المصرية اللبنانية، 1997م.
- (13) شدى السنان ، بنو موسى وعلم الحيل، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي 2018م.
- (14) شوقي أبو خليل، علماء الأندلس ابداعاتهم المتميزة وأثرها في النهضة الأوروبية.
- (15) صديق بن حسن القنوجي، أبجد العلوم، تح: عبدالجبار الزكار، دار الكتب العلمية، دمشق، 1978م.
- (16) عبدالمنعم ماجد، تاريخ الحضارة الاسلامية في العصور الوسطى، مكتبة الانجلو المصرية، 2010م.
- (17) علي عبدالله الرفاعي، لمحات من تاريخ الحضارة العربية والاسلامية، دار العلم للملايين، القاهرة.
- (18) محمود اسماعيل عبدالرزاق، تاريخ الحضارة العربية الاسلامية، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، 2010م.
- (19) محمد حسين محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، دار الكتاب الجامعي، العين، 2001م.
- (20) محمد كرد علي، الإسلام والحضارة العربية، دار الفكر دمشق، دون تاريخ.
- (21) محمد فؤاد باشا، أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الاسلامي، دار الهداية القاهرة، 1995م.