

العلاقة بين الإسلام وعلم الهندسة

المقدمة:

الحمد لله، والصلاة والسلام على رسول الله، وعلى آله وصحبه ومن والاه.

وبعد:

كرم الله الإنسان بالعقل، لكي يعمر الأرض بالزراعة والصناعة وال عمران وغيرها من أمور الحياة التي يحتاجها الإنسان في حياته ومعيشته قال تعالى: (هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَاسْتَغْفِرُوهُ)⁽²¹⁶⁾، فلما جاء الإسلام رفع من شأنه، وأعلى من مكانته، وحث على تعلم العلم، وإجالة خاطر والنظر والفكر وذلك في أكثر من موضع من المصدر الأول من التشريع، والذي كان منه على سبيل المثال أن أول ما نزل من القرآن الكريم (اقرأ)، فحث على القراءة في أول كلمة نزلت من القرآن الكريم، والعلم لا يكون إلا بالقراءة، وقوله تعالى: (أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ وَإِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ نُصِبَتْ وَإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ)⁽²¹⁷⁾، وقوله تعالى: (إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون)⁽²¹⁸⁾، وغيرها الكثير من الآيات التي تحث على القراءة والتفكير والتدبر. وأما بخصوص علم الهندسة فقد أشار القرآن الكريم إشارات خفية تحث على تعلم هذا العلم فقال تعالى في محكم كتابه: (وَأَوْحَى رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ)⁽²¹⁹⁾، وقوله تعالى: (كَمْثَلِ الْعَنْكَبُوتِ اتَّخَذَتْ بَيْتًا وَإِنَّ أَوْهَنَ الْبُيُوتِ لَبَيْتُ الْعَنْكَبُوتِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ)⁽²²⁰⁾.

وقوله تعالى: (وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ وَكُلُّ شَيْءٍ فَصْلَانُهُ تَفْصِيلًا)⁽²²¹⁾.

ومن خلال هذه الآيات القرآنية الكريمة ندرك أن أول ما يدعو إليه الإسلام هو إعمال العقل والفكر، بل ويحث عليه، وعلم الهندسة يعتبر من العلوم الرياضية العقلية التي تستدعي التفكير والتأمل وإعمال العقل، ومن هذا المنطلق انطلق علماء المسلمين واعملوا عقولهم وانكبوا على ما وصل أيديهم من العلوم

(216): سورة هود، الآية: (61).

(217): سورة الغاشية، الآيات: (17—19).

(218): سورة البقرة، الآية: (164).

(219): سورة النحل، الآية: (68).

(220): سورة العنكبوت، الآية: (41).

(221): سورة الإسراء، الآية: (12).

والكتب، ومن بين هذه العلوم علم الهندسة، وقد تبلور هذا العلم عند المسلمين وأتى ثماره عليهم وعلى غيرهم من الأمم والحضارات، ومن خلال ذلك نقدم هذا البحث عله يسهم ولو بقدر يسير في تنفيذ ادعاءات بعض مرضى القلوب من أن الدين الإسلامي يدعوا أتباعه إلى الجهل والتخلف، ونبين أيضاً من خلاله أن الإسلام حرص على العلم وحث عليه، في جميع مجالات الحياة. ويظهر ذلك جلياً في هذا البحث إن شاء الله تعالى، الذي يتألف من بحثين اثنين، هما:

المبحث الأول: علم الهندسة وأهميته عند المسلمين.

المبحث الثاني: إضافات المسلمين لعلم الهندسة.

المبحث الأول: علم الهندسة وأهميته عند المسلمين

تمهيد:

لم يكن غريباً على العقل المسلم الذي رباه دينه على إعلاء شأن التفكير والتدبر والقياس والتجريب العلمي، أن يُعطي من شأن النظر إلى علوم الهندسة في عصور حضارته، وأن يبلغ بفروعها ومبادئها آفاقاً لم يسبق إليها من أرباب الحضارات السابقة، ومن خلال دراستنا لكتب علماء المسلمين القدامى نجد أنهم أولوا جميع العلوم اهتماماً كبيراً من دراستهم العميقة ومن ثم أجادوا فيها وبرعوا أيما براعة، ومن بين هذه العلوم والذي لم يكن بمنأى عن هذه العلوم من التدقيق والتحصيل، علم الهندسة، فقد برع علماء الإسلام في هذا العلم وقدموا للعالم علوماً واختراعات، لم يسبقهم عليها علماء الأمم السابقة ومن خلال دراسة كتبهم نجد أنهم تحدثوا عن هذا العلم بحفاوة واهتمام بالغين، فعلى سبيل المثال العالم الإسلامي ابن خلدون - رحمه الله - هذا العلم الذي شهد له القاصي والداني بعلمه ورجاحة عقله يقول: (واعلم أن الهندسة تُفيد صاحبها إضاءةً في عقله، واستقامة في فكره؛ لأن براهينها كلها بيّنة الانتظام، جليّة الترتيب، لا يكاد الغلط يدخل أقيستها؛ لترتيبها وانتظامها؛ فيبعد الفكر بممارستها على الخطأ، وينشأ لصاحبها عقل على ذلك المهيّج) (أي: المنهج)، ويقول: (وكان شيوخنا - رحمهم الله - يقولون: ممارسة علم الهندسة للفكر بمثابة الصابون للثوب الذي يغسل منه الأقدار وينقيّه من الأوضار والأدران، وإنما ذلك لما أشرنا إليه من ترتيبه وانتظامه) (222).

فلا عجب - إذاً - في حق أمة ينظر علماؤها إلى الهندسة كنورٍ للعقل، ومُطَهِّرٍ للفكر من أدران الجهل والفوضى، أن تبرع في شتى التطبيقات الهندسية، سواء منها ما يتعلّق بالصناعة أو العمارة أو المياه والريّ أو غيرها.

أولاً: تعريف الهندسة:

الهندسة معرب (أندازه) - التسمية الأجنبية لها - ووجه التسمية ظاهر، وموضوعه: المقادير المطلقة، كما يقول القونجي: الخط والسطح والجسم التعليمي، ولواحق هذه من الزاوية والنقطة والشكل، وعلم الهندسة عند القدماء مرادف للعلم الرياضي. قال ابن خلدون إن هذا العلم هو (النظر في المقادير على الإطلاق، إما المنفصلة من حيث كونها معدودة، أو المتصلة، وهي إما ذو بعد واحد وهو الخط، أو ذو بعدين، وهو

(222): مقدمة ابن خلدون، عبد الرحمن بن محمد بن خلدون الحضرمي، تحقيق: عبد الله درويش، الطبعة الأولى، 1425هـ، 2004م، 257/2

السطح، أو ذو أبعاد ثلاثة، وهو الجسم التعليمي، ينظر في هذه المقادير، وما يعرض لها، إما من حيث ذاتها، أو من حيث نسبة بعضها الى بعض (223)

وقيل بأنه: (علم يعرف منه أحوال المقادير ولواحقها، وأوضاع بعضها عند بعض، ونسبتها وخواص أشكالها، والطرق إلى عمل ما سبيله أن يعمل بها، واستخراج ما يحتاج إلى استخراجه بالبراهين اليقينية) (224).

فعلم الهندسة عند العلماء المسلمين هو: العلم بقوانين تُعرف منه الأصول العارضة للكم من حيث هو كم. وقد تحدث ابن خلدون في مقدمته بما يعكس النظرة الإسلامية الأصلية لهذا العلم، فقال: (هذا العلم هو النظر في المقادير، إما المتصلة: كالخط والسطح والجسم، وإما المنفصلة: كالأعداد وفيما يعرض لها من العوارض الذاتية، مثل: إن كل خطين متوازيين لا يلتقيان في وجه ولو خرجا إلى غير نهاية، ومثل: أن كل مثلث فرواياه مثل قائمتين، ومثل: أن كل خطين متقاطعين فالزاويتان المتقابلتان منهما متساويتان، ومثل: أن الأربعة المقادير المتناسبة ضرب الأول منها في الثالث كضرب الثاني في الرابع وأمثال ذلك) (225).

أهمية علم الهندسة

علم الهندسة له أهمية كبرى للإنسان وحياته، فهو يضيف للذهن نورا وإضاءة في الفكر فيجعله ثاقبا؛ لأن علم الهندسة له دور كبير في تنشيط الفكر ورياضته، وذلك بسبب معادلاته الرياضية والعديدية المعقدة، فعلم الهندسة علما يقينيا، ليس للأوهام والتخمينات سبيل إليه

يقول القونجي: (في الاطلاع على الأحوال المذكورة من الموجودات، وأن يكسب الذهن حدة ونفاذا، ويُروض بها الفكر رياضة قوية؛ لما اتفقوا على أن أقوى العلوم برهانا هي العلوم الهندسية) (226).

ويقول: (ومن جملة منافعها العلاج عن الجهل المركب؛ لأنها علوم يقينية لا مدخل فيها للوهم؛ فيعتاد الذهن على تسخير الوهم، والجهل المركب ليس إلا من غلبة الوهم على العقل) (227).

(223): المعجم الفلسفي، الدكتور جميل صليبا، الشركة العالمية للكتاب - بيروت، 1414 هـ - 1994م،

(224): أجد العلوم، صديق بن حسن القونجي، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي، 1978م، 574/2، باب الهاء.

(225) مقدمة ابن خلدون، 257/2.

(226): إجد العلوم، صديق بن حسن القونجي، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد، دمشق، 1307هـ، 1978م، باب الهاء، 573/2.

(227): نفس المصدر.

كما يقول ابن خلدون: (واعلم أن الهندسة تفيد صاحبها إضاءة في عقله، واستقامة في فكره؛ لأن براهينها كلها بَيِّنَةُ الانتظام، جَلِيَّةُ الترتيب، لا يكاد الغلط يدخل أقيستها؛ لترتيبها وانتظامها؛ فيبعد الفكر بممارستها على الخطأ، وينشأ لصاحبها عقل على ذلك المَهْنَع (أي: الطريق أو النسق)(228) .

ويقول: (وكان شيوخنا - رحمهم الله - يقولون: "ممارسة علم الهندسة للفكر بمثابة الصابون للثوب الذي يغسل منه الأقدار وينفيه من الأوصار والأردان"؛ وإنما ذلك لما أشرنا إليه من ترتيبه وانتظامه)(229).

هذا هو رأي علماء المسلمين في علم الهندسة الذين اعتبروه نوراً للعقل، ومُطَهِّراً للفكر من أدران الفوضى والجهل والعشوائية، فلا عجب من أمة هذه نظرتها لهذا العلم أن تبرع في شتى التطبيقات الهندسية المتنوعة.

فعلم الهندسة تزود طالبها بمهارات عملية وفنية لحل المشكلات، وتكسبهم المعرفة اللازمة، في مجال الرياضيات والعلوم والبحث والتصميم والصيانة والإنتاج، بالإضافة إلى ذلك، أنه لا ينكر أحد أن أي مجال أو أي مجتمع يستند على الأعمال الهندسية الدقيقة، ذات الكفاءة العالية، كما أنه يوفر طلاب الهندسة حلول تكنولوجية للمشكلات والقضايا والأفكار التي تؤثر على كل جانب من جوانب الحياة، فهم يصمموا، وينتجوا، ويحافظوا على كل شيء يستخدمه الناس، أو المجالات العملية في حياة الناس، بدءاً من الحاسوب وسفن الفضاء والقوارب والمعدات والمباني حتى المفاعلات الكيميائية، ولا ينكر أحد أيضاً أن هذه النهضة التي نعيشها في عصرنا هذا يعود فضلها إلى هذا العلم.

المبحث الثاني: إضافات المسلمين لعلم الهندسة

كانت بداية إضافات المسلمين في علم الهندسة في منتصف القرن الثالث الهجري، (التاسع الميلادي)، بسبب توفر ترجمات أهم المؤلفات في الرياضيات اليونانية، حيث لم تعد مشكلة المصطلحات ذات أثر سلبي؛ فقد هضمت عقول العلماء محتوى كتاب الأصول(230)؛ لكثرة ما جرت عليه الشروح، على امتداد ثلاثة أرباع القرن، هضمًا تامًا.

فقد نشط التأليف عند المسلمين في هذا القرن، فألفوا في المساحات والحجوم وتحليل المسائل الهندسية، وفي تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية، وفي رسم المضلعات المنتظمة وربطها بمعادلات جبرية، وفي محيط الدائرة، وفي تطبيق الهندسة على المنطق، واشتغلوا في تسطيح الكرة - أي: نقل الكرة إلى

(228): مقدمة ابن خلدون، 257/2.

(229): نفس المصدر.

(230): كتاب الأصول الهندسية، وهو مشتمل على كتب اقليدس (العالم الرياضي اليوناني) الستة، ومضافات في ترتيب الدائرة وهندسة الأجسام، وأصول قياس المثلثات المستوية والكروية، ترجمة كرتيليوس فان ديك.

السطح، مع حفظ الخطوط والدوائر المرسومة على الكرة - وقد أجادوا فيه على ما فيه من صعوبات، ولهم فيه مستنبطات جلية. (231)

وابتكروا لذلك الحلول العامة، وبلغوا فيها الذروة، ومن بين هؤلاء العلماء ابن الهيثم الذي وضع كتاباً شرح فيه أصول إقليدس في الهندسة والعدد، بيّن فيه الدقة في التفكير، والعمق في البحث، والاستقلال في الحكم، كما استخدم براعته في الهندسة بنوعيتها المستوية والمجسمة، في حل مشاكل أبحاثه في علم الضوء وتعيين نقطة الانعكاس في أحوال المرايا الكروية والمخروطية والأسطوانية، المحدثبة منها والمقعرة، فأثبت في كتابه هذا أنه رياضياً فذاً من الطراز الأول، يفد كل نظرية، ويرد على كل معارضة، ويقوم بالشرح والتحليل بأسلوب بيّن رصين.

ومنهم البيروني الذي ابتكر برهاناً جديداً لمساحة المثلث بدلالة أضلعه يختلف تماماً عن البرهان الذي ورث عن هيرون عام 150م. وكذلك المسائل المعروفة باسم "مسائل البيروني" التي منها مسائل عديدة لا تحل بالمسطرة والفرجار مثل محاولة قسمة الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية وحساب قطر الأرض وأن سرعة الضوء تفوق سرعة الصوت، كما علق على كثير من المؤلفات العلمية التي كان لها تأثيراً كبيراً في ابتكاراته الرياضية.

كما أولى عناية كبيرة لعلم الجبر فدرس مؤلفات العالم المسلم المشهور محمد بن موسى الخوارزمي وفهمها فهماً تاماً وأضاف إليه الكثير من التعليقات.

أما علم حساب المثلثات وعلاقته بعلم الفلك فيعد علماً عربياً إسلامياً بقدر ما يعد علم الهندسة علماً إغريقياً. وكان العرب أول من استعمل الجيب بدلاً من وتر ضعف القوس؛ وأول من أدخل المماس في النسب المثلثية، وأول من اكتشف قواعد عمل الجداول الرياضية. ومن أشهر رواد هذا العلم "أبو الوفاء البوزجاني" وهو الذي أدخل القاطع وقاطع التمام في حساب المثلثات، وهو الذي وضع الجداول الرياضية للمماس؛ وله جداول "رياضية" لحساب جيب الزاوية بطريقة مبتكرة، حتى إن جيب الزاوية 30 فيها كان صحيحاً لثمانية أرقام عشرية. (232)

ومن منجزات المسلمين في علم الهندسة أنهم طبقوها على المنطق، ولابن الهيثم كتاب في ذلك، جمع فيه الأصول الهندسية والعديد من كتاب إقليدس وكتاب أبولونيوس في المخروطات، كما أنه قسم الأصول ونوعها، ثم أسندها ببراهين منطقية.

(231): ينظر، ايجد العلوم، صديق بن حسن الفتوجي، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد، دمشق، 1307هـ، 1978م،

574 / 2 - 576، باب الهاء.

(232): ينظر: تاريخ العلم والإنسانية الجديدة، جورج سارثون، ترجمة: إسماعيل مظهر، دار النهضة العربية، 169-

كما اهتم المسلمون بهندسة الري؛ ذلك لأن تنظيم الري يقتضي معرفةً بمستوى الأرض وانحدارها، وبكمية المياه وسرعتها ومجراها، ومعرفة طرق البناء التي تؤمن السكور، والسدود، وصمودها بوجه المياه أيام الفيضانات.

واهتموا أيضاً بالزخارف الهندسية والنقوش والزينة؛ فبرعوا فيها، وأنتجوا روائع تتسم بالتناسق والانسجام والدقة؛ كل ذلك نتيجة تمكّنهم من قواعد الهندسة في ضبط رسم الخطوط والدوائر، وتقسيم الأشكال الهندسية، أو تركيبها على بعضها بصورة دقيقة وجميلة. (233)

أما فيما يتعلق بمنجزات المسلمين في التأليف، فهي كثيرة ومتنوعة، يذكر منها على سبيل المثال لا الحصر كتاب "المساحة والهندسة" لأبي كامل شجاع الحاسب المصري (ت نحو 340هـ / 951م)، ورسالة له أيضاً "في المضلع ذي الزوايا الخمس وذي الزوايا العشر"، كما يذكر كتاب "الشكل المدور والمستطيل" لأخيه الحسن بن موسى، استخرج الحسن فيه مسائل هندسية؛ كقسمة الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية.

ولقد اطلع يوشكفيتش على الأشكال الهندسية في رسالة لبنى موسى، واستنبط منها أن توفيقاً عظيماً لصالح علم الهندسة قد تحقق في بغداد خلال بضعة عقود.

ومن الكتب الهندسية الرائدة كتاب "استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني منها" لأبي الريحان محمد بن أحمد البيروني، ابتكر فيه طرقاً مختلفة لحل الأعمال الهندسية.

ومما يجدر ذكره أن الرياضيين المسلمين تمكنوا في القرن الرابع الهجري (العاشر الميلادي) من وصف أعمال هندسية بارعة، وتحدثوا عن الآلات اللازمة لذلك في رسائل متخصصة، مثل كتاب "في الأعمال الهندسية" لأبي الوفاء محمد البوزجاني المهندس (ت: 388هـ، 998م)، جعله على ثلاثة عشر باباً، في عمل المسطرة والكونيا، والبركا والأشكال، يعد البوزجاني من أئمة الأعلام في الهندسة، وله فيها استخراجات غريبة لم يسبقه إليها عالم آخر.

ومما ينبغي ذكره أن أوروبا لم تأخذ الهندسة من كتب اليونان مباشرة، بل أخذتها عن الكتب التي ألفها المسلمون، ونقلها الأوروبيون إلى لغاتهم عن طريق المستشرقين وترجمتهم لمؤلفات المسلمين في عصر النهضة. (234)

(233)

(234)

كما أنه لا ضير في أن نقر بأن المسلمين اعتمدوا على من سبقهم في قيام نهضتهم وحضارتهم في علم الهندسة، ولكن من المسلم به تاريخياً وعلمياً أن المسلمين أضافوا إضافات جهرية كثيرة، وأدخلوا أموراً جديدة على الهندسة على من سبقهم، وكان من ذلك: تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية وكذلك الدائرة، وقد ألف الكندي الرسائل المختلفة في تقسيم المثلث والمربع واستخرج سمت القبلة، وكان يرجع إلى مؤلفاته المعماريون عند القيام بحفر الأبنية والجداول بين دجلة والفرات، وأدخل المسلمون أيضاً المماس والقواطع، واستخدموا فن الزخرفة الذي يعتمد على قواعد هندسية في رسم المغلقات، وترتيب الخطوط، وأوراق النبات، وجمع المسلمون بين الهندسة والجبر، ولذلك يُعتبرون واضعي الهندسة التحليلية.

الخاتمة

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وتبلغ الغايات وتنال المكرمات، فيمنه وكرمه وتوفيقه فقد تم إنجاز هذا البحث، ولا أدعي فيه الكمال والإحاطة بكل ما جاء في الكتاب، ولكن حسبي أني بذلت قصارى جهدي، وكامل مكنتي، في استخراج ما حوى عليه الكتاب من درر نافعة، وجواهر مضيئة، فإن أصبت فيما بحثته واستخرجته فهو محض فضل الله وتوفيقه وامتنانه، فله الحمد والمنة، وله الثناء الحسن، وإن أخطأت في ذلك، أو بعضه، فهو من نفسي والشيطان، أعاذنا الله منه، والله ورسوله منه براء، وأستغفر الله العلي العظيم وأتوب إليه، وبعد:

ومن خلال هذا البحث تتجلى عظمة المسلمين في فن علم الهندسة، ولا يستطيع أحد أن ينكر دورهم في ذلك إلا جاحد، والذي أقرهم عليه كل عارف، ولم ينازعهم فيه منازع،

كما أن لكل علم نجد له المؤسسون، ولكن في حالة علم الهندسة نجد الكثير من علماء الإسلام الذين طوروا فيه وأبدعوا، بل ابتكروا الكثير من الإضافات لهذا العلم، كما بينا من خلال هذا البحث، والتي لا يمكن لأي أمة أن تنجح إلا بتطبيق قوانين علم الهندسة وما وصل إليه علماءها من تطورات وابتكارات في هذا المجال. وبعد الدراسة لبعض الكتابات التي تعنى بعلم الهندسة، توصل الباحثان غفر الله له إلى بعض من النتائج والتوصيات التي يتمنى الباحثان من الله ﷻ أن يكون ذا فائدة للقراء وعامة المسلمين، وهذه النتائج والتوصيات يمكن تلخيصها فيما يأتي:

أولاً: النتائج:

- 1- علم الهندسة لم يكن اختراعاً إسلامياً بحتاً، بل عرفته بعض الأمم الأخرى قبل مجيء الإسلام.
- 2- يوجد في نصوص القرآن الكريم إشارات لهذا العلم، فهمه العلماء المسلمين وانطلقوا من خلال هذه النصوص لدراسة وفهم هذا العلم.
- 3- طوّر علماء المسلمين علم الهندسة، بل وابتكروا أموراً هندسية لم تكن قد اكتشفت من قبل الأمم السابقة.
- 4- يُعدّ مقابلة علم حساب المثلثات بعلم الفلك اختراعاً إسلامياً بحتاً.

ثانياً: التوصيات:

- 1- يوصى بأن تدرس كتب علماء المسلمين القدامى الذين اهتموا بهذا العلم.
- 2- ينبغي مراجعة ودراسة كتب الهندسة الإسلامية وإعادة تهذيبها وشرحها بأسلوب سهل وميسر حتى يتسنى لطلابنا الذين يدرسون هذا العلم دراسة تراثهم وفهم ما يكتبون فحضارة الغرب

وكتبهم المنتشرة في المكتبات الإسلامية هي عبارة عن ترجمة وشرح كتب علماء المسلمين، فلا ينبغي أن ندرس كتباً غربية التي هي في الأصل مأخوذة عن كتب إسلامية، وشرح لها.

3- ينبغي عمل ورش عمل ومحاضرات لطلاب المسلمين الذين يعنون بعلم الهندسة وإيضاح ما وصل إليه علماء المسلمين من تطورات وابتكارات في هذا العلم، وتتبع خطاهم في هذا المجال.

والله ولي التوفيق