علم الهندسة وأعلامه بالمغرب الأوسط من القرن 7ه/13م الى القرن 9ه/15م
(حاضرتي بجاية وتلمسان أنموذجًا).

Engineering scientists in the Central Maghreb of the period from the century (7/13 to 9/15).

د. سهام دحماني
كلية العلوم الانسانية والعلوم الاجتماعية
جامعة قسنطينة2عبد الحميد مهري
مخبر البحوث والدراسات في حضارة المغرب الإسلامي.
dahmanisiham702@gmail.com

تاريخ الاستلا2022/03/15 تاريخ القبول: 2023/11/09

ملخص

الملخص: ساهم علماء المغرب الأوسط في إثراء علم الهندسة تدريسا وتأليفا، حيث برز في الفترة من القرن 7ه/13م الى 9ه/15م علماء برعوا في الهندسة كابن لواء، والآبلي، والشريف التلمساني، وابن النجار، وسعيد العقباني، وابن الفحام، والثغري، وأبي الفضل محمد المشدالي، وغيرهم ممن ضمتهم هذه الورقة. فدرَّسوا علم اقليدس، وغيره من فروع علم الهندسة. وقد عرّفت في هذه الورقة بالعلماء الذين برعوا في علم الهندسة، وحاولت معرفة طريقة تقديم درس الهندسة في عصرهم؟.

الكلمات المفتاحية: الهندسة، المساحة، تلمسان، بجاية، المغرب الأوسط.

Summary : The scientists of the central Maghreb have contributed to enrich the science of engineering, from the period from(7/13 to 9/15), Scientists excelled in engineering

as Ibn liwaa, Ably, Tlemsani Sheriff, Ibn Al-Najjar, Saeed Al-Uqabani, Ibn Al-Faham, Al-Thaghri, Abou el Fazal Mohammed Al-Mashdali and others included in this paper. They studied Euclidus and other branches of engineering science. It is therefore necessary to familiarize themselves with their work and indicate how they are presented with the engineering lesson and the subjects that were of interest to them. in this article I tried to understand how to offer a lesson of engineering .

key words : Engineering, Geometry, Central Maghreb, Tlemcen, Bougie.

مقدمة:

تُظهر بعض النصوص التاريخية والآثار المعمارية بالمغرب الأوسط في العصر الوسيط خصوصية العمارة المتميزة بروعتها وفرادتها[1]، وتزخر كتب التراجم والفهارس بتراجم لعلماء برعوا في علم الهندسة تدريسا وتأليفا، فساهموا جميعا في حفظ رصيد المغرب الأوسط من التراث الهندسي[2]. ولقد اهتم الباحثون بموضوع العلوم العقلية بالمغرب الأوسط في العصر الوسيط بالمجمل[3]، وعلم الهندسة كواحد من فروع العلوم العقلية لم يحظ بالاهتمام الكافي، ماعدا بعض الأبحاث التي قام بها الأستاذ قريان[4]. وقد توصل الى نتيجة مفادها أن علم الهندسة لديهم كان علما إقليديا، يفتقر الى التجديد والتطوير. وهذه النتيجة تحتاج أن نضعها من جديد تحت مجهر البحث والتقصي لأن ارتباط علم الهندسة بحياة الناس سيدفع العلماء لا محال للاشتغال عليه وتطويره، فمثلا علم المساحة له علاقة بالخراج والمواريث والشركات، وهندسة المخروطات لها علاقة بالصنائع كالنجارة والبناء، وعلم رفع وجر الأثقال له علاقة بالري والمواصلات، وغيرها.

حقيقةً إن هذا المقال جاء للإجابة عن سؤال راودني منذ مرحلة السنة النظرية لتحضير الماجستير خلال السنة الجامعية 2001-2002 حين جاءتنا أستاذة زائرة حدثتنا عن كتاب مارك كوت حول المدينة الإسلامية، وكنت حينها سألتها عن درس علم الهندسة كيف كان يُقدم في فترة العصر الوسيط. وبقي فضولي لمعرفة هذا الموضوع لم يُشبَع ساعتها ولا بعدها بسبب الشواغل

الكثيرة، وقد أتاح لي هذا المقال ولو بالقدر القليل إشباع ذلك الشغف القديم. ولتحقيق هذا المسعى قسَّمت البحث إلى عناصر عرّفتُ فيها بعلم الهندسة، وبالعلماء الذين برعوا في هذا العلم من أهل المغرب الأوسط ومصنفاتهم، ثم بيَّنت طريقة تقديم درس الهندسة، والمسائل التي نُوقشت فيه. أما الجانب العمَلي المتمثل في منجزات مهندسينا في مجال العمارة والري والمساحة وغيرها فهو باب آخر واسع يحتاج الى مزيد من التقصي والبحث، وهو مجال صعب المرقى لأنه يحتاج الى تظافر جهود علماء الآثار والمؤرخين والمهندسين المهتمين بالهندسة في الحضارة الإسلامية. ولقد ركزت في هذه الورقة على التعريف بعلماء الهندسة وكتبهم التي صنفوها من خلال ما سمحت به كتب التاريخ العام والتراجم والفهارس، لأن ما لا يُدرك كله لا يُترك جله.

1- تعريف علم الهندسة:

يُعرَّف علم الهندسة[5] بأنه النظر في المقادير أي النظر في الخواص الكمية؛ والمقادير هي ذوات الأبعاد من الخطوط والبسائط والأجسام. وتكون متصلة كالخط والسطح والجسم. أو منفصلة من حيث كونها معدودة، مثل أن كل مثلث فزواياه مثل قائمتين، وأن كل خطين متقاطعين فالزاويتان المتقابلتان منهما متساويتان. ويقوم علم الهندسة على البراهين المذكورة في إقليدس كأساس أول للدرس الهندسي[6]، فهو أبسط ما وُضِع فيها للمتعلمين[7]. وتتفرع الهندسة الى تخصصين كبيرين هما: الهندسة العلمية والهندسة العملية، أو الهندسة النظرية والهندسة التطبيقية[8]. ويسمى علم الهندسة باليونانية جومطريا، وبالفارسية إندازه[9].

ينتمي علم الهندسة الى فنون التعاليم[10] ، وتسمى كذلك بالعلوم الرياضية[11]. وهذه الأخيرة تشتمل على أربعة علوم: علم الهندسة، وعلم العدد أو الأرتماطيقي، وعلم الموسيقى أو علم اللحون، وعلم الهيئة أو

الأسطرنوميا[12] . وقسَّم بعضهم العلوم الرياضية الى فروع عديدة هي: اقليدس، والهيئة، والمخروطات، والمتوسطات، والمجسطي[13] ، والحساب، والموسيقى، والمساحة[14] . وهذه العلوم تنتمي جميعا الى ما يسمى بالعلوم العقلية أو علوم الفلسفة والحكمة، وقد رتَّبها ابن خلدون بحيث جعل المنطق أولها، ثم التعاليم، فالطبيعيات، فالإلهيات[15]. وبحسب كتب التراجم فإن العلوم العقلية تضم: المنطق، والحساب، والفرائض، والتنجيم، والهندسة، والموسيقى، والتشريح، والفلاحة، والطب، والبناء، وكثير من العلوم القديمة والحديثة[16].

أما فروع علم الهندسة فتشمل[17]: علم المساحة، علم التكسير، علم رفع الأثقال، علم الحيل المائية والهوائية، علم المناظر[18]، علم عقود الأبنية، علم المرايا المحرقة، علم مراكز الأثقال، علم جر الأثقال[19]، علم استنباط المياه[20]، علم الآلات الحربية[21] ، علم الرمي، علم التعديل، علم البنكامات، علم الملاحة، علم الأوزان والمكاييل، علم الآلات المبنية على ضرورة عدم الخلاء[22]، وعلم تسطيح الكرة[23].

وحسب تصنيف ابن خلدون يتفرع علم الهندسة الى أربع تخصصات هي[24]:

1-هندسة الأشكال الكرية(الكروية)؛ تقوم على كتابين من كتب اليونانيين ثاوذوسيوس وميلاوُشَ في سطوحها وقطوعها. وهو مهم لعلم الهيئة لأن فهم الكرة السماوية وما فيها من قطوع ودوائر يحصل منها. فثاوذوسيوس له كتاب الأكر ترجمه وعلق عليه نصير الدين الطوسي(ت672ه/1274م)[25].

2-هندسة المخروطات: علم ينظر فيما يقع في الأجسام المخروطة من الأشكال والقطوع والبرهنة عليها. تظهر فائدتها في الصنائع العملية كالنجارة، والبناء، وصنع التماثيل الغريبة، وجر الأثقال، ونقل الهياكل بالهندام[26] والمخال. وأحسن مثال عليها كتاب الحيل المنسوب لبني شاكر البغداديين.

3-المساحة: وهو فن يحتاج إليه في مسح الأرض، ومعناه استخراج مقدار الأرض المعلومة بنسبةٍ، شبرا أو ذراعا أو غيرهما، أو نسبة أرض من أرض إذا قويست بمثل ذلك. ويحتاج إليها في توظيف الخراج، وفي قسمة الحوائط بين الشركاء والورثة. وللناس فيها موضوعات حسنة وكثيرة على حد تعبير ابن خلدون.

4-المناظر: وهو علم يتبين به أسباب الغلط في الإدراك البصري بمعرفة كيفية وقوعه بناء على أن إدراك البصر يكون بمخروط شعاعي رأسه نقطة الباصر وقاعدته المرئي، ثم يقع الغلط كثيرا في رؤية القريب كبيرا والبعيد صغيرا. وأشهر من ألف فيه ابن الهيثم البصري، ولغيره فيه أيضا تآليف.

وأما منفعة علم الهندسة فهي كبيرة؛ فهو ضروري لبرهنة كثير من العلوم كالفلك والتنجيم والمواقيت وعلم الحيل. وهو أساس لكثير من الصناعات كالنجارة والخياطة والبناء والحدادة وغيرها، فهو يكسب صاحبه ذكاء ويسهل طريق البرهان، فلا يُقْبِل أي طالب على علم ما إلاّ بعد أن يرتاض براهين علم الهندسة لذلك سُمي بالعلم الرياضي[27]، فبراهينه كلها بيِّنة الانتظام، جلِّية الترتيب، لا يكاد الغلط يدخل أقيستها. ولقد زعموا أنه كان مكتوبا على باب أفلاطون: "من لم يكن مهندسا فلا يدخلن منزلنا"[28]. قال ابن خلدون يمدح علم الهندسة لحسن ترتيبه وانتظامه:"...وكان شيوخنا رحمهم الله يقولون: "ممارسة علم الهندسة للفكر بمثابة الصابون للثوب الذي يغسل منه الأقذار، وينقيه من الأوضار والأدران"[29]. لذلك هو من العلوم التي حرص طلبة العلم على تعلمها. لهذا كله حظي علم الهندسة بإكبار العلماء، فحسبهم شرف العلم يكون من ستة أوجه: موضوعه وغايته، ومسائله، ووثوق براهينه، وشدة الحاجة إليه، وحساسة مقابله[30]. وكل هذه الخواص متوفرة في علم الهندسة.

2-علماء الهندسة بالمغرب الأوسط:

كان السلف يشترطون في توصيف العالِم بعلْم ما أربعة شروط: أن يكون مُحيطا بمعرفة أصول ذلك العلم، ومالكا لناصية مصطلحاته، وعارفا بما يلزم عنه، وأن يكون قادرا على رفع الإشكالات الواردة عليه[31]. وقد حفظت لنا كتب التراجم والفهارس[32] جملة من أولئك العلماء الذين اهتموا بعلم الهندسة تدريسا وتأليفا، الى جانب غيره من العلوم العقلية، غير أنها تركز عادة على التعريف بعلماء العقليات جملة دون تفصيل، لهذا لا يسعني اعتبار من شُهِر بالعلوم العقلية مُهندسا إلاّ من غلب عليه هذا العلم أو أحد فروعه، أو صنّف فيه، أو ناقش مسألة هندسية.

من أولئك العلماء نذكر غازي بن ياسين الأنصاري أبو جعفر يعرف بابن لواء، من أهل بجاية، أخذ عن محمد بن خالد[33] وغيره، كان بصيرا بعلم المساحة، هكذا ذكره ابن القاضي في درة الحجال[34]. وأبو الفضل محمد بن محمد المشدالي الزواوي البجائي[35] أخذ علم الهندسة عن عدد من علماء تلمسان لمّا رحل إليها طالبا للعلم سنة 840ه/1437م، وهم: ابن مرزوق الحفيد، وأبو العباس أحمد بن زاغو، وأبو الحسن علي بن قاسم أخذ عنه علم جر الأثقال. وأبو عبد الله محمد البوري أخذ عنه علم المرايا والمناظر. ثم عاد الى بجاية سنة 844ه/1441م بعد أن قضى أربع سنوات بتلمسان يتعلم العلم، خاصة الهندسة بفروعها؛ كعلم جر الأثقال، والمرايا والمناظر، حتى برع فيها[36]. وأبو مهدي عيسى بن أحمد الهَنْدِيسي ابن الشاط مفتي بجاية، تقدم في الفقه وأصوله والعربية وغيرها، ناب في الخطابة بجامع بجاية الأعظم. شيخه الإمام العلامة محمد بن بلقاسم المشدالي، وعاصر الإمام المفتي قاسم العقباني. كان حيا سنة 890ه/1485م[37]. لم يرد في ترجمته أنه كان عالما بالهندسة لكن لقب الهنديسي لفت انتباهي فلعله كان مهندسا، خاصة وأننا نعلم طبيعة كتب التراجم التي تُجمل أحيانا ولا تُفصِّل.

يبدو من ترجمة أبي الفضل محمد بن محمد المشدالي أن تلمسان كانت وُجهة مفضلة لتعلُم علم الهندسة، وهذا لتوفر العلماء المتخصصين في هذا العلم؛ لعل أبرزهم أبو عبد الله محمد بن ابراهيم بن أحمد الآبلي[38]، اشتهر بتقدمه في العلوم العقلية لقوة إدراكه وصحة نظره[39]. وصفه التنبكتي بأنه "... أعلم خلق الله بفنون المعقول...سبق لذهنه محبة التعاليم فبرع فيها، وعكف الناس عليه في تعلمها..."[40]. تتلمذ الآبلي على عدة شيوخ برعوا في العلوم العقلية، خاصة التعاليم منهم: أبو الحسن التنسي، وأبو موسى بن الإمام التلمساني، وخلوف اليهودي شيخ التعاليم بفاس، وشيخ المعقول والمنقول أبو العباس بن البناء(ت721هـ/1321م) فلازمه وتضلع عليه في المعقول والتعاليم والحكمة[41]. قال ابن قنفذ القسنطيني(ت810هـ/1408م):"...سمعت أن الشيخ أبا عبد الله الآبلي رحمه الله قصد ابن البنا ليقرأ عليه، فلما اجتمع به قال له: يا سيدي ما جئتك حتى حصَّلت علم المنطق وعلم الهندسة لأفهم بهما ما عندك. قال ووجدته يقرأ علم المخروطات...وعلم المخروطات أعلى المراتب من علم الهندسة، ولهذا كانت القدماء تسمي أشكاله الأشكال العجيبة..."[42]. فالآبلي قبل أن يقرأ على ابن البنا حصّل علم الهندسة، ودرس عليه علم المخروطات، وصار من أساتذة هذا العلم، حيث ترك تلاميذ كُثر برعوا فيه.

من تلاميذه الذين برعوا في الهندسة محمد بن يحيى بن علي بن النجار التلمساني[43]. قال الآبلي:"...ما قرأ علي أحد حتى قلت له لم يبق عندي ما أقول لك غير ابن النجار. قال المقري: لم يكن ابن النجار بصيرا بالفقه، وإنما عنده ذكاء زائد..."[44]. ووصفه يحيى بن خلدون"...بالفقيه التعاليمي...ساد أهل زمانه في العلوم المعقولة..."[45]. وأبو الحسن علي بن الفحام تلميذ ابن النجار، كان أعرف أهل زمانه بفنون التعاليم، حيث ظهر على يديه من الأعمال الهندسية المنجانة المشهورة بالمغرب، فأثابه عنها ملوكه بألف من الذهب[46].

ومنهم أيضا الشريف التلمساني(ت771ه/1370م)كان"...إماما في العلوم العقلية من منطق وحساب وفرائض وتنجيم وهندسة وموسيقى وتشريح وفلاحة وعلوم قديمة"[47] . تخرَّج على يديه تلاميذ تفوَّقوا في هذا العلم منهم ابنه عبد الله، و تلميذه محمد بن يوسف الثغري، فقد كانا عارفين بالعلوم الهندسية[48]. وأخذ عنه أبوعبد السلام التونسي علم الهندسة لما رحل إلى تونس سنة 740ه/1340م[49]. ودرسه كان كثير الفائدة، حتى أن ابن عرفة قال له :"غايتك في العلم لا تُدرك، ولما ذكر له موته قال رحمه الله: لقد ماتت بموته العلوم العقلية..."[50].

تلميذه الأول أبو محمد عبد الله بن الشريف التلمساني، ولد سنة 748ه/ 1348م، قرأ على شيوخ فاس وتلمسان علوما كثيرة، وقرأ على والده في الهندسة كتاب اقليدس[51] . كان مذهبه في التدريس كأبيه في الأبحاث والأنظار والأنقال والتحقيق والاستبصار[52]. اتصف في النقل بالحفظ والتثبت والتحقيق، فإذا فرغ من النقل أخذ في الترجيح والتوجيه والتخريج لقوة ذكائه وفطنته[53] . كان يُقرِأ العلوم العقلية في زمن الصيف "...من أصول الدين وأصول الفقه والبيان والعربية وسائر أنواع العلوم، يقطع جميع نهاره في ذلك، لا يفتر عن الإقراء غالبا إلا في أوقات الصلاة، يَرِدُون عليه طائفة بعد طائفة، بحسب ترتيب أوقاتهم، وربما ضاق عليهم الوقت وتشاحوا فيه، فاقتسموا الزمان بالرملية، حتى لم يكن بالمغرب أكثر اجتهادا منه في الإقراء، وأعم انتفاعا للطلبة، ويرحلون له من الآفاق، فيجدون بغيتهم، ويظفرون في سائر العلوم بران غَلِثِهم..."[54] . وكان موصوفا بسهولة الإلقاء، وخفض الجناح[55] . أقرأ أخاه عبد الرحمن[56] في الهندسة ثمان مقالات من كتاب أوقليدس، وغيرها حتى صار متمكنا من علوم التعاليم[57].

أما محمد بن يوسف الثغري فقد قال عنه التنبكتي: "...ولم أقف له على ترجمة..."[58]؛ أي أن أصحاب كتب التراجم لم يخصصوا له مساحة للتعريف

به، لكن المصادر التي أرَّخت للسلطان أبي حمو الثاني(760-791/1359-1389م) وأبنائه ذكرت هذا العلَم بذكر القصائد التي ألقاها في احتفال المولد النبوي الشريف التي عُني بإقامتها هؤلاء السلاطين؛ فهو أحد شهود بيت مال السلطان أبي حمو الثاني[59] ، وأحد كتبة أشغاله[60] . وقد حلاّه يحي بن خلدون(ت780هـ/1379م) بالفقيه الأديب البارع[61]. وقال عنه تلميذه أبوعبد الله محمد المجاري(ت862هـ/1458م) بأنه :"الشيخ الفقيه العددي الفرضي الكاتب البارع أبوعبد الله محمد الشهير بالثغري، قرأت عليه كتاب أوقليدس في الهندسة...وسمعت عليه بقراءة غيري تلخيص ابن البنا وكتاب الجبر والمقابلة لابن الياسمين تصورا وعملا..."[62]. مما يعني أنه كان متضلعا في علم الحساب والهندسة والأدب. ووصفه المازوني(ت883هـ/1497م) في نوازله بالشيخ الفقيه الإمام العلامة الأديب الأريب الكاتب أبي عبد الله أخذ عن الإمام الشريف التلمساني[63]. وحلاّه التنسي(ت899هـ/1494م) بالأديب البارع المكثر المتفنن في مدح المصطفى صلى الله عليه وسلم، ومدح المولى أبي حمو، وولي عهده أبي تاشفين(791-796هـ/1389-1394م)[64] . وقال عنه الونشريسي(ت914هـ/1509م):"...كبير طلبة سيدي الشريف(أبوعبد الله الشريف التلمساني)، وهو الفقيه الإمام العالم العلامة الأديب الكاتب الأبرع الأريب أبو عبد الله محمد بن يوسف القيسي شهر بالثغري..."[65]. وقال عنه المقري(ت1041هـ/1632م):"...الفقيه العلامة الناظم الناثر... "[66] . فهذه المصادر تُجمع على أنه العلاّمة الأديب البارع، تتلمذ للشريف التلمساني. وشغل منصب شاهد في بيت المال، وكاتب أشغال في عهد السلطان أبي حمو الثاني. والمعلومة التي أضافها تلميذه المجاري مهمة جدا لأنها تبين لنا جمعه بين الأدب البارع والحذق في الحساب والهندسة، ولذلك شغل منصب شاهد في بيت المال وكاتب أشغال لأنه لا يشغلهما إلاّ من كان بارعا في هذه العلوم. أما عن وفاته فقد ذكر الونشريسي علَمًا باسم أبي عبد الله القيسي، وأنه توفي

بفاس، سنة 810 ه[67] . والثغري كان حيا في فترة السلطان أبي زيان محمد(796-801ه/1394-1399م)الذي توفي سنة805ه/1403م، حيث نظم مولدية في مجلس هذا السلطان[68].

وكان أبو زكريا يحي بن محمد بن عبد الرحيم بن أبي العيش الخزرجي ذا بصر بالحساب والهندسة[69]، وصفه ابن مرزوق بأنه"...من خيار العدول، متصرف مبارك..."[70]. وهو صاحب أشغال السلطان أبي حمو الثاني(760-791ه/1359-1389م)[71] . وكان سعيد العقباني[72] ذا "...تفنن في العلوم، ومعرفة بالحساب والهندسة..."[73].

ومن العلماء المبرزين في الهندسة من أهل القرن 9ه/15م محمد بن قاسم بن تونرت التلمساني[74] . وقد ورد ذكره في نيل الابتهاج بلقب بن توزت التلمساني[75]، وورد في البستان بابن تومرت التلمساني[76]. كان عالما بالمنقول والمعقول، خاصة الحساب والفرائض والأوفاق والخط والهندسة. وكان ينظر في المسائل الهندسية، ويحلها بالتدبر العقلي. وكل من جاءه يقرأ عليه يقول له اقرأ أي علم شئت. كدلالة على تضلعه في علوم عديدة، منها الهندسة. أخذ عنه السنوسي(ت895ه/1490م) علومه، ووصفه بأنه كان شيخا صالحا عالما[77] . وسعيد بن أحمد بن أبي يحيى بن عبد الرحمن بن بلعيش المقري[78] "...كان إماما في العلوم العقلية كلها حسابا، ومنطقا، وفرائض، وهندسة، وطبا، وتشريحا، وتنجيما، وفلاحة، وبناء، وكثيرا من العلوم القديمة والحديثة"[79].

هذه إذًا ثلة من علماء المغرب الأوسط، خاصة حاضرتيه بجاية وتلمسان، برعوا في علم الهندسة كغيره من العلوم العقلية، وتخرج على أيديهم طلبة نجباء. ومن العلوم التي شملها الدرس الهندسي بحسب ما ورد في تراجم أولئك الأعلام : علم جر الأثقال، علم المناظر، وعلم المخروطات. لكن كيف كان يتم تدريس علم الهندسة يا ترى؟.

3-درس الهندسة بالمغرب الأوسط:

كانت تُعقد مجالس درس علم الهندسة في فصل الصيف كباقي العلوم العقلية، فالمدرسة اليعقوبية بتلمسان كانت تُسَيَّر وفق نظام الفصلين[80]، بحيث تُدرَّس مواد في فصل الشتاء هي: التفسير، الحديث، الفقه، الأصول. ومواد أخرى تُدرَّس في فصل الصيف هي: العربية، البيان، الحساب، الفرائض، الهندسة. أما يومي الخميس والجمعة فهما يومي راحة للعالم يهتم فيهما باهتماماته الخاصة كتدريس التصوف، وتصحيح المؤلفات. هكذا ذكر القلصادي عن مجلس درس شيخه أحمد بن عبد الرحمن بن زاغو المغراوي التلمساني(ت845هـ/1442م)[81].

كان الشيوخ يُلْقُون درس الهندسة على طلبتهم حضورا وسماعا، ففي مجلس درس العلاّمة ابن مرزوق الحفيد(ت842هـ/1439م) أخذ أبو العباس بن كحيل[82] "...علم الهندسة حضورا وسماعا..."[83] . وقرأ عليه القلصادي[84] بباجة إفريقية"...التفسير والحديث والفقه والفرائض والنحو والمعاني والبيان والهندسة..."[85] . قاله السخاوي[86] . وأخذ القلصادي وابن كحيل علم الهندسة عن أبي القاسم العقباني[87]. وأخذها القلصادي أيضا عن أبي عثمان سعيد العقباني، وأبي يحيى الشريف، وابن زاغو بالمدرسة اليعقوبية في فصل الصيف[88].

كانوا يبدأون أولا بخَتمُ شرح كتابِ أُقليدِس؛ حيث ذكر الرصاع بأن الآبلي كان يُدَرِّس "علم اقليدس" عن طريق شرح المقالات التي يتكون منها كتاب اقليدس في الهندسة حتى يختمه، وكان كلّما سأله الطلبة عن مشكلات في المقالة الأولى لا يجيبهم، وينقلهم الى شرح المقالة الثانية، حتى ختم الكتاب، ولما ختمه سألهم"...عن الذي سألوه عنه فقالوا: ذهب الإشكال رضي الله عنكم. فقال: ينبغي لطالب العلم أن لا يشتغل بما أشكل حتى يختم الكتاب، لأن أول الكتاب مرتبط بآخره، فإذا حقق أول العلم وآخره حصل فهمه، وإذا

اشتغل بالإشكال وقف وكان مانعا له من الختم. وختم الكتاب أصل من أصول العلم، ومن لم يختم الكتاب في علم واقتصر على أوله لم يحصل له فهمه، ولا يحل له أن يُقرئَه..."[89]. وقرأ العلامة المحقق عبد الله بن محمد بن أحمد الشريف التلمساني على أبيه "...في الهندسة كتاب اقليدس..."[90]. وقرأ المجاري على شيخه الفقيه العددي الفرضي الكاتب البارع أبو عبد الله محمد الشهير بالثغري كتاب أوقليدس في الهندسة تصورا وعملا[91] . ولكن ما المقصود بقوله:"...تصورا وعملا..."؟.

يُقَسَّمُ العِلم الى أقسام متعددة؛ قيل ينقسم من جهة الى قديم ومحدث، ومن جهة متعلقه الى تصور وتصديق، ومن جهة طرقه الى ثلاثة أقسام: قسم يثبت في النفس، وقسم يدرك بالحس، وقسم يعلم بالقياس. وينقسم من جهة اختلاف موضوعاته الى أقسام كثيرة يسمى بعضها علوما وبعضها صنائع. وتقسم الى علوم نظرية غير متعلقة بكيفية العمل بل يتوقف حصوله على النظر فقط كالنحو والفقه، أو عملية متعلقة بكيفية العمل والمزاولة والممارسة كالطب والخياطة، وغيرها من التقسيمات لاعتبارات مختلفة[92]. والتصَوُر هو إدراك حقيقة الشيء وحده من غير حكم عليه بنفي أو إثبات، ويسمى تصورًا، ومع الحكم بأحدهما يسمى تصديقًا. ويُعرَّف الإدراك بأنه إحاطة الشيء بكماله، وحصول الصورة عند النفس الناطقة[93]. فيبدو بذلك أن علم الهندسة كان فيه النظري الذي يحتاج الى النظر بالفكر، وهو التصور. وفيه العملي الذي يحتاج الى المزاولة والممارسة، ولعله يكون برسم الأشكال وتوضيحها كما جرى في درس الآبلي كما مرّ معنا. فيظهر مما سبق أن ختم شرح كتاب أوقليدس تصورا وعملا كان منهج تدريس حتى يحصل فهم معانيه، ومن لم يختم الكتاب بالشرح والفهم لا يصح له أن يُدَرِّسه، وإحكام هذا الكتاب يعتبر أساس درس علم الهندسة.

وكتاب أُقليدِس بضم الهمزة وكسر الدال، وبالعكس، هو لفظ يوناني مركب من أقلى بمعنى المفتاح، ودس بمعنى المقدار، وقيل الهندسة أي مفتاح الهندسة. وهو كتاب في أصول الهندسة والحساب [94]. واسم الكتاب باليوناني الأسطروشيا، ومعناه أصول الهندسة. وهو المعروف بكتاب الأركان عند حكماء اليونان، وسماه الروم من بعد ذلك بالاستقصا ت[95] ، أو الأُسْطُقُسَا ت[96] . وسماه المسلمون "الأصول"، لأنه جامع لأصول علم الهندسة[97]، وهو أبسط ما وضع للمتعلمين، لذلك فهو مبدأ العلوم الهندسية بإطلاق[98]. ولقد كان حكماء اليونان يكتبون على أبواب مدارسهم:" لا يدخلن مدرستنا من لم يكن مرتاضا". أي من لم يقرأ كتاب أقليدس[99].

وأقليدس[100] ابن نوقطرس بن برنيقس هو حكيم يوناني الجنس، شامي الدار، صوري البلد، نجّار الصنعة. ويعرف بصاحب جومطريا لأنه مُظهر علم الهندسة[101]. وضع كتابه بطلب من أحد ملوك اليونان الذي رغب في شرح كتاب في الهندسة كان في خزانته، قيل ألفه أبولونيوس النجّار، فهذبه ورتبه في خمسة عشر مقالة. منه ثلاثة عشر مقالة نسبت إلى اقليدس. ثم وَجد اسقلاوس تلميذ اقليدس مقالتين وهما الرابعة عشر والخامسة عشر فأهداهما الى الملك فأضيفتا الى الكتاب[102]. ونقل صاعد عن الكندي يعقوب بن اسحاق في رسائله أن اقليدس وضع صدرا[103] لمعرفة المجسمات الخمسة في الهندسة لأبولونيوس، فكان منها المقالات الثلاث عشرة المنسوبة الى اقليدس، ووصله بعد اقليدس بمقالتين أخريتين بعض تلاميذه فصاروا خمسة عشر مقالة[104].

وتشمل هذه المقالات الموضوعات التالية: أربعة في السطوح، وواحدة في الأقدار المتناسبة، وواحدة في نسبة السطوح بعضها الى بعض، وثلاثة في العدد، والعاشرة في المنطقات أي الجذور، وخمس في المجسمات[105].

نُقِل هذا الكتاب من اليونانية الى العربية، وهو أول ما تُرجم من كتب اليونانيين أيام الخليفة العباسي أبي جعفر المنصور(136-158ه/754-775م). ونُسَخُه مختلفة باختلاف المترجمين، فمنها لحنين بن اسحق[106] ، ولثابت بن قرة(ت288ه/901م)، وليوسف بن حجاج حسب ابن خلدون[107] ، والحجاج بن يوسف بن مطر الكوفي حسب القفطي[108] . جاءت ترجمة حجاج بن يوسف الكوفي في نسختين احداهما تسمى بالهاروني، والآخرى تسمى بالمأموني، والنسخة الأخيرة عليها المُعَوَّل[109]. واشتهر من النسخ المنقولة نسخة ثابت وحجاج[110].

ولقد عُني علماء المسلمين بشرح وتفسير كتاب أقليدس منهم: الجوهري، والماهاني، والنيريزي، والكرابيسي، وابن الهيثم البصري، وغيرهم[111]. وشرحه آخرون شروحا كثيرة[112]، منهم بعض الأندلسيين حسب القفطي[113] نقلا عن أبي الحسن القشيري الأندلسي ببيت المقدس سنة 595ه/1199م[114]. وقد اختصره العلماء مختصرات كثيرة كما فعله ابن سينا في تعاليم الشفاء[115]، وكذلك ابن أبي الصَلْت في كتاب الاقتصار، وغيرهم[116].

يرى بعضهم أن اقتصار العلماء المغاربة على كتاب إقليدس بالشرح والتبسيط يُعلِّم على بنية فكرية جامدة على صيغة النقل دون الإبداع والتجديد، وأن طريقة تدريس العلوم العقلية تشبه طريقة تدريس العلوم النقلية فيما يبدو[117]. غير أنه من خلال ما تم عرضه أعلاه تبين أن كتاب الأصول لإقليدس كان أساس الدرس الهندسي للطلبة المبتدئين في تلقي هذا العلم، وليس كل الدرس الهندسي[118]، وكانوا يناقشون مفهوم الحركة، وعلم المناظر والمخروطات وغيرها من فروع الهندسة التي يتطلب الارتقاء إليها إحكام كتاب الأصول لإقليدس. وعليه يكون الحديث عن كتاب إقليدس بمثابة الحديث عن أوليات الدرس الهندسي بالمغرب الأوسط. فالدرس الهندسي إذًا كان يُعتمد فيه على مبدأ التدرُج من الأصول الى الفروع.

وكان يعتمد شيوخ تلمسان في تدريس العلوم العقلية على المحاورة والمناظرة؛ فقد جاء في ترجمة العلاّمة عبد الله بن محمد بن أحمد الشريف التلمساني[119] أن طلبة تلمسان كانوا مهتمين بالمحاورة والمناظرة والفهم، عكس طلبة فاس الذين كان يغلب عليهم الحفظ[120]. وكان هذا الشيخ كذلك يرجِّح ويوجِّه لشدة ذكائه[121]. قال عنه محمد بن العباس:" كان الشريف أبو محمد هذا فقيها عالما علامة، حافظا، راوية، متبحرا، آخر الحفاظ في الفتوى العلمية..."[122]. ووصفه أبو العباس أحمد بن موسى البجائي -وكان ممن رحل إليه لأخذ العلم عنه- بغزارة العلم، وسهولة الإلقاء، وخفض الجناح، والشفقة على الطلبة[123] . وكان الطلبة يقسِّمون الوقت بالرملية لحضور درسه[124].

واختار بعض العلماء منهج التدبر العقلي لفهم المشكلات الهندسية دون الارتباط بالكتب الكثيرة، فهذا محمد بن قاسم بن تونرت التلمساني كان إذا أُشكِلت عليه مسألة هندسية يتدبرها بعقله حتى يُتقنها، وقد حكى عنه السنوسي أنه "...ما نظر في كتاب قط إلاّ مرة واحدة أُشكلت عليه مسألة هندسية فنظر فيها كتبًا كثيرة أيامًا فلم يجدها، فقال: هكذا أُتعب نفسي بالمطالعة فتركها، وتدبر المسألة بعقله حتى أتقنها..."[125]. فهذا العالم رجح النظر العقلي والاستنباط على النقل من المصادر المختلفة، وبهذه الطريقة ينقدح الفهم في الذهن من غير واسطة لقوة الاستنباط والإدراك. وما يفسد العلم بحسب هذه الرواية هو الركون للتقليد وتعطيل آلة الاجتهاد والاستنباط. ولعل ما حدث لهذا العالم يفسر مقولة الآبلي: "إنما أفسد العلم كثرة التآليف، وأذهبه بنيان المدارس..."[126] . فالتآليف تنسخ الرحلة، وهي أصل الرواية، وبنيان المدارس يجعل الطلبة يرتادونها طلبا للجراية وليس للعلم[127].

ومن القضايا الهندسية التي كانت تُثار في مجالس الدرس ببجاية مسألة تَصوُّرِ الحركة[128] ، التي لها علاقة بفروع علم الهندسة كعلم رفع الأثقال وجرها، وعلم الحيل المائية والهوائية. فقد نقل الغبريني عن مجلس شيخه أحمد بن خالد المالقي(ت660ه/1262م)[129] -حيث قرأ عليه بمنزله، وبمجلس إقرائه ببجاية- نقاشا جاء فيه: "...كنا إذا تحدثنا معه رحمه الله في تصور الحركة، وفيما قال الناس فيها، يستبعد الأمر في قصورها ويستعظمه، وكان رحمه الله يقول: أنه يوما على شجرة لاقتطاف جَني، وهو يفكر في معنى الحركة، فلما أن لاحت له حقيقة المعنى وتصوره سقط عنها وبقي في ظلها مغشيا عليه قدر نصف يوم. وكان له تحقيق في أمر يظن الناس أنها حاصلة، وهي بالحقيقة غير حاصلة"[130]. يبدو أنها رواية تشبه قصة اكتشاف نيوتن لقانون الجاذبية، غير أن الشيخ المالقي جاء قبل نيوتن بقرون.

لقد ساهمت الرحلة العلمية في انتقال العلوم بين أقطار العالم الإسلامي في العصر الوسيط، خاصة العلوم العقلية؛ فهذا أبوالحكم الكرماني عمر بن عبد الرحمن بن أحمد بن علي القرطبي[131] كان أحد الراسخين في علم العدد والهندسة. قيل أنه ما لقي أحدا يجاريه في علم الهندسة وفك غوامضها واستيفاء أجزائها بالأندلس فرحل الى المشرق، وانتهى الى حرّان[132]، وعُني فيها بطلب الهندسة. ثم رجع الى الأندلس واستوطن سرقسطة حتى توفي بها سنة 458ه/1066م[133]. فمدينة حران بالجزيرة في المشرق كانت مقصدا منذ القرن 5ه/11م لتعلم العلوم العقلية بما فيها الهندسة. و القاهرة هي الأخرى كانت محطة مهمة لطلبة المغرب فقد حضر العماد أبو علي بن عبد النور بن ماجوج بن يوسف الصنهاجي اللَّزني[134] النحوي البجائي درس كمال الدين بن يونس أبو الفتح موسى بن أبي الفضل يونس بن محمد بن منعة بن مالك بن محمد الملقب كمال الدين الفقيه الشافعي[135]. الذي كان يتقن 24 فنا في العلوم العقلية، وتفرد بعلم الرياضة بالمدرسة البدرية في ذي الحجة سنة 620ه/1224م، ومدحه

العماد البجائي بأبيات شعرية تعبر عن اعجابه بالعالم كمال الدين[136]. والمغرب الأقصى خاصة فاس ومراكش كان محطة أخرى لتلقي العلوم الرياضية، فقد أخذ العلاّمة محمد بن ابراهيم بن أحمد العبدري التلمساني الآبلي المجمع على إمامته في الفنون المعقولية العلم بفاس عن شيخ التعاليم خلوف المغيلي اليهودي. ثم انتقل الى مراكش سنة 710هـ/1311م ونزل على الإمام ابن البنا شيخ المعقول والمنقول فتضلع عليه في علم المعقول والتعاليم والحكمة. ثم أخذ عن شيخ الهساكرة علي بن محمد، وبعدها تصدر للتدريس وذاع صيته[137]. وقبل ذلك أخذ العلوم العقلية بتلمسان عن أبي الحسن التنسي وأبي موسى بن الإمام، ورحل الى المشرق آخر المائة السابعة فدخل مصر والشام والحجاز والعراق[138]. وحين دخل مصر أخذ بها عن ابن دقيق العيد وابن الرفعة والصفي الهندي والتبريزي، وغيرهم من فرسان المعقول. وأخذ ابن النجار التلمساني[139] التعاليم عن محمد الآبلي، وارتحل الى فاس فلقي جماعة كإمام التعاليم محمد بن هلال شارح المجسطي، وأخذ بمراكش عن أحمد بن البناء[140]. وذكر الرصاع في ترجمة شيخه العالم أبي يوسف يعقوب المصمودي[141] أنه رحل الى المشرق، وأقام بالشام مدة بأهله"...وقد أدخل للمغرب اثني عشر علما"[142]. إذًا لقد ساهمت الرحلة في دعم درس الهندسة بالمغرب الأوسط حيث اطلع علماؤها على ما حصّله علماء المشرق أو المغرب الأقصى في هذا العلم، فكانوا على اطلاع بما استجد في هذا العلم، ولم يكونوا بمعزل عما يجري من تطورات في علم الهندسة بالمشرق والمغرب.

إن تراجع العلوم العقلية بالمغرب الإسلامي مشكلة بحثية أثيرت في مناسبات عديدة؛ فهذا أحمد بن خلف المرادي بقرطبة (عاش في القرن 5هـ/11م) كان يرى بأن "...علم الهندسة قد دثر، وأثره قد غبر"[143]. وربط الآبلي(ت 757هـ/1356م)فساد العلم بكثرة التأليف وبنيان المدارس على عهده[144]. و ذكر ابن خلدون أن سند تعليم العلم، خاصة العلوم العقلية

لعهده قد كاد أن ينقطع عن أهل المغرب باختلال عمرانه وتناقص الدول فيه[145]. وانحصر حسبه سند تعليم العلوم العقلية بالمغرب في سند الإمام القاضي أبي القاسم بن زيتون[146](ت 691ه/ 1292م)، وقد اتصل في ابن الإمام وتلاميذه بتلمسان. وسند ناصر الدين المشدالي البجائي(ت731ه/1331م) في آخر المائة السابعة وتلاميذه ببجاية[147]. وكانوا قِلَّةً في عهد ابن خلدون[148]. أي أن تراجع سند تعليم العقليات قد بدأ منذ أواسط القرن السابع للهجرة، ثم صار واضحا في عهد ابن خلدون. و يرى الحسن الوزان كذلك أن القرن السابع الهجري –بالتقريب- شهد بداية تراجع العلوم العقلية بالمغرب الإسلامي، فالأفارقة ببلاد البربر –حسبه- كانوا يهتمون كثيرا بالتَّعلُم، وكان من عادتهم أن يدرسوا الرياضيات والفلسفة وعلم الفلك، غير أنه منذ أربعمائة سنة خلت منعهم فقهاؤهم وملوكهم من تعاطي علوم الفلسفة[149]. لكن شيوخ القلصادي الذين عرَّفتُ بهم أعلاه يبين أن علماء المغرب الأوسط استمروا في تقديم درس الهندسة كغيره من العلوم العقلية حتى نهاية القرن 9ه/15م.

وعايش ابن القاضي هو الآخر زمن تراجع درس علم الهندسة في القرن العاشر هجري/16م حيث ذكر أن السلطان أحمد المنصور الذهبي[150] الذي كان له قدم راسخ في فنون المعرفة عقلية ونقلية، درس كتاب أقليدس في علم الهندسة بشكل عصامي دون شيخ لندرة وجوده بالمغرب، وعن هذا قال:"...وفتح عليه أيده الله في فهم كتاب أوقليدس من غير شيخ لعزة وجوده في المغرب، فكان يفك شكلا في كل يوم من أشكاله مع ملكه الى أن أتى عليه..."[151]. وهذا النص لابن القاضي يبين تراجع درس الهندسة على عهد السلطان السعدي أحمد المنصور الذهبي. ومع ذلك فقد عاصر ابن القاضي عالما عارفا ببعض مبادئ الهندسة بمراكش[152]. وأخذ علم الهندسة بمصر سنة 986ه/1578م عن محمد بن محمد بن أبي الخير الشريف الحسني

المالكي الذي كان"...له قيام عظيم بأوقليدس..."[153] . وأخذ قبل ذلك عن والده(ت981هـ/1574م) "...أوائل الأصول لأوقليدس..."[154]. فهناك إذًا بعض العلماء الذين مازالوا يدرِّسون كتاب أقليدس حتى القرن 10هـ/16م رغم تراجع اهتمام العلماء كثيرا بهذا العلم.

يظهر مما سبق أن مجلس درس الهندسة كان يُعقَد في فصل الصيف، على يد شيخ حاذق في هذا العلم، ويُقدم الدرس حضورا وسماعا، فيه يشرح الأستاذ مقالات كتاب أقليدس كأساس أول للدرس الهندسي تصورا وعملا، وبعد إحكامه ينتقلون الى دراسة فروع الهندسة الأخرى كعلم جر الأثقال، والمناظر، وعلم المخروطات. كما اعتمدوا على المحاورة والمناظرة، وفضّل بعضهم التدبر العقلي لحل المشكلات الهندسية. ومن خلال شيوخ القلصادي تبين أن علماء المغرب الأوسط استمروا في تقديم درس الهندسة كغيره من العلوم العقلية حتى نهاية القرن 9هـ/15م. لكن هل حدث تجديد في درس علم الهندسة أم لا؟.

حقق علماء الهندسة في الحضارة الإسلامية انجازات مهمة حيث شرحوا كتب اليونانيين في هذا العلم، وحللوا المسائل الهندسية وأضافوا مبتكرات توصلوا إليها، فطوروا الهندسة التحليلية وهندسة المخروطات والمناظر، وأدخلوا الهندسة في علم الفلك والحساب، وغيرها من المجالات[155] ، فبرز علماء صنفوا كتبًا بقيت شاهدة على براعتهم كابن الهيثم(ت428هـ/ 1036م)، والبيروني(ت440هـ/1049م)، وعمر الخيام(ت517هـ/1123م)، وأبي الفتح الخازني(ت550هـ/1155م)، وغيرهم كثير[156]، فعلى حد تعبير رشدي راشد"... طوروا الهندسة الهلنيستية، واستخدموا حقولا هندسية جديدة، كالطرق الإسقاطية في هذا المجال، والهندسة الجبرية في مجال آخر..."[157]. وبرع كذلك علماء الأندلس في علم الهندسة فبرز منهم أبوعامر يوسف بن أحمد المؤتمن ملك سرقسطة في القرن 5هـ/11م، كانت له مكتبة ملكية مهمة جدا صنف

منها كتابه الاستكمال، شرح فيه كتاب إقليدس وأرخيميدس وأضاف حلولا أصيلة تثبت أنه كان هندسيا بارعا، وأبو زيد عبد الرحمن بن السيد ببلنسية ما بين 456ه/1063م و490ه/1096م، كان معلم الفيلسوف الكبير ابن باجة محمد بن يحيى بن الصائغ (ت533ه/1138). وقاضي جيان أبوعبد الله محمد بن معاذ الجياني (ت486ه/1093م) ألف كتاب المجهولات الذي يُعد أول بحث في الهندسة الكروية أُلِّف بالغرب الإسلامي فيه شرح مبرهنات حساب المثلثات متأثرا بالبيروني في المشرق[158]. وأمام هذا المُنجَز اهتم العلماء بفهرسة كتب الهندسة، وعرفونا بعلمائها ومصنفاتهم خاصة مصنف ابن أبي أصيبعة الذي جمع فيه أخبار جميع الحكماء وأصحاب التعاليم وغيرهم من أرباب النظر في سائر العلوم، وهو بعنوان: "معالم الأمم وأخبار ذوي الحكم"[159]. وكتب أبو جعفر أحمد بن إبراهيم بن علي بن مُنعِم العبدري كتابا جليلا في علم الهندسة هو "تجريد أخبار كتب الهندسة على اختلاف مقاصدها"[160]. لا أعرف إن كان هذا هو العنوان أو طبيعة موضوع الكتاب لكنه ينحو منحى الفهرست لكتب علم الهندسة. ولا شك أن هذا الكتاب جليل الفائدة، خاصة وأن ابن عبد الملك الذي نقل أخباره عن ولده أبي العباس وصف كتبه بأنها "...تصانيف جليلة وتلاخيص نبيلة، واستنباطات بديعة، تدلك على تقدمه في الصناعتين وتبريزه فيهما..."[161]. يظهر بديهة أنه لو حصلنا على هذين الكتابين لاتضح الكثير من معالم الدرس الهندسي بالغرب الإسلامي لكن للأسف هذه المصنفات ماتزال مفقودة.

وبالنسبة للمغرب الأوسط فالمشكلة تبدو أكبر فلم أعثر -حتى الآن- إلاّ على مصنفين في تخصص علم المساحة، في شكل مختصرات، هما: مصنف أبي الروح عيسى بن مسعود بن منصور بن يحيى بن يونس بن عبد الله بن أبي حاج المنكلاتي[162] الحميري الزواوي المالكي في علم المساحة، ولم يذكر ابن القاضي عنوانه[163]. وله مصنفات أخرى في علوم شتى[164]. تفقه ببجاية على

أبي يوسف يعقوب الزواوي، وقدم الاسكندرية وتفقه بها، ثم رحل الى قابس فأقام بها مدة وولي بها القضاء، ثم رحل الى القاهرة فأقام بجامع الأزهر يُعلِّم العلم، وولي نيابة القضاء بدمشق، ثم عاد الى مصر فولي نيابة قضائها[165]. ومختصر في المساحة لأبي محمد عبد الله العلويني، ألَّفه سنة 871هـ/1467م يوم الخميس 15 ذي القعدة[166]. ولم أجد ترجمة لهذا العالم، لكن من اسمه يتبين أنه نُسب الى قرية العلويين بحوز تلمسان، فربما هو حفيد الشريف التلمساني الذي يلقب بالعلوني كذلك. والأكيد أن هذين العنوانين لا يعبران عن كل المجهود العلمي الهندسي لعلماء المغرب الأوسط، وعليه لا يمكن الجزم بأن الدرس الهندسي كان إقليديا فقط، فقد يسمح الزمان بالعثور على مصنفات علمائنا في هذا العلم وحينها فقط يمكن الإجابة عن هذا السؤال. وعليه يبقى البحث مستمرا لإماطة اللثام عن تراث علمائنا العلمي.

خاتمة:

من خلال ما تم عرضه تبين لي أن مجلس درس علم الهندسة كان يُعقَد في فصل الصيف مع غيره من العلوم العقلية كالحساب والفرائض بالمدارس التلمسانية والبجائية، على يد شيوخ تضلعوا في العلوم النقلية والعقلية على السواء، حضورا وسماعا. وكان كتاب أقليدِس أساسا للدرس الهندسي حتى ختمه كاملا بالشرح والتبسيط. تصورًا وعملاً. وكانت تُناقش في مجالس درسهم مسائل الهندسة كطبيعة الحركة، و أشكال علم المخروطات. كما يميل بعض الشيوخ الى التدبر العقلي في حل المشكلات الهندسية بدون الاعتماد على الكتب تحررًا من التبعية، وإعمالا للعقل حتى يبدع في الوصول الى المعرفة العلمية بالاستنباط.

ولقد تصدَّر شيوخ كبار لتقديم درس الهندسة بالمغرب الأوسط على رأسهم العلاّمة محمد بن إبراهيم الآبلي، شيخ العلوم العقلية بالمغرب قاطبة نهاية القرن السابع وبداية القرن الثامن للهجرة. وقد ترك طلبة نجباء في هذا

العلم منهم ابن النجار، والشريف التلمساني. وهم بدورهم تركوا طلبة نجباء منهم: ابن الفحام، ومحمد بن يوسف الثغري. واستمر توريث هذا العلم حتى نهاية القرن التاسع كما رأينا مع شيوخ القلصادي.

كما صنَّف علماء المغرب الأوسط كُتباً في علم الهندسة، منها: مصنف أبي الروح عيسى المنكلاتي الزواوي(ت743ه/1343م) في علم المساحة، ومختصر في المساحة لأبي محمد عبد الله العلويني، كان حيا سنة 871ه/1467م. وهذين المصنفين لا يعبران طبعا عن كل المجهود العلمي لعلمائنا، لكن هذا ما عثرت عليه بحسب الوقت والجهد، ولعل قابل الأيام يسمح بكشف جديد لمصادر أخرى، وهذا بتظافر جهود الباحثين في التراث العلمي لعلماء المغرب الأوسط. وهذا المقال جاء لتحفيز الباحثين على المضي قُدما في هذا المسعى، وليس الادعاء بأني قد أتيت بالجديد في هذا الموضوع، فالبحث العلمي يتقدم لبنةً لبنةً، كلٌ يُضيف بحسب قُدرته وحاله.

- الهوامش:

[1] شيد السلاطين منشآت معمارية رائعة الهندسة كالسلطان أبي تاشفين الأول(717-737ه/1317-1337م) الذي اشتهر"...ببناء الدور، وتحبير القصور، وتشييد المصانع، واغتراس المتنزهات...فخلد آثارا لم تكن قبله لملك...كدار الملك، ودار السرور، وأبي فهر، وسواها...". انظر، أبو زكريا يحي بن خلدون، بغية الرواد في ذكر الملوك من بني عبد الواد، تقديم وتحقيق عبد الحميد حاجيات، المكتبة الوطنية الجزائرية، 1980، ج1، ص.239.

[2] أنجز الباحثون دراسات عديدة للتعريف بإسهام العلماء المسلمين في بناء صرح العلوم الهندسية في أقطار العالم الإسلامي، خاصة لدى علماء المشرق والأندلس، أذكر منها: دونالد ر. هيل، العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية، تر أحمد فؤاد باشا، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، يوليو 2004، رشدي راشد، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري(ابن سهل، القوهي، ابن الهيثم)، تر شكر الله الشالوحي، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2001 ،أحمد تيمور باشا، أعلام المهندسين في الإسلام، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، 2012، سلمى الخضراء الجيوسي، الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس، ج2، خاصة مقال الباحث خوليو

سامسو، العلوم الدقيقة بالأندلس، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1998، ص. 1302، 1318-1321.

[3]انظر، عبد الجليل قريان، العلوم العقلية بالمغرب الأوسط خلال العهد الزياني(633-962هـ/1235-1554م)، أطروحة دكتوراه علوم في التاريخ الإسلامي الوسيط، تحت اشراف الاستاذة الدكتورة بوبة مجاني، جامعة قسنطينة2، 2015-2016، وله أيضا مقال بعنوان، العلوم العقلية ببجاية في العصر الوسيط، وهو مقال ضمن كتاب جماعي بعنوان، بجاية مكة الصغيرة، تنسيق بلخير بن جدو وحسين بوبيدي، جمعية العلماء المسلمين، نادي الرقيم العلمي، الربيئة، الجزائر، 2022، علي عشي، مساهمة علماء المغرب الأوسط في مجال العلوم العقلية ما بين القرنين 8و9هـ/14 و15م، مجلة دراسات وأبحاث، جامعة زيان عاشور، الجلفة، ع16، المجلد 6، 2014، ص.192-211.

[4]عبد الجليل قريان، العلوم العقلية بالمغرب الأوسط خلال العهد الزياني، ص.602-661.

[5]يُعرَّف العلم بحسب الموضوع أو الغاية منه. انظر، حاجي خليفة، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، مج1، ج1، دار إحياء التراث العربي، بيروت، (دت)، ص.7.

[6]محمد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي (كتبه وأتمه سنة 349هـ/961م)، مفاتيح العلوم، تحقيق محمد كمال الدين الأدهمي، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2020، ص.130، أحمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي(ت477هـ/1085م)، المدخل الى علم الهندسة، مخ ضمن مجموع بمكتبة شستربيتي، رقم 3652م,ك, مج1، ورقة 100، عبد الرحمن ابن خلدون، المقدمة، دار الكتب العلمية، بيروت، 1993، ص.398، حاجي خليفة، المصدر السابق، مج2، ص.1289، 1290، أبوالطيب محمد صديق خان بن حسن بن علي بن لطف الله الحسيني البخاري القنوجي(ت1307هـ/1890م)، أبجد العلوم، دار ابن حزم، بيروت، 2002، ص. 553.

[7]صديق خان، أبجد العلوم، ص. 555.

[8]السجزي، المصدر السابق، مج1، ورقة 100. الخوارزمي، المصدر السابق، ص.130، ابن خلدون، المصدر السابق، ص.398، حاجي خليفة، المصدر السابق، مج2، ص.1289، 1290.

[9]الخوارزمي، المصدر السابق، ص.129.

[10]أبو عبد الله محمد بن محمد ابن عبد الملك المراكشي(ت703ه/1304م)، الذيل والتكملة لكتابي الموصول والصلة، تحقيق احسان عباس ومحمد بن شريفة، وبشار عواد معروف، دار الغرب الإسلامي، تونس، 2012، مج1، ص.250.

[11]سمي به لأن الحكماء كانوا يرتاضون به في مبدأ تعاليمهم الى صبيانهم، ويسمى علما تعليميا، والعلم الأوسط. انظر، حاجي خليفة، المرجع السابق، مج2، ج1، ص.939.

[12]الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص.92، ابن خلدون، المقدمة، ص.392، 393.

[13]المجسطي لفظة يونانية معناها الترتيب. انظر، أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد بن أبي بكر ابن خلكان (ت681ه/1283م)، وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، تحقيق احسان عباس، دار صادر، بيروت، 1977، ص.312.

[14]المصدر نفسه.

[15]ابن خلدون، المقدمة، ص.392، 393.

[16]ابن خلكان، المصدر السابق، مج5، ص.312، أحمد بابا التنبكتي (ت 1036ه/1627م)، نيل الإبتهاج بتطريز الديباج، بهامش الديباج المذهب لابن فرحون، دار الكتب العلمية، بيروت، (دت)، ص.260، أبو عبد الله محمد بن محمد ابن مريم المليتي المديوني(حيا سنة 1025ه/1616م)، البستان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1986، ص.105.

[17]انظر، صديق خان، أبجد العلوم، ص. 554.

[18]حاجي خليفة، المصدر السابق، مج2، ص.1290.

[19]علم يبحث كيفية اتخاذ آلات تجر الأشياء الثقيلة بالقوة اليسيرة. انظر، حاجي خليفة، المصدر السابق، مج1، ص.581.

[20]يسمى بعلم الريافة. انظر، حاجي خليفة، المصدر السابق، مج2، ج1، ص.939.

[21]علم يتعرف منه كيفية اتخاذ الآلات الحربية كالمنجنيق وغيرها. انظر، حاجي خليفة، المصدر السابق، مج1، ص.145.

[22]حاجي خليفة، المصدر السابق، مج1، ج1، ص.15.

[23]علم يتعرف منه كيفية نقل الكرة الى السطح مع حفظ الخطوط والدوائر المرسومة عليها. ألف فيها مصنفات منها كتاب تسطيح الكرة لبطليموس، والكامل للفرغاني، والاستيعاب للبيروني. أنظر. حاجي خليفة، المصدر السابق، مج1، ص.403.

[24]ابن خلدون، المقدمة، ص.398، 399.

[25] نصير الدين محمد بن محمد الطوسي(ت672هـ/1274م)، الأكر، مخ ضمن مجموع من مكتبة شستربيتي، رقم 3649 م. ك. مج3، ورقة. 174، ابن خلدون، المقدمة، ص.398، 399.

[26] المُهَنْدَم فارسية مشتقة من الهندام، وهو أن يلتصق الشيء بآخر فلا يمكن تحريكه من غير أن يلصق أو يلحم بلحام. انظر، الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص.153.

[27] السجزي، المدخل الى علم الهندسة، ورقة.100، صديق خان، أبجد العلوم، ص.554.

[28] ابن خلدون، المقدمة، ص.398.

[29] المصدر نفسه.

[30] أبو العباس أحمد بن محمد بن أبي العافية ابن القاضي المكناسي(ت1025/1616م)، درة الحجال في غرة أسماء الرجال، حققه وعلق عليه مصطفى عبد القادر عطا، دار الكتب العلمية، بيروت، 2002، ص.19.

[31] التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.347،346، كفاية المحتاج لمعرفة من ليس في الديباج، دراسة وتحقيق محمد مطيع، وزارة الأوقاف والشؤون الاسلامية، المملكة المغربية، 2000، ج2، ص.251.

[32] أفرد أصحاب كتب التراجم مصنفات للتعريف بأعلام كل علم كالطب والأدب والحديث والفقه والقراءات، والحكمة. هذه الأخيرة ألف في التعريف بأعلامها ابن أبي أصيبعة كتابا ذكر فيه جميع الحكماء وأصحاب التعاليم وغيرهم بعنوان:"معالم الأمم وأخبار ذوي الحكم". لكنه مفقود مما يحتم علينا تصفح كتب التراجم العامة والخاصة لجمع شتات تراجم أولئك العلماء. أنظر، ابن أبي أصيبعة (ت667هـ/1269م)، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق عامر النجار، ج1، دار المعارف، القاهرة، 1996، ص.152.

[33] ربما هو أبو العباس أحمد بن خالد المالقي الفقيه الأصولي، قرأ بالأندلس ومراكش كان مقدما في الأصول والطب وفي الطبيعيات والإلهيات. توفي ببجاية سنة 660هـ/1262م. أنظر، أبو العباس أحمد بن أحمد الغبريني(ت 704هـ/1305م)، عنوان الدراية فيمن عرف من العلماء في المائة السابعة ببجاية، تحقيق رابح بونار، الشركة الوطنية للنشر والتوزيع، الجزائر، (دت)، ص.100.

[34] ابن القاضي، درة الحجال، ص.411.

[35] من مواليد سنة 820، أو 822، انظر، شمس الدين محمد بن عبد الرحمن السخاوي(ت 902هـ/1497م)، الضوء اللامع، دار الجيل، بيروت، دت، ج9، ص.181، 182.

[36] المصدر نفسه.

[37]التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.194.

[38]ولد سنة 681ه/1283م بتلمسان، ونشأ في كفالة جده قاضي تلمسان محمد بن غلبون. أخذ بتلمسان عن أبي الحسن التنسي، وابن الإمام. حتى مهر في الفقه والعلوم العقلية. رحل آخر السابعة للشرق فدخل مصر والشام والحجاز والعراق، ثم رجع لتلمسان. بعدها دخل المغرب الأقصى فارا من أبي حمو الأول فتتلمذ على خلوف اليهودي شيخ التعاليم بفاس، ثم دخل مراكش في حدود 710ه/1311م، ونزل على شيخ المعقول والمنقول أبي العباس ابن البنا فلازمه وتضلع عليه في المعقول والتعاليم والحكمة. ثم صعد الجبل عند علي بن محمد شيخ الهساكرة فقرأ عليه، واجتمع عليه طلبة العلم بها وذاع صيته، أقام بتونس مدة يدرس ويفيد، وأقام ببجاية كذلك مدة يشغل الناس، ثم عاد الى تلمسان، واستمر بها حتى مات سنة 757ه/1356م. أخذ عنه ابن خلدون وغيره. أنظر، شهاب الدين أحمد بن علي ابن حجر العسقلاني(ت852ه/1448م)، الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة، دار الجيل، بيروت، 1993. ج3، ص.288، 289، التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.245، 246.

[39]أبو عبد الله محمد لسان الدين ابن الخطيب(ت 776ه/1375م)، الإحاطة في أخبار غرناطة، تحقيق محمد عبد الله عنان، مكتبة الخانجي، القاهرة، 1974، مج2، ص.202.

[40]التنبكتي، المصدر السابق، ص.245.

[41]ابن حجر العسقلاني، المصدر السابق، ص.288، 289، التنبكتي، المصدر السابق، ص.245، 246.

[42]مأخوذ من مقدمة حط النقاب لابن قنفذ. انظر، محمد المنوني، ورقات عن حضارة المرينيين، ط3،منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية بالرباط، المملكة المغربية، 2000، ص.340.

[43]من بيت نباهة في الإمامة والعدالة، توفي بتونس في الطاعون سنة 749ه/1349م.انظر، ابن خلدون، بغية الرواد، ج1، ص.156.

[44]التنبكتي، المصدر السابق، ص.241.

[45]يحي بن خلدون، المصدر السابق، ص.156.

[46]نفسه.

[47]التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.260، كفاية المحتاج، ج2، ص.77، ابن مريم، البستان، ص.173.

[48] أبو عبد الله محمد المجاري الأندلسي(ت862هـ/1458م)، برنامج المجاري، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1982، ص.137، التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.151، ابن مريم، البستان، ص.118.

[49]التنبكتي، كفاية المحتاج، ج2، ص.77، نيل الابتهاج، ص.256، 257، ابن مريم، البستان، ص.165.

[50]ابن مريم، المصدر السابق، ص.170.

[51]عبد الله بن محمد بن يوسف الثغري التلمساني، مناقب التلمسانيين أبوعبد الله محمد بن أحمد الشريف التلمساني وولديه، تحقيق قندوز بن محمد الماحي، دار الوعي، الجزائر، 2018، ص.268، 273.

[52]المصدر نفسه، ص. 275.

[53]المصدر نفسه، ص. 276.

[54]المصدر نفسه، ص. 277.

[55]المصدر نفسه، ص. 278.

[56]ولد أبو يحي عبد الرحمن سنة 757هـ/1356م، وهو الإبن الثاني للشريف التلمساني، تعلم على يد والده علوما كثيرة كالقرآن والسيرة والحديث والعربية، وبعد وفاته قرأ على يد أخيه عبد الله علوما كثيرة كالحساب والهندسة والهيئة والأصلين وغيرها. وتصدر للإقراء في مجلس أخيه بمدرستهم الجديدة سنة 784هـ/1382م . أنظر، عبد الله الثغري، مناقب التلمسانيين، ص. 286، 288، 289، 290، 291.

[57]المصدر نفسه، ص. 290، 317.

[58]التنبكتي ،نيل الابتهاج ،ص.285، كفاية المحتاج، ج2، ص.120.

[59]مجهول، زهر البستان في دولة بني زيان، السفر الثاني، تحقيق وتقديم عبد الحميد حاجيات، عالم المعرفة للنشر والتوزيع، الجزائر، 2011، ص.141، أبو زكريا يحي بن خلدون(ت780هـ/1379م)، بغية الرواد في ذكر الملوك من بني عبد الواد، طبع بمطبعة فونطانة الأخوين وشركائهما، الجزائر، مج2، 1910، ص.42.

[60]زهر البستان ،ص.251.

[61]بغية الرواد، مج2، ص.42.

[62]برنامج المجاري، ص.137.

[63]التنبكتي، نيل الابتهاج ،ص.285، كفاية المحتاج، ج2، ص.120.

[64]محمد بن عبد الله بن عبد الجليل التنسي(ت899ه/1494م)، نظم الدر والعقيان في بيان شرف بني زيان ومن ملك من أسلافهم فيما مضى من الزمان، جزء تاريخ بني زيان ملوك تلمسان، محمود بوعياد، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، 1985، ص.169.

[65]أبوالعباس أحمد بن يحيى الونشريسي، المعيار، ج09، ص.321.

[66]المقري، أزهار الرياض في أخبار عياض،ج2، ص.329.

[67]أحمد بن يحي الونشريسي(ت914ه/1509م)، وفيات الونشريسي، تحقيق محمد بن يوسف القاضي، شركة نوابغ الفكر، القاهرة، 2009، ص.79.

[68]التنسي، تاريخ بني زيان، ص.212.

[69]ابن خلدون، بغية الرواد، ج1، ص.104.

[70] بأوعبد الله محمد بن مرزوق الخطيب التلمساني (ت781ه/1380م)، المناقب المرزوقية،دراسة وتحقيق سلوى الزاهري، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، المملكة المغربية، 2008، ص.185.

[71]ابن خلدون، بغية الرواد، ج1، ص.104.

[72]أبو عثمان سعيد بن محمد العقباني، ولي قضاء الجماعة بتلمسان وبجاية ومراكش وسلا ووهران وهنين فحمدت سيرته، وهو خطيب الجامع الأعظم عندما كتب يحيى بن خلدون ترجمته، توفي سنة 811ه/1409م. أنظر، ابن خلدون، المصدر السابق، ص.161.

[73]المصدر نفسه، ص.161.

[74]التنبكتي، كفاية المحتاج، ج2، ص.191، 192.

[75]التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.321.

[76]ابن مريم البستان، ص.237.

[77]التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.321، التنبكتي، كفاية المحتاج، ج2، ص.191، 192.

[78]مفتي تلمسان، وخطيبها بالجامع الأعظم 45 سنة، كان حيا سنة 1011ه. انظر، ابن مريم، البستان، ص.104، 105.

[79]المصدر نفسه، ص.105.

[80]المصدر نفسه، ص.119.

[81]أبوالحسن علي القلصادي(ت891ه/1486م)، رحلة القلصادي، دراسة وتحقيق محمد أبوالأجفان، الشركة التونسية للتوزيع، تونس، 1978، ص.102، التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.78، ابن مريم، المصدر السابق، ص.43.

[82]هو أحمد بن محمد بن عبد الله بن علي بن أبي البركات محمد بن محمد بن علي بن أبي القسم بن حسن بن عبد القوي البجائي أو التجاني التونسي المالكي، ولد في ربيع الأول سنة 802هـ/1400م بتونس ونشأ بها وقرأ القرآن، أخذ على عدد من شيوخ المغرب علوما شتى منهم أبو عبد الله الصنهاجي صاحب الاجرومية، وأبو عبد الله محمد بن خلفة الأبي، وآباء العباس العرجوني والبسيلي والشماع، وأخذ عن أبي القاسم البرزلي والعبدوسي، وأبو الفضل بن الإمام وأبو يوسف يعقوب الزعبي وأبو عبد الله محمد بن مرزوق العجيسي وأبو مهدي الغبريني وغيرهم كثير. قال السخاوي:"...ولقي شيخنا في سنة ست وأربعين...". له مؤلفات عديدة منها المقدمات مجلد في الفقه، الوثائق العصرية في علم الوثائق، عون السائرين الى الحق في التصوف. قال السخاوي: "ولقيته بالقاهرة في جامع الأزهر فكتبت عنه ما تقدم وغيره. وكان فاضلا مفوها طلق العبارة حسن المحاضرة بهي المنظر، حسن الخبر والمخبر، والغالب عليه التصوف والصلاح وقد ألزمه صاحب تونس في السنة المشار إليها أن يكون قاضي الركب. وبلغنا أنه مات قريب سنة تسع وستين. وله أقارب علماء مصنفون...".أنظر، السخاوي، الضوء اللامع، ج2، ص.136، 137، محمد بن محمد مخلوف، شجرة النور الزكية في طبقات المالكية، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، (دت). ص.253، 258، 259.

[83]السخاوي، المصدر السابق، ص.136.

[84]هو علي بن محمد بن محمد بن علي القرشي البسطي شهر بالقلصادي، العالم الفرضي. أخذ عن شيوخ العلم الأندلسيين والمغاربة منهم ابن عقاب، ابن عرفة، ابن الأزرق، العقباني، ابن زاغو، ابن مرزوق. وأخذ عنه علماء أجلاء منهم الإمام السنوسي، وأحمد بن داود البلوي. كان مقدما في علمي الحساب والفرائض. توفي سنة 891هـ/1486م. انظر، التنبكتي، كفاية المحتاج، ج1، ص.361.

[85]المصدر نفسه، ص.361.

[86]لكن بالرجوع الى رحلة القلصادي عند ذكر شيخه محمد بن مرزوق قال أنه قرأ عليه الحساب والفرائض في العلوم العقلية، بحيث لم يذكر علم الهندسة. انظر، القلصادي، رحلة القلصادي، ص.96.

[87]نقل القرافي كلامه عن تلميذ القلصادي، وهو أحمد بن علي البلوي، في كتابه المسمى بإيضاح الغامض. انظر، بدر الدين القرافي، توشيح الديباج، ص.132، 134، السخاوي، المصدر السابق، ج2، ص.136، 137.

[88]التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.78، ابن مريم، البستان، ص. 43،42،41.

[89]أبوعبد الله محمد الرصاع الأنصاري(ت897ه/1492م)، فهرست الرصاع، تحقيق محمد العنابي، المكتبة العتيقة، تونس، 1967، ص.130، 136.

[90]التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.151، ابن مريم، البستان، ص.118.

[91]برنامج المجاري، ص.137.

[92]صديق خان، أبجد العلوم، ص.43، 44.

[93] محمد بن علي الزين الشريف الجرجاني(ت816ه/1413م)، التعريفات، دار الكتب العلمية، بيروت ، 1983، ص. 14.

[94]حاجي خليفة، كشف الظنون، مج1، ص.137.

[95]القفطي(كان حيا سنة 632ه/1235م) ، تاريخ الحكماء، LEIPZIG، 1908، ص.62، 63.

[96]الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص.129.

[97]القفطي، المصدر السابق، ص.62، 63.

[98]أبو القاسم صاعد بن أحمد بن صاعد الأندلسي(ت462ه/1070م)، طبقات الأمم، اعتنى بنشره الأب لويس شيخو اليسوعي، المطبعة الكاثوليكية للآباء اليسوعيين، بيروت، 1912، ص.28، ابن خلدون، المقدمة، 398.

[99]القفطي، المصدر السابق، ص.62، 63.

[100]ولد اقليدس سنة 323 ق م، وتوفي سنة 300ق م، وألف كتابه المشهور في حدود سنة 300ق م. له مصنفات أخرى هي: كتاب المخروطات. وكتاب المناظر، وكتاب تأليف اللحون، وغير ذلك. انظر ، أبوداود سليمان بن حسان ابن جلجل الأندلسي(ألفه سنة 377ه/988م)، طبقات الأطباء والحكماء، يليه تاريخ الأطباء والفلاسفة لاسحاق بن حنين(ت298ه/911م)، تحقيق فؤاد سيد، ط2، مؤسسة الرسالة، 1985، ص.39، صاعد الأندلسي، المصدر السابق، ص.28، القفطي، المصدر السابق، ص.62، 63.

[101]القفطي، المصدر السابق، ص.62، 63.

[102]حاجي خليفة، كشف الظنون، مج1، ص.138.

[103]المصادرة: ما يُصدَّر به الكتاب أو الباب من أبواب الهندسة من مقدمات المسألة. انظر، الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص.129.

[104]ابن جلجل، طبقات الأطباء والحكماء، ص.39، صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص.28، 29.

[105]ابن خلدون، المقدمة، 398.

[106]هو أبوزيد العبادي الطبيب المشهور، وقد نقل كتاب أُقليدِس من اليونانية الى العربية، وجاء ثابت بن قرة فنقحه وهذبه. وعرَّب كتاب المجسطي. توفي سنة 260هـ/874م. أنظر، ابن خلكان، وفيات الأعيان، مج2، ص.217، 218.

[107]ابن خلدون، المقدمة، 398.

[108]القفطي، تاريخ الحكماء، ص.64، 65.

[109]تاريخ الحكماء للقفطي، ص.64، 65، حاجي خليفة، كشف الظنون، مج1، ص.138.

[110]نصير الدين محمد بن محمد الطوسي، تحرير أصول الهندسة لأقليدس، مخ ضمن مجموع من مكتبة شستربيتي، رقم. 3649 م. ك. مج1، ورقة. 16/أ.

[111]القفطي، المصدر السابق، ص.64، 65، حاجي خليفة، المصدر السابق، ص.138.

[112]ابن خلدون، المصدر السابق، 398.

[113]وقد نقل القفطي نصا عن جالينوس تبين فيه أنه كان حيا سنة 632هـ/1235م.أنظر، القفطي، المصدر السابق، ص.126.

[114]المصدر نفسه، ص.65.

[115]أبو الحسن علي بن سينا(ت428هـ/ 1036م)، الشفاء، الفن الأول من جملة العلم الرياضي أصول الهندسة، تحقيق عبد الحميد صبرة و عبد الحميد لطفي مظهر، ط2، مكتبة سماحة آية الله المرعشي النجفي ، ايران، 2012.

[116]ابن خلدون، المصدر السابق، 398.

[117]عبد الجليل قريان، العلوم العقلية، ص.617،615.

[118]بوريس أ. روزنفيلد، وأدولف ب . يوشكفيتش، الهندسة، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، الرياضيات، الجبر، الهندسة، المثلثات، الرياضيات التحليلية، الموسيقى، الستاتيكا، المناظر والبصريات، إشراف رشدي راشد، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005، ص. 592،590.

[119]هو عبد الله بن الشريف التلمساني، اشتهر ببراعته في العلوم النقلية والعقلية، درس على والده وعلى شيوخ كثر. رحل الى غرناطة، وتوفي غريقا عند انصرافه منها سنة 792هـ/1390م. ولد سنة 748هـ/1348م.انظر، التنبكتي، نيل الابتهاج، ص.150، 151، 153.

[120]المصدر نفسه، 152، 153.

[121]نفسه، 152، 153.

[122]نفسه، ص.153.

[123]نفسه، ص.153.

[124]المصدر نفسه، 152، 153.

[125]التنبكتي، كفاية المحتاج، ج2، ص. 191، ابن مريم، البستان، ص.237.

[126] ابن مريم، المصدر السابق، ص.160، 216.

[127] ابن مريم، المصدر السابق، ص. 216.

[128]حول مفهوم الحركة أنظر، مصطفى نصيف، آراء الفلاسفة الإسلاميين في الحركة ومساهمتهم في التمهيد الى بعض معاني علم الديناميكا الحديث، المحاضرة الرابعة ضمن محاضرات ابن الهيثم التذكارية، المطبعة الأميرية، بولاق، القاهرة، 1943، سائر بصمة جي، تطور مفهوم الحركة عند العلماء العرب بين القرنين الثالث والسادس للهجرة/التاسع والثاني عشر للميلاد، رسالة دكتوراه في العلوم الأساسية، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، سوريا، 2013،جميل حليل نعمة المعلة، نظرية الحركة عند فلاسفة اليونان(ارسطو طاليس إنموذجا)، دار عيداء، العراق، 2020.

[129]أبو العباس أحمد بن خالد المالقي فقيه أصولي، قرأ بالأندلس ومراكش كان مقدما في الأصول والطب والحكمة والطبيعيات والإلهيات. توفي ببجاية سنة 660ه/1262م. انظر، الغبريني، عنوان الدراية، ص.100.

[130]المصدر نفسه.

[131]هو أحد تلاميذ أبي القاسم المجريطي. كان مقدما في الهندسة والطب. بعد رحلته الى المشرق رجع الى الأندلس واستوطن سرقسطة وجلب معه رسائل اخوان الصفا، ولا يعلم أحد أدخلها الأندلس قبله. وله عناية بالطب ومجربات فاضلة فيه، ونفوذ مشهور في الكي والقطع والشق والبط. ولم يكن بصيرا بالمنطق، ولا بعلم النجوم. توفي بسرقسطة سنة 458ه/1066م، وقد بلغ تسعين سنة. وتلميذه الذي نقل عنه قوله هو الحسين بن محمد المهندس المنجم. انظر، صلاح الدين خليل بن أيبك الصفدي(ت764ه/1363م)، الوافي بالوفيات، تحقيق أحمد الارناؤوط وتركي مصطفى، دار احياء التراث العربي، بيروت، 2000، ج22، ص.311.

[132]حرّان مدينة مشهورة من جزيرة أقور، بينها وبين الرّها يوم، وبين الرقة يومان، وهي على طريق الموصل والشام والروم. وفيها منازل الصابئة الحرّانيين . وحرّان أيضا قرية من قرى حلب، وأيضا قرية في غوطة دمشق تسمى حرّان. أنظر، شهاب الدين أبوعبد الله ياقوت بن

عبد الله الرومي الحموي(ت626هـ/1229م)، معجم البلدان،ط2، دار صادر، بيروت،1995، ج2، ص. 235، 236.

[133]الصفدي، الوافي بالوفيات، ج22، ص.311.

[134]اللزني بفتح اللام وسكون الزاي وبعدها نون، هي نسبة الى لزنة وهي قبيلة من البربر تسكن بالقرب من بجاية. أنظر، ابن خلكان، وفيات الأعيان، مج5، ص.318.

[135]لقي ابن خلكان العالم كمال الدين بالموصل سنة 626هـ/1229م. وتوفي هذا الأخير بالموصل سنة 639هـ/1242م.أنظر، ابن خلكان، المصدر السابق، ص.311، 312، 316.

[136]المصدر نفسه.

[137]المصدر نفسه، ص.214، 215.

[138]ابن مريم، البستان، ص.215.

[139]كان في مجلس السلطان أبي تاشفين الأول، ولما ملك أبو الحسن المريني نظمه في مجلسه، توفي بالطاعون عام 749هـأنظر، أبو العباس أحمد بن محمد بن أبي العافية بن القاضي المكناسي(ت1025/1616م)، جذوة الاقتباس في ذكر من حل من الأعلام مدينة فاس، دار المنصور للطباعة والوراقة، الرباط، 1974، القسم الأول، ص.302، ابن القاضي، درة الحجال، ص.265.

[140]ابن القاضي، جذوة الاقتباس، القسم الأول، ص.302، ابن القاضي، درة الحجال، ص.265.

[141]توفي في حدود خمسين أو ما يقاربه حسب الرصاع، انظر، الرصاع، فهرست، ص.130، 136.

[142]المصدر نفسه، ص. 136.

[143]جاء هذا النص في مقدمة الكتاب فيه بيَّن المرادي سبب تأليفه للكتاب حين طلب منه صديقه ذلك. وهذا يعني عصره وبلده الذي هو فيه دون شك، وإلاَّ فهناك مصادر عديدة كان ممكن أن يحيله عليها كما جاء في مقدمة التحقيق. انظر، سيد علي اسماعيل، كتاب الأسرار، إسهام تراثي لهيئة المتاحف القطرية، مجلة تراث، هيئة المتاحف القطرية، قطر، العدد122، أكتوبر 1430هـ/2009م، ص.55، عبد الجليل قريان، المرجع السابق، ص.608.

[144] ابن مريم، المصدر السابق، ص.160، 216.

[145]ابن خلدون، المقدمة، ص. 342.

[146]أبوالقاسم بن أبي بكر بن مسافر بن أبي بكر بن أحمد التونسي، كان فقيها عالما فاضلا، رحل الى المشرق مرتين سنة 648ه/1251م و سنة 656ه/1258م، وفيهما درس على مشايخ كثر، ورجع لتونس، وفيها عكف على تعليم العلم، وكان تركيزه على المسائل دون الرواية. مولده سنة 621ه/1224م، وتوفي سنة 691ه/1292م. انظر، التنبكتي، كفاية المحتاج، ج2، ص.8، محمد بن محمد مخلوف، شجرة النور الزكية، ص. 193.

[147]هو منصور بن أحمد بن عبد الحق المشدالي أبو علي، يلقب بناصر الدين، من أهل ملالة ببجاية، ولد سنة 631ه/1234م، رحل للمشرق صغيرا وأخذ العلم عن العز بن عبد السلام، وعاد للمغرب بعد سنين ممتلأ علما نقلا وعقلا، بلغ رتبة الاجتهاد، وكان جيد التعليم، يعلم الطلبة طرق البحث ومآخذ الخلاف، يورد عليهم الأسئلة ويأمرهم بالجواب ويعرض دولهم عن ظهر قلب، مع غاية الإنصاف في المذاكرة. قيل عنه أنه"...ملأ بجاية وأنظارها بالعلوم النظرية والفهوم العقلية". انظر، التنبكتي، كفاية المحتاج، ج2، ص.247-249.

[148]ابن خلدون، المصدر السابق، ص. 342، 343.

[149]الحسن الوزان بن محمد الفاسي(ت 944ه/1537م)، وصف إفريقيا، ترجمه عن الفرنسية محمد حجي، محمد الأخضر، ط2، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1983، ج1، ص. 85.

[150]السلطان أحمد المنصور الذهبي السعدي بويع سنة 986ه/1578م، وولد بمدينة فاس سنة 956ه/1549م، فتح صقع توات وتيجورارين وبلاد السودان على يد مولاه جؤذر سنة 999ه/1591م. انظر، ابن القاضي، درة الحجال، ص.56، 62، 63.

[151]المصدر نفسه، ص.57.

[152]المصدر نفسه، ص.89.

[153]المصدر نفسه، ص.190.

[154]المصدر نفسه، ص.239.

[155]رشدي راشد، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري (ابن سهل-القوهي-ابن الهيثم)، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2001، ص. 12، 13، 14، وكتابه حول: دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2011، ص. 303، 309، 310.

[156]دونالد هيل، العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية، ص. 85.

[157]رشدي راشد، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، ص. 12، 13، 14.

[158]خوليو سامسو، العلوم الدقيقة في الأندلس، مقال ضمن كتاب جماعي بعنوان: الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس، ج2، الفن والعمارة –العلم والتكنولوجيا والزراعة، تحرير سلمى الخضراء الجيوسي،ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1999، ص. 1318، 1319، 1320

[159]موفق الدين أبو العباس أحمد بن القاسم بن خليفة بن يونس السعدي الخزرجي، ابن أبي أصيبعة(ت668هـ/1270م)، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق عامر النجار، ج1، دار المعارف، القاهرة، 1996، ص.151، 152.

[160]ابن عبد الملك المراكشي، الذيل والتكملة، مج1، 2012، ص.250.

[161]المصدر نفسه.

[162]المنكلاتي بميم مفتوحة ونون ساكنة وكاف مفتوحة ولام مشددة وتاء مثناة من فوق وباء ساكنة قبيلة من العرب. انظر، ابن فرحون، الديباج، ط2، 2005، ج2، ص.58، ابن القاضي، المصدر السابق، ص.376.

[163]ابن القاضي، المصدر السابق، ص.375.

[164]شرح صحيح مسلم في اثني عشر مجلدا وسماه اكمال الإكمال، وشرح المدونة، وصنف في الوثائق والمناسك، ورد على تقي الدين بن تيمية في مسألة الطلاق، وألف مناقب مالك، وألف تاريخا في نحو عشر مجلدات. ولد سنة 664هـ/1266م، وتوفي بالقاهرة سنة 743هـ/1343م. انظر، ابن فرحون، المصدر السابق، ص.57، 58، ابن القاضي، المصدر السابق، ص.375.

[165]ابن القاضي، المصدر السابق، ص.375.

[166]الناسخ: محمد بن قاسم بن محمد ابن العافية المكناسي الشهير بابن القاضي. تاريخ النسخ 1017هـ/1608م، يوم السبت 19 رمضان. محفوظ بالخزانة العامة بالرباط. رقم التعريف: 130992، رقم الحفظ بالمكتبة المغربية هو: 2215 د، الرسالة رقم 18(من ص 329 الى ص 341).الفهرس الموجودة به هو: فهرس المخطوطات العربية المحفوظة في الخزانة العامة برباط الفتح، القسم الخامس.(Digitallibrary.al-furqan.com).