العلوم في محكمة النقد الكانطي

د. عبدالحليم بوهلال
جامعة الجلفة

مقدمة:

إن العلم كان ولا يزال سلاح الفيلسوف دائما، يشهره في وجه المشكلات من أجل حلها وتحقيق معرفة تؤهله للقبض على الحقيقة ، لكن تاريخ العلم يبين لنا أن العلم اختلط به أحيانا السحر كما افتقد أحيانا للموضوعية التي تمنعه من الزلل. لذلك نجد كانط (Kant) يتصدى لهذه المسألة مسائلا العلم القائم في حد ذاته، خاضعا إياه للنقد ، عارضا إياه على معايير تضمن له السير الحسن نحو تحقيق خاصية العلم. فما هي هذه المعايير؟ وما هي العلوم المباحث المعرفية التي حصدت لقب العلم عند كانط؟

العرض:

لا غرابة أن يتوجه كانط بالنقد نحو العلوم محاكما إياه ، ذلك أن عصر الأنوار يستوجب ذلك بما أن عصر للنقد كما يعلن ذلك دائما كانط نفسه. هذا الذي تطورت فيه العلوم بشكل ملفت وسريع، خاصة تلك التي انتهجت التجريب سبيلا في البحث. فأثمرت نظريات عدت عند الكثير بأنها تمكن من مفتاح الطبيعة، مما يعني أن هذه الأخير أصبحت في قبضة العقل البشري. وأن صورة الكون النهائية أمست في متناول إدراك الإنسان.

ولا يمكن من جهة أخرى أن ننكر فعل هذه الاكتشافات الايجابي في تأسيس فكر فلسفي جديد تسلح بالنقد وعمل على تحرير العقل الفلسفي من دغمائية سلطت عليه. حيث ظهر لنا كانط بفلسفته النقدية يواجه هيمنة ديكارت[1] الفلسفية والعلمية من جهة لتجاوزها حدود العقل في تصوره . ومن جهة أخرى أراد تجاوز عجز هيوم[2] (hume) الفلسفي إذ لم يرض بقصور نزعته التجريبية، بما أنه غاب عن إدراكها تصور المبادئ العالية. فكان أن رفض كانط أن يكون مبدأ الشك أساسا تقوم عليه الفلسفة.

ومن أجل أن يؤسس فلسفته على مبادئ لا تحتمل الظن،توجه بالنقد نحو العلوم الممارسة بالفعل في الميدان ليعرف من منها يمكن أن يصمد أما نقده الابستمولوجي فيضمن فيها الصفة العلمية، ليكون بذلك القيام بهذه المهمة مرحلة أولى ضرورية من عمله النقدي الكبير.

أولا / معايير السير في الطريق المضمون للعلم

لقد أوصله نقده في هذه المرحلة إلى أن هناك ثلاثة مباحث معرفية قائمة نجحت في تجاوز الاختبار الكانطي بنجاح فحازت على صفة العلم ، بما أنه تمكن العقل فيها من أن يسير فيها على الطريق المضمون للعلم. إذ تأكد من أنه لا يمكن أن يتسرب إليها الشك.

ومعيار العبور عبر هذا الطريق في نظر كانط يستوجب تحقيق ثلاثة شروط هي[3]:

1- أن لا يحتار العقل الإنساني في هذه المعرفة فيقبل عليها بلا قلق ، وأن تكون استعداداته قادرة على أن تحقق فيها المعرفة العلمية.أي تكون في متناول العقل فتمنحه فرصة البحث فيها.

2- أن لا تكون مجال تردد، فلا يراجع العقل خطواته كل مرة فيها، أي ألاّ يعود إلى الوراء ، لينطلق من جديد، فيبقى يراوح مكانه.

3- أن يكون هناك اتفاق بين المشتغلين على هذه المعرفة حول الطريق الموصل للهدف، والنتائج المحققة .

نسخة غير قابلة للطباعة

فإذا ما تحققت هذه الشروط في أي معرفة، عندها تكون هذه الأخيرة قد حازت على صفة العلمية و اليقينية .

ثانيا: العلوم الناجحة

هذا وقد أخضع كانط العلوم إلى هذه المعايير فوجد أن هناك علوم ثلاثة فقط تمكنت من النجاح هي:

1- علم المنطق

لقد وجد كانط أن المنطق ومنذ أن أسسه الفيلسوف اليوناني أرسطو[4] ووضع قواعده نجح في أن يحوز على صفة العلم واليقين. فكان بذلك أول مبحث معرفي سار في طريق العلم المضمون. لأنه احترام المعايير الثلاثة، فلم يقع العقل فيه في حيرة فلم يتردد، ثم أن طبيعة هذا العلم كانت في متناول استعداداته ، كما أنه لم يتراجع ولو بخطوة واحدة إلى الوراء، ثم أن طرائق المنطق وهدف محل اتفاق بين المشتغلين به.فلم يكن محل شك بل أنه في نظر كانط علم ولد كاملا منذ ظهوره[5]، بما أن هدفه هو البحث في تطابق الفكر مع ذاته، أي أن العقل يهتم بذات هذا العلم فقط، ثم أنه أيضا وحسب كانط ينطبق على كل معرفة سواء كانت صحيحة أو خاطئة. أنه علم صوري خالص، تتميز أحكامه بأنها تحليلية. والنتيجة أن المنطق في نظر كانط علم يقني سبق كل العلوم في السير على الطريق المضمون للعلم.

ويقرر كانط أنه و بالإضافة إلى علم المنطق الصوري الذي نجح في امتحان النقد ، أن كانط هناك علم آخر هو المنطق المتعالي. و الذي لا يختلف عن الأول في نظره ، لأنه يخضع لنفس مبادئ الأول. إلا أن ما يميزه هو وظيفته المنوطة به. لأن توفر المعرفة الموضوعية متوقف على وجود هذا النوع من العلم المنطقي، فهو يبحث في الشروط التي تجعل المعرفة ممكنة.

إن مجال عمل المنطق المتعالي وقوله هو تحديد أصل المعرفة القبلية وصحتها الموضوعية، فهو يعمل على الإحاطة بقوانين الفهم والعقل من جهة علاقاتهما بموضوعاتهما قبليا. بما أنه يعمل على الكشف عن المبادئ والمفاهيم القبلية الضرورية التي تجعل من المعرفة ممكنة. يقول كانط: << ولكن إذا ما وضعنا جانبا كل معرفة من شأننا أن نأخذها من الأشياء وحدها، وإذا نظرنا فقط في استعمال الفهم عامة . فإننا نكتشف تلك القواعد الضرورية إطلاقا في جميع الوجوه ، ومن دون اعتبار موضوعات الفكر الخاصة، إذ أننا بدونها لا نستطيع التفكير بتاتا. ولهذا كان من الممكن تبين هذه القواعد حتى (قبليا) أي (بالاستقلال عن كل تجربة)...وهذا هو السبب أيضا في أن القواعد الكلية والضرورية للفكر عامة لا يمكن أن تتعلق إلا (بصورته) فقط وليس (بمادته)البتة، وبالتالي فإن العلم الذي يحوي هذه القواعد الكلية الضرورية هو فقط علم لصورة معرفتنا الذهنية أو فكرنا.>>[6].

إن المقولات المكونة للمعرفة العلمية إذا في نظر كانط، هي من صميم اختصاص هذا المنطق فهي مبحث دراسته الأساسي. فقد كشف على أنها من طبيعة العقل، بل و موجودة في كل معرفة قائمة على المادة الحدسية والمتمثلة في إطاري المكان والزمان، فهما إذًا عبارة عن شرطين قبليين يتمكن بهما الإنسان من المعرفة الكلية و الضرورية[7]، ثم أن هذه المبادئ رغم أنها معرفة في حد ذاتها، إلا أنها معرفة قبلية متعالية. يقول كانط: << إن علم القوانين الضرورية التي تخص الفهم والعقل عامة أو – بنفس المعنى – مجرد صورة الفكر عامة، إن هذا العلم نسميه:المنطق >>[8].

2- العلم الرياضي

رغم قدم الرياضيات كمبحث مارسته الحضارات القديمة إلا أنه في نظر كانط تأخر في نيل صفة العلم مقارنة بعلم المنطق ، ليحتل بذلك المرتبة الثانية وصلا سيرا في الطريق المضمون للعلم.

ويعقد كانط أن هذا النجاح قد تحقق مع الحضارة اليونانية دون غيرها، لأن الحضارات السابقة عنها مثل المصرية و البابلية والصينية والهندية ، ورغم أنها عرفت هذا المبحث المعرفي ومارسته، لكن ممارستها له لم تتجاوز الشكل التطبيقي

نسخة غير قابلة للطباعة

العملي. في حين وجد الأمر مختلف تماما مع طاليس[9](Thalés) اليوناني أصبح معه هذا المبحث علما مجردا برهانيا، حيث أن طاليس لم يهتم بمظهر الشكل الهندسي، بل كوّن تصورا قبليا عنه، ثم عمل على معرفة إذا ما طابق هذا الشكل تصوره أم لا.

إن طاليس مثلا عندما درس المثلث المتقايس الساقين، من أجل إثبات ما يمتلكه من خصائص برهانيه، لم يهتم بشكله، بل تجاوز ما يراه من مظهر، بل نظر في مفاهيمه القبلية التي تصورها عنه، ثم بحث في علاقة هذا الشكل الهندسي بها، من خلال الرسوم البيانية [10]، ويمكن أن نتلمس جديد طاليس التنظيري من خلال براهنيه الآتية:

2-1/ البرهنة على أن زاويتا القاعدة في المثلث المتقايس الساقين متقايستين:

المعطيات : ليكن abc مثلث متساوي الساقين فيه ab = ac .

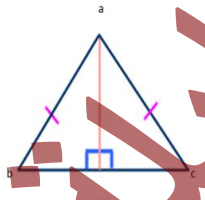
المطلوب : إثبات أن الزاوية abc = الزاوية acb

البرهان: نسقط عمودا من النقطة a على الضلع bc بحيث يتقاطع معه في النقطة d فيكون قياس كل من الزاويتين adb و adc تساوي 90° (أُنظر الرسم 01)

لدينا:

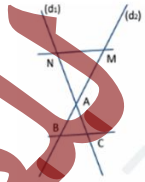
- ab =ac فرضا.
- Ad ضلع مشترك عملا.
- قياس كل من الزاويتين adb و adc تساوي 90° عملا.

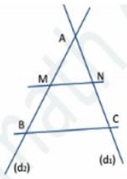
إذا ينطبق المثلثان ومنه الزاويتان abc و acb متقايستان



(الرسم رقم1)

2-2/ مبرهنة طاليس المباشرة: لدينا: (أُنظر الرسم رقم2)





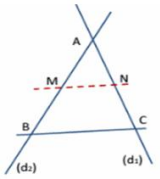
ليكن (d_1) و (d_2) مستقيمين متقاطعين في نقطة A .
ولتكن B و M نقطتين من المستقيم (d_1) تختلفان عن A
ولتكن C و N نقطتين من المستقيم (d_2) تختلفان عن A
إذا كان: $(MN)//(BC)$ فإن: $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}=\frac{MN}{BC}$

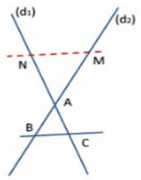
(الرسم رقم 2)

2-3/ مبرهنة طاليس العكسية:

لدينا: (أُنظر الرسم رقم 3)

(d_1) و (d_2) مستقيمين متقاطعين في نقطة A .
B و M نقطتان من المستقيم (d_1) تختلفان عن A ، C و N نقطتان من المستقيم (d_2) تختلفان عن A
إذا كانت A و M و B في نفس ترتيب النقط A و N و C وكان $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}$ فإن: $(MN)//(BC)$



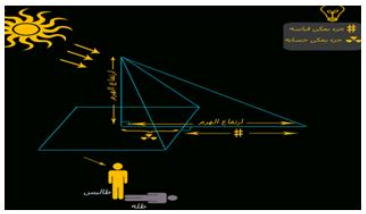


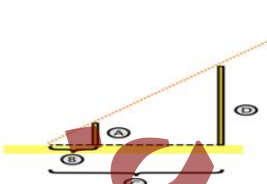
(الرسم رقم 3)

نسخة غير قابلة للطباعة

وما يثبت صحة حكم كانط على أن الرياضيات سارت على طريق العلم المضمون مع طاليس هو البرهنة الرياضية التي ابتكرها هذا الفيلسوف، حيث استطاع أن يوظفها في علوم أخرى كعلم الفلك والفيزياء، ومن الشواهد التي تثبت ذلك نجاحه في قياس ارتفاع الأهرام. منطلقا من فكرة أن ظل الوقت هو مقدار ارتفاعها وأنه في أي وقت ستبقى النسبة بين طول الظل وارتفاع الشيء محفوظة. فقد اكتشف أن طول ظل الشيء يتناسب مع طول ذلك الشيء عند الظهيرة[11] .

فإذا رمزنا للهرم ب D ، فإن حساب ارتفاعه تطلب من طاليس حساب المسافة التي تفصل بين مركز قاعدة الهرم ونهاية الظل والمتمثلة في رأس المثلث المتقايس الساقين(T)، والتي نرمز لها ب C . وذلك بجمع نصف طول ضلع القاعدة والمسافة الفاصلة بين رأس المثلث الذي ينتمي إلى وسط ضلع الهرم ومنتصف هذا الضلع. ثم وضع عصا A بشكل عمودي حيث ينطبق رأس ظل هذه العصا B مع رأس المثلث المتساوي الساقين T ، ونتيجة ذلك تمكن من أن يطبق مبرهنته المذكورة أعلاه ، فحسب ارتفاع الهرم.(أنظر الرسم 4)





(الرسم رقم 4)

فإذا كان طول العصا A 2 م، فإن طول ظل العصا B سيكون 2.13 م. وبتطبيق مبرهنة طاليس نجد طول ارتفاع الهرم كما يلي:

$$\frac{x}{2} = \frac{156}{2.13}$$

ومنه:

$$x = \frac{2 \times 156}{2,13} \approx 146m$$

هكذا نجد أن طاليس قد نهج طريقا مختلفا في الرياضيات عمن سبقوه من علماء، إذا لم ينطلق من الأشياء، بل انطلق من ما يعرفه عنها، فوضع بذلك أحكاما تركيبية قبلية حسب كانط، يقول عن هذه المعرفة : >> و لا ترتكز على أي أساس تجريبي، وبالتالي فهي إنتاج خالص للعقل، وفضلا عن ذلك معرفة كلها تركيبية >> [12] ، وقال أيضا : >> إن القضايا الرياضية بمعناها الخالص هي دائما أحكام قبلية>>[13] . فاكتسب هذا العلم قيمة كبيرة جدا نتيجة ذلك.

إن الرياضيات في نظر كانط غدت علما مجردا، يتميز بالضرورة المطلقة، تتصف أحكامه كلها بأنها قبلية و تركيبية. وكل من يعتقد غير ذلك فهو واهم في نظر كانط، بل ومرد هذا الخطأ في نظره، إلى الوقوع في الخلط بين المبادئ والاستدلال. لأن المبادئ في نظر كانط تتميز بأنها تركيبية، في حين أن الاستدلال تحليلي[14].

وللبرهنة على ذلك أعطى لنا كانط هذا المثال: عند القيام بهذه العملية الحسابية: 7+5=12. فإننا سنكتشف بأن الناتج 12 كمفهوم غير متضمّن في تصور مفهوم 7+5 ،لأننا ما قمنا به هو جمع وحدات السبعة مع وحدات الخمسة وذلك بإضافتهما إلى بعضهما البعض ليصبح مجتمعين في عدد واحد، مما يؤكد في نظره على لم نتحصل على هذا الناتج بالتحليل، إذ لم نقم بتحليل مفاهيم: 7 و 5 و الإضافة والمساواة. مما يعني أن العقل هنا قام بتركيب هذه العملية

نسخة غير قابلة للطباعة

الحسابية، فكان أن قرر كانط بأن قضايا الحساب هي في الحقيقة من جهة قضايا تركيبية [15]. ومن جهة أخرى هي قضايا قبلية . وعليه تكون مثل هذه القضايا في مأمن عن البرهان ومجال للتسليم.

ويصدر كانط نفس الحكم على قضايا الهندسة البحتة[16] . فهي أيضا قبلية وتركيبية. وللبرهنة على ذلك يقدم لنا هذا المثال: عندما نتأمل هذه القضية الهندسية : " الخط المستقيم هو أقصر مسافة بين نقطتين" . سنجد أن مفهوم " القصر" غير متضمن في مفهوم تصور "المستقيم" ، بل هو مضاف له فقط.ويفسر كانط ذلك بإحالتنا إلى طبيعة كل منهما، حيث أن طبيعة المستقيم كيفية، فحين أن طبيعة القصر كمية. وبما أنهما غير متجانسين، فإذا ما جمعنا بينهما كما نفعل، نكون حينها نركب بينهما.

ويعلن كانط من جهة أخرى عن وجود بديهيات أخرى تتميز بأنها تحليلية شارحة، مما يعني أنها تضيف شيئا[17]، أي أنها لا توسع المعرفة. ورد ذلك في نظره إلى أن المحمول فيها لا يقدم للموضوع جديدا. ومثل هذه القضايا تقوم على مبدأ عدم التناقض.

وللتدليل على ذلك يقدم كانط هذا المثال: عندما نصدر هذا الحكم: 1=1، أو عندما نقول أن : الكل أكبر من الجزء. فنحن هنا لا نضيف شيئا جديدا، ف 1 هو 1 . والكل هو نفسه القول ب: أكبر من جزء. وتبقى فائدة هذه البديهيات في نظر كانط أن تجعل المنهج الرياضي متسقا.

3- العلم الطبيعي

ويلتحق العلم الطبيعي الذي يشمل مبحثي الفيزياء و الكيمياء، بالمنطق والرياضيات متأخرا ويحل ثالثا في السير في الطريق المضمون للعلم. حيث لم يتمكن من انتزاع صفة العلمية، إلا مع غاليلي[18] (Galilei) وتوريشلي[19](TORRICELLI)، ذلك أن غاليلي في نظر كانط عندما قام بدحرجة كرته على السطح المائل يكون بذلك قد فجر نور جديد في مجال علم الفيزياء سيتمكن بفضله كل مشتغل بهذا العلم أن يبصر جيدا.

ومفاد هذه الانجاز العلمي المتميز أن غاليلي وجد أن كل الأجسام تسقط على الأرض بالتسارع نفسه دون أن يكون لوزنها أي اعتبار مما جعله يخالف أرسطو الذي اعتبر أن الأجسام الثقيلة تكون أسرع في السقوط علي الأرض مقارنة بالأجسام الخفيفة. ولقد برهن على ذلك بتجربتين هما:

الأولى تجربة فكرية تخيل غاليلي من خلالها كما لو كان كل جسم ثقيل عبارة عن جسمين خفيفين متجاورين يسقطان بجوار بعضهما. فإذا كان الجسم الثقيل يسقط أسرع من الآخر الخفيف لكان من المفروض أن يكون سقوط الجسم الثقيل الكامل أسرع من نصفيه ، بما أنهما أخف منه في الوزن.فالكل سقوطه أسرع من الجزء وفي هذا تناقض.

أما الثانية فهي تجربة عملية استعمل فيها غاليلي سطح مائل أملس ووضع كرتين فوقه أحداهما أثقل من الأخرى ثم ترك الكرتان تتدحرجان من السكون. وكانت النتيجة إن الكرتان تتدحرجان دائما وفي تماس مع بعض ، ومن غير أن تسبق الواحدة منهما الأخرى. وفي هذا دلالة على أنه في حالة انعدام الهواء لا يمكن للأجسام الثقيلة أن تسبق الأجسام الخفيفة في السقوط.

ويصل هذا العلم إلى درجة الاكتمال في نظر كانط مع إسهامات إسحاق نيوتن[20]، إذ رأى فيها أنها قدمت صورة متقدمة جدا عن الكون. ممّا جعله يضم في مؤلفه "التاريخ الطبيعي للسماء" فيزياء نيوتن[21] .

ويعتقد كانط الطريقة التي استعملها الفيزيائي أثناء تعامله مع الظواهر الطبيعية هي من جعلت هذا العلم الطبيعي يحوز على صفة العلمية. إذ لم يبقى عالم الطبيعة مجرد مستجيب للتنبيه الطبيعة من خلال تأثير ظواهرها التي يلاحظها فيه ، بل تجاوز

نسخة غير قابلة للطباعة

هذا الدور السلبي إلى دور فعال. إذ قرر التخلي عن وضع التلقي ، فلم يرض بأن يكون مثل ذلك التلميذ السلبي الذي لا يعرف إلا ترديد ما يسمعه من تعاليم تملى عليه من طرف أستاذه. ليمارس فعلا يرفعه إلى مرتبة الفعال الذي يجبر الطبيعة على الاستجابة له من خلال استنطاقه لها كما لو كان قاضيا يقوم باستجواب المتهم والشهود[22].

إن العقل في تصور كانط أصبح في هذا العلم، ينطلق من مبادئه ليكشف عن الظواهر الطبيعة التي يلاحظها. فعالم الطبيعة يتجلى لديه موضوع هذا العلم محل الدراسة وفقا لما لديه من مبادئ. مما يجعل التجربة الممارسة مجرد تخيل للعقل يمارسه تبعا لمبادئه. يقول كانط : << حتى أن القضية الأساسية هي نفسها التي شرحناها في كل هذه الفقرة وهي أنه يمكننا معرفة قوانين الطبيعة قبليا، تقودنا من تلقاء نفسها إلى قضية أخرى، وهي أن التشريع الأعلى لقوانين الطبيعة يتم في ذاتنا أي في ذهننا، ولا ينبغي أن نبحث عن القوانين العامة للطبيعة في الطبيعة نفسها بواسطة التجربة >>[23].

وللبرهنة على قبلية وتركيبية المبادئ التي يتأسس عليه العلم الطبيعي يحيلنا كانط على هذا المثال: عندما نصدر مثلا هذا الحكم " مهما يلحق بالمادة من تغيرات فكميتها لا تتغير". فواضح جدا أن هذا التصور "عدم التغير" لا نجده متضمن في مفهوم تصور "المادة". وفي هذا تأكيد أن مثل هذه الأحكام تحمل مفاهيما تمت إضافتها[24]، مما يؤكد بشكل قاطع أن التركيبية هي صفة أحكام العلم الطبيعي.

ومن جهة أخرى، ولان ملكة الفهم هي من تزودنا بالمبادئ القبلية، التي تخضع لها الطبيعة، متلائمة ومنسجمة معها، كشرط أساسي حتى تكون معرفة ممكنة ، ذلك أن دور التجربة في المعرفة مقتصر فقط على مدنا بما هو موجود في الواقع، هذا الذي يخضع لتلك المبادئ[25]، مما يجعل أحكام هذا العلم قبلية.

وللبرهنة على ذلك يقدم كانط هذا المثال:بما أن لكل ظاهرة علة، ومثل هكذا معرفة هي لدينا بشكل قبلي. إذ من الواضح أن فعل غليان الماء أمر متوقع مباشرة بعد أن نضعه على النار. مما يعني أن إصدارنا لهذا الحكم لم تمدنا به العادة كما اعتقد هيوم ذلك يوما. لأن العقل حكم بغليان الماء مسبقا التجربة، مما يثبت أن هذا حكما تركيبيا قبليا. فالعلاقة السببية التي يفسر العقل بها العلاقة بين الظواهر مبدأ عقلي قبلي.

الخاتمة

هكذا كانط يقف على المباحث المعرفية الذي سار التي سارت في الطريق المضمون في للعلم معلنا أنها ثلاثة فقط من تمكنت من اجتياز امتحان النقد الذي مارسه عليها فكان المنطق ثم الرياضيات وأخيرا العلم الطبيعي دون غيرها من استحق صفة العلم ويكون بذلك قد أتم مرحلته الأولى من نقده، متجاوزا بذلك كل من دغمائية ديكارت وشكية هيوم.

الهوامش

1-رينيه ديكارت (1596-1650)، فيلسوف فرنسي، من أهم مؤلفاته: مقالة الطريقة.

2- دافيد هيوم (1711-1776)، فيلسوف انجليزي، ذو نزعة حسية، من أهم مؤلفاته : بحث في الطبيعة الإنسانية.

3- E.Kant.critique de la raison pure.Trad.trémesaygnes et pacaud,P.U.F.10e éditon.1984.P15.

4- أرسطو طاليس (322-384) ق م، فيلسوف يوناني، يعد واضع علم المنطق، يلقب بالمعلم الأول، من أهم مؤلفاته: الطبيعة، ما بعد الطبيعة.

5- محمد ثابت أفندي، أصول المنطق الرياضي، دار النهضة العربية، بدون طبعة، بيروت، لبنان، سنة 1976، ص79.

6 -E.kant.logique.trad.guillear.mit.j.vrin paris.1966.p11.

7-محمد ثابت أفندي، أصول المنطق الرياضي، (مرجع سابق)، ص80.

-8 E.kant.logique.p11.

نسخة غير قابلة للطباعة

9- طاليس الملطي (624-547) ق م، فيلسوف يوناني، اهتم بصورة خاصة بالهندسة والفيزياء والفلك.

10- أوفي شولتر، كانط، ترجمة أسعد رزوق ، المؤسسة العربية للدراسات و النشر، ط1 ، بيروت، لبنان، 1975، ص128

11-عبدالقادر دومة، تاريخ العلوم، وزارة التربية الوطنية، المدرسة العليا للأساتذة، وهران، د ط، ص 93.

12- إيمانويل كانط، مقدمة لكل ميتافيزيقيا مقبلة يمكن أن تصير علما، ترجمة نازلي إسماعيل حسين ومحمد فتحي الشنيطي، موفم للنشر، د ط، الجزائر،1991، ص 30.

13- المصدر السابق، ص 07.

14- إميل بوترو، فلسفة كانط، ترجمة عثمان أمين، الهيئة المصرية العامة للكتاب، د ط، القاهرة، د س، ص31.

15- إيمانويل كانط، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علما، (مصدر سابق)، ص8 .

16- المصدر السابق، ص ص8-9.

17- المصدر السابق، ص9.

18- غاليلو غاليلي،(1564-1642)، عالم فلك و فيزياء إيطالي، أول من طبق المنهج التجريبي في البحوث العلمية، من أهم مؤلفاته: المحاورات.

19- توريشلي ايفانجليسيا، (1608-1647)، عالم فيزيائي إيطالي، اكتشف ميزان الضغط الجوي، نشر كل أعماله في مجلد تحت عنوان الاوبرا الهندسية.

20- إسحاق نيوتن ، (1642-1727)،عالم طبيعي إنجليزي، يعتبر مؤسس الميكانيكا التقليدية، وهو صاحب النظرية الجسيمية في الضوء، اكتشف حساب التكامل والتفاضل ، من أهم مؤلفاته: المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية، البصريات .

21- إميل بوترو، فلسفة كانط، (مرجع سابق)، ص 34.

22 E.Kant . critique de la raison pure. P17

23- إيمانويل كانط، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علما، (مصدر سابق)، ص 92.

24- إميل بوترو، فلسفة كانط، (مرجع سابق)،ص 34.

25- إيمانويل كانط، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علما، (مصدر سابق)، ص91.

نسخة غير قابلة للطباعة