مجلة المحترف لعلوم الرياضة و العلوم الانسانية و الاجتماعية

المجلد (11) العدد (03) السنة (2024)
الصفحة 18-33

موقف كارناب من المعرفة التركيبية القبلية لكانط

Carnap and Kant on Synthetic A Priori

نورية خالف*، منانة بطاش[2]

[1]المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة (الجزائر)، khalef.nouria@ensb.dz

[2]المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة (الجزائر)، batache79@yahoo.fr

معلومات البحث

تاريخ الاستلام: 2023-10-16
تاريخ القبول:30/06/2024

Printed ISSN: 2352-989X
Online ISSN: 2602-6856

الملخص:البحث عبارة عن محاولة لدراسة موقف رودولف كارناب(1891-1970)RUDOLF CARNAP من المعرفة التركيبةالقبلية عند ايمانويل كانط(1724-1804)IMMANUEL KANT من خلال كتابه،:الأسس الفلسفية للفيزياء الذي طرح فيه قضية إمكانية أن تكون المعرفة تركيبية قبلية معا. فإذا كان كانط مقتنعا أن كل قضايا العلم الرياضي بقسميه الهندسة وعلم العدد وقضايا العلم الطبيعي قضايا تركيبية قبلية في آن واحد ، فكارناب له موقف مختلف تماما ، لأنه أخرج الهندسة من دائرة المعرفة التركيبية القبلية ،وذلك لظهور معطيات معرفية جديدة تمثلت في اكتشاف الهندساتاللاقليدية ،وهو الأمر الذي جعل موقف كانط خاطئ وكارناب أراد تصحيحه ، وهذا ما نوضحه في البحث .

الكلمات المفتاحية:التحليلي، التركيبي، القبلي ، الهندسة.

ABSTRACT

In his book,PhilosophicalFoundations of Physics Rudolf Carnap (1891-1970) discusses the possibility of synthetic a priori knowledge, a concept introduced by Immanuel Kant (1724-1804). Kant arguedthatsynthetic a priori knowledgeisknowledgethatisboth informative (synthetic) and knowableindependently of experience (a priori).Carnap disagreeswithKant'sviewthatsynthetic a priori knowledgeis possible. He argues that all knowledgeiseitheranalytic or synthetic. Analyticknowledgeistrue by definition, and syntheticknowledgeistruebecause of the way the world is. Carnap further argues that all syntheticknowledgeisbased on experience.Carnap'sviewismotivated by the discovery of non-Euclideangeometries. In Euclideangeometry, the parallelpostulateisassumed to betrue. However, in non-Euclideangeometries, the parallelpostulateis not assumed to betrue. This shows thatgeometryis not a priori, but rathersynthetic.Carnapconcludesthatthereis no suchthing as synthetic a priori knowledge. All knowledgeiseitheranalytic or synthetic, and all syntheticknowledgeisbased on experience.

Keywords: analytic,synthetic,apriori,geomertie.

* المؤلف المرسل لا يكتب اسم المؤلف تبقى فقط المؤلف المرسل

1. مقدمة:

إذا كان العقليون يعتبرون أن أحكام العلم الرياضي أحكاما تحليلية لا تستند إلى التجربة ، لأنها قبلية ، و هو الأمر الذي يجعلها كلية و ضرورية ، و التجريبيون يعتبرون كل أحكام العلم بما فيها الأحكام الرياضية أحكاما تركيبية لكون العقل في نظرهم لا يستطيع بين المدركين الموضوع و المحمول إلا عن طريق التجربة ، فكانط(1724 .1804) يرى غير ذلك بمعنى أن الأحكام الرياضية ليست أحكاما تحليلية و لا أحكاما تركيبية و إنما أحكاما تركيبية قبلية ، و قد أثبت وجود هذا النوع من الأحكام في العلم الرياضي و العلم الطبيعي ، وهو الأمر الذي لا يستطيع البرهنة عليه في الميتافيزيقا ، قد يرجع السبب في نظره إلى طبيعة مواضيعها أو طبيعة مناهجها .

لقد سيطرت نظرية كانط في الحدس المكاني intuition spatial على الفكر الرياضي في سنوات عدة و اعتبرت هندسة اقليدس هي الوحيدة و الضرورية بسبب تعبيرها عن خواص المكان المطلق و مطابقتها له بهذا حاول كانط في فلسفته النقدية بيان أن هندسة اقليدس التي لم يعرف غيرها آنذاك ضرورية و الوحيدة التي تعبر عن خواص المكان المعطى في حسنا لأن قضاياها لا تصدق إلا على ما يحتويه المكان ، ولكي يبرر ذلك كان عليه أن يبرر كيف يمكن أن تكون أحكام الهندسة الأقليدية أحكاما تركيبية قبلية ممكنة .

لكن بعدما أثارت المسلمة الخامسة للتوازي لاقليدس انتباه الرياضيين من جديد و هي المسلمة التي لم يستطيع الرياضيون لا البرهنة عليها و لا الاستغناء عنها أدى إلى ظهور أسس جديدة لظهور أسس هندسات جديدة ، وذلك بدءا من نشر ساكيرى كتابه اقليدس دون خطأ الذي توصل فيه إلى خطأ مسلمة التوازي ، و هو الأمر الذي سمح لكل من ريمان و لوباشوفسكي بوضع أنساقا هندسية غير إقليدية قائمة على تصورات جديدة للمكان وهي أن تكون كروية أو مقعرة ذات ثلاثة أبعاد الطول و العرض و العمق ، بهذا استقلت الهندسة عن المكان الحسي و لم يعد اليقين الرياضي يقاس بمدى صلته بالمكان أو مطابقته له و إنما يقاس منطقيا و ذلك بعدم تناقض النتائج مع المقدمات و التي أصبحت تسمى بالأولويات . من هنا بدأ تفكك المعرفة التركيبية القبلية من طرف التجريبيين المعاصرين و من بينهم كارناب(1801-1970) الذي تبين موقف الرفض لهذه المعرفة لذلك فالإشكال المطروح هو :

ما هي الأسس التي أقام عليها كانط هندسته التركيبية القبلية و كيف استطاع كارناب توظيف الهندساتاللأقليدية في بيان خطأ ما ذهب إليه كانط فيما يخص هندسته التركيبية القبلية و ما هي المنطلقات التي بدأ منها ليؤسس معرفة رياضية جديدة ؟

2.المعرفة التركيبية القبلية عند كانط

قبل التطرق كيف برهن كانط على قبلية وتركبية المعرفة يجب علينا أولا توضيح بايجاز نظرية المعرفة والعلم الرياضي الخالص عنده ثم نبين ماذا يقصد من المعرفة التركيبية القبلية وكيف برهن على إمكانيتها، وسنركز خاصة على الهندسة باعتبار أن كارناب اقتصر عليها دون ذكر موقفه من علم العدد و العلم الطبيعي

1.2:نظرية المعرفة عند كانط

إن الأصل في الفلسفة النقدية عند كانط هو تساؤله عن طبيعة المعرفة البشرية ، عن قيمتها وحدودها وعلاقتها بالوجود،وهذا التساؤل ضروري لكل من يريد استخدام العقل في اكتسابه أية معرفة من المعارف هدف كانط من ذلك هو إعادة قراءة النظام المعرفي التقليدي القائم إما على أساس التجربة و إما على أساس العقل . يقول كانط في كتابه نقد العقل الخالص La critique de la raison pure: " تتولد معرفتنا من مصدريين أساسيين في الذهن،الأول هو القدرة على تلقي التمثلات (قابلية الانطباعات)والثاني القدرة على معرفة موضوع ما بوساطة هذه التمثلات (تلقائية التصورات)..."(Kant,1980,p76) فهو بذلك يريد أن يبين أن المعرفة تستلزم وجود عنصريين أساسيين هما الحدس (التجربة)و التصور(العقل)،فوجود أحد العنصريين من دون الأخر لا يحقق معرفة ويقول في هذا الصدد : " من دون الحساسية La sensibilité لا يمكن أن يعطى لنا أي موضوع ،ومن دون الفهم L'entendementلا يمكن أن نفكر في أي موضوع، فالأفكار من دون مضمون تكون فارغة ،والحدوس من دون تصورات تكون عمياء." (Ibd ,p 77).هذه نظرية المعرفة عند كانط باختصار شديد ، وسنحاول أن نبين هذا التوفيق بين الحس والعقل في العلم الرياضي الخالص.

2.2.أنواع الحكم

لقد ميز المنطقيون قبل كانط بين نوعين من الأحكام، الأحكام التحليلية jugements analytiques Lesو الأحكام التركيبية Les jugements synthetiques

النوع الأول هي التي يتضمن موضوعها محمولها أي بعبارة أخرى المحمول يكون صفة جوهرية للموضوع و تكون حقيقتها فيها نابجةعن التحليلالبسيط للموضوع ويحمل في ذاته خاصيتين أساسيتين هما: الخاصة الأولى تتمثل في القبلية ونقصد منها أن الأحكام التحليلية لا تحتاج إلى التجربة لتفرض نفسها مثال الانسان فان ، محمول (الفناء)صفة متضمنة في موضوع (الانسان)، والخاصية الثانية هي الضرورة والتي تعني أن القول بعكس الأحكام التحليلية مثال مستحيل أن يكون الانسان ليس فانيا .واذا كانت الأحكام ضرورية فهذا يعني أنه عرف قبليا قبل التحقق من التجربة (André Gresson,1942,p17).أ ما النوع الثاني فمحمولها ليس متضمن في موضوعها ولا صفة جوهرية فيه، كما أنه لا ينتج من خلال التحليل البسيط للموضوع ، ويحمل في ذاتيته خاصيتين أساسيتين وهما : الخاصية الأولى البعدية ونعني بها الاعتماد على التجربة للتحقق منها مثال الانسان فيلسوف ،محمول الفيلسوف ليس صفة متضمنة في الانسان وانما يجب العودة إلى الواقع للتأكد أن ليس كل إنسان فيلسوفا. أما الخاصية الثانية فهي

العرضية L'accidentallité بمعنى هذه الأحكام ليست ضرورية لكونها بعدية والتجربة غير قادرة على أن تعرفها بالضرورة ، فالمثال السابق الانسان فيلسوف حكم تركيبي لأن الفلسفة صفة عرضية للإنسان.فما رأي كانط من هذا التقسيم الثنائي للأحكام؟

2.2. 1.الأحكام التحليلية

يرى كانط أن الأحكام التحليلية هي التي ينتمي محمولها إلى موضوعها ، بحيث يتضمن المفهوم العام للموضوع محتوى المحمول ، إذ يرتبط الأول بالثاني ارتباط مطابقة وفقا لمبدأ الهوية Le principe d'identité وبذلك يمكن أن نسميها بالأحكام التوضيحية أو التفسيرية Explicatifs إذ محمولها لا يضيف شيئا جديدا إلى موضوعها ، بل يقتصر فقط على تحليله ، ويعطي مثال "الجسم ممتد " حكم تحليلي لأننا إذا أخذنا محموله "ممتد "فإن الامتداد صفة جوهرية للجسم ، ونتحصل عليه من مجرد تحليل بسيط لموضوع "الجسم" وبالتالي لا نحتاج إلى البحث خارج هذا المفهوم لايجاد معنى الامتداد.وإذا نظرنا إلى هذا الحكم نجد فيه تحقق الخاصيتين الأساسيتين القبلية والضرورة لأن القول " الجسم ليس ممتدا" قول مستحيل التحقق ويقول كانط في هذا الصدد: «في جميع الأحكام التي تفكر فيه علاقة موضوع بمحمول (أتكلم عن الأحكام الموجبة فقط وسيكون من السهل تطبيقها على الأحكام السالبة)تكون العلاقة ممكنة على نحويين فإما أن ينتمي المحمول ب إلى الموضوع أ بوصفه شيئا متضمنا في مفهوم أ بطريقة ضمنية ...في الحالة الأولى أسمي الحكم تحليليا(كانط، 1988،ص ص 48،49)

2.2.2.الأحكام التركيبية:

يقصد كانط من الأحكام التركيبية كما يسميها أيضا الاحكام الإمتدادية Les jugements extensifs تلك الاحكام التي يضيف محمولها معنى جديد إلى موضوعها دون ان يكون المحمول متضمنا في الموضوع، و من ثم لا يمكن استخلاصه بالتحليل البسيط كقوله "الجسم ثقيل" هذا الحكم تركيبي لأنه إذا أخذنا المحمول ثقيل نجده متميزا عن موضوع الجسم .ولو بحثنا في مفهوم هذا الاخير لوجدنا هذه الصفة التي أضفناها إليه يمكن أن نتحصل عليها بواسطة الخبرة الحسية،وأن صفة(الثقل) صفة بعدية وعرضية للجسم لكونها غير ضرورية للموضوع،إذ الجسم إما أن يكون خفيفا أو ثقيلا و للتأكد يجب اللجوء إلى التجربة وفي هذا يقول :وإما أن يكون (ب)خارجا عن مفهوم (أ)خروجا تماما على الرغم من أنه مرتبط به...(وفي هذه الحالة أسميه (حكم)تركيبيا)" . (كانط،1988، ص 49)

3.2.2.الأحكام التركيبية القبلية :

يقصد كانط بالأحكام التركيبية القبلية هي تلك الأحكام التي يضيف محمولها معنى جديدا إلى الموضوع، وفي الوقت نفسه تكون هذه الاضافة بصورة قبلية، بمعنى أن ضرورتها لا تعود إلى التجربة .إن هذا النوع من الأحكام وضعها كانط لأول مرة ولم يسبق إليه أحد ويعتبره أساس بحثه الميتافيزيقي. وهي الفكرة التي لم ينتبه إليها محللو العقل البشري ،يقول كانط في هذا المعنى "نقول عن قضية ما أنها حكم تركيبي قبلي إذاكانمحمولها يضيف شيئا جديدا إلى صور موضوعها ،ولكنها في الوقت نفسه مستقلة إستقلالا منطقيا عن الخبرة الحسية.

Kant,1980,pB13)(لقد خصص كانط هذا النوع من الأحكام للعلم الطبيعي والعلم الرياضي ونحن سنركز على هذا الأخير وذلك بالتحليل وإعطاء أمثلة .

طبيعة القضيةالرياضية:

يعتبر كانط أن كل الأحكام الرياضية تركيبية قبلية، وبما أن الرياضيات كم متصل ويقصد به الهندسة و كم منفصل وهو الحساب فهو يعطي أمثلة لبيان طبيعة كل من القضية الحسابية والقضية الهندسية وما يهمنا في هذا المقال القضية الهندسية.لكن هذا لا يمعنا من توضيح طبيعة القضية الحسابية ثم طبيعة القضية الهندسية أما في باقي البحث سنركز على الهندسة فقط لان كارناب اقتصر موقفه في الهندسة دون التطرق لعلم الحساب ولا للعلم الطبيعي.

مثال عن القضية الحسابية :إذا أخذنا على سبيل المثال القضية التي ذكرها كانط :وهي (5+7=12) وهي حسب رأيه قضية حملية بسيطة بما أنه يستخدم الموضوع والمحمول،لكن في حقيقة الأمر هي قضية بسيطة ولكنها ليست حملية ،لأن العلاقة بين الحد الأول وهو (5+7) و الحد الثاني 5 هي علاقة مساواة وليست علاقة الحمل كما وضعها أرسطو طاليس Aristote ، ولأن كانط لم يعرف منطق العلاقات الذي لم يكتشف بعد. إن القضية (5+7=12) عبارة عن مجموع العديين 5و7،وإذا تأملنا فيها ستبدو لنا في بداية الأمر قضية تحليلية ،لكن في حقيقة الامر غير ذلك لماذا؟ لان من خصائص الحكم التحليلي أن يكون المحمول متضمن في الموضوع ،فهذا غير محقق في هذا المثال ، عند تحليل القضية سنجد أن العدد 12 غير متضمن 5+7.وهذا لا يحقق خاصية الحكم التحليلي .لكن إذا لجأنا إلى الحدس المناسب لتكوين العدد12وهي حدس أصابع اليد الخمسة أو بالاضافة التدريجية للأعداد حتى نتحصل عل تركيب أو إنشاء هذا العدد،وهذا يعني أننا بصدد تركيب مفهوم جديد وهو العدد12 وهو محمول القضية ، وبهذا يمكن القول أن المحمول يضيف معنى جديدا للموضوع (5+7).وفي الوقت نفسه لم نستعين بالتجربة ،وبهذا تحقق الشرطان الأساسيان التركيب و القبلية ((Louis Couturat,1980 ,p255) ويقول كانط:" القضية الحسابية تركيبة دائما و سيزداد إقتناعنا بذلك وضوحا بقدر ما نأخذ أعدادا أكبر ،لانهسيتبده حينئذ أنه لا يمكننا البتة أن نعثر على حاصل الجمع بمجرد تحليل مفاهيمنا على أي نحو قلبناه وأعدنا تقليبها من دون الاستعانة بالحدس."(كانط ،1988،ص51)

أما القضيةِ الهندسية فيعتبرها كانط كمثل القضية الحسابية تركيبية قبلية ،رغم أنها تبدو تحليلية لكون معظم مبادئ الهندسة الاقليدية بديهية، وسنوضح ذلك بمثال وضعه كانط "الخط المستقيم هو الأقصر مسافة بين نقطتينإذا قمنا بتفكيك هذه القضية إلى موضوع[الخط المستقيم] و المحمول [الأقصر مسافة بين نقطتين]،فالموضوع يتضمن معنى الكيف و المحمول معنى الكم ، و لو كانت تحليلية حقا فإنه من المفروض أن يكون الإثنانالموضوع والمحمول إما كما معا وإما كيفا معا ، و لهذا فإن المحمول في هذا المثال يضيف شيئا جديدا إلى الموضوع وهو الكم (المسافة بين نقطتين) ، وبهذا ينتج لدينا تركيب بين مفهومين [الكيف و الكم] و هما مفهومان غير متجانسين و بذلك توصلنا إلى صنع تركيب يقول كانط:" " كذلك قلنا يكون أي مبدأ في الهندسة الخالصة تركيبية لأن مفهومي كما هو مستقيم لا

يتضمن كيفا فحسب، إن مفهوم أقصر هو إذن مضاف كليا، ولا يمكن أن يستمد من أي تحليل كان لمفهوم (الخط المستقيم) و يجب الاستعانةبالحدس] وحده الذي يجعل التركيب ممكنا.(كانط،1988،ص51).

وبما ان كارناب ركز على القضية الهندسية عند كانط دون غيرها ، كان من الضروري التطرق إلى هندسة اقليدس وعلاقتها بالمكان كحدس قبلي.

وبما ان كارناب ركز على القضية الهندسية عند كانط دون غيرها ، كان من الضروري التطرق إلى هندسة اقليدس وعلاقتها بالمكان كحدس قبلي.

3.هندسة إقليدس والمكان

1.3:هندسة اقليدس:

الهندسة الاقليديةGéométrie Euclidienne :الهندسة او الكم المتصل وبصفة عامة و هي فرع من فروع الرياضيات يبحث في العلاقات و الاشكال المكانية و تجريداتها . أما الهندسة الاقليدية فهو العلم الذي يبحث في خواص المكان ذو ثلاثة أبعاد و لقد سميت بالإقليديةنسبة لاقليدس Euclide 330ق.م بداية القرن الثالث قبل الميلاد . ')من مبادئه البديهيات وهي قضاياه واضحة بذاتها ، المسلمات ، والتعاريف.

2.3.ربط كانط بين الهندسة والمكان:

لقد اعتبركانط الرياضيات الخالصة في كتابه نقد العقل الخالص المعرفة الرياضية معرفة عقلية بواسطة بناء التصورات (عبد الرحمن بدوي ،1977،ص352)و البناء الذي يقصده كانط هو بناءان و يوضح ذلك بالمثال التالي بناء المثلث : البناء الأول : عند بناء مثلث بالإعتماد على تصور موضوع يتناسب مع مفهومه بواسطة المخيلة في الحدس الخالص و يعني هذا أن البناء هنا يتم في الذهن بعيدا عن كل تجربة حسية.و البناء الثاني : عند بناء مثلث وفقا لما تمليه المخلية، و لكن في هذه المرة على الورق أي في حدس تجريبي .و يبقى البناء في الحالتين قبليا أما في كتابه المبادئ الميتافيزيقية للعلم الطبيعيL es principes métaphysiques de la science de la natureفيعرف العلم الرياضي كما يلي : "المعرفة التي تؤسس ببناء تصورات و تمثيل موضوعها داخل الحدس الخالص تسمى الرياضيات". (Kant, 1971 ,p8) و لهذا فإن بناء التصورات لايكون ممكنا إلا إذا إمتلكناالحدوس القبلية التي تزودنا بها الصورتان القبليتان للحسو هما المكان و الزمان .أما في كتابة مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة ان تصير علما فيذكر أن المعرفة الرياضية هي معرفة عظيمة الشأن، إذ تتطلب الضرورة المطلقة و لا ترتكز على أي أساس تجريبي فهي بالتالي نتاج عقلي خالص، إنها معرفة تركيبية (Kant,1967,p6)

بهذا اعتبر كانط مثل باقي الرياضيين أن موضوع الرياضيات هو الكم [المقدار] بنوعيه المتصل و المنفصل. أما موضوع الرياضيات الخالصة فهو المقدار المتصل لأن تصور المقدار المتصل هو الوحيد الذي يمكن بناؤه وهذا لقوله

:"موضوع الرياضيات فهو يتمثل في المقدار . الذي يمكن بناؤه وهذا يعني تمثيله قبليا في الحدس"
Kant,1980,p B715-B753))ويقصد به المكان.

من خلال هذه التعاريف يعتبر المعرفة الرياضية ذات طابع خاص و هذا يتمثل في كون تصوراتها موجودة في الحدس القبلي وليس في الحدس التجريبي ومن دون هذا الحدس القبلي لا يمكن أن يتقدم خطوة واحدة ، إن هذه الطبيعة الخاصة هي التي تحدد موضوعها و الشرط الأول للإمكان.

4.البرهنة على قبلية وتركيبية الهندسة:

لقد أثبت كانط قبلية وتركيبية الهندسة من خلال عرضه الميتافيزيقي للمكان .يعني اثبات أن المكان حدس قبلي أما في عرضه المتعالي فلقد أثبت أنه حدس قبلي من خلال اعتبار أن الهندسة تركيبية قبلية.

1.4.البرهنة على قبلية الهندسة

لقد أقام كانط في عرضه الميتافيزيقي على حجتين لاثبات أن المكان قبلي و بذلك إثبات قبلية الهندسة .

الحجة الأولى :يجب أن يكون المكان سابقا على التجربة لكي تتحقق قبليته.

انطلق كانط في هذه الحجة من اعتقاده أن المكان لا يمكن أن يكون تصورا نابجا عن التجربة الخارجية ، لأن التجربة الخارجية تفترض المكان مسبقا ، و أن أساس وجود كل ظاهرة هو المكان ، مما يؤدي إلى عدم استخلاصه من التجربة ، لكون الأول أسبق من الثاني (Pascal,1985,p48)

و للتوضيح هذه الحجة بشكل بسيط : عندما ندرك شيءما فإننا نتلقى حدوسا تجريبية من [لون – شكل – رائحة – صوت] ، و لكن لا نتلقى حدوسا تجريبية عن علاقاته المكانية ،ففي هذه الحالة يمكن القول أننا نستقبلها من الداخل [أي أنها تصدر عنا] و بذلك فهذه العلاقات المكانية تسبق التجربة لكونها تفترض المكان ككل. و لهذا فلا يمكن أن نتصور العلاقة المكانية بين أ و ب و بوجود أ قبل ب أو أ خلف ب ، و هذهالإستطاعة ليست سيككولوجية و إنما منطقية . المكان له سبق منطقي على علاقاته و ليس من الضروري أن يكون المكان واضحا في الذهن أو حاضرا أمام الشعور حضورا مباشرا ، فقد يكون غامضا لمن بالتحليل نصل إلى وجوده بوضوح ، وبهذا نستخاص أن العلاقات المكانية ليست مشتقة من الخبرة الحسية و لا العلاقات التي تفترض المكان ككل، و بذلك المكان قبلي و علاقاته قبلية .و بهذا قد حقق كانط الشرط الأول من القبلية (محمود زيدان،1968، ص83).

الحجة الثانية :أثبتكانط إ في هذه الحجة أن تمثل المكان نفسه هو شرط ضروري لإمكان الظواهر ، إذ يمكن نستطيع تصور مكان خالي من الأشياء [فراغ] . لكن لا يمكن تصور أشياء خارج المكان ، و العلاقات المكانية بحد ذاتها مؤلفة من الأشياء . (Pascal ,1985,49) يقول في هذه الحجة : " المكان تمثل ضروري ، قبلي يقوم أساسا لكل الحدوس الخارجية . فلا يمكن أبدا تصور عدم وجود أشياء في المكان ، إن المكان يعد شرطا لإمكان حدوث

الظواهر ، و ليس تحديدا متوقفا عليها ، و هو تمثل قبلي يعد بمثابة الأساس الضروري للظواهر الخارجية .خلال هذا النص نستنتج :أن المكان تمثل ضروري و أساس كل الحدوس الخارجية ، و بهذا لا يمكن الحصول على حدوس تجريبية للصفات الحسية من دون العلاقات المكانية .ويمكن التفكير في المكان حين لا يوجد به جسم و لا يقصد بهذا التفكير في المكان المطلق و إدراكه إدراكا حسيا و إنما يقصد به المكان الهندسي (Kant,1980,pA24)

بذلك حقق كانط الشرط الثاني من القبلية – الضرورة و الكلية – فالمكان شرط ضروري لا مكان حدوث كل الظواهر.و بهاتين الحجتين الأولى و الثانية توصل كانط إلى إثبات قبلية الهندسة.

2.4.البرهنة على تركيبة الهندسة

إثبات تركيبة القضايا الفدسية يعني إثبات أن المكان حدس .

الحجة الأولى:أرادكانط من خلال هذه الحجة بيان أن المكان ليس تصورا لأنه لا يحتوي على عناصر أبسط منه ولا يمكن تطبيقه على أشياء مختلفة و إنما يمكن تطبيقهعلى نفسه فقط ،فالمكان واحد مكان واحد و الأسباب التي جعلت فيلسوفنا يقول بأن المكان ليس تصورا و إنما حدس هي : إعتقاده أن المكان مفرد مادام هناك مكان واحد فقط، و إذا كان الأمر كذلك فإنه من الطبيعي أن يكون حدسا ليس تصورا لأن الحدس هو الذي يعطي ما هو مفرد و في الواقع نحدس الأفراد بينما نتصور الكليات. إن التصور الذي لا يكون بطبيعته بسيطا يكون كذلك، لأن الذهن يربط بين أجزاء هذا التصور بصفتها مكونة له، و بما أن له أشياء فوجوده يقوم فيها و من دونها لا يكون له كذلك، و إذا تحدثنا عن أماكن من نوعه فنحن نعني بها أقسام نفس ذلك المكان، و بما أن هذه الأقسام تفرض المكان فهذا يعني أنها لا تتركب منه.

الحجة الثانية : حاول كانط إثبات أن المكان لا يمكن أن يكون إلا حدسا لأنه يحتوي في ذاته كثرة لا نهائية من التمثلات و هذا ما لا يتحقق في التصور الذي هو تمثل من طابع مشترك لا نهائي للتمثلات الممكنة في هذه الحجة أيضا يميز بين التصور و الحدس إذ هنا يبين أن المكان لا متناه لإحتوائه في ذاته ما لانهاية من الأجزاء الواقعية.

و بهذا فإننا أثبتنا العنصر التركيبي لأحكام الهندسية، لأننا إذ إعتبرنا المكان تصورا فالقضايا الهندسية سوف تكون مجرد قضايا تحليلية، المكان حدس و الحدس قبلي كما أثبته في الحجة ا،لى و الثانية و لأنه إذا إعتبرناه حدسا تجريبا تكون القضايا الرياضية بعدة و بهذا فالقضايا الهندسية لا تكون تركيبية قبلية إلا إذا جعلنا المكان حدسا قبليا .

3.4.العرض المتعالي للمكان.

حاول كانط من خلال عرضه المتعالي للمكان إثبات قبلية الهندسة التي يعني أن المكان موجود فينا قبل إدراك أي موضوع .وبذلك فإن المكان حدس خالص وليس حدسا تجريبيا. وإن ربط الحدسية والقبلية تفترضه طبيعة القضايا الهندسية كونها ضرورية وضرورتها إنما تعود إلى الوعي ،بمعنى أن المكان لا يمكن أن يوجد إلا في ذات مدركة .ونقول إذاكانت الموضوعات الخارجية تفترض صورة المكان شرطا ضروريا لإدراكها فإن المكان بصفته حدسا خالصا وقبليا ،لابدأن يكون موجودا في الذات المدركة لهذه الموضوعات.وبهذا العرض توصل كانط إلى أن التفسير الذي قدمه هو الوحيد الذي يجعل إمكانية الهندسة الاقلدية كنسق من المعرفة التركيبة معقولة وهذا لقوله:"إن تفسيرنا إذن هو الوحيد الذي يجعلنا نفهم إمكان الهندسة بوصفها معرفة تركيبة قبلية وكل نمط أخرمن التمييز لا يزودنا بذلك."(Kant,1980,pB41).

نستنتج من كل ماسبقلقد توصل كانط إلى أن الهندسة علم ممكن لكون قضاياه أحكام تركيبية قبلية وهذا من خلال عرضه الميتافزيقي للمكان أين اتبع منهجا تركيبيا ذا مسار تقدمي (من الجزء إلى الكل)انطلق من مقدمات لكي يصل إلى النتائج ، يمكن صياغة هذا البرهان كمايلي: اذا كان المكان حدس قبلي فإن الهندسة تركيبة قبلية ،لكن المكان حدس قبلي إذن الهندسة تركيبة قبلية .أما في العرض المتعالي للمكان اتبع كانط منهجا تحليليا ذا مسار تراجعي ، بحيث انتقل من النتيجة ليصل إلى مقدمات ،أي انطلق من شيء معطى وهو كون الهندسة علم ممكن ليبرهن على الشروط الممكنة (المكان حدس قبلي) اي الانتقال من الكل إلى الجزء ولهذا يقول :"الهندسة هي العلم الذي يحدد تركيبيا ،وبطريقة قبلية ،أولوية (أسبقة) المكان."(Kant,1980,pB40) ويمكن صياغة البرهان كمايلي:إذا كانت الهندسة علم ممكن فإن المكان حدس قبلي ،لكن الهندسة علم ممكن.إذن المكان حدس قبلي .

بعد عرضنا للحجج التي أقامها كانط لإثبات أن الهندسة تركيبة قبلية سنتقل إلى بيان كيف استطاع كارناب نقد وتفكيك هذه المعرفة وماهي منطلقاته لذلك؟

5.رفض كارناب التركيبي القبلي لكانط

قبل أن نبين كيف رفض كارناب التركيبي لكانط ، نرى ضرورة بيان ماهي الاسباب التي انطلق منها .

1.5.منطلقات كارناب لرفض االهندسةالتركيبية القبلية:

يمكن تمييز مرحلتين أساسيتين في تطور فكر كارناب بصدد طبيعة المنهج المنطقي:المرحلة ا لأولى هي مرحلة الاهتمام بالبناء اللفظي حينما يهتم منطق العلم بالبناء اللفظي المنطقي للغة العلم ويقوم منهجه على نظريته في البناء أو التركيبConstitution or Construction Theoryوالمرحلة الثانية هي مرحلة الاهتمام بالمدلول اللفظي، حينما يهتم منطق لغة العلم بالمعنى. والمدلول(جورج طرابيشي،2006،ص ص501-502).

من بين الأسباب التي جعلت كارناب يرفض التركيبي القبلي لكانط هي:

1.1.5ظهور الهندساتاللاقليدية :

من بين الأسباب التي جعلت كارناب يرفض التركيبي القبلي لكانط هي ظوراالهندساتاللاإقليدية نذكر كل من هندسة لوباشفسكي وهندسة ريمان وخواص كل واحدة.

هندسة لوباشفسكي: وضع لوباشفسكي أسس هندسة جديدة تنطلق من المسلمة التالية"يمكن أن نمد من نقطة خارج مستقيم أكثر من خط واحد مواز للمستقيم "ومن أوليات هذه الهندسة:

أ-مجموع زوايا المثلث الداخلية أقل من 180 ° أي أقل من قائمتين

.ب-هناك علاقة طردية بين مساحة المثلث وقياس الزوايا أي كلما صغرت مساحة المثلث كلماقل قياس زوايا هذا المثلث، وكلما زادت مساحة المثلث كلما زادت قياس زواياه ،إلا أنه لا تصل 180°.

هندسة ريمان :تنطلق هندسة ريمان من مسلمة تختلف تماما عن مسلمة إقليدس وعن مسلمة لوباشفسكيوالمتمثلةفيمايلي:" لا يمكن مد أي خط مواز من نقطة خاج مستقيم "ومن أوليات هذا النسق :أ-كل مستقيم منته لانه دائري.

ب- زوايا المثلث أكبر من 180° أي أكبر من قائمتين.

ج- جميع الزوايا تتقاطع في نقطتين.

2.1.5.موقف الهندساتاللاقليدية من نظرية كانط:

عارضت الهندساتاللااقليدية نظرية كانط لأنها ترى أن المشكلة التي طرحها كانط ويعتقد أنه وجد لها حلا مشكلة غير موجودة أصلا . ولقد اعتبرت هذه الهندسات تضع تفسير اليقين الرياضي موضع شك لكون ادراك الاشياء قد يكون في خواص مكانية زمانية أمرتا ضروريا بالنسبة إلى تركيب القدرة الحسية في الانسان و لكن الضرورة في النسق الرياضي تعود إلى ضرورة الانتقال من المقدمات الى النتائج انتقالا استنباطيا ،ليس له صلة بوجود أشياء في الخارج.

هذه أهم المنطلقات التي انطلق منها كارناب لبناء موقفه من الهندسة التركيبة القبلية عند كانط وقبل التطرق لموقف كارناب من هذه المشكلة، يجب أن نبين أن الخطوة الأولى التي انطلق منها كارناب هو التمييز بين الأحكام التحليلية والاحكامالتركيبية عند كانط وركز على القبلي والتركيبي ثم انتقل البحث هل فعلا يوجد النوع الثالث من الأحكام وهو التركيبي القبلي كما تصورها كانط وجعل قضايا الهندسة من هذا النوع.

2.5.التمييز المنطقي بين التحليلي والتركيبي عند كارناب

ينطلق كارناب من التعريف الكانطي للأحكام التحليلية والأحكام التركيبية فالأحكام التحليلية قبلية والأحكام التركيبية بعدية ويضيف التمييز بين ماهو تحليلي وتركيبي والذي يعتبره تمييز امنطقيا لأن المنطق هو الذي يبحث عن صدق أو كذب قضاياه ، ولهذا يعرف الحكم التحليلي أنه ذلك الحكم الذي لا يتضمن سوى معنى علاقات الحدود وهذا لقوله

:"وهذا ما أطلق عليه كانط اسم حكم تحليلي فهو لم يتضمن شيئا سوى معنى علاقات الحدود."(كارناب ،1993،ص185)و يقدم مثالا توضيحيا عن ذ لك: الكلب حيوان وهو حكم تحليلي لماذا ؟لأن صفة الحيوانية متضمنة في موضوع الحيوان أو بمعنى أخر عندما نقوم بتحليل موضوع الكلب سنجد بالضرورة أن بعض من الحيوانات لها خواص معينة وفي هذا يقول :"إننا نعرف الحد (الكلب) مثلا ،على هذا النحو :X كلب إذاوفقط إذا كان X حيوانا له خواص معينة.ولكونه حيوانا اذن فهو جزء من معنى الحد (الكلب)إذا جرى على أساس هذا المفهوم تأكيد بأن (كل الكلاب حيوانات.). (كارناب ،1993،ص185)

أما الحكم التركيبي فهو ذلك الحكم الذي يخبرنا بشيء ما عن طبيعة العالم لكونه يملك مضمون واقعي وكما يمكن تصنيف هذه الأحكام على أنها أحكام العلم .ويعطي مثالا توضيحيا عن ذلك :(يدور القمر حول الأرض)وهو حكم تركيبي لماذا؟ لأنه عبارة عن حقيقة علمية ومضمونها واقعي .

3.5.التمييز الابستيمولوجي بين القبلي والبعدي عند كارناب

يعتبر كارناب التمييز بين ماهوقبلي و ماهوبعدي تمييز معرفي لانهعبارةعن تمييز بين نوعين من المعرفة : وهي المعرفة التي نتحصل عليها قبل التجربة ونطلق عليها المعرفة القبلية وتصدرمنخلالهاأحكاما قبلية امانوع الثاني فهي تلك المعرفة التي نتحصل عليها بعد التجربة و تسمى بالمعرفة البعدية وتصدر من خلالها أحكاما بعدية

1.3.5.القبليعندكارناب:

يقصد كارناب أن القبلي عند كانط هو نوع من المعرفة المستقلة عن التجربة أو التي لا تعتمد على التجربة ،ولايقصد باستقلال المعرفة عن التجربة الاستقلال السيكولوجي ، لأن كانط يعلم ان هناك بعض انواع المعرفةيمكن ان نصل اليها عن طريق التجربةاما انواع اخرى فيمكن ان تستغني عن هذه التجربة ليعود الى مثال الحكم التحليلي (كل الكلاب حيوانات) ليوضح لنا ماذا يقصد من القبلية.إذا تأملنا القضية كل الكلاب حيوانات فهي معرفة تحصلنا عليها دون مشاهدة الكلاب أو البحث هل هذه الكلاب موجودة أم لا؟ لكن ماهو ضروري أ."(**كارناب ،1993،ص185**) يكون الانسان قادر أأن يدرك شيئا مثل الكلب ،كان قد تم تعريفه بطريقة جعلت من كونه حيوانا يدخل تحت هذا التعريف، بمعنى ليس من الضروري العودة إلى التجربة لتبريرها ،لأنه تم استنتاج أن الكلاب حيوانات من خبرته بالكلاب و هذا بالمعنى الواسع لكلمة الخبرة أو التجربة وفي هذا يقول :" ...وكل القضايا التحليلية قبلية بهذا المعنى ،أي ليس من الضروري أن نشير إلى التجربة لتبريرها ."(**كارناب ،1993،ص186**). وهو ارادالتركيز على نقطة مهمة و هي مبدأ صدق القضايا التحليلية ، إذ يرى أن القضية القبلية مبررة بذاتها و بنفس الطريقة التي نبرر بها صدق القضية التحليلية لأنها في نظره متضمنة في معنى لغتنا

وللتحقق من صدق القضية كل الكلاب حيوانات فهذالا يحتاج منا القول "اننا فحصنا بالامس بعض الكلاب و الكائنات التي ليست بكلاب ،ثم فحصنا بعض الحيوانات و بعض الكائنات التي ليست بحيوانات ،بل بالعكس من

ذلك ان القضية كل الكلاب حيوانات مبررة لذاتها. .واخيرا يقول المعنى الحرفي لكلمة "قبلي" ياتي من كلمة "**سابق**"(**كارناب ،1993،ص186**).

2.3.5.البعدي عند كارناب

اما عن المعرفة البعدية فيقصد منها تلك المعرفة التي نتحصل عليها من التجربةوالتيلايمكن الاستغناء عنها ويقول ان المعنى الحرفي لكلمة "بعدي" هي كلمة"**لاحق** ". وقدوضح الفكرة اكثربالعودة إلى نفس مثال الحكم التركيبي او هذه القضية "القمر يدور حول الأرض" ان تبرير صدقها لايمكن أن يكون دون الرجوع إلى التجربة لأنه لا يمكن تبرير صدقها من تحليل معاني الحدود "القمر" و "يدور حول الارض دون إجراء تجارب معينة (وتكون هذه التجارب ،في حالة دوران القمر حول الشمس،عبارة عن اجراء مشاهدات فلكية مختلفة) يستحيل أن نبرر قضية بعدية ويقول : "يمكن أن نسمي المعرفة البعدية اليوم،بالمعرفةالامبيرقية وهي تلك المعرفة التي تعتمد بشكل اساسي على التجربة..." (**كارناب ،1993،ص187**).يؤكد كارناب أن توضيح الفرق بين القبلي و البعدي عند كانط لم يكن توضيحا بالمعنى المعاصر ،لأنه يقصد من التجربة علة جوهرية لتأييد معرفة بعدية..

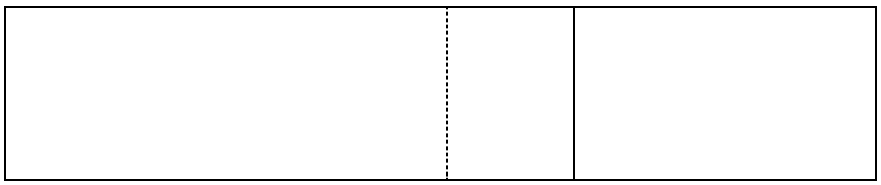
3.3.5.التركيبي القبلي عند كارناب

يؤكد كارناب ان كل حكم تحليلي قبلي بالضرورة والحكم التركيبي بعدي بالضرورة ،ولكن عندما يبحث عن النوع الثالث من االاحكام وهو الحكم التركيبي القبلي فيتساءل هل فعلا هناك شيء مشتركا بين القبلي والبعدي وشيء مشتركا بين التحليلي و التركيبي ،ويحاول توضيح ذلك برسم تخطيطي ليبين فعلا المنطقة المشتركة التي يقول عنها كانط.

تحليلي	تركيبي
قبلي	بعدي

(شكل1)

تحليلي تركيبي



قبلي بعدي (شكل2)

يقول كارناب :"هل يشترك خط الحد الفاصل بين القبلي ،مع خط الحد الفاصل بين التحليلي والتركيبي؟إذا اشترك الخطان ينبغي أن يصنعا شكلا تخطيطيا شبيها بما هو مبين بالشكل1.

ولكن ربما لا تشترك الحدود ،فلا يمكن أن يقع الخط الفاصل بين القبلي والبعدي على يمين الخط بين التحليلي و التركيبي (لان كل القضايا التحليلية، قضايا قبلية أيضا)،ولكنها يمكن أن تقع على اليسار ،كما هو مبين في الشكل2

6.رفض كارناب للهندسة التركيبية القبلية الكانطية

يرى كارناب انه لا يجب أن نلوم كانط على الخطأ الذي وقع فيه لأن الهندسة الوحيدة التي كانت في عصره هي الهندسة الاقليدية ،وليس بإمكانه التفكير في غيرها ، و هذا الامر ينطبق حتى على الرياضيين أنفسهم الذين و الذين سلموا بوجهة نظر كانط طوال القرن التاسع عشر وهذا يعني ان مصدر الخطا الذي وقع فيه كانط هو عدم معرفته بوجود نوعين مختلفين من الهندسة وهما:الهندسة الصورية والهندسة الفيزيائية و في هذا يقول هانز ريشنباخ :" لقد كان الفضل يرجع إلى كانط في أنه أكد أكثر من غيره أن تطابق الهندسة الرياضية و الهندسة الفيزيائية يحتاج إلى تفسير ، وينبغي أن تعد نظريته في المعرفة التركيبية القبلية محاولة عظيمة من فيلسوف لتعليل هذا التطابق."(هانز ريشنباخ ،2004،ص 119).

1.6.الهندسة الصورية :

الهندسة الصورية أو الهندسة الرياضية وهي تلك الهندسة التي تنتمي إلى عالم الرياضيات البحتة وقضاياها تحليلية وقبلية وليس بامكان أن تكون تركيبية لأنها تقوم على بديهيات معينة لا يستمد يقنيها من العالمالحسيو هي.صادقة في اي عالم ممكن.،كما يمكن اعتبار هذه الهندسة نسق معين من العلاقات له خواص بنائية معينة أو أنها نظرية للبناء المنطقي ولا تعتمد على الابحاث العلمية وانما تتعلق فقط بتضمنات منطقية لمجموعة مفترضة من البديهات وهي بذلك عبارة عن هندسة لا تعطي للألفاظ الهندسية (النقطة، الخط .....)معاني محددة ، وتضع أوليتها في صورة رمزية وليس على شكل قضايا تسمح لنا بالبحث عن صدقها أو كذبها ، بمعنى أن هذه الهندسة الصورية تهتم بالعلاقات بين الاوليات ويمكن صياغة الأولية الاقليدية صياغة صورية : "بين نقطتين يمكن أن يكون مستقيم واحد " " بين أي أ و أً يمكن أن يوجد ب بعلاقة معينة " (حيث أ،أً نقاط و ب خط)(محمود زيدان 1968،ص116)و يرى كارنابأنه

يمكن البرهنةعليها بالطرق التي ذكرها برتراند راسل في كتابه اصول الرياضيات .و الذي بين كيف يمكننا تعريف المكان الاقليدي كاملا باعتباره نسقا من الاوليات التي تفترض خواص بنائية معينة ويذكر على سبيل المثال علاقة التماثل و علاقة اللاتماثل وعلاقة التعدي. (كارناب ،1993،ص190)وبهذا يمكن اعتبار الهندساتاللااقليدية هي هندسات صورية لعدم تصورها المكان الواقعي.

2.6.الهندسة الفيزيائية:

ونسميها أيضا هندسة دالة و هي عبارة عن تطبيق الهندسة الخالصة على العالم الحسي فالمربع مثلا يقابله موقع فعلي في العالم الحسي وهذا ما يجعل الهندسة الفيزيائية تركيبية بعديةو ممكنة وقد لاحظ كارناب انه لاوجود لاية معرفة هندسية تجمع بين ما هو قبلي وما هو تركيبي.وهي هندسة تسعى إلى تفسير الحدود الهندسية و البديهيات و المسلمات تفسيرا فيزيائيا ، أي تعتبر أن هذه المبادئ الهندسية بمابة فروض يفترضه العالم الطبيعي ،وبذلك يقينها يرجع إلى الخبرة ،وهذا غير ممكن ، لأن إذا تقبلنا بهذا الأمر فإننا تقبل بعدم يقينية الهندسة الاقليدية.وإذا أخذنا الهندساتاللاإقليدية على أنها هندسة دالة او هندسة فيزيائية فهذه الهندسات يجب أن تتحقق تجريبا ما إذا كان المكان الفيزيائي اقليديا أو لا إقليديا، ويعود إلى النتيجة القائلة بأن معيار صدق بديهيات الهندسة و مسلماتها هو التحقق التجريبي،ويمكن الحفاظ على يقين الهندسة إذا جعلناها صورية ،وبهذا فهندسة كل من لوباشفسكي و ريمان لا يمكن اعتبارهما هندسات دالة لكونهما لا يقومان على تطابق المكان الهندسي مع المكان الفيزيائي. فالهندسة الوحيدة الفيزيائية هي هندسة اقليدس لتطابقها مع الواقع .

وليبرر كارناب موقفه عندما رفض الهندسة التركيبية القبلية لكانط يقول بوجود نوعين من الهندسات وهما الهندسة الصورية ونصنف منها الهندساتاللااقليدية التي تهتم بالعلاقات الصورية للمبادئ الهندسية و منه قضاياه تحليلية قبلية لا تحتاج للخبرة للتحقق من صدقها .والنوع الثاني الهندسة الفيزيائية نصنف منها الهندسة الاقليدية التي تهتم بالخبرة وقضاياه تركيبية بعدية.

7.خاتمة

لقد توصل كانط من خلال مشروعه المعرفي إلى نتيجة لم ينتبه إليها محلل العقل البشري في عصره ، وهي تتعارض مع أفكارهم على الرغم من أهميتها ، وهي

– أن الأحكام الرياضية هي أحكام تركيبية قبلية، و قد قدم عدة أمثلة عن ذلك تمثلت في بعض القضايا الهندسية والقضاياالحسابية التي أشرنا إليها سابقا بها .

–برهن على قبلية و تركيبية الهندسة، و ذلك بالبرهنة على حدسية وقبلية في عرضه الميتافيزقي للمكان.

–برهن على قبلية وحدسية المكان ذلك بالبرهنة على تركيبية وقبلية المكان وهذا في عرضه المتعالي للمكان.

كل هذا جعل كانط مقتنعا أنه قدم نموذجا كاملا عن الهندسة التركيبية القبلية.

– اكتشاف كارناب خطأ هذه المعرفة بحث لا يجد أي مبررلا علمي و لا فلسفي للجمع بين ما هو قبلي و تركيبي .

–عدم لوم كارنابلكانطفي وقوعه في هذا الخطأ و إنما يرجع ذلك إلى عدم اكتشاف الهندساتاللأقليدية آنذاك .

عدم تمييز كانط بين وجود هندستين الهندسة الصورية و الهندسة الفيزيائية .

توصل كارناب إلى التمييز بين الهندسة الخالصة التحليلية القبلية ، و الهندسة الفيزيائية التركيبية البعدية .

يؤكد كارناب أخيرا عن عدم وجود ما يسمى بالهندسة التركيبية القبلية وإنما يعترف أن قضايا الهندسة الصورية قضايا تحليلية قبلية و يمكن تمثيلها الهندساتاللااقليديةوأما قضايا الهندسة الفيزيائية تركيبية بعدية ويمكن تمثيلها بالهندة الاقليدية.

8. قائمة المراجع:

المؤلفات:.

اميل بوترو(1972).فلسفة كانط(دط).مصر:الهيئةالمصريةالعامة للكتاب.

. ابراهيم زكريا (1972)، كانط أو الفلسفة النقدية ،ط2،القاهرة:دار مصر.

اميل بوترو(1972).فلسفة كانط(دط).مصر:الهيئةالمصريةالعامة للكتاب.

ايمانويل كانط(1988).نقد العقل المحض(د ط).بيروت: مركز الانتماء القومي

بدوي عبد الرحمن (1977).ايمانويل كانط(ط1) الكويت:وكالة المطبوعات.

جورج ،طرابيشي (2006.).معجم الفلاسفة(ط3)بيروت: دار الطليعة للطباعة والنشر

رودولف كارناب (1993).الأسس الفلسفية للفيزياء (دط)بيروت:دار التنوير للطباعة و النشر.

محمود زيدان(1968).كانط وفلسفته النظرية(دط).الاسكندرية.

هانز ريشنباخ (2004)نشاة الفلسفة العلمية ،مصر: دار الوفاءلدنيا الطباعة والنشر.

André Gresson(1942).Kant : sa vie, son œuvre.Paris :P.U.F.

Immanuel Kant(1980).La critique de la risonpure.Paris:Gallimard

Immanuel Kant(1967)Prolégoménes a toute métaphysique future qui porra se présenter comme science.Paris :J Vrin

Immanuel Kant(1972).Les principes métaphysiques de la science de la nature,(2eme d)Paris :JVrin

Louis Couturat(1980).Les principes mathématiques.Paris :Ablanchard

Pascal(1985).Pour connaitre Kant.Paris : Bordas.

Roger Verneau(1967).Le vocabulaire de Kant. Vienne : Aubier Montaigne