

التحليل المنطقي للغة في فلسفة "رودولف كارناب"

بوزيان صليحة

طالبة دكتوراه فلسفة

جامعة جامعة وهران 2 ، محمد بن احمد

ملخص:

ضمن التوجه الوضعي المنطقي الذي أسّست له حلقة "فيينا" ، أقام "رودلف كارناب" مشروعه الفلسفـي، وهو المشروع الذي التفت إلى فكرة التحليل المنطقي للغـة ، وذلك لأجل التأسيـس لفلسـفة علمـية تسمـح بتقدـيم حلـ لـ كل المشـكلات الفلـسفـية الـقديـمة ، بماـ فيها مشـكلـة المـيتـافـيزـيقـا ، التيـ عـدـ كـارـنـابـ عـبارـاتـهاـ قـضاـياـ فـارـغـةـ مـنـ معـنىـ . فـعـلـىـ أـسـاسـ هـذـاـ التـمـيـيزـ بـيـنـ مـاـ لـهـ مـعـنىـ ، وـمـاـ لـيـسـ لـهـ مـعـنىـ اـسـتـطـاعـ كـارـنـابـ أـنـ يـسـتـبـعـدـ المـيتـافـيزـيقـاـ جـذـريـاـ بـالـطـرـقـ الـمـنـطـقـيـةـ وـالـعـلـمـيـةـ ، وـهـكـذاـ وـجـهـ الـبـحـثـ الـفـلـسـفـيـ نـحـوـ غـاـيـةـ مـشـترـكـةـ ، هـيـ تـحـقـيقـ وـحدـةـ الـعـلـمـ ، وـهـيـ الغـاـيـةـ الـأـسـاسـيـةـ الـتـيـ سـعـتـ الـوـضـعـيـةـ الـمـنـطـقـيـةـ إـلـىـ تـحـقـيقـهـاـ بـاـخـلـافـ تـوـجـهـاتـهاـ .

الكلمات المفتاحية : فلسفة كارناب، اللغة، التحليل المنطقي، السيمانطيقا

مقدمة :

يمثل "كارناب"⁽¹⁾ أحد أبرز أعضاء جماعة فيينا المنطقية، وهو اتجاه في الفلسفة العلمية انبثق عن الوضعيـةـ، غـايـتهـ تـحـقـيقـ الدـقـةـ وـالـبـنـاءـ الـمـنـطـقـيـ لـلـعـرـفـةـ الـعـلـمـيـةـ، وـذـلـكـ بـهـدـفـ تـنـظـيمـ الـعـرـفـةـ دـاخـلـ نـسـقـ "ـوـحـدـةـ الـعـلـمـ"ـ، فـإـزـالـةـ الـفـروـقـ بـيـنـ مـخـتـلـفـ فـرـوـعـ الـعـلـمـوـنـ الـمـخـتـلـفـ يـشـتـرـطـ قـيـامـ فـلـسـفـةـ عـلـمـيـةـ أـصـيـلـةـ لـاـ يـمـكـنـ تـحـقـيقـهـاـ إـلـاـ بـواـسـطـةـ التـحـلـيلـ الـمـنـطـقـيـ لـلـعـلـمــ .

1 – مـلـحةـ عـنـ مـشـرـوعـ "ـكـارـنـابـ"ـ الـفـلـسـفـيـ:

ارتبط المشروع الفلسفـيـ لـ "ـكـارـنـابـ"ـ بالـخـطـابـ النـقـديـ الـذـيـ وجـهـتـهـ "ـحـلـقـةـ فـيـيـناـ"ـ لـضـامـينـ الـفـلـسـفـةـ الـكـلاـسيـكـيـةـ، وـهـوـ الـخـطـابـ الـذـيـ التـفـتـ إـلـىـ إـيجـادـ حلـولـ لـتـلـكـ الـمـعـضـلـاتـ الـتـيـ تـعـلـقـتـ بـمـشـكـلـاتـ الـلـغـةـ وـقـضاـياـ التـحـقـقـ وـأـنـوـاعـ الـقـضاـياـ مـقـابـلـ رـفـضـ الـمـيـتاـفـيـزـيقـاـ . فـتـحـرـيرـ الـفـلـسـفـةـ وـالـعـلـمـوـنـ مـنـ قـضاـياـ

الميتافيزيقا ضرورة لبناء قاعدة علمية لجميع أنماط المعرفة، ومثلت هذه القضايا الرئيسة الحجر الأساس للبناء التركيبي المنطقي للغة العلمية.

إنّ معالجة هذه المشكلات ضمن الخطاب العلمي المعاصر، وما يطرحه من رهانات وما يواجهه من عوائق استدللوجية، مثل بداية حقبة معرفية في تاريخ الفلسفة المعاصرة بأطروحتها المختلفة، وقد كان "كارناب" ينتمي إلى تلك المدرسة، ومن أهمّ ممّن أسهموا في إرساء دعائمها. فانضمّام "كارناب" لجامعة "فيينا" عام 1926 كان له أكبر الأثر في تطور نشاط هذه الجماعة، حيث حاول جعل الذريعة المنطقية (براند راسل) في توافق وانسجام مع الوضعية المنطقية⁽³⁾

وتنقسم حياة "كارناب" إلى ثلاث مراحل بحسب اهتماماته والقضايا التي شغلته⁽⁴⁾:

ـ المرحلة الأولى: تتميز بإقامة التركيب المنطقي للعالم ولغة، ومحاولة استبعاد الميتافيزيقا بطرق منطقية؛

ـ المرحلة الثانية: تبدأ ببداية الأربعينيات، وتميزت باهتمامه بالسيمانطيكا (علم المعاني)؛

ـ المرحلة الثالثة: كانت مع بداية الخمسينيات، وتميزت باهتمامه بالمشكلات الفلسفية للعلم ومناقشته لمشكلات تتعلق بالأسس الفلسفية للفيزياء ومشكلة الاستقراء والاحتمال وكيفية تكون النظريات العلمية، وكان كتابه : "الأسس الفلسفية للفيزياء ضمن هذا المضمار".

وبناءً لهذه الكرونولوجية، يمكن الوقوف على أهمّ المفاهيم المركزية التي تمحورت حولها فلسفة "كارناب" وهي:

1- التحليل المنطقي (البناء المنطقي للغة):

2- مبدأ قابلية التحقق؛

3- توحيد العلم؛

4- استبعاد الميتافيزيقا؛

5- السيمانطيكا أو علم المعاني.

2. التحليل المنطقي (البناء المنطقي للغة):

اضطلع "كارناب" بتكوين تصور جديد للفلسفه ينسجم مع معتقدات الوضعية المنطقية، فمهمة الفلسفه لا تنحصر فقط في تحليل الأفكار وتوضيح المبادئ الخاصة بالعلوم ، فطالما أن للفلسفه معنى معرفي، وإن لم يكن لها معنى تجرببي، فإن لها أن لا تتوقف على التوضيح والتحليل، وإنما أن تنتج معرفة جديدة لا تخرج عن لغة العلم . فقد انتهى "لودفيج فتجلشتاين" في كتابه "رسالة منطقية فلسفية" إلى أن مهمه الفلسفه هي توضيح الأفكار ومبادئ العلوم من دون أن يكون لها الحق في بناء المبادئ العلمية ، ومن ثم فقد حصر "فتجلشتاين" مهمه الفلسفه في دائرة ضيقه جدا، فوظيفة التحليل المنطقي هي تحليل كل المعرفه دون الاهتمام بالبحث عن الحقيقه في ذاتها أو إعطاء اعتبارات سيكولوجية لأصول أفكارنا وقوانين ترابطها.⁽⁵⁾

حاول "كارناب" في كتابه "البناء المنطقي للعالم" أن يبرهن على إمكان إعادة بناء مفاهيم كل حقول المعرفه بناءً عقلياً على أساس إحالتها إلى المعنى المباشر. والمقصود بإعادة البناء المنطقي، البحث عن تعريفات جديدة لمفاهيم قديمة كانت قد نشأت بفعل تطور تلقائي وغير مفكّر فيه، مما جعلها تفتقر إلى الوضوح والدقة، أما التعريفات الجديدة، فيجب أن تتمتع بهاتين الخاصيتين (بناءً جديداً لمفاهيم العلم)، فالمعرفه عند "كارناب" يجب أن تتحول إلى أنساق منطقية سواء كانت معرفة صوريه أو أو علميه تجريبية، ومن خلال هذه الأنفاق يتم تحديد خواص ومقومات معارفنا، وأي معرفة لا يمكن إقامة نسق منطقي لها، فهي معرفة خالية من المعنى، ولابد من استبعادها من دائرة العلم والفلسفه. أعلن "كارناب" عن بداية عصر جديد، تغيرت فيه وظيفة الفلسفه إذ انتقلت من بناء الأنفاق الميتافيزيقيه والتاملية إلى بناء الأنفاق المنطقية التي تعنى بتحليل قضايا العلم والفلسفه معا ، واستند "كارناب" في ذلك إلى استخدام المنطق الرمزي كأداة مثلث للاستعمال في مجال الفلسفه. إن الدقة شرط أساسي في إقامة الأنفاق وفي اشتغال القضايا، وهو ما توفره اللغة الرمزية. وكان هذا نتيجة لتأثيره بمحاضرات ودورس "غوتلوب فريجه" (1848_1925) في وضعه لنظامه المنطقي الرمزي في الرياضيات.⁽⁶⁾

3 – مبدأ إمكان التحقق:

لقد جعل الوضعيون المناطقة معيار التتحقق جزءا لا يتجزأ من نظرية المعنى لديهم، ونظرية المعنى تفصل بين ما له معنى من العبارات وبين ما لا معنى له. وعادة ما يرد هذا المبدأ بمعناه المعاصر إلى الفيلسوف النمساوي "لودفيج فتجلشتاين"، ومفاده أن معنى القضية مطابق لطريقة تحقيقها، أي أن

القضية تعني مجموعة من الخبرات أو التجارب التي تكون مجموعها معادلة أو مكافئة لكون القضية قضية صادقة⁽⁷⁾.

ويقسم "كارناب" الحالي من المعنى النظري إلى ثلاثة فئات:

1 - الكلام غير المفهوم كلية (كلام الطفل مثلاً):

2 - أساليب الكلام التي تخل بقواعد بناء الجملة الصحيحة، مثل العبارة التي أوردها الفيلسوف الوجودي "مارتن هайдغر" في قوله: ما هي الميتافيزيقا ؟ فيقول: إنَّ العدم يعد نفسه". فهذه العبارة حسب "كارناب" تخطيء من ناحيتين: الأولى، هي أنها تستخدم فعل مثل "يعد" وهو فارغ من المعنى، والثانية أنها تتعامل مع الكلمة "عدم" بوصفها اسمًا وهي فارغة من المعنى أيضًا.

3 - التعبيرات الانفعالية، ويدخل تحت المعنى "الانفعالي" كل الجمل الميتافيزيقية، بالإضافة إلى الشعر والأخلاق المعيارية والدراسات الدينية.

أما العبارات التي تتصرف بالمعنى النظري، فتنقسم إلى قضايا تخضع إلى معيار التحقق من جهة، وتحصيات الحاصل، ولا يسمح بالصدق الضروري في النسق الوضعي إلا لـ تحصيات الحاصل، وعلى هذا الأساس ميّز "كارناب" بين ثلاثة فئات من العبارات:

- عبارات شبيهة (Pseudo object sentences)، عبارات شبه شبيهة (Object sentences) وعبارات بنائية (Syntactical sentences).

إنَّ عبارات الرياضة والعلوم هي عبارات شبيهة (5 عدد أولى، النمور مفترسة)، أما العبارات البنائية، فهي تلك التي تتكلَّم عن ألفاظ ، وعن القواعد التي تحكم استخدام تلك الألفاظ.

أخذ "كارناب" بمبدأ إمكانية التتحقق للتمييز بين ما له معنى من العبارات، وبين ما ليس له معنى. ولكن لو نظرنا إلى المبدأ نفسه، هل يكون هو نفسه عبارة صادقة أو حتى عبارة ذات معنى ؟

مما لا شك فيه أنَّ هذا المبدأ ليس قضية علمية لأنَّ القول بأنَّ معنى القضية هو طريقة تحقيقها وليس قضية علمية، ومن ثم لا يمكن تحقيقها، وبالتالي يكون المبدأ نفسه خالياً من المعنى، ولا يمكن استخدامه معياراً للصدق أو للتفرقة بين ما له معنى من العبارات وما لا معنى له.

4 - توحيد العلم:

اتجّه التحليل المنطقي للغة عند "كارناب" نحو تحقيق غاية مشتركة بين كل الوضعين، وهو مشروع العلم الموحد الذي كان يهدف إلى توحيد الألفاظ العلمية، فاستحداث لغة علمية واضحة وضوحاً كاملاً أمر ممكّن، لذا، فمن الممكن تحقيق وحدة لكل العلوم، وهذا ما تحقق بالفعل في الرياضيات والعلم الطبيعي، لقد اهتمَّ "كارناب" بفكرة توحيد العلم حين شدّ على التحليل المنطقي للغة كمنهج، يهدف من خلاله إلى إقامة نسق واحد لجميع الأفكار العلمية، فلا وجود لعلوم مختلفة ذات مناهج متباينة، ولا وجود لمصادر مختلفة للمعرفة، بل هناك علم واحد فقط، وما المظاهر الخارجي للخلافات الأساسية بين العلوم إلا نتاج مضللة لاستخدامنا لغات فرعية للتعبير عن هذه العلوم، ولقد وضح "كارناب" ذلك في صورة بحث مؤداه أن جملة لغة العلم يمكن إقامتها على أساس فيزيائي. ويدرك عبد الرحمن بدوي عن وحدة العلم ما يلي: "اهتمت دائرة فيينا بفكرة وحدة العلم، وفي سبيل ذلك طالبت بلغة موحدة، بها يمكن التعبير عن كل قضية علمية، ولغة كهذه لا بد أن تتحقق شرطين: أن ينبغي أولاً أن تكون لغة بين الأفراد، أي لغة ميسورة لكل إنسان وعلاماتها تدلّ على نفس المعنى بالنسبة للجميع، وينبغي ثانياً أن تكون لغة عالمية يمكن بها التعبير عن أي موضوع".⁽⁸⁾

5 - استبعاد الميتافيزيقا:

يتصوّر "كارناب" أنّ العلم يشتمل على الكل من حيث المبدأ، فهو بصفته معرفة مفهومية ليس لها حدود، ولا محدودية المعرفة العلمية دليل على كمية العلم، وهذا ما يجعلنا في غنى عن الميتافيزيقا، ويتميز "كارناب" بين استبعاد الميتافيزيقا الذي قامت عليه الوضعيّة المنطقية وبين المحاوّلات السابقة الفاشلة في رأيه، والتي يمتد تأريخها من الشراك اليوناني إلى تجريبي القرن التاسع عشر، فهؤلاء حاربوا الميتافيزيقا باعتبارها عقيدة كاذبة أو غير يقينية، أما الوضعيّة المنطقية فقد استفادت من تطور المنطق الحديث الذي سمح بتقديم حل أكثر دقة فيما يتعلق بالسؤال عن قيمة الميتافيزيقا، فعن طريق التحليل المنطقي للغة وللعالم تم الاستبعاد الجنري للميتافيزيقا، وصنفت كل الأحكام الميتافيزيقية على أنها أحكام مزيفة، أو عبارات خالية من المعنى بالأصطلاح التحليلي المعاصر. إن المشاكل الكبرى التي شغلت الميتافيزيقا نفسها منذ القدم، فهي في رأي "كارناب" ليست مشكلات علمية على الإطلاق، لأنّ المشكلة تقوم حين تصاغ قضية، وينظر هل هي صحيحة أم باطلة، أما إذا كانت القضية بغير معنى، فإنّ المشكلة التي تعبّر عنها هي مشكلة وهمية زائفة⁽⁹⁾. كان هذا القول دحضاً مباشر لما انتهت إليه الهيجلية الجديدة على يد "يرادلي" في إنجلترا ، وهو الاكتساح الذي عرفته الفلسفة المثالية الهيجلية على المشهد الثقافي الغربي

في النصف الثاني من القرن 20م، حيث رأى هذا المؤيد للهيجلية أن الفلسفة أو الميتافيزيقا لا يمكنها أن تبرهن على نتائجها إلا بافتراض هذه النتائج أولاً، أي بوضعها كفروض، فكما يفترض العلماء أن هناك قوانين تحكم الطبيعة، ثم يقومون بالبحث عنها، كذلك تفترض الميتافيزيقا نتائجها ثم تحاول البرهان عليها.

كان الهدف الرئيسي للميثاق العلمي لجامعة فيينا تخلص الفلسفة والعلوم من الميتافيزيقا، وتكوين قاعدة علمية لجميع العلوم تصلح لأن تكون أساساً لوحدة العلم. ولتحقيق هذه الغاية لجأ "كارناب" لاستخدام طريقة التحليل المنطقي للغة. ولم يكتف برفض الميتافيزيقا، بل عمد إلى البرهان على ذلك بوسائل منطقية وتجريبية.

وقد كتب د. عبد الرحمن بدوي عن (رفض الميتافيزيقا)، وعن "كارناب" قائلاً: "يعدّ كارناب من أسهموا في الوضعية المنطقية، وهي نزعة يصعب جداً إدراجهما بين النزعات أو المذاهب الفلسفية بالمعنى الصحيح لأنّها تقوم أساساً على رفض الميتافيزيقا، مع أنّ الميتافيزيقا هي جوهر الفلسفة بالمعنى الصحيح".

6 - السيمانطيكا (علم المعاني):

أخذ "كارناب" عن "فريجه" الاعتقاد بأنّ المعرفة الرياضية تحليلية⁽¹⁰⁾، وأنّ أساسها طبيعة المعرفة المنطقية ذاتها، وبهذا فإنّ مهمة المنطق والرياضيات ضمن جملة نسق المعرفة هي التي تزودنا بصورة المفاهيم والأحكام والاستدلالات، وفي التشديد على أهمية التحليل، جاء اهتمام "كارناب" بالتحو المنطقي من جهة وتعلم الدلالة من جهة أخرى، ومثل هذا الانشغال المجال الرئيسي لمبحث السيمانطيكا لديه، وفي تشخيص "كارناب" أنّ المشكلة الفلسفية في حقيقتها هي مشكلات تتعلق ببناء اللغة، أقنعته أبحاث "الفرد تار斯基" في مجال علم السيمانطيكا أو علم المعاني بضرورة توسيع وجهة نظره، لذا كان من الضروري في التحليل المنطقي للغة تجاوز دراسة البناء، أي دراسة صور التعبيرات بغض النظر عن معناها ، ليشمل دراسة المعاني، وهي نظرية المفاهيم أو التصورات الخاصة بالمعنى أو الصدق. ومثل هذا المجال الإهتمام الرئيسي لـ "كارناب"، فنشر حين استقر في أمريكا بحثاً في (الموسوعة الدولية للعلم الموحد) بعنوان "أسس المنطق والرياضيات" عام 1939، ثم سلسلة من الدراسات سميت (دراسات في علم المعاني).

ضمن هذا الإطار، يرى "كارناب" على أنّ عمل الفلسفة أصبح هو التحليل المتعلق بالمعنى، أو ما اصطلاح عليه بالتحليل السيمانطيقي، وعلى غرار الطريقة التي أقامها "كارناب" في إقامة البناء المنطقي

للغة، أي الاهتمام بفكرة "الستاتكوس المنطقي للغة" كنظرية تحليلية لتركيب العبارات اللغوية والتي كان يهدف من ورائها إلى بناء النظرية العامة للأشكال اللغوية، أخذ "كارناب" على عاته أن يقسم آلية علم المعاني بطريقة مماثلة للطريقة التي أقام عليها البناء، وعلى هذا الأساس قدم "كارناب" تفسيرات ناجحة بواسطة التكافؤ المنطقي للتصورين القديمين الخاصين بالمفهوم والمصدق، وقد استخدم "كارناب" هذين المفهومين كأساس لمنهج جديد في التحليل السيمانتيقي الذي قدّمه بدلاً من المنهج المأثور واستخدامه، والخاص بعلاقة الإسم الذي كان سائداً في مناقشات المعنى عند "فريجه".

خلاصة :

وَمِمَّا يُمْكِن استخلاصه انطلاقاً من هذا البحث، الذي اهتم بالتحليل المنطقي للغة في فلسفة "رودولف كارناب"، أنَّ اهتمام فلسفه الوضعيه بمشروع العلم الموحد الذي أسسَت له الفلسفه العلميه لأجل تحقيق مطابق الدقة والموضوعيه، لم تكن الغاية الأبعد منه سوى تجاوز الميتافيزيقاً واستبعادها استبعاداً جذررياً بالطرق المنطقية⁽¹⁵⁾، وهذا ما جعل "كارناب" يشدد على ضرورة استخدام المنطق الرمزي كلغة أساسية للتعبير عن محتوى نسق العلم، فمهمة التحليل المنطقي هو الوظيفة التي وجدت لأجلها الفلسفه العلميه ، والتي من المفترض أن تكون بديلاً كافياً لمشكلات الفلسفه الكلاسيكيه وما تضمنته من قضايا ميتافيزيقيه فارغة من المعنى، وبهذا تجاوز "كارناب" المبدأ الذي حددته الوضعيه المنطقية، حين حصرت مهمه الفلسفه في تحليل مفاهيم العلم إلى توجيه العمل الفلسفـي نحو بناء أنماط منطقية تسمح باستبعاد الميتافيزيقا بالفعل من دائرة القول الفلسفـي العلمـي⁽¹⁶⁾. وضمن هذا الإطار أسس "كارناب" لفكرة الفهم العلمي للعالم، وهي الرؤية التي لا تقتتن إلا بالقول العلمي الذي تم اختزاله في منهج التحقق الوضعي الذي استند إلى منهج التحليل المنطقي الذي يستثمر آليات المنطق الرمزي وفلسفه التحليل للوصول إلى الهدف الأكبر المتمثل في صنع فلسفه علميه خالية من الشوائب الميتافيزيقيه، وهو الأفق الذي تطلع إليه "رودولف كارناب" من خلال التحليل المنطقي للغة.

الإحالات والهوامش:

- 1- رودولف كارناب Rudolf Carnap (1891—1970)، فيلسوف ومنطقي نمساوي، يعد أحد أبرز زعماء الفلسفه التجريبية المنطقية أو الوضعيه المنطقية Logical empiricism، ولد في رونسدورف Ronsdorf بالقرب من بارمن في ألمانيا، وتوفي في كاليفورنيا. درس في جامعة فرايبورغ وبينما (1910-1914). حيث تخصص في الفيزياء والرياضيات والفلسفه، وتأثر كثيراً في "بيانا" بأستاذة الرياضي المنطقي "غوتلوب فريجه"، وحصل في عام 1929 على الدكتوراه من الجامعة نفسها برسالة عنوانها "المكان" إسهام في نظرية العلم من أهم مؤلفاته: "البناء المنطقي للعالم"، "التركيب المنطقي للغة"، "الأسس الفلسفية للفيزياء" و"مقدمة في علم المعاني (السيمانطيقـا)".

- 2- في سنة 1929 أطلقت جماعة فيينا على نفسها " حلقة فيينا" وأصدرت منشورا " مانيفستو " بعنوان " وجهة نظر علمية إلى العالم "، تحدد فيه موقفها من المشكلات الفلسفية والمنطقية والفيزيائية والإجتماعية.
- 3- رودولف كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. ترجمة: د.السيد نفادي. دار الثقافة الجديدة. القاهرة. 2003. ص: 06.
- 4- د. رشيد الحاج صالح - النظرية المنطقية عند كارناب . دار الهيئة العامة السورية للكتاب. دمشق. 2009. ص: 20.
- 5- رودولف كارناب- الأسس الفلسفية للفيزياء- ص: 09.
- 6- الحاج حسن ودام: رودولف كارناب والوضعية المنطقية . المركز الثقافي العربي. الدار البيضاء. ط1. 2001. ص: 31.
- 7- لودفيغ فتجلشتاين : رسالة منطقية فلسفية. ترجمة : عزمي إسلام . المكتبة الأنجلو مصرية. 1968. العbara رقم: 4.031. ص: 83.
- 8- فؤاد كامل. الموسوعة الفلسفية المختصرة. دار القلم. بيروت. لبنان د. ت. ص 44.
- 9- عبد الرحمن بدوي . موسوعة الفلسفة. ج.2. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت. ط1. 1984. ص 56.
- 10- وآيت سورتون - عصر التحليل. ترجمة : أديب يوسف شيش. منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي. دمشق. 1975. ص 61.
- 11- رشيد الحاج صالح: النظرية المنطقية عند كارناب. دار الهيئة العامة السورية للكتاب. دمشق. 2009. ص 83.
- 12- رودولف كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. ترجمة : د.السيد نفادي. دار الثقافة الجديدة . القاهرة . 2003. ص 102 .
- 13- حسين علي : الميتافيزيقا والعلم . دار قباء للطباعة والنشر. ص:66.
- 14- كارل بوبر: منطق البحث العلمي . ترجمة: محمد البغدادي . المنظمة العربية للترجمة. ص: 63.
- 15- محمد قاسم : في الفكر الفلسفي المعاصر- رؤية علمية- دار النهضة العربية. ص: 274.
- 16- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي . ترجمة : ماهر عبد القادر محمد علي. دار النهضة العربية . ص: 147.