

LUKASIEWICZ'S APPROACH TO SYLLOGISTIC:
A CRITICAL ANALYSIS STUDY

Terkia MECHOUET¹

Farid ZIDANI²

Abstract:


There is no theory which has received a big interest historically as Aristotelian syllogistic, despite the criticisms to which the theory was exposed by philosophers and logicians like Francis Bacon and Jean Stuart mill in their philosophical and logical works, they considered it as an epistemological obstacle to the development of scientific knowledge, and there is a need to get over it to new method and process, but It is still an interesting subject of study and updated by many logicians to nowadays. The most prominent attempts: the Intentional approach opposite to the comprehensive one, then the approach of the logician and philosopher Ian Łukasiewicz, who tried to read the syllogistic theory with the use of accurate and rigorous analysis tool in classical logic, which is the calculi of propositions where he considered the real form of Aristotelian syllogism moods is conditional (If ... so), i.e., as computable logical laws not inferential rules (If ... then). In order to reach this purpose Łukasiewicz present his hypotheses, some of them are verified for the others he have had to make several interpretations to make his theory consistent. These interpretations took him away from the spirit of the theory and from the essence of what did Aristotle. This made his approach the subject of numerous and harsh criticisms. This is what we will try to show it through a critical analysis to some hypotheses which he presented in his book "Aristotle's Syllogistic from the standpoint of Modern Formal Logic".

Key words: Logic; Figure; Mood; Implication; Inference; Rule; Calcul; Low.

Istanbul / Türkiye
p. 491-507

Received: 23/05/2022
Accepted: 12/06/2022
Published: 01/07/2022

This article has been
scanned by iThenticat No
plagiarism detected

 <http://dx.doi.org/10.47832/2717-8293.18.32>

¹  Researcher , Algiers 2 University, Algeria, terkia.mechouet@univ-alger2.dz, <https://orcid.org/0000-0002-2954-3178>

²  Prof. Dr., Algiers 2 University, Algeria, farid.zidani@univ-alger2.dz, <https://orcid.org/0000-0001-7735-5094>

مقاربة لوكازيفيتش لنظرية القياس الأرسطية دراسة تحليلية نقدية

تركية مشوط³

فريد زيداني⁴

الملخص:

لم تحظ نظرية منطقية بالاهتمام تاريخيا كنظرية القياس الأرسطية. فعلى الرغم من الانتقادات العديدة من قبل الفلاسفة والمنطقيين مثل فرانسيس باكون وجون ستيوارت مل في مؤلفاتهم الفلسفية والمنطقية، واعتبارها عائقا ابستمولوجيا أمام تطور المعرفة العلمية وضرورة تجاوزها إلى مناهج وطرق جديدة، فلا تزال محل اهتمام ودراسة بل وتحيين من قبل العديد من المنطقيين إلى يومنا هذا. ومن أبرز هذه المحاولات، المقاربة المصادقية في مقابل المفهومية، مقاربة المنطقي والفيلسوف البولوني لوكازيفيتش، المنطقي الألماني اينجهاوس والرياضي المنطقي الأمريكي جون كوركرن. وسنركز على عمل لوكاسيفيتش الذي حاول فيه قراءة نظرية القياس باستعمال أدوات تحليل دقيقة وصارمة في المنطق الكلاسيكي متمثلة في حساب القضايا، حيث اعتبر أن الصورة الحقيقية لأضرب القياس الأرسطي شرطية (إذا... ف...)، أي عبارة عن قوانين منطقية قابلة للحساب، وليست قواعد استنتاجية (إذا... إذا...)، كما هو متعارف عليه بين المنطقيين. ومن أجل الوصول إلى هذا الغرض قدم لوكازيفيتش مجموعة من الفرضيات، بعضها متحقق والبعض الآخر اضطر إلى أن يقوم بعدة تأويلات لتصبح نظريته متنسقة. لكن بعض هذه التأويلات أبعدته عن روح النظرية وعن المعنى الأصلي الذي قصده المعلم الأول، مما جعل مقارنته محل انتقادات عديدة وحادة، وهو ما سنحاول ابانته من خلال تحليل نقدي لبعض الفرضيات التي قدمها في كتابه: المنطق الأرسطي من وجهة نظر المنطق الحديث.

الكلمات المفتاحية: منطق، شكل، ضرب، شرط، استنتاج، قاعدة، حساب، قانون.

المقدمة:

لم تحظ نظرية منطقية تاريخيا بالاهتمام والدراسة كنظرية القياس الأرسطية. فعلى الرغم من الانتقادات العديدة التي تعرضت لها من قبل الفلاسفة والمنطقيين في مؤلفاتهم الفلسفية والمنطقية، مثل: فرانسيس بيكون وجون Francis (1626 – 1561) Bacon في كتابه *الأورغانون الجديد* *The new organon*، وجون ستيوارت مل John (1873 – 1806) Stewart Mill، في مؤلفه *A system of Logic*، واعتبارها عائقا ابستمولوجيا أمام تطور المعرفة العلمية، ومن ثمة ضرورة تجاوزها إلى مناهج وطرق جديدة، فلا تزال محل اهتمام ودراسة بل وتحيين من قبل العديد من المنطقيين إلى يومنا هذا وسبب ذلك راجع إلى قابليتها التأويلية.

ولعل أقدم هذه التأويلات، المقاربة المصادقية في مقابل المفهومية والتي يمكن تلخيصها انطلاقا من العلاقة العكسية التي تكون بين مفهوم الحد ومصدقته، حيث كلما زاد المفهوم نقص المصدق وكلما نقص المفهوم زاد المصدق. فلو أخذنا مثلا حد

³الباحثة، جامعة الجزائر 2، الجزائر، terkia.mechouet@univ-alger2.dz

⁴أ.د.، جامعة الجزائر 2، الجزائر، farid.zidani@univ-alger2.dz

فقاري فإنه يصدق على كل الحيوانات التي تملك عمودا فقاريا سواء كانت برية أو بحرية أو برمائية ويفهم منه أنه حيوان يتميز بالعمود الفقاري. لكن لو أضفنا إلى المفهوم خاصية "بري" فإن الماصدق سينقص إذ يصبح يشمل الحيوانات الفقارية البرية فقط دون البحرية والبرمائية. والعكس صحيح فلو حذفنا مثلا من المفهوم خاصية "البرية" فإن الماصدق سيتسع من جديد ليشمل كل أنواع الحيوانات الفقارية. كما يقوم التأويل الماصدقي والمفهومي على اعتبارات فلسفية في طريقة فهم أي الحدين يتضمن الآخر، الموضوع أم المحمول؟ فالمقاربة الماصدقية تعتبر الموضوع إما عضوا ينتمي لصف عندما تكون القضية شخصية، فسقراط مثلا عضو في صف الفلاسفة في القضية الحملية "سقراط إنسان". أو أن الموضوع صنف محتوي في صنف المحمول عندما تكون القضية محصورة، مثل قولنا: كل إنسان فقاري، فالموضوع "إنسان" صنف محتوي في صنف المحمول "فقاري". وعلى هذا الأساس فإنه، ومن حيث الماصدق، فإن المحمول أوسع دائما من الموضوع. في حين أن النظرة المفهومية تعتبر العكس، فالمحمول هو المتضمن في الموضوع، فمفهوم الفقاري متضمن في مفهوم الانسان وليس العكس، فالفقارية خاصية ملازمة له أي جزءا منه.

ويمثل الاتجاه الأول المدرسيون Scholastic، لايبنتز (1715 - 1646) Leibniz والمنطقيون (Logicism) أما التأويل المفهومي فيمثله كل من جول لاشولبي (1856 - 1907) Jules Lachelier، وأكتاف هاملان (1858 - 1935) Octave Hamelin وإيدموند غوبلوا (1858 - 1935) Edmond Goblot، ... Jules Tricot، ... (1973, p. 79- 80).

أما المقاربة الثانية فهي للمنطقي والفيلسوف البولوني يان لوكازيفيتش (1878 - 1956) Jan Łukasiewicz في بداية النصف الثاني من القرن الماضي (1957)، تبعته مقاربة المنطقي الألماني كورت اينجهاوس Kurt Ebbinghaus في الستينيات من القرن نفسه (1964)، والرياضي المنطقي الأمريكي جون كوركرن (1937 -) John Corcoran بعد ذلك في سبعينياته. وسنركز على عمل لوكاسيفيتش الذي حاول فيه قراءة نظرية القياس باستعمال أدوات تحليل دقيقة وصارمة في المنطق الكلاسيكي، والمتمثلة في حساب القضايا، حيث اعتبر أن الصورة الحقيقية لأضرب القياس الأرسطي شرطية تأخذ الصيغة "إذا ... ف ..." (If ... then ...)، وهذا ما يجعل منها قوانين منطقية قابلة للحساب، وليست قواعد استنتاجية معبر عنها بواسطة الصيغة إذا ... إذن ... (If ... Therefore ...)، كما هو متعارف عليه بين المنطقيين. ومن أجل الوصول إلى هذا الغرض قدم لوكازيفيتش مجموعة من الفرضيات بعضها متحقق والبعض الآخر اضطر إلى أن يقوم بعدة تأويلات لتصبح نظريته متسقة. لكن هذه التأويلات أبعدهت عن روح النظرية وعن المعنى الأصلي الذي قصده المعلم الأول، مما جعلها تتعرض لانتقادات عديدة وحادة، وهو ما سنحاول ابانته من خلال التحليل النقدي لبعض الفرضيات التي قدمها في كتابه: المنطق الأرسطي من وجهة نظر المنطق الصوري الحديث.

1. عرض موجز لنظرية القياس الأرسطية:

تألف نظرية القياس الأرسطية، والقياس التقريري Categorical Syllogism تحديدا من ثلاث قضايا تقريرية Categorical Propositions، مقدمتان Premises ونتيجة Conclusion. ومن ثلاثة حدود Terms: الحد الأصغر Minor Term وتسمى المقدمة التي يرد فيها بالمقدمة الصغرى Minor Premise ويكون موضوعا Subject في النتيجة. الحد الأكبر Major Term، وتسمى المقدمة التي يرد فيها بالمقدمة الكبرى Major Premise ويكون محمولا Predicate في النتيجة. والحد الأوسط Middle Term، الذي يتكرر في المقدمتين ويختفي في النتيجة التي تألف من الأصغر والأكبر. وللحد الأوسط وظيفة فلسفية إذ هو علة النتيجة إذ يربط بين مفهوم الحدين (علة الصورة)، فكل معرفة تعود إلى المعرفة بالحد الأوسط عندما يكون السؤال بلماذا. (Aristote, *Les seconds analytiques*, 2000, L

30) II, 89b 35– 90a 30). كما يتم تحديد مسمى الشكل Figure بواسطة حسب الوضع الذي يكون عليه في المقدمتين. فإذا كان موضوعا في الكبرى ومحمولا في الصغر يسمى الشكل الأول، وعكسه الرابع، ومحمولا فيهما معا الثاني وعكسه الثالث. بالإضافة إلى هذا، يجب أن يكون الانتقال من المقدمات إلى النتيجة وفقا لقواعد خاصة وعمامة. تتعلق القواعد العامة بالحدود والقضايا. فالتى تتعلق بالحدود مثل: أن يكون للحد الأوسط المعنى نفسه في المقدمتين، وأن يستغرق على الأقل مرة واحدة في إحداها، وأن لا يستغرق حد في النتيجة ما لم يستغرق في إحدى المقدمتين. أما التي تخص القضايا، فمثل: لا إنتاج عن سالتين ولا عن جزئيتين، النتيجة تتبع الأخرى بحيث إذا كانت إحدى القضيتين موجبة والأخرى سالبة فإن النتيجة تكون سالبة وإذا كانت إحداها كلية والأخرى جزئية فالنتيجة تكون جزئية. أما القواعد الخاصة فتتعلق بكل شكل من الأشكال الأربعة من القياس. فللشكل الأول والثاني والثالث قاعدتان، وللرابع ثلاث (لم يفصل فيه أرسطو). وعلى أساس هذه القواعد العامة والخاصة نعرف الأضرب المنتجة Moods في نظرية القياس والتي عددها أربعة عشرة ضربا Moods عند أرسطو حيث يميز بين ثلاثة أشكال فقط، وتسعة عشرة ضربا عند المشائين حين أضيف الشكل الرابع. وعدد الأضرب في الأول والثاني أربعة بينما الثالث ستة وخمسة في الرابع.

وتتم العملية الاستنتاجية إذا راعينا جميع الشروط والقواعد السابقة بحيث إذا كانت لدينا مقدمتان صادقتان فبالضرورة تلزم عنهما نتيجة صادقة بالضرورة. فإذا كان لدينا القياس التالي مثلا:

كل مجتر آكل عشب

كل بقرة مجترة

إذن، كل بقرة آكلة عشب.

والتي تصاغ صوريا:

كل أ ب

كل ج ب

إذن، ج أ¹.

فالنتيجة صادقة بالضرورة لأنها لزمتم عن المقدمتين بالضرورة إذ جميع شروط وقواعد القياس العامة والخاصة متوفرة، ويمكن تحديد نوع وشكل هذا الضرب إذ هو الضرب الأول من الشكل الأول والذي أطلق عليه المنطقيون المدرسيون Scholastic Logician إسم BARBARA.

لكن هذه الأضرب ليست كلها كاملة Perfect Moods حسب أرسطو، أي واضحة بذاتها يسهل على العقل قبولها، بل منها الناقصة Imperfect Moods. الكاملة منها هي التي تنتمي إلى الشكل الأول (BARBARA, CELARENT, DARII, FERIO) أما أضرب باقي الأشكال فهي ناقصة وتحتاج إلى توضيح بالبرهنة عليها، ويكون ذلك عن طريق ردها إلى أضرب الشكل الأول، إما ردا مباشرا conversion عن طريق مجموعة من القواعد (العكس والقلب) أو بطريقة غير مباشرة عن طريق الرد إلى المحال. وكل ضرب من هذه الأضرب يرد إلى الضرب الذي يوافق في الحرف الأول في الشكل الأول، فمثلا: ترد الأضرب التي تبتدئ بالحرف B (BAROCO) من الشكل الثاني و(BOCARDO) من الشكل الثالث إلى الضرب (BARBARA) من الشكل الأول. والأمر نفسه يسري على باقي الأضرب، فترد الأضرب التي تبتدئ بالحرف C (CAMESTRES, CESARE) من الشكل الثاني إلى الضرب الثاني من الشكل الأول (CELARENT). وترد الأضرب التي تبتدئ بالحرف D (DARAPTI, DISAMIS, D

(DATISI) من الشكل الثالث إلى الضرب الثالث من الشكل الأول (DARII). أما الأضرب التي تبتدئ بالحرف F وهي: (FESTINO) من الشكل الثاني (FELAPTON, FERISON) من الشكل الثالث فتزد إلى الضرب الرابع من الشكل الأول (FERIO). هذه العملية تتم وفقا لمجموعة من القواعد، هي:

- العكس التام Simple Conversion، ويرمز له داخل الضرب بالحرف S، ويأتي لاحقا للقضية المراد عكسها.
 - العكس الناقص أو بالعرض Per accident Conversion، ويرمز له داخل الضرب بالحرف P، ويأتي لاحقا للقضية المراد عكسها.
 - قلب المقدمتين transposition، ويكون يجعل المقدمة الكبرى مكان المقدمة الصغرى والصغرى مكان الكبرى.
- هذا بالنسبة للرد المباشر أما غير المباشر فيتم عن طريق:

الرد إلى المحال أو الخُلْفُ *Reductio ad Impossibile*، ويرمز له داخل الضرب بالحرف C.

هذه الصورة هي التي رسخت، بشكل عام، في أذهان الباحثين والدارسين لنظرية القياس الأرسطية، على الرغم من المحاولات المختلفة التي قامت قصد تجاوزها أو إضافة ما كان يبدو نقصانا فيها، إلى أن قدم لوكازيفيتش قراءة جديدة مغايرة لها خاصة ما تعلق منها بطبيعة البنية الداخلية للقياس، أي هل لزوم النتيجة عن المقدمات ضرورة استنتاجية وبالتالي فإن القضايا وحدات مستقلة؟ أم أنه يعبر عن لزوم مادي وبالتالي فالقضايا متصلة فيما بينها بواسطة علاقة الشرط بحيث تمثل المقدمتان الكبرى والصغرى المقدم والنتيجة التالي فيكون القياس بذلك يعبر عن قوانين منطقية هي نفسها التي نجدتها في منطق القضايا.

2. نظرية القياس الأرسطية من وجهة نظر لوكازيفيتش:

1.2 مقارنة لوكازيفيتش:

بعد انقطاع دام لسنوات، عرف القرن العشرون عودة إلى منطق أرسطو، ويعتبر يان لوكازيفيتش (1878-1956) Ian Lukaszewicz رائدا في هذا المجال. فقد قدم تأويلا جديدا لنظرية القياس يعتبره مغايرا في كثير من المناحي مقارنة مع ما كان سائدا في القراءات المنطقية التقليدية، من خلال كتابه: **المنطق الأرسطي من وجهة نظر المنطق الحديث**، والذي كان له وقع هام على الدراسات المنطقية المعاصرة من خلال محاولة إظهار منطق أرسطو في قالب جديد باستعمال الأدوات التحليلية المنطقية المعاصرة.

اقترح يان لوكازيفيتش سنة 1950 قراءة جديدة لنظرية القياس الأرسطية مركزا على ضرورة التعامل مع النصوص الأرسطية الأصيلة المكتوبة باللسان اليوناني، وذلك قصد تجاوز ليس فقط القراءة التقليدية لنظرية القياس، والتي كانت من قبل المنطقيين الفلاسفة الذين يعتبرونها (نظرية القياس) جزءا من المنطق التقليدي، بل كذلك قراءة المنطقيين الرياضيين الذي انتقدوا أرسطو واعتبروا نظريته تتضمن أخطاء، كاستنتاج القضايا الجزئية من مقدمات كلية، مثلما هو الحال بالنسبة للاستدلال المباشر بواسطة العكس الناقص أو التقابل بالتداخل أو الأضرب التي تتألف من مقدمات كلية ونتيجة جزئية من الشكل الثالث (DARAPTI, FELAPTON) والشكل الرابع (FESAPO) (Jan Lukaszewicz, 1957, § 35, p. 130). والحقيقة، حسب لوكازيفيتش غير ذلك، لأن نظرية القياس متميزة وتتضمن في طياتها قوانين المنطق المعاصر. ويمكن تبيان ذلك باستعمال أداة تحليل دقيقة وصارمة متمثلة في حساب القضايا.

حاول لوكازيفيتش التمدل على رأيه هذا من خلال مجموعة من الفرضيات، مثل: تبيان الصورة الحقيقية للقياس الأرسطي، التعريف الدقيق لحدود القياس (الأكبر، الأصغر والأوسط²) والوضع الذي يمكن أن تكون فيه، الكيفية التي ترتب بها المقدمة

الكبرى والصغرى من حيث التقديم والتأخير، اسقاط الأسوار بتأويلها على أنها مجرد ضرورة قياسية، واعتبار نظرية القياس نسقا صوريا يستعمل ضمينا حساب القضايا، ... (Jan Lukasiewicz, 1957). وسنكتفي في مقالنا على اثنتين فقط، هما:

- الصورة الحقيقية لأضرب القياس الأرسطي والتي تأخذ صورة قضية لزومية (إذا ... ف ...).

- تضمن نظرية القياس على قوانين منطق القضايا من خلال تحليل استدلالته على القياسات الناقصة.

2.2 فرضية الصورة اللزومية القياس:

أول مسألة انطلق منها لوكازيفيتش في تحليله، تصحيحه للصورة التي صاغ بها أرسطو قياساته، إذ يعتبر أن الصيغة التي سادت لقرون غير صحيحة من عدة أوجه، أولها:

1.2.2 استعمال الحدود الجزئية:

ينطلق لوكازيفيتش في تحليله بتصحيح خطأ يرد في معظم كتب المنطق، وهو عبارة عن مثال باللغة الطبيعية يستعمل للتعبير عن القياس الأرسطي، وهو:

كل إنسان فان

سقراط إنسان

إذن، سقراط فان.

هذا القياس، وإن كان صحيحا، إلا أن أرسطو لا يستعمله في نظريته، لأن الحدود التي يجب ان تتألف منها المقدمتان يجب أن تكون كلية، أي لها قابلية لأن تكون مرة موضوعا وأخرى محمولا حتى تكون لها خاصية الاندراج، وهو ما لا يتوفر في الحدود الجزئية (Jan Lukasiewicz, 1957, § 1, p. 01). ليس هذا فحسب، بل وحتى الحدود الكلية لا تكون مقبولة كذلك إلا توفرت فيها هذه الخاصية، أن تكون قابلة لأن تكون مرة موضوعا والأخرى محمولا، ومن ثمة يستبعد الحدود الكلية كلية تامة (جنس الأجناس أو الجنس العالي Supreme Genus)، إذ وإن كانت تندرج تحتها حدود كلية إلا أنها لا يمكن أن تندرج هي تحت جنس أعم منها.

2.2.2 الصورة الاستنتاجية للقياس:

أما الصورة الثانية من الأمثلة التي تستعمل للتمثيل للقياس الأرسطي، والتي ينتقدها لوكازيفيتش ويعتبرها ليس الصياغة الأرسطية الحقيقية، فتأخذ الشكل:

كل إنسان فان

كل إغريقي إنسان

إذن، كل إغريقي فان (Jan Lukasiewicz, 1957, § 1, p. 01).

ورمزيا نحصل على الصيغة:

كل أ ب

كل ج أ

∴ كل ج ب.

هذا الصياغة هي بدورها ليس أرسطية، بل ظهرت بعد الاسكندر الأفروديسي حوالي (150) Alexandre d'Aphrodise ربما بتأثير من المنطق الرواقي (Jan Lukasiewicz, 1957, § 8, p. 21)، وهو عبارة عن استنتاج عبرت عنه الأداة "Therefore" إذن "إنسان فان، و"كل إغريقي إنسان" استنتجنا أن "كل إغريقي فان".

3.2.2 الصورة اللزومية للقياس:

الحقيقة أن ارسطو، بالنسبة إلى لوكازيفيتش، لم يصغ أياً من أقيسته في صورة استنتاجية، بل عبر عنها في صورة عن قضية شرطية، مقدمها يتألف من المقدمتين اللتان ترتبطان بالوصل، أما تاليها فعبارة عن نتيجة القياس. ويأخذ صورة القضية اللزومية التالية:

"إذا كانت α و β فإن φ ".

حيث تكون كل من α ، β ، φ عبارة عن قضايا حملية محصورة، تشكل α و β مقدم اللزوم بينما تكون φ تاليه. ومن ثمة فالأصح صياغة القياس السابق على هذه الصورة:

إذا كان كل إنسان فان

وكان كل إغريقي إنسان

فإن كل إغريقي فان

والتي يمكن صياغتها رمزياً، كما يلي:

إذا كان كل أ ب

وكان كل ج أ

فإن كل ج ب (Jan Lukasiewicz, 1957, § 8, p. 20).

وحتى هذه الصياغة اللزومية ليست نسخة طبق الأصل للصورة التي عبر عنها، لأن أرسطو كان يبدأ بالمحمول في القضية ثم الموضوع، أي يكون على هذا الشكل:

إذا كان الفان محمولاً على كل إنسان

وكان الإنسان محمولاً على كل إغريقي

فإن الفان محمول على كل إغريقي

هذه الصياغة، حسب لوكازيفيتش، لم يعبر عنها أرسطو بواسطة اللغة الطبيعية إلا بمثال نجده في كتاب التحليلات الثانية، (Aristote, *Les seconds analytiques*, 2000, L II, 98b, 5– 20)، أما في التحليلات الأولى فلم يستعمل إلا الصيغ الرمزية، مثل:

إذا كان ب محمولاً على كل أ

وكان أ محمولاً على كل ج

فإن ب محمول على كل ج

أو:

إذا كان ب ليس محمولا على أي من أ

وكان أ محمولا على كل ج

فإن ب ليس محمولا على أي من ج (Aristote, *Les premiers analytiques*, 2001, L 4, 25b35- (30) 40, 26a20).

ثم نكتبها في صورة قضية لزومية واحدة، كما سبق، "إذا كانت α و β فإن φ "، فتأخذ الشكل:

"إذا كانت أ محمولة على كل ب، وإذا كانت ب محمولة على كل ج، فإنه من الضروري أن أ محمولة على كل ج".

حيث:

أ محمولة على كل ب = α .

ب محمولة على كل ج = β .

أ محمولة على كل ج = φ .

هذه هي الصورة الفعلية للقياس في التحليلات الأولى، وهي، حسب لوكازيفيتش، عبارة عن قضية لزومية تعبر عن علاقة لزوم مادي، وليس مجموعة من القضايا المستقلة المعبرة عن قاعدة استنتاجية، والتي اعتاد معظم المنطقيين تقديمها. وإذا عبرنا عن القضية الكلية الموجبة بحرف a وللحدود بالأحرف A الحد الأكبر، B الحد الأوسط، C الحد الأصغر، فإنه يمكن التعبير عن الضرب BARBARA بالصيغتين:

الصياغة اللزومية: $(AaB \& BaC) \rightarrow AaC$.

الصياغة الاستنتاجية: $AaB, BaC \vdash AaC$ (M. Marion† and H. Rückert, 2016, p. 202).

والفرق واضح بين الصورتين، فالأولى صيغة لزومية وهي قضية واحدة يمكن أن توصف بالصدق أو بالكذب، أما الصورة التقليدية والتي هي مجموعة من القضايا، مقدمتان موصولتان بحرف إذن مع النتيجة، وبالتالي فهي استنتاج لا يوصف بالصدق أو الكذب بل بالصحة أو الفساد (Jan Lukasiewicz, 1957, § 8, p. 21).

3.2 فرضية استعمال قوانين منطق القضايا ضمنيا:

بعد أن انتهينا من ضبط الصورة اللزومية للقياس الأرسطي، ننتقل إلى تبيان الفرضية التي تسمح له بالقول، إن أرسطو استخدم وبطريقة ضمنية القوانين المنطقية المستعملة في حساب القضايا في استدلالاته على القياسات الناقصة بواسطة الرد Reduction، المباشر أو غير المباشر، والتي صرح بثلاثة منها في الكتاب الثاني من التحليلات الأولى، ونبدأ بالرد المباشر.

1.3.2 الرد المباشر أو الأدلة بالعكس:

تقوم طريقة الدليل بالعكس The Proof by Conversion برد كل ضرب من الأضرب الناقصة من الشكل الثاني والثالث إلى أضرب الشكل الأول وفقا للحرف الأول، كما أشرنا إلى ذلك. ثم نستعين بقوانين العكس المستوي، والقلب. ويمكن توضيح ذلك بمثال عن البرهنة على القياسات الناقصة بعكس مقدمة واحدة لأنها الأبسط والأكثر استعمالا عند أرسطو، وهو رد الضرب الرابع من الشكل الثاني FESTINO:

يأخذ الضرب FESTINO، الصورة التالية:

لا أ ب

بعض ج ب

إذن، بعض ج ليست أ

والبرهنة عليه، بالنسبة إلى أرسطو، تكون باستعمال القواعد التالية:

1- برده إلى الضرب الثالث من الشكل الأول FERIO.

2- وباستعمال قاعدة عكس الكلية السالبة.

ولكي يأخذ الضرب FESTINO صورة الضرب الثالث من الشكل الأول FERIO نعكس المقدمة الكبرى لا ك

و عكسا مستويا تاما، فنحصل على: لا ب أ.

ثم نكتب:

لا ب أ.

بعض ج ب

إذن، بعض ج ليست أ

وهي صورة الضرب الأول من الشكل الأول FERIO.

لكن لوكارزيفيتش يعتبر هذه البرهنة ناقصة لأن أرسطو لم يوضحها بصورة كافية على الرغم من اتفاقها، حسب لوكارزيفيتش،

مع قوانين حساب القضايا، ويقترح البرهنة التالية:

نبدأ بصياغة القضايا بالطريقة التي عبر عنها أرسطو في التحليلات:

إذا كانت ب ليست محمولة على أي أ.

وإذا كانت ب محمولة على بعض ج.

فإن أ ليست محمولة على بعض ج.

ثم نعبر عن الضرب في صورة قضية شرطية:

"إذا كانت ب ليست محمولة على أي أ، وإذا كانت ب محمولة على بعض ج، فإنه من الضروري أن أ ليست محمولة

على بعض ج".

تقوم هذه البرهنة على قاعدتين، هما:

المقدمة الأولى عبارة عن قانون عكس الكلية السالبة:

1- إذا كانت ب ليست محمولة على أي أ فإن أ ليست محمولة على أي ب.

المقدمة الثانية نستعين بالضرب FERIO من الشكل الأول، وهو:

2- إذا كانت أ ليست محمولة على أي ب وإذا كانت ب محمولة على بعض ج، فإنه من الضروري أن أ ليست محمولة

على بعض ج.

من هاتين المقدمتين يجب أن نصل إلى استنتاج الضرب FESTINO:

3- إذا كانت ب ليست محمولة على أي أ وإذا كانت ب محمولة على بعض ج، فإنه من الضروري أن أ ليست محمولة

على بعض ج.

يعتبر لوكازيفيتش هذا الاستدلال الحدسي الذي استخدمه أرسطو يتضمن فرضيتين (قانونين) من حساب القضايا، هما:

قانون القياس الشرطي The hypothetical Syllogisme:

$$4- (ق \leftarrow ك) \leftarrow ((ك \leftarrow ل) \leftarrow (ق \leftarrow ل)).$$

وقانون مبدأ العامل The principle of the factor، والذي يعني: انطلاقاً من قضيتين في المقدم (ق وك) يمكن أن نضعف كليهما بإدخال عامل مشترك في تالي الشرط، أي أن نضيف للقضيتين ق وك قضية ثالثة هي ل (Jan Lukasiewicz, 1957, § 17, p. 52).

$$5- (ق \leftarrow ك) \leftarrow ((ق \wedge ل) \leftarrow (ك \wedge ل)).$$

وما دامت ق، ك، ل متغيرات يمكن تعويضها أو استبدالها بالمقدمات الأرسطية التالية:

$$ق = ب \text{ ليست محمولة على أي أ.}$$

$$ك = أ \text{ ليست محمولة على أي ب.}$$

$$ل = ب \text{ محمولة على بعض ج.}$$

نعوض هذه القضايا في القانون: (ق \leftarrow ك) \leftarrow ((ق \wedge ل) \leftarrow (ك \wedge ل))، فنحصل على:

$$((ب \text{ ليست محمولة على أي أ}) \leftarrow (أ \text{ ليست محمولة على أي ب})) \leftarrow ((ب \text{ ليست محمولة على أي أ}) \wedge (ب \text{ ليست محمولة على بعض ج})) \leftarrow ((ب \text{ ليست محمولة على أي أ}) \wedge (ب \text{ ليست محمولة على بعض ج})).$$

نلاحظ أن مقدم هذه القضية هو نفسه قانون العكس، القضية رقم 1 ((ب ليست محمولة على أي أ) \leftarrow (أ ليست محمولة على أي ب))،

وباستعمال قاعدة الحذف Detachment Rule (إثبات المقدم يلزم عنه إثبات التالي Modus Ponens) نحصل على الفرضية الجديدة:

$$6- ((ب \text{ ليست محمولة على أي أ}) \wedge (ب \text{ محمولة على بعض ج})) \leftarrow ((أ \text{ ليست محمولة على أي ب}) \wedge (ب \text{ محمولة على بعض ج})).$$

نلاحظ أن تالي هذه القضية ((أ ليست محمولة على أي ب) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) هي مقدم القضية رقم 2 ((أ ليست محمولة على أي ب) \wedge (ب محمولة على بعض ج)).

ونستطيع باستعمال قانون القياس الشرطي، القضية 4، البرهنة على الضرب FESTINO:

$$(ق \leftarrow ك) \leftarrow ((ك \leftarrow ل) \leftarrow (ق \leftarrow ل)).$$

نعوض المتغيرات ق، ك، ل بالقضايا الأرسطية التالية:

$$ق = (ب \text{ ليست محمولة على أي أ}) \wedge (ب \text{ محمولة على بعض ج}).$$

$$ك = (أ \text{ ليست محمولة على أي ب}) \wedge (ب \text{ محمولة على بعض ج}).$$

ل = أ ليست محمولة على بعض ج (Jan Lukasiewicz, 1957, § 17, p. 51- 52).

فنحصل على القضية:

[[ب ليست محمولة على أي أ) \wedge (ب محمولة على بعض ج)] ← ((أ ليست محمولة على أي ب) \wedge (ب محمولة على بعض ج))
 على بعض ج]] ← (((أ ليست محمولة على أي ب) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) ← ((أ ليست محمولة على بعض ج))
 ← ((ب ليست محمولة على أي أ) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) ← ((أ ليست محمولة على بعض ج)).

نلاحظ أن مقدم هذه القضية ((ب ليست محمولة على أي أ) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) ← ((أ ليست محمولة على أي ب) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) هو نفسه القضية رقم 6 ((ب ليست محمولة على أي أ) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) ← ((أ ليست محمولة على أي ب) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) وباستعمال قاعدة الحذف نحصل على القضية:

7- [[ب ليست محمولة على أي ب) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) ← ((أ ليست محمولة على بعض ج)) ← ((ب ليست محمولة على أي أ) \wedge (ب محمولة على بعض ج))].
 نلاحظ ثانية أن مقدم القضية 7 هو الضرب FERIO:

((أ ليست محمولة على أي ب) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) ← ((أ ليست محمولة على بعض ج)).

أما التالي فما هو إلا الضرب FESTINO:

((ب ليست محمولة على أي أ) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) ← ((أ ليست محمولة على بعض ج)).

وما دام مقدم القضية 7 هي القضية 2، نحصل بالحذف على القضية 8:

8- ((ب ليست محمولة على أي أ) \wedge (ب محمولة على بعض ج)) ← ((أ ليست محمولة على بعض ج))، وهو

المطلوب أي الضرب FESTINO .

ثم يضيف دليلاً آخر عن الرد غير المباشر، والذي يستخدم فيه الرد إلى المحال ليبين صحة فرضيته، أي اتفاق نظرية القياس الأرسطية مع قوانين حساب القضايا.

2.3.2 الرد غير المباشر أو الدليل بالرد إلى المحال :

ثم يعطي لوكازيفيتش مثلاً آخر عن الرد غير المباشر أو الدليل بالرد إلى المحال The proof by reductio ad impossibile بواسطة الضرب الرابع من الشكل الثاني BAROCO، ليبين أن حتى هذا النمط من الرد يتضمن قوانين منطق القضايا.

يأخذ الضرب BAROCO الصورة التالية:

كل أ ب

بعض ج ليس ب

إذن، بعض ج ليست أ

والبرهنة عليه، بالنسبة إلى أرسطو، تكون برده إلى الضرب الأول من الشكل الأول BARBARA عن طريق نقض النتيجة وجعلها مقدمة كبرى:

ما دامت النتيجة "بعض ج ليست أ" جزئية سالبة فإن نقيضها هي الكلية الموجبة: كل ج أ.

فحصل على الصيغة:

إذا كانت كل أ ب وكانت بعض ج ليست ب، صادقة، فبالضرورة بعض ج ليست أ، لأنه لو كانت بعض ج ليست أ كاذبة، فإن نقيضها أي الكلية الموجبة كل ج أ، تكون صادقة، وهذا محال.

لكن لو كازيفيتش ينتقد أرسطو في هذه العملية على أساس أن عملية البرهنة باستعمال الرد إلى المحال غير صحيحة، لأن النفي لم يشمل الضرب ككل بل اقتصر على النتيجة وحدها، في حين أن خاصية الرد إلى المحال تقوم على أساس إفتراض أن نقيض ما نريد البرهنة عليه كله هو الذي يجب أن يكون كاذبا، وعندما نصل إلى التناقض يكون ما قصدنا البرهنة عليه صادقا ما نقيضه كاذب. لذلك إذا اعتبرنا قضايا الضرب BAROCO، قضية لزومية واحدة تأخذ الصورة: "إذا كانت ب محمولة على كل أ وكانت ب ليست محمولة على بعض ج، فإنه من الضروري أن تكون ج ليست محمولة على بعض أ" فإن النفي يجب أن ينصب عليها وليس فقط على تاليها، (ج ليست محمولة على بعض أ) (Jan Lukasiewicz, 1957, § 18, p. 54-55).

كما يمكن البرهنة عليه، حسب لو كازيفيتش، بالرد المباشر وبواسطة الضرب BARBARA، خلاف ما رآه أرسطو، ويكون ذلك كما يلي:

نبدأ بصياغة القضايا بالطريقة التي عبر عنها أرسطو في التحليلات:

الضرب الثالث من الشكل الثاني BAROCO:

إذا كانت ب محمولة على كل أ.

وإذا كانت ب ليست محمولة على بعض ج.

فإنه من الضروري أن تكون أ ليست محمولة على بعض ج.

وتأخذ صورة القضية التالية:

1- ((ب محمولة على كل أ) \wedge (ب ليست محمولة على بعض ج)) \leftarrow (من الضروري أن أ ليست محمولة على بعض ج).

2- الضرب الأول من الشكل الأول BARBARA.

((أ محمولة على كل ب) \wedge (ب محمولة على كل ج)) \leftarrow (أ محمولة على كل ج).

وللبرهنة على هذا الضرب يستعين لو كازيفيتش بقانون القلب Transposition Law من حساب القضايا:

3- ((ق \wedge ك) \leftarrow ل) \leftarrow ((ق \wedge ل) \leftarrow ك).

وما دامت ق، ك، ل متغيرات يمكن تعويضها أو استبدالها، كما سبق، بالمقدمات الأرسطية التالية:

ق = أ محمولة على كل ب.

ك = ب محمولة على كل ج.

ل = أ محمولة على كل ج.

ثم نعوضها في القضية 3 فنحصل على:

((أ محمولة على كل ب) \wedge (ب محمولة على كل ج)) \leftarrow ((أ محمولة على كل ج)) \leftarrow ((أ محمولة على كل ب) \wedge

(أ ليست محمولة على بعض ج)) \leftarrow (ب ليست محمولة على بعض ج).

نلاحظ أن مقدم هذه القضية عبارة عن القضية رقم 2: ((أ محمولة على كل ب) ٨ (ب محمولة على كل ج)) ← (أ محمولة على كل ج).

نحصل عن طريق قاعدة الحذف على القضية التالية:

((أ محمولة على كل ب) ٨ (أ ليست محمولة على بعض ج)) ← (ب ليست محمولة على بعض ج)³.

وهو الضرب الثالث من الشكل الثاني BAROCO (Jan Lukasiewicz, 1957, § 18, p. 54- 55).

نستطيع من خلال هذين المثالين وعن طريق هذه العملية التحويلية المعقدة أن نفهم جانبا من مقارنة لوكازيفيتش لنظرية القياس الأرسطية، ولو بصورة مختصرة، ونكون قد برهنا، حسب رأيه، على الفرضية التي تنبأها وهي اتفاق نظرية القياس الأرسطية مع قوانين حساب القضايا.

3. نقد وتقييم:

لكن السؤال الذي يطرح، هل كانت هذه القراءة فعلا وفيه لروح النص الأرسطي، أم أن مقارنة لوكازيفيتش ابتعدت عن المعنى الذي قصده صاحب التحليلات، خاصة بعد التعديلات الكثيرة التي أدخلها على جزء من الجهاز المفاهيمي، مثل: معنى اللزوم، طريقة صياغة القياس في صورة لزومية واقحام قوانين منطق القضايا في عملية البرهنة؟

لم يتفق الكثير من المنطقيين على هذه القراءة التي قدمها لوكازيفيتش، لذلك كانت محل انتقادات واسعة بينهم، حتى أصبح من المتفق عليه اليوم أن قراءة القياسات واعتبارها قضايا شرطية ابتعدت كثيرا عن روح النص الأرسطي. فإذا كان صحيحا أن أرسطو صاغ أقيسته في الصورة التي أشار إليها، فأعاد بذلك للقياس شكله الأصيل، فإن المشكل يكمن في طبيعة بنيته، هل يفهم على أنه ضرورة استنتاجية تأخذ صورة القاغة الاستنتاجية: "إذا كانت α و β ، إذن φ " ($AaB, BaC \vdash AaC$)؟ أم أنه عبارة عن قضية شرطية واحدة تتألف من مقدم (مقدمتين) وتال (النتيجة) يربط بينهما اللزوم المادي بالمعنى المستعمل في منطق القضايا والذي يأخذ صورة القضية الشرطية: "إذا كانت α و β فإن φ " ($(AaB \& BaC) \rightarrow AaC$)؟

وفي هذا المجال، تندرج انتقادات المنطقي الألماني كورت اينجهاوس، إذ يعتبر التأويل الذي قدمه لوكازيفيتش ابتعد عن المعنى الذي قصده صاحب التحليلات حيث كان ذلك على حساب الطرق التي استعملها أرسطو صراحة، وأصبح من المتفق عليه اليوم أن قراءة القياسات واعتبارها قواعد استنتاجية وليست قضايا شرطية هي الأكثر وفاء لروح النص الأرسطي (Kurt Ebbinghaus, 2016, p. 06). لذلك حاول هذا الأخير قراءة نظرية القياس باستعمال أدوات تحليل منطقية معاصرة ولغة رمزية لكن مع الحفاظ على المعنى الذي قصده أرسطو، في مقال له عام 1964 باللسان الألماني عنوانه: « Ein formales Model der Syllogistik des Aristoteles »، والذي ترجمه إلى اللغة الفرنسية على شكل كتاب سنة 2016 الباحث الفرنسي Clément Lion بعنوان: « Ebbinghaus, Un modèle formel de syllogistique d'Aristote »، والذي كان في الأصل دراسة أعدها كل من كليمو ليون وشهيد رحمان تحت عنوان: « Aristote et la question de la complétude, le modèle formel de Kurt Ebbinghaus ».

فإذا كان صحيحا أن هناك ضرورة لزومية في القياسات الأرسطية، إلا أن النتيجة تلزم عن المقدمات الصادقة بالضرورة بسبب الإرتباط المنطقي بين الحدود الثلاثة (الأكبر، الأةسط والاصغر) في المقدمتين، هذه الضرورة اللزومية القياسية ليست هي نفسها التي نجدتها في الاستلزام المادي وفي منطق القضايا كما عرفه راسل، والذي يرجع تعريفه في الأصل إلى المدرسة الميغارية-

الرواقية Megarico- Stoic وبالضبط إلى فيلون الميغاري (ت: 284 ق. م) (Hervé Philon of Megare .Barreau, 2012, p. 605, 613).

المسألة الثانية الملفتة للانتباه هي الطريقة التي تعامل بها لوكازيفيتش مع الصعوبات التي تقف أمامه عندما يحاول استعمال قوانين حساب القضايا في تحليله لعملية برهنة أرسطو في رده للأضرب. فعلى الرغم من أن طريقة أرسطو مثلاً في رده للضرب BAROCO كانت بسيطة وواضحة، إلا أن لوكازيفيتش ينتقده فيها ويعتبره سطحيًا، مقتضبا وغير مقنع. لأن البرهان بالخلف، الأساس الذي يقوم عليه الرد إلى الخلف، يقتضي الانطلاف من افتراض نفي القضية كلها، وليس النتيجة كما هو الحال عند أرسطو، ومن أجل ذلك يجب تصور القياس على أنه قضية لزومية واحدة حتى نستطيع أن نفترض نقيضها.

يشير لوكازيفيتش في الهامش رقم 3 إلى أن راسل سبقه إلى الإشارة إلى ضرورة التمييز بين القياس الذي تكون إحدى مقدماته شخصية والذي يتألف من مقدمتين محصورتين (برتراند راسل، *حكمة الغرب*، 1983، ص 128)، ويعتبره محققاً في ذلك، لكنه أخطأ عندما نسب ذلك إلى أرسطو لأن عدم التمييز بينهما جاء بعده من قبل المشائين، فأرسطو لم يستعمل أبداً القضايا الشخصية في نظرية القياس بل المحصورات الأربعة فقط (Jan Lukasiewicz, 1957, § 1, p. 01).

والحقيقة أن نقد راسل لأرسطو لا ينحصر في هذه المسألة بل في تحليله لهما. فأرسطو يعتبر كليهما قضية بسيطة في حين أن تحليل، راسل خصوصاً، والنزعة الماصدقية في المنطق الكلاسيكي عموماً، يعتبر القضية الشخصية بسيطة وصورتها "س" إنسان". أما القضايا المحصورة فهي قضايا مركبة، تأخذ الكليات صورة القضية الشرطية: "مهما يكن س، إذا كان س إنسان فإن س فان" بالنسبة للموجبة، و"إذا كان س إنسان فإن س ليس فان" بالنسبة للسالبة. بينما تأخذ الجزئيات صيغة القضية الوصلية: "يوجد على لأقل س، حيث س إنسان و س فان" بالنسبة للموجبة، و"يوجد على الأقل س، حيث س إنسان و س ليس فان" بالنسبة للسالبة. والسبب في ذلك أن أرسطو حسب راسل لم يميز بين علاقة الانتماء التي تربط الاسم بالصفة (سقراط، إنسان) وعلاقة الاحتواء التي تربط بين صنفين (إنسان، فان). ولم يبدأ نقد راسل لأرسطو في هذه المسائل بصدور كتابه *تاريخ الفلسفة الغربية*⁴ *History of Western Philosophy* سنة 1945، بل خصص حيزاً كبيراً في كتابه *فلسفة الذرية المنطقية خاصة* (Russell. Bertrand, *The Philosophy of Logical Atomism, General Propositions and Existence*, 2010, p. 61– 77).

4. نتائج البحث:

كما تقدم يمكن أن نخلص إلى مجموعة النتائج التالية:

يمكن اعتبار محاولة لوكازيفيتش رائدة في هذا المجال، إذ أعادت لنظرية القياس موقعها ضمن الدراسات المنطقية المعاصرة وفتحت الباب أمام ظهور زخم من المقاربات التي حاولت إعادة قراءتها، أبرزها عمل المنطقيين الألمان، خاصة بول لورازن وتلميذه كورت ابغهاوس، والمنطقي الأمريكي جون كوركرن.

كما أنها قراءة أصيلة من حيث العودة إلى النصوص الأرسطية مباشرة متجاوزاً القراءة التقليدية بمختلف تراكماتها والقراءة الحديثة متمثلة في المنطقيين الكلاسيكيين، ومن حيث محاولة استعمال أدوات التحليل المعاصرة متمثلة في حساب القضايا من أجل تحيين نظرية القياس.

لكن محاولته تأويله للكثير من المفاهيم المتعلقة بنظرية القياس من أجل أن تخدم الغرض الذي أراد تحقيقه، وهو جعل نظرية القياس في صورة معاصرة لا تعارض مع قوانين منطق القضايا، جعله يبتعد في قراءته عن حقيقتها وعن الغرض الذي قصده المعلم الأول. فقد أصبح من المتفق عليه بعد الانتقادات وظهور مختلف المقاربات ستينيات وسبعينيات القرن الماضي، أن تأويل لوكازيفيتش غير دقيقة وأن القياسات الأرسطية عبارة عن قواعد استنتاجية وليست قضايا شرطية. وهو ما مهد لظهور طرق تحليل

جديد كالنظرية المنطقية للأنماط (CTT) والمنطق الحوارى Dialogic Logic،
التان تحليلان منطقيا نظرية القياس باعتبارها قواعد استنتاجية.

المراجع:

ابن النفيس، شرح الوريقات في المنطق، تحقيق وتقديم وتعليق، عمار الطالبي، فريد زيداني وفؤاد مليت، دار الغرب الإسلامي، بيروت، لبنان، 2009.

برتراند راسل، *حكمة الغرب*، ج1، ترجمة: د. فؤاد زكريا، عالم المعرفة، 1983.

Aristote, *Les Premiers Analytiques*, traduction nouvelle et notes par Jules Tricot, Librairie J. Vrin, Paris, 1^{re} édition, 2001.

Aristote, *Les seconds Analytiques*, traduction nouvelle et notes par Jules Tricot, Paris, Librairie J. Vrin, 2000.

Russell. Bertrand, *The Philosophy of Logical Atomism*, Routledge Classics, London and New York, 2010.

Hervé Barreau, “Le syllogisme aristotélicien est-il une implication ?”, *Revue philosophique de Louvain*, Vol. 110, No. 4 (novembre 2012), pp. 605–629, Published by : Peeters Publishers Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/26479837> Accessed: 23-04-2019 12:52 UTC.

Jan Lukasiewicz, *Aristotle's Syllogistic from the Standpoint of Modern Formal Logic*, second edition, Oxford, Great Britain, 1957.

Jean-Baptiste Gourinat, « Aristote et la logique formelle moderne » : sur quelques paradoxes de l'interprétation de Łukasiewicz », *Philosophia Scientiæ* [En ligne], 15-2 | 2011, mis en ligne le 01 septembre 2014, consulté le 04 décembre 2018. URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/654> ; DOI : 10.4000/philosophiascientiae.654

Jules Tricot, *Traité de logique formelle*, J. Vrin, Paris, 1973.

Kurt Ebbinghaus, *Un modèle formel de syllogistique d'Aristote*, Traduit par Clément Lion, collège publications, London, 2016.

M. Marion† and H. Rückert, Aristotle on Universal Quantification: A Study from the Point of View of Game Semantics, *HISTORY AND PHILOSOPHY OF LOGIC*, 2016 Vol. 37, No. 3, 201–229, <http://dx.doi.org/10.1080/01445340.2015.1089043>

الهوامش

- ¹ يستعمل أرسطو للتعبير الصوري عن الحدود رموزاً مختلفة في كل شكل. فرمز الشكل الأول، هي: A (الأكبر) B (الأصغر) C (Γ) (الأوسط). ورموز الشكل الثاني، هي: M (الأكبر) N (الأصغر) X (Ξ) (الأوسط). أما الثالث، فهي: P (الأكبر) R (الأصغر) S (Σ) (الأوسط)، انظر: (Jan Lukasiewicz, 1957, § 12, p. 33, Aristote, *Les premiers analytiques*, 2001, L 4, 5, 6).
- ² مثل مشكلة تعريف الحد الأوسط حيث أن تعريفه الماصدقي في الشكل الأول، حيث يكون متضمناً في الأكبر ويتضمن الأصغر، لا ينطبق على باقي الأشكال (Jules Tricot, 1973, p. 191).
- ³ الرمز الذي يعبر عن الحد الأوسط في الضرب ليس واحداً في الصياغتين، ففي الصياغة الأولى كان الحرف (ب) هو الحد الأوسط أما في الثانية بعد سلسلة التحويلات والتعويضات التي يدخلها لوكازيفيتش يصبح الحرف (أ). والحقيقة أن التعريف الماصدقي للحد الأوسط في الشكل الأول، حيث يكون متضمناً في الأكبر ويتضمن الأصغر، لا ينطبق على باقي الأشكال (Jules Tricot, 1973, p. 191).
- ⁴ ترجم عنوانه فؤاد زكرياء إلى: **حكمة الغرب**. وهو عنوان له وقع بلاغي جيد، إذ فيه اختصار وبيان، لكن غاية صاحبه كان عرض تاريخي موجز للفلسفة الغربية بدءاً باليونان وانتهاء بعصر راسل، لذلك فإسقاط كلمة تاريخ يفقده جزءاً من غرضه.