الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة محمد لمين دباغين- سطيف

كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية

قسم الفلسفة

مطبوعة الدعم

خاصة بمقياس منطق المتعدد القيم

موجه إلى طلبة الماستر تخصص فلسفة عامة

من إعداد الأستاذ زهير قوتال

منطق المتعدد القيم la logique plurivalente

عنوان الماستر: فلسفة عامة.

السداسي: الثاني

اسم الوحدة: استكشافية.

اسم المادة: المنطق المعاصر: متعدد القيم

أهداف التعليم (وصف ما يفترض قد توصل إليه الطالب من كفاءات ومعارف بعد نجاحه في هذه المادة).

ـ الاحاطة بالتطور الذي لحق بالمنطق المعاصر

ـ الوقوف على النتائج الابستمولوجية المترتبة عن اكتشاف المنطق المتعدد القيم

ـ توظيف المنطق المعاصر لمواجهة المشكلات الفلسفية المعاصرة

المعارف المسبقة المطلوبة (وصف للمعارف المتحصل عليها الطالب مسبقا من أجل المتابعة في هذا التعليم).

ـأن يكون الطالب مطلعا على مباحث المنطق الرياضي

ـ أن يكون ملما باللغة الرياضية

محتوى المادة

ـ مدخل الى المنطق متعدد القيم

ـ المنطق ثلاثي القيم

ـ المنطق اللامتناهي القيم

ـ المنطق الغائم والمجموعات الغائمة

ـ درجات الصدق والغموض من الطراز الاعلى

المراجع:

1- كريم متى، المنطق الرياضي

2- برتراند رسل، مقدمة للفلسفة الرياضية

3- محمد ثابت الفندي، اصول المنطق الرمزي

4- محمد محمد قاسم، نظريات المنطق الرمزي

5ـ صلاح عثمان، منطق متعدد القيم

6ـ أسعد الجنابي، المنطق التقليدي وغير التقليدي

7ـ يان لوكازيفيتش، نظرية القياس الأرسطية من وجهة نظر المنطق

8ـ روبير بلانشي، المنطق وتاريخه من أرسطو الى راسل

مقدمة :

إنّ هذه المحاضرات، التي تتناول بعض موضوعات المنطق العاصر ، وهي ثمرة سنوات عديدة من التدريس، موجهة لطلبة السنة الأولى ماستر تخصص فلسفة عامة - ل م د- ،حول مقياس **المنطق متعدد القيم** ، تهدف أولا لأن تكون وسيلة عمل للذين يريدون معرفة بعض تقنيات المنطق المعاصر وفلسفته في شقه الخاص بالمنطق المتعدد القيم؛ فقد قدمنا لهم **محاورة متعددة تضم مدخلا عاما الى المنطق متعدد القيم في اسسه التقليدية بداية مع أرسطو ثم في امتداداته مع تطورات المنطق منذ المدارس التقليدية إلى غاية العصور الحديثة ، ثم المنطق ثلاثي القيم والمنطق اللامتناهي القيم و ما يتعلق به من درجات الصدق والغموض من الطراز الاعلى، وبعدها ممنطق الجهات و تطويراته المعاصرة ـ كما أنّنا حرصنا على تنبيه الطالب على أنّ الدرس المنطقي المعاصر هو وسيلة للنظر والتفكر في المنطق كآلة حسابية صماء في علاقتها باللغة الطبيعية وأيهما يصلح لأن يكون لغة الفلسفة، فضلا عن التدريب على صياغة الاحكام النقدية و نقد النصوص الفلسفية باستعمال اللغة الرمزية، بحيث تسمح لنا بالاستنتاج و الاستنباط في الوقت ذاته ، وتطوير ملكة الحكم المنطقي؛ من بين الأهداف المرجوة من تدريس ها المقياس : الاحاطة بالتطور الذي لحق بالمنطق المعاصر، الوقوف على النتائج المعرفية و الفلسفية المترتبة عن اكتشاف المنطق المتعدد القيم وكذا توظيف المنطق المعاصر لمواجهة المشكلات الفلسفية المعاصرة**

ـو قد تناولنا فيه المحاور التالية :

ـ مدخل الى المنطق متعدد القيم

ـ المنطق ثلاثي القيم

ـ المنطق اللامتناهي القيم

ـ درجات الصدق والغموض

-منطق الجهات وتطويراته المعاصرة

و قد اعتمدنا في تدريسنا لهذا المقياس و في كتابتنا لهذه المطبوعة العديد من المراجع المتنوعة ذات الصلة بمحاور المقياس وهي باللغة العربية: يان لوكاشِيفتشِ: نظرية القياس الأرسطية من وجهة نظر المنطق الصوري الحديث، وتشسلاف لييفسكي يان لوكاشِيفتشِ ومدرسة وارسو المنطقية، ضمن كتاب لوكاشِيفتشِ (نظرية القياس الأرسطية)، وابن سينا ، : الشفاء – للمنطق (العبارة)، والفارابي كتاب في المنطق ، العبارة ، ومحمد السرياقوسي ، أهمية قانون الوسط الممتنع والنتائج المترتبة علي التخلي عنه، وكتابه الأخر التعريف بالمنطق الرياضي، -- صلاح عثمان، المنطق متعدد القيم، بين درجات الصدق وحدود المعرفة، أسعد الجنابي، المنطق التقليدي وغير التقليدي، طه عبد الرحمن، اللسان والميزان، حمو النقاري، من أجل تجديد النظر في علم أصول الفقه ، عادل فاخوري، منطق العرب من وجهة نظر المنطق الحديث، علي سامي النشار، المنطق الصوري منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، و جول تريكو، المنطق الصوري، وروبير بلانشي، المنطق وتاريخه من أرسطو الى راسل، وديمتريو : تاريخ المنطق ، ج ٤ ، قراءات حول التطور المعاصر للمنطق الرياضي ، محمود فهمى زيدان: المنطق الرمزي نشأته وتطوره، وكريم متى، المنطق الرياضي، محمد ثابت الفندي، أصول المنطق الرمزي،

أما المراجع باللغة الفرنسية فهي كالتي:

1-Jan Lukasiewicz, la syllogistique d'Aristote, dans la perspective de la logique formelle moderne , 2- DENISE BECCHIO Logique trivalente de Lukasiewicz, 3 François Chénique, Eléments de logique classique

المحاضرة الأولى:

مدخل إلى منطق المتعدد القيم:

من المعلوم أنّ اليقين بالمعنى المطلق لا وجود له في العلم ولا في المنطق، حيث تُبنى الأنساق بغير قليل من التحكّم والمواضعة إما من قبل الفرد منشئ النسق وإما من قبل الجماعة العلمية في المجال الخاص، و لا أدل على ذلك من أن المعرفة العلمية يتجاوز بعضها بعضا، إذ لو كانت هناك معرفة يقينية مطابقة لذات الحقيقة، لما أمكن أبدا ذلك؛ بل حتى المبادئ العقلية تُتجاوز، كما في ردّ مبدإ الثالث المرفوع في الرياضيات الحدسية والمنطق متعدد القيم، هو ما سنتطرق إليه في هذه المحاضرات . ووقد تناول طه عبد الرحمن في بعض كتبه هذه المسألة موضحا بأنّ محدودية "اليقين" في التدليل البرهاني ليتسنّى له توسيع "اليقين" في التدليل الطبيعي؛ فإذا ""كانت القواعد المنطقية قواعد موضوعة تفضي إلى الاجتزاء بالصور المجردة والرموز المصنَّعة، فإن اليقين في هذه القواعد لا يمكن أن يكون إلا يقينا اعتباريا، لا يقينا حقيقيا؛ ذلك أن المواضعة قرار يتخذه الفرد بإرادته أو تتخذه الجماعة بإرادة أفرادها، لكن هذه الإرادة لا يلزم منها أن قرارها موافق للأمر في نفسه، والغالب أنه لا يقع اللجوء إلى المواضعة إلا حيث يقوم إمكان التشكك، أو يقوم إمكان التنازع، فيأتي قرار الاتفاق حسما لهذا التشكك، لا إصابة الحق، أو يأتي قطعا للتنازع، لا ظفرا بالطلب، بل قد يُفزع إلى الاتفاق حيث تُعلم الحقيقة، لكنها تكون جليلة القدر لا يطاق النهوض بها، فتكتفي إرادة الفرد أو الجماعة بإقرار ما يشبهها[1] "

فليست كل حقيقة يُطيق العقل تحصيلها أو قبولها، ومن الحقائق التي يتردد كثير من العقلانيين في الأخذ بها، تلك المتعلقة ببناء المنطق على المواضعة ، بل تأسيس العلم كله عليها بالشكل الذي أفضى إلى

[1] طه عبد الرحمن، فقه الفلسفة، (1) الفلسفة والترجمة، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء، ط3، 2008 ص 192

تسميته بـ"العلم الوضعي" من حيث هو فقط "الاتفاق على الحقيقة"، استبعادا لليقين في أُسسه؛ فالعلم المعاصر -وعلى رأسه المنطق- احتمالي وتقديري إلى الحدّ الذي قد يقبل بما يشبه الحقيقة في مقام لا تطاق الحقيقة ذاتها، وعليه فإنّ امتناع اليقين في العلم النظري والصناعيّ لا حلّ له من دون طلب اليقين في المعرفة الطبيعية والعَمَلية، أو هو أمر يُسوّغ بالأولى الاعتماد عليها رغم ظاهر ظنيّتها.

وحين صاغ أرسطو ما يعرف ""بقانون الثالث المرفوع"" أو ""الوسط الممتنع"" في كتابه "العبارة"، أكد على أن: "كل القضايا سواء كانت موجبة أو سالبة إما أن تكون صادقة أو كاذبة ، وكل محمول إما ينتمي إلى موضوع أو لا ينتمي ، فكل محمول لابد من أن يثبُت لموضوع أو أن ينفى عنه، فتكون لدينا قضايا إما موجبة وإما سالبة، أو تكون إما صادقة وإما كاذبة.[2]

والملاحظ هنا، أن هذا القانون يقوم على حصر كل ما في الكون في فئة أوفي نقيضها، الذي يصدق على ما لا تصدق عليه الفئة، بحيث لا يبقي أي شيء في الكون، لا يندرج تحت الفئة أو تحت نقيضها، فليس هناك أي وسط بين الفئة ونقيضها ، وليس هناك أي احتمال آخر ، يمكن أن يكونه الشيء ، فيندرج تحت ثالث ليس هو الفئة ، وليس هو نقيضها، أو أن يتصف بصفة ثالثة، ليست هي الصفة أو نقيضها . فهو يقرر مثلا، أنه ليس هناك ثالث ممكن بين الوجود والعدم، فالشيء إما موجود وإما غير موجود ، أو بين الصدق والكذب ، فالقضية إما صادقة وإما كاذبة .

وقد دافع الرواقيون عن قانون الثالث المرفوع، وذلك الذي كانوا من أنصاره لارتباطه بمبدأ الحتمية [3]في موقفهم الفلسفي القائم على أنّ الكون محكوم بقانون القدر الصارم الذي لا يسمح بأي استثناء، إذ لابد وأن تكون اختيارات الإنسان في الحياة اختيارات لما هو ضروري؛ ولذلك نراهم يعقدون

[2] منطق متعدد القيم

أهمية كبيرة على قانون الثالث المرفوع في الصورة الاستدلالية التالية : إما الأول أو ليس الأول، واستخدموه في البرهنة على قانون النفي المزدوج أو تكافؤ القضية مع نفي نفيها ، بالاستعانة باللامبرهنتين الرابعة (إما أن يكون الأول أو الثاني ، ولكن الأول ، إذن ليس الثاني)، والخامسة (إما أن يكون الأول أو الثاني، ولكن ليس الثاني ، إذن الأول). ففي المبرهنة: "" إما الأول وإما ليس الأول، ولكن الأول ،إذن ليس ليس الأول""، توصلوا إلى البرهنة على إدخال النفي المزدوج بالاستعانة باللامبرهنة الرابعة ،أو بضرب النفي بالإثبات، وفي المبرهنة :""" إما الأول وإما ليس الأول، ولكن ليس ليس الأول ، إذن الأول """ توصلوا إلي البرهنة على حذف النفي المزدوج بالاستعانة باللامبرهنة الخامسة أو بضرب الإثبات بالنفي وبذلك برهنوا على قاعدتي النفي المزدوج.

أما في تراثنا العربي – الإسلامي، فقد تمسك المناطقة العرب بقانون الثالث المرفوع، فنجدهم يأخذون به حين يُعرِّفون القضية بأنها قول يمكن أن يقال لقائله، إما أن يكون صادقا فيه أو كاذبا، وبعبارة أبسط هي جملة خبرية تحتمل الصدق أو الكذب، ولذلك أطلقوا على القضية اسم " القول الجازم " ذلك لأن القول الجازم يقال لجميع ما هو صادق أو كاذب، أما الأقاويل الأخرى، فلا يقال لشيء منها أنه جازم، كما لا يقال أنه صادق أو كاذب .

وأما في العصور الوسطى المسيحية ، فنجد القديس أبيلارد *Abelard(1079- 1142)*، يأخذ بقانون الثالث المرفوع ، حيث يستند إليه في قاعدتيه ، اللتين تكون ما يسمي الآن بجدول صدق عامل النفي ، وأعنى القاعدتين "إذا كان الإثبات صادقاً ، فإن النفي يكون كاذبا ، وإذا كان النفي صادقا، فإن الإثبات يكون كاذبا "، كما برهن أبيلارد علي تكافؤ القاعدتين المعروفتين تحت اسم "الإثبات بالإثبات" واسم "النفي بالنفي "، وعلي إمكانية اشتقاق كل منهما من الأخرى بواسطة الرد إلي المحال أو برهان الخلف الذي يستند إلي التسليم بقانون الثالث المرفوع ، وبثنائية القيم ، وبقانون عدم التناقض.

وإذا انتقلنا إلي العصور الحديثة ، فنجد أن معظم المناطقة الرياضيين برغم أنهم عمدوا إلي تنقية المنطق التقليدي من رواسب اللغة العادية ، ليكتسب مزيدا من الصورية برموز خالصة ذات معان ثابتة وبعلاقات رياضية تتسم كما كان الظن الشائع باليقين المطلق، فإنما كان منطلقهم وهدفهم في الوقت ذاته، هو تلك الثنائية الراسخة أو بعبارة أخري هو التمييز بين ما هو صادق وكاذب.

ورغم ما أسهم به المناطقة الرياضيون من تأكيد وتطوير للمعايير المنطقية للصدق، إلا أنهم بتمسكهم بمبدأ الوسط المستبعد، حيث إن أي قضية إما أن تكون صادقة أو كاذبة ولا ثالث بينهما لم يتجاو ا ز المنطق ثنائي القيم، حيث إنهم يستخدمون فقط قيمتين لقضاياهم على الرغم من أنهم يؤكدون على أن بعض القضايا في الرياضيات، وفي مجالات أخري لا يمكن أن يقال عنها أنها صادقة أو كاذبة، حيث يرجعون ذلك إما لأنها غير ممكن البرهنة علي صدقها أو كذبها ، أو لأنها تؤدى إلى تناقضات في حالة إذا ما نسبنا إليها أياً من هاتين القيمتين.

وتعد نظرية " فيرما" مثالا جيدا علي هذا النوع ، حيث ذهب هذا الرياضى الفرنسي الشهير إلي أنه لا يمكن حل المعادلة التالية:

$$س^{ن} + ع^{ن} = ص^{ن} \quad ، \quad \text{في حالة أنّ } (ن > 2)$$

وعلى الرغم من الجهود التي بذلها الكثيرون من الرياضيين العظماء، إلا أنه لم يستطع أحدهم إثبات ما إذا كانت قضية ""فيرما"" صادقة أوكاذبة. وهذا يعني أنها تتجاوز نطاق مبدأ الوسط المستبعد. ولقد أجبر هذا الإشكال المناطقة على إيجاد قيم أخري أيضا لبعض القضايا غير الصدق والكذب . ولقد اتجه المناطقة إلي المفاهيم الجهة la modalité مثل الممكن والمستحيل والمحتمل والضروري ، حيث إن مثل هذه

القيم يمكن أن تنسب للقضايا التي ليست صادقة ولا كاذبة، كما تم التوسع أيضا في فكرة الجهة نفسها عن طريق إضافة مفاهيم أخري مثل مفهوم " لا معنى له" le non-sens ومفهوم *العبث l'absurde* .

وقد جرت عادة الباحثين على أن يسموا المنطق الذي يعول على قانون الثالث المرفوع باسم "المنطق الثنائي"، نظراً لاعتماده من وجهه النظر المنطقية الرياضية على نسق ثنائى القيم، مهما يكن المعنى المنسوب لهاتين القيمتين. وبالمثل أيضا، فإنّ المنطق الذي يسمح بوجود ثلاث قيم سوف يُسمي بالمنطق ثلاثي القيم، بينما المنطق الذي يسمح بأربع قيم فيسمي بالمنطق رباعي *القيم، وهكذا إلخ*. ومثل هذا يقال أيضا عن المنطق الذي يُسلم بوجود عدد لا متناهي من القيم يسمي بـ"**المنطق متعدد القيم**".

المحاضرة الثانية :

طريقة لوكاشِيفتش في بناء المنطق ثلاثي القيم

لقد خطا المنطق متعدد القيم أولى خطواته التصويرية على يد "شارل ساندرس بُرس" Charles Sanders Peirce (1839- 1914)، حيث قام مؤسس البراغماتية بجهود منفردة ومستقلة عن أعلام المنطق الحديث أمثال غوتلوب فرِغَهْ Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1848-1925) وبرتراند رَسل Bertrand Russell (1872 -1970) وألفرد نورث وايتهد Whithead Alfred North (1861 -1947) لتطوير الجهاز الرمزي المنطقي وسد ثغرات المنطق القديم ، فساهم مثلا في إقامة أولى نظريات المنطق الرمزي ، وهى نظرية حساب القضايا ووضع بعض قوانينها.[4]

وإليه يرجع الفضل في إقامة نظرية حساب العلاقات ، بادئا من تلك الإشارات والتوجيهات التي قدمها "دى مورجان" *De Morgan (1806-1887)*[5] ، وفضلا عن ذلك استخدام شارل ساندرس بُرس قوائم الصدق - ثنائية القيمة، وقد قادته هذه القوائم إلى تصور إمكانية بناء قوائم أخرى تتسع لقيمة صدق ثالثة ، هادفا بذلك إلى تعميم المنطق ثنائي القيم بمجاله المحدود ،ليصبح أكثر فعالية إزاء قضايا لانستطيع الحكم عليها بالصدق أو بالكذب.

ففي إحدى مسوداته غير المنشورة، والمؤرخة بتاريخ 23 فيفري 1909 ، كتب في احدى مسوداته: أنّ المنطق الثلاثي هو ذلك المنطق الذي، مع أنه لا يرفض كليةً مبدأ الثالث المرفوع، يعترف بأن كل قضية من النوع (أ هي ب)، إما أن تكون صادقة، أو كاذبة، أو أن (أ) – بخلاف

---

[4] محمود فهمي زيدان: المنطق الرمزي نشأته وتطوره، دار النهضة العربية، بيروت، 1979، ص93 وما بعدها.

[5] صلاح عثمان، المنطق متعدد القيم، بين درجات الصدق وحدود المعرفة، منشأة المعارف، الإسكندرية - مصر، ط1، 2002، ص48.

ذلك – لها نمط أدنى من الوجود، بحيث أنها يمكن ألا تكون (ب) على نحوٍ محدد، ولا غير (ب) على نحوٍ محدد، ولكنها في منزلة ما بين (ب) ونفيها.[6] غير أن بُرس لم يعمد إلى استكمال هذا البناء المنطقي الجديد، ولم يكن يتوقع لهذا البناء أن يصبح في يوم من الأيام حقيقة واقعة لها كل هذا الذيوع للعلوم التقنية.[7]

أما البداية الأكثر وضوحا للمنطق متعدد القيم، فقد تمت على يد العالم الرياضى والمنطقى البولونى "يان لوكاشِيفتشِ" *Jan Luckasiewicz* (1878- 1956)[8]، وذلك حين وضع عام 1920 نسقا منطقيا للقضايا ذا ثلاث قيم، وقد استوحي تصوره لهذا النسق من معالجة أرسطو للحوادث الممكنة المستقبلية(الممكنة في المستقبل) les futurs contingents [9] في كتاب "العبارة"، وكان

---

[6] منقول عن المرجع نفسه، ص 48.

[7] المرجع نفسه، ص48

[8] DENISE BECCHIO Logique trivalente de Lukasiewicz Annales scientifiques de l'Université de Clermont-Ferrand 2, tome 66, série Mathématiques, no 16 (1978), p. 33-83

9 Propositions éventuelles futures (ou tout simplement, les futurs contingents) sont des déclarations au sujet des états de choses dans l'avenir qui sont contingent : ni nécessairement vrai ni nécessairement faux.

Le problème des futurs contingents semble avoir été d' abord discuté par Aristote au chapitre 9 de son sur l' interprétation (De Interpretatione), en utilisant le fameux exemple mer bataille. Environ une génération plus tard, Diodore Cronos de l' école de Mégare de la philosophie a déclaré une version du problème dans son fameux argument maître . Le problème a été discuté plus tard par Leibniz .

Le problème peut être exprimée comme suit. Supposons qu'une bataille navale ne sera pas combattu demain. Ensuite , il a également été vrai hier (et la semaine précédente, et l' année dernière) qu'il ne sera pas combattu, puisque toute vraie déclaration au sujet de ce qui sera le cas à l'avenir était également vrai dans le passé. Mais toutes les vérités dernières sont maintenant des vérités nécessaires; donc il est maintenant nécessairement vrai dans le passé, avant et à la déclaration originale ne sera pas combattu « Une bataille de la mer ne sera pas combattu demain », que la bataille, et donc la déclaration qu'il sera combattue est nécessairement fausse. Par conséquent, il est impossible que la bataille sera livrée. En général, si quelque chose ne sera pas le cas, il est impossible qu'il soit le cas. « Pour un homme peut prédire un événement de dix mille ans d' avance, et une autre peut prédire l'inverse, ce qui était vraiment prédit au moment dans le passé sera nécessairement avoir lieu dans la plénitude

لوكاشِيفتش يرمى من إنشاء نسق منطقي ثلاثي القيم إلى صياغة نظرية تحتوي على القوانين التقليدية في المنطق الموجه.

وقد حاول أيضا إنشاء ذلك النسق من أجل أن يتغلب على مذهب الحتمية الفلسفي القائم على مبدأ ثنائية القيم، ولكنه عَدَل فيما بعد عن اعتقاده ذلك، فلم يرَ تعارضا بين انتفاء الحتمية والمنطق الثنائي القيم. وبعد إنشاء النسق المنطقي الثلاثي القيم، صار من الواضح أنه يمكن إنشاء نسق رباعي القيم أو خماسي القيم، أو نسق عدد القيم فيه أي عدد نشاء، بل نسق يحتوى ما لا نهاية له من القيم. وكان لوكاشِيفتش يعتقد، في أول الأمر، أن النسق الثلاثي القيم والنسق اللامتناهي القيم هما أكثر الأنساق الكثيرة القيم أهمية من الوجهة الفلسفية. فقد كانا يبدو أن أقل هذه الأنساق احتياجا إلى التبرير، ولكنه رأى فى نهاية الأمر أن يفسر منطق الجهات الأرسطي فى ضوء نسق رباعي القيم، ولا يزال الخلاف قائما حول مسألة إمكان وضع المنطق الموجه في إطار نسق كثير القيم، ولكن الأهمية الفلسفية لاكتشاف لوكاشيفتش لا يبدو أنها متوقفة على هذه المسألة. لقد مضى زمن طويل احتلت فيه القوانين المنطقية منزلة تميزها على غيرها من العلوم الطبيعية .وقيل أحيانًا في وصف القوانين المنطقية أنها قبلية Apriori، وقيل أحيانا أنها تحليلية Analytiques، حيث كان الغرض من هذين الوصفين هو الإشارة إلى أن قوانين المنطق لا تتصل بالواقع على نحو ما تتصل به قوانين العلوم الطبيعية، ولكن لوكاشِيفتشِ قد بَيّن باكتشافه الأنساق

---

du temps » (De Int. 18b35). Ceci est en contradiction avec l'idée de notre libre choix : que nous avons le pouvoir de déterminer ou contrôler le cours des événements à l'avenir, ce qui semble impossible si ce qui se passe ou ne se produit pas, est nécessairement va se passer, ou ne se produira pas. Comme le dit Aristote, dans ce cas il n'y aurait pas besoin « de délibérer ou de prendre du mal, sur la supposition que si nous devrions adopter un comportement déterminé, un certain résultat suivrait, alors que, si nous ne l' avons pas, le résultat ne serait pas suivre » .Un article de Wikipédia, l'encyclopédie libre

المنطقية الكثيرة القيم أن الاحتمالات عديدة أمامنا، حتى لو بلغنا أعلى درجات العموم، كما هو الحال في منطق القضايا. ذلك أننا إذا أخذنا بمبدأ ثنائية القيم، أو أي مبدأ أخر في عدد القيم، فنحن عرضة لأن يكذبنا الواقع؛ وإذا كان الأمر كذلك، أمكن اعتبار المنطق أعم العلوم الطبيعية، بحيث يفترضه كل علم طبيعي أخر على نحو من الأنحاء.

يري لوكاشيفتش أن المنطق ثلاثي القيم، تمّ اكتشافه و تبلورت فكرته سنة 1918، ثمّ اتضحت فكرته سنة 1920، حيث قام بشرحها في الخامس من جوان سنة1920، أمام الجمعية الفلسفية في لفُوف (Lwow)[10]. لم يكن اهتمام لوكاتشفيتش منصباً على مشكلة الغموض، بقدر ما كانت تشغله مسألة الحرية، لقد اعتقد أن القول بالجبرية إنما يعود بالأساس إلى تطبيق مبدأ الثالث المرفوع على القضايا المتعلقة بالمستقبل، فإذا ما خلعنا على تلك القضايا قيمة صدق ثالثة أو رابعة أو خامسة ..إلخ ، تتوسط بين الصدق والكذب، أمكننا نزع شوكة الحتمية المنطقية التي يؤكدها المبدأ، ومن ثم دحض القول بالجبرية؛ وهكذا يمكننا النظر إلى القضيتين التاليتين : "" غداً من الضروري وقوع معركة بحرية "" و "" غدًا ليس من الضروري وقوع معركة بحرية"" على أنهما ليستا بصادقتين ولا بكاذبتين، وإنما غير متعينتين؛ وهي معضلة تعود بجذوره إلى المعلم الأول[11].

وفكرة هذا المنطق تقوم على تعديل قوائم الصدق ثنائية القيمة في المنطق القديم بإضافة قيمة ثالثة، لتصبح القيم المستخدمة للحكم على أية قضية هي" الصدق " و " الكذب " و " المحتمل الصدق و

[10] لفُوف Lwow (لومبلرغ Lemberg) كانت عاصمة مقاطعة غاليسي Galicie النمساوية و ان كانت تتكلم اللغة البولونية و قريبة من الثقافة البولونية أكثر من أنها نمساوية، و هي المدينة التي وُلد بها يان لوكاتشفيتش في 21ديسمبر سنة 1878.

[11] صلاح عثمان، المنطق متعدد القيم، مرجع سابق، ص50.

الكذب"، ويرمز لوكاشِيفتشِ للصدق ب" 1"، والي الكذب بـ " 0" وإلى المحتمل أو الممكن le possible بـ « 2 » و فيما بعد بالرمز[12]« 1/2 »

ثم يؤكد لوكاشِيفتشِ على أنه توصل إلى فكرة هذا المنطق من خلال دراسته للقضايا الموجهة les propositions modales عند أرسطو، وبالذات "**جهة الممكن**"، عندما نوه أرسطو إلى أن قانون الثالث المرفوع لا يصح على الأحداث الفردية المستقبلية ، وذلك حين ناقش إمكان حدوث معركة بحرية في المستقبل -كما بينا في المثالين السابقين- واقترب كثيرا من تصور منطق كثير القيم ، ولكنه لم يعمل على توكيد هذه الفكرة العظيمة، فبقيت قرونا لا تثمر شيئا، وبفضل صاحب الأرغانون استطاع لوكاشيفتش أن يكتشف هذه الفكرة سنة 1920، حين صاغ أرسطو قانون الثالث المرفوع مؤكداً أن القضيتين المتناقضتين، تكون إحداهما صادقة والأخرى بالضرورة كاذبة، وأنّ القضيتين الشخصيتين الموجبة والسالبة تشتركان كذلك في هذا الحكم.

غير أنّه رأى في حالة ما إذا كان موضوع القضية فرديًا، وكان ماينتمي إليه يتعلق بأحداث تقع في المستقبل (الحرب البحرية المستقبلية)، فإن الأمر يكون على خلاف ذلك [13]، وهذه الفكرة كانت مما دعا كثير من الباحثين إلى القول بأن أرسطو قد شكك في مبدأ ثنائية القيم المرتبطة به أو رفضه ، وهذا بالفعل هو ما حدث من أرسطو ، ففي الفصل التاسع من كتابه" العبارة"، أكد فيه على أن قانون عدم التناقض لا يسري على أحداث الماضي والحاضر فحسب، ولا يسري على أحداث المستقبل الفردية التي لم تتعين بعد، ولا يمكن اختبار صدقه من عدمه، إلا بعد حدوثها و تحولها إلى أحداث حاضرة. أما وهي لا تزال في طي المستقبل، فمن الممكن أن يحدث الشيء أو نقيضه أو يحدث الاثنان معا أو لا

[12] DENISE BECCHIO Logique trivalente de Lukasiewicz Annales scientifiques de l'Université de Clermont-Ferrand 2, tome 66, série Mathématiques, no 16 (1978), p. 33-83

[13] Jan Lukasiewicz, la syllogistique d'Aristote, dans la perspective de la logique formelle moderne, traduction Françoise caujolle-zaslawsky, Armand Colin, Paris, 1972, p210

يحدث الاثنان معاً. فعندما توجد قضايا فردية حول المستقبل لا يكون الوضع الفعلي أن من الضروري أن واحدة سوف تكون صادقة منها، والأخرى سوف تكون كاذبة ، فنحن لم نصل بعد إلى طريقة لمعرفة ذلك . إننا لو قلنا أن قانون عدم التناقض يسري على المستقبل وقضاياه الفردية، مثل سوف تكون هناك معركة بحرية غداً، لأدى هذا إلى نزعة حتمية يرفضها أرسطو بشدة ، لأنها تؤدي إلي نتيجة تقول بأن كل شيء سوف يحدث بالضرورة ولا شيء بالمصادفة، وهذا متعارض مع الواقع المشاهد[14].

وبالتالي، فلا تكون أحداث المستقبل منتهية وكاملة كأحداث الماضي والحاضر، بل قابلة للاحتمال، كما أنه لو كان صحيحا أنها حتمية لما كانت هناك حاجة إلى التروي العقلي وإلى التقدير والحساب، فما هو آت سوف يأتي سواء رضينا به أم لا، وعلى هذا فإن ازدواج القضايا في قولنا: ""سوف تكون هناك

معركة بحرية غداً" وسوف لا تكون هناك معركة بحرية غداً ""ليس ازدوجا متناقضا بالضرورة، فكلتا القضيتين تحتملان الصدق والكذب إلى أن يأتي الغدُ ويتأكد صدق الخبر أو كذبه، ومن ثم فلا تسري الحتمية المنطقية على المستقبل.

وانطلاقا من تسليم أرسطو بفكرة الاحتمال على الأحداث المستقبلة ، وضع لوكاشِيفتشِ هذه الفرضية لتأسيس منطقه الثلاثي القيم، فيقول : "سوف أحضر إلى وارسو بعد الظهر في 21ديسمبر العام القادم"، ثم يتساءل هل هذه الفرضية صادقة أم كاذبة ، فإذا كانت صادقة ، فلابد أن حضوري في الميعاد المحدد سوف يكون ضروريا ً. وهذا يصعب التكهن به، وإذا كانت كاذبة بأنني سوف لا أحضر في الميعاد المحدد، فمن الصعب أيضا التكهن به ، ولذلك فإنني أقول " من الممكن أن أكون في

[14] Ibid, p 211

وارسو يوم 21 ديسمبر"، وتلك القضايا ليست ضرورية ولا صادقة أو كاذبة في اللحظة التي تم فيها تقريرها كقضايا المستقبل الممكنة عند أرسطو[15].

وهنا يضع لوكاشِيفتشِ قيمة ثالثة لمثل هذه القضايا، وهى القيمة "**ممكن**"، للدلالة على "**محتمل**"، و لما كان المناطقة رمزوا للصدق بالرمز "" **1**"" أو ""**ص**"" و للكذب بالرمز " **0**" أو "" **ك**""، فإن لوكاشِيفتشِ يرمز للممكن بالرمز «2» أو بالرمز « **1/2** » الذي يمكن أن نقترح له الرمز "" **ح**"" باللغة العربية.

[15] Ibid, p211

المحاضرة الثالثة:

جداول الصدق

وقبل أن نتنوال الحساب في منطق متعدد القيم نذكر بحساب القضايا في المنطق ثنائي القيم وهو كما يلي:

- رابط السلب[16]:

للتعبير عن سلب القضية، نستعمل في اللغة العربية أدوات كثيرة منها: لا ، لن ، ما ، ليس(فعل ناقص) وقد تدخل هذه الكلمات على القضية التي يراد نفيها في مواضع مختلفة في أول القضية كما في داخلها .

أما نحن في المنطق الرمزي فنريد أن نستعيض عن كل هذه الكلمات برمز جديد هو:¬ نكتبه دائما في أول القضية.

فمثلا القضايا التالية:

-لم يشرب أفلاطون السم : ¬ يشرب أفلاطون السم.

-العدد 5 ليس أكبر من 3 : ¬ العدد 5 أكبر من 3.

-النيل لا يصب في البحر الأسود: ¬النيل يصب في البحر الأسود

وإجمالا "ليس **ق**" نرمز إليها بالرمز (¬ **ق**).

فيما يخص عمل أداة السلب من الناحية الصدقية (قيم الصدق) فإنها تدخل على القضية وتجعلها كاذبة إن كانت صادقة ، وصادقة إن كانت كاذبة. ويمكن تلخيصها في الجدول التالي:

[16] Alfred Tarski ,Introduction à la logique éd. Gauthier-villars, Paris.p18.

ق	⌐ ق
ص ك	ك ص

حيث ص و ك هما اختصار للعبارتين صادق و كاذب التي يطلق عليها اسم القيم الصدقية. وتسمى الجداول التي تحدد الروابط بالقيم الصدقية بجداول الصدق[17].

و رابط السلب أو النفي يُسمى بالرابط الأحادي لأنه لا يربط بين قضيتين أو أكثر بل يُسند إلى قضية واحدة أو إلى جهة واحدة . وبعدما فرغنا من رابط السلب الأحادي نتناول الروابط الثنائية:

-رابط الوصل:

أمثلة: لدينا قضيتان:

1- المتنبي شاعر/ 2- ابن الهيثم عالم.

فإذا أردنا أن نربط بينهما ونثبت صدقهما معا، فإننا نستعمل أداة الربط أو قُل أداة العطف ونكتب:

3- المتنبي شاعر بينما ابن الهيثم عالم ،أو المتنبي شاعر وابن الهيثم عالم ، وبدل **"الواو"** أو **"بينما"** أو العبارات التي لها وظيفة الوصل نُدخل الرمز الجديد - ∧ - فتصبح لدينا القضية المركبة السابقة كما يلي:"المتنبي شاعر ∧ ابن الهيثم عالم" ونسميها بالقضية المتصلة أما تعريف رابط الوصل فهو أن هذا الرابط

[17] Xavier Verley, Logique symbolique, éd.Ellipses, Paris, 1999,p16

يُركب قضية جديدة من قضيتين، بحيث إن القضية الحاصلة أو الجديدة تكون صادقة إذا ما كانت كل واحدة من القضيتين الفرعيتين صادقة وكاذبة في بقية الحالات وبطريقة الجدول[18]:

ق	ت	ق ∧ ل
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	ك
ك	ك	ك

ملاحظة : هناك فارق مهم بين الروابط والعبارات المقابلة لها في اللغات الطبيعية وهو أن الروابط (الثوابت) في المنطق الرمزي لا تعتمد إلا على القيم الصدقية للقضايا، ولا تتطلب أي شرط آخر من اشتراك في الموضوع أو وحدة في السياق وغير ذلك من الاعتبارات كما تفعل العبارات المقابلة لها في اللغات الطبيعية فمثلا القضية المتصلة:

5 عدد أولي ∧ ابن سينا فيلسوف:

قد لا تجد هذه القضية قبولا في اللغات الطبيعية بينما هي من جهة المنطق الرمزي مشروعه بل صادقة وهذا الفارق يبرز خصوصا في استعمال القضية الشرطية.

[18] Laurence Bouquiaux et Bruno Leclercq, Logique formelle et argumentation , éd. De boecq, Bruxelles,2009.p21.

-رابط الفصل:

يشار إلى هذا الرابط (الثابت) بالرمز∨ وهو مأخوذ عن الحروف الأولى للكلمة اللاتينية vel التي تعني "إما...أو" وما شاكلها من الأدوات ،أما تعريفه فيمكن تحديده من الجدول التالي[19]:

ق	ل	ق ∨ ل
ص	ص	ص
ص	ك	ص
ك	ص	ص
ك	ك	ك

تسمى هذه القضية **"بالقضية المنفصلة"** وتكون صادقة في حالة صدق القضيتين "ق" و " ل" معا أو صدق أحدهما وكذب الأخرى ، أما في حالة كذبهما معا فإنها تكون كاذبة.

مثال ذلك:

إما أن يدرس زيد الفلسفة أو يدرس الرياضيات.

إما "ق" أو "ل" ق∨ ل.

فهذه القضية تصدق إذا درس زيد إحدى المادتين فقط أو درسهما معا ويسمى الانفصال في هذه الحالة باسم **"الانفصال الضعيف" disjonction inclusive .**

مثال آخر: إما 3+2=5 أو باريس عاصمة فرنسا.

[19] Ibid.p22

أما **الانفصال القوي** disjonction exclusive[20]: ويسمى بالانفصال أو الفصل ألاستبعادي كذلك وتعني فيه لفظة "أو" هنا واحدا على الأقل وواحدا على الأكثر.

مثال: إما زيد في الجامعة أو هو في البيت.

فيكون معنى ذلك أن إحدى القضيتين "زيد في الجامعة" أو "هو في البيت" صادقة ، ولا يمكن أن تصدق القضيتان معا فبينهما عناد تام وبذلك لابد أن تكون إحداهما صادقة و الأخرى كاذبة، وعليه يكون جدول الصدق كالآتي:

ق	ل	ق w ل
ص	ص	ك
ص	ك	ص
ك	ص	ص
ك	ك	ك

*حيث الرمز "w" يعني رابطة الفصل القوي exclusive.

*وتسمى كذلك رابط التباين[21] ويرمز له بالرمز: >—<

ويمكن أن نقول بتعبير اللغة العربية في المثال التالي:

"إما أن زيدا في البيت أو هو في الجامعة" : إما....أو هنا لا يفيد اجتماع القضيتين معا بل يجب أن يكون الاختيار بين إحدى القضيتين.

[20] Ibid.p21

[21] عادل فاخوري ، المنطق الرياضي ، المؤسسةالجامعية للدراسات و النشر ن بيروت ، ط 2، 1988 ،ص21-22

-رابطة الشرط (الاستلزام):l'implication

تلعب الأدوات (إذا...ف) دورا مهما في اللغة الطبيعية (العادية) و في لغة العلوم، ولذا تشعبت معانيها وكثُر الالتباس حولها حتى شغلب تفكير المناطقة قديما وحديثا:

- فتارة تستعمل بمعنى الاستنتاج المنطقي كما في قولنا : "**إذا كان كل إنسان فان فيزيد فان**".

- وطورا تدل على علاقة سببية بين حالتين في قولنا:" **إذا حمى الحديد فإنه يتمدد** ".

- وأحيانا تُنبئ عن تصرف شخص ما:"**إذا كان الجو مشمسا فسيذهب علي إلى الغابة للصيد**".

وقد تفيد معان أخرى عديدة يصعب ضبطها ولكن نحن في المنطق الرمزي سوف نوجه اهتمامنا إلى ما هو مشترك وعام لجميع هذه الأمثلة وندرس فقط العلاقة الصدقية ما بين القضية الأولى والتي تسمى المقدم l'antécédent والقضية الثانية التي تسمى التالي le conséquent ونستخدم الرمز => أو ← أو ⊐ للإشارة إلى رابط الشرط الذي نعرفه بهذا الجدول[22]:

ق	ل	ق ← ل
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	ص
ك	ك	ص

*على هذا الأساس تصدق القضايا التالية رغم أنها تبدوا غريبة وبعيدة عن الاستعمال الطبيعي لعدم وجود أدنى لحمة وشبه بين الطرفين.

_ إذا كان 2+3=5 فالقاهرة عاصمة مصر.

[22] Laurence Bouquiaux et Bruno Leclercq, Logique formelle et argumentation, op.cit.p22.

_ إذا كان 2+3=4 فالقاهرة عاصمة مصر.

_ إذا كان 2+3=4 فالقاهرة عاصمة الجزائر.

بينما تكذب القضية الشرطية la conditionnelle : فقط في حال صدق المقدم وكذب التالي:

إذا كان 2+3 = 4 فالقاهرة عاصمة الجزائر.

مثال آخر: لو ذهبت إلى باريس لقضيت وقتا ممتعا مع الثقافة.

لو كانت **ق** لكانت **ل.** أي " لو صدقت **ق** لصدقت **ل".**

وتتوقف قيمة الصدق اللزومية على قيمة صدق المقدم والتالي : فإذا صدق المقدم ، فلابد أن يصدق التالي و إلا كانت القضية اللزومية كاذبة ، وإذا كذب التالي فلابد أن يكذب المقدم وبذلك تكون القضية اللزومية صادقة تحت جميع شروط الصدق فيما عدا الحالة التي يكون فيها المقدم صادقا والتالي كاذبا.

-رابط التشارط أو التكافؤ (↔ ، ≡) l'équivalence [23]

نطلق عليه اسم التشارط لأنه يجمع بين الشرط والشرط المعكوس ونرمز إليه بـ "↔" أو ≡ ؛ كما نستعمل لفظ التكافؤ باعتبار أن القضيتين تكونان متكافئتين، إذا كان المعنى في احداهما هو نفسه في الأخرى ، إلا أن معنى التكافؤ في المنطق يختلف عن هذا المعنى المألوف في حياتنا اليومية: بحيث يقال عن القضيتين أنهما متكافئتان حين تكون كل منهما صادقة أو كل منهما كاذبة أي في حالة صدقهما معا أو كذبهما معا.

[23] Ibid.p23.

وتؤدي اللغة العربية رابط التشارط بالعبارة : "إذا...ف... وبالعكس" ونادرا ما تؤديه بالعبارة "...فقط إذا...." ومع ذلك فإننا نختار الأخيرة لقربها من المصطلحات الأجنبية si et... seulement si.... الفرنسية أو « ...if and only if... » الأنكليزية، فنقول مثلا:

النهار موجود فقط إذا كانت الشمس طالعة.

4=3+2 فقط إذا كان العدد 4 أوليا.

و لكن هناك اللفظ " **حتى** " يستعمل لأداء معنى التكافؤ كما استعمله القدامى . و الجدير بالذكر أنّ القضية التكافئية التشارطية لا تفترض أية علاقة بين طرفيها ، ولا تهتم إلا بالقيم الصدقية أما تعريف التشارط فهو حسب الجدول التالي :

ق	ل	ق ↔ ل
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	ك
ك	ك	ص

ويمكن وضع جدول يجمع كل العمليات السابقة فنكتب كما يلي[24]:

الحالات	ق	ل	ق∧ل	ق∨ل	قwل	ق←ل	ق ↔ ل	⌐ ق
1	ص	ص	ص	ص	ك	ص	ص	ك
2	ص	ك	ك	ص	ص	ك	ك	ك
3	ك	ص	ك	ص	ص	ص	ك	ص
4	ك	ك	ك	ك	ك	ص	ص	ص

ويمكن كتابة الجداول بطريقة أخرى:

الوصل:

ق	ل	ق ∧ ل
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	ك
ك	ك	ك

أي

٦ ∧	ص	ك
ص	ص	ك
ك	ك	ك

[24] عادل فاخوري ، مرجع سابق ، ص24.

الفصل الضعيف أو الشامل[25]:

ق	ل	ق∨ ل
ص	ص	ص
ص	ك	ص
ك	ص	ص
ك	ك	ك

أي

٦ ∨	ص	ك
ص	ص	ص
ك	ص	ك

الفصل القوي التباين العنادي:

ق	ل	قw ل
ص	ص	ك
ص	ك	ص
ك	ص	ص
ك	ك	ك

[25] أنظر محمد محمد قاسم ، نظريات المنطق الرمزي ، دار المعرفة الجامعية،مصر ، 2002،ص49.

أي

W ٦	ص	ك
ص	ك	ص
ك	ص	ك

الاستلزام الشرطي:

ق	ل	ق ← ل
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	ص
ك	ك	ص

يستلزم:

٦ ←	ص	ك
ص	ص	ك
ك	ص	ص

*التشارط التكافؤ (≡ / ↔):

ق	ل	ق ↔ ل
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	ك
ك	ك	ص

أي

٦ ↔	ص	ك
ص	ص	ك
ك	ك	ص

و بإمكاننا أن نعوض ص، ك ، بـ 1 ، 0 على التوالي:

⟶

الوصل: 1000.[26]

الفصل الأضعف: 1110.

⟶

الفصل الأقوى:0110.

⟶

الاستلزام: 1011.

⟶

التكافؤ: 1001.

[26] نقرأ الأرقام من اليسار إلى اليمين فنقول 1، 0،0،0

المحاضرة الرابعة

جداول الصدق في المنطق المتعدد القيم

وبالعودة الى حساب دوال الصدق[27] في المنطق الثلاثي القيم الذي وُضع سنة 1920، وهو يختص بمعالجة قضايا التي تحدث في المستقبل، وضف لوكاشِيفتشِ طريقة الجداول (المصفوفات) السابقة و التي استعملت أولاً في الرياضيات[28]، مع الأخذ بالمبدأ القائل: إن كل قضية تُثبت أو تُنفى مستقبلا، لها قيمة مختلفة عن "1" (ص) و"0" (ك)، هي قيمة متوسطة، وعلى مسافة واحدة على كل منهما، وإن معالجة مثل هذه القضايا بالحساب الثنائي القيم، الذي تحدثنا عنها أعلاه، يوصلنا إلى نتائج متعارضة وغير مقبولة، مما يجعلنا نحكم عليه بأنه غير ملائم.

ولكي نُقَيِّمْ دوال الصدق في المنطق الثلاثي القيم عند لوكاشِيفتشِ يجب علينا أن نبدأ كما هو معروف في المنطق الثنائي القيم، بتحديد مصفوفات (جداول) العوامل الأساسية، وأعنى النفي والوصل والفصل واللزوم والتكافؤ (⊢ ، ∧، ∨ ،←، ↔). وعلينا هنا المحافظ على المصفوفات (الجداول)، بين القيمتين (1و 0) القديمة بشرط أن نوسع فيها بإدخال القيمة (2 أو 1/2) بحيث تقتسم هذه القيم الثلاث سطور المصفوفة(الجدول)[29] ، وعليه يمكن وضع دالة النفي، التي نرمز لها بالرمز"⊢"

في قائمة توضح توافق قيم القضية ونفيها كما يلي:

---

[27] دالة صدق القضية هي صيغة رمزية، تضم متغيرات وثوابت، لإحدى القضايا المركبة، بحيث تتوقف قيمة صدقها على قيمة صدق كل قضية من القضايا التي تؤلفها. أنظر محمود فهمي زيدان، المنطق الرمزي نشأته وتطوره، مرجع سابق، ص185.

[28] Ibid, p167

[29] DENISE BECCHIO Logique trivalente de Lukasiewicz Annales scientifiques de l'Université de Clermont-Ferrand 2, tome 66, série Mathématiques, no 16 (1978), p. 33-83

1-النفي

ق	¬ ق
1	0
2	2
0	1

هذا و يرى لوكاشِيفتشِ أن هناك اختلافا بين المنطق الثلاثي والمنطق الثنائي القيم، وهو أن القضيتين " ق (المحتملة أي قيمتها 2) ، "ونفي "ق" (أي ¬ ق) ، يمكن أن تأخذا القيمة (2)، بينما القيم الأخرى فهي متوافقة مع ما يوجد في المنطق الثنائي القيم.

2- أما قائمة دالة اللزوم، والتي نرمز لها بالرمز " ← " فإنها تبنى بطريقة مماثلة، بحيث تتوافق مع المنطق الثنائي القيم بالنسبة للقيمتين صادق وكاذب على النحو التالي

اللزوم

←	1	2	0
1	1	2	0
2	1	1	2
0	1	1	1

ق	ل	ق ← ل
1	1	1
1	2	2
1	0	0
2	1	1
2	2	1
2	0	2
0	1	1
0	2	1
0	0	1

نلاحظ في الجدول السابق أن تحديد قيمة صدق القضية اللزومية، تكون كالأتي: إذا كانت قيمة (ق) تساوي (ل) أو أصغر منها، فإن القضية اللزومية تكون صادقة. وإذا كانت قيمة(ق) أكبر من (ل) بفارق (2) فالقضية تكون محتملة، وإذا كان هذا الفارق هو (1)، فإن القضية تكون كاذبة.

لقد حاول لوكاشفيتش فيما بعد إعطاء تعريف لمفهوم الإمكان في محاولة منه حل بعض المعضلات المنطق الموجه، وقد كان أحد تلاميذه، ألفراد تارسكي Alfred Tarski في 1921هو من أعطى للثابت الأحادي unaire للممكن الذي نرمز له (ح) -(M)- تعريفا :

D1 : Mx = Nx → x

ح س = نفي س ← س

و هو ما يقودنا إلى :

M0 = 0 ; M2= 1 ; M1= 1

ح0 = 0 أي سالب؛ و ح 2 = 1 أي موجب؛ و ح1 = 1 كذلك موجب،

حيث القيمة 0 تمثل السالب، و 1 الموجب، و 2 الممكن (المحتمل).

ومن المعلوم أنّ في منطق الثنائي القيمة (نفي ق ← ق يكافئ ق) أو بالتعبير الرمزي الصارم [(¬ ق ← ق) ↔ ق] ، غير أنّ الأمر ليس كذلك في منطق الثلاثي القيم لدى لوكاتشفيتش [30]

لقد وضع لوكاتشفيتش كذلك تعريفات خاصة بالوصل والفصل والتكافؤ كالتالي:

[30] Ibid. p34

- D2 : $x \vee y = [(x \rightarrow y) \rightarrow y]$

- D3 : $x \wedge y = N(Nx \vee Ny)$

- D4 : $x \leftrightarrow y = (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$

ومنذ ذلك والوقت جرت محاولات عدة من أجل وضع مصادرات خاصة بمنطق الثلاثي القيم الذي وضع أسسه لوكاتشفيتش، و نتج عن ذلك وضع جداول الصدق الخاصة بالفصل و الوصل و التكافؤ كما يلي[31] :

3- الفصل

$\vee$	1	2	0
1	1	1	1
2	2	1	1
0	0	1	2

[31] Ibid. p 35, 36 et 37

و يمكن أن نكتبه في جدول مغاير مفصل :

ق	ل	ق ∨ ل
1	1	1
1	2	1
1	0	1
2	1	1
2	2	1
2	0	2
0	1	1
0	2	2
0	0	0

في هذا الجدول نلاحظ أن قيمة القضية المنفصلة فصلا ضعيفا، فهي تكون كالآتي:

-إذا كانت بعض أطراف الفصل لها القيمة (1) أي صادقة، فتكون دالة القضية صادقة،

-وإذا كان بعضها له على الأكثر القيمة (2) أي محتملة، فدالة القضية في هذه الحالة تكون محتملة،

- ولا تكون دالة القضية كاذبة، إلا بكذب جميع الأطراف معا، وهي تتحدد على العموم بالقيمة الكبرى.

والجدير بالذكر هنا أن بعض القوانين والمبادئ الأساسية في المنطق الثنائي القيم يقع أسقاطها في المنطق الثلاثي القيم عند لوكاشِيفتشِ، فلا يبقى مثلا مبدأ الثالث المرفوع، لأن المنطق الجديد يقبل قيمة متوسطة (الممكن أو الاحتمال). وكذلك الحال بالنسبة لمبدأ عدم التناقض لأن هذه القيمة المتوسطة يتساوى فيها النفي مع الإثبات كما هو الحال في جدول أو قُل مصفوفة النفي، وبالتالي يجتمعان.

4-أما الوصل فجاء كما يلي :

الوصل

^			
0	2	1	^
0	2	1	1
0	0	2	2
0	0	0	0

وبطرقة أخرى يمكن أن نكتب

ق	ل	ق ∧ ل
1	1	1
1	2	2
1	0	0
2	1	2
2	2	0
2	0	0
0	1	0
0	2	0
0	0	0

في الجدول أعلاه ، نلاحظ أن تحديد قيمة صدق القضية المتصلة تكون كالأتي :

-إذا كانت كل أطراف الوصل مساوية لـــ(1) أي صادقة ، فدالة القضية تكون صادقة كذلك؛

- وإذا كانت تضم إلي جانب (1) أي الصدق، القيمة (2) أي(ح) أي الاحتمال، فتكون في هذه الحالة دالة القضية محتملة؛

- أما إذا كانت إحدى القضايا الجزئية تساوي القيمة (0) أي كاذبة، فدالة القضية تكون في هذه الحالة كاذبة.

5-أما التكافؤ فيكون كما يلي:

التكافؤ

↔	1	2	0
1	1	2	0
2	2	1	2
0	0	2	1

ويمكن أن نكتب جدول التكافؤ بطريقة أوسع أو أطول كما يلي:

ق	ل	ق ↔ ل
1	1	1
1	2	2
1	0	0
2	1	2
2	2	1
2	0	2
0	1	0
0	2	2
0	0	1

في هذا الجدول، نلاحظ أن تحديد قيمة صدق قضية التكافؤ فهي:

-إذا تساوي الطرفان صدقا أو كذبا أو احتمالا فالقضية تكون صادقة؛

-وإذا لم يتساويا، فإنّ القضية تكون إما محتملة، إذا ظهرت القيمة ح أي (2) مع إحدى القيمتين (1) و (0) أي (ص) و (ك)، **أو** وتكون كاذبة إذا ظهر (0) مع (1) أي الكذب مع الصدق.

Dans la logique ternaire **de Stephen Cole Kleene, les tables de vérité** des fonctions de base sont les suivantes :

A	*B*	*A* OU *B*	*A* ET *B*	NON *A*	*A* implique *B*
Vrai	Vrai	Vrai	Vrai	Faux	Vrai
Vrai	Inconnu	Vrai	Inconnu	Faux	Inconnu
Vrai	Faux	Vrai	Faux	Faux	Faux
Inconnu	Vrai	Vrai	Inconnu	Inconnu	Vrai
Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Inconnu	Faux	Inconnu	Faux	Inconnu	Inconnu
Faux	Vrai	Vrai	Faux	Vrai	Vrai
Faux	Inconnu	Inconnu	Faux	Vrai	Vrai
Faux	Faux	Faux	Faux	Vrai	Vrai

المحاضرة الخامسة :

المنطق الموجه la logique modale

الموجهات Les Modalités

هل بحث الموجهات من أبحاث المنطق الصوري، أم هو بحث وجودي لا يتصل بالخواص الصورية للفكر عامة والأحكام والقضايا خاصة؟ قد شاع في الوسط المنطقي القديم أن مبحث الجهات هو" محنة المناطقة" [32] la croix des logiciens ، وقد بحث أرسطو الموجهات ، من دون أن يقرر إذا ما كان البحث صوريا أو ماديا ، وتابعه المدرسيون متابعة كاملة . أما المفكرون الإسلاميون فقد اعتبروا البحث في الجهة ، بحثا منطقيا خالصا ، وأفردوا لها الفصول الطوال في كتبهم [33]. أما المناطقة المحدثون فيكاد يكون الإجماع بينهم سائدا على أن بحث الجهة ليس من المنطق الصوري في شيء، فلا يتكلم عنها مناطقة بورت رويال إلا قليلا، ولم يفض كل من جوبلو Goblot أو ماريتان Maritain في بحثهما . ولكننا نجد مفكرا ممتازا مثل رونوفيي Renouvier يكتب عنها باعتبارها من مباحث المنطق ، ويحاول أن يوضح كثيرا من جوانبها . كما أن روندولي Rondelet يعتبرها مبحثا منطقيا ويخصص لها كتابا أسماه " منطق القضايا الموجهة" ، ولا شك أن « الموجهات " هي مبحث مادي

[32] François Chénique, Eléments de logique classique, Ed. L'Harmattan, Paris,2006, p150

[33] عادل فاخوري، منطق العرب من وجهة نظر المنطق الحديث، دار الطليعة، بيروت،ط3، 1993، ص147

لايدخل على الإطلاق في نطاق المنطق الصوري، ويجب أن يمس برفق - هذا بالرغم من أن كتب المنطق القديم العربية قد أوسعته بحثا ، وبالرغم من أن منطقيا حديثا و هو الأستاذ "كينز" قد بحثه في كتابه الذي يحمل عنوان " دراسات في المنطق الصورى" .[34]

تعريف القضية الموجهة proposition modale

معلوم أنّ القضية هي جملة خبرية تحتمل الصدق أو الكذب ، كقولنا "الإنسان فان" ، أي يمكن أن يكون قائلها إما صادقا وإما كاذبا، وهي تعبر عن أن المحمول كذا موجود للموضوع كذا ، وهذه هي القضية المطلقة أو الإخبارية؛ ففي المنطق التقليدي- ثنائي القيم- لا تعتمد القضايا عن عنصري الزمن و المكان، هكذا اُعتبرت أنها صادقة أو كاذبة من دون قيد أو شرط ، فالقضايا مثلا:

- الماء السائل ملائم لظهور الحياة
- 13 = 7 + 6

هي قضايا لا يعتمد صدقها أو كذبها على الحالة أو الظرف : الزمان و المكان، التي يتم تقويمها أي تحديد فيما إذا كانت صادقة أو كاذبة؛ غير أن ليست كل القضايا كذلك فمثلا قولنا:

- يلقي الأستاذ محاضرته

[34] علي سامي النشار، المنطق الصوري منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، دار المعرفة الجامعية، مصر، ط5، 2000، ص243.

لا تمتلك خاصية القضيتين السابقتين ، أي أنها غير مستقلة عن عنصري الزمان و المكان التي يتم بهما تقويمها، وإنّ أي محاولة لتكيفها بحيث لا يصبح صدقها أو كذبها متغيرا من حالة إلى أخرى، تكون محاولة غير مجدية، فمثلا يمكننا أن نكتب القضية الأخيرة كالأتي:

- غدا يوم الأحد و في الساعة الثامنة يلقي الأستاذ محاضرته . فهذه القضية قضية ظرفية محصورة بالزمن

و كذلك القضية : السماء تمطر ن لا تصدق إلا في سياق ظرفي محدد ، لحظة زمنية محددة و مكان معين.[35]

إنّ لفظة "الموجه" بصفة عامة، هي تحديد يؤثر في شيء من الأشياء، أي هو توجيه ذو طبيعة وصفية أو ظرفية يقع إما على الموضوع le sujet وإما على الرابطة la copule أي النسبة الحكمية، وإما على المحمول le prédicat[36] [37]، أي هو تغيير في طبيعة الموضوع أو الرابطة أو المحمول، يوجهها إلى غير ما كانت عليه، ففي قول« الفيلسوف **العظيم** أخطأ » ، فكلمة "عظيم" هي الجهة التي أثرت على الموضوع ، وفي قولنا : الفيلسوف **قد** أخطأ، فكلمة

[35] أسعد الجنابي، ، المنطق غير التقليدي، دار علاء الدين، دمشق، ط1، 2000، ص20.
[36] جول تريكو، المنطق الصوري، تر.محمود اليعقوبي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون تاريخ و دون طبعة ، ص 163.
[37] François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p150

"قد" هي الجهة التي أحدثت تغييرا في الربط بين المحمول و الموضوع، و في قولنا: الفيلسوف يتكلم **بسرعة** ، فكلمة " سرعة" جهة أثرت في المحمول[38].

غير أنّ المناطقة لم يشتغلوا إلا بالموجهات التي تقع على الرابطة دون غيرها حتى لا يؤدي بهم الأمر لتكثير القضايا الموجه إلى ما لا نهاية، خوفا من عدم الوصول إلى نظرية عامة تتناول هكذا موضوع.[39]

و الجهات أنواع، منها:[40]

الجهات الاعتقادية Modes doxastiques و من الألفاظ و العبارات الدالة عليها: أعلم أن ، أظن أن، أعتقد أن، أرى أن، أنا متيقن أن، أشك في أن، أنا متردد في أن،و هكذا...

الجهات المعرفية العامة Modes épistémiques : و من الألفاظ أو العبارات الدالة عليها: من المعروف أن، من المشهور أن، من المقبول أن، من المنكر أن، من المستبعد أن، من المختلف فيه أن، من المسموع أن، وهكذا....

الجهات الزمانية Modes temporelles : كقولنا : دوما، في يوم ما، حتى اليوم، الآن، مستقبلاً، قريبا وهكذا....

[38] علي سامي النشار، المنطق الصوري، مرجع سابقن ص 244.
[39] جول تريكو، المنطق الصوري، مرجع سابق ، ص 163.
[40] 7-Pierre Wagner, la logique, Ed. PUF(Que sais je ?) 2eme édition 2001, P76

الجهات الوجودية Modes aléthiques : و هي التي تهمنا في دروسنا هذه و هي التي حضيت باهتمام المناطقة القدامى و المحدثين و هي الألفاظ التي تدل عليها من مثل : يمكن أن، يجوز أن ، يلزم، يجب، يستحيل، يبعُدُ، لا يبعُدُ، و هكذا...[41]

ويمكن أن نعرف القضية الموجهة كما يلي:" قضية التي نتقبل رابطتها تغييرا ندركه بواسطة عقلنا" أو قل هي القضية التي تعبر عن الجهة أو الحالة التي تربط فيها الرابطة المحمول بالموضوع؛[42] فالقضايا الموجهة هي التي تبين بوضوح الطريقة التي تربط فيها الرابطة المحمول بالموضوع.[43]

تصنيف القضايا الموجهة

لقد اقترح المناطقة تقسيمات عدة، أهمها :

تقسيم أرسطو: ميّز صاحب الأرغانون في كتاب التحليلات[44] بين نوعين من الجهات وهما الضروري le nécessaire و الممكن le possible، فالضروري، كما جاء في كتاب ما بعد

[41] حمو النقاري، من أجل تجديد النظر في علم اصول الفقه، المؤسسة العربية للفكر و الإبداع، بيروت، ط1، 2017، ص 54-55.
[42] علي سامي النشار ، المنطق الصوري، مرجع سابق، ص244
[43] **François** Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p151.
[44] Les commentateurs, et non Aristote, appellent ces modes" iropoi." Cf. Premiers Analytiques, I, 9-22 et 1, 2, 25 a 1 : « Toute prémisse pose soit une attribution pure, soit une attribution nécessaire, soit une attribution contingente ». François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p151

الطبيعة، هو الذي لا يمكن أن لا يكون أو بتعبير أخر، هو الذي لا يمكن أن لا يكون على غير ما هو عليه، أو قل هو الذي لا يمكن أن يكون بخلاف ما هو كائن.[45]

و الممكن هو ما ليس ضروريا، و الذي يمكن أن يكون و أن لا يكون،[46] و عليه تنتج لدى أرسطو ثلاثة قضايا[47]:

- القضايا المُطلَقَةُ أو التقريرية و هي القضايا التي لا تتحقق فيها الجهة إطلاقا، مثل قولنا: محمد رسول الله؛

و – الضروريات أو القضايا الضرورية كقولنا: من الضروري أن يكون محمد انسانا؛

و- الممكنات أو القضايا الممكنة كقولنا : من الممكن أن يكون هرمس نبيا .

تقسيم المدرسيين: ميّز المدرسيون بين أربع جهات بناءً على تقسيم أرسطو السابق ، فجاء تقسيمهم كما يلي:

- الإمكان كقولنا: من الممكن أن يكون سقراط إنسان؛

[45] le nécessaire (to anagkaion) : ce qui ne peut pas ne pas être, ou ce qui ne peut pas être autrement,/ François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p151

[46] le contingent (to endekhomenon, to dunaton) : ce qui n'est pas nécessaire, ce qui peut être ou ne pas être/Ibid. p151

[47] Il y a donc pour Aristote trois sortes de propositions :

— *les assertoriques ou propositions pures (tou hupurkhein) : « Pierre est mortel » ; -- les apodictiques ou nécessaires (tou ex anagkés huparkhein) : « Pierre est nécessairement mortel >» ; - les contingentes ou problématiques ou possibles (toru endekhesthai huparkhein) :*« Pierre est possiblement bon », « Pierre est contingemment vivant »/ Op.cit. p152

- الاستحالة أو الإمتناع (اللاإمكانية) كقولنا : من المستحيل أن يكون أرسطو معصوما؛

- الجواز كقولنا من الجائز أن يكون عيسى حيا؛

- الضرورة كقولنا من الضروري أن يكون عيسى مخلوقا؛

و يمكن رد هذا التقسيم إلى المعلم الأول، وذلك برد الاستحالة إلى الضروري و الجواز إلى الممكن، و قد أُعتبر التقسيم الأرسطي أدق من التقسيم المدرسي، وذلك لأن الأول تتحقق فيه قسمة ثنائية لا نجدها في التقسيم الثاني[48].

تقسيم كانط : أقام صاحب "نقد العقل المحض" تقسيمه للجهات بناءً على تقسيم المعلم الأول الثلاثي، فميّز بين الأحكام الخبرية (التقريرية) والأحكام الاحتمالية و الأحكام اليقينية (الضرورية)[49]، أي الواقع و الإمكان و الضرورة، غير أن كانط لم يفهم الجهة كما فهمها صاحب الأرغانون، فقد أراد كانط بالامكان و الضرورة الذاتيين، على عكس ما قصده أرسطو فإنَّ هذا الأخير يتكلم عن الإمكان الموضوعي و الضرورة الموضوعية في العلاقة بين التصورات[50]

قد رأينا أن الإتجاه المدرسي، وهو في جوهره مذهب المعلم الأول، يقسم الموجهات إلى أربعة أقسام : الضروري، والجائز le contingent و الممكن le possible والممتنع، وذلك

[48] علي سامي النشار، المنطق الصوري، مرجع سابقن ص245

[49] جول تريكو، المنطق الصوري،مرجع سابق، ص165، و علي سامي النشار، المنطق الصوري، ص245.

[50] جول تريكو، المنطق الصوري، مرجع سابق، ص 166

طبقا لما تعبر عنه القضايا . فالقضايا إما أن تُعبر (1) عما هو ضروري وغير متغير، وأفضل مثال على ذلك قانون العلية (السببية) المطلق loi de causalité absolue، و يعبر عنها هنا بانه لا يمكن أن يكون لهذا السبب غير ما هو . (2)و إما عما يحدث في زمن معين وقد يحدث بشكل آخر . و إما(3) عما يحدث في أي زمن معين وقد يحدث أو في الإمكان أن يحدث في زمن آخر .وإما (4)عن الذي لا يمكن أن يحدث، أي أن حدوثه ممتنع[51] .

أن هذا التقسيم هو الذي نطلق عليه النظرية موضوعية ، فهي إذن ليست ذاتية، والمقصود بأنها موضوعية أنها تستند على تقديرات مادية، ولا تتعلق بالعلاقات الصورية للقضية. وقد نشأ عن هذا التمييز مشكلة هامة ، وهي أن الجهة في القضايا والأحكام لا يختص بها في المنطق الصوري ، و أن ليس في قدرة المنطقي تعيين الصحة أو الفساد في أي جهة من الجهات ، اللهم إلا إذا خاض في أبحاث مادية ليست من اختصاص المنطق الصوري .[52]

لقد حاول صاحب" نقد العقل المحض" أن يحل هذا الإشكال ، فقرر بأن التمييز الذي يقوم على الجهة ، إنما أساسه النظرة الذاتية و ليس النظرة الموضوعية ؛ ويمكن أن نستخلص هذا النظرة من احدى المعاني التي استخدم فيها كانط هذه الحدود . وقد قسم كانط الأحكام من الجهة كما رأينا إلى (1) أحكام تقريرية س هي ع (2) أحكام احتمالية - من المحتمل أن تكون س هي ع (3)و أحكام ضرورية : من الضروري أن تكون س هى ع [53]؛ و

[51] علي سامي النشار، المنطق الصوري، مرجع سابق، ص246.
[52] علي سامي النشار، المنطق الصوري، مرجع سابق،ص246
[53] المرجع نفسه، ص246

التميز بين هذه الأنواع الثلاثة، إنما يستند على ما يعتقده الشخص الذي يحكم، والتمييز بين النظرية الموضوعية والنظرية الذاتية في غاية الأهمية، ذلك أنّ قولنا بأن الحكم ممكن أو ضروري ليس على الاطلاق كقولنا بأنه من الممكن أو من الضروري للمحمول أن يتعلق بالموضوع؛ فالقول الأول ، وهو مذهب كانط ، يشير إلى الإمكان الذاتي والضرورة الذاتية للأحكام ، والقول الثاني، وهو مذهب أرسطو، يشير إلى الإمكان الموضوعي والضروري الموضوعي للأحكام[54]. يمكن أن نُميز الأحكام من ناحية ذاتية الجهة وموضوعتيها إذا كنا بصدد الأحكام الضرورية والأحكام التقريرية، فالأحكام التقريرية تعبر عن صدق ذاتي فقط، أي هو تعبير عن حكم ذاتي أثبت أنا كشخص به شيئا ما لشيء ما، وأما الأحكام الضرورية فهي تعبير عن صدق كلي ، أي هي تعبير عن صدق بثبته كل إنسان[55].

ولكن هذا التمييز ينقضه ما تقرر أعلاه من أنّ الأحكام صادقة من الناحية الصورية، وأن الحكم لا يتصل بالشخص . فله موضوعية تجعل الحكم ليس حكمي انا كشخص فقط. بل لا يمكن أن يكون الحكم حكما حتى يكون مقبولا من طرف الناس جميعا أي يقبله الآخرون؛ فإذا أخذنا بتقسيم صاحب " نقد العقل المحض" كانت القضايا التقريرية غير صادقة على الإطلاق، وهذا يعني أنَّ الأحكام يجب أن تكون كلها ضرورية. وهو الأمر الذي جعل المناطقة يستنتجون أن تمييز كانط هذا غير دقيق .[56]

---

[54] المرجع نفسهن ص246.
[55] المرجع نفسهن ص 247
[56] المرجع نفسه، ص247.

المحاضرة السادسة :

تحليل القضايا الموجهة:

الموجه و المقول le modus et le dictum: كل قضية موجهة تقرر أمرين اثنين مختلفين و هما المقول dictum وهو الذي يحمل المحمول على الموضوع كقولنا "سقراط فيلسوف"، أما الموجه le modus و هو الذي ينص على جهة الحمل كقولنا "من الممكن ان يكون سقراط فيلسوفا" ففي المثال الأخير عبارة "" من الممكن "" هي الموجه، وعبارة "" أن يكون سقراط فيلسوفا"" هي المقول، و عليه تنحل كل قضية موجهة إلى قضيتين مطلقتين إحداهما تتعلق بالمضمون و الأخرى بالجهة، و تكون القضية المتعلقة بالجهة حكما على الحكم السابق الذي عبرت عنه القضية المتعلقة بالمضمون "" سقراط فيلسوف"".[57] و الموجه هو عنصر مؤثر و لهذا يطلق عليه بعض المناطق اسم المؤثر L'opérateur و يرمز له عموما بالرمز N، فبإضافة هذا الرمز قبل أي صيغة رمزية تقليدية مثلا (ق← ل)، فإننا نحصل على الصيغة الجديدة N (ق← ل)[58]، فحرف N يعبر عن أي مؤثِر كان أو بتعبيرنا موجه كان سواء أكان موجه زمنيا أو معرفيا أو اعتقاديا أو وجوديا

[57] حول تريكو، المنطق الصوري، مرجع سابق، ص 166.
[58] أسعد الجنابي، ، المنطق غير التقليدي، مرجع سابق، ص21.

كم و كيف الموجهات:

يحمل الكيف على الجهة و على المقول كلاهما، و لكن يحمل على الجهة بالدرجة الأولى، ثم على المقول بالدرجة الثانية:

ليس بالضرورة أن يكون العالم موجودا

من الممكن **أن يكون الإنسان ليس ميتا**[59]

يتعلق كم الموجهات بماصدق المقول، فالممتنع و الضروري هما ضربان كليان universels، بينما الممكن و الجائز هما ضربان جزئيان particuliers، و عليه فكل ما هو ضروري يصلح للجميع (كلية موجبة)، و كل ممتنع لا يصلح لأي واحد (كلية سالبة)، و ما يصلح للبعض دون غيرهم (جزئية موجبة) ، و ما يمكن أن لا يصلح للبعض (جزئية سالبة)[60]

تعيين عدد القضايا الموجه:

لما كانت القضايا الموجهة مكونة من جهة و مقول، فقد حوال المناطقة منذ القديم أن يحددوا عدد الجهات و توصلوا إلى ستة عشر وجها مختلفا ، فالموجه يمكن أن يكون على أربع صور: الإمكان والاستحالة (الممتنع) و الجواز والضرورة، كما يمكن أن يكون كل موجه موجبا أو سالبا مما ينتج عن ذلك ثمانية تركيبات، و يمكن أن يكون المقول موجبا أو

[59] François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p154
[60] Ibid. p 154

سالبا، مما ينتج عنه مع تركيبات الموجه الثمانية ستة عشر تركيبا تاما.[61] و نستعمل الإشارة (+) للدلالة على الإيجاب و على الإشارة (-) للدلالة على السلب، كما استعمل المدرسيون في العصور الوسطى الحروف اللاتينية التالية A وI وE وU, لتدل على ما يلي:

A تمثل موجها موجبا + و مقولا موجبا+

E تمثل موجها موجبا+ و مقولا سالبا -

I تمثل موجها سالبا – و مقولا موجبا +

U تمثل موجها سالبا – و مقولا سالبا –

ف الحرف U ينفي الاثنين لكن A يثبتهما، أما E ينفي المقول وI ينفي الموجه ، و مما سبق ينتج لنا التركيبات التالية :[62]

A
- 1 موجه ممكن+ مقول +
- 2 موجه مستحيل + مقول+
- 3 موجه جائز+ مقول+
- 4 موجه ضروري + مقول +

[61] Ibid. p155 /.167 و أنظر جول تريكو،مرجع سابق، ص

[62] جول تركو، المنطق الصوري، ص 167، و علي سامي النشار المنطق الصوري، ص257, و أنظر François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p155

5 موجه ممكن – مقول +	I
6 موجه مستحيل – مقول +	
7 موجه جائز – مقول +	
8 موجه ضروري – مقول +	

9 موجه ممكن + مقول –	E
10 موجه مستحيل+ مقول–	
11 موجه جائز + مقول –	
12 موجه ضروري + مقول-	

13 موجه ممكن – مقول –	U
14 موجه مستحيل – مقول –	
15 موجه جائز – مقول –	
16 موجه ضروري – مقول	

ترتيب القضايا الموجه و تكافئها[63]

لقد شغلت مسألة تكافئ équipollence القضايا الموجه و ترتيبها consécution المناطقةُ القدامى كثيرا، فقد قدم المعلم الأول أربعة ترتيبات مختلفة، ثم جاء الذين من بعده فاتفق غالبيتهم على الترتيب الثالث وهو كما يلي:

1 إمكان الوجود: من الممكن أن يكون القائد شجاعا	A
2 جواز الوجود: من الجائز أن يكون القائد شجاعا	A
3 عدم استحالة الوجود: ليس من المستحيل أن يكون القائد شجاعا	I
4 عدم ضرورة عدم الوجود: ليس من الضروري أن لا يكون القائد شجاعا	U
5 إمكان عدم الوجود: من الممكن أن لا يكون القائد شجاعا	E
6 جواز عدم الوجود: من الجائز أن لا يكون القائد شجاعا	E
7 عدم استحالة عدم الوجود: ليس من المستحيل أن لا يكون القائد شجاعا	U
8 عدم ضرورة الوجود: ليس من الضروري أن يكون القائد شجاعا	I
9 عدم مكان الوجود: ليس من الممكن أن يكون القائد شجاعا	I
10 عدم جواز الوجود: ليس من الجائز أن يكون القائد شجاعا	I
11 استحالة الوجود: من المستحيل أن يكون القائد شجاعا	A
12 ضرورة عدم الوجود: من الضروري أن لا يكون القائد شجاعا	E

[63] François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p156 et157

13 عدم إمكان عدم الوجود: ليس من الممكن أن لا يكون القائد شجاعا U

14 عدم جواز عدم الوجود: ليس من الجائز أن لا يكون القائد شجاعا U

15 استحالة عدم الوجود: من المستحيل أن لا يكون القائد شجاعا E

16 ضرورة الوجود: من الضروري أن يكون القائد شجاعا A

و ليتمكن المدرسيون من حفظ هذه التركيبات التي يصعب حفظها، فإنهم جمعوا الحروف المصوتة الأربعة A ،I ، U،E ، في كل فئة رباعية في كلمات رمزية على غرار أسماء أضرب القياس، هي بحسب الجدول السابق اعلاه : AMABIMUS تُقرأ من اليسار إلى اليمين ، ثمEDENTULI ثم يليه ILIACE ثم أخيرا PURPUREA .[64]

فإذا ما طبقنا الأضرب الأربعة، كما فعلنا من قبل ، على مقول واحد مع وضع الكيف المشار إليه في الكلمات الرمزية على الموجه و على المقول ، فإنّ القضايا الأربعة في كل فئة تكون متكافئة المعنى، و تسمى هذه الخاصية ب تكافؤ القضايا الموجهة [65]:

AMABIMUS : A = A = I =U (تقرأ من اليسار إلى اليمين)

EDENTULI : E = E = U = I (تقرأ من اليسار)

ILIACE : I = I = A = E (تقرأ من اليسار)

[64] جول تريكو، المنطق الصوري، مرجع سابق، ص 170

[65] المرجع نفسه، ص 170, و أنظر François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p157

PURPUREA: A = E = U = U (تقرا من اليسار)

و علامة (=) تدل على التكافؤ

المحاضرة السابعة:

الجهات في المنطق الحديث Les modalités dans la logique moderne

التطور الذي حصل في المنطق الحديث فيما يخص المنطق الموجه اقتصر فقط على الصورنة، ذلك لأن الإشكالات المتعلق بالموجهات كانت مطروحة منذ القدم ، وقد وضع المنطق الحديث الرموز التالية ليعبر عن القضايا الموجه[66] :

□ ق «بالضرورة ق »، [67]

◇ق « من الممكن ق»،

الجائز le contingent (¬ □)

المستحيل l'impossible (¬◇)

يظهر من الترميز المنطقي للجهات الوجودية أن الأصل فيها جهتان : جهة الضرورة (□) و جهة الإمكان (◇)، و ذلك لأن الجواز يُعدُ "" نفيا للضرورة ""، ولأن "" الاستحالة تُعدُ نفيا للإمكان"" [68]

[66] François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p153. Et Pierre Wagner, la logique, Op.cit. p74.

[67] و قد استعملت رموز أخرى غير هذه و هي رموز المدرسة البولونية ، فحرف **L** يرمز به للضرورة ، و الحرف **M** يرمز به للإمكان فنكتب مثلا **L ق** أي من الضروري (ق)،و**M ق** أي من الممكن (ق) أنظر أسعد الجنابي، المنطق غير التقليدي، دارعلاء الدين، دمشق، ط1، 2000، ص24و ما بعدها.

[68] حمو النقاري، من أجل تجديد النظر في علم اصول الفقه، مرجع سابق ص 56.

و عليه يمكن أن نشكل الصور المنفية الأربعة التالية [69]

¬ □ ق « ليس بالضرورة ق» و هو نفسه الجائز le contingent (¬ □)

□¬ ق « بالضرورة ليس ق»، و هو نفسه المستحيل l'impossible (¬◇)

¬◇ ق « ليس من الممكن ق »

◇¬ ق «من الممكن ليس ق »

وهذا الأصل المزدوج يمكن أن يُردَّ إلى أصل متحد يكون إما الإمكان وإما الضرورة و ذلك لأننا نستطيع التعبير عن معنى الضرورة باستخدام مفهوم الإمكان فقط وفق القانون الذي

يقرر أن (⊣) □ ق ↔ ¬◇¬ ق

كما نستطيع التعبير عن الإمكان بواسطة مفهوم الضرورة وحده وفق القانون الذي يقرر أنّ:

(⊣)◇ ق ↔ ¬□¬ ق .

و عليه يتبين لنا أن المطلب الرئيس لمبحث منطق الجهات إذن هو تبيّن و بيان وجوه الاستثمار اللزومي و التلازمي للبنيات و القضايا و العلاقات الموجهة بصفة عامة، و الموجهة بجهة من جهات الوجودية بصفة خاصة.[70]

[69] François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p153.

[70] حمو النقاري، من أجل تجديد النظر في علم اصول الفقه، مرجع سابق، ص56

و لقد وضع المنطق الحديث بعد ذلك التكافؤات التالية[71]:

□ ق ↔ ¬◇¬ ق : بالضرورة ق = ليس ممكن ليس ق

◇ ق ↔¬ □ ¬ ق : من الممكن ق = ليس بالضرورة ليس ق

¬ □ ق ↔ ◇¬ ق : ليس بالضرورة ق = من الممكن ليس ق

¬◇ ق ↔ □¬ ق : ليس من الممكن ق = بالضرورة ليس ق

و من قوانين منطق الجهات الوجودية المنطقية نذكر:

1- قوانين تستند غلى مربع التقابل، و هي تقوم على افتراض التماثلات الأربعة التالية:

التماثل بين الكلية الموجبة (كم) و الضرورة (□)

التماثل بين الكلية السالبة (كس) و الاستحالة (¬ ◇)

التماثل بين الجزئية الموجبة (جس) و الإمكان (◇)

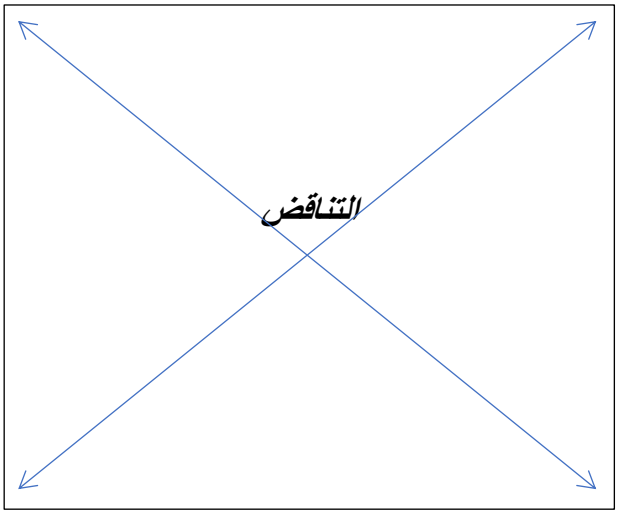
التماثل بين الجزئية السالبة (جس) و الجواز (¬ □) أو (◇¬)

[71] François Chénique, Eléments de logique classique, Op.cit. p153.

التضاد

كم / □ ق

كس/ ¬◇ ق



التداخل

التداخل

جم / ◇ ق

جس / ¬□ ق/ ◇¬ ق

الدخول تحت التضاد

2- تُبين وجوه تعلق الجهات الوجودية بالعلاقة الحملية بين المحمول (تا) و الموضوع (س) كليا أو جزئيا، ومنها القوانين التالية:[72]

⊣ ∀ (س) □ تا (س) ↔ ∀ (س) تا(س)

⊣ E (س) □ تا(س) ↔ ∀ □ (س) تا(س)

⊣ E (س) ◇ تا(س) ↔ ∀ (س) ◇ تا(س)

[72] حمو النقاري، من أجل تجديد النظر في علم اصول الفقه، مرجع سابق، ص58.

⊣ E (س) ◇ تا(س) ↔ E (س) تا(س)

3- قوانين تُبيّن وجوه تعالق الجهات الوجودية فيما بينها و رَدُّ بعضها إلى بعض[73]:

⊣□ ق ↔ ¬◇¬ ق :

⊣ ◇ ق ↔¬□¬ ق

⊣ ¬□ ق ↔ ◇¬ ق

⊣ ¬◇ ق ↔□¬ ق

4- قوانين تُبيّن معاني الجهات الوجودية منها[74]:

⊣ □ ق ← ق : و معنى هذا القانون أنّ الحكم إن عُدَّ ضروريا فهو ثابتا.

⊣ ق مبرهنة □ ← ق: ويعني ذلك أن الحكم أن تمت البرهنة عليه فهو حكم ضروري.

⊣ ق ←◇ ق : و معنى هذا القانون أن الثبوت أو الوقوع يستلزم الإمكان أي إن صحَّ حكم ما فذلك يستلزم أنّ الحكم ممكن.

[73] المرجع نفسه، ص 58.
[74] حمو المقاري، من أجل تجديد النظر في علم اصول الفقه، مرجع سابق، ص59.

⊢ ق ← □◇ ق : و معنى هذا القانون أن ثبوت (ق) أو وقوعه يستلزم ضرورة إمكان (ق).

⊢ □ ق ← ◇ ق : و معنى هذا القانون، أنّ الضرورة تستلزم الإمكان، أي إن كان حكم ما ضروريا فمن باب أولى وأحرى أن يكون ممكنا أيضا.

⊢ □ ق ← □ □ق : أي أن الضرورة تستلزم ضرورة الضرورة، أي بعبارة أخرى إن كان ما ضروريا فهو حكم ضروري ضرورةً.

⊢ ◇ ق ← □◇ ق : ومعنى هذا القانون أن الإمكان يستلزم الإمكان ضرورةً، أي إن كان حكم ما ممكنا فهو حكم ممكن بالضرورة.

⊢□ (ق← ل) ← (□ ق← □ ل) : أي إن كانت العلاقة اللزومية (أو الشرطية) ضرورية، فيلزم أن تكون ضرورة التالي(اللازم) لازمة عن ضرورة المقدم (الملزوم).

⊢ (ق↔ ل) ← (□ ق↔ □ ل) : و معنى هذا القانون إن كان هناك تكافؤ (أو تلازم) بين حكمين ، فيلزم أن ضرورة أحدهما تكافئ (تلازم) ضرورة الأخر

المحاضرة الثامنة

فكرة العوالم الممكنة[75]

بإضافة المُوجه (المُؤثِر l'opérateur) إلى رموز حساب القضايا التقليدية ، ووضعه قبل الصيغة الرمزية (س مثلا)، فإننا نحصل على صيغة جديدة مثلا في الجهات الوجودية (□ س) أو (◇ س). و كما ذكرنا أعلاه، أنّ القضايا التقليدية مستقلة عن الزمان و المكان ، فهي قضايا مطلقة لا مقيدة بحال أو لا مقام ، و لهذا فهي إما صادقة أو كاذبة من دون قيد أو شرط، زماني كان أو مكاني أو وجودي أو معرفي أو اعتقادي؛ غير أنّ هناك قضايا لا يمكن أن تكون لديها صفة الإطلاقية هذه، أي لا يمكن أن تكون صادقة و لا كاذبة بعبارة أخرى لا يمكن أن نحكم عليها بالصدق و الكذب إلا إذا تقيدت بمُوجه خاص يضبطها.[76]

و يمكن أن نفسر هذا النوع من القضايا الموجهة على خلفية ""**السياق**"" الذي استخدم فيه؛ فالسياق هو الذي يقدم لنا الموجهات التي بالاعتماد عليها يمكن تقييم هذه القضية الموجهة ، و نحكم عليها سواء بالصدق أو الكذب بحسب ما تحيل عليه وفق هذا السياق. فالسياقات

[75] طه عبد الرحمن، اللسان والميزان، التكوثر العقلي، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء ، ط3، 2008.
[76] أسعد الجنابي، المنطق غير التقليدي، مرجع سابق، ص20.

التي يجب أخذها بالحسبان تعتمد على التفسير المعطى للموجه (المؤثر)، ففي حالة اهتمامنا بالموجه الوجودي (الضرورة و الإمكان) فإنّه يمكن مطابقة السياقات التي يجب أن تُؤخذ بالحسبان مع جميع الحالات الممكنة أو بتعبير أخر في جميع ""**العوالم الممكنة** "" فما السياق إلا ""**عالم ممكن**"" تتحدد به القضايا و تنضبط .

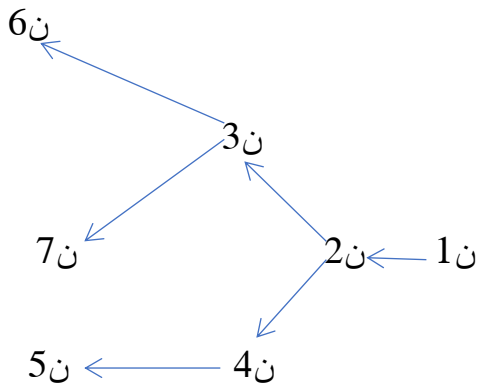
و موضوعنا هذا يكمن في أنّ مجموع العوالم الممكنة (التي نرمز لها بالرمز **عم**) -أي السياقات – التي سنختارها للعمل بها تعتمد على تفسير المعطى للموجه؛ و مما سبق، يتبين أنّنا سنعوض دلالة حساب القضايا التقليدية ثنائية القيم (ص، ك) بنظام تُعيّن فيه دوال الصدق قيم صدق بالنسبة إلى سياق ما أو قُل داخل **عالم ممكن** ما ونركز له بالرمز "" **ن**"" ، بحيث ينتمي إلى مجموعة العوالم الممكنة ""**عم** ""؛ فمثلا الصيغة الرمزية ""⊢ س"" ستأخذ قيمة ""ص"" (صادقة) في العالم الممكن ""**ن** "" إذا أخذت الصيغة ""س"" القيمة ""ك"" (كاذبة) في العالم الممكن "" ن""، نفسه أي داخل السياق نفسه.

تُسْتَخدمُ مجموعة العوالم الممكنة (السياقات) "" عم"" فقط عندما نقوم بتقويم صيغة أو عبارة رمزية على الشكل (□ س) أو (◇ س) في عالم ممكن معين "" ن""، و ذلك لأن صدق أي عبارة رمزية مثلا (□ س) أو (◇ س) في هذا العالم الممكن ""ن "" لا يعتمد على صدق العبارة ""س"" في ""ن "" فقط وحده، وإنّما في عوالم ممكنة أخرى (سياقات أخرى) ن1، ن2، ن3 **...** فمثلا صدق تعبير: **"من الممكن أن يكون الإنسان مفكرا"** في عالم ممكن (سياق) معين "" ن1 ""، فإنه يعتمد على وجود عالم ممكن أخر "" ن2 "" (يحمل معنى الضرورة) و الذي كانت فيه القضية (**من الممكن**

أن يكون الإنسان مفكرا) صادقة ، إن تحديد أي من العوالم الممكنة (السياقات) بصورة عامة يُؤخذ فيه بالحسبان عند تقويم صدق صيغة (□ س) أو (◇ س) مثلا، في عالم ممكن ما ""ن"" يعتمد على التفسير المعطى إلى الموجه (المؤشر) □ أو ◇ بالترتيب ، كما أنه يعتمد على مميزات خاصة للعالم الممكن (السياق) ""ن"" الذي يحدث فيه التقويم .

إنّ مجموعة العوالم الممكنة(السياقات) ن1، ن2، ن3 ... ذات الصلة بالتقويم في "" ن"" تسمى العوالم الممكنة القابلة ""للموصولية"" accessible أو بعبارة أخرى الموصولة من ""ن"" ، وهكذا فإنّ قيمة صدق (□ س) أو (◇ س) مثلا تعتمد على قيم صدق الصيغة "" س"" في العوالم الممكنة الأخرى (ن1، ن2، ن3) الموصولة من "" ن""، فمثلا إذا كانت لدينا (□ س) ، فإنّ الصيغة ""س"" يجب أن تكون صادقة في جميع العوالم الممكنة الموصولة من "" ن"" إذا أردنا أن تكون هذه الصيغة أي(□ س) صادقة في العالم الممكن "" ن"" .فأما إذا كان لدينا الصيغة (◇ س) فإنه يكفي أن تكون الصيغة ""س"" صادقة في أي عالم من العوالم الممكنة الموصولة من ""ن"" حتى تكون هذه الصيغة أي (◇س) صادقة في ""ن"" .و نرمز "" للموصولية"" بالرمز "" ع "" باعتبار أن هذه الموصولية هي **علاقة** بين العوالم الممكنة ، فنكتب كما يلي : (◇ س) ، ن ع ن1 -- كما قلنا ""ع"" هي علاقة الموصولية la relation de l'accessibilité، و نرمز لهذه العلاقة الموصولية بالأسهم ، فالانتقال من عالم ممكن ""ن "" إلى عالم ممكن أخر ""ن1"" يكون بهذا الشك: ن ن1

ليكن لدينا العوالم الممكنة التالية:



- ن2 موصول فقط بالعلم الممكن ن1
- ن3 و ن4 موصولان من ن2
- ن6 و ن7 موصولان من ن3
- لا يوجد أي عالم ممكن موصول من ن6 و لا من ن7
- السياق ن5 موصول من نفسه .[77]

إن فكرة العوالم الممكنة تمكننا من دراسة دلالة المفاهيم الجهوية -الضرورة و الامكان- و عليه فإنّ صدق (□ س) و (◇ س) في عالم ممكن ما، يعتمد على صدق "" س"" في عوالم ممكنة أخرى، وليس بالضرورة أخذ جميع العوالم الممكنة في الحسبان ؛ فيمكننا من الناحية الصورية التعبير عن هذا الأمر بواسطة علاقة موصولية "" ع"" والتي تبين أي العوالم تُؤخذ في الحسبان.

[77] اسعد الجنابي، المنطق غير التقليدي، مرجع سابق ، ص23

ففي نموذج ما لمنطق القضايا الموجهة يتألف

1 من مجموعة غير خالية من العوالم الممكنة "" عم""

2 من علاقة ثنائية "" ع"" حيث (ن ع ن1) تكون هي علاقة الموصولية معرفة على عناصر ""عم""، أي أن "" ع"" تحدد فيما إذا كان (ن ع ن1) -- أي ن1 موصول من ن -- أم لا، من أجل ن ، ن1 (ليس بالضرورة مختلفين) من "" عم "" [78]

[78] المرجع نفسه، ص26.

المحاضرة التاسعة

الشجيرات

وقبل ان نتطرق إلى طريقة الشجيرات في القضايا الموجه نذكر بهذه الطريقة في مجال القضايا العادية:

مفاهيم:

(1) نقول عن فرع branche من شجرتنا أنه مُغلق عندما نجد على طول هذا الفرع الصيغة (س) و نفيها (¬ س) ،نمثل الفرع المغلق بإضافة علامة (×) تحت الفرع ومنه نجد هذا التناقض أي وجود صيغة (س) ونقيضها (¬ س) على نفس الفرع

وعندما يكون هذا الفرع مغلقا ،لانكتب تحت هذا الفرع شيئا آخر

يبدأ الفرع من الأعلى نزولا نحو الأسفل

(2) نقول عن فرع من فروع شجرتنا أنه مفتوح عندما لا يكون مغلقا

(3) عندما نتناول جنيع الصيغ الجزئية لشجرتنا ،وكان أحد فروع الشجرة مفتوحًا عندها يكون لدينا وسيلة لجعل الصيغة التي انطلقت منه في الأعلى لِأنْ تكون صحِيحَة وعليه نقول عن صيغتنا الأصلية التي نريد البرهنة على صحتها أنها فاسدة.

(4) عندما تكون جميع الفروع (فروع الشجرة) مغلقة ،يعني ذلك أننا لم نجد طريقا لجعل الصيغة التي انطاقنا منها في الأعلى لأن تكون صحيحة أي هي فاسدة وبالتالي تكون صيغتنا الأصلية هي بالضرورة صحيحة الصورة أي تكرارية.

(5) هناك طريقان لبناء الشجرة :

(أ) بوضع خط مستقيم une pile [هكذا |] ويكون ذلك لدينا شرط الحقيقة في الصيغة التي بين أيدينا عبارة عن (∧) conjonction

(ب) بوضع تفريع une branche [هكذا \ /] ويكون ذلك عندما يكون لدينا (∨)

قواعد بناء الشجيرات:(2)

(1) قاعدة (∨) التفريع :عندما يكون الثابت الأساسي للصيغة التي بين أيدينا هو عبارة عن (∨) ،على الشكل التالي : (س ∨ ع) [حيث س و ع صيغتان]

فإننا في سياق (مسار) هذه الشجرة ،فإننا نكتب تحت كل فرع أين تظهر صيغة الصورة التالية :

س ∨ ع

\ / \ /

س ع س ع

(2) قاعدة (⊢∨) : الخط المستقيم النازل [|] : عندما يكون الثابت الأساسي لصيغتنا هو (⊢∨) على الشكل التالي ⊢ (س ∨ ع) فإننا في مسار هذه الشجيرة ،نكتب تحت كل فرع حيث تظهر هذه الصيغة:

⊢ (س ∨ ع)

|

⊢ س

|

⊢ع

(3) قاعدة (¬ ∧) عندما يكون لدينا الصيغة التالية ⊢ (س ∧ ع)

فإننا نكتب تحت كل فرع الصورة التالية :

⊢ (س ∧ ع)

/ \

⊢س ⊢ع

(4) قاعدة (∧) : عندما تكون صيغتنا على الشكل التالي (س ∧ ع) فإننا نكتب تحت كل فرع الصورة التالية:

(س ∧ ع)

|

س

|

ع

(5) قاعدة (←) : (س ← ع) فإننا نكتب تحت كل فرع الصورة التالية:

(س ← ع)

/ \

¬ س ع

(6)قاعدة (¬ ←) : ¬ (س ← ع) ،فإننا نكتب تحت كل فرع الصورة التالية :

¬ (س ← ع)

|

س

|

¬ ع

(7) قاعدة (↔) أي صيغتنا تكون على الشكل التالي : (س ↔ ع) ففي هذه الحالة نكتب تحت كل فرع الصورة التالية:

(س ↔ ع)

/ \

س ¬ س

| |

ع ¬ ع

(8) قاعدة (¬ ↔) : ¬ (س ↔ ع) ، ففي هذه الحالة نكتب تحت كل فرع الصـورة التالية:

¬ (س ↔ ع)

/ \

س ¬ س

| |

¬ع ع

(9) قاعدة (¬ ¬) (الخط المستقيم النازل)

(¬ ¬ س) فإننا نكتب التفريع على الشكل التالي:

¬ ¬ س

|

س

طريقة البرهان بالشجيرات :

قواعد الوصل :

¬ ق¬	(ق∧ ل)	¬(ق∨ ل)	¬(ق←ل)
ق	ق ل	¬ ق ¬ ل	ق ¬ل

قواعد الفصل :

¬ (ق∧ل)	(ق ∨ل)	(ق ← ل)	(ق ↔ ل)	¬(ق↔ل)
/ \ ¬ق ¬ل	/ \ ق ل	/ \ ¬ق ل	/\ ق ¬ق ل ¬ل	/\ ق ¬ق ¬ل ل

{[(ق ← ل) ∧ (ق ← م)] ← [ق ← (ل ∧ م)] }

حتى نعلم إذا كانت صحيحة نبحث في تحقيق في نفيها أو اثبات نفيها .

¬{ [(ق ← ل) ∧ (ق ← ل)] ← [ق ← (ل ∧ م)] }

لا تحقق هذه الدّالة إلا إذا كان مقدّمها الذي هو [(ق ← ل) ∧ (ق ← م)] يكون صادقا و إذا كان تاليها [ق ← (ل ∧ م)] كاذبًا والمقدّم لا يكون صادقا إلا إذا كان (ق ← ل) و (ق ← م) صادقين معًا، والتالي يكون كاذبا إلا إذا كان ق صادقًا و (ل ∧ م) كاذبًا

(ق ← ل) صادقًا إلا إذا كان ⊢ ق كاذبًا أو ل صادقًا، و (ق ← م) صادقا و إلا إذا ¬ ق كاذبًا أو م صادقًا

و ⊢ (ل ∧ م) صادقًا إذا كان ⊢ ل صادقًا أو ⊢ م صادقًا

وهذا ما يمكن التعبير عنه وصياغته على الشكل التالي : شكل شجرة:

⊢{ [(ق ← ل) ∧ (ق ← ل)] ← [ق ← (ل ∧ م)] }

|

1 [(ق ← ل) ∧ (ق ← م)]

|

2 ⊢ [ق ← (ل ∧ م)]

|

3 (ق ← ل)

|

4 (ق ← م)

|

5 ق

|

6 ⊢ (ل ∧ م)

/ \

7 ⌐ق ل

×

/ \

8 ⌐ق م

×

/ \

9 ⌐ل ⌐م

× ×

نلاحظ أنه طبقنا قواعد الوصل قبل قواعد الفصل وهذا أفضل.

هذا الجدول يُبيّن لنا أنه لا يوجد نموذج Modéle يمكنه تحقيق الصيغة الأصلية للجدول، ذلك أنه هناك تناقض بين ق و ⌐ ق ، و ل و ⌐ ل ، و م و ⌐ م وهذا ما أشرنا إليه بعلامة (×) التي وضعناها تحت الحرف الذي يحمل القيمة كاذب و صادق في الوقت نفسه .

وفي الحالة التي تكون فيها الحروف (الرموز) مصحوبة بالحرف (×) تحتها نقول في هذه الحالة أن كل الطرق (كل الفروع) مغلقة.

وحتى نحقق الصيغة الابتدائية ،يجب أن نعطي القيمة صادق و كاذبة لنفي الرمز (الحرف) في مرتبتين مختلفتين و في الحالة التي تكون فيها الفروع مفتوحة أي لا توجد رموز متناقضة هنا نقول أننا حققنا الصيغة الابتدائية.

المحاضرة العاشرة

الشجيرات في منطق الجهات

عند كل صيغة على شجرة الصدق سنضيف عددا طبيعيا ""ن"" (1،2،3،..) أو سنضيف على هذه الشجرة التعبير (ن ع ي) حيث أن" ن" و" ي " عددان طبيعيان يمثلان عوالم ممكنة و ""ع"" تمثل العلاقة الموصولية بينهما ، فمثلا العبارة (س، ن) تعني أن الصيغة "" س"" صادقة في العالم الممكن "" ن"".

الصيغة الابتدائية (الأولية) للشجرة ،التي تتشكل من مقدمات و نتيجة، بعد نفيها ستشمل (س، 1) لكل مقدمة ""س"" و (⊢ ف ،1) حيث ف هي النتيجة و العدد 1 هو العالم الممكن ""ن"" .

قواعد الاشتقاق الروابط (⊢ ، ∧،∨ ←، ↔) التي هي دوال الصدق هس نفسها كما هو الحال في المنطق الرمزي المعاصر غير الجهوي، ما عدا أن العدد الطبيعي الذي سيربط بكل صيغة ، سيربط أيضا بالصيغ المشتقة منها ، فمثلا قاعدة اللزوم :[79]

(ق ← ل) ، ن

حيث ن عالم ممكن

⊢ ق ، ن　　ل ، ن

[79] أسعد الجنابي، المنطق غير التقليدي، مرجع سابق، ص50.

بالإضافة إلى قواعد الاشتقاق التي مرت بنا في المنطق الرمزي غير الجهوي ، فإنه توجد أربعة قواعد اشتقاق جديدة تتعلق بالموجهين □ و ◇، كالتالي:

1 قاعدتا نفي الموجهين ، نفي الضرورة (¬□) و نفي الإمكان (¬ ◇)

¬□ س ، ن ⊢ ◇ ¬ س ، ن

◇¬ س ، ن ⊢ □¬ س ، ن

2 قاعدتا الموجهين □ و ◇

□ س، ن

|

""ي""

س، ي(ن ع ي)

◇ س، ن

|

س ، ي(ن ع ي)

حيث (ن ع ي) علاقة تواصلية بين عالم "ن" و عالم

في قاعدة الإمكان◇ يجب أن يكون العالم ي جديدا أي يجب أن لا يكون له أي ظهور على أي فرع سابق من الشجرة، أما في قاعدة الضرورة □ فيمكن أن يكون أي عالم.

يصبح الفرع مغلقا إذا وفقط إذا ظهرت على الفرع (س، ن) و (¬ س ، ن) حيث س صيغة او قضية ذرية ، و "ن" أي عالم من العوالم الممكنة .

أمثالة تطبيقية :

لتكن الصيغة [□ (ق← ل) ∧ □ (ل ← م)] ← □ (ق ← م) ، 1 (حيث 1 عالم ممكن)

فبنفي الصيغة (الدالة) نكتبها كما يلي :

¬ { [□ (ق← ل) ∧ □ (ل ← م)] ← □ (ق ← م) } ، 1 √

[□ (ق← ل) ∧ □ (ل ← م)]، 1√

¬ □ (ق ← م) ، 1 √

□ (ق← ل) ،1√

□ (ل ← م) ، 1√

◇ ¬ (ق ← م) ، 1 √

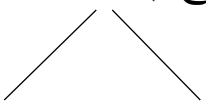
(1ع2) ¬ (ق ← م) ، 2 √ ملاحظة : انتقلنا إلى عالم ممكن أخر2

ق، 2

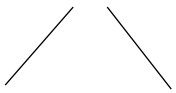
⊢ م ، 2

ق ← ل ، 2√

(1ع2) ل ← م ، 2 √



(1 ع 2) ⊢ ق ، 2 ل ، 2



⊢ ل ، 2 م، 2

× × و الدالة صحيحة

مثال 2:◇ (ق ∧ ل) ← (◇ ق ∧ ◇ ل) ، 1

⊢ { ◇ (ق ∧ ل) ← (◇ ق ∧ ◇ ل) } ، 1 √

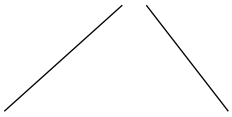
◇ (ق ∧ ل) ، 1 √

⊢ (◇ ق ∧ ◇ ل) ، 1 √

(1 ع 2) (ق ∧ ل) ، 2 √ (انتقلنا من عالم ممكن 1 إلى 2)

ق ،2

ل، 2



$\vdash \Diamond$ ق ، 1 $\surd$ $\quad\quad$ $\vdash \Diamond$ ل ، 1 $\surd$

$\vdash \Box$ ق ، 1 $\surd$ $\quad\quad$ $\vdash \Box$ ل ، 1 $\surd$

(1ع 2) $\vdash$ ق ، 2 $\quad\quad$ (1ع 2) $\vdash \Box$ ل ، 2

× $\quad\quad$ ×

مثال3: لدنا ق : أريد أن يدرس موضوع دراسي جديد في السنة القادمة

ل: يقدم طلب إلى المجلس العلمي للكلية قبل شهر مارس

م: المجلس العلمي للكلية يُدعى للاجتماع

ن: يُعد برنامج للاجتماع

من هذه القضايا الذرية نشكل الدالة التالية :

$[\Box$ (ق ← ل) $\wedge \Box$ (ل← م) $\wedge \Box$ (م← ن)$\wedge \vdash \Diamond$ ن] ← $\vdash \Diamond$ ق ، 1

$\vdash \{[\Box$ (ق ← ل) $\wedge \Box$ (ل← م) $\wedge \Box$ (م← ن)$\wedge \vdash \Diamond$ ن] ← $\vdash \Diamond$ ق$\}$ ، 1 $\surd$

$[\Box$ (ق ← ل) $\wedge \Box$ (ل← م) $\wedge \Box$ (م← ن)$\wedge \vdash \Diamond$ ن] ، 1 $\surd$

$\vdash \vdash \Diamond$ ق ، 1 $\surd$

$\Diamond$ ق ، 1 $\surd$

□ (ق ← ل) ،1 √

□ (ل← م) ،1 √

□ (م← ن) ،1 √

¬ ◇ ن ، 1 √

ق ، 2 (1 ع 2)

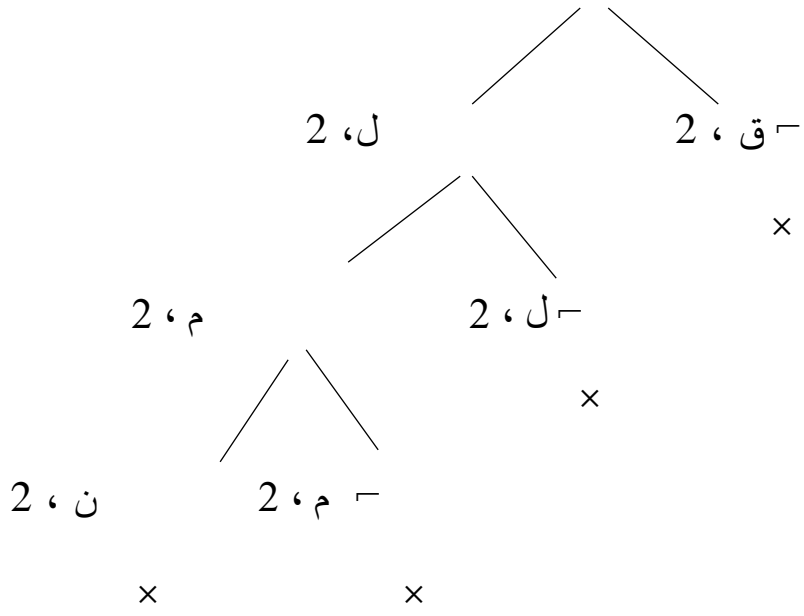
□ ¬ ن ، 1 √

¬ ن ، 2 (1ع 2)

(ق ← ل) ،2 (1ع 2) √

(ل← م) ،2 (1ع 2) √

(م← ن) ،2 (1ع 2) √



تمارين

السؤال 1

أجب عما يلي:

- فيما تتمثل نظرية الرياضي والمنطقي البولوني "يان لوكاشِيفتشِ" *Jan Luckasiewicz*؟

بالتفصيل مبينا الفرق بين المنطق المعاصر و منطق متعدد القيم مع التمثيل

- *عرّف المنطق المُوَجّه، وأذكر أهم التقسيمات التي عرفها هذا المنطق منذ أرسطو.*

السؤال 2

رتّب الجمل التالية في أربع تكافؤات (↔)

- ليس بالضرورة أن يكون أبو حامد فيلسوفا

- ليس بالإمكان أن لا يكون أبو حامد فيلسوفا

- ليس بالإمكان أن يكون أبو حامد فيلسوفا

- بالضرورة أن لا يكون أبو حامد فيلسوفا

- من الممكن أن يكون أبو حامد فيلسوفا

- بالإمكان أن لا يكون أبو حامد فيلسوفا

- ليس بالضرورة أن لا يكون أبو حامد فيلسوفا

- من الضرورة أن يكون أبو حامد فيلسوفا

الأجوبة

السؤال الأول

1-الفرق بين منطق ثنائي القيم و منطق متعدد القيم

يُسمى المنطق الذي يعول على قانون الثالث المرفوع باسم "المنطق الثنائي "، نظراً لاعتماده من وجهه النظر المنطقية الرياضية على نسق ثنائى القيم، أما المنطق الذي يسمح بوجود ثلاث قيم سوف يُسمي بالمنطق ثلاثي القيم، و الذي يسمح بأربع قيم فيسمي بالمنطق رباعي *القيم، وهكذا إلخ*. ومثل هذا يقال أيضا عن المنطق الذي يُسلم بوجود عدد لا متناهي من القيم يسمي بـ"المنطق متعدد القيم".

2- فيما تتمثل نظرية لوكاتشفيتش:

البداية الأكثر وضوحا للمنطق متعدد القيم، فقد تمت على يد العالم الرياضى والمنطقى البولونى "يان لوكاشِيفتشِ" *Jan Luckasiewicz* (1878- 1956)، وذلك حين وضع عام 1920 نسقا منطقيا للقضايا ذا ثلاث قيم، وقد استوحي تصوره لهذا النسق من معالجة أرسطو للحوادث الممكن المستقبلة les futurs contingents في كتاب "العبارة"، وكان *لوكاشِيفتشِ* يرمى من إنشاء نسق منطقي ثلاثي القيم إلى صياغة نظرية تحتوي على القوانين التقليدية في المنطق الموجه.

وقد حاول أيضا إنشاء ذلك النسق من أجل أن يتغلب على مذهب الحتمية الفلسفي القائم على مبدأ ثنائية القيم، ولكنه عَدَل فيما بعد عن اعتقاده ذلك، فلم يرَ تعارضا بين انتفاء الحتمية والمنطق الثنائي

القيم. وبعد إنشاء النسق المنطقي الثلاثي القيم، صار من الواضح أنه يمكن إنشاء نسق رباعي القيم أو خماسي القيم، أو نسق عدد القيم فيه أي عدد نشاء، بل نسق يحتوى ما لا نهاية له من القيم.

لم يكن اهتمام لوكاتشفيتش منصباً على مشكلة الغموض، بقدر ما كانت تشغله مسألة الحرية، لقد اعتقد أن القول بالجبرية إنما يعود بالأساس إلى تطبيق مبدأ الثالث المرفوع على القضايا المتعلقة بالمستقبل، فإذا ما خلعنا على تلك القضايا قيمة صدق ثالثة أو رابعة أو خامسة ..إلخ ، تتوسط بين الصدق والكذب، أمكننا نزع شوكة الحتمية المنطقية التي يؤكدها المبدأ، ومن ثم دحض القول بالجبرية؛ وهكذا يمكننا النظر إلى القضيتين التاليتين : "" غداً من الضروري وقوع معركة بحرية "" و "" غدًا ليس من الضروري وقوع معركة بحرية"" على أنهما ليستا بصادقتين ولا بكاذبتين، وإنما غير متعينتين؛ وهي معضلة تعود بجذوره إلى المعلم الأول.

وفكرة هذا المنطق تقوم على تعديل قوائم الصدق ثنائية القيمة في المنطق القديم بإضافة قيمة ثالثة، لتصبح القيم المستخدمة للحكم على أية قضية هي" الصدق " و " الكذب " و " المحتمل الصدق و الكذب"، ويرمز لوكاشِيفتشِ للصدق ب" 1"، والي الكذب بـ " 0" وإلى المحتمل أو الممكن le possible بـــ « 2 » و فيما بعد بالرمز« 1/2 »

ثم يؤكد لوكاشِيفتشِ على أنه توصل إلى فكرة هذا المنطق من خلال دراسة للقضايا الموجهة les propositions modales عند أرسطو، وبالذات "جهة الممكن" عندما نوه أرسطو إلى أن قانون الثالث المرفوع لا يصح على الأحداث الفردية المستقبلة ، وذلك حين ناقش إمكان حدوث معركة بحرية في المستقبل -كما بينا في المثالين السابقين- واقترب كثيرا من تصور منطق كثير القيم ، ولكنه لم

يعمل على توكيد هذه الفكرة العظيمة، فبقيت قرونا لا تثمر شيئا، وبفضل صاحب الأرغانون استطاع لوكاشيفتش أن يكتشف هذه الفكرة سنة 1920، حين صاغ أرسطو قانون الثالث المرفوع مؤكداً أن القضيتين المتناقضتين، تكون إحداهما صادقة والأخرى بالضرورة كاذبة، وأنّ القضيتين الشخصيتين الموجبة والسالبة تشتركان كذلك في هذا الحكم.

3-عرف المنطق الموجه مع ذكر اهم التقسيمات التي عرفها هذا المنطق منذ أرسطو :

إنّ لفظة "الموجه" بصفة عامة، هي تحديد يؤثر في شيء من الأشياء، أي هو توجيه ذو طبيعة وصفية أو ظرفية يقع إما على الموضوع le sujet وإما على الرابطة la copule أي النسبة الحكمية، وإما على المحمول le prédicat، أي هو تغيير في طبيعة الموضوع أو الرابطة أو المحمول، يوجهها إلى غير ما كانت عليه، ففي قول« الفيلسوف العظيم أخطأ » ، فكلمة "عظيم" هي الجهة التي أثرت على الموضوع ، وفي قولنا : الفيلسوف قد أخطأ، فكلمة "قد" هي الجهة التي أحدثت تغييرا في الربط بين المحمول و الموضوع، و في قولنا: الفيلسوف يتكلم بسرعة ، فكلمة " سرعة" جهة أثرت في المحمول. غير أنّ المناطقة لم يشتغلوا إلا بالموجهات التي تقع على الرابطة دون غيرها حتى لا يؤدي بهم الأمر لتكثير القضايا الموجه إلى ما لا نهاية، خوفا من عدم الوصول إلى نظرية عامة تتناول هكذا موضوع.

ويمكن أن نعرف القضية الموجهة كما يلي:" قضية التي تتقبل رابطتها تغييرا ندركه بواسطة عقلنا" أو قل هي القضية التي تعبر عن الجهة أو الحالة التي تربط فيها الرابطة المحمول بالموضوع؛ فالقضايا الموجهة هي التي تبين بوضوح الطريقة التي تربط فيها الرابطة المحمول بالموضوع. وعليه فالمنطق الموجه هو المنطق الذي يشتغل بالأساس على القضايا الموجهة.

أهم التقسيمات :

تقسيم أرسطو: ميّز صاحب الأرغانون في كتاب التحليلات بين نوعين من الجهات وهما الضروري le nécessaire و الممكن le possible، فالضروري هو الذي لا يمكن أن لا يكون أو بتعبير أخر، هو الذي لا يمكن أن لا يكون على غير ما هو عليه، أو قل هو الذي لا يمكن أن يكون بخلاف ما هو كائن. و الممكن هو ما ليس ضروريا، و الذي يمكن أن يكون و أن لا يكون، و عليه تنتج لدى أرسطو ثلاثة قضايا: - القضايا المُطلَقَةُ أو التقريرية و هي القضايا التي لا تتحقق فيها الجهة إطلاقا، مثل قولنا: محمد رسول الله، و الضروريات أو القضايا الضرورية كقولنا: من الضروري أن يكون محمد انسانا، و الممكنات أو القضايا الممكنة كقولنا : من الممكن أن يكون هرمس نبيا .

تقسيم المدرسيين: ميّز المدرسيون بين أربع جهات بناءً على تقسيم أرسطو السابق ، فجاء تقسيمهم كما يلي:

- الإمكان كقولنا: من الممكن أن يكون سقراط إنسان؛

- الاستحالة أو الإمتناع (اللاإمكانية) كقولنا : من المستحيل أن يكون أرسطو معصوما؛

- الجواز كقولنا من الجائز أن يكون عيسى حيا؛

- الضرورة كقولنا من الضروري أن يكون عيسى مخلوقا؛

و يمكن رد هذا التقسيم إلى المعلم الأول، وذلك برد الاستحالة إلى الضروري و الجواز إلى الممكن، و قد أُعتبر التقسيم الأرسطي أدق من التقسيم المدرسي، وذلك لأن الأول تتحقق فيه قسمة ثنائية لا نجدها في التقسيم الثاني.

تقسيم كانط : أقام صاحب "نقد العقل المحض" تقسيمه للجهات بناءً على تقسيم المعلم الأول الثلاثي، فميّز بين الأحكام الخبرية (التقريرية) والأحكام الاحتمالية و الأحكام اليقينية (الضرورية) ، أي الواقع و الإمكان و الضرورة، غير أن كانط لم يفهم الجهة كما فهمها صاحب الأرغانون، فقد أراد كانط بالإمكان و الضرورة الذاتيين، على عكس ما قصده أرسطو فإنَّ هذا الأخير يتكلم عن الإمكان الموضوعي و الضرورة الموضوعية في العلاقة بين التصورات

السؤال الثاني : ترتيب التكافئات

1- ليس من الضروري أن يكون ابو حامد فيلسوفا = 6- من الممكن أن لا يكون أبو حامد فيلسوفا

2- ليس بالإمكان أن لا يكون ابو حامد فيلسوفا = 7- من الضروري أن يكون ابو حامد فيلسوفا

3- ليس بالإمكان أن يكون ابو حامد فيلسوفا = 4- من الضروري أن لا يكون ابو حامد فيلسوفا

5-من الممكن أن يكون ابو حامد فيلسوفا = 8- ليس من الضروري أن لا يكون ابو حامد فيلسوفا

السؤال 3

بيّن صحة هذه الصيغ من فسادها بطريقة الشجيرات:

- ◇ (ق← ل) ← (◇ ق← ◇ ل) ،1

- [□ (ق← ل) ∧ □ (ل ← م)] ← □ (ق ← م)، 1

- ◇ (ق ∧ ل) ← (◇ ق ∧ ◇ ل) ، 1

- □ (ق ∧ ل) ↔ ¬◇ ¬ (ق∧ ل) ،1

- ◇ (ق ∧ ل) ∧ (◇¬ ل ← □ ق) ،1

- ◇ (ق ∨ ل) ← ◇ (¬ ق ∧ ¬ ل)،1

السؤال الرابع

ضع التماثلات بشكلها الصحيح ثم أرسم مربع التقابل، ثم وزعها على رؤوسه الأربعة:

- الكلية السالبة (كس)

-الإمكان (◇)

- الجزئية السالبة (جس)

-الضرورة (□)

-الجواز (¬ □) أو (◇¬)

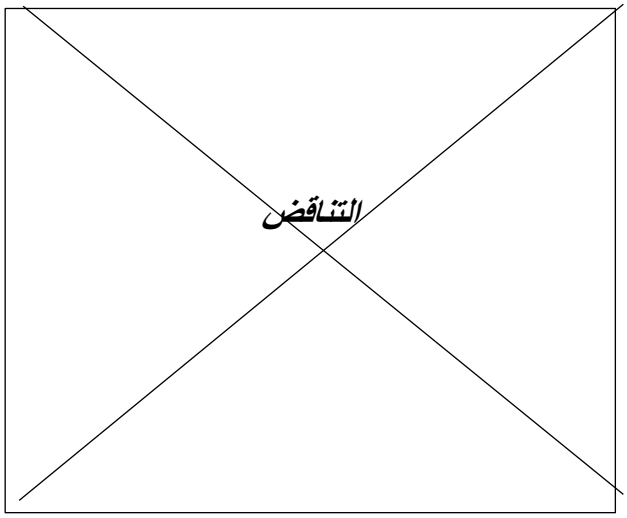
- الكلية الموجبة (كم)

- الاستحالة (◇ ¬)

- الجزئية الموجبة (جس)

التضاد

التداخل



التداخل

الدخول تحت التضاد

السؤال الخامس

ارسم الجدول و املأ الخانات بما هو مناسب (المتكافؤ)

القضية الموجهة	صورتها الرمزية	القضية المكافئة	صورتها الرمزية
ليس من الممكن أن يكون الفيلسوف ذليلا			
		ليس من الضروري أن يكون المتكلم متصوفا	
	⌐□⌐ ق		
			□ق

السؤال السادس

رتب القضايا المتكافئة

1 ليس من المستحيل أن يكون هناك كوكب يشبه الأرض

2من الجائز أن لا يكون هناك كوكب يشبه الأرض

3 ليس من الممكن أن يكون هناك كوكب يشبه الأرض

4 من المستحيل أن لا يكون هناك كوكب يشبه الأرض

5 ليس من الجائز أن لا يكون هناك كوكب يشبه الأرض

6 من المستحيل أن يكون هناك كوكب يشبه الأرض

7 من الممكن أن لا يكون يكون هناك كوكب يشبه الأرض

8 من الممكن أن يكون هناك كوكب يشبه الأرض

التمرين السابع

ارسم الجدول و املأ الخانات بما هو مناسب (المتكافؤ)

القضية الموجهة	صورتها الرمزية	القضية المكافئة	صورتها الرمزية
			□ق
	⌐□⌐ ق		
ليس من الممكن أن يكون الفيلسوف ذليلا			
		ليس من الضروري أن يكون المتكلم متصوفا	

قائمة المراجع

أولاً المراجع باللغة العربية

1- أبو نصر الفارابي، العبارة، تحقيق محمد سليم سالم، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1976

2- ابن سينا، الشفاء، للمنطق (العبارة)، تحقيق محمود الخضيري، تصدير ومرجعة إبراهيم مدكور، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر، 1970 م.

3- أسعد الجنابي، المنطق التقليدي وغير التقليدي، دار علاء الدين، دمشق، ط1، 2010

4- تشسلاف ليفسكي، يان لوكاتشفيش ومدرسة وارسو المنطقية، ترجمة عبد الحميد صبرة، ضمن كتاب لوكاتشفيش (نظرية القياس الأرسطية)، منشاة المعارف، الإسكندرية ، 1961

5- جول تريكو، المنطق الصوري، ترجمة محمود اليعقوبي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون تاريخ ودون طبعة.

6- حمو النقاري، من أجل تجديد النظر في علم اصول الفقه، المؤسسة العربية للفكر والإبداع، بيروت، ط1، 2017

7- ديمتريو، تاريخ المنطق، قراءات حول التطور المعاصر للمنطق الرياضي، ترجمة وتعليق إسماعيل عبد العزيز، دار الثقافة للنشر والتوزيع، ط1، 1997

8- روبير بلانشي، المدخل إلى المنطق المعاصر، ديوان المطبوعات الجزائر، ط1، 2004

9- صلاح عثمان، المنطق متعدد القيم، بين درجات الصدق وحدود المعرفة، منشأة المعارف، الإسكندرية - مصر، ط1، 2002.

10- طه عبد الرحمن، فقه الفلسفة، (1) الفلسفة والترجمة، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء، ط3، 2008

11- طه عبد الرحمن، اللسان والميزان، التكوثر العقلي، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء، ط2، 2006.

12- عادل فاخوري، المنطق الرياضي، المؤسسة الجامعية للدراسات و النشر ، بيروت ، ط 2، 1988

13- عادل فاخوري، منطق العرب من وجهة المنطق الحديث، دار الطليعة، بيروت، ط3، 1993.

14- كريم متى، المنطق الرياضي، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط1، 1979.

15- محمد السرياقوسي، أهمية قانون الوسط الممتنع والنتائج المترتبة على التخلي عنه، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، ط1، 1993

16- محمد السرياقوسي، التعريف بالمنطق الرياضي، الإسكندرية، ط1، 1987

17- محمد ثابت الفندي، أصول المنطق الرياضي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ط2، 1987

18- محمد محمد قاسم، نظريات المنطق الرمزي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط1، 2002

19- محمود فهمي زيدان: المنطق الرمزي نشأته وتطوره، دار النهضة العربية، بيروت، دون طبعة، 1979

20- يان لوكاتشفيش: نظرية القياس الأرسطية من وجهة نظر المنطق الصوري الحديث ، ترجمة عبد الحميد صبرة، منشأة المعارف، الإسكندرية ، 1961.

ثانياً المراجع باللغة الأجنبية

1- Alfred Tarski, Introduction à la logique éd. Gauthier-villars, Paris ,1971

2- DENISE BECCHIO Logique trivalente de Lukasiewicz Annales scientifiques de l'Université de Clermont-Ferrand 2, tome 66, série Mathématiques, no 16 (1978), p. 33-83

3- François Chénique, Eléments de logique classique, Ed. L'Harmattan, Paris,2006.

4- Laurence Bouquiaux et Bruno Leclercq, Logique formelle et argumentation, éd. De Boeck, Bruxelles,2009.

5-Jan Lukasiewicz, la syllogistique d'Aristote, dans la perspective de la logique formelle moderne, traduction Françoise caujolle-zaslawsky, Armand Colin, Paris, 1972.

6- Xavier Verley, Logique symbolique, éd. Ellipses, Paris, 1999.

7-Pierre Wagner, la logique, Ed. PUF(Que sais je ?) 2eme édition 2001

فهرس الموضوعات

- مقدمة.....4
- المحاضرة الأولى : مدخل إلى منطق المتعددالقيم.....7
- المحاضرة الثانية : طريقة لوكاشِيفتش في بناء المنطق ثلاثي القيم.....12
- المحاضرة الثالثة: جداول الصدق..... 19
- المحاضرة الرابعة : جداول الصدق في المنطق المتعدد القيم 32
- المحاضرة الخامسة: المنطق الموجه.....43
- المحاضرة السادسة : تحليل القضايا الموجهة.....52
- المحاضرة السابعة : الجهات في المنطق الحديث 59
- المحاضرة الثامنة : فكرة العوالم الممكنة.....65
- المحاضرة التاسعة : الشجيرات.....70
- المحاضرة العاشرة: الشجيرات في منطق الجهات.....79
- التمارين.....85
- قائمة المراجع 97
- فهرس الموضوعات.....100