جامعة الجزائر-2- أبو القاسم سعد الله
كلية العلوم الإنسانية
قسم الفلسفة

المنطق المتعدد القيم

و تطبيقاته المعاصرة

مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجستير في الفلسفة

إعداد الطالبة: عبلاش آسيا

إشراف الأستاذ: زيداني فريد

السنة الجامعية: 2015 – 2016.

جامعة الجزائر 2-أبو القاسم سعد الله

كلية العلوم الإنسانية

قسم الفلسفة رقم التسجيل: .....

تخصص فلسفة العلوم رقم التسلسلي:.....

المنطق المتعدد القيم و تطبيقاته المعاصرة

أعضاء اللجنة المناقشة:

1-الدكتور:..... لخضر الشريط.....رئيسا.

2-الدكتور:.....فريد زيداني.....مقررا.

3-الدكتورة:.....أمال موهوب.....عضوا.

4-الدكتورة:.....رشيدة عبة.....عضوا.

إعداد الطالبة: إشراف الدكتور:

عبلاش آسيا زيداني فريد

السنة الجامعية: 2015 – 2016.

شكر و عرفان

نهدي إليكم نفوسنا، في هذا اليوم الجميل، و بعد عناء و مشقة طريق طويل، كنتم أنتم لنا فيه النور و الدليل، نهديكم بعض مما نكنه لكم من احترام و تقدير، و لو أننا نقف دائما أمام ما قدمتموه لنا نبقى عاجزين عن التعبير و التصوير و لا أملك إلا أن أقول جزآكم الله عنا خيرا.

إن عبارات الشكر تخجل منكم لأنكم أكبر منها، فأنتم من حولتم الفشل إلى نجاح، نشكر لكم جهدكم و نقيم عملكم، فأنتم أهل للتمييز، و منكم تعلمنا كيف يكون معنى التفاني و الإخلاص في العمل، و معكم آمنا أن لا مستحيل في سبيل الإبداع و الرقي، لذا فرض علينا تكريمكم بأكاليل الزهور إليكم أيها الدكتور و المشرف على رسالتي " **زيداني فريد**"، أعطيتم فتسامى عطائكم حتى اصطفت عبارات الشكر أمام عطاؤكم اللامحدود.

أستاذي الفاضل لكم كل الثناء و الاحترام.

إهداء

الحمد لله الذي وفقنا لهذا و لم نكن لنصل إليه لولا فضل الله عليا، و لعلي في هذه الكلمات البسيطة و بالحروف التي تتمايل بتمايل العاجزة عن تكملة هذا الإهداء بسبب الفراق، و كأم سوف أضع كلمات لكل من ترك بصمة في حياتي و غير من مجراها و عمق مداركي العلمية و العقلية.

أهدي هذا العمل المتواضع إلى أمي و أبى العزيزين حفظهما الله، و إلى جدتي أعزها و أطال الله من عمرها، و إلى من شجعني على مواصلة دربي زوجي و ابنتي، و إخوتي و أخواتي و أخص بالذكر أزواجهم و أولادهم، و إلى صديقتا الدراسة العزيزتين حسينة و يمينة، و إلي كل الأحباب و الأصدقاء في العمل دون استثناء، و إلي أساتذتي الكرام اللذين أناروا بفضلهم طريقي.

إلى كل هؤلاء جميعا أهدي هذا الجهد المتواضع راجية من الله أن يجعل عملي هذا نفعا يستفيد منه زملائي الطلبة المقبلين على التخرج، إلى كل هؤلاء أكرر شكري.

قائمـــــــــة

الرمـــــــــوز

المســـتعـــمـــــــــلة

الرمز		الاسم	المعني
الرمز البولوني	الرمز العادي		
N	~	النفي	لا.....و ليس.....
K	∧	الوصل	.....و.....
A	∨	الفصل	.....أو.....
C	←	الشرط أو اللزوم	إذا.....ف.....
E	↔	التشارط أو التكافؤ	إذا.....ف...و إذا.....ف
L	□	الضروري	من الضروري أن تكون.....
M	◊	الممكن	من الممكن أن تكون.....
T	□ ~	الجائز	من الجائز أن تكون.....
I	◊ ~	المستحيل	من المستحيل أن تكون.....
V	1	الصدق	ص
F	0	الكذب	ك
	_	_	الصدق المنطقي
	_	_	الكذب المنطقي
S	_	التقرير	_
تا	_	دالة	_
حا	_	احتمال	_
x	_	_	تقع معركة بحرية
y	_	_	لا تقع غدا معركة بحرية
I		لوكازيفيتش	_
M		بوشفار	_
U		كلين	_

الفهـــــــــــرس

شكر و عرفان

الإهداء

الثوابت المنطقية

الفهرس.....1

مقدمة.....5

الفصل الأول الجهة منطق

1 **مفهوم الجهة**.....8

2 **الموجهات البسيطة والمركبة**.....9

2_1 الموجهات البسيطة.....9

2_2 الموجهات المركبة.....10

3 **الجهات الوجودية**.....12

4 **الممكن**.....15

5 **التمييز بين جهة الشيء و جهة المقول**.....17

6- **المادة**.....20

6- 1 مفهوم المادة.....20

6-2 كيفية القضايا و مادتها..... 21

7 **التمييز بين الجهة والمادة**.....22

8 **جهة القضية**.....24

9 **تعين القضايا الموجهة**.....26

9 -1 ترتيب القضايا الموجهة.....27

9 -2 تكافؤ القضايا الموجهة.....28

10 **طبيعة الاستلزام و المشكلة منطق الجهات**.....29

11 **قراءة لوكازيفيتش لمفهوم الجهة عند أرسطو**.....33

11-1- العلاقة بين ثنائي القيمة والثالث المرفوع.....33

11-2- الجائز في النسق الثلاثي القيمة 35

الفصل الثاني حدود الصدق في المنطق المتعدد القيم

1 العوامل و الأسباب التي ساعدت على ظهور المنطق المتعدد القيم عند لوكازيفتش.....

1-1 العوامل التي ساهمت في بلورت فكرة تعدد القيم.....41

1-2 أسباب ظهور المنطق المتعدد القيم 48

2 نسق لوكازيفتش.....51

1-2 النسق الثلاثي القيمة.....51

1-2-2 القيمة الثالثة و الجهة.....60

2-2-2 دور النفي في النسق المتعدد القيم.....62

2-2 النسق الرباعي القيمة.....65

1-2-2 مبدأ الثالث المرفوع في النسق الرباعي.....72

3-2 النسق اللانهائي من القيم.....76

4-2 تطور المنطق الأكثر من قيمتين.....81

5-2 الانتقادات الّتي وجهت للمنطق المتعدد القيم.....85

- **انتقادات بعض المناطقة.....85**
- **المنطق الغائم 89**

1. مفهوم المجموعة الغائمة..... 89
2. المجموعة الغائمة و دوال الصدق.....90

- **نظرية الفوضي.....93**

الفصل الثالث المنطق المتعدد القيم حلول و تطبيقات

1 الاحتمالات.....95

1-1 مفهوم الاحتمالات.....95

1-2 النشأة التاريخية لمفهوم الاحتمال.....99

2 قوانين و تصورات الاحتمال الثلاثة 101

1-2 قوانين نظرية الاحتمال.....101

2 - 2 تصورات الاحتمال الثلاثة.....104

3 **الأسس المنطقية للاحتمال والانتقادات الموجهة لنظرية كارناب**.....107
3-1 الأسس المنطقية للاحتمال.....107
3-2 نقد نظرية كارناب.....110
4 **بديهيات وقواعد الاحتمال**.....113
4-1 بديهيات الاحتمال.....113
4-2 القواعد الاحتمالية.....114
5 **حساب الاحتمالات**.....115
5-1 حساب الأحداث البسيطة.....116
5-2 حساب الأحداث المركبة.....117
6 **بعض نظريات الاحتمال والاحتمال الشرطي**.....120
6-1 بعض نظريات الاحتمال 120
6-2 الاحتمال الشرطي.....125
7 **التفسير القبلي للاحتمال**.....128
7-1 نقد كارناب ليكنز.....129
7-2 مبدأ البنية الكلية.....130
8 **التمييز بين المنطق العادي و المنطق الاحتمالي**.....134
8 – 1 المنطق العادي.....134
8 – 2 المنطق الاحتمالي.....135
2 **المنطق النيوتروسوفي**.....138
2-1 مفهومه المنطق النيوتروسوفي فلسفيا و منطقيا.....138
2-2 الاختلافات بين المنطق النيوتروسوفي و المنطق الغائم.....139
2-3 المنطق النيوتروسوفي الجهوي.....140
التطبيقات المعاصرة في المنطق المتعدد القيم.....140
3-1 مفهوم الذكاء الاصطناعي.....140
3-2 مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي.....142
3-3 الطرائق المتبعة لعلاج التباين في الصورة.....144

3-3-1 الطرائق التقليدية.....144
3-3-2 طرائق المنطق المضبب.....145
3-4 مبادئ الذكاء الاصطناعي.....148
3-5 علاقة المنطق المتعدد القيم بالذكاء الاصطناعي.....149
3-5-1 الدراسات السابقة.....149
3-5-2 المنطق المتعدد القيم كتطبيق على الذكاء الاصطناعي.....,.....150
3-6 قضـايا فلسـفية فـي الـذكاء الاصـطناعي.....145
خاتمة.....156
قائمة المصادر و المراجع.....159
ثبت المصطلحات.....167
فهرس الأعلام.....173

مـــــــــــــــــــقدمة

يعتبر المنطق من الموضوعات الأكثر أهمية في وقتنا الحاضر نظرا للدور الذي يلعبه في الفكر الفلسفي و العلمي، إذ تمت الاستفادة من دراسة أنساقه المختلفة في مناهج البحث العلمي، و بالتدريج اتجه المناطقة إلى تصورات الجهة، فكان أرسطو أول من أشار إلى هذه التصورات، مثلما تطرق أيضا إليها اللاحقون من بعده، ويمكن أن نلتمس ذلك في ثنايا عرضهم لبعض المسائل الفلسفية، و مثل هذه التصورات ننسبها إلى القضايا التي ليست صادقة و لا كاذبة، ومن هنا نشأت فكرة المنطق الذي يسمح بثلاثة قيم للقضايا، و هو ما نسميه بالمنطق الثلاثي القيم، كما يطلق على المنطق الذي يتبنى أكثر من قيمتين للصدق مصطلح منطق الجهة، و في بعض الأحيان يطلق عليه اسم المنطق المتعدد القيم.

إن تطور المنطق من ثنائي القيمة يقبل الصدق أو الكذب فقط إلى متعدد القيم، جاء بفضل الانتقادات التي وجهت للمنطق الثنائي من قبل الفلاسفة و المناطقة، حينما ناقش هؤلاء بعض القضايا الفلسفية في المنطق، بشكل يستوعب التطورات العلمية في القرن العشرين، و قد خطا المنطق المتعدد القيم أولى خطواته علي يد المنطقي الأمريكي بيرس**(Peirce)**، و اختلف بذلك بأعماله المستقلة عن باقي المناطقة أمثال **فرجا، راسل، ووايتهيد**، محاولا سد ثغرات المنطق القديم، و من أعماله الجليلة استخدامه لقوائم الصدق ثنائية القيمة مستبقا بذلك **بوست و لوكازيفيتش**، و توصل إلى تطوير إمكانية بناء قوائم أخرى تتسع لقيمة صدق ثالثة، محاولا توسيع المنطق الثنائي المحدود ليصبح أكثر فعالية بالنسبة للقضايا التي لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو الكذب، إلا أن **بيرس** لم يستكمل هذا البناء المنطقي الجديد، إذ أنه لم يتوقع أبدا أن يكون لهذا البناء هذا النجاح كله في المجال التكنولوجي، فكانت بوادر الاهتمام مع مناطقة المدرسة البولونية، خاصة مع أعمال لوكازيفيتش ، الذي أدخل القيمة الثالثة، و كان هدفه المراجعة المنطقية للقضايا الفلسفية، بهدف حلها عن طريق المناهج العلمية، بنفس الدقة المميزة للمنطق الرياضي.

ومن ثم جاء المنطق الرباعي و اللانهائي، أي المنطق المتعدد القيم و يعرف على أنه نسق من أنساق المنطق الصوري، يفترض تأويل قضاياه الأكثر من قيمتين، و هذا ما سنحاول مناقشته في هذه المذكرة، و سنستعرض من خلالها بعض مفاهيمه، و دواله، و أنساقه وبعض مشاكله، و أنواعه، ومجالات تطبيقه، و بناء على هذا يمكننا أن نحدد إشكالية البحث انطلاقا من تطور

المنطق و تحديد عناصرها، **فما المقصود بالمنطق المتعدد القيم؟ و هل أهميته تكمن في تطبيقاته الصورية أم العملية؟**

أما أسباب اختياري لهذا الموضوع ، فهي نابعة من فضولنا الزائد اتجاه ما توصل إليه الغرب بهذا الخصوص، بالإضافة إلى ذلك عدم أو قلة المراجع و المصادر و الدراسات في الجامعات الجزائرية ، لذا وجب علينا دراسة هذه الإشكالية معتمدة على ترجمتي الخاصة في بعض الأحيان و على ترجمة الفلاسفة في البعض الآخر، و من خلال البحث الذي قمت به تعرفت على دراسات عربية و غربية عديدة ، إلا أن الباحثين تناولوا هذا الموضوع بطرق مختلفة ، مثلما تختلف تماما دراستي له، و هذا يثبت مدى شساعة هذا الأخير و أهميته.

على إثر هذه الإشكالية رأينا أن نتبع في هذا البحث الخطة الملائمة لطبيعة موضوع بحثنا و يمكننا حصرها في الخطوات التالية:

في الفصل الأول تناولت مفهوم الجهة ، و استعرضنا القضايا الجهوية البسطة منها والمركبة ثم تناولنا مفهوم المادة في القضية، إلى أن وصلنا إلى قراءة لوكازيفيتش للجهة عند أرسطو.

أما في الفصل الثاني تناولت النسق الثلاثي و الرباعي عند لوكازيفيتش، ثم النسق اللانهائي، وحاولنا مقارنة نسقه ببعض الأنساق الثلاثية المختلفة لبعض المناطقة المعاصرين و اللاحقين له، ومن خلال النقد الذي وجه للمنطق المتعدد القيم ظهر ما يسمى بالنسق المضبب، و هو نسق متعدد القيم لكنه أوسع من الأول.

و أخيرا في الفصل الثالث قسمناه إلى قسمين، الشطر الأول حاولنا فيه أن نقدم بعض الحلول المعاصرة لمشاكل المنطق المتعدد القيم ، فاستعرضت المنطق الاحتمالي كحل للقيم اللانهائية، إذ عجزت جداول الصدق التي وضعها لوكازيفيتش على استيعاب هذه القيم اللانهائية ، ثم نستعرض المنطق النيوتروسوفي كحل لكل غموض أو عدم الاتساق في الأنساق المتعددة، أما الشطر الثاني حاولنا أن نقدم بعض تطبيقاته المعاصرة خاصة في الذكاء الاصطناعي.

واعتمدنا في هذا العرض على المنهج التحليلي النقدي المقارن، محاولين وضع نسق لوكازيفيتش مقابل بعض الأنساق المعاصرة، خاصة النسق الثلاثي، مثلما حاولنا عرض بعض الانتقادات و الصعوبات التي تعرض لها المنطق المتعدد القيم ، محاولين تجاوزها عن طريق عرض الحلول التي اقترحها المناطقة المعاصرين.

و كأي بحث لا يخلوا من الصعوبات، بالإضافة إلى قلة المصادر و ندرتها، أيضا هناك صعوبات أخرى واجهتني، كتعديل محتوى الترجمة التي قمت بها من الناحية المنطقية ، إذ أن عدم وجود أفكار مسبقة عن الموضوع يعزز صعوبة ترتيبه أو تلخيصه، لكن بالرغم من هذا فإنني لا أنكر الاستفادة من هذا البحث، سواء من الناحية الفكرية أو اللغوية.

الفـــــصل الأول:

منـــــــطق الجـــــهة

1 * **مفهوم الجهة**
2 * الموجهات البسيطة و المركبة
2 -1 الموجهات البسيطة
2-2 الموجهات المركبة
3 * الجهات الوجودية
4 * الممكن
5 * التمييز بين جهة الشيء و جهة المقول
6 * المادة
6 -1 مفهوم المادة
6 -2 كيفية القضايا و مادتها
7* التمييز بين الجهة و المادة
8 * **جهة القضية**
9 * تعيين القضايا الموجهة
10 ترتيب و تكافؤ القضايا الموجهة
10-1 ترتيب القضايا الموجهة
10-2 تكافؤ القضايا الموجهة
11 طبيعة الاستلزام و مشكلة منطق الجهات
12 قراءة لوكازيفيتش لمفهوم الجهة عند أرسطو
12 -1 العلاقة بين ثنائي القيمة و الثالث المرفوع
12 -2 الجائز في النسق الثلاثي القيمة

1- مفهوم الجهة :

الجهة لغة تعني الجانب أو الناحية وما توجهه إليه[1]، و الجهة نسبة الموضوع إلى المحمول، و لا يخلو المحمول في أي قضية، من أن تكون نسبته إلى الموضوع نسبة ضروري الوجود في نفس الأمر، أو نسبة ما ليس وجوده و لا عدمه، فجمع مواد القضايا في هذه مادة واجبة، ممكنة، ممتنع،[2] ويعرفها الفارابي بأنها : « ***اللفظة التي تقترن بمحمول القضية، فتدل على كيفية وجود محمولها لموضوعها، وهي مثل قولنا: ممكن و ضروري و محتمل وممتنع و واجب و قبيح و جميل و ينبغي و يجب و يحتمل و يمكن ما أشبه ذلك.***»[3]

قد تكون نسبة المحمول إلى الموضوع قوية كنسبة الحيوان إلى الإنسان، فلا يجوز أن تنفك عنه أبدا، فكلما وجد الإنسان لزم أن يكون حيوانا، و قد تكون ضعيفة كنسبة الكاتبة إلى الإنسان، فإنه يجوز أن ترفع نسبته إليه، فيوجد إنسانا و لا يكون كاتبا، و كيفية هذه النسبة تسمى المادة، فيكون محمول القضية واجبا لموضوعها كالحيوان للإنسان، أو ممتنعا له كالحجر، أو لا واجب و لا ممتنع كالكتابة له، و يسمى اللفظ الدال على كيفية النسبة في قوتها و ضعفها جهة، و يسمى اعتقاد تلك الكيفية جهة أيضا.[4]

و الجهة وصف لكل عنصر في القضية، فتحمل على الموضوع مثل: "**السماء الجميلة زرقاء**"، أو فوق المحمول: " **السماء هي زرقاء غامقة**"، و قد أهمل أرسطو هذا التعريف للجهة، لأنه من الناحية الشمولية يعتبره أوسع، فالقضية الموجهة هي القضية التي تدل صراحة على

---

1 محمد الخليل الباشا، ***الكافي معجم عربي حديث***، ط1، شركة المطبوعات للتوزيع و النشر، بيروت، 1992، ص.345

2 مراد وهبة، ***المعجم الفلسفي***، دون ط، دار قباء للطباعة و النشر و التوزيع، القاهرة، 1998، ص. 266-267

3 الفارابي، ***العبارة في المنطق***، تحقيق و تقديم و تعليق رفيق العجم، ج2، دار المشرق، دون مكان، 1985، ص . 155

4 ابن النفيس، ***شرح الوريقات في المنطق***، تحقيق عمار طالبي و فريد زيداني و فؤاد مليت، ط 1، دار العرب الإسلامي، تونس، 2009، ص. 64

الكيفية التي تربط المحمول بالموضوع، غير أن المنطق التقليدي احتفظ فقط بتلك التي لها صفة الضرورة أو الإمكان.[5]

2- الموجهات البسيطة و المركبة:

2-1 الموجهات البسيطة: هي مؤلفة من قضية بسيطة و تنقسم إلى ثمانية وهي كالتالي:

- **الضروريّة:**

ضرورية مطلقة: مثل: " **كل إنسان حيوان بالضرورة** ".

مشروطة عامة: مثال: " **كل إنسان متحرك الأصابع بالضرورة** "، ما دام كاتبا{هي ضرورة ما دامت الذات}.

- **وقتيّة:**

وقتية مطلقة: " **كل إنسان حار البدن بالضرورة وقت الحي** "{هي الضرورة مادام الوصف}.

منتشرة مطلقة: مثال: " **كل إنسان حيوان بالضرورة** "، وقتا ما{هي الضرورة في وقت معين}.

- **الدائمة:**

الدائمة المطلقة: *مثال*: " **كل فلك متحرك دائما** " {هي الدائمة ما دام الذات}.

العرفية العامة: مثال:" **كل إنسان متحرك الدم بالدوام،**" ما دام حيا {هي الدائمة ما دام الوصف}

- **الفعليّة:**

المطلقة العامة: مثال: " **كل إنسان ماشي بالفعل** " { هي الفعلية أي في وقت من الأوقات}.

- **الممكنة:**

الممكنة العامة: مثال: " **كل إنسان كاتب بالإمكان العام** "{ ما كان الطرف المحالف غير ضروري }.[6]

---

5 Erançois chenique, ***comprendre la logique moderne***, bordas, paris, 1974, p. 311

6 عبد الهاذي الفضلي، ***مذكرة المنطق***، دون ط، دار الكتاب الإسلامي، إيران، دون س، ص. 104

2-2 الموجهات المركبة: هي مؤلفة من قضيتين إحداهما موجبة و الأخرى سالبة، و يتحقق هذا التأليف للمركبة إذا تقيدت قضية من القضايا البسيطة بقيد اللادوام و اللاضروري، و هو ينقسم إلى سبعة أقسام هي:

- **المشروط الخاص:** هي المشروط العامة مع تقييدها بقيد اللادوام حسب الذات أو اللادوام الذاتي، أي أن النسبة المذكورة في القضية ليست دائمة ما دام ذات الموضوع موجود فيكون نقيضها سالب إذا كان موجب و موجهة إذا كانت سالبة، فيكون المشروط الخاص مركب من قضية مشروطة عامة، مذكورة بلفظها و قضية مطلقة عامة مشار إليها بقيد اللادوام.

مثال: " **كل كاتب متحرك الأصابع ما دام كاتبا لا دائما** "، المشروط العام في هذا المثال موجب و يشير القيد إلى مطلقة عامة سالبة و هي:

مثال: " **لا شيء من الكاتب بساكن الأصابع بالضرورة ما دام كاتبا لا دائما** ".

" **لا شيء من الكاتب بمتحرك الأصابع بالفعل** "، فهي مركبة من مشروط عامة سالبة صريحة و مطلقة عامة موجبة أشير إليها بقيد اللادوام و تقديرها.

مثال: **كل كاتب ساكن الأصابع بالفعل** ".[7]

- **العرفية الخاصة:** هي العرفية العامة مع قيد اللادوام الذاتي، و هذا الأخير يشير إلى قضية مطلقة عامة، فتكون العرفية الخاصة مركبة من عرفية عامة صريحة ،

و مطلقة عامة مشار إليها بقيد اللادوام الذاتي.

مثال 1: " **لا شيء من الكاتب ساكن الأصابع ما دام كاتبا لا دائما** "، لأن العرفية العامة المذكورة في المثال سالبة، و يكون قيد اللادوام مشيرا إلى قضية مطلقة عامة موجبة هي:

مثال 2: " **كل كاتب ساكن الأصابع بالفعل** ".

- **الوجودية اللاضرورية:** و تتألف من مطلقة عامة صريحة و ممكنة عامة مشار إليها بقيد.

مثال 1 : " **كل إنسان متنفس بالفعل لا بالضرورة** "، لأن القضية المطلقة في المثال موجبة يكون قيد (لا بالضرورة)، و يشير إلى قضية ممكنة عامة سالبة هي:

---

7 عبد الهاذي الفضلى، ***مذكرة المنطق*** ، ص. 105

مثال 2: " **لا شيء من الإنسان بمتنفس بالإمكان العام** ".

- **الوجودية اللادائمة:** و هي مركبة من قضيتين مطلقتين عامتين (صرح بالأولى و يشير للثانية بالقيد).

مثال 1: " **كل إنسان ضاحك بالفعل لا دائما**،" (لأن المطلقة العامة موجبة و القيد يشير إلى مطلقة عامة سالبة).

مثال 2: " **لا شيء من الإنسان بضاحك بالفعل** ".[8]

مثال 3: " **لا شيء من الإنسان بمتنفس بالفعل دائما** "، حيث أن القضية المذكورة سالبة تكون القضية المشار إليها موجبة تقديرها: " **كل إنسان متنفس بالفعل** ".

- **الوقتية:** تدل على ضرورة ثبوت المحمول للموضوع أو على ضرورة سلبه عنه في وقت معين بحضور ذلك الموضوع مقيدا اللادوام ذاتي (القيد يشير إلى مطلقة عامة)، و هي مركبة من وقتية مطلقة صريحة و مطلقة عامة (مقيدة).

  و لأن القضية المذكورة وقتية مطلقة تكون هنا مركبة من وقتية مطلقة صريحة ومطلقة عامة مشار إليها بالقيد

مثال 1: " **بالضرورة كل قمر ينخسف وقت حيلولة الأرض بينه و بين الشمس لا دائما** ".

و لأن القضية الوقتية المطلقة موجبة و تكون القضية المطلقة العامة المشار إليها بالقيد سالبة، و تقدر بقولنا:

مثال 2: " **لا شيء من القمر بمنخسف بالإطلاق العام.**"

- **المنتشرة: *المنتشرة:*** و هي الدالة على ضرورة ثبوت المحمول للموضوع أو على ضرورة سلبه عنه في وقت غير معين أثناء حضوره مقيدا باللادوام الذاتي (القيد يشير إلى قضية مطلقة عامة)، فتكون المنتشرة مركبة من قضية منتشرة مطلقة صريحة و قضية مطلقة عامة[9]مقيدة.

مثال 1: " **بالضرورة كل إنسان متنفس في وقت ما لا دائما** "، لأن المنتشرة المطلقة موجهة تكوّن المطلقة العامة المشار إليها بالقيد سالبة، و تقديرها في هذا المثال:

---

8 عبد الهاذي الفضلى، ***مذكرة المنطق*** ، ص. 105

9 المرجع نفسه، ص. 106

مثال 2: " **لا شيء من الإنسان بمتنفس بالفعل.** "

- **الممكنة الخاصة:** و هي تتألف من ممكنتين عامتين:

مثال 1: " **كل إنسان كاتب بالإمكان الخاص.** "، و قيد الإمكان الخاص فيها يشار به إلى الممكنة الثانية، لأن المذكورة في المثال موجهة تكوّن المشار إليه سالبة تقدر كما يلي:

مثال 2: " **لا شيء من الإنسان مكاتب بالإمكان الخاص**" ، و محتواها سلب الضرورة المطلقة عن جانبي الإيجاب و السلب و هو يعني أن الطرف الموافق المذكور في القضية ليس ضروريا ، كما أن الطرف المخالف حسب التصريح في القضية ليس ضروريا أيضا.[10]

3 – الجهات الوجودية:

أرجع لوكازيفيتش قلة معرفتنا لنظرية أرسطو في منطق الجهات إلى سببين هما:

- نظرية أرسطو في الأقيسة الموجهة هي صعبة الفهم بسبب ما تحتويه من أخطاء و متناقضات كثيرة.[11]
- عدم أتفاق المناطقة على نسق في منطق الجهات يكون أساسا لتأويل نظرية أرسطو في منطق الجهات.

في كتابه العبارة استخدم أرسطو أربع جهات هي الضروري و المستحيل و الجائز و الممكن، و قضية الجهة هي القضية التي تحتوي على إحدى هذه الجهات الأربعة، و قياس الجهة هو ذلك القياس الذي تكون إحدى مقدماته على الأقل قضية جهة.[12]

اعتبر أرسطو أن كلمات الجهة مماثله لفعل الكينونة المستخدم وجوديا، فالجهة تستخدم لإجراء تقرير خاص عما هو معبر عنه بواسطة القضية التابعة لها.[13] و إذا أردنا النفي فإننا ننفي

---

10 عبد الهاذي الفضلى، ***مذكرة المنطق*** ، ص. 107

11 Lukasiewicz Jan, ***Le Syllogistique d'Aristote***, traduction Françoise Arjolle Zaslawski, Librairie philosophique, J– Vrin, Paris, 2010, p. 210

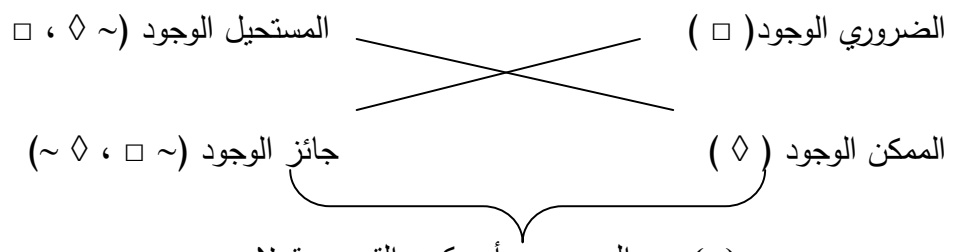
12 Kneale william and Kneale martha, ***The Development of Logic***, Oxford at the Clarendon press, Griat Britain, 1962, p. 82

13 Ibid, P. 83

الجهة و ليس القضية، مثل قولنا في هذه القضية " **من الممكن أن يكون الطالب ناجحا**" لا يكون نقيضها " **من الممكن أن لا يكون الطالب ناجحا** " بل نقيضها "**من المستحيل أن يكون الطالب ناجحا**"، إلا أن عمل أرسطو غير مكتمل فهو يحتوي على الكثير من الأخطاء، إذ أنه لم يتقن صياغتها.[14]

لقد أوضح لوكازيفيتش صيغ أساسية في منطق أرسطو الموجه و أطلق عليها اسم منطق الجهات الأساسي، و هذه الأخيرة تمثل القاعدة التي يقوم عليها كل نسق في منطق الجهات و يشترط دائما لكل نسق في منطق الجهات أن يحتوي منطق الجهات الأساسي،[15] إلا أن هذا الأخير يعتبر نسقا موجها ناقص ينبغي إضافة مسلمات جديدة إليه، و يمكن أن نعرض هذه الصيغ كما يلي:

- يحتمل أن يكون ق– إذا كان و فقط إذا كان– ليس بواجب أن يكون لا ق.
- يجب أن يكون ق – إذا كان وفقط إذا كان لا يحتمل أن يكون لا ق.
- إذا كان يجب أن يكون ق، فإن ق، و هذه الصيغة تعبر عن مبدأ أرسطو القائل أن الوجوب يلزمه الوجود.
- إذا كان ق فيحتمل أن يكون ق، و تعبر هذه الصيغة عن مبدأ أرسطو الذي يقول أن الوجود يلزمه الاحتمال.[16]



(□) من الضروري أن يكون القديم معقولا.

(◊) من الممكن أن يكون القديم معقولا.

(~ ◊) من الستحيل أن يكون القديم معقولا.

(□ ~) من الضروري أن لا يكون القديم معقولا.

---

14 Kneale william and Kneale martha, ***The Development of Logic,*** p. 84 - 85

15 Lukasiewicz Jan, Ibid, p. 169

16 سهام النويهي، ***مدخل إلى منطق الجهة***، دون ط،دار المعرفة الجامعية، دون مكان، دون سنة، ص. 38

(~ □) ليس من الضروري أن يكون القديم معقولا.
(◊ ~) من الممكن أن لا يكون القديم معقولا.[17]

إذا كان الوجود يستلزم الاحتمال فإن العكس غير صحيح، ومن ثمة يتبين لنا أن فهناك صيغتان مرفوضتان، **أمثلة:**

- من الجائز أن كل مثلث يجب أن يكون أزرق.
  من الجائز أن كل شيء أحمر يجب أن يكون مثلث.
- من الجائز أن كل حيوان يجب أن يكون من ذوات القدمين.
  كل إنسان حيوان.

في كل حالة من الحالات التالية النتيجة يجب أن تكون مأخوذة من القاعدة الأرسطية، و بوضوح تبين لنا أنها خاطئة، في حين أن الأماكن يعتقد أنها صحيحة.[18]

و منه فالصيغتان المرفوضتان هما كالتالي:

1. إذا كان يحتمل أن تكون ق، فإن (ق).
2. إذا كانت ق فيجب أن تكون (ق).

و يعتبر كنيل (**Kneale**)، أن أرسطو محق في دراسة منطق الجهات لسببين و هما:

1. طالما أننا يمكننا إجراء تفرقة بين الواقعة المجرّدة و الصدق بالضرورة و بين مجرّد الكذب و الاستحالة فإن هذه التفرقة ينطبق على كل القضايا، أما نظرية الاستدلال التي ترتكز على سمات الجهة للقضايا فإنها تكون جزءا من النظرية العام للاستدلال الحقيقي أي المنطق.

2. لا يمكن دراسة المنطق دون استخدام حدود الجهة، لأن العلاقات صورية و التي توصف عادة في المنطق بأنها علاقات ضرورية، و باستخدام القياس نقول أنه من المستحيل

17 Erançois chenique, ***comprendre la logique moderne,*** p. 316

18 Ibid, p. 96

بالنسبة للمقدمات أن تكون صادقة في حين أن النتيجة تكون كاذبة، و عليه فإن هذه المفاهيم (الضرورة، الاستحالة.....) هي امتداد للمنطق.[19]

4 – **الممكن**:

اهتم ابن سينا بمفهوم الممكن ليوضح الاغاليط التي يقع فيها النّاس، فالعامة من الناس تفهم الممكن غير ما تفهمه الخاصة، فالعامة منهم يعنون بالممكن ما ليس بممتنع من غير أن يشترطوا فيه أنه **واجب** أو **ليس بواجب**، و يكون قولهم **ليس بممكن** أنه الممتنع، و يكون معنى الممكن العامي هو ما ليس بممتنع، [20] و يكون بذلك كل شيء عند العامة إما ممكن و إما ممتنع و يكون الممكن بالمفهوم العامي مقبولا على الواجب لأن الواجب غير ممتنع في المعنى.

أما الخاصة فتستعمل الممكن على أنه ليس بواجب وليس بممتنع وهو معنى[21] اخص مما تستعمله العامة فيكون الواجب خارجا من هذا الممكن، و معنى **ليس بممكن** يكون ليس بغير الضروري،[22]فاستمروا على هذا المفهوم في أحكام الجهة، و صاغوا هذا الخطأ على أحد الجهتين، ويعتبر ابن سينا أن عدم التمييز بين الممكن العام و الخاص قد أوقع جماعة من المنطقيين في خطأ كبير، و هذا الخطأ كالتالي:

- الواجب إذا كان ممكنا أن يكون و الممكن أن يكون ممكن أن لا يكون، فالواجب إذن ممكن أن لا يكون.
- إذا لم يكن الواجب ممكنا أن يكون و ما ليس بممكن فهو ممتنع أن يكون، فالواجب إذن ممتنع أن يكون. [23]

غير أن **ابن سينا** استسهل الأمر و قدم الحل كما يلي:

- الواجب ممكن أن يكون بالمعنى العام و لا يلزم ذلك الممكن أن ينعكس إلى ممكن أن لا يكون.

---

19 سهام النويهي، ***مدخل إلى منطق الجهة*** ، ص. 39

20 ابن سينا، ***النجاة***، ط 2، مطبعة الكردي، دون مكان، 1938، ص. 18

21 ابن سينا، **الإشارات و التنبيهات**، شرح نصير الدين الطوسي، تحقيق سليمان دنيا، قسم 1، دار المعارف ، دون م، 1971، ص. 297

22 المرجع نفسه، الموضع نفسه

23 ابن سينا، **الإشارات و التنبيهات** ، الموضع نفسه

- ليس بممكن بالمعنى الخاص و لا يلزم قولنا ليس ممكن بذلك المعنى أن يكون ممتنعا، لأن ما ليس بممكن بذلك المعنى هو ما هو ضروري إيجابا أو سلبا.

و بهذه الطريقة يتجنب المناطقة الغلط و الحيرة لو أخذوا الممكن في الإيجاب و السلب على وجه واحد، فإذا أخذوا الممكن على أنه لا ضرورة في وجوده ولا عدمه، كان سلبه سلب ما لا بالضرورة في وجوده و لا في عدمه فيكون ما ليس بممكن هو ما ليس بلا ضرورة في وجوده و لا في عدمه، وغير الممكن الخاص هو بمعنى الضرورة إما في الوجود وإما العدم و ليس بمعنى الممتنع.[24]

إذن يتعلق الأمر ببناء منطق الجهات للضرورة و الإمكان (□) ، (◊) مثال:

القضية (ق): الذئب شرس ، سنضيف لهذه القضية صفة الضرورة أو الإمكان ، فتصبح كالتالي: □ (ق)، من الضروري أن (ق)، الذئب هو بالضرورة شرس.

◊ (ق)، من الممكن أن (ق)، $\begin{cases} \text{الذئب هو بالإمكان شرس} \\ \text{من الممكن أن يكون الذئب شرس} \end{cases}$.

مثل هاتين القضيتين يمكن أن تشكل لنا أربعة قضايا ذات نفي و هي كالتالي:

~ □ (ق)، ليس بالضرورة (ق)، ليس من الضروري أن يكون الذئب شرس.

~ ◊ (ق)، ليس بالإمكان (ق)، ليس من الممكن أن يكون الذئب شرس.

□ ~ (ق)، من الضروري أن لا (ق)، من الضروري أن لا يكون الذئب شرس.

◊ ~ (ق)، من الممكن أن لا (ق)، من الممكن أن لا يكون الذئب شرس.[25]

---

24 ابن سينا، ***النجاة***، ص. 19

25 Erançois chenique ***comprendre la logique moderne***, p. 314

لكن هذا النفي ليس مستقلا تماما ،لأن من السهل أن نعترف بحدسية القضية « **ليس من الممكن أن يكون الذئب شرس**»، فهي تكافئ لـ « **من الضروري أن أن لا يكون الذئب شرس**». النفي هنا يطبق على عوامل إجراء الجهة و التي تسمح لنا بكتابة التكافؤ التالي:

(□) = (~ ◊ ~) ، يكافئ لـ ليس من ممكن ليس

(◊)= (~ □ ~) ، يكافئ لـ ليس من الضروري ليس

و إذا سلمنا بمبدأ النفي المزدوج، فمن السهل إقامة هذا التكافؤ أيضا:

~ □ (ق) =(~ ◊ ~ ق)، ليس من الضروري، = من الممكن (الجائز).

~ ◊ (ق) = (□ ~ ق)، ليس من الممكن = من الضروري لا.

إن عوامل إجراء الجهة يمكن أن تشكل قضايا بسيطة و قضايا معقدة، مثال:

□ **(ق)** : الذئب هو بالضرورة شرس

□ **(ق ∧ ك)** : من الضروري أن **(يكون الذئب شرس و له أربعة أرجل)**

في الواقع هذه العوامل يمكن بنفسها أن تربط بواسطتها عوامل إجراء الجهة الكلاسيكية

(◊ ق ∧ □ ك) = "**من الممكن أن يكون الذئب شرس**"، تساوي "**و من الضروري أن له أربعة أرجل**".[26]

5- <u>التمييز بين جهة الشيء و جهة المقول:</u>

من الشائع التمييز بين عبارة المقول [De re]، و عبارة الشيء [De dicto] الجهوية، و لتوضيح هذا نفترض هذا المثال:

[المقول]: بالضرورة يكون عدد الكواكب(9) مفرد، □[(The x :Nx)Ox]

[الشيء]: عدد الكواكب هو بالضرورة (9) مفرد، □[Ox] (The x :Nx).

- ***[المقول]*** عبارة كاذبة، فهي تدعي أنه من الضروري أن يكون عدد الكواكب مفردا، في حين أن هناك شكل آخر واضح قد يكون ستة أو ثمانية كواكب.
- ***[الشيء]*** عبارة يفترض أن تكون صادقة، لأنها تدعي إنها من الرقم الذي يطابق الواقع لعدد الكواكب، (أعني بها كواكب المجموعة الشمسية و هي 9)، و من الضروري أن

26 Erançois chenique ***comprendre la logique moderne***, p. 315

يكون مفردا، لكن من الناحية الرياضية هي حقائق ضرورية، و الرقم 9 صادق بنفسه، و بالضرورة مفرد.[27]

يمكن أن نلاحظ تمييزا آخر و هو التباين النحوي بين العبارتين (**المقول و الشيء**)، و لكي يكون أكثر وضوحا لابد من عرض العبارتين بشكل رمزي، فعبارة الشيء (De re) له متغير في مجال عوامل إجراء الجهة (□) ، و نرمز له :« **من الضروري أن** »، وهو منظم للتكميم خارج مجال (□)، في حين أن عبارة المقول (De dicto) لا يحدد الكم داخل مجال عوامل إجراء الجهة، **مثال:** العبارة الخاطئة: **"من الممكن أن بعض البكالوريوس غير متزوج".**

$\Diamond \, Ex \, (Bx \wedge \sim Mx)$ ، و هذه تمثل جهة المقول، في حين أن البنية للعبارة التالية: " **بعض البكالوريوس هي ممكنة أن لا تتزوج**" $Ex \, (Bx \wedge \sim Mx)$ هي جهة الشيء،[28] و المتغير (x) يحدث داخل المجال (◊)، لكن منظم التكميم E(x) يحدث خارج مجال (◊).[29]

إن الطريقة النحوية لصياغة –المقول و الشيء– هو تمييز شائع، و يمكن تمديده في اللغة الطبيعية فيعطي للوجود نظير في عوامل إجراء الجهة للغة الطبيعية، وذلك بربط المتغير مع كل أغراض الحاضر، و سوف يكون من المفيد(تقليل الشروط) في صياغة التمييز بشكل مختلف قليلا، على وجه التحديد، في إضافة العبارات مع التكميم داخل الجهة في سياق الكلام، لنعبر عن جهة الشيء لتكون مرجعا للشروط المباشرة، من حيث هي قضية مساهمة ، ببساطة هي مرجعيات، مثل: أسماء العلم، و الفهارس، و السبب في استمرار هذه العبارات كما هي في جهة الشيء هو أن هذه الجهة تعوزها خصائص في حد الكائنات و ليس التمييز هو السبب.[30]

---

27 Theodore Sider, ***Reductive Theories of Modality***, The Oxford Handbook of Metaphysics, 2003, p .1

28 Ibid,p . 2

29 Ibid, p .3

30 Theodore Sider, ***Reductive Theories of Modality*** , p. 4

بإمكاننا التعرف على الجهة وأن نميز طريقتين لها، وذلك إما بدمج القضايا، مثل: "**العدل هو بالضرورة جيد**"، هنا نحن نقصد جهة «De Re» ، أو بإدخال المحمول على كل القضايا، مثل: " **من الضروري أن يكون العدل جيداً**"، في هذه الحالة يتعلق الأمر بجهة « De Dicto».

في لغة الجداول يمكن حساب الفوارق مثل قولنا،"**من الممكن أن يكون الوقت جميلاً**"، إذن لا وجود بالإمكان للأحوال، و التي يمكن وضعها داخل القضية، ففي النهاية يتعلق الأمر بالاختلافات الموجودة في مستوى الحوار للأحوال كالضرورة و الإمكان، إذا وجدت تكون جزءاً من القضايا، و عليه فإن الضرورة و الإمكان تدخل ضمن ما وراء اللغة أو بإمكانها أن تلعب دور المحمولات في القضايا.[31]

و من هنا يمكن أن نستخلص أن جهة الشيء نسبة المحمول إلى الموضوع وهي التي تحدد الطريقة التي ينطبق المحمول على الموضوع، و يمكن التمثيل لها بالقضية التالية: **سقراط يمكن (ليس ممكنا، من الضروري) أن يكون فيلسوف،** و تصف جهة مقول القضية بأكملها مثل: **من الضروري أن يكون الإنسان حيوان.**

الجهات تكون إما خاطئة بالقول أو بالعبارة، عندما تكون خاصة بالطريقة أو النمط الذي تكون عليه القضية، فجهة الشيء تتعلق بالأفراد الواقعيين الذين من الممكن أن يفعلوا ما يريدون أو أن يتصفوا بصفات معينة، و لا يشترط أن تكون القضية متعلقة بأفراد في العالم الواقعي.

إن إمكان الشيء يستلزم إمكان المقول، و ليس العكس، فعندما أقول " **يوجد شخص ما من الممكن أن يكون قد أكل كعكتي** "يستلزم القول" **من الممكن أن شخصاً ما يكون قد أكل كعكتي**"، **و ليس العكس.** [32]

---

31 Erançois chenique, ***comprendre la logique moderne***, p. 314

32 سهام النويهي، ***مدخل إلى منطق الجهة***، ص. 13-14

6 – المادة:

6-1 مفهوم المادة:

تعرف المادة على أنها البحث عن النسبة في الواقع و كل محمول إلا و ينسب إلى الموضوع، فالنسبة فيه لا تخلو من الواقع و نفس الأمر من إحدى الحالات الثلاثة بالقسمة العقلية.

- **الوجوب:** هي ضرورة ثبوت المحمول لذات الموضوع و لزومه له، على وجه يمتنع سلبه عنه.
- **الإمتناع:** هو استحالة ثبوت المحمول لذات الموضوع، فيجب سلبه عنه، مثل اجتماع النقيضين.

- **الإمكان:** هو عبارة عن تساوي نسبة الوجود و العدم إليها، والمقصود هنا عدم وجوب وثبوت المحمول لذات الموضوع، و لا يمتنع فيجوز الإيجاب و السلب معا، وينقسم الإمكان إلى قسمين: ***خاص***(حقيقي) يتمثل في سلب الضرورة عن الطرفين، مثل: **كل إنسان كاتب،** الكتابة هنا و عدمها ليست بضرورة له، ***عام*** و هو سلب الضرورة عن الطرفين، مثل: **كل نار حار**، فالحرارة ضرورية بالنسبة للنار و عدمها ليس بضرورة.[33]

و يوضح ذلك ابن الطوسي في قوله: « ***المادة هي نسبة الموضوع إلى المحمول في نفس الأمر بالوجوب أو الإمكان أو الامتناع، و قد يعلم الإنسان حقيقة تلك النسبة على ما هي عليه في نفس الأمر بالتعيين، بل يتصور اسم أو أخص منها أو مخالف لها على الإطلاق بين الموضوع و المحمول، و يخبر عنها حسب ما يتصور مثال عدم علمه إن السواد للزنجي بالوجوب أو الإمكان، فيخبر عن وجوده على وجه يشملها، و المسمع يفهم من تلك العبارة ما يقتضيه ظاهرها، فنسبة المحمول إلى الموضوع في نفس الأمر مغايرة للنسبة التي تحصل***

---

33 يوسف أحمد الموسوي، ***المرشد في علم المنطق***، ط1، شبكة الفكر (دون دار نشر)، ، دون مكان، 2007، ص. 265

بحسب تصور المتصورين و إخبارهم، ولما كان البحث المنطقي عن حال القضايا بحسب التفاهم، كان بحثه لا محالة عن تلك النسبة من دلالة العبارة عليها، فتلك النسبة بحسب نفس الأمر تسمي مادة.» [34]

6-2 كيفية القضايا و مادتها :

القضايا الموجهة هي التي لاحظ العقل كيفيتها من الضرورة و غيرها، أو ذكر لفظ يدل عليها، و ملاحظة العقل لهذه الكيفية تسمى جهة القضية، أما القضايا غير الموجهة هي القضايا التي لم يلاحظ العقل كيفيتها و لم يذكر فيها لفظ يدل عليها، وتسمى القضية حينئذ مهملة الجهة و إثبات أو نفي نسبة المحمول إلى الموضوع لابد أن يكون بكيفيتها الأربعة، لأن القضايا الحملية سواء كانت سالبة أو موجبة، تشمل على نسبة هي ثبوت المحمول للموضوع أو نفيه عنها و النسبة لابد لها من كيفية (حالة الوصف)، ويسمي المناطقة هذه النسبة بكيفية القضية و مادتها،[35] و يمكن تمثيل هذه الكيفيات كما يلي: **الضرورة:** أي الحكم على الموضوع بالمحمول لابد منه، مثل: "**كل إنسان جسم بالضرورة**" (لان الجسم من ضروريات الإنسان)، **الدوام:** المحمول ثبوت دائم للموضوع، مثل: "**الغراب أسود**" (لان السواد دائم الثبوت له)، **اللاضرورة** "**الإمكان**" ، هي ما كانت صفة نسبتها الإمكان مثل:" **كل نار حار بالإمكان**"، ومثلها في السلب لاشيء من النار ببارد بالإمكان، **اللادوام** "**الإطلاق**" هي ما كانت صفة نسبتها الإطلاق، مثل:" **كل كاتب يحرك أصابعه بالفعل**" –" **لا شيء من الكاتب بساكن الأصابع بالفعل**"، هذه هي الحالات الأربعة لكيفية النسبة في القضية.[36]

---

34 نصر الدين الطوسي، ***أسس الاقتباس في المنطق***، ترجمة منلاّخسرو، حققه و قدم له و راجعه حسن الشافعي محمد السعيد جمال الدين، دون ط، المجلس الثقافة الأعلى، القاهرة، 2004، ص .148

35 يوسف محمود، ***المنطق الصوري- التصورات و التصديقات***، ط1، دار الحكمة، قطر، 1994، ص.97

36 ا يوسف محمود، ***المنطق الصوري- التصورات و التصديقات*** ، ص. 98 – 99

7- التمييز بين الجهة و المادة:

ميز **ابن سينا** بين الجهة و المادة في القضية، بحيث يقول: « ***الفرق بين الجهة و المادة، أن الجهة لفظ مصرح بها تدل على أحد المعاني، والمادة حالة للقضية في ذاتها غير مصرح بها، و ربما تخالف كقولنا زيد يمكن أن يكون حيوانا، فالمادة واجبة و الجهة ممكنة***».[37]

و قد عرفه أيضا على أنه لفظ يدل على وثاقة الرابطة وضعفها، و يناسب معناها معنى المادة، إلا أن بينهما فرقا و يتمثل فيما يلي:

- تكون المادة بحسب اعتبار الأمر في نفسه، وجهة بحسب القول، مثل: **زيد واجب أن يكون كاتبا**(الجهة هي الوجوب و المادة هي الإمكان).
- إن المادة تعتبر بحسب الرابطة الموجبة، مثال: **زيد ممتنع ألا يكون حيوانا** (الامتناع هنا صادق و المادة واجبة، لأن نسبة الحيوان إلى الإنسان بالإيجاب كان دائم الصدق).
- إنه يمكن أن تنقل القضية بحسب الجهة من الصدق إلى الكذب أو العكس، مثال: **زيد واجب أن يكون كاتبا** "(كذبت)، و" **زيد يمكن أن يكون كاتبا**"(صدقت).[38]

إذن هناك فرق بينهما، لأن الجهة في القول والتصور تدل على ما للأمر في نفسه، بينما المادة حالة للأمر في نفسه، كما أن المادة و الجهة قد لا تتفقان دائما، فإذا لم يتبين فيها نسبة المحمول إلى الموضوع تكون القضية حملية، و عليه فإن كل قضية إما أن تكون مطلقة عامة الإطلاق، و هي التي يبين فيها حكم من غير بيان ضرورته أو دوامه من كونه حينا من الأحيان أو على سبيل الإمكان، و إما أن يكون قد يبين فيها شيئا من ذلك إما ضرورة و إما دوام من غير ضرورة، وإما وجود من غير دوام أو ضرورة.[39]

---

37 ابن سينا، ***النجاة***، ص. 17

38 أرثر بيف، ***ابن سينا***، تعريب توفيق سلوم، ط 2، المؤسسة الوطنية للاتصال و النشر و الإشهار، الجزائر، 2001، ص. 112

39 ابن سينا، ***الإشارات و التنبيهات***، ص. 263-264

و يؤكد **ابن سينا** هذا في قوله: « ***فجمع مواد القضايا هذه، مادة واجبة، ممكنة، ممتنعة، نعني بالمادة هذه الأحوال الثلاثة التي تصدق عليها في الإيجاب و السلب، المادة حالة الحيوان بالنسبة للإنسان في نفس الأمر التي يصدق عليها لفظ الوجود سواء نقول الإنسان حيوان، الإنسان ليس حيوان، نحن نعلم يقينا أن النسبة لا تتغير بهذا الإيجاب أو السلب....و أعلم أن المادة غير الجهة، فالمادة هي تلك النسبة في نفس الأمر و الجهة هي ما يفهم و يتصور عند النظر في تلك القضية في نسبة محمولها إلى موضوعها، سواء تلفظ بها أو لم يتلفظ بها، سواء طابقت المادة أو لم تطابق قضية مثال كل {ج} لا يمنع أن يكون {ب}، ونفهم أن نسبة {ب} إلى {ج} هي النسبة و تسمى الإمكان العام».*** [40]

مادة القضية إذن هي التي لا تخرج عن تلك الحالات الثلاثة، و هي المقصودة بالبحث، أما جهة الغير المادة، فإن المقصود منها ما يفهم و يتصور من كيفية النسبة بحيث ما تعطيه العبارة من القضية، مع أن كلاهما كيفية في النسبة، إلا أن المادة هي تلك النسبة الواقعة في نفس الأمر وتمثل إما **{ الوجوب، الامتناع، الإمكان}**، و لا يجب أن نفهم أو نتصور في مقام توجيه النظر إلى القضية، لأنها قد تفهم وتبين في العبارة، وقد لا تفهم ولا تبين، أما الجهة فهي خصوص ما يفهم و يتصور من كيفية النسبة فالجهة مفقودة **{ القضية لا جهة لها}**، و من الممكن أن تتطابق جهة المادة الواقعة و قد لا تطابقها.

- مثال1: **الإنسان حيوان بالضرورة**، هنا المادة الواقعة هي الضرورة و الجهة فيها ضرورة، في هذا المثال طابقت الجهة المادة، أي أن المادة قد فهمت و بينت بنفسها في هذه القضية.[41]

- مثال 2: **الإنسان يمكن أن يكون حيونا**، المادة في هذه القضية هي الضرورة و لا تتبدل، لأن الواقع لا يتبدل بتبدل التعبير و الإدراك، و لكن الجهة هنا إمكان عام، فإنه هو

40 المرجع نفسه، ص. 261

41 محمد رضا المظفر، ***المنطق***، دون ط، دار التعارف للمطبوعات، العراق، 2006، ص. 148

المفهوم و المتصور من القضية، و لا يطابق المادة ، فإن كانت الجهة لا تطابق المادة، فلا يعني أنه يجوز أن تناقضها، فإذا كانت مناقضة لها على وجه لا يجتمع معها « المادة هنا الامتناع » على سبيل المثال، إذا كانت الجهة دائمة الثبوت أو إمكانية تكون القضية كاذبة، و من شروط صدق القضية الموجهة، أن لا تكون جهتها مناقضة لمادتها الواقعية[42].

يرى المناطقة أنه إذا طابقت جهة القضية مادة القضية فإن القضية تكون صادقة، و الجواب النهائي يكون ببساطة، أن مادة القضية هي الواقع، و جهة القضية هي إما الوجوب أو الامتناع أو الإمكان.

- مثال1: **أربعة هي زوج ، بالضرورة هي صادقة**، مادة القضية أربعة زوج بالضرورة (أي وجوب)، جهة القضية، إذا كانت أربعة زوج بالإمكان كانت القضية كاذبة، لأن الأربعة زوج بالضرورة لا بالمكان.
- مثال2: **الأرض يجب أن تجذب الأجسام**، الجملة ذكرت الوجود، (أي جهة القضية)، فتطابقت مادة القضية مع جهة القضية « **ق صادقة** »، **الأرض يمكن أن تجذب الأجسام (ق كاذبة)، الأرض تمتنع أن تجذب الأجسام (ق كاذبة).**[43]

8 - جهة القضية :

نقصد بجهة القضية ما يفهم، ففي الجهة نبحث عن النسبة في عالم الذهن بحسب ما تعطيه العبارة، و من شروط صدق القضية الموجهة أن لا تكون جهتها مناقضة لمادتها الواقعة، و يتم تقسيم الموجهة حسب الجهة إلى قضايا بسيطة و مركبة، فالبسيطة تقسم إلى ثمانية، و المركبة إلى ستة، و تنحل المركبة إلى قضيتين موجهتين بسيطتين إحداهما موجبة و أخرى سالبة، مثل: **كل إنسان ضاحكا لا دائما**، و معناه إيجاب الضحك للإنسان و سلبه عنه بالفعل، أما البسيط منها

---

42 المرجع نفسه، ص. 194

43 حسن الصدر، ***دروس في علم المنطق***، تنسيق و ترتيب إبراهيم سرور، ط2، دار الكتاب العربي، بيروت، 2005، ص. 119-120

فهي لا تنحل أصلا، في حقيقتها تعني إما إيجاب فقط، مثل: **كل إنسان حيوان**، أو سالب فقط، مثل: **سلب الحجرية عن الإنسان**.

إذن نفهم من هذا أن نسبة المحمول إلى الموضوع في القضية سواء كانت موجبة أو سالبة، لابد أن تكون على جهة الوجوب العقلي، أو على جهة الإمكان العقلي. **جهة الوجوب**، هي التي يحكم فيها العقل بالضرورة كون النسبة في القضية موجبة، أو بالضرورة كونها سالبة، لأن السلب أمر حتمي، مثل: **الله حي**، فالقضية حملية موجبة و النسبة فيها واجبة عقلا و الحكم فيها ضروري الثبوت و لا يمكن تخلفه[44]، أي الله حي بالضرورة، و هذا التصريح بيانا لجهة القضية، أما في المثال الثاني: **لا إله إلا الله**، قضية سالبة، و نسبة السالب فيها واجبة، فالحكم ضروري، لاستحالة وجود إله أخر غير الله، و حين نصرح بهذه القضايا تسمى القضايا موجهة. **جهة الإمكان**، هي التي يحكم فيها العقل بأن النسبة في القضية ممكنة عقلا، لا واجبة و لا مستحيلة، سواء كانت موجبة أو سالبة، مثال: **النار تحرق الأشياء التي تقبل الاحتراق**، قضية حملية موجبة و النسبة فيها ممكنة عقلا، ليست بواجبة لأن اتصاف النار بالاحتراق ليس أمرا يوجبه العقل، و إنما هو أمر اقتضاه نظام هذا الكون، و لا مانع لدى العقل من تغير هذا النظام، إذا ليس بين مادة النار و الاحتراق ارتباط عقلي، و إذا صرحنا في هذه القضية بهذا المعنى، بالإمكان النار محرقة الأشياء القابلة للاحتراق، كان هذا التصريح بيان لجهة القضية ضمن واحد من إحكام العقل الثلاثة، (وجوب، استحالة، إمكان)، و الجهة هنا هي الإمكان، مثال: **الثلج لا يحرق الأشياء القابلة للاحتراق**، هي قضية حملية سالبة و نسبة المحمول فيها ممكنة عقلا، ليست واجبة، فإذا صرحنا بهذا المعنى، بإمكان أن لا يحرق الثلج الأشياء القابلة للاحتراق، كان هذا تصريح بيانا لجهة الإمكان في القضية.

الإمكان يقابله الضرورة، و الضرورة إما أن تكون بوجوب الوجود أو بوجوب العدم، و هو ما يعبر عنه بالاستحالة، و الممكن يمكن أن يقع بالفعل أو لا يقع بالفعل، و قد يكون العكس، وهذا

---

44 عبد الرحمان حسن حبنكة الميداني، ***ضوابط المعرفة وأصول الاستدلال و المناظرة***، ط4، دار القلم للطباعة و النشر و التوزيع، بيروت، 1993، ص. 117

الواقع إما يكون على جهة الدوام أو لا يكون، وقد يكون مشروط أو لا مشروط....إلخ، و بناءا على هذه الاحتمالات تتعدد أقسام توجيه القضايا.[45]

9- تعيين القضايا الموجه:

إن تعريف القضايا الموجهة تثير صعوبات كثيرة، لأن الجهة هي تحديد يؤثر في شيء من الأشياء، و التوجيه ذو طبيعة وصفية أو ظرفية يقع إما على الموضوع أو على المحمول، و إما على الحكم، غير أن هذا التعريف واسع يؤدى إلى تكثير القضايا الموجهة بلا نهاية، و قد عرف **أرسطو** القضايا الموجهة بأنها قضايا محمولة يقع عليها توجيه.

***مثال*: سقراط يعدوا (قضية مطلقة).[46]**

سقراط يعدوا بسرعة (قضية موجهة)، لكن هذا التعريف واسع المفهوم، لذلك اعتبر **أرسطو** أن الجهة الحقيقية هي الواقع، تحديدا التي تقع على الحكم، و عليه فالتعريف المناسب للقضية الموجهة، هي تلك القضية التي تذكر الجهة أو الكيفية التي تربط الرابطة المحمول بالموضوع.[47]

تتكون القضايا الموجهة من الموجه و من المقول.

***مثال*:** { من الممكن | أن يكون زيد حيا }

الموجه **المقول**

يمكن تركيبها على ستة عشر وجها، فالموجه يتكون من أربعة صور: الإمكان، الاستحالة، الجواز و الضرورة، كما أن الموجه يمكن أن يكون سالبا أو موجبا، لذلك تنشأ عنه ثمانية تركيبات

---

45 المرجع نفسه، ص .118

46 جول تريكو، ***المنطق الصوري***، ترجمة محمود يعقوبي، ط 2، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1998، ص. 162

47 المرجع نفسه، ص. 162

9 -1 ترتيب القضايا الموجهة:

A :
- موجه ممكن (+) مقول (+)
- موجه مستحيل (+) مقول (+)
- موجه جائز (+) مقول (+)
- موجه ضروري (+) مقول (+)

I :
- موجه ممكن (−) مقول (+)
- موجه مستحيل (−) مقول (+)
- موجه جائز (−) مقول (+)
- موجه ضروري (−) مقول (+)

E :
- موجه ممكن (+) مقول (−)
- موجه مستحيل (+) مقول (−)
- موجه جائز (+) مقول (−)
- موجه ضروري (+) مقول (−)

U :
- موجه ممكن (−) مقول (−)
- موجه مستحيل (−) مقول (−)
- موجه جائز (−) مقول (−)
- موجه ضروري (−) مقول (−)[48]

48 جول تريكو، ***المنطق الصوري*** ، ص. 167

9-2 تكافؤ القضايا الموجهة:

هي أربعة موجهات رتبها **أرسطو** كما يلي:

إمكان الوجود (A) **مثال: من الممكن أن يكون الفيلسوف حكيما.**
جواز الوجود (A) ***مثال: من الجائز أن يكون الفيلسوف حكيما.***
عدم استحالة الوجود (I) **مثال: ليس من المستحيل أن يكون الفيلسوف حكيما.**
عدم ضرورة عدم الوجود (U) **مثال: ليس من الضروري أن يكون الفيلسوف حكيما**

إمكان عدم الوجود (E) **مثال: من الممكن أن لا يكون الفيلسوف حكيما.**
جواز عدم الوجود (E) **مثال: من الجائز أن لا يكون الفيلسوف حكيما.**
عدم استحالة الوجود (U) **مثال: ليس من المستحيل أن لا يكون الفيلسوف حكيما.**
عدم ضرورة الوجود(I) **مثال: ليس من الضروري أن يكون الفيلسوف حكيما.**

عدم إمكان الوجود (I) **مثال: ليس من الممكن أن يكون الفيلسوف حكيما**
عدم جواز الوجود (I) **مثال: ليس من الجائز أن يكون الفيلسوف حكيما.**
استحالة الوجود (E) **مثال: من المستحيل أن يكون الفيلسوف حكيما.**
ضرورة عدم الوجود (E) **مثال: من الضروري أن لا يكون الفيلسوف[49]حكيما**

عدم إمكان عدم الوجود (U) **مثال: ليس من الممكن أن لا يكون الفيلسوف حكيما.**
عدم جواز عدم الوجود (U) **مثال: ليس من الجائز أن لا يكون الفيلسوف حكيما.**
عدم استحالة عدم الوجود (E) **مثال: ليس من المستحيل أن لا يكون الفيلسوف حكيما.**
ضرورة الوجود (A) **مثال: من الضروري أن يكون الفيلسوف حكيما.**[50]

---

49 جول تريكو، ***المنطق الصوري*** ، ص. 168

50 المرجع نفسه ، ص. 169

10- <u>طبيعة الاستلزام و مشكلة منطق الجهات</u>:

أسالت طبيعة الاستلزام الكثير من الحبر من طرف المناطقة، إذ أن جداول دوال الصدق يبين لنا، أنه من أجل الشرط في الحالات الأربعة الممكنة، واحدة فقط هي الحالة المستبعدة، أين يكون المقدم صادق و التالي كاذب، فالقضية الكاذبة يلزم عنها الصدق، بينما الصدق لا يلزم عنه الكذب ، و هذا اللزوم يرجع إلى **فينون**، لأنه[51] أول من تصوره، و نميز بين نوعين من التضمن الاستدلالي و الصوري، فالتضمن الاستدلالي هو الذي ينطوى على مضمون القضايا في مختلف التضمينات **{(ص)،(ص و ك)،(ك)}**، إذا كان : **2+2=4(ص)**، و **نرى أربعة أبقار في هذا الحقل (ص)**، لكن إذا كان **2+2=5(ك)**، و نرى **خمسة أبقار في هذا الحقل (ك)**، فالتضمن الاستدلالي هو بالفعل بداية الاستنتاج، و بما أن العقل هو الذي يضع النتيجة **(يوجد أربعة أبقار)** في القضية الأولى **(2+2=4)** و التي يستند عليها، وإذا افترضنا الاستلزام الاستدلالي فإننا نميز بين الاستدلال نفسه، بما أن هذه العملية عمل يصدر عن قرار العقل الذي يستخلص الصدق أو الكذب، بالإضافة إلى ذلك الاستلزام الصوري المقترح من طرف التضمن الصوري المقترح من طرف **راسل** الذي يعطي ميلادا عالميا.[52]

هناك أيضا الاستلزام الصارم الذي وضعه **لويس**،الذي يمكن أن يصاغ على هذا الشكل: **(القضية ق تعني أنها تتضمن القضية ك)**، ويعنى ذلك **(من المستحيل أن تكون ق صادقة في الوقت نفسه الذي تكون فيه ك كاذبة)**.

إذا أدخالنا الجهة المستحيلة في نسقها تعطي لنا خمسة قيما للصدق و هي كالتالي:

ق: ق صادقة.

- ق: ق كاذبة.

~ ق: ق مستحيلة.

- ~ ق: من الكذب أن تكون ق مستحيلة، معناه: أن ق ممكنة.

---

51 Vireux Reymond, ***la logique formelle***, 1 édition, presses universitaires de France, France, 1962, p. 107

52 Ibid, p. 108

- ~ ق: من المستحيل أن تكون ق صادقة، معناه: أن ق بالضرورة صادقة.

إن علاقة الثنائية الموجودة بين قضيتين تكون على مستوى قيم الصدق،[53]غير أن اقتراح **لويس** فيما يخص النظر في الشرط المادي و الشرط الصارم، يستند تعريفه على مفهوم الضرورة **ق تعني ك** بمعنى صارم، إذا كان المستحيل هو أن تكون ق صادقة و ك كاذبة، فالإمكان عند **لويس** مفهوم بدائي و الضرورة تأتى من خلال النفي، لكن في التطبيق المنطقي يجب أن نعلم معنى كلمة الضرورة والإمكان، نريد أن نقول بأنه نستطيع تعريف القضية الممكنة إذا هي ليست متناقضة، لكن من أجل هذا التعريف يجب أخذ كلمة متناقضة في معناها المنطقي، و بالتالي خفف المنطق الصارم للمنطق المعتاد، **فلويس** استخدم كلمات غير متناقضة بطريقة غامضة أي أن يعكس استخدامها في اللغة اليومية، لنحلل هذا المفهوم و نلاحظ أنه معقد جداً ويعطي مكان لمشاكل صعبة،[54]يبدوا لنا أنه عندما ندخل الجهة، حينئذ يجب أن نتخلى عن العبارات المنطقية الصارمة لدوال الصدق في العمليات مثل: (~ ق) و(ق ← ك) وأيضا (ق ← ك) ∧ (~ ل)، من المعروف جدا أن من أجل كل قيم الصدق (ص، ك) يمكننا أن نسند إلى كل واحدة من المتغيرات الابتدائية هنا (ق، ك، ل)، ومن الممكن دائما تحديد قيمة الصدق للقضية الشاملة، وهذا ما نسمعه عندما نقول إن مثل هذه العبارات تمثل دوال الصدق، لكن هذه عندما تخضع لجدول الحقيقة، لا توجد من أجل عوامل إجراء الجهة مثلما يوضحه لنا الجدول التالي:

ق	~ ق	□ ق	□ ~ ق	◊ ق	◊ ~ ق
ص	ك	؟	ك	ص	؟
ك	ص	ك	؟	؟	ص

53 Lewis, ***A Survey of symbolic logic***, Berkeley university of California press, USA, 1918, p. 292 – 293

54 Heyting, ***la conception intuitionniste de la logique***, les études philosophiques, 11^{em}, N° 1,1956, p 227

في هذا الجدول أين يمثل النفي، سمح لنا الجدول بتعيين قيمة (~ ق) كقيمة من أجل كل القيم المعينة مسبقا ل(ق)، ويكون هذا هو الحال، أي لا من أجل "**من الضروري ق**" إذا نحن برهنا الآن على (□ ق) ولا من اجل "**من الممكن ق**" ونحن نبرهن على (◊ ق).

ولنقد كل شيء: إذا (ق) صادقة، نستطيع جيدا استنتاج أنه من الممكن (ق)، لكن العكس غير صحيح إذا كانت (ق) كاذبة، نستطيع جيدا استنتاج أنه ليس من الضروري (ق)، ولكن لا يمكنني إلا عكس أو توكيد إمكانية (ق)،[55]على العموم لا يمكن تحديد صدق القضايا المعبر عنها بالجملة المركبة (◊ ق) ، وهذا ما نلاحظه من خلال متغيرات القضية التي يمثلها الجدول التالي:

(ق)	(ك)	(ق ∧ ك)	(ق ∨ ك)	(ق ← ك)	(ق ↔ ك)
ص	ص	ص	ك	ح	ح
ص	ك	ح	ح	ك	ك
ك	ص	ح	ح	ح	ك
ك	ك	ح	ح	ح	ح

<u>ملاحظة:</u> لا نقرأ (ح) التي تظهر في هذا الجدول كما لو كانت قيمة صدق ثالثة، لأنه بوضوح وجدت قيم فقط لكل ثنائية من الثوابت والمتغيرات في الأحكام الناتجة و هذه الأشكال سوف تعبر عن القضايا التي تحمل واحد أو كلاهما لقيمتين صادقتين أو صدق و كذب.[56]

55 Jean louis gardies, ***Essais sur la logique des modal***, 1er édition, P.U.F, Paris, 1975, p.32

56 Raymond Bradley and Norman Swartz, ***Possible Worlds an introduction to logic and its philosophy***, Hackelt Publishing Company, U S A, 1979, p. 342

إذا كانت (ق) صادقة في بعض العوالم الممكنة، أي إذا كانت (ق) صادقة، إذن هي صادقة في بعض العوالم الممكنة، لا يمكن أن نستنتج من(ق) إذا كانت تعبر عن الكذب، لنفرض أن (ق) تعبر عن قضية كاذبة، في هذه الحالة ماذا يمكننا أن نستنتج حول قيم صدق القضايا المعبر عنها بواسطة (◊ (ق))؟

هذا الحرف يؤكد هذه الصيغة أن القضية المعبر عنها بواسطة (ق) هي صادقة في كل العوالم الممكنة، فقط في حالة كذب القضية, ((ق) جائزة) لكن القضية المعبر عنها بواسطة (◊ ق) كاذبة فقط في حالة كذب القضية المعبر عنها بواسطة (ق)، وهي كاذبة في كل العوالم الممكنة فقط في حالة كذب القضية ((ق) غير جائزة)، و بالتالي سواء كانت القضية المعبر عنها بواسطة (◊ ق) كاذبة لا تعتمد ببساطة على ما إذا كانت القضية المعبر عنها بواسطة (ق كاذبة)، لكن بالإضافة على ما إذا كانت هذه القضية كاذبة (هي جائزة أو غير جائزة)، و تعتمد على الجهة كقيم الصدق لـ (ق)، هذا يعني أن (◊ ق) لديه جدول صدق جزئي، في هذه الحالة أين (ق) تم تعيينه، ، صادقة و (◊ ق) بالمثل هو تعيين صدق (ص)، لكن في هذه الحالة أين (ق) هو تعيين (ك)(لا ص) و (لا ك)، ق تستند إلى (◊ ق) نحن في ملء الفجوة مع (ح)، أين (ح) تتوقف على قيم الصدق الغير محددة على أساس المعطيات (قيم الصدق المحددة) مثل(◊)، في كل عوالم إجراء الجهة الأخرى، و يتكون لدينا فقط جزء من جدول الصدق و يكفي لعامل أن يجعل الدوال ليست صادقة إذا كان (ح) مفرد في جدول صدقه.[57]

من هذا كله، يمكن أن نخلص إلى أن عوامل إجراء الجهة ليست دوال صدق إذا تمت مقارنتها بحالة المصفوفات في دوال الصدق المنطقي، و للتأكد من صلاحية صيغ الجهة نستخدم جداول الصدق التي ناقشناها سابق.[58]

---

57 Raymond Bradley and Norman Swartz, ***Possible Worlds an introduction to logic and its philosophy*** , p .343

58 Ibid, p. 223

∗anti-bivalente : مصطلح خاص بالمنطقي السويسري المعاصر مشال غرومبورغ

11 - <u>قراءة لوكازيفتش لمفهوم الجهة عند أرسطو:</u>

11- 1 <u>العلاقة بين ثنائي القيمة و الثالث المرفوع:</u>

من الملاحظات التالية و التي تدخل في صياغة المستقبلات الجائزة، على وجه التحديد، و التي تأتى ضمن إضفاء الطابع الرسمي الكافي الذي ينبذ مبدأ ثنائي القيمة.

BIV: كل قضية هي إما صادقة أو كاذبة، مع الاحتفاظ بمبدأ الثالث مستبعد.

3EX: ((ق) ∨ (~ ق)).

من الواضح أن **أرسطو** ضيق من مبدأ ثنائي القيمة في تصريحاته عن الماضي و المستقبل و الأشياء الضرورية، وكان رأيه مختلفا في ما يتعلق بقضايا المستقبلات الجائزة، مثلما أشار إليه في كتاب العبارة (33 a 18)، و يخلص **لوكازيفيتش** إلى أنها ليست صادقة ولا كاذبة،

في الواقع اتضح أن ثنائي القيمة ينبع من الثالث المرفوع فقط إذا أضفنا المبدأ الذي يصل وفقا لهذا التفسير الذي نسميه « تقليدي» و سندعوه « anti- bivalente» أو لا ثنائي القيمة، و اتضح بعد ذلك أنه ثلاثي القيمة أو متعدد القيم بصفة عامة، و يجب التفريط في الثالث المرفوع و هذا يناقض موقف **أرسطو** و الحدس حول المستقبل[59]بين(ق) و حقيقة (ق)، أي الخطة **(T)** الذي استخدمه **تارسكي** في « تصورات معنى الحقيقة» و استعمل هذه المعطيات من أجل سحب بعض النتائج، و لكي نبدأ نحن هنا نواجه أطروحات عدم التوافق التالية :

1. تعريف الصدق يعني الشرط مثل: «**Vp ssi p**»و يقرأ « **(ق) صادقة إذا و فقط إذا كانت (ق) صادقة فإن (ق)** ».
2. **3EX**: الثالث المرفوع هو تحصيل حاصل: **(ق ∨ ~ ق)**.
3. ~ **BIV**: (من أجل لا ثنائية قيمة) المستقبلات الجائزة هي لا صادقة ولا كاذبة، و هذا يعني أن مبدأ ثنائي القيمة **BIV** ليس صحيحا كليا.[60]

---

59 Michael Groneberg, ***La vérité du futur contingent Lukasiewicz, Tarski, Van fraasen***, Publication Electroniques de philosophai scientiae, vol 2, suisse, 2005, p. 1

BIV: يقصد به ثنائي القيمة.

هناك ثلاث اختلافات بين الثالث المرفوع و ثنائي القيمة :

- ثنائي القيمة يستخدم مفاهيم الصدق و الكذب و النفي.
- قانون الثالث المرفوع يستخدم النفي فلا يشير إلى مفاهيم الصدق أو الكذب.
- ثنائي القيمة هي **فصل**، أما الثالث المرفوع بالعكس هي **وصل**، وكثيرا ما نحدد ثنائي القيمة مع رابط الوصل لـ(3EX) و مبدأ آخر لنفس الأمر، أعني لا تناقض، NC (p /\~p).

إن 3EX و NC كلاهما ينتج مبدأ مماثل للثالث المرفوع، إلا إذا استبدلنا الوصل بالفصل، و يرمز له بواسطة (W) و نسميه «**مبدأ التكامل** »، لأنه يعنى استثناء المتناقضات و يغطي كل الفراغ المنطقي (لا يوجد ثالث بينهما)، الكامل: ق w ~ ق (comp: P w ~ p)، سيبقى لنا على الأقل الاختلافين الأوليين، لكن في بعض الأحيان ثنائي القيمة هو أيضا يبرر استخدام النفي، [61](**BIV : Vp w V ~ P**) ، الصيغتين لثنائي القيمة هي التكافؤ الذي إذا سمح النفي بالعلاقة التالية: (**Fp ssi V ~ p**) يعنى أن« **(ق) كاذبة إذا و فقط إذا (~ ق)**» ، هذه لا تطرح مشكلة، فنُعرف النفي كما يلي: « **(ق) كاذب إذا و فقط إذا (~ ق)**»، هذا التعريف خاص **بلوكازيفيتش وفان فراسين**، والتطبيق العملي يبرر حفظ هذا التعريف: " **إنها كاذبة بأن غدا ستكون معركة بحرية** إذا و فقط إذا كان صحيحا أنه **لن تكون**، و إذا كانت لا صادقة و لا كاذبة فإنها لن تكون (و ليس من الممكن قول أنه كاذب بأنها ستكون).

يبقي لنا في الأخير العثور على الاختلاف الجوهري بين ثنائي القيمة و الثالث المرفوع، فالأول هو مبدأ دلالي، أما الثاني بالمقابل هو نحوي بحت(مجرّد)، دون الإشارة لمفهوم الصدق أو الكذب، هذا هو التمييز الجوهري الذي تم صياغته على يد **لوكازيفيتش** ثم استأنفه بعد ذلك **تارسكي**، و هذا التعريف دقيق و ضروري.

3EX: يقصد به مبدأ الثالث المرفوع.

60 Michael Groneberg, ***La vérité du futur contingent Lukasiewicz, Tarski, Van fraasen***, p. 2

61 Ibid, p. 3

11- 2 الجائز في النسق الثلاثي القيم:

بعدما تعرفنا على الجهة، نأتي الآن لدراسة الاقتراح الذي قدمه **لوكازيفيتش** لحل مشكلة مبدأ الثالث المرفوع، فالحل الذي اقترحه **أرسطو** من أجل الاحتفاظ بصحة المبدأ الثالث المرفوع في المستقبلات الجائزة ينطوي في نظر **لوكازيفيتش** على صعوبات عدة.[62]

تفطن **أرسطو** و **لوكازيفيتش** لمسألة مفهوم الجواز، لذلك لم يعارض **أرسطو** في كون الجواز شرطا أوليا لإبطال الحتمية المطلقة، إلا إنه لم يوافقه على إثبات الجواز داخل نسق ثنائي القيمة، إذ أن القيمة مبدأ الثالث المرفوع ليس مكافئا لمبدأ ثنائي ، لذلك احتفظ **أرسطو** بصحة الأول في أحكام المستقبلات الجائزة دون الثاني، و يعتبر **أرسطو** الفصل المنطقي الخاص بقضايا المستقبلات الجائزة صادقا دوما دون أن نعرف أي الطرفين هو الصادق أو الكاذب، واعتبر لوكازبفتش قبول وجود هذا النوع من القضايا، أي المستقبلات الجائزة يتطلب بالضرورة أكثر من قمتي صدق، لذلك اقترح بالتتابع نسقين، ثلاثي القيمة و رباعي القيمة.[63]

يقول **لوكازيفيتش**: ***« إذا افترضنا في الواقع، مع أرسطو أن هذه الأحداث في المستقبل مثال المعركة البحرية، فإن القضية في المستقبلات الجائزة التي تقوم اليوم على هذه الأحداث يمكن أن تكون لا صادقة و لا كاذبة، فمن الضروري الحصول إذن على قيمة ثالثة للصدق، التي تختلف عن (0 -1)، و تستند هذه الفكرة و بفضل طريقة المصفوفات مع التي كنا على بينة من خلال كتب بيرس و شرودر، لذا بنينا عام 1920 نسقا منطقيا ثلاثي الجهة و طورته بعد ذلك من خلال مقالة في عام 1930.»***[64]

إن مشكلة إعطاء قيمة صدق لوقائع المستقبل شديدة الارتباط بمسألة الاستعمال الصحيح للقضايا الموجهة، لذلك يقبل **لوكازبفتش** ثلاثة أوليات لا مبرهنة **أرسطية** متعلقة بالجهات:

---

62 سليمة جراح، ***التصور الحديث لمنطق أرسطو***، دون ط، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2004، ص. 91

63 المرجع نفسه، ص . 92

64 Lukasiewicz jan, ***le syllogistique d'Aristote***, p. 210

1. ~ ◊ ق ← ~ ق (C NMpNp)، « **أولية الضرورة** » و تقرأ إذا كان من غير الممكن أن لا تكون ق فإن ق.
2. ~ ق ← ~ (◊ ق) (CNpNMp)، « **أولية الضرورة الشرطية** » و تقرأ إذا لم تكن ق، فإنه ليس من الممكن أن تكون ق.
3. ∑ ق (◊ ق ∧ ◊ ~ ق) (∑pKMpMNp) « **أولية الجواز** » من أجل حالات معينة من ق، من الممكن أن تكون ق و من الممكن أن لا تكون ق. الأولى تعنى النتيجة صادقة حينما ننتقل من الوجود الضروري إلى الوجود، و الثانية تعنى أن النتيجة صادقة عندما ننتقل من الوجود إلى الوجود الممكن، و الثالثة تنسجم مع اللاحتمية، لأنها تجمع بين إمكانية أن يكون الشيء و إمكانية أن لا يكون الشيء، و يتناسب مع وجود حوادث مستقبلة جائزة.

بعدما حلل **لوكازيفيتش** هذه الأوليات توصل إلى أنها لا يمكن الجمع بينها، لأن الجمع بين اللامبرهنة 1 مع 2 ينتج لنا تكافؤ في ثلاثة قضايا مختلفة {(ق، ◊، ~ (◊ ~ ق)} (p, NM, NMNp)، ومعنى ذلك أن (ق) تقرير (ممكن ق) و تقرير ضروري (من غير أن لا تكون ق) و يكافئ القول (من الضروري أن لا تكون ق).[65]

انطلق **لوكازيفيتش** من قول أرسطو:*« **إذا كان صحيحاً قول أن الأبيض موجود أو أن الأبيض غير موجود، ضرورياً الأبيض موجود أو الأبيض غير موجود.**»*،[66] الضرورة الواردة هنا علاقة بين الموضوع و المحمول فنحصل على: **إذا صدقت ق، فمن الضروري أن تصدق ق** و استخلص **لوكازيفيتش** بعض النتائج من المنطق الثنائي و هي كالتالي:

1. من الصدق أن تكون (ق) ↔ (ق).
2. (ق)= 1 ↔ من الصدق أن تكون (ق) = 1.

---

65 سليمة جراح، المرجع نفسه، ص. 94- 92

66 Aristote, ***De l'interprétation,*** traduction J – Tricot, nouvelle adition, librairie philosophique, j– Vrin, paris, 1966,9 18a 3,18b 54

3. (ق) =0 ↔ من الصدق أن تكون (ق) = 0.

و هذا يقودنا إلى تكافؤ الصيغتين ، وقد خلص إلى أن قبولها يعنى انهيار منطق الجهات القضوي، أي أن الصيغتين (□ (ق) ← (ق)) و ((ق) ← □ (ق)) ستصيران معا صحيحتين و(ق) ↔ ~ (◊ (~ ق))، أي بين أن □ (ق) ↔ (□ ق)، أما (ق) ↔ (◊ (ق)) ينتج حسب **لوكازيفيتش** من موقف **أرسطو** الذي أقر بوجود قضايا جائزة صادقة.[67]

يعرف **لوكازيفيتش** الجائز على هذا النحو: من الجائز أن تكون ق إذا وفقط كان من الممكن أن تكون ق ومن الممكن أن لا تكون ق، غير أن الإمكان المزدوج – حسبه – يؤدي إلى صعوبات كبيرة، فيما أخذنا بموقف **أرسطو** في مثال المعركة البحرية، إذ أن القضية **ستحدث في الغد معركة بحرية، لا صادقة ولا كاذبة** لأن الصدق عنده يطابق الواقع، في حين أن **لوكازيفتش** يرى في هذا القول بأنه ليس مستحيلا و ليس ضروريا فينتج له قضيتين هما: **من الممكن أن تحدث معركة بحرية غدا، و من الممكن أن لا تحدث معركة بحرية غدا، صادقتان معا،** لذلك يقبل **أرسطو** بوجود قضايا جائزة صادقة.[68]

غير أن قبول قضية واحدة جائزة على أنها صادقة، يجر إلى قبول أن كل قضية هي قضية ممكنة، و القضية الجائزة ما دامت تدل على الإمكان المزدوج، فهي مكافئة للقضية (◊ ق ∧ ◊ ~ ق) وكل من (~ ق) □ و (◊ ق ∧ ◊ ~ ق) صادقتان، فنتجت عنه القضية الموجهة الثالثة التي اختارها **لوكازيفتش،** ∑ ق: (◊ ق ∧ (◊ ~ ق)) ∑ .
pKMpMNp

اقترح **لوكازيفتش** استخدام (α) معوضا القضية "**ستقع في الغد معركة بحرية**" ما دام **أرسطو** يقبل – حسبه – بالصيغتين ◊ (α) و ◊ (~α)، على إنهما صادقتان معا، فنحصل على

67 Lukasiewicz, ***La syllogistique d'Aristote***, p. 165

68 سليمة جراح، ***التصور الحديث لمنطق أرسطو*** ، ص. 98 – 99

هذه القضية: (◊ α ∧ α ~ ◊) KMαMNα [69]، إلا أن **لوكازيفتش** يرفض هذه العبارة (**من الممكن أن تكون ق**) ، أي الصيغة (◊ **ق**) ، و كذلك الصيغة (◊ (ق) ∧ ◊ (~ق))، لأنها حسب قوله لا تمثل قولا جازما.

اهتم **لوكازيفتش** بالتمييز الذي وضعه **أرسطو** بين الضرورة الشرطية و الضرورة المطلقة (البسيطة) « ***الضروري حقا أن يكون الموجود موجودا عندما يكون موجودا و إن لا يكون غير موجود عندما لا يكون موجودا*** »، و يعتبر أن هذه الضرورة الشرطية هي ضرورة للنتيجة، فلا فرق عنده بين الضرورة الافتراضية (العلاقة التي تربط بين الضرورة الشرطية بحوادث المستقبل الجائزة) و الضرورة الشرطية، غير أن الأولى تطبق على القضايا الشخصية المتعلقة بالحوادث المستقبلة لا بالأقيسة.

إن الحكم على الحوادث المستقبلية مرتبط بالزمن، لذلك اقترح **لوكازيفتش** باستبدال أداة الزمان بأداة الشرط، مثال:" **من الضروري أن تقع معركة بحرية حين تقع**" و "**من الضروري أن تقوم معركة بحرية غدا إذا وقعت غدا**"، و تمثل رمزيا: □ (ق ← ق) LCpp، و يؤكد **لوكازيفتش** بأن **أرسطو** رفض هذه الصيغة (ق ← □ ق) CpLp ، لأن قبولها يعني الحكم على المنطق الموجه بالانهيار، ثم أشار بعد ذلك إلى الشروط التي انطلق منها لتحليل العلاقة بين الأوليات، أي الشروط المتمثلة في اعتبار عوامل إجراء الجهات لدوال الصدق (0، 1) و تتمثل هذه الشروط فيما يلي:

- إن لا مبرهنة الجواز ستؤدي إلى قبول أن جميع الأشياء ممكنة.
- إن لا مبرهنة الضرورة الشرطية ستؤدي إلى تداعى منطق الجهات .
- ينتج أخيرا أن اللامبرهنات الأرسطية مجتمعة، لا يمكن أن تؤسس نسقا منطقيا متسقا، إذا اعتمد على قوانين المنطق (معناه المرتبطة بثنائية القيمة)، لكن الإبقاء على هذه المبرهنات لبناء نسق متماسك منطقيا ليس في نظر **لوكازيفتش** أمرا

69 سليمة جراح، ***التصور الحديث لمنطق أرسطو***، ص . 100

مستحيلا، فقط إذا خرج من النسق الثنائي القيمة[70]، لذلك قدم نسقا يحمل ثلاثة قيم (صدق، كذب، قيمة الممكن و أشار إليها برمز نصف)، و التي تستجيب للعبارة "**لا صادقة ولا كاذبة**" فتتساوى إمكانيتي الصدق و الكذب.

أقر هذا المنطقي أنه لا شيء يدعو لقبول القيمة (1) و القيمة(0) على أنهما نفي للقيمة $(\frac{1}{2})$، لأنه لو قبلنا بهذا لأبقينا على صحة مبدأ النفي المزدوج، إذ أنه يعيدنا إلى المنطق الثنائي، لذلك اقترح القيمة ذاتها $(\frac{1}{2})$ لنفي القيمة الوسطى، و هذا يعنى أن قيمة الصدق (1) لم تعد تقابل قيمة الكذب (0)، و هكذا يمكن – حسبه – أن نجد مكانا للمستقبلات الجائزة من دون أن يوقعنا ذلك في صعوبات من نمط تلك التي تعرضنا لها بالمناقشة، و هذا جدول صدق النفي كما عرضه **لوكازيفتش**.

ق	~ ق
1	0
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
0	1

و بإبقاء على الشرط القائم على اعتبار عوامل إجراء الجهات لدوال الصدق، و بإدخال هذه القيمة الثالثة يمكن اللامبرهنات الثلاثة أن تجمع و تشكل نسقا متماسكا، و عليه فإن التعريف الوحيد للممكن هو الذي يقوم على التكافؤ بين التقرير بأنه « **إذا لم تكن ق فإن ق**»، و نرمز إليها: ◊ (ق) ≡ (~ ق ⊂ ق) QMpCNpp

70 سليمة جراح، ***التصور الحديث لمنطق أرسطو*** ، ص. 102

و نقرأها:{ **من الممكن أن تكون ق**} يكافئ قولنا: {**إذا لم تكن ق فإن ق**}، أما إذا اتخذت القضية القيمة الوسطي($\frac{1}{2}$) فإن القول:« **من الممكن أن تكون ق**» يكون قولا صادقا، و التعبير عنه رمزيا:

◊ (0) = (~ ق ← ق) = ~ (0) ← (0)= (0).

◊ ($\frac{1}{2}$) = (~ ق ← ق) = ~ ($\frac{1}{2}$) ←($\frac{1}{2}$)= (1).

◊ (1) = (~ ق ← ق) = ~ (1) ← (1)= (1).[71]

وفي علاقة الممكن بالضروري (نقصد منه ما لا يكذب)، من حيث يكون ضروري مكافئا للعبارة « **من الممكن أن لا تكون**» أي: □ (ق) ≡ (~ ◊ ~ ق): QLpNMNp ، و من الضروري استخلص لوكازيفتش القيم التالية:

□ (0) = (~ ◊ ~ ق) = (~ 0 ~ ◊ ~)= ~ ◊(1) = (0)

□ ($\frac{1}{2}$) = (~ ◊ ~ ق) = (~ $\frac{1}{2}$ ~ ◊ ~) = ~ ◊($\frac{1}{2}$) = ($\frac{1}{2}$).

□ (1) = (~ ◊ ~ ق) = (~ 1 ~ ◊ ~) = ~ ◊ (0) = (1).

هنا الممكن هو ما لا يكذب.

تعرف الروابط في حساب القضايا الكلاسيكي عن طريق اللزوم و النفي، فنعرف الفصل بالصيغة التالية: (ق ∨ ك) = تع (~ ق ← ك) الذي يكافئ الصيغة: (ق ← ك) ← ك،[72]لكن في الحساب الثلاثي هاتين الصيغتين لم تعودا متكافئتين، و عليه فإن **لوكازيفتش** عرف الفصل المنطقي كالتالي: (ق ∨ ك) = تع (ق ← ك) ← (ك): $_{df}$ = Apq CCppq، واختار الصيغة الثانية و أدخل القيمة الوسطى ($\frac{1}{2}$)، لكن هذه القيمة تفقد كل من مبدأي عدم التناقض و الثالث المرفوع صحة طابعهما الكلي، لأن نفي ($\frac{1}{2}$) هو ($\frac{1}{2}$)، و هذا يهدم جزء من مبدأ عدم التناقض كما هو موضح في الجدول التالي:

---

71 سليمة جراح، ***التصور الحديث لمنطق أرسطو***، ص. 103 – 105

72 المرجع نفسه، ص. 106

(ق ∧ ~ ق)	(~ ق)	(ق)
1	0	1
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
1	1	0

وهكذا فإن مبدأ الثالث المرفوع سيتخذ الصيغة التالية :

- (ق ∨ ~ ق) = تع (ق ← ق) ←~ (ق).

و نحدد قيم صدقه في هذا الجدول كما يلي : [73]

(ق ← ق) ←ق	ق← ~ ق	~ ق	ق
0	0	0	1
$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
1	1	1	0

يميز **أرسطو** بين نوعين من المستقبلات، مستقبلات صادقة بسيطة ينطبق على نموذج الضرورة الشرطية، و مستقبلات تتوفر على علل راهنة أو ماضية تتضمن صدقها و ينطبق على نموذج الضرورة المطلقة، ففي مثال المعركة البحرية تعتبر نموذجا للنوع الأول من المستقبلات فإن لم تحضر العلل التي تؤكد وقوع المعركة البحرية، فإن هذه المعركة لن تكون ضرورية، ولا يمكن وصفها بالضرورية إلا إذا وقعت، وعليه فإنه من الكذب تحديد صدق وقوعها سلفا.

73 سليمة جراح، ***التصور الحديث لمنطق أرسطو***، ص . 107- 110

إن البديل الموجه الذي قدمه **لوكازيفتش** لتعريف الممكن لا يتفق مع مفهوم الجائز عند **أرسطو**، [74] لأن هذا المنطقي بالنسبة له يجب أن تتحدد قيم صدق القضايا سلفا، في حين أن **أرسطو** يرى أنه بمجرد إدخال مفهوم الوجود بالقوة على القضايا الجائزة المستقبلة، تزول الصعوبة التي نتجت عن تحليل **لوكازيفتش** و المتمثلة في قبول وجود قضايا جائزة صادقة يلزم عنه قبول أن كل قضية مهما كانت هي قضية ممكنة، و يعبر **لوكازيفتش** عن الممكن على أنه ما ليس كاذب أما **أرسطو** فالممكن عنده ما يصدق الضروري و الغير الضروري، والممكن يعبر بدلالة صريحة عن الجائز لأنه يمثل المعنى العادي للمكن { و يقال على الغير الضروري و ليس على الضروري}، إذا كان **لوكازيفتش** يرى أن الممكن هو ما لا ينتج عنه الكذب، فإن **أرسطو** يعبر عما لا تلزم عنه أية استحالة، لذلك فالممكنين مختلفين تماما عن بعضهما البعض[75].

في الوقت الذي أرجع **أرسطو** حوادث المستقبل إلى التصور العلي فإن **لوكازيفتش** يرفض أن توصف المستقبلات الجائزة بأنها لا صادقة و لا كاذبة، فهي غير محددة بعلل خارجية، لكن مبدأ الضرورة الشرطية التي وضعها **أرسطو** للتمييز في أحكام المستقبل الجائز ما هي إلا الضرورة المرتبطة بالزمن، مثلما هو الحال في مثال المعركة البحرية، حيث رفض **أرسطو** أن يعطي قيمة صدق محددة لأحد طرفي العناد، لأن صدق القضايا تتحدد في اللحظة الزمنية الخاصة ، غير أن **لوكازيفتش** أهمل شرط الزمان مستبدلا إياه بأداة الشرط و اعتبر ذلك شرط أساسي يؤدي عدم الأخذ به إلى النتائج التي توصل إليها وأهمها انهيار منطق الجهات في صورته التقليدية.

إن البديل الذي قدمه **لوكازيفتش** للممكن ينفي صحة الطابع الكلي لمبدأ الثالث المرفوع دون أن ينفي صحته كليا، فهو يصنفها ضمن القضايا الغير الصادقة صدقا تاما، كون دالة صدقه تحوي القيمة ($\frac{1}{2}$)، دون أن يجعله قضية كاذبة لعدم احتواء دالة الصدق فيه على القيمة (0).[76]

---

74 سليمة جراح، ***التصور الحديث لمنطق أرسطو***، ص. 112-113

75 المرجع نفسه، ص. 115

76 المرجع نفسه، ص. 116

اقترح **لوكازيفتش** في تفسير M " **من الممكن** " كصدق عوامل إجراء الجهة لثلاثي القيم، على التوالي: M_1 = 1، M =$\frac{1}{2}$ 1=، M_0 = 0، وتعرف عوامل إجراء الجهة الأخرى بالمعتاد " **من الممكن أن**"، مثل: NM، و "من الضروري أن" مثل: NMN ، أضاف **تارسكي**Mp و قد يكون في حد ذاته معرف في حد من حدود عوامل إجراء الأساسية مثل: CNpp (~ ق ← ق)، ففي النسق الثنائي القيمة (**لا ق و ق**) مع أن "**إذا**" تفسر ماديا، يعني أن ق ينطوي عليه، لكن في المنطق الثلاثي القيمة عندما يكون لدينا CpCNpp (ق ← (~ق← ق))، و هذا يتبع من قبل قاعدة الاستبدال (ك / ~ ق) في الأول.[77]

في المنطق الثلاثي القيمة (~ ق) ليست أقرب إلى الصدق من (ق)، فكلاهما تحمل قيمة ($\frac{1}{2}$)، والآن يمكن تلخيص خواص عوامل إجراء الجهة من خلال إدخال بعض الاختصارات و بعض المصفوفات، نستخدم (Ip) من أجل NMp (من المستحيل أن ق، (Sp)) من أجل NMNp (من الضروري أن ق)، (Qp) من أجل KMpMNp (من الجائز أن ق أو كلا من ق و ~ ق ممكنة)، هذا ما لدينا بالفعل ل (MP) فتعطي لنا هذه المصفوفات التالية:

P	MP	IP	SP	QP
1	1	0	1	0
	1	0	0	1
0	0	1	0	0

77 Priod, ***Formal logic***, 2nd Edition, Oxford University press,London,1962, p.2

مما سبق يمكننا أن نقرأ بسهولة قوانين النسق الجهوي، عندنا على سبيل المثال: (CpMp) هذه هي الأطروحة CPNpp { ق ← (~ ق ← ق) } المذكورة سابقا، و CSpp قوانين **لويس** (مفارقة و CSqSCpq ClpSCpq)، و قانون **أرسطو** في المستقبلات الجائزة Cõpõnp في غياب ل CδpCδNpδq لا توجد نتائج (مفارقة)، لدينا أيضا (تعريف Cpqõ مثل SCpq)، و أطروحات الحد C'SpSSp و C'MMpMp **للويس**، S4 و مزيد من الزوج C'MpSMp و C'MSpSp، ومن هذا S، لكن ما لم نتذكر طبيعة النسق نتعامل مع بعض مميزات هذه المصفوفات لعوامل إجراء الجهة و كما لو كانت تبدوا لنا غريبة جدا.[78]

78 78 Priod, ***Formal logic***, p. 246

الفصل الثاني:

حـــــدود الصـــــدق فـي المنـــــــطق المتـــــعدد القـــــيم

1 العوامل و الأسباب التي ساهمت في ظهور المنطق المتعدد القيم

1-1 العوامل التي ساهمت في بلورة فكرة تعدد القيم

1-2 أسباب ظهور المنطق المتعدد القيم

2 نسق لوكازيفيتش

2-1 النسق الثلاثي القيمة

2-1-1 النسق الثلاثي و الجهة.

2-1-2 دور النفي في النسق المتعدد القيمة

2-2 النسق الرباعي القيمة

2-2-1:المصفوفات في النسق الرباعي

2-2-2: مبدأ الثالث المرفوع في النسق الرباعي

2-3 النسق اللانهائي من القيم

3 نبذة تاريخية لتطور المنطق الأكثر من قيمتين

4 بعض الانتقادات الموجهة للمنطق المتعدد القيم

1. بعض الانتقادات

2. المنطق الغائم (المضبب)

1 - مفهوم المجموعة الغائمة

2 - المجموعة الغائمة و دوال الصدق

3. نظرية الفوضى

1-العوامل والأسباب التي ساعدت على ظهور المنطق المتعدد القيم عند لوكازيفيتش:

1-1 العوامل التي ساهمت في بلورة فكرة تعدد القيم:

يعتبر **لوكازيفيتش** المؤسس المشارك والممثل البارز في المدرسة الفلسفية وارسو، فمنذ اكتشاف المنطق المتعدد القيم، والذي جاء كنتيجة مباشرة لبعض النقاشات التي كانت تجري داخل المدرسة، فمن بين العوامل التي دفعت **بلوكازيفيتش** نحو منطق الجهات والذي أقنعه بالتخلي عن وجهة النظر الكلاسيكية، يمكن للمرء هنا الإشارة إلى ثلاثة منها:

1. المناقشة داخل مدرسة وارسو حول النظرية العامة للأشياء التي تم اقتراحها من قبل **برانتانو (Brentano)**، **تواردوسكي (Twardowski)**، و**مينونغ (Meinong)**، وقد صيغت النظرية العامة للأشياء في أواخر القرن التاسع عشر من قبل **مينونغ**، والتي تفترض وجود كائنات متناقضة، لها خصائص متناقضة ...، لكن **لوكازيفيتش** بنفسه لم يكن ليتجنب نظرية الأشياء المتناقضة – إنه لا يدافع فقط عليها بل يميل نحو الاعتقاد بأن الأشياء الغير المتناقضة لا وجود لها، وهذه أصبحت ذات صلة بعلاجه للمتناقضات– كشف **راسل** عن مفارقات[79] في نظرية المجموعات، بحيث أن المجموعة ط = { س: س ∉ س} ليست عناصرها الخاصة، واعترف عن طريق **لوكازيفيتش** بإلقاء بعض اللوم في البداية على مشكلة مبدأ عدم التناقض الكلاسيكية.[80]

---

79 **المفارقة:** هو إقرار شيء يحتوي على تناقض قصد إثبات فكرة معينة، وهناك عدة مفارقات أهمها: مفارقة زينون الإيلي من أجل إثبات امتناع الحركة في حجة أخيل والسلحفاة، مفارقة الكذاب، مفارقة الكومة، مفارقة الديمقراطية، مفارقة الأصلع ... .

80 Sandera Lapointe, Jan Wolenski, Mathieu Marion, Wioletta Miskiewicz, ***The Golden Age Of Polish Philosophy***, Logic Epistemology and The unity of science, Vol 16, 2009, p. 81

2. تحقق **لوكازيفيتش** من مشاكل الاستقراء ونظرية الاحتمالات أدى إلى اتخاذ مسافة له من حيث الإحراج من مبدأ عدم التناقض وتصنيفه له إما مع القضايا الغير محدودة، التي تحتوي على المتغيرات الاسمية الحرة، مثل القضايا التي تستند إلى قيم الكسور، والمفترض أن تشير إلى النسب بين عدد من القيم الفعلية للمتغير، وذلك بالتحقق من القضايا وعدد كل القيم الممكنة لهذا المتغير، تحت هذا المفهوم **« القيم المنطقية»**، هذه النسب تعتمد في الأساس على مجموعة الأفراد الموجودين في الواقع، على سبيل المثال: قيمة القضية س^2 =1، كميات لـ $(\frac{2}{3})$ في المجموعة {−1، 0، 2} و $\frac{2}{5}$ في المجموعة { −2، −1، 0، 1، 2}، وهذه الفكرة التي أخذها من **بولزانو (Bolzano)**، قد تبدو جذابة وليس غريبا كليا أنه نهج احتمالي، لكن ما هو غريب هنا لا يتعلق بدوافع **لوكازيفيتش** للجمع بين مشاكل القيم المتعددة مع ذلك الاحتمال، وبالفعل في عام 1913 استخدم مفهوم قيمة منطقية بطريقة غير تقليدية.

3. في الدراسات السابقة **للوكازيفيتش** فيما يخص ببناء المنطق الثلاثي، تطرق إلى الحتمية واللاحتمية، وبعض المشاكل المتعلقة بالسببية والجهات (الإمكان والضرورة)، غير أن بعض مؤرخي المنطق يشكون في أن **لوكازيفيتش** قد تأثر بالنقاش الذي كان يدور داخل مدرسة وارسو، والتي تتعلق بشأن الحرية والإبداع، والمعروف أن **كوتربينسكساو(Kotarbinskisaw)** دعا إلى مراجعة المنطق الثنائي القيمة، على أساس اتضح له أنه يتدخل في حرية الفكر الإنساني، فتابع باهتمام القضايا التي تصف أحداث السببية في المستقبل.[81]

4. **ظهور فكرة النسق:** يعتبر إقليدس أول من شيد نسقا متكاملا يقوم على جملة من البديهيات و المسلمات و التعريفات، إلا أن المسلمات الاقليدية بقيت دوما مجال للشك و التساؤل، إذ كان يعتقد أن معيار قبول المسلمة هو وضوحها، فقد حاولوا إثبات صحتها

81 Sandera Lapointe, Jan Wolenski, Mathieu Marion, Wioletta Miskiewicz, ***The Golden Age Of Polish Philosophy***, p. 82

استنادا إلى المسلمات الأخرى ، لكن باءت بالفشل، وقد تبينا لهم في وقت لاحق أن إثبات المسلمة الخامسة، تلك المعروفة بمسلمة التوازي ، « **من نقطة خارج المستقيم يمكن رسم مستقيم واحد فقط مواز للأول** »، لقد حاول الرياضيون من مختلف العصور اليونان و عرب و غربيون البرهنة على مسلمة التوازي هذه وذلك بالرجوع إلى قضايا أبسط منها لكن دون جدوى، و استمر الوضع إلى العصر الحديث ، حينما جاء لوباتشيفسكي و افترض العكس « **من نقطة خارج مستقيم يمكننا أن نرسم ما لا نهاية من المستقيمات الموازية لذلك المستقيم** »[82] ، فالأساس الذي كان من شأنه سيبطل فرضه و بالتالي مسلمة إقليدس صحيحة هو وقوعه في تناقض منطقي،وهذا ما لم يحدث، ثم هندسة ريمان التي افترض فيها أن « **من نقطة خارج المستقيم لا يمكننا أن نرسم و لا مستقيم يوازي ذلك المستقيم** »[83]، أما النتيجة الغير متوقعة من الاختبارات لمسلمة إقليدس من طرف الرياضيين كانت كالتالي: إن المسلمة الخامسة مستقلة عن النسق الاقليدي ويمكن استبدالها بعدد لا نهائي من المسلمات ويؤدي هذا إلى عدد لا نهائي من الهندسات، لذلك توقف الرياضيين عن البحث في مطابقة النسق الهندسي مع الواقع، وبدؤوا بالبحث عن مدى اتساق الأنساق الهندسية مع نفسها، و تحولت نظرة الرياضيين إلى المبادئ إذ أصبحت جميعها مجرد فروض يطلق عليها النسق الأكسيومي، ولما ابتعدت الهندسات عن المكان أفقدها يقينها ،[84] فكان لابد من البحث عن أساس جديد تبني عليه الهندسة قضاياها، بحيث يكون أساسها يقينيا، وقد وجدت هذا الأساس في البناء المنطقي للنسق ، وعلى هذا يمكن تقبل هذه الفروض فقط لأنها متسقة منطقيا مع نفسها،[85]

5. **من الناحية التاريخية،** فإن تطور المنطق من ثنائي القيم إلي متعدد القيم، جاء نتيجة مناقشة القضايا الفلسفية في المنطق بشكل جديد يستوعب التطورات العلمية في القرن

---

82 محمد عابد الجابري، ***مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي*** ، ط 5، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت، 2002، ص.75

83 المرجع نفسه، ص. 76

84 المرجع نفسه، ص.79

85 المرجع نفسه، ص.80

العشرين– مع ملاحظة أن تطورات المنطق الرياضي جاءت امتدادا لاهتمامات القرن التاسع عشر– و من ثم شهدت بدايات القرن العشرين عملاً مكثفاً لجعل المنطق أكثر دقة، ومنهجية، واكتمالا، مما كان عليه سابقا، وتم هذا عن طريق ربط المنطق بالرياضيات بمجهود مشترك قام به الفلاسفة و علماء الرياضيات، وقد أهتم بعض الفلاسفة بالمنطق نظرا لطابعه العلمي، ولكنهم لم يستطيعوا أبدا تجاهل القضايا الفلسفية التي ظهرت في المنطق الرياضي، كما أن الرياضيات احتوت على الكثير من القضايا العامة، والتي كانت سابقا من اهتمامات الفلسفة[86].

2-1 أسباب ظهور المنطق المتعدد القيم:

- **المستقبلات الجائزة:** هو مصطلح يعود إلى **أرسطو**، ويراد به ما ينتظر وقوعه في مقابل الحوادث الضرورية، وهي ما وقع فعلا،[87] إن استحالة صياغة نسق في المنطق الثنائي القيم لقوائم منطق القضايا المتعلقة بالمستقبلات الجائزة، أدى إلى تطوير أنساق متعددة، و**أرسطو** بنفسه قد مهد لهذا النوع من النقاش، في الواقع، في الفصل التاسع من كتاب العبارة ناقش **أرسطو** قضية المستقبل الجائز، وأشار فيما إذا كان من الضروري أن يكون صادق أو كاذب، على سبيل مثال: « **غدا سوف تكون هناك معركة بحرية**»، إذا كانت السمة اللازمة لهذه الجملة التقريرية الحتمية فإن في هذا الجزء من المقطع الشهير لأرسطو حول المستقبلات الجائزة [88] يمكن أن نلمسه في قوله: « **إذا كان صحيحا أن نقول أن ما هو أبيض أو ليس أبيض، بالضرورة هو الأبيض أو، غير الأبيض،(.....) ومن ثمة يكون تأكيداً صحيحا أو نفيا، هو بالضرورة صادقا أو كاذبا، وإذا كان الأمر كذلك، لا شيء يحدث، ولن يحدث شيء، سواء عن طريق تأثير الصدفة أو بشكل عشوائي (.....) وبالتالي كل شيء يحكم بالضرورة وليس من قبيل الصدفة (.....)، ثم يجب أن**

---

86 محمد عبد العزيز نافع محمد، ***دراسة تحليلية نقدية للعلاقة بين منطق القيم الثنائية و المتعددة***، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الخرطوم، 2005، ص. 63.

87 تصدير إبراهيم مدكور، ***المعجم الفلسفي***، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، 1983، ص. 77

88 Pablo Domingue, ***Concepción De La Polivalencia Logicaen***, La Escuela De Varsovia, Pricto Doctoral, Madrid, 2002, p. 10

يكون بالضرورة واحدا من الاثنين للقضايا المتناقضة صحيح الآخر كاذب(.....)، وبالتالي فمن الواضح أنه ليس من الضروري أن القضيتين المتعارضتين فيما بينهما قبل التأكيد والنفي، واحد هو صحيح والآخر هو كاذب، هي فقط أن تكون أو لا تكون، ولكن هذه هي الطريقة التي يجب علينا أن نشرحها »[89]، لذا حاول **لوكازيفيتش** في نسقه الثلاثي حل هذا التساؤل الذي أثاره أرسطو.

- **مفارقات المعنى:** لتعيين قيم الصدق (صادق، كاذب) في القضايا الكلاسيكية والتي تعاني من بعض الصعوبات في المعنى، مثلما هو الحال في بعض القضايا كمفارقة الكذاب، والتي يتطلب تعيين قيمة الصدق المنطقية للعبارة: « **أنا دائما أكذب**»، وهذه الجملة هي كاذبة، حالة أخرى من مفارقات المعنى، وهو أن مشكلة القضايا تنشأ مع وجود مفاهيم تفتقر إلى معنى الدلالة، على سبيل المثال: « **الملك الحالي لفرنسا أصلع** »، أكد **فريجا** أنه إذا حلت أي من الجمل التقريرية التي تمتلك أحكام فردية من المعنى الدلالي، فإن هذه القضايا لن يكون لها أي قيمة حقيقية.[90]

- **ميكانيكا الكم:** إن تطبيق المنطق ثنائي القيمة لإنتاج الفيزياء الذرية، وفقا لبعض الفيزيائيين أمثال **هانز رايشنباخ (Reichenbach)، بيرخوف(Birkhoff)، لامبرت(Lambert)**، أظهرت نتائج غير مقبولة، إذ أنهم يؤكدون أن جميع القضايا الفيزيائية التي تحدد في الوقت نفسه كزخم الذرات يجب أن تملك قيمة صدق ثالثة أخرى غير الصدق والكذب.[91]

- **نظرية النسبية:** لازالت نظرية ألبرت أينشتاين " **النسبية** " موضع جدل واهتمام من طرف الوسط العلمي، إذ إنها غيرت نظرتنا للكون بمفهومه القديم، مثلما غيّرت الكثير من المفاهيم

89 Aristote, ***Organon***, p.9, 19 a 43,19b 50

90 Pablo Domingue, ***Concepción De La Polivalencia Logicaen***, p. 11

91 Ibid, p. 12

* يان لوكازيفيتش، منطقي ورياضي بولندي (1878–1956) وأستاذ في مدرسة وارسو الفلسفية.

بما يتعلق بالمصطلحات الأساسية في الفيزياء الكلاسيكية (المكان، الزمان الكتلة و الطاقة)، حيث أحدثت نقلة نوعية في الفيزياء النظرية و فيزياء الفضاء، حدث هذا عندما نشر أينشتاين لأول مرة نظريته عام 1905، و التي أصابت المجتمع الإنساني بالحيرة، مما أثرت إيجابا على باقي العلوم و من بين هذه العلوم المنطق.

إن أزمة المنطق الأرسطي في حقل الفيزياء نتجت بالأساس في القرن العشرين، عندما انتقل علم الفيزياء إلى دراسة العالم المتناهي في الصغر(الذرة)، إذ هذا الاكتشاف قلب جذريا المفاهيم المنطقية التي اعتادها العقل الفلسفي و العلمي من قبل.

و يرجع عجز المنطق الأرسطي عن استيعاب ذلك المجال الفيزيائي إلى كون النظرية المنطقية الأرسطية تقوم على مبدأ ثنائي القيمة (مبدأ الثالث المرفوع)، و كانت الفيزياء من خلال ممارستها النظرية و العملية ملتزمة بهذه الثنائية، حتى عندما تعترضها العوائق الاستدلالية و الوجودية ، لكن بالرغم من الإشكالات التي اعترضت الرؤية المنطقية الثنائية في تاريخ الفيزياء، إلا أنه لم يكن ذلك كاف لإعادة النظر في هذا الثابت المنطقي، لكن مع بداية القرن العشرين و تزامنه مع ظهور نظام الذرة، تأكد للفيزيائيين مدى فشل المنطق الكلاسيكي، و أدى هذا إلى استحالة التفكير داخل الحقل الذري بالمنطق ثنائي القيمة الأمر الذي فرض تأسيس منطق متعدد القيم، هذا الأخير تم تقديمه كحل لإشكالات المعرفة، لما استجد في حقل الرياضيات ومعالجة الإشكالات التي طرحتها الفيزياء الكوانتية (ثنائية موجة – جسم، التي تمثل تناقض في أساس الفيزياء و لا يمكن التعامل مع هذا التناقض إلا بمنطق ثلاثي القيم)، لكن المناطقة و الفيزيائيين اعترضتهم في صياغة منطق الفيزياء صعوبة منهجية بالغة، إذ باءت كل المحاولات بالفشل من أجل إيجاد منطق شامل لمختلف الحقول الفيزيائية، بل كانت محاولات **بايرون** و **واسيكر** نموذجا للفشل.[92]

92 الطيب بوعزة، ***أثر الفيزياء المعاصرة في تطوير المنطق***، جريدة العرب الدولية الشرق الأوسط، العدد 13505، طنجة، 19 نوفمبر 2015، دون صفحة

وحقيقة هذا المأزق اليوم يعود إلى أن الفيزياء ما زالت مقسومة بين نظرية النسبية في تفسير العالم الميكروسكوبي و نظرية الكوانتم في تفسير العالم الذري، فلا يمكن وضع قوانين ناظمة تجمعهما معا، لذلك لا تزال الفيزياء إلى الآن تشيد بهذا التقسيم، و الذي أعجز العلماء و المناطقة في بناء نظرية موحدة للفيزياء، وقد حاول أينشتاين إيجاد هذه النظرية الشاملة لتوحيد الفيزياء في حقليها الكوانتي و الميكروسكوبي، لكن مشروعه باء بالفشل، بالرغم من ظهور نظرية الأوتار الفائقة لتجسيد هذا التوحيد، إلا أنه أمام هذا العجز فإن الأكيد هو أن مستجدات الرياضيات و الفيزياء تفرض القول بأن علم المنطق لم يعد نموذجا معياريا واحدا، بل دخلته قيم نسبية فتحول إلى نظريات منطقية متعددة لا منطق واحد.[93]

2- نسق لوكازيفتش:

2 -1 النسق الثلاثي القيمة: في عام 1920 وضع **لوكازيفيتش*** أول نسق منطقي للقضايا ذات ثلاثة قيم، وقد صرح بنفسه، أنه لكي نفهم نظرية منطق الجهات لابد من معرفة طريقة الجداول، التي يمكن تطبيقها على جميع الأنساق المنطقية التي تحتوي على دوال الصدق، ويمكن تلخيص القضايا الكلاسيكية ذات نسق ذو قيمتين في هذا الجدول للرابطين (~، ←)[94] :

~	ك		←	
	0	1		
0	0	1	1	ق
1	1	1	0	

بهذا الجدول يمكن أن نحقق على نحو آلي أية عبارة من عبارات حساب القضايا الكلاسيكية (CNp)، ولكي نبرهن على صدق العبارات المقررة وكذب العبارات المرفوضة، يكفي لهذا الغرض

93 الطيب بوعزة، ***أثر الفيزياء المعاصرة في تطوير المنطق***، دون صفحة

94 Lukasiewicz Jan, ***La Syllogistique d'Aristote***, p. 167-168

أن نضع قيمتي (1،0) في كل التأليفات الممكنة للمتغيرات، ولكي نبين أكثر هذا النسق لابد لنا من توضيح قواعده والمتمثلة فيما يلي:

1- **الحدود الغير المعرفة:**

المتغيرات القضوية: ق، ك، ل... p,q r,s

النفي والشرط: (~ ، ←، N,C).

←	0	½	1	~
0	1	1	1	1
½	½	1	1	½
1	0	½	1	0

جدول(1)

2- **الحدود المعرفة:**

الفصل: (Apq =$_{df}$ CCqpp) = (ق∨ ك) =$_{تع}$ ((ك ← ق)← ق).

الوصل: (Kpq =$_{df}$ NANpNq) = (ق ∧ ك) =$_{تع}$ (~ (~ ك ∨ ~ ق))

التكافؤ: (Epq =$_{df}$ KCpqCqp) = (ق↔ ك)=$_{تع}$ ((ك ← ق) ∧ (ك ← ق))

تعامل **لوكازيفتش** في هذا النسق الثلاثي بمنهجية أكثر وضوحا، حيث اقترح الروابط: (N)، (K)، (A)، (C)، (E)، ويمكن أن نوضح ذلك من خلال هذه الجداول التالية [95]:

95 Prior, ***Formal Logic***, p. 242

رابط النفي:

N	p
1	0
½	½
0	1

رابط الوصل:

K	1	½	0
1	1	½	0
½	½	½	0
0	0	0	0

رابط الشرط:[96]

C	1	½	0
1	1	½	0
½	1	1	½
0	1	1	1

96 Prior, ***Three valued logic and futur contingent***, the philosophical quarterly, vol 3 N° 13, 1953, Oxford University Press, p. 319

رابط الفصل:

A	1	½	0
1	1	1	1
½	1	½	½
0	1	½	0

رابط التشارط:

E	1	½	0
1	1	½	0
½	½	1	½
0	0	½	1

نلاحظ (Np) في النسق الثلاثي القيم يشبه ثنائي القيمة في كونه صادق إذا وفقط إذا (p) كاذبة، وكاذبة إذا وفقط إذا (p) صادقة، بينما و(Kpq) صادقة إذا وفقط إذا كلا من أجزائه صادقة وكاذبة إذا وفقط إذا واحد منهما كاذب[97]، أما (Apq) صادقة إذا وفقط إذا واحد من البدائل صادق، و(Cpq) صادقة إذا وفقط إذا نتيجة من نتائج التالي لديها قيم الصدق مثلما هو في مقدمتها، (Epq) تكون صادق إذا وفقط إذا كانت عناصرها، لها نفس قيم الصدق، وكاذبة إذا وفقط إذا جزء واحد صادق والأخر كاذب.[98]

97 Prior, ***Three valued logic and futur contingent***, p. 320

98 Idid, p. 321

3- **بديهيات النسق L_3 :**

- **قانون التوكيد:**

ك ← (ق ← ك) L_1 : CqCpq

- **قانون افتراضية القياس المنطقي:**

(((ق ← ك) ← ((ك ← ل) ← (ك ← ل))) L_2 :CCpqCCqrCpr

(((ق ← (~ ق ← (ق ← ق))) L_3 : CCCpNppp

(((~ ك ← ((~ ق ← (ق ← ك))) L_4 : CCNqCNpCpq

4- **قواعد الاستدلال:**

- **قانون الاستبدال** (ق / ~ ق).
- **قانون الانفصال** (إثبات المقدم) .

إن النسق L_3، وظيفيا ليس كاملا، بمعنى أنه لا يمكننا أن نعَرف كل الدوال الممكنة، لذلك اقترح **سلوبسكي (Slupecki)*** المفهوم **T**، ووضع بديهيتين جديدتين وهما كالتالي:

L_5 : CTpNTp

L_6 : CNTpTp

P	Tp
0	½
½	½
1	½

بهذه التعديلات للنسق أصبح كاملا في المعنيين لهذا المفهوم، ففي بداية أفكاره في ما يخص القيمة الثالثة والتي كانت عنده مرادف **للإمكان** أو **اللاتحديد**، لكنه تخلى عن المعنى الأول بعد دراسة الأنساق لمفهوم الإمكان، إذن بالفعل أصبحت واضحة المعالم،[99] فإذا عدنا إلى (جدول 1)،

99 Marec Blaszezyt, ***logique multivalents***, Publie Dant Travaux De Logique, Lausanne, 1997, N° 11, p. 69

فإنه يتضح لنا بأنه كاف للنسق (CNp)، ونحصل عليه بضرب جدول(1) في نفسه، وذلك باتباع الخطوات التالية:

- نشكل أزواجا من القيمتين (1،0)، فنحصل على التأليفات التالية (1،1)،(1،0)،(1،0)،(0،0).
- تحديد قيم الصدق للرابطتين (~ ،←) بواسطة المتساويتين التاليتين:[100]

$$C\ (a,b)(c,d)=(Cad,Cbd)$$

$$N\ (a,b)\ =\ (Na,Nb)$$

- نبني الجدول (2) بالاعتماد على هاتين المتساويتين.

~	(0،0)	(1، 0)	(0،1)	(1، 1)	←
(0،0)	(0،0)	(1،0)	(0،1)	(1،1)	(1،1)
(1،0)	(1،0)	(0 ،1)	(1 ،1)	(1،1)	(0،1)
(0،1)	(0،1)	(1،1)	(0، 1)	(1،1)	(1،0)
(1،1)	(1،1)	(1،1)	(1 ،1)	(1، 1)	(0،0)

جدول (2)

نحـــول جـــدول (2) إلـــى جـــدول (3) بواســـطة الاختصـــارات التاليـــة: (1،1) =1 ،(1،0)=2،(0،1)=3،(0،0)=0.

يمثل (1) الصدق، (0) الكذب، أما (3 ، 2) يمثلان قيما ما بين الصدق والكذب.

جيري سلوبسكي: (1904–1986) رياضي ومنطقي بولدي، ولد في هاربن بمنشوريا، درس الرياضيات والعلوم الطبيعية وفي 1926 تخرج من جامعة وارسو.

100 Jan Lukasiewicz, ***La syllogistique d'Aristote***, p. 200

جدول 3:

→	1 2 3 0	~
1	1 2 3 0	0
2	1 1 3 3	3
3	1 2 1 2	2
0	1 1 1 1	1

جدول (4)

→	1 1 0 0	N
1	1 1 0 0	0
1	1 1 0 0	0
0	1 1 1 1	1
0	1 1 1 1	1

نضع 2= 1 و 3= 0، [101]نلاحظ أن في الصف الأول (1 و2) القيم نفسها، وكذلك في الصف (3 و4) تحملان نفس القيم، كما نلاحظ عند حذف الصفوف – **جدول 3** – والأعمدة المتوسطة والزائدة نحصل على الجدول (1)، ويمكننا استخراج الجدول (1) من الجدول(5)، بحيث: 2= 0، 3=1، الجدول (3) هو جدول ذو أربعة قيم، و إذا ضربنا الجدول (3) في الجدول (1) نحصل على جدول ذو ثمانية قيم، وبتكرار الضرب بالجدول (1)، نحصل على جدول ذو ستة عشرة قيمة، أي نحصل على جدول فيه (2ن) / ن هو أي عدد. كل هذه الجداول كافية بالنسبة للنسق (CNp)، واحتفظت بهذه الصفة بعد توسيع النسق، وذلك بإضافة الروابط المتغيرة إليه.[102]

101 Jan Lukasiewicz, ***La syllogistique d'Aristote***, p. 201

102 Ibid, p. 201

و إذا كانت الصيغة المنطقية في هذا النسق تضم متحولا واحدا كالصيغة (ق ∨ ~ ق)، فإن جدول الصدق يحتوي على مختلف القيم المتغيرة (صدق- كذب، عدم تعيين)، لنبين كيف يمكن إثبات الصيغة (ق ∨ ~ ق) قانون الثالث المرفوع، والصيغة ~ (ق ∧ ~ ق) قانون عدم التناقض، بما أن الصيغة تضم متحولا واحدا، فإن عدد الأسطر في جدول الصدق يساوي: $3 = 3^1$.[103]

(ق)	~ ق)	(ق∨ ~ ق)	(ق∧ ~ ق)	~ (ق ∧ ~ ق)
1	0	1	0	1 0
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$
0	1	1	0	
				0 1

(ق↔ ك)	(ق←ك)	(ق∨ك)	(ق∧ك)	(ك)	(ق)	(~ق)	(ق)
1	1	1	1	1	1	0	1
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
0	0	0	1	0	1	1	0
$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	1	1	$\frac{1}{2}$		
1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$		
0	1	0	1	1	0		
$\frac{1}{2}$	1	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0		
1	1	0	0	0	0		

103 الكسندرا غنتانوفا، ***علم المنطق***، د ط، دار التقدم، موسكو، 1989، ص. 360

عند إثبات الصيغة (ق ∨ ~ ق) فإنها تعتمد على قيمة الفصل (أكبر قمتي المتحولين)، والعمود الثالث يحتوي فقط على(1)، لذا فإنه ليس قانونا للمنطق، قيم الصيغة (ق ∧ ~ ق) و التي تعتمد على (أصغر قمتي المتحولين)، فنجد في العمود الموافق لها يضم قيما ما عدا (1)، لذلك فإنها ليست قانونا للمنطق أيضا.[104]

يوضح لنا هذا الجدول[105] ما سبق ذكره سابقا.

الجداول التالية تبين عمليات الوصل والفصل في بعض الأنساق المنطقية الثلاثية:

∧	T	F	U
T	1	0	½
F	0	0	0
U	½	0	½

∧	T	F	M
T	1	0	½
F	0	0	½
M	½	½	½

∧	T	F	I
T	1	0	½
F	0	0	0
I	½	0	½

∨	T	F	U
T	1	1	1
F	1	0	½
U	1	½	½

∨	T	F	M
T	1	1	½
F	1	0	½
M	½	½	½

∨	T	F	I
T	1	1	1
F	1	0	½
I	½	½	½

Kleane **Bochvar** **Lukasiewicz**

---

[104] الكسندرا غنتانوفا، ***علم المنطق***، ص. 360

105 Blanché Robert, ***Introduction a la logique contemporaine***, édition 4, Armand Collin, Paris, 1998, p.103

يعتبر المنطق الثلاثي القيم هو الأكثر شهرة، ولقراءة الجداول يمكن أن نلاحظ في الجداول أننا استخدمنا لقيم الصدق الرموز التقليدية، صادق (1)، كاذب(0)،[106] أما قيم الصدق الثالثة فهي على التوالي:

I : **لوكازيفيتش** .

M : **للبوشفار** وتعني غير معقول.

U: غير محدد من **كلين**.[107]

2-2- 1: القيمة الثالثة والجهة:

منطق الجهة كان دائما محل اهتمام **لوكازيفيتش**، إذ أنه حاول مرتين إنشاء أنساق الجهة و التي تعتمد على المنطق المتعدد القيم، فالفكرة بسيطة و هي محاولة تعريف الدالة الجهوية مثل كل دوال الأنساق الأخرى، كما يلي:

« من الممكن» بواسطة Mp.

« من الضروري» بواسطة Lp=NMNp

أراد لوكازيفيتش حساب كل العبارات الجهوية على النحو الصحيح عن طريق التقليد، فظهر التناقض في نسقه، من خلال هذه القضايا:

M_1: CpMpNP

M_2: CpNmNp

M_3: KMpMNp [108]

من اجل بعض (p) معناه $\sum$ pKMpMNp، واقترح التفسير التالي:

« ليس من الممكن» NM

---

106 Pàsztor Varga vàrterész, ***Many valued logic***, Annale University science, Budapest, 31, 2009, p. 178

107 Ibid, p. 178.

108 Marck Blaszezyt, ***Logique multivalente***, p. 70

« من الضروري » NMN

« ليس من الصدفة » MN

في 1921 اقترح **تارسكي** تعريف لـ(M) في النسق L_2: Mp = CNpp، وهناك وضيفة ثالثة هي عدم وجود معنى للجهة، مثل:IP = KMpNLp.

p	Mp	Lp	Ip
0	0	0	0
$\frac{1}{2}$	1	0	1
1	1	1	0

لكن **لوكازيفيتش** تخلى عن الأعمال في الأنساق الجهوية في عام 1953، عندما نشر نسقه الجهوي الرباعي.[109]

أعطى **لوكازيفيتش** أيضا تعاريف للروابط التالية (الفصل، الوصل، الشرط) لمنطقه الثلاثي:

$D_1 = (x \vee y) = (x \rightarrow y) \rightarrow y$

$D_2 = (x \wedge y) = N\,(N_{(x)} \vee N_{(y)})$

$D_3 = (x \rightarrow y) = (x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow y)$

لكنه لم يعطي أبدا بنفسه البديهيات.[110]

---

109 Ibid, p. 71

110 Denise Becchio, ***Logique trivalente de Lukasiewicz***, Anales de la faculté des sciences de l'université de Clermont, Ferrait 2, Tome 66, sérié mathématique N°16,1978, p. 33

2- 2-2 دور النفي في النسق المتعدد القيم:

قدم **لوكازيفيتش** عامل إجراء الجهة (N) الذي هو كدالة صدق مماثلة لـ (Np) وهي (M- p+1)، فاتضح لهما أن (N) يلعب دوراً في المنطق المتعدد القيم، فهو يماثل الدور الذي يلعبه (~) في مبادئ المنطق الثنائي القيمة، مثل:

(ق ∧ ك) ≡ ~ (~ ق ∨ ~ ك) .

~ ~ ق ≡ ق.

(ق ← ك) ≡ (~ ك ← ~ ق) .

وللتحقق من هذا يمكن مراجعة هذه الملاحظات: [111]

(Kpq) (pKq)
∧
N((Np) A(Nq)) أو (NANpNq)

لهما نفس دالة الصدق.

NNp
∧
P

لهما نفس مماثلة دالة الصدق أيضا.

(Cpq) أو (qCp)
∧
((Np) C(Nq) أو (CNqNp)

لهما نفس مماثلة دالة الصدق.

111 Rosser and Turquette, ***Many valued logics,*** North Holland publishing – company, Amsterdam, 1952, p. 16

يوجد دور آخر لعبه النفي (~) في المنطق ثنائي القيمة والذي لا يمكن أن يقوم به (N) في المنطق الثلاثي القيمة، إذ أن (~) في ثنائي القيمة لعوامل إجراء الجهة هو جزم، مثل (~ ق)، إذا و فقط إذا (ق) تأخذ قيمة الكذب، (ق)=0. [112]

ولكن لن يكون هذا هو الحال بالنسبة (Np و p)، إذا m=3، s=2، في هذه الحالة قيمة الصدق كاذبة، ويماثل قيمة الصدق (3) في ترتيب عامل إجراء الجهة للقيم المتعددة، وبهذا سيلعب (~) الدور المهم، حينما يدخل عامل إجراء الجهة: $(n \leq k \leq m)$ $J_K(-)$ / $J_K(p)$ هي جزم إذا وفقط إذا (p) تأخذ قيمة k، وإذا (p) j_K، هي دالة صدق مماثلة لـ (p) J_K، إذن سيتم تعيين قيم لـ $J_K(p)$ ، إذا وفقط إذا كانت قيمة p هي قيمة k، وبالتالي ينتج لدينا عدة دوال:

$(J_{S+1}(p), J_{K+2}(p),\ldots\ldots\ldots,J_M(p))$، و يلعب الدور الذي يقوم به النفي (~) في المنطق الثنائي القيمة، إذ أن دالة واحدة تكفي للقيام بهذا الدور في المنطق BIV، ويمكن أن تكون هناك فقط قيمة واحدة غير مخصصة.

في الحقيقة بطريقة التماثل نجد $J_S(p)$ ..... .$J_2(p)$,$J_1(p)$، وتلعب الدور الذي تلعبه دالة الهوية (p)، في حالة المنطق الثنائي، و عليه فإنه $J_M(p)$ A ..... A $J_2(p)$ A $J_1(p)$ ، هو منطق متعدد القيم و تعميما لمبدأ ثنائي القيمة $(p \vee \sim p)$.

هناك دوراً آخر لـ (~)، وهو تحويل بيان الجزم إلى بيان اللاجزم والعكس بالعكس، والآن يمكننا أن نضع تعريفا للقيم المتعددة لعامل إجراء الجهة، التي سوف تكون بالقياس تعريف لـ (~p)، كما $J_M(p)$ A.....$J_{S+2}(P)$,$J_{S+1}(p)$، أي تحويل العبارات الجازمة إلى عبارات غير

112 Rosser and Turquette, ***Many valued logics***, p. 16

جازمة، والعكس بالعكس، علما أيضا أن (p ∨ ~p) هو دائما جازم، كما هو الحال في المنطق الثنائي القيمة، وما زالت تعميمات أخرى للنفي (~) في ثنائي القيمة تم اقتراحها. [113]

أما لأغراض **لوكازيفيتش** و **تارسكي**، فجميع الشرط (C) ليست تعميما مناسبا لثنائي القيمة. في هذا الشكل لا نملك مبدأ إثبات المقدم:

إذا (ق) و(ق ← ك) هما جازمين، إذن (ك) هو جازم و للنظر فيه أيّ منطق و الذي فيه $m > 2$ و $s > 1$، ونلاحظ $MAX(1, (s+1) - s + 1) = 21$ ، وعليه ليس من الصعب تعريف تعدد القيم لعامل إجراء الجهة لمبادئنا التي تحمل مبدأ إثبات المقدم، لهذا الغرض، فتعريف (p → q) مثل (~p ∨ q)، و نحن على علم بأنه، إذا (p) و (p→ q) فكلاهما جازم حتى ذلك الحين هو (q).

توجد قيم عديدة لعامل إجراء الجهة ليس لها نظير في المنطق الثنائي القيمة، فعامل إجراء الجهة **T لسلوبسكي** هو حالة في نقطة، بالنسبة له عامل إجراء الجهة هو مثل دالة الصدق تقابل أي صيغة في قوائم **Tp**، فتأخذ دائما القيمة 2، فالتماثل لدالة الصدق لها قيمة ثابتة 2 ، للتعيين المثالي فحجتنا العامة، تفترض أن في H2، نختار B=2، a_1=2 ، a_2=1، ونترك $F_1(p_1,p_2)$ و $F_2(p_1)$، عند **لوكازيفيتش** و**تارسكي** (p C q) أو (Cpq) و(Np)، ثم في H7، بواسطة $F_1(p_1, p_2)$ هو الحد الأقصى لـ $(1, p_2-p_1+1)$ و$F_2(p_1)$ هو $(m - p_1 + 1)$ بواسطة تجميع أسس هذه القوائم العديدة للدوال الأخرى يمكن تعريفها مع مختلف دوال الصدق المقابلة.

ومنه: إذا عرفنا (p ∨ q)، مثل $F_1(F_1(p, q), q)$

و (p ∧ q) مثل $F_2(F_2(P) \vee F_2(q))$، إذن دوال الصدق تناظرها (p_1, p_2) ∨، (p_1,p_2) ∧، سيكون الحد الأدنى Min (p_1, p_2) ، والحد الأقصى Max (p_1, p_2) على التوالي، وعليه فإن دوال صدقها هي نفسها تلك التي تتوافق مع (p A q) و(p K q) علي التوالي،

113 Rosser and Turquette, ***Many valued logics***, p. 17

ويمكننا أن نترك $(p \vee q)$ و$(p \wedge q)$، و بالتالي يمكن تعريف الدور الذي لعبه $(\wedge)$ و$(\vee)$ في قيمنا المتعددة[114].

2-2 النسق الرباعي القيمة:

كل نسق موجه يحتفظ بحساب القضايا الكلاسيكي، فهذا الحساب لا يحتوي فقط على جدول ثنائي القيمة، بل يحتوي أيضا على جداول كافية كثيرة القيم، لذلك طبق على منطق الجهات أبسط الجداول لكثيرة القيم، و الكافية بالنسبة $(CN\delta p)$، أي الجدول الرباعي، فتوصل **لوكازيفيتش** إلى النتيجة التالية:

يحتوي الجدول (2) على أزواج من العناصر ذات قيمتين(1،0)، وينتج لنا بالنسبة لرابط النفي $N(a,b) = (Na, Nb) : (N)$ ، و العبارة (Na, Nb))، أي الحالة الخاصة للصورة ($\varepsilon_x a, \delta_Y$ b)، حيث (x،y) يعوض عنهما بقيم أربعة، وهي الروابط الأربعة الكلاسيكية (F، N، V،S)، لأن كل قيمة من قيم (x) للروابط الأربعة يمكن أن تقترن بكل قيمة من قيم (y) الأربعة، فنحصل على (16) تأليفه تحدد (16) رابطة ذات مربوط متغير واحد في حساب رباعي القيم، وهناك رابطتين تصلح كلاهما لتمثيل الرابطة (M) وهما:

- $M\ (a, b) = (Sa, VB) = (a, bb)$

نعتمد على الجدول (1) لنحصل على الجدول (7) الخاص بالرابط (M)، ثم نحول هذا الجدول إلى الجدول(8) بواسطة الاختصارات المستخدمة، والمتمثلة فيما يلي: (1، 1)=1، (0، 1)=2، (1، 0)=3، (0، 0)=0. [115]

114 Ibid, p. 18

115 Lukasiewicz Jan, ***La syllogistique d'Aristote***, p. 209

P	M
1	1
2	1
3	3
0	3

-M7 -

P	M
(1,1)	(1,1)
(1,0)	(1,1)
(0,1)	(0,1)
(0,0)	(1،0)

- M8-

إن منطق القضايا لـ C_2 يعتمد على النفي والوصل، كما هو مبين في الجدول الآتي:
C_2 ليس أساسي للقيم المتعددة في هذا التحصيل الحاصل ، **و C** مصفوفات ل **C_2** [116]

116 Lukasiewicz Jan, ***La syllogistique d'Aristote***, p. 210

~	∧	1	2	3	4
1	4	1	2	3	4
2	3	2	2	4	4
3	2	3	4	3	4
4	1	4	4	4	4

-M9-

و هو ببساطة يمثل المنهج الديكارتي لمصفوفات الثنائي القيمة الكلاسيكية مع نفسها بواسطة النقض، إذا أحدا أضاف المزيد من الرابط **T** إلى المصفوفات

p	T
1	2
2	2
3	4
4	4

فالناتج المنطقي يكون أساسي في المتعدد القيم، وهو في هذه الحالة مكافئ ومشابه للنسق المتعدد القيم الذي وضعه **لوكازيفيتش،** ويشمل أيضا منطق الجهة (L)، فالنسق الثلاثي القيمة الذي وضعه **لوكازيفيتش** أشد فقرا في تحصيل الحاصل من النسق الثنائي القيمة. [117]

117 Simon Peter,***Maccoll and Many logic an exclusive conjonction***, Nordinc journal of philosophical logic, vol 3, N° 1, 1998, p. 85

يبين لنا هذا الجدول أن النسق في منطق الجهات هو تام وكافي و باستخدام هذا الجدول يمكن أن نبين صدق الصيغ المقررة، وكذب الصيغ المرفوضة، وعليه فإن كل عبارة تقبل البت في أمرها من حيث الصدق أو الكذب (إما أن نقررها و إما أن نرفضها).[118]

و هذا النسق متسق وغير متناقض، فلا توجد دالة مقررة ومرفوضة معا، ومسلماته واضحة ومقبولة من طرف المناطقة الذين يقبلون حساب القضايا الكلاسيكي.[119]

يرمز **لوكازيفيتش** للإمكان بالرمز (M)، ويعرفه بواسطة المتساويتين التاليتين:

- M (a, b) = (Sa, Vb) = (a, Cbb) –هذه سبق وأن أشرنا إليه–
- W (a, b) = (Va, Sb) = (Caa, b)

نستدل على الرابط بالرمز (W)، ويمكن تلخيص ذلك في هذا الجدول:

P	W
1	1
2	2
3	1
0	2

	C	1	2	3	0	N	M	L	
كذب	1	1	2	3	0	0	1	2	F
تقرير	2	1	1	3	3	3	1	2	S
النفي	3	1	2	1	2	2	3	0	N
صادق	0	1	1	1	1	1	3	0	V

– 9 –

118 Simon Peter, p. 86

119 Lukasiewicz, ***La syllogistique d'Aristote***, p. 210

يبرهن الجدول (**8**) على صدق (Cpwp)، ويبرهن الجدول (**11**) على كذب (C*Mpp) و(p*).
يبرهن الجدول (**8**) على كذب'(C*Mpp و M*p).

و من الجدول (2) حصلنا على الجدول (3)، فنتج لنا زوج من القيم (1،0) =2 ، (1،0)=3، ثم يمكن أن نستبدل كلا من القيمتين(2،3) في الجدول (9)، وذلك بوضع(3) مكان (2) فنحصل من الجدول (9) على الجدول (10)، وبعد ترتيب الأعمدة والصفوف في الجدول (12) نحصل على الجدول (13). [120]

P	W
(1,1)	(1,1)
(1,0)	(1,0)
(0,1)	(1,1)
(0,0)	(1,0)

-M 10-

C	1	3	2	0	N	-	-
1	1	3	2	0	0	1	3
3	1	1	2	2	2	1	3
2	1	3	1	3	3	2	0
0	1	1	1	1	1	2	0

- M 11-

120 Lukasiewicz, ***La syllogistique d'Aristote***, p. 214

C	1	2	3	0	N	M	L
1	1	2	3	0	0	1	2
2	1	1	3	3	3	1	2
3	1	2	1	2	2	3	0
0	1	1	1	1	1	3	0

-M 12-[121]

C	1 2 3 0	N	-	-
1	1 2 3 0	0	1	3
2	1 1 3 3	3	2	0
3	1 2 1 2	2	1	3
0	1 1 1 1	1	2	0

- M 13 -

عندما نقارن بين الجدول (9) و الجدول (13) نلاحظ في العمودين لـ (C و N) أن القيم تبقى كما هي.

المساوتين (M و W) لهما سلوك مختلف حينما يتواجدان معا في صيغة واحدة، أما إذا وجدا كل على حدة، فلا يمكننا التمييز بينهما.

الجدول التالي يبين لنا تعريف الدالة (Kpq):

121 Lukasiewicz, ***La syllogistique d'Aristote***, p. 216

K	1 2 3 0
1	1 2 3 0
2	2 2 3 0
3	3 0 3 0
0	0 0 0 0

– M 14–

P=1: KMpMNp = $KM_1MN_1 = K_1M_0$ = K13=3

P=2: KMpMNp = $KM_2MN_2 = K_1M_3$ = K13=3

P=3: KMpMNp = $KM_3MN_3 = K_3M_2$ = K13=3

P=0: KMpMNp = $KM_0MN_0 = K_3M_1$ = K13=3[122]

لكن **أرسطو** في قضية المعركة البحرية يعتقد أنه يحتمل[123] "**أن تقع غدا معركة بحرية**"، مثلما القضية تحتمل "**أن لا تقع غدا معركة بحرية** "، **قد تصدقان معا**، فهي تتفق مع تصور الإمكان، وعليه يمكن استخدام نموذج احتمال التوأمين، فنشير إلى الاحتمال الأول(M)، والثاني (MNp)، فنحصل على رابطتين للإمكان نستدل عليهما بالرمزين **(X,Y)** كما يوضحه الجدول التالي:

P	**X**	**Y**
1	**2**	**3**
2	**1**	**0**
3	**0**	**1**
0	**3**	**2**

–M15–

122 Lukasiewicz, ***La syllogistique d'Aristote***, p.217

123 Ibid, p. 218

نلاحظ من الجدول أن (xp) و(yp)، صادقة بالنسبة لبعض قيم (p)، فتصدق (xp) في حالة ق=2 وتصدق (yp) في حالة ق=3، وهذا يعني، أنه يوجد في نسقنا قضية ممكنة (x صادقة) و قضية ممكنة (y صادقة)، إذن الإمكان الأرسطي له مكانا في المنطق الموجه ذي القيم الأربعة، **و** بالاعتماد على قيم (x، y)، يتضح لنا أن بعد تحويل (x) إلى (y) **و**(Y) إلى (x)، وبالرغم من ذلك فهما مختلفان، والخلاف يكمن بين (M و W)، **لأن** القضيتين متناقضتين، ويتضح لنا بسهولة صحة المتساويتين التاليتين:

$$\begin{cases} (\delta)\ yp = xNp = Nxp \\ (y)\ xp = yNp = Nyp \end{cases}$$

مبدآي عدم التناقض والثالث المرفوع بالنسبة للدالتين (yp) و(xp)، تمثل كما يلي: إما لا تكون (xp) ممكنة (xp) ممكنة، أو إما (xp) ممكنة وإما (yp) ممكنة. [124]

2 - 2-1 مبدأ الثالث المرفوع في النسق الرباعي:

إن غاية **لوكازيفيتش** من إنشاء منطق ثلاثي القيم هو صياغة نظرية تضم القضايا الأولية **لأرسطو** في المنطق الموجه، محاولا تجاوز مذهب الحتمية، وهذا يلزم عنه التخلي عن صحة الطابع الكلي لمبدأ الثالث المرفوع، وبعد وضع هذا النسق أصبح من الممكن إقامة نسق رباعي ونسق اللامتناهي القيم.[125] يقول **لوكازيفيتش:**« ***اليوم يظهر لنا أن هذا النسق لا يحقق كل حدوسنا المتصلة بالجهات وأنه ينبغي أن يحل محله النسق الأتي»*** [126]

إن النسق الرباعي الذي وضعه **لوكازيفيتش**– تجاوز– حسبه الغاية، وهي إخراج **أرسطو** من الجبرية التي وقع فيها، فإيجاد حساب يبقي على الصدق الكلي لمبدأي عدم التناقض والثالث

---

124 Lukasiewicz Jan ،Ibid, p.219

125 سليمة جراح، المرجع نفسه، ص.117

126 , Ibid, p. 221

المرفوع، دفع به لإنشاء مصفوفات ذات أربعة قيم، تثبت العبارات الجازمة وتنفي العبارات المرفوضة، ويعتقد **لوكازيفيتش** أن الموجه نتجت عنه صعوبات، فالأولى تتعلق بتقريره لصدق القضايا البرهانية (الضرورية)، والثانية تتصل بقبول القضايا الصادقة الجائزة، ومن خلال نسقه الرباعي برهن أنه لا وجود للقضايا البرهانية الصادقة،[127] ولكي نفهم أكثر لابد من إثبات التكافؤ بين الثالث المرفوع وثنائي القيمة، وحسب **كنيل(Kleane)**، فإن هذا الإثبات لا يتم إلا بعد وجوب تعريف الصدق دون إعطاء الاتفاقيات الصحيحة.

فهو يرى أن مع مفاهيم الصدق، جعلت **أرسطو** يمر فوق مبادئ ثنائية القيمة والثالث المرفوع، لكن هي تمثل بوضوح تكافؤ، لأن إذا "**من الصدق (ق)** " تكافئ **(ق)** و**(ق أو ~ ق)** تكافئ تماما " **من الصدق أن ق**" أو "**من الكذب أن ق**".

ولكن التكافؤ هنا ليس واضحا، لأننا ببساطة لا نستطيع استبدال "**ق**" أو "**~ ق**" ب" **من الصدق أن ق**" و"**من الكذب أن ق**" على التوالي، وإذا عوضنا "**ق**" بـ " **صدق ق**"، فإنه يجب أن يتم استبدال جميع أنحاء الصيغ، لنصل إلى "**من الصدق أن ق**" أو " **ليس من الصدق أن ق**"، هذا في كل مكان متوافق مع اللاثنائي القيمة، "**إذا ق ليست صادقة**"، من الممكن أن تكون "**ق لا صادقة ولا كاذبة**"، ما نحتاج إليه هو الوصول على الأقل إلى " **من الصدق أن ق**" أو "**من الصدق أن لا ق**".

إذا كان النسق الثلاثي القيمة يأمل إلى تحقيق مبدأ الثالث المرفوع، في هذه الحالة فإنه من أجل بيانين، هو حالة من أجل بيانين متناقضين لا كاذب ولا صادق،[128]هذا بسبب صدق الدالة، إن مثل هذا النظام ليس كاف للمنطق الذي يهدف للمستقبلات الجائزة.

---

127 سليمة جراح، المرجع نفسه، ص. 118-119

128 Voissoz Frédéric, ***La conception sémantique de la vérité logique et philosophie chez Alfred Tarski*, centre de recherches sémiologiques**, travaux de logique, N° 12, Switzer land, 1998, p. 7-8.

سنحاول الآن فهم وضعية **أرسطو** بشكل مختلف، من أجل هذه الأشكال التي تنشأ مع مبدأ الثالث المرفوع في المعّرف اللاثنائي القيم، ويمكن اقتراح هذا التمييز بين الصدق المعّرف والصدق الغير المعّرف، وهذا يسوقنا للنظر في جدوى النسق الرباعي.

من الوهلة الأولى، يتبين لنا أن هذه الحالة تشبه تلك الحالة في الثلاثي القيم، ومفادها أن الثالث المرفوع لا يملك القيمة(1) في الحالة (ق)، إذن هي تساوي لـ (~ ق)، لا يوجد لدينا قيمة (1)، إذن الثالث المرفوع لا يمكن أن يكون تحصيل حاصل في المنطق المتعدد القيم، بغض النظر عن أيّ عدد من قيم الصدق.

إن إدخال التمييز في صدق التعريف و اللاتعريف، وبسبب المقارنة في بعض الأحيان، وبأكثر من حجة، وبالرغم من أنه لا يتعلق ببساطة التعريف و اللاتعريف للصدق والكذب بواسطة زوجين متناقضين، وهذا يعني أن يكون صادق أو كاذب بطريقة التعريف و اللاتعريف.[129]

$p \vee q$	1	$\frac{1}{2}$	0	$p \vee \sim p$
1	1	1	1	1
$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
0	1	$\frac{1}{2}$	0	0

هناك إمكانيتان، إما بيان الذي يكون صادق بطريقة اللاتعريف، إذا كانت قصيرة الصدق، هنا نتعامل مع تمييز الصدق إلى نوعين، أما إذا كان هذا هو نفس قيمة الكذب، في هذه الحالة لا نضيف قيم للصدق، لكن نبقى في إطار ثنائي القيمة فنطبق التفاضل (مقارنة) لقيم الصدق الكلاسيكية.

129 Voissoz Frédéric, p. 9

إذا كان البيان الذي هو« إلى أجل غير مسمى صادق»، بحيث يكون قصير الصدق، إذن في هذه الحالة تكون هذه القيمة أيضا معينة، يكفي لتكون تحصيل حاصل لدينا، لأي تقييم[130]للقيم المعينة، وعليه فإن: ((ق) أو (لا ق)) هي تحصيل حاصل مثل النسق الرباعي القيمة، وفي نفس الوقت، نتخلى عن الوضعية النسقية لمكافحة ثنائي القيمة، لنلحقه بوضعية ثنائية القيمة، والتي تسمح بترجمة الصدق وذلك بإدخال التمييز على مختلف درجات الصدق، ومن هنا ينشأ سؤال معرفي عما إذا كانت قيم المعرفة ليست مطابقة للضرورة والمستحيل ؟

$p \vee q$	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	$p \vee \sim p$
1	1	1	1	1	1
$\frac{2}{3}$	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{1}{2}$		$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
0	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	1

من هذا كله نستنتج أنه سواء كان النسق متعدد القيم صارما ولا يدعم الثالث المرفوع أو يعتمد كليا على الثالث المرفوع، فهو إذن ليس منطق كاف مثل المستقبلات الجائزة، وهذا يكون فقط ممكنا إذا وفقط إذا كانت القيم الأخرى ليست سوى أنواع للصدق أو الكذب، وبما أننا لا

130 Voissoz Frédéric ,Ibid, p. 10

نتعامل مع المنطق الصارم لا ثنائي القيمة، إذن هي تُقترحُ مثل المستقبلات الجائزة وتكون لا صادقة و لا كاذبة[131]

3-2 النسق اللانهائي من القيم:

عندما ننتقل من ثلاثي القيمة إلى أعلى عدد من القيم، سرعان ما يصبح من الملل بناء مصفوفات للعوامل الرئيسية، فالرابطة الثنائية مع ثلاثة قيم لها تسعة حالات، وسيكون لها ستة عشرة حالة مع أربعة قيم، وخمسة وعشرون حالة مع خمسة قيم.....و هكذا، فيتحول الأمر إلى استحالة حينما يتعلق الأمر بعدد لانهائي من القيم، ولهذا الغرض أنشأ **لوكازيفيتش** بعض القوانين، حيث يشير إلى القيم بكسور تكون محصورة بين(1،0).

- **النفي:**(~ ق) = (1- ق) * (1 –P) = (Np).
- **الشرط:** إذا ق≥ ك، فإن (ق ← ك) = 1 *1=(Cpq) : q ≤

إذا ق < ك، فإن (ق ← ك) =1 – ق + ك* 1-p+q = (Cpq) : q> p

- **الوصل و الفصل:** الوصل يأخذ القيم المركبة الضعيفة و الوصل القوية.[132]

من أجل مضاعفة القيم يكفي أن نقوم بضرب جدول (9) في الجدول (1) فينتج لنا أزواج جديدة من القيم الآتية:

(1،1)=1، (0،1)=2، (1،2)=3، (0،2)=4، (1،3)=5، (0،3)=6، (1،0)=7، (0،0) =0، ثم نحدد قيم الصدق للروابط (C – N – M)، بمقتضي المتساويات (α)،(x)،(y)، و يدل كل من: 0 على الكذب، 1 على الصدق و باقي القيم: هي قيم متوسطة.

131 Voissoz Frédéric, Ibid, p. 10

132 **Blanché Robert**, ***Introduction a la logique contemporain***, p. 108

C	1 2 3 4 5 6 7 0	N	M
1	1 2 3 4 5 6 7 0	0	1
2	1 1 3 3 5 5 7 7	7	1
3	1 2 1 2 5 6 5 6	6	3
4	1 1 1 1 5 5 5 5	5	3
5	1 2 3 4 1 2 3 4	4	5
6	1 1 3 3 1 1 3 3	3	5
7	1 2 1 2 1 2 1 2	2	7
0	1 1 1 1 1 1 1 1	1	7

نلاحظ أن الصف الثاني (C) هو نفسه العمود (M)، لذلك هذا الصف يشمل جدول الاحتمال.[133] نلاحظ أيضا أن كل الصفوف الأخرى للرابطة (C) ما عدا الأول والأخير يمثل أنواع الاحتمال نرقمها من M_1 حتى M_2، وبإمكاننا التأكيد على أن M_i من أجل $(2 \leq i \leq 7)$، تحقق كل مسلمات الاحتمال (الممكنة)، معناه : CpM_ip، CM_ipp، M_ip، وهذه الأنواع من الاحتمالات يكون بعضها قوي والأخر ضعيف، مثل: CM_2pM_4P أو CM_3pM_6p والعكس غير صحيح، إذن في منطق الجهات ذات ثمانية قيم هناك احتمالات مختلفة الدرجات بين (1 و0). و هذين النسقين لهما أهمية فلسفية وعلمية، إحداهما نسق موجه بسيط، وهو الذي نعتبر فيه عن الاحتمال الغير قابل للتدرج إطلاقا (النسق الموجه الرباعي القيمة)، والأخر هو النسق الذي فيه يوجد درجات احتمال لا نهائية لها، ويمكن أن نكشف عن علاقة وصل بين[134] منطق الجهات و نظرية الاحتمالات.

[133] Lukasiewicz Jan, Ibid, p. 221

[134] Ibid, p. 222

يمكننا الآن أن نتحدث عن قيمة (ن) في الدالة الصدق، ومنه يمكن افتراض (تا) كدالة لمتغيرين (ق وك)، ثم نستبدل داخل جدول الحقيقة لـ (تا) بواسطة التدوين الخطي التالي:

{تا(0،0)، تا(1،0)،.....تا(1-1،0).....تا (1-1،،1-)}، أين سندعي أن (ن) قيمة، ونفترض أن (تا) والمتغيرات (ق، ك) بأنها تأتي من المجموعة التالية: ف={ 0،1،....ن-1}، و من المهم أن نشير إلى أيّ دالة صدق للمتغيرات (ل)، ونستطيع في تعريف حدود دوال الصدق فقط لمتغيرين من المتغيرات { ل، ق1، ق2.....قل}، وبعد ذلك نفترض أن كل دوال الصدق للمتغيرات (ل – 1)، يمكن التعبير عنها في حدود الدوال بمتغيرين من أجل(ف ∋ **ف**)، ونضع (تا) لنحددها على الدالة (ق، ك) / أ= تاف، ك= أ=0، من ناحية أخرى. [135]

و تسمح (ل) بتكوين دالة يحددها: لـ (ق، ك)= الحد الأقصى (ق، ك). في النهاية، نضع عف= عف(ق1، ق2،.....قل)، دلالة للدالة تاف (ق1، تا1)، ثم يتم التحقق من ذلك بسهولة في جدول الحقيقة، لـ ل.....ل ع0 ع1.....عن-1.

ن-1

و تكون غير مطابقة مع أن (تا) هذه تكمل المجموعة الغير المطابقة، وفي هذه الحالة تكون الفورية التي تثبت التأكيد وفي ضوء هذه الملاحظة، ومن أجل إقامة اكتمال فعال من دالة الصدق (ها)، يكفي إثبات أن كل دالة صدق لمتغيرين يمكن تعريفه بحدود (ها).[136]

لقد سبق لنا أن تحدثنا عن اللزوم عند **لوكازيفيتش**، وقلنا أنه يصدق بالنسبة لأي قيمة من **ق ≤ ل** (ق أقل أو يساوي ل) ، ويحصل على نفس القيمة التي تنتج (1– ق+ ل) بالنسبة (ق >ل) (ق أكبر من ل)، أما النفي (~ ق) فيأخذ قيمة (1– ق)، لذلك إذا تم تصنيف قيم

---

135 Graham, ***on n– valued functionally complete truth function***, the journal of symbolic logic, Vol 32, N° 2, 1967, p. 190

∗ G = تا ∗ M =ل ∗ n=ن ∗ i=ف ∗a= أ ∗L=ع ∗F=ها∗

136 Ibid, p. 191

الصدق تبعا إذا كانت أقل أو أكثر، فإن (ق← ل=1) بالنسبة ق ≥ ل و اللزوم صحيح بالنسبة لقيم صدق الطرف الثاني .

مثال: لتكن 0، ق، ل، 1/ ق ول أعداد ما بين (0 و 1)، نفترض أن ق = $\frac{1}{2}$، ل= $\frac{3}{4}$، فيكون ق ← ل بالنسبة ل(ق≥ ل) صادقة، حيث أنه من المنطقي أن يكون $\frac{3}{4}$ أكبر من $\frac{1}{2}$، نفس الشيء عندما يكون ق = $\frac{1}{2}$ ول= $\frac{3}{4}$، إذن ق ← ل = 1، أي صادقة إذا كانت ق ≥ ل، ونفس الشيء يقال عندما ق = $\frac{3}{4}$ و ل = $\frac{1}{2}$، أي صادقة ما بين (ق)≥ (ل)، أيضا إذا كانت (ق ول) قيم للمجهول الخاص بالدالة (تام) = $\frac{1}{\text{م}-1}$، عندما يكون م = ن، ح = ك، إذن ق = $\frac{\text{ك}1}{\text{ن}1-1}$، ل = $\frac{\text{ك}2}{\text{ن}2-1}$، و بالتالي ق = (تام)، [137]عندما تكون م = ن$_1$، ح = ك$_1$ وكذلك ل = (تام) عندما يكون م = ن$_2$، ح = ك$_2$، وتتحدد قيم (م)، (ح) حسب ظروف المسألة المعطاة في تحديد معيار الصدق والكذب حسب دالة **لوكازيفيتش** للزوم.

و يعطينا **روبرت أكرمان** هذه الدالة للتوضيح، إذا كانت الدالة (س م) =$\frac{\text{ح}}{\text{م}-1}$/ {(0) ≥ ح ≥م−1} * ح اكبر أو يساوي 0، وأقل من أو يساوي(م ناقص 1*)، حيث ح= 0، ح = م−1، فعندما نطبق للدالة يجب أن تكون جميع القيم (س م) حسب (م)، فتكون أول قيمة حل للدالة (س م) =(0) وآخر حل للدالة (س م)=1.

نستعرض مثال آخر بغرض الفهم، وذلك بفرض أن (م)= 8 للدالة السابقة، إذن تكون مجموعة الحلول هي:

م (8) = {$\frac{\text{ح}1}{1\ 8}$، $\frac{\text{ح}2}{1\ 8}$، $\frac{\text{ح}3}{1\ 8}$، $\frac{\text{ح}4}{1\ 8}$، $\frac{\text{ح}5}{1\ 8}$، $\frac{\text{ح}6}{1\ 8}$، $\frac{\text{ح}7}{1\ 8}$، $\frac{\text{ح}8}{1\ 8}$ }، حيث (ح) = (م−1=1)،

137 محمود محمد علي محمد، ***دراسات في المنطق المتعدد القيم و فلسفة العلوم***، ط 1، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، 2013، ص. 42

م={1،2،3،4،5،6،7،8}، إذن ح(8)={ $\frac{11}{7}$، $\frac{12}{7}$، $\frac{13}{7}$، $\frac{14}{7}$، $\frac{15}{7}$ن $\frac{16}{7}$، $\frac{17}{7}$، $\frac{18}{7}$ }،

وبالتعويض عن القيم: $ح_1$ =0، $ح_2$ =1، $ح_3$ =2، $ح_4$ =3، $ح_5$ =4، $ح_6$ =5، $ح_7$ 6، $ح_8$=7،

إذن: م(8) = {$\frac{0}{7}$، $\frac{1}{7}$، $\frac{2}{7}$، $\frac{3}{7}$، $\frac{4}{7}$، $\frac{5}{7}$، $\frac{6}{7}$، $\frac{7}{7}$ }،وبما أن $\frac{0}{0}$ =0، $\frac{7}{7}$ =1، إذن: [138]

م (8) = {0، $\frac{1}{7}$، $\frac{2}{7}$، $\frac{3}{7}$، $\frac{4}{7}$، $\frac{5}{7}$، $\frac{6}{7}$، 1}، مما سبق يتضح لنا أن قيم (ق، ل)، لا نهائية حيث أن هذه القيم محصورة ما بين (1، 0)، وبالتالي (ق← ك)= 1 بالنسبة ل(ق≥ ل)، صادقة في كل الأحوال، أما إذا كان (ق ← ل) =(1–ق+ل) بالنسبة (ق >ل) هذا اللزوم ضعيف حينما نقارن قيمة(ق) مع قيمة (ل)، أما عندما تكون (ل) = 0، (ق) =1، فإن اللزوم (ق← ل) يكون كاذب، كما هو الحال في المنطق المتعدد القيم.

<u>مثال</u>: نفرض أن (ق) = $\frac{3}{4}$ و (ل) = $\frac{1}{2}$، إذن (ق ← ل) ={1− $\frac{3}{4}$ + $\frac{1}{2}$ = $\frac{3}{4}$ } اللزوم هنا كاذب إلى حد ما، ونستنتج أن (ق ← ل) = {1− ق ل < 1 } بالنسبة لـ (ق> ل) كاذبة، وذلك أن قيم (ق ل) تنحصر بين (0 < ق ل < 1)، أما بالنسبة لـ (~ ق) = (1- ق) وهي كاذبة.

<u>مثال</u>: نفرض أن قيمة (ق) =($\frac{1}{2}$)، إذن: (~ ق) = (1 − $\frac{1}{2}$ = $\frac{1}{2}$)، هنا النفي كاذب إلى حد ما، لأنه أخل بقاعدة **لوكازيفيتش**، التي تقول أن الصدق يكون عندما (~ ق)=1، و(~ ق) عند (ق) =0 فقط وهي صادقة، إذن (~ ق) = (1 – ق) كاذبة عند {0 < ق ≤ 1}، (~ق) = (1 – ق) صادقة عند (ق) =0[139].

يؤكد **لوكازيفيتش** أن الحساب اللامتناهي القيم يعد أكثر أهمية نظرا لارتباطه بحساب الاحتمالات، كما أن كل مقررات الحساب الثلاثي القيمة تكون صحيحة في حساب ثنائي القيمة، ومقررات الحساب اللامتناهي يكون صحيحا في حساب الثلاثي القيم، وهذا يعني أن كل مقررات اللامتناهية القيم لا تكون صحيحة في الأنساق الثلاثية القيمة، مثلما أيضا مقررات النسق الثلاثي القيمة لا تكون صحيحة في النسق اللامتناهي القيمة.

---

138 محمود محمد علي محمد، ***دراسات في المنطق المتعدد القيم و فلسفة العلوم***، ص. 43

139 المرجع نفسه، ص. 44

ويكمل **لوكازيفيتش** قوله بأن هناك مقررات في النسق الثنائي القيمة لا تكون صحيحة في النسق المتعدد القيم، وترتبط هذه المقررات بتلك المتصلة ببعض مناهج الاستنباط المسماة بالبرهان **الاباغوجي (Apagog)**، فهي دائما محل شك.

و يعطي **لوكازيفيتش** بعض الأمثلة على هذه المقررات التي لا تجد تطبيقات لها في المنطق المتعدد القيم وهي كالتالي:

- CCNppp (~ ق ←(ق ← ق))
- CCpNpNp (ق ← (~ ق ← ~ ق))
- CCpqCCpNpNp (ق ← ك) ← (ق ← (~ ق ← ~ ق)
- CCpKqNqNp (ق ∧ ك) ← (~ ك← ~ ق)
- CCpEqNqNp (ق ↔ ك) ← (~ ك ← ~ ق)

يؤكد **لوكازيفيتش** أن العلاقات المقررة سلفا بين المنطق ثنائي القيمة والمنطق المتعدد القيم تكون صادقة بشرط عدم استخدام الأسوار، لكن إذا تم توسيع المنطق الثلاثي القيمة عن طريق استخدام الأسوار، عندئذ ستظهر عدد من المقررات التي ليس لها تطبيق في النسق الثنائي القيمة.[140]

وينتهي **لوكازيفيتش** من المنطق المتعدد القيم، بحيث يسميه بالمنطق **اللاكريسيبي (Non Chrsippian –)**، لأنه يبدو أن هذا المنطق الرواقي معروف في العصور القديمة (209–182)، بعكس **أرسطو** الذي لم يكن من المناصرين لمبدأ الثالث المرفوع.[141]

2 –4 تطور المنطق الأكثر من قيمتين:

140 محمود محمد علي محمد، ***دراسات في المنطق المتعدد القيم و فلسفة العلوم***، ص. 45 –46

141 المرجع نفسه، ص.47

ينسب بالتحديد هذا المبدأ إلى **أرسطو**، وسنحاول تتبع قضايا المستقبلات الجائزة، إذا اعتبرنا الصيغة t_0 القضية (ق) هي الحدث يمكن أن يحدث أو لا يحدث في t_1 مستقبل لـ t_0 نلاحظ أن في t_0 ظهور سبب وجودي لربط أي واقعة بالعالم في t_1 بتلك التي هي في T_0، ومنه (ق) لا هي صادقة ولا هي كاذبة في t_0.

يبدوا أنه من الصعب قول ما إذا كان ينطوي على t_e الثنائي القيمة، فإذا عدنا إلي رؤية الأبيقوريين لمفهوم الحادث، نجد أنهم اعترفوا بالقضايا الغير محددة، بعكس الرواقيين الذين اعتقدوا بالضرورة ووضعوا ثنائية القيمة في جدلهم.

لكن في عام 1920 اكتشف **لوكازيفيتش** الإمكانية المنطقية لثلاثي القيمة، ثم بعد ذلك المنطق المتعدد القيم ($n > 3$)، بحيث (ن) يمكن أن يمتد إلى ما لا نهاية، إن النسق المنطقي القضوي الأكثر من قيمتين هي نظم فرعية من النسق الثنائي القيمة، و عندما يكون عدد قيم الصدق كثيرة، فإن عدد صيغ الاستدلال تقل و لا تكون محدودة على مستوى الكمية.

بعد إبداع **لوكازيفيتش وبوست**، ظهرت أنساق عديدة بتتابع مقترحة من طرف **كلين** 1938 (**Kleene**)، **وبوشفار** 1932(**Bochvar**) و ذلك بإنهاء تحديد الروابط (~، ←) اللاكلاسيكي.[142]

أدخل **لوكازيفيتش** على لغة (**L**) حسابات قضوية ذات طابع (**i−e**) وتأليف من " **m**، **d**، **f**، **g**" أو (**M**) فهي تتشكل من قيم الصدق {0، $\frac{1}{2}$، 1} على الترتيب التالي (كذب، اللاتحديد، صدق)، □ = (1) لكل عنصر معين من **f** و**g** (دالة: ~ و←) قيمة صدق لـ (ق ← ك) هو الحد الأدنى (1، 1− ق+ ك)، وقيمة الصدق لـ (~ ق)هي (1 − ق) مع الاتفاق (ق) هي قيمة صدق لـ (ق) في جدول الصدق (←) الذي يميل إلى أخذ قيمة (ن) فقط، من الشكل (ق←ق)

142 Largeault Jean, ***La logique***, 1ere édition, presses universitaires de France, Paris, 1993, p. 86

فهو تحصيل حاصل، (ق∨ك) يعرف بواسطة (ق←ك)← ك، و(ق ∧ ك) هو مزدوج لـ (ق∨ك)، و(ق) و(~ ق) يحملان معا قيمة اللاتعيين، وقيمة (ق∨ ~ ق) هي $\frac{1}{2}$، واللاتعيين في هذه المصفوفات الثالث مستبعد وليس صالحا، لهذا فهو بمعني حرفية الكلمات يبدوا منطقيا أنه يقبل القيمة الثالثة.

على الرغم من تأكيد (ق ∨ ~ق)، يمكن القول الآن أن داخل المنطق الثلاثي القيمة، إذا (ق) معرفة بواسطة دالة مماثلة لقيم الصدق المعينة، و(~ ق) بواسطة رابط الفصل، للدالة التي يكون كل واحد منها يأخذ واحد من القيم المعينة أو على كل واحد من قيم اللاتعيين (هذه ليس لها مكان في مصفوفات (M) بالعكس الذي ننتظره هو لا ثنائي القيمة أي (صدق لـ $\mathbf{t_e}$) بل الاستقلالية، **أرسطو** احتفظ بـ ($\mathbf{t_e}$)، وردّ ثنائية القيمة للقضايا الجائزة، فتظهر لنا على شكل إمكانية أي من الجيد (ق) أو من الجيد (لا ق)، يمكن أن تكون صادقة، دون أن نعرف أي واحدة منهما.

في التفسير التاريخي لـ (**Patzig**)، وضح أن هذه التأويلات تدفع بالمنطقي إلى التضحية بصحة الاستدلال (الإثبات) العام لـ ($\mathbf{t_e}$)، دون أي شك في ثنائي القيمة.

و يذهب قودل (**Godel**) إلى أنه لا يوجد مصفوفات لها عدد لا نهائي من قيم الصدق أو صيغ لقواعد فردية تثبت المنطق القضوي الحدسي (**H**) و تكون صادقة (تأخذ قيمة1)،[143] فهي تعطي لنا م = { 1،2،.....، n}، العنصر يعني (1) مع تقييم S_n، وبالتالي تعريف:

(ق ∨ ك) = الحد الأدنى (ق. ك)

(ق ∧ ك) = الحد الأقصى (ق. ك)

و (ق←ك) = قيمة (1) إذا (ق ≥ ك)، وقيمة (ك) إذا (ق < ك)، (ق↔ك) تأخذ قيمة (1) إذا (ق ≡ ك)، والحد الأقصى (ق، ك)، النفي (~) يأخذ القيمة (ن) إذا (ن ≠ ق)، وقيمة (1) إذا (ن =ق).[144]

143 Largeault Jean, ***La logique*** , p. 87

144 Ibid, p. 88

وفيما يخص عمّا إذا كانت فجوات الصدق تحسب لصالح عدم التعيين، فإن **كليين** أنشأ مصفوفات بالتفكير في وجود البيانات الغير محددة في نظرية إقرار القيمة الوسطية (i : غير محددة)، تماثل القيمة الغير مقررة، التركيبات لها قيمة صدق كلاسيكية عندما الصدق أو الكذب، يكون واحد من مكوناتها كافية للتحديدات، بغض النظر عما إذا كان بسبب أن قيم الصدق واحد من مكوناتها هي غير محددة.

اقترح **بوشفار** ثلاثي القيمة لاستيعاب المفارقات في جميع القوائم و **بوست** عالج مشكلتين عامتين ذلك الكمال للدوال، إذا جمعنا كل التأليفات (المصفوفات) الممكنة لدوال الصدق المختارة، كبداية نستطيع إنشاء كل دوال الصدق الممكنة لقيم التعيين أو عدم التعيين، وهكذا يمكن حساب الدوال كاملة.

في ثنائي القيمة كل دوال الصدق هي معرفة بواسطة (∧ ، ~) أو عن طريق (∨، ~)، أو عن طريق (←، ~)، أما المنطق ثلاثي القيمة فله $3^3 = 27$ رابط أحادي، و(n–aires) ، (بدل من 2^2 و2^{n2} في المنطق ثنائي القيمة)، وبسهولة نبين أن الرابط الذي يأخذ قيمة الثابت ($\frac{1}{2}$) من أجل (0، $\frac{1}{2}$، 1) لا نستطيع أن نعرفه بواسطة تركيب (~،←)، وعالج **سلوبسكي** هذه المشكلة بإدخال العامل **T**، كما بينا سابقا.

لم يرتب المناطقة القيم الثلاثة، بل عالجوا مباشرة حالة قيم(M)، ثم درسوا بناء المصفوفات (m)،[145]ويمكن مضاعفة الشروط لمصفوفات دوال الصدق، وتحديد النتيجة لعلاقة الاستدلال بين (ق وك) بالنسبة إلى المصفوفات (1، 0)، والميزة أن كل دعوة ل .(ق وك) ! و التي نعطي فيها قيمة تعيين لـ (ق)، ونعطي أيضا نفس القيمة لــ (ك)، نمدد مجموعات من الصيغ (**T**وΔ) هذه العلاقة تسجل $\Delta \mathbf{M} \vdash \mathbf{T}$ (**مشبعة**)، فهي ترضي قواعد التركيب (البنية)، و (M) هي مصفوفة

145 Largeault Jean, ***La logique*** , p. 89

الصيغة من أجل كل علاقة لزوم يتزامن مع النتيجة M ⊢، فتظهر لنا على أنها علاقة لزوم موحدة (معناه محفوظة بواسطة قاعدة الاستبدال، وموحدة في حروف القضية في T و Δ).

نستطيع أيضا أن نشترط البديهيات التي تلاءم قواعد الاستبدال للمصفوفات، عندما العلاقة M ⊢ تتيح البداهة بواسطة قيم نهائية للبديهيات، فنقول إن هذه العلاقة هي نهاية البديهيات، و منطق **لوكازيفيتش** له عدد نهائي من القيم لها هذه الخاصية، ومن أجل منطق قضايا له عدد نهائي من القيم نعرف كل قاعدة استبدال لقيم الصدق، بواسطة مصفوفات تلائم قاعدة استبدال البديهيات (الاكتمال) فندخل الأسوار في المنطق ثنائي القيمة، وهكذا يمكن تطوير حسابات تستند إلى قيم عديدة.

غير أن دراسة المنطق الأكثر من قيمتين بقيت مكانها، لماذا؟ لأنها تفسر بواسطة قضايا المستقبلات الجائزة، والتي تم تعليلها في أعمال **لوكازيفيتش** و كشفت على أنها غير ملائمة ، و في محاولة أخرى بمعنى حدسي، أي في آلية ملخصة لم تكلل بالنجاح، وبقيت كلعبة لحساب مفيد، إذ كان ذلك مناسبا لإنشاء بديهيات مستقلة و قواعد للمنطق القضوي، لذلك اقترحا كل من **(Church)** **(Scoll)** تفسير القيم الوسطية بواسطة درجات الخطأ، وأظهرا أن درجة الخطأ مركب يعتمد على درجات أخطاء العناصر بطريقة غير متوافقة مع اعتماد تحقق الدوال وتفسيرها بواسطة عدم اليقين أو الاحتمال، لكنهما واجها عائق مماثل و هو: $\mathbf{p(E \cap F) \neq p(E) \wedge p(F)}$، ما عدا إذا حا(ق) و حا (ك)هما عشوائيات مستقلة[146]، على العموم هناك أنساق كثيرة متعددة القيم لا يمكننا ذكرها كلها ونكتفي بهذا القدر.

3 – <u>الانتقادات التي وجهت للمنطق المتعدد القيم:</u>

- **<u>من طرف بعض المناطقة:</u>**

وجه بعض المناطقة المعاصرين مجموعة من الانتقادات للمنطق المتعدد القيم، ويمكن تناول بعضها:

146 Largeault Jean, ***La logique*** , Ibid, p. 90-91.

في وقت مبكر من عام 1938، لاحظ غونسيث (**Gonseth**) أن خصائص أدوات الربط في منطق لوكازيفيتش غير متوافقة مع تفسير القيمة المنطقية الثالثة.[147]

و قد اقترح **لوكازيفيتش**، انه يمكن تفسيرها على أنها لا كما إمكانية ولا هي اللاتحديد ؟ وفي نفس الوقت حجة **غونسيث** سليمة وواضحة، إذ أن النظر في القضيتين (ق ∧ ~ ق)، كما لو أن (ق) غير محددة، إذن هي (~ ق)، بالإضافة إلى جدول الوصل (ق ∧ ~ ق) هي غير محددة، والذي يناقض الحدس حين يشكل مستقل لمحتوى (ق)، إذن (ق ∧ ~ ق) كاذبة، الحجة المتعلقة بمعاملة **لوكازيفيتش** للفصل يسير جنبا إلى جنب في نفس المنوال، والتي أظهرت مشاكل مماثلة مع تقييم لـ (ق ∨ ~ق) التي ليس من المفترض أن تكون تحصيل حاصل في $\mathbf{L_3}$، وفقا **لغونسيث** فإن التفسير الأصلي أدى إلى إهماله من طرف **لوكازيفيتش**، حينما اعتمد على التبادل بين كل القضايا غير المحددة أو المحتملة في المثال – أعلاه– وهذا الافتراض لا يمكن التعامل معه.

ذكر اوركهارت (**Urquhart**) في عام 1986 نقد آخر، يُظهر أن تفسير المنطق الثلاثي القيمة **للوكازيفيتش** يصنف كقيمة من القضايا التقليدية، مثل المستقبلات الجائزة (**يتبع أرسطو**) فهي غير صحيحة أيضا، و أما قيم **لوكازيفيتش** فهو يفسرها على أنها مجموعة من القيم الكلاسيكية الممكنة، على سبيل المثال يرى القيمة المنطقية الثالثة على أنها مجموعة (0،1) من القيمتين الكلاسيكية المحتملة للمستقبلات الجائزة، والقيم الكلاسيكية (0،1) مثل: {0}،{1} على التوالي في حساب القضايا المعقدة ويعمل وفقا للقواعد الكلاسيكية،و هكذا {0} ←{0}={0، 1}[148]

←	(0)	(0،1)	(1)
(0)	(1)	(1)	(1)
(0،1)	(0،1)	(0،1)	(1)
(1)	(0)	(0،1)	(1)

147 Sandra Lapointe, Wolenski Jan, Marion Mathian, Miskiewicz Wioletta, ***The golden Age of Polish philosophy***, p. 84

148 Ibid, p. 85

بالإضافة إلى ذلك، على افتراض{0}، {0،1}، {1}، وإذا وقفنا على توالي القيم للوكازيفيتش {0، $\frac{1}{2}$، 1}، نحصل على افتراض {$\frac{1}{2}$} ← {$\frac{1}{2}$}= {$\frac{1}{2}$}، وهذا لا يتفق مع شرط **لوكازيفيتش**، والذي نص على أن : $\frac{1}{2}$ ← $\frac{1}{2}$ =1، لذلك يدعى **اوركهارت** أن أصل (1) يتنافى مع مفهوم المستقبلات الجائزة.

من بين الأعمال المنطقية الأخرى التي تتعلق بالمنطق ثلاثي القيمة، تلك الأعمال لسيزكو **(Suszko)** على المصفوفات المنطقية، وتتميز وجهة نظره بأنها تتفق مع مبدأ **فريجا** الذي يفيد أن القيم المنطقية هي دلالات للقضايا، ويمكن القول على أنه نتيجة لنوع من الخصوصية **للوكازيفيتش** تبنى بعض جوانب دلالات الألفاظ **لفريجا**، في الوقت الذي تخضع لتأثير الرسالة المنطقية الفلسفية **لفتجنشتاين**، بينما يميز **–** مثل **فريجا** – بين مضمون الجملة وقيمتها المنطقية، وحدد مضمون العبارة مع القيم الغير الكلاسيكية، وهكذا فإن المنطق الثلاثي القيمة، قد يكون لغويا يفسر على أنه منطق العبارات الذي يعترف بثلاثة محتويات ممكنة (0، $\frac{1}{2}$، 1) في نفس الوقت تماما مثل **فريجا** يتم إعطاء وصف للروابط باستخدام (0،1)، وهذه القيم تخدم التقييمات، بعد ذلك كقيم منطقية أصلية(حقيقية)، في حين أن القيمة الثلاثية ل**لوكازيفيتش** حالات تدل على – معنى **فتجنشتاين** – وصفت من قبل العبارات، و من الواضح أنه لا يزال الجزء الكلاسيكي للبناء دون تغيير والقيم المنطقية المستخدمة هي المعيار(0،1).[149]

القاعدة المنطقية – حساب العبارة مع الهوية– هي صورنة كل الروابط الكلاسيكية والوصول المحض لقضايا الهوية، الذي تم تحديده أيضا في غيرها من المنطق **اللافريجي**، في حين أن التكافؤ في منطق **سيزكو** يعبر عن المساواة بين القيم المنطقية ورابط الهوية من جانبها تؤكد انهيار مضمون المعني للعبارات، والحقيقة أن **سيزكو** يقبل كل مبادئ **فريجا** الأخرى، بما في ذلك " مخطط المعنى" ويبني صنفا من المنطق فيه بعض التكافؤ– القضايا التي لها نفس القيم المنطقية– قد لا تكون متطابقة (متماثلة) في مرحلة من بعض أبحاثه، حاول **سيزكو** إضفاء الصورنة للوجود

149 Sandra Lapointe, Wolenski Jan, Marion Mathian, Miskiewicz Wioletta, ***The golden Age of Polish philosophy***, p. 86

في الرسالة المنطقية الفلسفية، مما اضطره للرجوع إلى دلالات المعنى كما في الحالات التي تحصل على أنها حقائق.[150]

وبالتالي يمكن القول أن تفسير **سيزكو** للمنطق الثلاثي القيمة **للوكازيفيتش** يقوم على التمييز بين مستويين من المعنى، (وجودي ومنطقي)، في حين أن القيم الوجودية الثلاثة (0، $\frac{1}{2}$، 1) هي دلالات الإمكان للقضايا على المستوى المنطقي تكفي قيمتين، أظهرت هذه الأخيرة بواسطة الصدق أن هناك عائلة من (1،0)، دالة لمجموعة من الصيغ التي تصف على نحو ملائم لروابط **لوكازيفيتش**، وهذه واحدة من النتائج المثيرة، وهو انه إذا اتبعنا **سيزكو** في هذا النسق ما هي إلا حالات منطقية لقيمتين أو ثنائي القيمة.

يقول بعض المعارضين أن المنطق المتعدد القيم هو غريب و تعسفي، و لديه القليل من الحجج التطبيقية في الواقع الحسابي، حتى لو كان هذا هو الحال فنهج المتعدد القيم له[151]تطبيقات أخرى، على سبيل المثال كاستخدامه في نظام ذاكرة الكمبيوتر مع أكثر من دولتين، و يمكن استخدامه لإظهار استقلال بديهيات القضايا المنطقية لنسق معين.[152]

في عام 1922 عمم **لوكازيفيتش** بناء القيمة الثلاثية لعائلة من المصفوفات المتعددة القيم لكل من القيم النهائية واللانهائية، والقابلة للعد والغير القابلة للعد، كل المجموعات من القيم الموجودة في هذا المنطق يمكن أن تفسر حسب **سيزكو**، أي كل منطق محدود يمكن تفسيره مثل المنطق الثنائي القيمة من حالات (ن).

إن أول من أسس للقيم المتعددة و اللامتناهية **روسر (Rosser)** و **توركات (Turquette)** و كان ذلك في عام 1952، ويظهر عمل الإثنين من خلال المنافسة لتحديد

---

150 Sandra Lapointe, Wolenski Jan, Marion Mathian, Miskiewicz Wioletta, p. 86

151 Harry Genster, ***Introduction to Logic***, 2nd Edition, Routledge, New York, 2010, p. 364

152 Ibid, p. 365

الشروط التي ينبغي تطابقها مع طريقة المصفوفات المنطقية المبنية على أساس مجموعة من القيم المنطقية، أي العدد الذي هو بشكل عام أكبر من اثنين، هذه المجموعة تنقسم إلى مجموعتين فرعيتين و هما عنصرا التميز واللاتميز، فالقيم المتميزة تلعب دورا مماثلا لـ (1) من المنطق الكلاسيكي، ولهذا السبب فإنها قد تفسر على أنها طرق مختلفة لتجسيد الصدق عن طريق التماثل، والعناصر الغير متميزة تمثل الكذب.[153]

في مثل هذه الأنظمة، فقواعد التفسير للقضايا اللغوية هي تعميمات لمبادئ دوال الصدق، **روسر وتوركات** طرحا الشروط التي تجعل المنطق المتعدد القيم المحدود يشبه حساب القضايا الكلاسيكي، هذا جعل من الممكن تبسيط المشكلة من البديهيات والتي تمتد من بناء القيم المتعددة إلى منطق المحمولات، والشروط العامة تحل نفسها بنفسها في المبدأ المذكور أعلاه في التفسير الممتد للقضايا اللغوية في المصفوفات للنموذج التالي: **M(n,k)=(Un,Dk)**، حيث **Un** هو جبر مع عملية المقابلة للروابط المبنية على مجموعة من القيم **En= {1,2,.....,n}**، و **Dk= {1,2,.....,k}**، حيث **n**≥2، و(ن) هو عدد طبيعي بحيث (ن> **k**> 1)، على افتراض **روسر وتوركات**.[154]

- **<u>المنطق الغائم (المضبب)</u>:**

1 <u>مفهوم المجموعة الغائمة</u>: هو أحد أشكال المنطق الرياضي ، الذي يمكن للحقيقة فيه أن تؤكد قيم إذا كانت مستمرة بين (0،1)، و هو أيضا شكلا من أشكال المنطق المتعدد القيم اشتقت من نظرية الفئات الغائمة من أجل التعامل مع نوع من الاستنتاج، فهو تقريبي أكثر منه دقيق بلغة آخرى، هي المجموعة التي تمثل فيها العضوية مسألة درجة، ففي النظرية الكلاسيكية للمجموعة (س) بالنسبة لكل عضو في المجموعة (ع)، و الشيء (س) إما هو عضو في

153 Sandra Lapointe Wolenski Jan, Marion Mathian, Miskiewicz Wioletta, ***The golden Age of Polish philosophy,*** p. 87

154 Ibid, p. 87

المجموعة (ع) أو (س) ليس عضو فيها، في نظرية المجموعة الغائمة الاشياء (س) بإمكانها أن تكون عضو في المجموعة (ع) بأي درجة بين (0،1). [155]

مثال: فئة من الحيوانات أعضائها تتضمن بوضوح {الكلاب، الخيول، الطيور،.....}، و نستثني المجموعة { الرفوف، السوائل، النباتات،.....}، و مع ذلك تبقى كائنات مثل : { نجم البحر، البكتيريا، و غيرها } تملك وضعا غامضا فيما يتعلق بفئة من الحيوانات، أي في العالم المادي الحقيقي هذه الفئة ليس لها معيار دقيق لتعريف العضوية .[156]

2 المجموعة الغائمة و دوال الصدق:

المفاهيم الأساسية لنظرية المجموعة الغائمة لا تختلف عن المجموعة الكلاسيكية التي قدمها **جورج كانتور(Cantor)**، غير أنها قد تم تعديلها لتصبح درجات العضوية في المجموعة هي الأعداد الحقيقية من (0،1)، و هذا يعني أن مجال صدقها هو الفاصل المغلق $[\![\mathbf{0،1}]\!]$، [157] و لما كانت المجموعة عبارة عن عناصر محددة و متميزة و مرتبطة فيما بينها بخاصية مشتركة و تفصلها عن غيرها، فمن الطبيعي أن تبدأ نظرية المجموعات بعلاقة أولية تربط بين المجموعة و أعضائها، هذه العضوية التي نعبر عنها بالرمز **(E)**، وعليه فإن الصيغة (ق ∋ ك) ، تعني أن (ق) عضو في المجموعة (ق)، و أن العنصر (ق) ينتمي إلى المجموعة (ك).[158]

❖ **النفي الغائم:** الإكمال في المجموعة الغائمة علاقة بين مجموعتين تكمل إحداهما الأخرى، فيعطي لنا إتحادهما مجموعة شاملة، في حين يعطي لنا تقاطعهما مجموعة

---

155 Robert Audi, ***The Dictionary of philosophy***, 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 1999, p.337

156 Zadeh Lotfi, ***Fuzzy Sets***, Electronics Research Laboratory, California, Repor, N° (64-44), November 16, 1964, p. 1

157 ألكسندرا، ***علم المنطق***، ص. 387-388

158 صلاح عثمان، ***المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق و حدود، المعرفة***، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2002، ص. 96

فارغة، مثال: (كَ) مجموعة الأعداد الفردية و (كً) مجموعة الأعداد الزوجية، اتحاد (كَ) و (كً) يعطي لنا المجموعة (ك) و تقاطعهما يعطي لنا مجموعة فارغة و يرمز له بالرمز Ø . و إذا تساوت المجموعتين في عدد الأعضاء وفقا لخصائص المجموعات اللامتناهية، وإذا كان (ص) عضو في المجموعة (كَ) بدرجة (ت)، فإن عضويته في المجموعة المكملة (كً) هي (1 – ت)، **مثال:** زيد عضو في مجموعة الذكور، فإن درجة عضويته في مجموعة الإناث هي واحد مطروحا منه درجة عضويته في مجموعة الذكور، و فقا لتعريف دالة صدق النفي في المنطق متصل القيم، فإن صدق للقضية (**زيد ذكر**) يعني كذب للقضية (**زيد أنثى**)، لأن هذه الأخيرة تساوي (1−1= 0) و توافقه الصيغة الآتية: (~ق) = 1− (ق)، أما في المنطق الغائم فقيم تعريف درجة صدق النفي على النحو التالي { (1−ت$_1$)، (1−ت$_2$)،(1−ت$_3$)،.....(1−ت$_ن$) }.[159]

- **<u>الوصل الغائم</u>**: تقاطع المجموعتين (ق) و (ك) نحصل على المجموعة (ق ∧ ك)، ينتمي الأعضاء إلى المجموعتين المتقاطعتين، و تصبح درجة العضوية للأعضاء المتحصل عليها عن التقاطع هي الحد الأدنى لدرجات عضويته بالمجموعتين الأصليتين، و تكتب: $F_C = F_A \wedge F_B$ أو $F_c(x) = Min\ (F_A(x), F_B(x) / x \in X$.[160]
- **<u>الفصل الغائم</u>**: إن اتحاد مجموعتين (ق) و (ك) يشكل المجموعة (ق ∪ ك) ، و ينتمي على الأقل أعضائها إلى واحدة من هاتين المجموعتين، و تكون درجة العضوية لأي عضو بالمجموعة الجديدة هي الحد الأعلى لدرجات عضويته بالمجموعتين المتحدتين، و تكتب كما يلى: $F_C(x) = Mix\ (F_A(x), F_C(x)) / x \in X$. أو $F_C = (F_A \vee F_B)$.[161]

- **<u>اللزوم الغائم:</u>** المجموعة الفرعية هي تلك الناجمة عن تجزئة إحدى المجموعات إلى عدة أجزاء بحيث تكون هذه الأجزاء محتواة بأكملها في المجموعة المجزئة ، **مثال:** إذا قلنا

---

159 صلاح عثمان، ***المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق و حدود، المعرفة*** ، ص.100−101

160 Zadeh Lotfi, ***Fuzzy Sets***, p. 4

161 Ibid, p. 3

(ق ← ك)، يعنى أن (ق) مجموعة فرعية محتواة في المجموعة (ك)، أي أقل عضو في (ق) هو عضو بالمثل في المجموعة (ك)، يعنى هذا أن (ص) عضو في (ق) و عضو في (ك)، و هذا الإحتواء يعنى اللزوم، و إذا كانت درجة صدق دالة اللزوم في المنطق متصلة القيم (1+ أصغر القيمتين ((ق)، (ك) – (ق))، فهي إذن في المنطق الغائم تكون على هذا الشكل:(1 + أصغر القيمتين (ت$_1$، ث^1) – ت$_1$، 1 + أصغر القيمتين (ت$_2$،ث$_2$) – ت$_2$، 1 + أصغر القيمتين (ت$_3$،ث$_3$) –ت$_3$، .....،(ت$_ن$،ت$_ن$) –ت$_ن$) ، إذن (ق) صادقة بدرجة (ت$_1$،ت$_2$،ت$_3$،....ت$_ن$)، و (ك) صادقة بدرجة (ث$_1$،ث$_2$،ث$_3$.....ث$_ن$) .[162]

- **<u>التكافؤ الغائم</u>**: هو تساوي المجموعات في حالة احتوائها على نفس الأعضاء ، فالمجموعة (ق) تساوي المجموعة (ك)، و نكتب (ق) = (ك)، إذا و فقط إذا كان كل عضو في (ق) له عضوا بالمثل في (ك)، و نرمز له بالرمز $F_A(x)=F_B(x)$ من أجل كل **x** في**X** ، ومن ثمة تصبح درجة العضوية لأيّ عضو في (ق) هي نفس درجة عضويته في (ك)، و بتعريف درجة صدق دالة التكافؤ على قوائم **لوكازيفيتش** ذات القيم المتصلة، يأخذ التعريف في المنطق الغائم الصيغة التالية:
(1 + أصغر القيمتين (ت$_1$،ث$_1$) – أكبر القيمتين (ت$_2$،ث$_2$)،.....، 1+أصغر القيمتين (ت$_ن$،ث$_ن$) – أكبر القيمتين (ت$_ن$،ث$_ن$).[163]

و مما عرضناه سابقا لصيغ غائمة في دوال الصدق ، فإن الفضل يعود إلى جهود المناطقة في تطوير المنطق بما يلائم المجموعات الغائمة، و التي تعكس حقيقة غموض الموضوعات في العالم الخارجي، و يكون التغلب على الغموض عن طريق محاصرته بمعادلات رياضية، و بهذه الطريقة يصبح الغموض أقل إزعاجا مما كان عليه في الأنساق السابقة، و هذا ما جعل المناطقة يستبدلون الدرجات الغير العددية للصدق بالدرجات العددية.[164]

---

162 صلاح عثمان، المرجع نفسه، ص. 102-103

163 Zadeh Lotfi, ***Fuzzy Sets***, Information and Control, California, 8, 1965, p. 340

164 المرجع نفسه، ص. 104

- **<u>نظرية الفوضى:</u>**

يعتبر ادوارد لورنز عالم الأرصاد جوية و المتنبئ بها و عالم رياضيات ، من خلال أبحاثه حاول الوصول إلى معادلات تمكنه وغيره من العلماء من "معرفة" كل شيء ، وانطلاقا من معطيات الأوضاع الأولية يستطيع الفهم الدقيق للقانون الطبيعي أن يصل إلى حساب تقريبي عن سلوك النظم موضع الدراسة، ويسير رواد علم المناخ على المبدأ عينه بالنسبة للتنبؤ بالطقس، ولما بدأ لورنز بتسجيل الطقس و متغيراته و خصوصا مع حدسه، لكن التقلبات تكرر نفسها، وتظهر فيها فجأة أنماط مألوفة كارتفاع الحرارة، قرر أن هذه الملاحظة تصلح كنوع من القانون، لكن سرعان ما لاحظ شيئا آخر، فالتكرارات لا تأتي على الشكل نفسه كليا، يوجد نمط ولكن مع اضطراب أنه نظام اللانظام.[165]

كان العلماء في ذلك الوقت يعتقدون أن كل شيء يمشي وفق معادلات رياضية " **معقدة** "، فحينما يتمكنون من معرفة تلك المعادلات فإنهم سيتوصلون إلى معرفة كل شيء عن النظام أياً كان، افترض لورنز أن نسمات بسيطة من الهواء، ستؤدي إلى تغير طفيف في الصورة الكبيرة لنظام الرياح الكبرى لكن التجربة مع نظام المعادلات في كومبيوتر الطقس أثبت تلك الافتراضات ، فأدت التغيرات و غير ملحوظة إلى نتائج كارثية و السبب فيلك يعود إلى أثر جناح الفراشة،[166] إذ تستطيع عناصر صغيرة نسبيا من الطقس أن تفقد أفضل التنبؤات عن المناخ قيمتها، إذ تتضاعف الأخطاء و الأشياء الغير متوقعة و تتجمع أثارها و تتكاتل عبر سلسلة من الاضطرابات من عناصر صغيرة إلى حراك يدمر القارات.[167]

لم يكتفي لورنز بنتائج اكتشافه هذا، بل توصل إلى وضع بعض معادلات رياضية، التي حاول فيها استنباط هذه المعادلات من للأنظمة التي لا تعرف حالا من الاستقرار و التي تكرر نفسها دائما لكن بصورة مختلفة في كل مرة [168]، فأراد تطبيقها على الواقع ومحاولة التنبؤ بتلك

---

165 جايمس غليك، ***نظرية الفوضى علم اللامتوقع***، أحمد مغربي، ط 1، دار الساقي، بيروت، 2008، ص.30

166 المرجع نفسه، ص.32

167 جايمس غليك، ***نظرية الفوضى علم اللامتوقع***، **ص.38**

168 المرجع نفسه، ص.38

الظواهر بناء على تلك معادلاته ، ولكن كانت بمثابة الصدمة له ، إذ تبين له بأن توقعاته جلها خاطئة ، فهو يتوقع شيئاً فيحدث شيء مغاير تماماً لما تقوله معادلاته ، حاول التفكير في أن معادلاته خاطئة ولكن كل شيء واضح ويقول بأنه صحيح ، فأين الخطأ إذن؟ لم يكن شيئاً منطقياً بالنسبة له، ففكر كثيراً إلى أن توصل إلى ما يسمى بنظرية الفوضى، ويشير المعنى ببساطة إلى الاسم الذي سميت عليه الآلية التي تسمح بمثل هذا النمو السريع لعدم اليقين في[169] نماذجنا الرياضية.

ملاحظة: حالياً معظم العلماء يتفقون على أن معظم الأنظمة تسير وفق معادلات بسيطة ولكن الأنظمة معقدة بسبب "تأثير الفراشة" أو تأثير نظرية الفوضى، فالمعادلة البسيطة جداً تستطيع أن تقوم بإنشاء عدد لا متناهي من الأشكال المتشابهة جداً في نظام واحد ، وهو نظام معقد جداً ولكن معادلاته الأولية بسيطة جداً ، إن نتائج نظرية الفوضى تتنافي مع مبادئ الاحتمالات (تعدد القيم)

169 ليونارد سميث، ***نظرية الفوضى***، محمد سعد طنطاوي، مراجعة علا عبد الفتاح يس، مراجعة علمية انتصارات محمد حسن الشبكي، ط 1، مؤسسة هنداوي للتعليم و الثقافة، القاهرة، 2016، ص. 16.

الفـــــصل الثالث:

المـــــــنطق

المـــــــتعدد الـــــــقيم

حـــــلول و

تطـــــبيقـــــات

*** الاحتمالات**

1-1 مفهوم الاحتمال

2-1 النشأة التاريخية لمفهوم الاحتمال

1-2 قوانين الاحتمال و التصورات الاحتمالية الثلاثة

1-2 قوانين الاحتمال

2-2 التصورات الاحتمالية الثلاث

1-3 أسس الاحتمال المنطقية و الانتقادات الموجهة لها

1-3 الأسس المنطقية للاحتمال

2-3 نقد نظرية الاحتمال

1-4 بديهيات و قواعد الاحتمال

1-4 بديهيات الاحتمال

2 4 قواعد الاحتمال

1-5 حساب الاحتمال

1-5 حساب الاحتمالات البسيطة

2-5 حساب الاحتمالات المركبة

1-6 بعض نظريات الاحتمال و الاحتمال الشرطي

1-6 بعض نظريات الاحتمال

2-6 الاحتمال الشرطي

1-7 التفسير القبلي للاحتمال

1-7 نقد كرناب لكينز

2-7 مبدأ البنية الكلية

1-8 المنطق العادي و المنطق الاحتمالي

1-8 المنطق العادي

2-8 المنطق الاحتمالي

2* المنطق النيوتروسوفي

1-2 مفهوم النيوتروسوفي فلسفيا و منطقيا

2-2 الاختلافات بين المنطق النيوتروسوفي و المنطق الغائم

3-2 المنطق النيوتروسوفي الجهوي

3* التطبيقات المعاصرة في المنطق المتعدد القيم

3-1 **مفهوم الذكاء الاصطناعي**

3-2 **مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي**

3-3 **الطرائق المتبعة لعلاج التباين في الصورة**

3-3-1 الطرائق التقليدية

3-3-2 طرائق المنطق المضبب

3-4 **مبادئ الذكاء الاصطناعي**

3-5 **علاقة المنطق المتعدد القيم بالذكاء الاصطناعي**

3-5-1 الدراسات السابقة

3-5-2 المنطق المتعدد القيم كتطبيق على الذكاء الاصطناعي

3-6 **قضايا فلسفية في الذكاء الاصطناعي**

1- **الاحتمالات:**

1 -1 **مفهوم الاحتمالات:** الاحتمال في اللغة هو ما لا يكون تصور طرفيه كافيا بل يتردد الذهن في النسبية بينهما، ويراد به الإمكان الذهني، [170]و كلمة Probability مشتقة من الكلمة اللاتينية Probare ومعناها يبرهن على أو يصدق على، وفي الترجمة اليونانية تعنى المعقول أو المدرك، لذلك تشير كلمة Probability إلى احتمال وقوع حادث ما أو ترجيح صدق قضية من القضايا، لذلك هو يناقض كلمة اليقين والاستحالة.[171]

و يعرفه رونز **(Runes)** على أنه ينشأ من اقتران جهلنا الجزئي بالطبيعة البالغة التعقيد وبشروط الظواهر، مع قصور وسائل الملاحظة والتجريب والتحليل، [172]لذلك من الضروري أن نضع في اعتبارنا الطرف الذي يؤدي لنا إلى تقريبات معقولة، وتقويم نتائجها بالقياس إلى الدلالة النسبية الممكنة في كل حالة، [173]ويرى رونز أن الاحتمال يعبر عن علاقة بين المقدمات والنتائج حين تكون المقدمات غير كافية لتحديد يقين النتيجة، ومع هذا فالاستدلال الاحتمالي يجب أن يكون منطقيا على أية حال، حتى ولو لم يكن نتيجة مؤكدة، لأن مقدماته مؤشر حقيقي لنتيجته.[174]

والاحتمال هو التعبير العلمي عن المصادفة في المجال الرياضي، ومنهم من يرى استبدال الإمكان بالاحتمال، لأن ما في الاحتمال دلالة ذاتية، أما ما في الإمكان فإنه إحالة مباشرة على الموضوع الخارجي، وإشارة إلى علاقات موضوعية، إلا أن الإشارة إلى الموضوع الخارجي بوجه عام ليست شرط في حساب الاحتمالات كفرع من فروع الرياضيات، وبالرغم من النجاح البالغ الذي حققه حساب الاحتمالات من الناحية التطبيقية في الفيزياء الذرية، وفي علم الحياة، وكذا النشاط

---

[170] الجرجاني علي بن محمد الشريف، ***كتاب التعريفات***، طبعة جديدة، مكتبة لبنان، بيروت، 1985، ص. 11

[171] حسين علي، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال***، دون ط، الدار المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2005، ص.20

[172] Runes Dagobert, ***The Dictionary of philosophy***, philosophical Library, New York, 1942, p. 251

[173] محمود أمين العالم، ***فلسفة المصادفة***، دون ط، دار المعارف، القاهرة، 1970، ص. 197

[174] Runes Dagobert, Ibid, p. 252

العلمي الحديث، فإن مازال تفسيره ودلالته الحقيقية تثير الخلاف، ولعل أحد أسباب هذا الخلاف، هو وضع حساب الاحتمالات نفسه في منطق وسط بين الرياضيات والعلوم التجريبية[175].

و كلمة الاحتمال لها معان كثيرة و متعددة، و يمكن أن نحصرها كما يلي:

- **المعنى الأول:** ينطوي على استخدامنا للاحتمال في حياتنا اليومية، ويعبر عن مضمون القضية الاحتمالية ونقيضه الممكن، كأن أقول لصديقي "**من المحتمل أن أقوم بزيارة الطبيب غدا**" هنا احتمال صدق القضية يعادل كذبها.
- **المعنى الثاني:** هو المتضمن في نظريات الاحتمال الرياضي، وفيه نجد أن القضية الاحتمالية ليست يقينية وليست مستحيلة كأن نقول "**من المحتمل أن يكون زيد أكبر إخوته**"*، وإنما هي قيمة ثالثة بينهما، فالصدق نرمز له بـ(1) والاستحالة بـ(0) والاحتمال يرمز له بأي كسر من الكسور الواقعة بين (0،1)[176].
- **المعنى الثالث:** هو التعبير عن درجة عالية من التصديق كالتعميمات الاستقرائية في العلوم الطبيعية، والتي نصفها بأنها احتمالية، إلا أن هذه الدرجة العالية لا ترقى إلى درجة اليقين، مثل "**من المحتمل أن يعود المذنب وهذا احتمال جد ضئيلا**". غير أن أول ما تناولته نظرية الاحتمال بالبحث فكرة المصادفة بمعناها الشائع، وهو كل ما يخرج عن النظام والقانون المعروف، ولا يبدو له سبب ولا غاية واضحة، هو أشبه ما يكون بالاتفاق[177]، وهذا التعريف يناقض الضرورة، التي تعنى ما لا يمكن ألا أن يكون أو ما لا يمكن أن يكون بخلاف ما عليه، فالضروري هو موضع العلم، لأنه يمكن صياغته في قانون، أما المصادفة فيتجنبها العلو لأنها لا تخضع لتحديد القانون[178]، ويعتبر **أرسطو** أول من حدد معنى المصادفة، يقصد بها اللقاء العرضي الشبيه باللقاء

---

[175] محمود أمين العالم، المرجع السابق، ص.179

* نقلا عن نجيب الحاصدي، ***أفاق المحتمل***، منشورات جامعة فان، بنغازي، د. ص.15

[176] محمد حسين علي، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال*** ،لمرجع نفسه، ص. 202

[177] مجمع اللغة العربية، ***المعجم الفلسفي***، تصدير إبراهيم مدكور، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، 1983، ص. 185

[178] محمود العالم، المرجع نفسه، ص. 31

القصري، مثل "**أن يحضر الإنسان ليغرس شجرة فيجد كنزا**"[179]، أما المحتمل فيعرفه : ***«المحتمل هو الذي يحدث عادة»***[180].

يعتبر **أرسطو** الحوادث التي تحدث دائما وفي الغالب، وبالطريقة نفسها لا يمكن أن نقول عنها أنها تحدث مصادفة بل الحقيقة أنها تحدث بالضرورة[181]، ولكن الاحتمال ليس هو الإمكان، إلا أنه توجد علاقة منطقية بين الاحتمال والإمكان، لأن كل ممكن محتمل، وكل محتمل ممكن، والفارق يكمن في كون الإمكان غير قابل للتحديد الكمي، في حين أن الاحتمال يقبل التكميم، فالاحتمال قد يكون ضئيلا جدا، وقد يكون عظيما، أو عظيما جدا، وإذا أخذ الاحتمال أحد هذه الصفات، فإن علاقته المنطقية بالإمكان تتخذ أوضاعا متباينة، فيظل مهما كانت مقدار احتمالية ممكنا، ولكن ليس بمقدور كل ممكن أن يكون محتملا مهما كان قدر احتماله. والاستحالة نقيضها الإمكان، فالشيء إما أن يكون ممكنا أو مستحيلا، والوسط بينهما مرفوع، وأن الجمع بينهما استحالة منطقية، وكذلك الاحتمال نقيض اللااحتمال، فالشيء إما أن يكون محتملا أو غير محتمل، والوسط بينهما مرفوع والجمع بينهما محال.

و يمكن القول إذن، أن الشيء محتمل احتمالا ضئيلا أو غير محتمل على الإطلاق، إن كانت العلاقة بينهما علاقة تقابل أو علاقة تكافؤ ولكن ليس علاقة تناقض.[182]

يري رودولف **كارنب (Carnap)** أن الاحتمال المستخدم في العلوم كمصطلح دائما له نفس المعنى، لكن عندما تسأل عنه، تحصل على إجابتين مختلفتين، فالغالبية من العلماء سيرجع مفهوم الاحتمال إلى الإحصاء الرياضي وتطبيقاته العلمية، ولكن هناك أقلية معينة من الذين ينظرون إلى

---

[179] ارسطو، ***الطبيعة***، ترجمة إسحاق بن حنين، تحقيق عبد الرحمان بدوي، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة، 1984، ص. 131

[180] السيد نفادي، ***الضرورة والاحتمال بين العلم والفلسفة***، دون ط، دار التنوير للطباعة و النشر والتوزيع، بيروت، 2009، ص.92

[181] ارسطو، المرجع نفسه، ص . 129

[182] نجيب الحاصدي، المرجع نفسه، ص . 17

هذا المفهوم على أنه لا إحصائي باعتباره المفهوم الوحيد العلمي للاحتمال، ويمكن أن نستنتج أن كلا المفهومين ضروري للعلم، وإن كانا في سياقين مختلفين، ويميّز كارناب بين المفهومين، الاحتمالي والاستقرائي، المفهوم الأول من الاحتمال معروف لجميع أولائك الذين يتقدمون في عملهم العلمي بالأساليب المعرفية للإحصاء الرياضي، في هذا المجال وتطوير طريقة دقيقة في حساب توظيف الاحتمال الإحصائي، وتكون مصورنة وتعطي قواعد لتطبيقه، في أبسط الحالات يعنى التكرار النسبي للحوادث، وهذا الحدث يحدث ضمن فئة مرجعية محددة على سبيل المثال: « **من المحتمل أن أحد سكان الولايات المتحدة ينتمي لفصيلة الدم A** هو **P**»[183].

أما الاحتمال الاستقرائي يحدث في سياق من نوع أخر، ونرجع ذلك إلى فرضية فيما يتعلق بالمجموعة من الأدلة، والفرضية قد تكون أي بيان متعلق بالحقائق الغير معروفة، ويأتي على شكل تنبؤ لحدث في المستقبل، مثال: **الطقس غدا**، وتكون نتائج لتجربة مخطط لها، أو الانتخابات الرئاسية، أو افتراض بشأن قضية حبرا على ورق لحدث ملحوظ، أي مجموعة من الحقائق المعروفة أو المفترضة قد تعتبر دليلا وتكون عادة من نتائج الملاحظة[184]، فإذا قال احد أعضاء لجنة التحكيم أن المدعى عليه هو من المحتمل أن يكون بريء أو ذاك أو اثنين من الشهود A وB، الذين أدلوا بتصريحات متناقضة، فمن المحتمل أن تكون أكثر A كذبت، وأن B فعلت، وفيما يتعلق بالأدلة التي قدمت في المحكمة أو أي معرفة أخرى ذات الصلة بالطابع العام كالحالة النفسية، لذلك فالاحتمال المستخدم هنا ليس بيان إحصائي يؤكد واقع الأمر، بل هو بيان احتمال استقرائي وهو من طبيعة منطقية بحتة، وإذا أعطيت الفرضية والأدلة يمكن تحديد هذا الاحتمال عن طريق التحليل المنطقي أو الحسابات الرياضية، وأحد المبادئ الأساسية لنظرية الاحتمال هو مبدأ اللامبالاة، ونقول انه إذا لم يتضمن أدلة كل ما سيكون في صالح الاثنين أو أكثر من الأحداث المحتملة، وبعبارة أخرى إذا معرفتنا غير متناظرة مع ما يتعلق بهذه الأحداث، إذن لدينا احتمالات متساوية بالنسبة إلى الأدلة، والاحتمال الاستقرائي يميز بين الفرضيات، وقد تختلف هذه المعلومات من شخص لأخر وتختلف عن أي شخص في مجري الزمن[185].

---

183 Carnap Rodolf, ***Statistical and Inductive Probability***, Copyright, 1955, p. 1

184 Ibid, p. 2

185 Ibid, p. 3

1 – 2 : <u>النشأة التاريخية لمفهوم الاحتمال</u>:

يعود الاحتمال في نشأته إلى ألعاب المصادفة، وأقدم رسالة حول هذا الموضوع تنسب إلى **كردان (Cardan)** وهو مقامر، وتعد رسالته التي نشرها سنة 1663 كتابا صغيرا في فن المقامرة، ويحتوي وصفا للألعاب المختلفة للقمار، وتحدث عن بعض رميات زهرة النرد، غير أن **جاليليو** سبقه في إشارة عابرة إلى حل مسائل ألعاب الحظ و القمار، كان قد ضمنه في رسالة له إلى صديق مقامر استشاره في ثلاثة مشاكل حول ألعاب الحظ [186]، و هي كما يلي: كم نسب ظهور العدد 10 والعدد 9 في ستة ارتباطات مختلفة، وأثار صديق **جاليليو** إلى أن التجربة تكشف على أن العدد 10 يظهر أكثر من 9، وقام **جاليليو** بتحليل دقيق لكافة الحالات التي يمكن أن تحدث وتبيّن له أنه من 216 حالة، هناك 28 حالة ملائمة لظهور العدد 10، و25 حالة ملائمة لظهور 9[187].

إلا أن المبادئ الأساسية والمناهج العلمية التي يمكن أن يخضع لها هذا الموضوع، أي بتحديد الحسابي الدقيق، يرجع إلى عالمين من علماء الهندسة، كما يقول لابلاس **(Laplace)**، الذين كان لهما الفضل في تأسيس علم الاحتمالات، وكانت البداية الأولى لعلم الاحتمال في القرن السابع عشر، وبدأت الأبحاث مع باسكال **(Pascal)** وفيرما [188]**(Fermat)**، حينما طرح **شوفاليه دي ميريه (Chevalier dé Méré)** على **باسكال** سؤالين متعلقين بألعاب الحظ هما:

---

187 محمود أمين العالم، **فلسفة المصادفة**، ص . 198 – 199

188 **<u>ميرهنة فيرما</u>**: كان المنطق الثنائي ذو قيمتين (الصدق ، الكذب)، و قد صاغه أرسطو قديما بمبدأ الثالث المرفوع، إلا أن التطورات المنطقية و الرياضية الحديثة منذ القرن 19، كشفت عن إمكانية التفكير بصورة أوسع و أشمل بمبدأ ثنائي القيم ، ونجد أنه من الصعب في كثير من الأحيان في الرياضيات وبعض فروع العلم الأخرى أن يصرح بقيمتين للقضايا أو كذبها ، إما لأنه لا يمكن يمكننا أن نبرهن على صدق القضايا أو كذبها، أو لأن نسبة أي من قيمتي الصدق أو الكذب للقضايا تفضي بنا إلى تناقضات، ولقد أثبتت نظرية فيرما صحة هذا الرأي الأخير، فقد ذهب إلى أنه لا يمكننا أن نحل المعادلة التالية: $Z^n = Y^n + X^n$ ، في حالة ما إذا كان : $n > 2$ ، بالرغم من جهود الباحثين إلا أنه لم يتمكن أحدهم من إثبات أن نظرية فيرما صادقة أو كاذبة ، و معني أن هذه المعادلة تتجاوز نطاق مبدأ الثالث المرفوع، و لا تخضع له مباشرة ، لذلك سعى المناطقة إلى العثور على قيم أخرى بدلا من (1،0) لبعض القضايا، فتوجهوا إلى تصورات الجهة، علما أن نظرية فيرما قد تمت البرهنة عليها

السؤال الأول، على فرض أننا نلعب النرد، فما هو أقل عدد الرميات يستطيع المرء بعدها أن يتوقع أن يظهر الرقم ستة[189] في زهرتي اللعب معا؟

السؤال الثاني، في حالة ما إذا توقف اللاعبان عن اللعب محتارين قبل نهاية الدور و بحثا عن تقسيم عادل لما جاء به الحظ لكل منهما فما نصيب كل واحد منهما طبقا لاحتمال اكتساب الدور؟

توصل **باسكال** لاكتشاف طريقتين لحساب الاحتمالات واكتشف ثالثها **فيرما**، كان منهج **باسكال** يقف عند حد لاعبين، أما منهج **فيرما** فكان يقوم على الاقترانات المتعددة، ويمتد ليشمل أي عدد من اللاعبين، ودار نقاش بينهما حول هذه القضية، واعترف **باسكال** في النهاية بسلامة منهج **فيرما**[190].

ومن بين المسائل التي أثيرت أيضا بين **باسكال** و**فيرما**، هذه المسألة : شخص عليه أن يرمي الرقم 6 بزهرة اللعب في 8 رميات، فلو افترضنا أنه رمى ثلاثة رميات بدون نجاح فما مقدار نسبة ما يسمح له بأخذه من الرهان لو تنازلنا عن الرمية الرابعة؟

إن مصادفة النجاح في الرمية الواحدة المستقلة هي $\frac{1}{6}$، وعلى هذا فله أن يأخذ $\frac{1}{6}$ الرهان أو تنازل عن رمية من الرميات، على أن الرمية الرابعة ليست مستقلة، الرمية الأولى تساوي $\frac{1}{6}$، والرمية الثانية تساوي $\frac{1}{6}$ أي $\frac{5}{36}$ من الرهان، والثالثة تساوي $\frac{1}{16}$ والباقي $\frac{25}{216}$، أما الرابعة تساوي $\frac{1}{6}$ والباقي الأخير يساوي $\frac{125}{1226}$ من الرهان[191]، وبالتالي تمثل هذه المسالة النواة الأولى لحساب الاحتمالات.

عام 1995، من طرف الرياضي Andrew Wiles ، (راجع كتاب التطور المعاصر لنظرية المنطق لماهر عبد القادر محمد على، ص 15 – 16).

189 Pierre Simon and Marquis de Laplace, ***A philosophical Essay Probability***, Chapmanand Hall–Limited, Stanford University Libraies, London, 1902, p. 185

190 Ibid, p. 186

191 محمد حسين علي، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال*** ، ص.207

استمر تطور الاحتمال الرياضي تطوره بفضل جهود **لابلاس** و**جاوس(Gauss)**، إلى أن وصل هذا التطور ذروته مع عدد كبير من علماء الرياضة المعاصرين[192]، وقاموا بدراسات من أجل وضع أسس التطور الرياضي للاحتمال، وبالرغم من تقدم التطور المنطقي على التطور الرياضي الذي بدأ مع **باسكال وفيرما**، إلا أنه ما زالت عاجزة عن بلوغ درجة الاكتمال، مقارنة بما وصلت إليها نظرية التطور الرياضي، بالرغم من ذلك كان أمل المناطقة أن يجعلوا منطق الاحتمال يصل لدقة منطق ثنائي القيمة، فقد طالب **ليبنتز (Leibnitz)** ببرنامج الصيانة لمنطق الاحتمال في صورة كمي لقياس درجات الحقيقة، فتحقق ذلك في القرن 19، فظهرت بعض المحاولات من جانب **دي مورجان (De Morgan)**، ثم مع **جورج بول (Boole)** الذي وضع حساب متكامل لمنطق الاحتمال، فيما بعد جاء **بيرس (Peirce)** وقام بتصحيح بعض أخطائه، ثم استمر تطور منطق الاحتمال مسيرته في التطور من خلال أعمال **جون فان (Venn)**، ثم المناطقة المعاصرين أمثال **كينز (Keynes)**، **لوكازيفيتش (Lukasiewicz)**، و**زوريسكي (Zawirsk)**[193]، و على هذا التسلسل التاريخي المختصر لتطور مفهوم الاحتمال يمكن أن نميز بين ثلاثة تصورات.

2 - <u>قوانين وتصورات الاحتمال الثلاثة:</u>

2 – 1 <u>قوانين الاحتمال</u>:

الاحتمالات هي أعداد حقيقية في مجال (1،0) وفي النهاية تحافظ على يقين الصدق والكذب على التوالي، وهذا يمكننا من قراءة قوانين الاحتمال للمخطط البياني بالقدر الذي قرأنا به القوانين المنطقية العادية، ونستعرض قوانين الاحتمال مع الرابط **(إذا وفقط إذا)**، قانون **دي مورقان:**

~ (ق ∧ ك) = ~ ق ∨ ~ ك، فنقول أن كلاهما لا تصدقان، إذا واحدة كاذبة على الأقل.

192 المرجع محمد حسين علي ، ص. 208

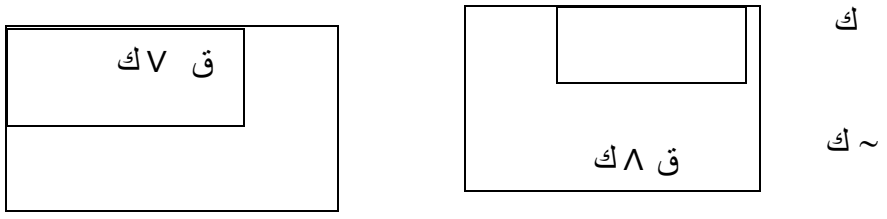
193 المرجع نفسه، ص. 209

~ (ق ∨ ك) = ~ ق ∧ ~ ق، و لا تصدقان، إذا كان كلاهما كاذبة، هنا (ق) و(ك) هما يمثلا نوعين من الفرضيات،

- (ق ∧ ك) أو(ق ك)، نقول أن كلاهما صادقة، أي (ق) و(ك).
- (ق ∨ ك) نقول أن هناك واحدة على الأقل ليست صادقة، أي (ق) أو(ك).
- ق (ق) نقول أن (ق) كاذبة (أو لا ق).[194]

في المخططات التالية لقوانين **دي مورقان**، الصفوف الأعلى والأدنى تمثل (ق) و(~ ق):

~ ق ق



ومن جهة أعمدة اليسار واليمين (ك) و(~ ك)، الآن إذا (ل) و(ص) هما أي منطقة، فإن (ل ∧ ص) أو (ل، ص) هما تداخل، (ل ∨ ص) هو اتحادهما، و(~ ل) هو مستطيل كبير بأكمله باستثناء (ل)، و المخطط لقانون **دي مورقان** 1 و2 هو كما يلي:

- (ل ∧ ص) = (~ ل ∨ ~ ص).
- (ل ∨ ص) = (~ ل ∧ ~ ص).

194 Richard Jeffrey, ***subjective probability The real thing***, first Edition, Cambridge University Press, 2004, p. 15

إن التكيف مع هذا المخطط الهندسي للمنطق الاحتمالي ما هو إلا مجرد مسألة تفكير في احتمال وجود فرضية مساحة لمنطقة، على افتراض أن المستطيل كله، لدينا:

(ك ∨ ~ ك) = (ق ∨ ~ ق) و تمثل المساحة (1)، وتمثل منطقة (ك ∧ ~ ك) = (ق ∧ ~ ق) المساحة (0)، ومن المفيد الإشارة إلى تلك الحدود المنطقية بطرق مستقلة عن أي فرضية معينة، (ق، ك) ونسميها ⊥ و T:

- الصدق المنطقي T = (ق ∨ ~ ق) =(ك ∨ ~ ك).
- الكذب المنطقي ⊥ = (ق ∧ ~ ق) = (ك ∧ ~ ك)[195]

و لذلك يمكن التحقق من بعض القوانين الإضافية للاحتمال الغير الرسمية من حيث مجالات المخطط البياني.

التحقق: المناطق الغير متداخلة (ق و~ ق)، استفاد من المستطيل كله، والذي لديه المساحة (1)، إذن: حا (ق) + حا (~ ق) = 1، إذا حا (~ ق) = 1 – حا (ق)

أو حا(ك ∨ ق) = حا(ك) +حا(ق) – حا(ك ∧ ق).

التحقق: المساحة (ك ∨ ق) هي نصف (ك)، بالإضافة إلى أنها نصف (ق)، إلا أنه ببساطة عند إضافة حا (ك) + حا(ق)، كنا نساعد الجزء مرتين (ك ∧ ق)، وكذلك الطرح على الجانب الأيمن فكلمة لكن مرادف (∧)، ويمكن أن نستخدم الوصل عندما يمكن أن ينظر إليها كنقيض، كما هذا المثال: **« إنها الأخضر ولكن غير صحي »**،(ك ∧ ~ ق).

التحقق: المساحة (ك ∧ ق) هي ما تبقي من المساحة (ك) بعد الجزء (ك ∧ ق) هو الحذف.

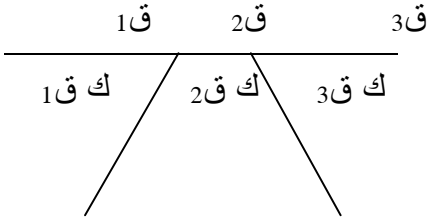
تحليل تكاملي ثنائي: حا (ك) = حا(ك ∧ ق) + حا (ك ∧ ~ ق)

التحقيق: أنظر إلى المخطط **لدي مورقان** (1)، والمساحة (ك)، هي وحدة لعدم التداخل للمنطقتين (ك ∧ ق) و(ك ∧ ~ ق)، عموما يوجد قاعدة لتحليل (ن)، أي تكامل ثلاثي لكل (ن)، **مثال:** من أجل ن = 3.

تحليل تكاملي الثلاثي: إذا ق$_1$، ق$_2$، ق$_3$ تجزئة T، إذن حا (ك) = حا (ك ∧ ق$_1$) + حا(ك ∧ ق$_2$) + حا (ك ∧ ق$_3$) [196]

---

195 Richard Jeffrey, ***subjective probability The real thing***, p .16



و منه القاعدة التالية تتبع مباشرة التكافؤ المنطقي للفرضيات، (ك و ~ ك) وتشغل نفس المنطقة على المخطط بالنظر إلى الثلاثي، ونستخدم لها الإشارة (=) للهوية التي تبين التكافؤ المنطقي: إذا (ق = ك)، إذن حا(ق) = حا(ك)، التكافؤ المنطقي للفرضيات هي التكافؤ الاحتمالي.

في النهاية، بواسطة (ك) الفرضيات (ق) يجب أن تكون صادقة في كل الحالات عندما تكون (ك) صادقة، هذا يعنى أن المنطقة (ك) تم تضمينها في المساحة (ق)، إذن إذا كان (ك) تتضمن (ق)، فإن المنطقة (ك) يمكن أن يكون لديها أكبر مساحة في المنطقة (ق)، الاستلزام يرمز له (←) إذا مساحة (ك) تتضمن (ق)، فأن حا(ك) ≤ حا(ق)[197].

2- 2 تصورات الاحتمال الثلاثة:

1. **التصور الكلاسيكي:** خلال القرن 18، كتب **جاكوب بيرنوى** (1654-1705) وبمساعدة الأسقف **توماس بايس**، مقالة في نظرية الاحتمالات، وفي نهاية القرن كتب الرياضي والفيزيائي **بيير سيمون دي لابلاس** مقالة ضخمة، كانت عملا رياضيا شاملا لنظرية الاحتمال، وكانت لعبة الحظ مجال تطبيق هذه النظرية، حينما سأل المقامرين **فيرما** أن يحسب لهم الاحتمالات التي تتضمن ألعاب معينة من الحظ، ومن هنا ظهرت مشكلات لم يجد الرياضيون لها حلا، لأن هذا النوع من الرياضيات لم يكن منتشرا آنذاك، لذلك قاموا بتطوير نظرية التضمينات التي تمكنوا حينئذ من تطبيقها على مشكلات الصدفة، واقترحوا تعريفا وهو أن الاحتمال نسبة من عدد الحالات

196 Richard Jeffrey, ***subjective probability The real thing***, p. 17

197 Ibid, p. 18

الملائمة بالنسبة إلى كل الحالات الممكنة، **مثال:** عند رمي النرد، فإن احتمال ظهور 1 أو 2 هو $\frac{2}{6}$،أي $\frac{1}{3}$. لكن هناك مشكلة في هذه النظرية، إذ أن الفرد قبل أن يتمكن من تطبيق تعريفه، لابد أن يكون متأكدا من أن الحالات المشتركة أنها محتملة التساوي، وهكذا نكون قد وقعنا في الدور، لأننا نحاول تعريف الاحتمال وفي نفس الوقت نستخدم المحتمل المساوي[198]، وهذا التعريف يعود إلى مبدأ قديم يسمى **بمبدأ السبب الغير الكافي**، ويسمى **اليوم بمبدأ عدم التمايز**، أي إذا لم تعرف سبب حدوث حالة ما، أكثر من حالة أخرى، فإن الحالات تكون متساوية الإمكان.

- **<u>التصور الاحصائي</u>**: في عام 1920، وجه ريتشارد فون ميزس(**Richard Von Misen**) وهانز رايشنباخ (**Hans Reichenbach**)، انتقادات لاذعة للنظرة الكلاسيكية، فقد قال **ميزس** إن تساوي الإمكان، لا يمكن فهمه إلا بمعنى تساوي الاحتمال، فإذا كان هذا هو المقصود فهذا يعنى الوقوع في الدور، والاعتراض الثاني الذي قدمه **ميزس**، إذا ما قبلنا ذلك في حالات بسيطة فهل يمكننا في هذه الحالة أن نركن إلى الحس المشترك (**Common sens**) لتخبرنا أن هذه الحوادث متساوية الإمكان؟ مثلما هو الحال في لعبة الورق، لكن **ميزس** لم يوضح لنا كيف نطبق تعريف نسبة الاحتمال على مواقف أخرى متعددة كجدول الوفيات، **مثال:** شخص أراد التأمين على حياته، نجد أن الشركة تعرف نسبة احتمال عيش الشخص في عمره 40 سنة ولا يعاني من أي مرض، وعليهم حساب هذا النوع من الاحتمالات، وبهذه البيانات يمكن أن تقرر على أساسها فئاتها، سأل **ميزس** ما هي تساوي حالات الإمكان لحالة هذا الشخص؟ ترجع الشركة إلى سجلات إحصائيات وفياتها، على أساس احتمال حياة الرجل المتوقعة، تقدم له شهادة التأمين على فئة معينة، يمكن لهذا الشخص أن يموت في 41 سنة، أو يعيش 100 عام، احتمال الحياة له سنة أخرى زيادة، يقل شيئا فشيئا، لأنه يكبر في العمر، لنفترض أنه سيموت في 45، هذا سيئ بالنسبة للشركة، لأنه

198 كارناب رودولف، ***الأسس المنطقية للفيزياء***، ترجمة السيد نفادي، د ط، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، 2009، ص. 41

دفع أقساطا قليلة، والآن عليهم أن يدفعوا أموال ضخمة للمستفيدين من التأمين، أين الحالات المتساوية الإمكان هنا؟ فالشخص يمكن أن يموت في عمر 41، 42 .....، وهكذا، فهذه حسابات ممكنة ولكن ليست متساوية الإمكان، ومن جانب آخر يؤكد **رايشنباخ وميزس** أن معنى الاحتمال ليس هو عدد الحالات، وإنما هو قياس لعلاقة تكرارية نسبية، أي نسبة العدد إلى فئة أوسع[199]. ويحدد **ميزس** الاحتمال طبقا لحدود التكرار على أنه ليس كعلاقة تكرارية في سلسلة نهائية، بل كحد من علاقة تكرارية في سلسلة لا نهائية، ويعتقد **كارناب** أن انتقاداتهما خاطئة، لأن التعريف الجديد ليس له تطبيقات، والاثنين أشارا إلى تطوير عدد من المبرهنات وعلى أساس تعريفهما، و في الواقع أن الاستنتاج يقوم على سلسة لا نهائية بالتأكيد ويسبب صعوبات وتعقيدات، لكن من المنطقي أن يوافق **كارناب رايشنباخ** في مفهوم الاحتمال الذي يقوم على التكرار النسبي في سلسلة لا نهائية، وهذا هو المفهوم المقبول في العلم، أما المفهوم الكلاسيكي فهو مشتق من مبدأ عدم الاكتراث وهو غير مناسب للعلم، لكن ظهرت مشكلة وهي عدد الحالات الفردية، فالتعريف الإحصائي يصلح للإحصاء ولا يصلح للحوادث الفردية، **مثل:** وفاة شخص مؤمن عليه أو احتمالات الأرصاد الجوية ليوم محدد[200]، لكن تاريخ نظرية الاحتمال تشهد بذلك الاقتراح الذي عرضه **كينز** لحل المشكلة وهو المفهوم المنطقي.

2. **<u>التصور الاحتمالي</u>:** الاحتمال المنطقي عند **ماينرد كينز** علاقة منطقية بين قضيتين، ولم يعرف هذه العلاقة، ويصر على أن بالحدس وحده يمكن فهم الاحتمال، غير أنه صاغ بديهيات وتعريفات في قالب منطقي، ليست ذات أهمية تاريخية، وقد تصور الاحتمال على أنه قيم عددية، والشكل الثاني للاحتمال جاء على يد **هارولد** جيفرز **(Harold Gefferys)** حيث "نحدد العدد الأكبر من العصيات المتاحة للقضية التي يكون احتمالها أكبر وكذلك الأعداد المتساوية للقضايا المحتملة بالمثل"، أي إذا

---

199 كارناب رودولف، ***الأسس المنطقية للفيزياء*** ، ص. 43

200 المرجع نفسه، ص. 45-46

افترضنا أن (ق، ك) متساويتين في درجة الاحتمال طبقا لقاعدة البنية، فالأعداد المتساوية تحدد القيمة الاحتمالية (ق، ك) على أساس برهان (ص) ولا يمكن للقضية أن تخرج عن هذا المفهوم[201]، و يوافق **كارناب** على هذا المفهوم، إذا كانت(ق) بالنسبة للقضية (ك)، يكون الاحتمال المنطقي طبقا لبنية ما، أي القضية تنتج من تعريف الاحتمال المنطقي أو بديهيات نسق المنطقي، دون الرجوع إلى شيء خارج النسق المنطقي. ويتصور **كارناب** الاحتمال المنطقي علاقة منطقية تشبه إلى حد ما علاقة استلزام منطقي، و عن طريق تحليل منطقي معين لفرض معين (ق) وبنية معينة (ك)، نستنتج أن (ق) ليست متضمنة منطقيا، بل هي متضمنة جزئيا إلى درجة كبيرة في (ك)، وبتحديد القيمة العددية للاحتمال يرغب في بناء نسق للمنطق الاستقرائي يتكون من زوجين من القضايا، القضية 1 تشير إلى البنية (ق)، ويشير الثاني إلى الفرض (ك)، ويمكن تحديد عدد الاحتمال المنطقي (ك) من جهة (ق)[202]، وبإجراء آلى ميكانيكي للاحتمال المنطقي أو درجة التأييد لـ (ك) على أساس (ق)، أي الاحتمال الاستقرائي، وللاحتمال المنطقي أهمية خاصة في القضايا ما حول العلم، وعلى هذا الأساس فصل كارناب بين مفهومي الاحتمال، التكراري والمنطقي[203].

3 : <u>الأسس المنطقية للاحتمال والانتقادات الموجهة لها</u> :

3– 1: <u>الأسس المنطقية للاحتمال:</u>

لخص كارناب في كتابه "**الأسس المنطقية للاحتمال**" هذه الأسس في ثلاث وهي:

1– **<u>درجة من التأكيد</u>:** عندما يتحدث العلماء حول القانون العلمي أو النظرية، أو بيان المفرد، كالتنبؤ من جهة واحدة، أو بعض الملاحظات بين العناصر في أشكال مثل:

هذه التجربة تؤكد مرة أخرى نظرية (T)، أو " (ق) يستلزم أدلة جديدة لــ(ك)".

---

201 كارناب رودولف، ***الأسس المنطقية للفيزياء*** ، ص . 48

202 المرجع نفسه، ص . 50

203 المرجع نفسه، ص. 51 – 52

2- تؤكد نظرية الكوانتم أن الدرجة تكون أعلى بكثير في البيانات التجريبية المعروفة، تم بواسطة هذه المتوفرات (ق) أو (ك) وبعد عشرين عاما أصبحت مدعمة أكثر.

3- توضيح الطبيعة المنطقية للاستقراء، إذا أمكن بناء نسق للمنطق الاستقرائي.

4- **<u>الاحتمالات:</u>** مشكلة الاحتمالات تتعلق بارتباطها الوثيق بالاستقراء، **و**كثيرا ما لوحظ هذا، على الأقل فيما يتعلق بواحدة من المفاهيم المختلفة للاحتمال، والتي نجدها في التطور التاريخي والتي تسمى أحيانا بالاحتمال الاستقرائي، لذلك لابد أن نميز بين مفهومين أساسيين للاحتمال، يعرف واحد من حيث التردد، ويتم تطبيقها تجريبيا، والآخر هو مفهوم منطقي وهو نفس درجة التأكيد، وسيتم إثبات أن كلاهما مهم للأسلوب العلمي، وذلك من خلال الجدل بين المفهومين للاحتمال[204]، لكن نظرية **كارناب** ترى أن كل فرض تنبؤي يشار إليه ببيانات من الشواهد والاستدلال فهو يرجع إلي **الاحتمال 1**" **المنطقي**"، حيث تقاس النسبة فيه إلى ما تخبرنا به تلك البيانات، أما **الاحتمال 2** "**التكراري**" فهو عبارة عن تلك النسبة الترددية الثابتة التي تأتي عبر سلسلة التكرارات الطويلة المختبرة، أو عبر ما يطلق عليه **كارناب** التكرار الممكن، ويمكن أن نوضح هذه النظرية بالتفصيل، والتي حاول فيها تطوير المنطق الاستقرائي، أي إعادة عقلنة الاحتمال في نسق المنطق المصورن[205]، فالاحتمال عنده هو درجة تأكيد فرضيه (h) بواسطة تقرير قضية (e)، مثل الملاحظات التجريبية وهذا تصور منطقي، ومعاني الفرضية حول هذا التصور لا يستند على ملاحظة الحقائق، بل على التحليل المنطقي، إذا هي صادقة، تكون صحيحة من الناحية التحليلية[206]، والاحتمال هو التكرار النسبي (على المدى الطويل لخاصية الأشياء أو الأحداث العديدة بتقرير واحد للآخر)، والقضية حول هذا التصور هو واقعة تجريبية،

---

204 Carnap Rodolf, **Logical fondations of Probability**, The University of Chicago press, 2nd Edition, U. S. A, 1962, p. 2

205 De Sheemaekere Xavier, **Fondements Philosophiques, de concept de probabilité**, Editions modulaires Européennes et Inter communication, Bruxelles, 2012, p. 19

206 Ibid, p. 39

الاحتمال في المنطق يتعلق بالاستقراء ومنهجية العلوم، بينما وجدت الاحتمالات الإحصائية في الرياضيات وتطبيقاتها، والتميز واضح بينهما كما سبق وأن ذكرنا، ويتساءل **كارناب** عما إذا ستسمح بوجهة نظر الصرامة المنطقية على التوفيق بالرقم من كل بديهيات التصورات الاحتمالية والتكرار النسبي.

كارناب ركز في أعماله على تصور التحليلات الاحتمالية، والتي قدمها بشكل مصورن مثل درجة إثبات **C(h,e)**، لفرضية **(h)** التي تستند على المعطيات التجريبية **(e)**، وفكرة التأكيد هذه فكرة مهمة، بالإضافة إلى أن **(h وe)** تشير إلى قيم منحها الواقع، وما درجة التأكيد **C(h,e)** ليست سوى مسألة دلالات (معاني)، أي فهم معنى الكلمات التي تتكون منها العلاقات الكامنة والتي يقوم جانبا أساسيا منها على الاختلاف بين الاحتمال1 والاحتمال 2، ومعنى الاختلاف مرتبط بالتعبير" **للاحتمال المجهول**"، الاحتمال2 يمثل الحجم الفيزيائي للقيمة التي هي عموما مجهولة، لأن ما هو معلوم هو في الغالب تواتر نسبي (تردد) وليس تواتر نسبي على المدى الطويل، بينما الاحتمال 1 هو غير المجهول الذي يكون داخل المقدار أو بعض الإجراء المنطقي والرياضي الذي لم يكتمل، من حيث المبدأ يمكن إذن تعيين دائما قيمة للاحتمال، وكنتيجة مباشرة لوجهة النظر هذه، هو أن كل الاحتمالات يمكن قياسها رقميا وليس هذا هو الحال مع **كينز**.

يتوافق **كارناب** مع **كينز** على أهمية الطابع النسبي في الاحتمال المنطقي بالرغم من الاختلاف بينهما، ويهدف **كارناب** إلى بناء المفهوم العام للاحتمال المنطقي يعبر عنه صوريا، هذا هو مشروع تطوير منطق الاستقراء، والذي يعتمد على الاحتمال 1 في استمرار المنطق الاستدلالي، وهذه الأخيرة بوضوح هي الأكثر أهمية في نظر **كارناب**، وليبين لنا التوافق الكامل بين تعريفين للاحتمال 1 كدالة تأكيد[207] ودالة تقدير في لفظ، وبعبارة أخرى، الاحتمال 1 ليس فقط درجة تأكيد بداهة وجه لوجه مع مئات الفرضيات الواقعية والتي تلعب أيضا دور مقدار الاحتمال 2.

207 De Sheemaekere Xavier, **Fondements Philosophiques, de concept de probabilité**, p. 40

وعندما نتحدث عن « **احتمال الاحتمال**»، الحد الأول لا يمكن إذن أن يكون إلا احتمال 1، إنه نقطة مهمة لأن الاحتمال فيزيائيا كان أم بديهيا دائما يشير ضمنيا إلى مسألة احتمال الاحتمال، **كارناب** يحل هذا المشكل صراحة وبوضوح، وتظل حقيقة أخرى و هي أن المشكلة الأساسية للنظرية المنطقية مرهون بربطه بمبدأ اللامبالاة، وهذا الذي يؤكد التناقضات. [208]

3- 2 : نقد نظرية كارناب:

على الرغم من أهمية نظرية كارناب في تبرير القيم الاحتمالية التي نضيفها على سلسلة التكرارات للحوادث، فإن هناك عدة مشاكل نواجهها، و حسب الأستاذ **آير (Ayer)** فإنه لا معنى لنقد التفاصيل التي تخص هذه النظرية، باعتبار **كارناب** أخذ يغير من أرائه، وكذا أتباعه أخذوا يصلحون من نظريته، ولكن تظل بعض النقاط لابد من مناقشتها[209]، وهي كالتالي:

1- إذا كان الاحتمال التكراري يقدر عدديا، فإن الاحتمال المنطقي الاستقرائي يعالج بالقيم الكيفية لا بالقيم العددية في أكثر الحالات الحياتية والعلمية، كأن توصف القضية على أنها ضعيفة الاحتمال، أو قضية احتمالية أقوى من أخرى، وعلى رأي عدد من الرياضيين، فإن درجة التأييد وما يرادفها مما يطلق عليه درجة التوافق أو كل ما يعود إلى الاحتمال المنطقي، كلها لا تخضع لقوانين الاحتمال وحسابه، لذلك يراها البعض على أنها غير احتمالية، ومن الذين أثاروا هذا النقد **بوبر**[210] **وفون رايت وكيندال** وغيرهم.

يمكن اعتبار قضايا الاحتمال التكراري التي تنتزع من الواقع مثل الفرض الخاص بالاحتمال المنطقي، وبالتالي يمكن إرجاع الاحتمال التكراري إلى الاحتمال المنطقي،

---

208 De Sheemaekere Xavier, **Fondements Philosophiques, de concept de probabilité**, p. 41

209 يحيى محمد، ***الاستقراء والمنطق الذاتي***، دراسة تحليلية شاملة لأراء المفكر باقر الصدر في كتابه الأسس المنطقية للاستقراء، مؤسسة الانتشار العربي، بيروت، 2005، ص. 135

210 كارل بوبر، ***منطق البحث العلمي***، ترجمة محمد البغدادي، ط 10، مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان، 1994، ص. 270

وهذا الأخير يقوم بحسب البنية وعلاقته بالفرض، إذن ما هو الفرق الجوهري بين الاحتمالين؟ في هذه الحالة يمكن اعتبار الاحتمال1 هو الاحتمال المنطقي، وأن النسبة التكرارية لا تعد من الاحتمال، بل هي بنية خاصة لتقدير الاحتمال المنطقي للفرض[211].

يعتقد بوبر أنه لا يمكن إرجاع احتمال الفرض إلى احتمال الحدث، فلا يمكن إنشاء مفهوم احتمال الفرضيات و تفسيره كقيمة صدق، إذ لابد من يكون مرتبط بالتواتر النسبي(الاحتمال الموضوعي)، سواء حمل هذا الاحتمال قيمة عددية أو لم يحملها، فإنه يمكن القول القضية المحتملة تثمين لها كما يمكن وصفه بالمحتمل، فإذا قلنا بصحة التثمين معناه وجود قضايا تركيبة لا يمكن التأكد من صحتها تجريبيا، أما إذا وصفناها بالمحتمل فإننا نجد تثمين أعلى درجة يؤدي إلى تقهقه لا منته، [212]، و هذا لا يؤدي إلى تحسين منطق الاستقراء، فتثمين النظريات العلمية التي نصفها بالتخمينات المؤقتة هي تحصيل حاصل لا يشكل صعوبة مثل التي تعترض المنطق الصوري، أي القضايا الكلية و النظريات تشتق من قضايا خاصة و هذا ما يفعله الوصف، يسميها بوبر بالتعزيز، فالنظريات المعززة هي تلك التي تثبت أمام الفحص، أي قابلية التلائم أو عدمها[213]، فكلما كانت قابلية التحقق من النظرية أفضل كلما ارتفع تعزيزها، إلا أن قابلية الفحص هي عكس مفهوم الاحتمال المنطقي، لآن هذا الأخير هو عبارة عن علاقة غير مباشرة بين مفهوم التعزيز و احتمال الحدث[214]، فإذا قارنا بين الاستقراء و الاحتمال فإننا سنصل إلى اكتشاف وجود علاقة تناسب عكسية بين قابلية تعزيز نظرية ما وقيمة تعزيز نظرية المعززة و بين احتمالها المنطقي، فإن قابلية لتعزيز تزداد بازدياد قابلية الفحص ، أما منطق الاحتمال فإنه يتجه اتجاها عكسيا كليا ، لذلك فهو يجعل قيمة الاحتمال فرضية ما

---

211 كارل بوبر، ***منطق البحث العلمي*** ، ص. 270

212 المرجع نفسه، ص. 284.

213 ص. 286

214 ص. 289

ترتفع بشكل مناسب مع احتمالها المنطقي، [215]ومنه ستخضع القضايا للمراقبة الصارمة، فيتم بذلك تقليص الفرضيات المساعدة من جهة، وتخفيض عدد الموضوعات من جهة ثانية، ويتطلب نتيجة أعلى مستوى ممكن من العمومية في القضايا الموضوعية، و بالتالي استنتاج نظمه من عدد كبير من الموضوعات تكون نظمه إحدى قضاياه أعم و أقل عددا.[216]

2- إن البينة التي يعتمد عليها الاحتمال المنطقي، بل التكراري أيضا، إذا كانت تحمل إمكانية الخطأ في ذاتها، فإنها عبارة عن قضايا قائمة على الاحتمال، أي تعتمد على بينة أخرى تؤكد صدقها، وإذا كانت نظرية **كارناب** وغيرها من النظريات السابقة يمكنها أن تفسر لنا الاحتمال المنطقي والتكراري من حيث الرجوع إلى ما يعطيه الواقع من بيانات، فإنها تصادر سلفا الاحتمال الخاص بالبينة وتسكت عنه، وكأنها بهذا تفسر الاحتمال بالاحتمال، فما نوع الاحتمال الذي يتعلق بالبينة ذاتها، وما الفرق بينه وبين الاحتمالين الآخرين المنطقي والتكراري؟

3- إن نظرية **كارناب** لا يمكن تطبيقها على الاحتمالات الافتراضية كالتي تفسر لنا الاحتمالات الخاصة بقضايا السببية، إذ أنها ليست تكرارية ولا مستمدة مباشرة من الواقع، وذلك على شاكلة ما تبين لنا في نقدنا للنظرية التكرارية، فهي على هذا لا من الاحتمال 1، ولا من الاحتمال 2، كما أن القضايا الاحتمالية ما لا تعتمد على البينة، ولا هي نتاج للتكرار النسبي، بل هي قضايا احتمالية قبلية.

4- هناك أنواع مختلفة للاحتمال أكثر مما ذكره **كارناب**، إذ أن هذه الأنواع الثلاثة، إحداها الاحتمالات القبلية كالذي يجري كحساب المصادفات مثلما هو الحال في ألعاب الحظ والمصادفة، وثانيها الاحتمالات الإحصائية والتكرارية، وثالثها

---

215 كارل بوبر، ***منطق البحث العلمي***، ص. 290

216 المرجع نفسه ، ص.295.

الاحتمالات ذات أحكام التأييد، وهي تخص الحوادث الخاصة التي لا تخضع للمقادير الرياضية، كاحتمالات الطقس[217]، كما أحصى **ماكي (Mackie)** وجود ما لا يقل عن خمسة أنواع للاحتمالات وأغلبها لا ينطبق عما ذكره **كارناب**، الأول يأتي بالمعنى الحياتي كقولنا أن هذا محتمل الوقوع، والثاني يأتي بالمعنى القياسي كالتعريف التقليدي للاحتمال، أي نسبة الحالات الممكنة الملائمة إلى جميع الحالات الممكنة الكلية، وثلثها يأتي بمعنى العلاقة بين البينة والفرضية، أي ما يطلق عليه **كارناب** الاحتمال 1 و الرابع يأتي بالمعنى التكراري بشقيه المتناهي وغير متناهي، وينطبق على ما سماه **كارناب** بالاحتمال 2، الخامس يأتي بمعنى المصادفات الحادثة الموضوعية المفردة[218].

4- بديهيات وقواعد الاحتمال:

4- 1 بديهيات الاحتمال:

هناك مجموعة من البديهيات، تكاد تكون واحدة عند معظم الباحثين، تستند إليها النظريات المختلفة في تفسير الاحتمالات، وهي كالتالي:

1. إذا افترضنا (ق) و(ك)، فهناك قيمة واحدة فقط ل$(\frac{ك}{ق})$، إذن هناك احتمال ل(ك) على أساس (ق).
2. إن القيم الممكنة لـ $\frac{ك}{ق}$ هي كل قيم الصدق ابتداء من (0) وانتهاء بـ (1) الصحيح وما بينهما[219].
3. إذا كانت (ق) تستلزم (ك)، كانت $\frac{ك}{ق} = 0$.

---

217 يحيى محمد، المرجع نفسه، ص.153

218 المرجع نفسه، ص.154

219 محمد حسين علي، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال***، ص. 214

4. إذا كانت (ق) تستلزم (~ ك)، كانت $\frac{ك}{ق}$ =0، نستخدم (0) للتعبير عن الاستحالة.
5. إن درجة احتمال أن تتصف (ق) من صفتي لـ(ك) و(ل) معا، و هي درجة احتمال أن تتصف (ق) بصفة (ك) مضروبة في درجة احتمال أن تتصف (ق، ك) بصفة (ل)، (بديهية الاتصال).
6. إن درجة احتمال أن تتصف (ق) بواحدة على الأقل من صفتي (ك) و(ل) و هي درجة احتمال أن تتصف (ق) بصفة (ك) وحدها، مضافا إليها درجة احتمال أن تتصف (ق) بصفة (ل) وحدها، مطروحا من ذلك درجة احتمال أن تتصف(ق) بصفتي (ك) و(ل) معا.

هذه البديهيات الستة التي تشتق منها نظرية الاحتمال عندما نفسر الاحتمال لابد أن تصدق عليها تلك البديهيات:

- **البديهيه1:** تسمح باحتمال قيمة واحدة فقط بين (0،1).
- **البديهية2:** حصول احتمال على أية قيمة بين (0،1).
- **البديهية 3 و4:** درجة احتمال مساوية ل(1) في حالة (ق ← ك) و درجة احتمال مساوية ل(0) في حالة (ق ← ~ ك).
- **البديهية 5:** بديهية الاتصال.
- **البديهية 6:** بديهية الانفصال.[220]

4– 2 قواعد الاحتمال:

تتكون نظرية الاحتمال من قواعد منتجة وأساسية أهمها:

1. حا $(\frac{ق ك}{ل})$ =حا $(\frac{ق}{ك ل})$ * $(\frac{ك}{ل})$ = حا $(\frac{ك}{ق ل})$ * $(\frac{ق}{ل})$.
2. حا $(\frac{ق}{ك})$ +$(\frac{\overline{ق}}{ك})$ = 1 (المشتقة من قاعدة جمع الممتدة).

220 محمد حسين علي، المرجع نفسه ، ص. 215

3. حا (ق + $\frac{\text{ك}}{\text{ل}}$)= حا ($\frac{\text{ق}}{\text{ل}}$) + حا ($\frac{\text{ك}}{\text{ل}}$) – حا ($\frac{\text{ق ك}}{\text{ل}}$)، ومع أمنية الاتساق، ومبدأ عدم الاكتراث، و كانت كل البيانات أساسية عن الفرضيات (ق$_1$، ق$_2$، ق$_3$.....ق$_{\text{ن}}$)، لا تجتمعان وشاملة، و(ك) لا تشجع أي واحد منهم أكثر من الآخر.

4. حا $\frac{\text{ق}^{\text{هـ}}}{\text{ك}}$ = $\frac{1}{\text{ن}}$ / 1 ≥ هـ ≥ ن.

من (2) و(4) نستخلص حكم **بيرنوى** 1654–1705 (**Beroulli**)، إذا (ك) تحدد أن (ق) صادقة على بعض فرعي للجهة (م)، و (ق) كاذبة على ما تبقي (ن – م) (سنتحدث عن هذه النظرية لاحقا).

5. حا($\frac{\text{ق}}{\text{ك}}$) = ($\frac{\text{م}}{\text{ن}}$)، من المهم أن ندرك كم نظرية للاحتمال يمكن استخلصها إذ لم يكن أكثر من هذا، كل نظرية من نظريات التقليدية للاحتمال أساسية كما تدرس حاليا، بالإضافة إلى العديد من النتائج الهامة التي كثيرا ما يعتقد أنها واقعة خارج نطاق نظرية الاحتمالات، ويمكن أن نستمد من الأساس المذكور –أعلاه– ويمكن أن نلاحظ دور هذه القواعد في تطبيقها على دماغ الرجل الآلي، ويكون الفهم أفضل مع التطبيق، وما زلنا بحاجة إلى مبادئ إضافية لتطبيقات متقدمة. [221]

5- <u>حساب الاحتمالات</u>:

من بديهيات نظرية الاحتمال أن تبين لنا أن القضية الاحتمالية ليست قضية يقينية، كما أنها ليست قضية مستحيلة، وإنما تقف بينهما[222]، فالقضية الاحتمالية هي تعبير عن العلاقة بين القضيتين، فإذا كانت لزوما ضروريا كانت درجة احتمالها (1)، وإذا كانت العلاقة تناقض كانت

221 Jaynes, ***Probability Theory The logic of science***, Copyright, U. S. A, 1995, p. 45

222 محمد حسين علي، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال***، ص.216

درجة احتمال (0)، وإذا كانت العلاقة بينهما هي بين (0،1) كانت الحالة لقياس درجة الاحتمال ضرورية[223].

5- 1 حساب الأحداث البسيطة:

و لقياس درجة الاحتمال نستخدم زهرة النرد كمثال وذلك لبساطتها:

- إذا ألقينا زهرة لعب واحدة، فما هو احتمال ظهور الرقم 6؟ في الحقيقة توجد ستة طرق لوقوع زهرة اللعب و أنها يجب أن تقع بطريقة من هذه الطرق الستة بحيث تستقر الزهرة عند أي وجه من الوجوه الستة إذن احتمال ظهور الرقم 6 إلى أعلى، إذا ألقينا لعب واحدة هو $\frac{1}{6}$.
- ما هو احتمال أن لا يظهر الرقم 6 إلى أعلى إذا ألقينا زهرة النرد مرة واحدة ؟ الاحتمال هو : $\frac{5}{6}$.
- نرمي بالزهرتين معا فما هو احتمال الحصول على الرقم 6 في كلتا الزهرتين ؟ نعلم أن لكل زهرة ستة أوجه، وبما أنه يمكن لهذه الأوجه أن تظهر مع أي من الأوجه الستة للزهرة الأخرى، فإن من الواضح هناك اقترانا ممكنا، إذن الاحتمال هو: $\frac{1}{36}$، إذا نريد الحصول على الرقم 6 في الزهرة، فإن هذا يعتمد على الرقم 6 في الزهرة 2، هذه تسمى حوادث مستقلة، واحتمال كلاهما سوف يحدث إنما هو اقتران بين الاحتمالات المستقلة لكل منهما أي: $\frac{1}{6} * \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$، معناه الحصول على الاحتمال الاقتراني بين حادثين أو أكثر من الحوادث المستقلة بضرب احتمالاتها المنفصلة[224] لدينا **الصيغة التالية:** حا(ق ∪ ك) = حا(ق) + حا(ك) –حا(ق * ك)، لاستحقاق هذه الصيغة نلاحظ أن (ق ∪ ك) يمكن أن تكتب اتحاد اثنين من الأحداث المنفصلة (ق) و(ق ← ك)، وبالتالي من البديهية 3، نحصل على: حا(ق ∪ ك) = حا(ق ∪ ق ← ك) = حا(ق) + حا (ق ← ك) ، بما أن: ك = (ق ك) ∪ (ق←ك)، نحصل مرة أخرى من البديهية 3 على:

223 زكي نجيب محمود، ***المنطق الوضعي***، ج2، مكتبة لأنجلو المصرية، القاهرة، 1980، ص. 343-344

224 محمد حسين علي، ، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال*** ، ص . 216 -217

حا (ق) = حا(ق ك) + حا(ق←ك)،[225]أو مكافئ ل حا(ق ←ك) = حا(ق) –حا(ق ك)، لنقسم (ق ∪ ك) إلى ثلاثة أقسام يستبعد بعضها البعض، القسم الأول يمثل كل النقاط في (ق) والتي ليست في (ك) ذاك هو (ق ← ك)، القسم الثاني يمثل كل النقاط في كلا من (ق) وفي (ك) ذاك هو (ق ك)، والقسم الثالث يمثل كل النقاط في (ك) والتي ليست في (ق) ذاك هو (ق ← ك)، من هذا التقسيم نرى أن: (ق ∪ ك) =(1 ∪ 2 ∪ 3) و منه (ق) = (1 ∪ 2) و(ك) = (2 ∪ 3)، كما أن 1 و2 و3، يستبعد بعضها البعض، ويتبع البديهية 3: حا (ق ∪ ك) = حا(1) +حا(2) +حا(3)، ومنه حا(ق) = حا(1) + حا(2) وحا(ك) = حا(2) + حا(3)، مما يدل على أن القضية حا(ق ∪ ك) = حا(ق) +حا(ك) –حا(2)، أي هذه القضية تثبت أن: (ق ك) = 2[226].

5 – 2 حساب الأحداث المركبة:

1. حا (س * ص) = حا(س) * حا(ص) – استقلال الأحداث–

ما احتمال أن لا يظهر الرقم 6 في أي من الزهرتين إذا ألقيناهما معا؟ هاتان الحادثتان مستقلتان، إذن عدم الحصول على الرقم 6 في كلاهما هو: $\frac{5}{6}$، إذن الاحتمال المطلوب هو: $\frac{5}{6} * \frac{5}{6} = \frac{25}{36}$. في هذا المثال (س وص) هي أحداث مستقلة، لأننا لا نرى أي سبب لماذا الرقم 6 الذي لم يحدث في الزهرة 1 يمكن أن يتأثر بها ظهور الرقم 6 الذي هو في الزهرة 2، والعكس بالعكس.

2. حا (س ∧ ص) = حا (س) +حا (ص) –جمع الأحداث المستقلة– ونقصد هنا قياس الحادث (س) له صفتين في آن واحد هما (س1، ص1)، ونستخدم في هذه الحالة البديهية الخامسة من بديهيات نظرية الاحتمال ونسميها بديهية الاتصال (الوصل)، يعني أن الحادثين يقعان معا، ونرمز لهذه الصيغة بالرمز: حا(ق – ك*ل) = حا (ق – ك) * حا (ق *ك –ل)[227].

---

225 Sheldon Ross, ***A first course in probability***, Eighth Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2010, p. 29

226 Ibid, p. 30

227 محمد حسين علي ، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال*** ، ص. 222

ما هو احتمال الحصول على الرقم 6 في الزهرة 1، إذا القينا الزهرتان معا؟، فلا يهم أن نبحث عما إذا كان الرقم6 سيظهر في الزهرة 1 أو في الزهرة 2، ونشير في هذه الحالة التي يظهر الرقم 6 بالرمز (س1، س2) والحالة التي لا يظهر فيها الرقم 6 بالرمز (ص1، ص2)، والمطلوب إما (س1، ص2) أو (س2، ص1)، و لقد عرفنا أن احتمال س هو$\frac{1}{6}$ وأن احتمال ص هو $\frac{5}{6}$، إذن احتمال (س1 وص1) هو ($\frac{1}{6}$ * $\frac{5}{6}$)، واحتمال (س2، ص2) هو أيضا ($\frac{1}{6}$ * $\frac{5}{6}$)، إذن احتمال (س1، ص1) و(س2، ص2) هو ($\frac{5}{6}$ * $\frac{1}{6}$) + ($\frac{5}{6}$*$\frac{1}{6}$) = ($\frac{5}{36}$ + $\frac{5}{36}$) = $\frac{10}{36}$. الحادثان (س1، ص1، س2، ص2) حادثان مستبعدتان (**Exclusive**) أو تبادليتان (**Alternative**)، إذن فاحتمال انفصالهما هو مجموع احتمالهما المنفصلين وهو$\frac{10}{36}$.

3. **حا (س ∨ ص) = حا(س) +حا (ص) – حدث مستبعد** –[228] معناه قياس احتمال حدث موصوفا بواحدة على الأقل من صفتين (ك) و(ل)، وقياس درجة احتمال يكون وفقا للبديهية السادسة، وتسمى بديهية الانفصال ونرمز لها كما يلي: حا (ق –ك *ل) = حا(ق –ك) + حا(ق – ل).[229]

ما هو احتمال أن يظهر على الأقل في زهرة واحدة الرقم 6، في حالة ما ألقيت الزهرتان معا؟ الحالة لا تستبعد كلاهما، إذن الاحتمال المطلوب يكافئ مجموع : 1–**كلاهما**، 2 –**واحدة منهما فقط**، 3 – **الأخر**،1: ($\frac{1}{6}$ * $\frac{1}{6}$) + ($\frac{1}{6}$ * $\frac{5}{6}$) +($\frac{1}{6}$ * $\frac{5}{6}$) = $\frac{11}{36}$، 2: الحصول على رقم 6 في زهرة واحدة على الأقل، واحتمال الحصول عليها في الزهرتين يأخذ الحالات الممكنة، إذن علينا أن نأخذ واحدة من الحالتين أو الأخرى فيكون مجموع الحالتين مساويا للواحد الصحيح، وهذه الاحتمالات المنفصلة تكافئ $\frac{25}{36}$و $\frac{11}{36}$، فينتج لنا $\frac{11}{36}$ + $\frac{25}{36}$ = $\frac{36}{36}$ = 1، إن وقوع حادثة أو عدم وقوعها يشمل كل الاحتمالات ويعبر عنها بـ(هـ +هـ = 1)،[230] إذن باستخدام مبدأ الوسط المرفوع يتبين لنا أن

---

228 Binney James and Skinner David, ***The physics of quantum mechanics***, 2erEdition, Oxford University press, Great Britain, 2014, p. 3

229 محمد حسين علي، المرجع نفسه، ص.225

230 محمد حسين على، المرجع نفسه، ص. 218

احتمال الحوادث الاستبعادية هو جمع منطقي يمكن التعبير عن هذه الصيغة باستخدام صيغ **(دي مورغان)**، إذا اعتبرنا (س) احتمال يحدث و(ص) احتمال سوف يحدث، إذن (س، ص) احتمال حدوث كلاهما، و(ص، س) احتمال أن واحد منهما أو الآخر سوف لا يحدث، وعليه يمكن أن نلخصها رمزيا: (ص + س) = (س ص)، (ص س) = س + ص:

- احتمال (~ س) أو (~ ص) يحدثان ويكافئ حاصل احتمال، أي احتمال (س) سوف لا يحدث واحتمال (ص) سوف لا يحدث.
- احتمال ليس كل من (س) و(ص)، سوف يحدثان يكافئ مجموع الاحتمالين (س) سوف لا يحدث و(ص) سوف لا يحدث.

في عمليات حساب الاحتمال يجب أن نعتني جيدا، ما إذا كانت الحوادث مستقلة، تابعة، أو استبعادية، فإذا كانت الحوادث تابعة أو مستقلة، فإن المبدأ الأساسي يكون (1)، أما إذا كانت الحوادث مستقلة، حينئذ كل الاحتمالات عرضة لأن تحدث في كل حالة كاحتمال الحصول على الصورة في العملة النقدية هو $\frac{1}{2}$ و يبقى هذا الاحتمال ثبتا،[231] لتحديد صيغا معينة لحساب احتمال أن حادث مثل(هـ). سيتكرر حدوثها مرة أخرى، ونميز هنا حالتين:

- احتمال أن يتكرر حدوث (هـ) مرة واحدة.
- احتمال أن يتكرر حدوث (هـ) بمقدار (ن) من المرات.

الحالتين السابقتين يمكن تقسيمهما كما يلي: (س) لا نعلم أن (هـ) ستتخلف عن الحدوث، (ص) نعلم أن (هـ) ستتخلف عن الحدوث.

1. * (س) إذا علمنا أن (هـ) قد حدثت عدد من المرات قدرها (م) ولم نعلم أنها تخلفت، نعبر عن النسبة الحالات المواتية إلى العدد الكلي للحالات الماضية: $\frac{م}{م}$ = 1 (يقين)، وعلى افتراض أن احتمال وقوع (هـ) مساو لاحتمال عدم وقوعها، إذن درجة الاحتمال هي $\frac{1}{2}$،

231 محمد حسين علي ، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال*** ، ص. 219

لكن إذا كذبت مرة واحدة زادت نسبة احتمال وقوعها في المرة الثانية، أصبح الاحتمال كالآتي: $\frac{م+1}{م+2} = \frac{2}{3}$.

* (ص) باستخدام (م) كما استخدمنا من قبل، فأن احتمال أن تحدث (هـ) مرات أكثر وعددها (ن) هو $\frac{م+1}{م+ن+1}$.

* (س) باستخدام كما سبق، وبالتعبير عن عدد مرات التي علمنا أن (هـ) ستتخلف فيها بالرمز (م)، وهي تساوي (~ م)، نعبر عن الاحتمال المطلوب كما يلي: $\frac{م+1}{م+ ~م+ن+ 1}$،

نلاحظ من هذه الصيغ ما يلي:

- كلما كبرت (م) اقتربت قيمة الكسر من (1)، وهكذا يزداد احتمال حدوث (هـ).
- كلما كبرت (~ م، ن)، قل حدوث (هـ) ونعرف الصيغة $\frac{م+1}{م+ن}$ بقانون التتابع الذي وضعه **لابلاس** والذي يعتمد إمكانية التساوي للحالات لدينا، فلا يمكن البرهنة على صحة إمكانية التساوي إلا إذا كانت البدائل الممكنة متساوية القيمة.[232]

6- <u>بعض نظريات الاحتمال والاحتمال الشرطي:</u>

6 – 1 <u>بعض نظريات الاحتمال</u>:

***نظرية بيرنوى:** يعد من أعلام النظرية الرياضية في الاحتمالات، إذ أنه ساهم في تطوير هذه نظرية، والتي سميت فيما بعد باسمه، ونظرية **بيرنوى** ليست سوى صياغة دقيقة لظاهرة جمع المعلومات لتحديد الوفيات والموالد وجنس المولود، وكشفت هذه الأبحاث عن واقعة جديدة، ألا وهي وجود انتظام بين نوع معين من الأمثلة المجتمعة، والانتظام يصبح أكثر وضوحا كلما تضاعف عدد الأسئلة، ووجد أن الذكور والإناث لا تولد بنسب متساوية وعلى وجه التقريب، وإنما تتقارب نحو رقم معين عندما تكون الأمثلة المسجلة كبيرة، وقد أطلق عليها المؤلفون اسم "**قانون الأعداد الكبيرة**" ويسميه **كينز** ثبات التكرارات الإحصائية، مثال: نرمي قطعة نقدية ذات وجهين،

232 محمد حسين علي ، ***فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال*** ، ص.220 –221

الأول يحمل صورة والآخر يحمل عدد، ولنفرض أن ظهور الصورة يساوي ظهور الكتابة، وهذا في حالة إذا ما أجرينا عددا كافيا من الرميات، لذلك النسبة المئوية لظهور الصورة، بعد الرمية(ن) عن 50 إلا بمقدار ضئيل جدا، حيث (ن) تمثل عددا كافيا من الرميات[233].

وفقا لنظرية الأعداد الكبيرة تبق النسبة المئوية دائما تظهر الصورة بين(49 و51)، وإذا تحققنا من هذه النتيجة في التجربة فإن هذه النسبة تبقى دائما صادقة، ونظرية الأعداد الكبيرة تقول أن كلما زاد عدد الرميات كلما اقتربت النسبة من النصف، ومهما زادت عدد الرميات تبقى النسبة المحصلة عليها دائما تؤول إلى النصف، وإذا أراد شخص من التحقق من هذه النتيجة، فقام بإجراء المزيد من الرميات، وتأكد له العكس، فزعم أن ازدياد الرميات يهدم هذه النظرية، والجواب على هذا هو أن هذه الرميات لن تستمر إلى الحد الكاف، وعليه لا يمكن لنظرية الأعداد الكبيرة إثباتها أو دحرها بالدليل التجريبي[234].

* **مبدأ الاحتمال العكسي:** ينتج عن بديهية الاتصال، أن: $\frac{ك}{(ل+ق)} = \frac{\frac{ك}{ق} * \frac{ل}{(ك+ق)}}{\frac{ل}{ق}}$، وهذا يسمى المبدأ الاحتمال العكسي، مثال: لنفرض أن (ك) نظرية ما، (ل) مجموعة من المعطيات التجريبية تلائمها، إذن $\frac{ك}{ق}$ تمثل درجة احتمال نظرية (ك) القائمة على معطيات (ل)، وأن $\frac{ل}{ق}$ تمثل درجة احتمال (ل) استنادا إلى معطيات (ل) التي تم التأكد منها، ويمكن الحصول عليها بضرب الاحتمال السابق لـ (ك) في احتمال (ل)، وبافتراض أن لدينا (ب) ونقسمه على الاحتمال السابق لـ(ل) وفي أقصى الحالات ستضمن النظرية (ك*ل)، لأن $\frac{ل}{(ك+ق)}$ = ق.

233 حسين علي، ص. 233

234 المرجع نفسه، ص . 234

وفي هذه الحالة نجد: $\frac{ك}{ل+ق} = \frac{\frac{ك}{ق}}{\frac{ل}{ق}}$، وهذا[235] يعني أن المعطى الجديد يزيد من درجة احتمال (ك)، وبعبارة أخرى، إذا عرفنا وقوع حوادث معينة، وكانت هناك عدة فروض لتفسيرها، فالاحتمال العكسي هو الذي نقيس به درجة ترجيح فرض على آخر، معتمدين على الحوادث التي عرفناها من قبل، كما يتضح من **المثال التالي:** إذا فرضنا خطا مستقيما مقسما إلى قسمين (ق) و(ك)، المطلوب إطلاق نار على هدف موضوع على هذا الخط، ونحن لا نعلم إذا كان الهدف موضوعا على (ق) أو (ك)، وإذا فرضنا احتمال كونه موضوعا على (ق) هو $\frac{3}{4}$، وعلى هذا الأساس احتمال كونه موضوعا على (ك) هو $\frac{1}{4}$ [236]، نوجه قذيفة نحو (ق)، يكون احتمال إصابة (ق) وفقا لمحاولتنا هو $\frac{3}{4}$، واحتمال أن نحظى في محاولة ونصيب القضية (ك) هو $\frac{1}{4}$، إذا أصبنا الهدف بشكل مؤكد، فما هو احتمال أن يكون الهدف موضوعا على(ق)؟ بعد افتراض أننا قد أصبنا الهدف[237]، وإذا بدلنا الرموز بالأرقام وافترضنا قيم الاحتمال كما تقدم في المثال كانت المعادلة كما يلي:

$\frac{\frac{3}{4}*\frac{3}{4}}{\frac{1}{4}*\frac{1}{4}+\frac{3}{4}*\frac{3}{4}} = \frac{\frac{9}{16}}{\frac{10}{16}}$، أي درجة الاحتمال كون الهدف موضوعا على (ق) هي قبل الإصابة $\frac{3}{4}$، وبعد إصابة الهدف زادت فأصبحت $\frac{9}{16}$.

مثال: نفهم مبدأ الاحتمال العكسي يوافقه اكتشاف كوكب نبتون، باعتبار أن اكتشاف هذا الكوكب زاد من احتمال صدق نظرية الجاذبية، وعلى هذا يكون (ك) يمثل نظرية الجاذبية، (ق) كل الواقع المعروف قبل اكتشاف كوكب نبتون، (ل) وافقه وجود كوكب نبتون في موضع معين، حسب المثال السابق وبزيادة احتمال كون (ق)، وكلما زادت درجة احتمال وضع الهدف على (ق)، بعد اكتشاف إصابة الهدف الموضوع على (ق)، وبالتالي تزيد درجة احتمال صدق نظرية الجاذبية،

235 محمد حسين علي، المرجع نفسه، ص. 228.

236 المرجع نفسه، ص . 228

237 محمد باقر الصدر، **الأسس المنطقية للاستقراء**، ص. 156 –157

بعد اكتشاف كوكب نبتون[238]، الاحتمال العكسي له أهمية في تبرير الاستدلال الاستقرائي، لأننا نحكم على كل أفراد النوع بما شاهدناه في بعض الأفراد، أي نحن نعمم الحكم على أساس مبدأ الاحتمال العكسي[239].

***مبرهنة توماس بايس:** لنفرض أن ع$_1$، ع$_2$،.....ع$_ن$، حالات إمكان مستبعدة، ونحن نعلم أن إحدى هذه الإمكانيات صادقة، ولنفرض أن (ك) معطيات عامة، وأن (هـ) واقعة ملائمة، نريد أن نعرف درجة احتمال إحدى الممكنات (ع)، إذا كانت لدينا (هـ)، إن احتمال (~ ع) قبل معرفة (هـ)، أيضا احتمال (هـ) إذا كانت لدينا (~ ع) تمثله المعادلة التالية:

$$\frac{\sim ع}{ك+هـ} = \frac{\frac{\sim ع}{ك} * \frac{هـ}{(\sim ع+ك)}}{\sum_1^ن \frac{\sim ع}{ك} * \frac{هـ}{ع+ك}}$$

، تساهم هذه المعادلة في حل المشكلة التالية[240]:

لدينا ثلاثة أكياس في كل كيس خمسة كرات، غير أنها تختلف في عدد ما تحتويه من الكرات البيضاء، فالأول يحتوي على ثلاثة كرات فقط، والثاني يحتوي على أربعة كرات بيضاء، الثالث يحتوي على كرة بيضاء واحدة فقط، نأخذ من هذه الأكياس بطريقة عشوائية، وذلك بسحب ثلاث كرات من هذه الأكياس ونتفق على أنها بيضاء، فما درجة احتمال أن يكون الكيس المختار هو الكيس الثالث والتي تحتوي على كرة واحدة بيضاء فقط؟

نرمز إلى درجة الاحتمال بالحرف (د)، ونرمز إلى الكيس الثالث المختار بالرمز (ج) الذي يحتوي على كرة بيضاء واحدة فقط، و(ط) يشير إلى سحب ثلاث كرات بيضاء على تقدير (ج)، (س) يشير إلى الكيس الأول الذي لا يحتوي إلا على ثلاث كرات بيضاء، (و) يشير إلى سحب ثلاث كرات بيضاء على تقدير (س)، و(ك) يشير إلى الحقيقة المختارة هي الحقيقة الثانية التي تحتوي على أربعة كرات بيضاء، (هـ) إلى سحب ثلاث كرات بيضاء على تقدير (ك)، نحصل على معادلة التالية:

---

238 محمد باقر الصدر، **الأسس المنطقية للاستقراء** ، ص. 157

239 زكي نجيب محمود، **المنطق الوضعي**، ص .356

240 محمد حسين علي، المرجع نفسه، ص. 231

$\frac{د}{ج} = \frac{\frac{د}{ج} * د(ط)}{\frac{د}{ج} * د(ط) + \frac{د}{س} * \frac{و}{ك ه} + \frac{د}{و}}$، نحاول الآن أن نعوض بالأرقام:

احتمال أن تكون هي الثالثة التي تحتوي على كرات بيضاء فقط يساوي:

$\frac{1 * \frac{1}{3}}{\frac{4}{10} * \frac{1}{3} + \frac{1}{10} * \frac{1}{3} + 1 * \frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}}$، أي احتمال أن يكون الكيس الذي يحتوي على كرات بيضاء فقط هو $\frac{2}{3}$، وهذه مشكلة ذات أهمية تاريخية تتعلق ببرهان **لابلاس** الخاص بالاستقراء[241].

ويمكن تبسيط هذا القانون على الشكل التالي:

$\frac{حا\frac{ك1}{ق}}{حا\frac{ك2}{ق}} = \frac{حا\frac{ق}{ك1}}{حا\frac{ق}{ك2}} * \frac{حا(ك1)}{حا(ك2)}$[242].

***نظرية كينز**: (ق) موصوفا بصفة (ك) أو (ق) ليست موصوفة بصفة (ك)، هنا لا وجود للأشكال، لأن في الحالة (1) الحكم إيجابي كليا: « **كل (ق) هي (ك)** »، والحالة (2) الحكم سلبي كليا: « **لا (ق) هي (ك)**»، في كلا الحالتين الحكم يقيني تماما[243]، لكن إذا أضفنا إلى القول قول آخر، فأننا نرى القول الواحد يزيد من درجة الاحتمال أو ينقص حسب الشواهد التي ننسبه إليه، **مثال** إذا قلنا أن ملعبا لترويض الحيوانات انفجرت فيه قنبلة فحطمت بعض [244]جدرانه، فعندئذ ترتفع درجة الاحتمال، لأننا ننسب القول في هذه الحالة إلى معلومات أو إلى شواهد من شأنها أن تجعل احتمال الصدق قويا.

الاحتمال عند كينز نسبي وليس مطلقا، مثال: لا معنى لقولك عن مكان (ق)، إنه بعيد أو قريب إلا إذا نسبته إلى مكان آخر، أو لقولنا:« أن عدد ما يساوي أو أنه أكبر منه »، إلا إذا قلت

---

241 ال محمد حسين علي ، ص. 232

242 Haaparanta Heila, **The Development of modern logic**, Oxford University press, New York, 2009, p. 740

243 محمود أمين العلم، ***الضرورة والمصادفة***، ص.340

244 المرجع نفسه، ص. 342

العدد الأخر الذي ننسبه إليه فتراه مساويا له أو أكبر منه، وكذلك لا معنى لقولك عن قضية ما إنها محتملة الصدق إلا إذا ذكرت القضية الأخرى التي تنسب القضية الأولى إليها فتراها محتملة أو غير محتملة، والعلاقة بين قضيتين في الاحتمال قد تكون:

- **علاقة لزوم:** صدق قضية يستلزم قضية صدق أخرى، القضية الثانية تكون صادقة، لأننا نعرف صدق القضية الأولى، ونشير لدرجة الاحتمال في القضية الثانية بالرقم1، دلالة على اليقين، إذا وفقط كانت القضية الأولى صادقة فتلزم عنها صدق الثانية.
- **علاقة تناقض:** صدق القضية (ق) يستلزم كذب القضية (ك)، نرمز لدرجة احتمال كذب القضية الثانية (0)، دلالة على استحالة صدقها، مادامت القضية الأولى قد فرضت صدقها.
- **علاقة احتمال:** وتتفاوت بين (1 ،0)، أي الاستحالة واليقين، حيث تتداخل القضيتين (ق) و(ك)، فلا الأولى تستلزم الثانية بالضرورة، ولا هي تستبعدها بالضرورة، مثل: **ظهور السحاب وسقوط المطر**، إذا ظهر السحاب لم يكن المطر محتملا و لا مستحيلا، بل كان بدرجة تتفاوت باختلاف الظروف.

إن هذه النظرية في الاحتمالات تخلص الاحتمال من النظرة الذاتية، وتجعله أمرا موضوعيا خارجيا عن الذات، إذن القضية الدالة على الاحتمال هي تعبير عن العلاقة بين قضيتين، إذا كانت العلاقة لزوما ضروريا كانت العلاقة بينهما درجة احتمال (1)، وإذا كانت العلاقة بينهما لزوما تناقضا كانت درجة الاحتمال (0)، وإذا كانت العلاقة بينهما هي بين الطرفين (1،0)، احتاجت إلى عمليات رياضية لقياس درجة الاحتمال (حساب درجة الاحتمال).[245]

6 -2 الاحتمال الشرطي:

إذا كان (ق) و(ك) أحداث مستقلة، إما تحدث أو لا تحدث، (ق) لا يؤثر على احتمال المتعلق بحدوث (ك)، إذا كانت (ق) و(ك) ليست أحداث، سيكون من المرغوب أن تكون وسيلة لحساب درجة واحدة من أحداث الاحتمال حول الآخر، في سلسلة طويلة من التكرار المستمر

[245] محمود أمين العلم، ***الضرورة والمصادفة***، ص. 344

والمستقل عن التجربة، حا(ق) يقيس جزء من محاولات على أيّ حدوث لـ (ق)، (ن) هو عدد التجارب المسجلة وكذلك نسجل عدد المحاولات (ك)، ون(ق ك) هو عدد المحاولات لكل حدث من (ق) و(ك)، النسبة $\frac{\text{ن(ق،ك)}}{\text{ن(ق)}}$هو مقياس حا$(\frac{\text{ك}}{\text{ق}})$، الاحتمال الشرطي لـ(ك) يعطي (ق)، و هو يمثل الجزء البسيط من وقت الحدث (ك)، نبحث فقط في محاولات التي ينتج (ق)، ونقارن حا $(\frac{\text{ق}}{\text{ك}})$ مع حا(ك)، سيشير الفرق بين الاحتمالات حول (ك) عندما (ق) نعرف أنه قد حدث.

سنشير إلى الاحتمال الشرطي لـ(ك) وتعطي (ق) كما يلي:

- حا$(\frac{\text{ق}}{\text{ك}})$ = $\frac{\text{حا(ق∩ك)}}{\text{حا(ق)}}$، هذا الأمر يبدوا معقولا حا(ق) < 0.مثال 1: نرمي حجرين من النرد غير متحيز وبصورة مستقلة، ليكن ق ={ مجموع الوجوه =8}، ك = { وجوه متساوية}، ثم بتطبيق هذا القانون ينتج لنا:

حا $(\frac{\text{ق}}{\text{ك}})$ = $\frac{\text{حا(ق∩ك)}}{\text{حا(ق)}}$ = $\frac{\text{حا(4−4)}}{\text{حا\{6−2,2−5,6−3,3−4,5−4\}}}$ = $\frac{\frac{1}{36}}{\frac{5}{36}}$ = $\frac{1}{5}$، هناك نقطة محيرة، في فرز النتائج الايجابية لـ(ق)، هناك طرقتين للحصول على (8) باستخدام (5 و3)، لكن الطريقة الوحيدة الأصلح فقط هي باستخدام (4، 4)، ويتألف الاحتمال الحيز من 36 زوج مرتبة، الزوج المرتب (4،4) هو نفس الزوج المرتب (4،4)، بينما (3،5) يختلف عن (5،3)، بدلا من ذلك نعتقد أن من النرد الأول يقذف بالأحمر والنرد الثاني يقذف بالأخضر، هي نتيجة مختلفة (3) من الأحمر و(5) من الأخضر، ولكن باستخدام الاحتمال يمكننا أن نجعل (8) في اتجاه واحد فقط، (4) من الأحمر و(4) من الأخضر، ولتمديد الاحتمال الشرطي للحوادث مع احتمال (0)،[246] وسنقتنع بالإشارة إلى بعض النتائج المترتبة على التعريف السابق، لكن كتابة التعبير مثل (ق)، ضمن المفترض أن حا(ق)<0، وإذا كان (ق) و(ك) حدثين مستقلين، فإن حا(ق∩ ك) = حا(ق) *حا(ك).

246 Robert B. Ash, ***Basic probability Theory,*** copyright, New York, 2008, p. 34

حا($\frac{ك}{ق}$) = حا(ك) وحا ($\frac{ق}{ك}$) = حا ($\frac{(ك \cap ق)}{حا(ك)}$) = حا(ق)، وفقا لفكرة الحدسية، فإن وقوع واحدة من الأحداث لا يغير احتمالات حول الأخر، لدينا الصيغة التالية، حا(ق ∩ ك) = حا(ق)*حا($\frac{ق}{ك}$)، ويجوز تمديدها لأكثر من حدثين:

حا (ق ∩ ك ∩ ل) = حا(ق ∩ ك) * حا($\frac{ق}{(ق \cap ك)}$) .

و بالتالي: = حا(ق) * حا($\frac{ك}{ق}$) * حا($\frac{ل}{(ق \cap ك)}$) .

بالمثل: = حا(ق) * حا($\frac{ك}{ق}$) * حا($\frac{ل}{(ق \cap ك)}$) * حا($\frac{ص}{(ق \cap ك \cap ل)}$).

و هكذا دواليك.

<u>مثال</u>: يتم رسم ثلاثة بطاقات بدون بديل على سطح عادي، ما احتمال عدم الحصول على القلب، لتكن $ق_{س}$= { بطاقة س ليست القلب}، إذن نحن نبحث عن: [247]

حا($ق_{س}$، ق ق، $ق_{3}$) = حا(ق) حاق($\frac{ق2}{ق1}$) حا($\frac{ق3}{ق1 \cap ق2}$) = $\frac{39}{52}$ * $\frac{38}{51}$ =$\frac{37}{50}$، (على سبيل المثال العثور على حا($\frac{ق2}{ق1}$)، نقتصر فقط على النتائج الايجابية لـ(ق1)، إذن في البطاقة الأولى لا يوجد فيها القلب، ولا تزال هناك 51 بطاقة في سطح السفينة، بما في ذلك 13 قلب، ذلك أن احتمال عدم الحصول على القلب هي في المحاولة الثانية وهو ($\frac{38}{51}$)، نلاحظ أن الاحتمال المذكور– أعلاه– يمكن أن يكتب على شكل ($\frac{39}{3}$)، والذي يمكن استنباطه عن طريق المنطق التوافقي المباشر، بالإضافة إلى ذلك وضعت البطاقات مستقلة مع استبدال، إذن الاحتمال يكون مختلفا تماما، ($\frac{3}{4}$) ^{3}= ($\frac{27}{64}$)، ونحن هنا أثبتنا واحدة من النظريات الأكثر فائدة لهذا الموضوع. و**هي نظرية الاحتمال الكلي**، وتتمثل فيما يلي: $ق_{1}$، ق2...، فئة محدودة أو لا نهائية معدودة من الأحداث متبادلة وتستبعد بعضها البعض وهي شاملة، $ق_{س}$ هي منفصلة واتحادهم هو(م)، إذا كان (ق) أي حدث، إذن:

247 Robert B. Ash, ***Basic probability Theory***, p. 35

حا(ق)= م س حا(ق ∩ قس)، وبالتالي يتم حساب حا(ق) من خلال إيجاد قائمة متبادلة يستبعد بعضها البعض، بطرق شاملة، أي (ق) يمكن أن يحدث بإضافة الاحتمالات الفردية[248].

7- <u>التفسير القبلي للاحتمال</u>:

ذهب كارناب إلى أن المبدأ لا ينطبق في حالات معينة، وفي حالات أخرى يؤدي إلى قيم غير كافية، في حالة ثالثة يؤدي إلى تناقضات، وهذا ما يتضح لنا إذا ما أردنا في مثال الكرات التي نحدد أن الكيس الذي (نقد لابلاس) اخترناها يحتوي على كرات متشابهة، إنه في هذه الحالة علينا أن نحدد قيمة الاحتمال وفق لصيغة لابلاس $\frac{ع+1}{ن+1}$، وعلى هذا فإنه إذا كانت (ن) ترمز إلى فصل لا متناهي، فانه لن يمكننا من تحديد قيمة احتمال التعميم، حيث سيصبح المقام (ن +1) دلالة على فصل متناه، فهل يمكن لنا تحديد نسبة ما هو متناه إلى ما هو لا متناهي[249]؟

الجواب هو التفسير القبلي، ونقصد أن قضية الاحتمال الأساسية ذات الصور احتمال (ق) على أساس (ك)، هو (ت) صادقة قبليا (**Apriori**)، والقبلية تعني أن نقدم تفسيرا منطقيا للاحتمال مستقلا عن وجهة النظر التجريبية، أي مستقلا عن الوقائع الخارجية، حيث القضية من هذا النوع يتم توثيقها بالتحليل المنطقي وحسب[250]، تلك وجهات نظر الأساسية التي تشترك فيها نظريات **كينز**، **وجيفري**، **وكارناب**.

و يعد **كارناب** أكبر ممثلي التفسير القبلي، لأنه يمثل أعلى المراحل تطورا، فضلا عن تناوله لمشكلة الاحتمال من جوانبها المتعددة منطلقا من التحليل الدقيق للنظريات والمواقف التي عالجت مشكلة الاحتمال، وبالرغم من أن **كارناب** تناول نظرية الاحتمال من جوانبها المتعددة، إلا أنه يمكننا

---

248 Ibid, p. 35

249 Carnap Rudolf, ***The two concepts of probability***, In Readings In philosophical Analysis, ed. H. Feigl and W. Sellars, New York, 1949, p. 336 -337

250 كرناب رودولف، ***الأسس المنطقية للفيزياء***، ص. 23

أن نلمح خطأ فكريا واضحا في ثنايا تحليلاته، فالمشكلة الجوهرية تتمثل في محاولة العثور على تفسير كاف لكلمة احتمال[251]، على أساس منطقي، ومن الواضح أن **كارناب** يستند في خطوطه الرئيسية من ثنايا التفكير إلى **فجينشتاين** الذي ذهب إلى أن المشكلات المعروضة على الفكر ترتد بأسرها إلى مسألة الإيضاح أو التحليل المنطقي، فكيف أحال **كارناب** المشكلة إلى تفسير؟

بينا سابقا كيف أن **كارناب** في مقالته تصوران للاحتمال (1945) وضع تصوره لمفهوم الاحتمال، إذ أنه يعبر عن درجة التأييد، وهذا التأييد منطقي سيمانتيكي، غير أنه في مقالته أين صنف المنطق الاستقرائي (1947 – 1948)، ذهب إلى أن تصور درجة التأييد هو ما يعبر عنه بمبدأ البنية الكلية (**Principle of total Evidence**).

7 – 1 <u>نقد كارناب لكينز</u>: وجد **كارناب** أن تفسير **كينز** المنطقي فيما يتعلق بتفسير الاحتمال، على أنه علاقة بين القضايا، يثير صعوبات معينة، فقد تصور **كينز** علاقة الاحتمال على أنها ليست قابلة للتعريف أو التحليل، بمعنى أن تصور الاحتمال « **أولي بسيط لا يمكن رده إلى تصورات أبسط منها** »، وأن علاقة الاحتمال بناء على هذا التصور لا يمكن فهمها إلا في ضوء (درجة الاعتقاد العقلي)، ولنتمكن من تعريفه يلزم أن نصل إلى تحديد علاقة الاحتمال بدرجة الاعتقاد المقبول لدى العقل[252]، وهذا التصور من جانب **كينز** يكشف على صعوبات منطقية في تفضيل قضية على قضية أخرى سبق تقريرها، إذا كانت صادقة في كل حالة، فإن كل القضايا الاحتمالية تصبح صادقة بالضرورة، ولكي نقول أن قضية من القضايا تفوق غيرها في درجة الاحتمال سيثير مشكلة بالنسبة **لكينز**، لأن إذا قبلنا قضية ما فإنه ينتج عن قضية، قضية أخرى أو مجموعة من القضايا، إذن سننتهي إلى تتابع لا نهائي من القضايا، **كينز** يستند إلى القضايا الحديثة مباشرة، ومن ثم حاول **كارناب** أن يتغلب على صعوبات موقف **كينز** عن طريق إدخال مبدأ البنية الكلية[253].

---

251 Carnap, ***The Two concepts of probability***, p. 339

252 محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص. 123

253 كرناب رودولف، ***الأسس المنطقية للفيزياء***، ص. 23

7 -2 <u>مبدأ البنية الكلية</u>: الذي ينص على أنه، إذا كانت حا(ق، ك) تعبر عن درجة تأييد (س) في البنية (ص)، وكان لدينا تعريف الدالة (حا) تستند إليه البديهية حا (ق، ك) = م، والتي تقرر القيمة (م) بالنسبة للدالة (حا) في حالة وجود(س) و(ص)، إذن علينا أن نضع في اعتبارنا البنية الكلية (ص) المتاحة للشخص موضع التساؤل والتي تعد بمثابة معرفته الكلية لنتائج ملاحظاته، ويمكن حذف أية إضافة أخرى لمزيد من البيانات التي لا تعبر عن قيمة الدالة (حا)، ومن تصور **كارناب** لمبدأ البنية الكلية، يمكن التمييز بين تصورين أساسيين للاحتمال، فالأول منطقي يعبر عن درجة التأييد ويرمز له بالرمز الاحتمال، والثاني يعبر عن التكرار النسبي لخاصية واحدة للحوادث أو الأشياء الواحدة منها بالنسبة للأخرى، و هو تصور الاحتمال، ويدعم **كارناب** موقفه بمثال[254]:

(س) شخص مراقب، أخبرنا أنه لاحظ بعض سكان شيكاغو مع احترام لونهم ومهتم بدرجة التأييد المحمول (ع)، وأن شخصا آخر من لم يكن من الملاحظين، غير أنه على علم بأن سكان شيكاغو لهم لون شعر أحمر، (س) عرض قائمة لـ(40) ساكن، منهم (20) يحمل علامة حمرة الشعر، كما (20) منهم لا يحمل علامة حمرة الشعر، (س) هو من أخبرنا أنه وجد هذه النتائج عن طريق الملاحظة، وليكن (ص) هذا التقرير، (س) أخبرنا أنه وفقا لتعريف الدالة (حا) – في اتفاق مع بعض التصور العادي للناس – قيمة (حا) في الحالات من هذا النوع هو مساو لتكرار النسبي في الملاحظة البسطة، وبالتالي حا (ع ل، ص) = $\frac{1}{2}$، إنه يسألنا ما إذا كان قد طبق هذه النتيجة، بمعنى أنه قد ينظرون إلى الاحتمال (ع)، من أجل حالة في الوقت الحاضر كما $\frac{1}{2}$، وبالتالي إذا كان من المعقول بالنسبة له للمراهنة على (ع) عند كل الاحتمالات، ونحن نتساءل عما إذا كانت قائمة في (ص) بخصوص 40 ساكن وتقدم لكل السكان هذه الملاحظات، فيجيب لا، إنه لاحظ بالكامل 400 فرد، لكنه لم يكن مهتما بالقائمة الأخرى الباقية والمتعلقة 360 فرد، لأنه قد وجد كل واحد منهم ليس لديه شعر أحمر، واعتقد أن الجميع سيقول أن (س) ارتكب خطأ

254 Carnap Rudolf, ***The Two concepts of probability***, p. 339

فادحا بحذف جزء من الواضح ذي صلة من الأدلة، وإنه ينبغي اتخاذ مثل هذا الاحتمال ليس حا (ع، ص)، لكن حا (ع، ص ∧ ل) (وبالتالي ليس $\frac{1}{2}$، وإنما $\frac{1}{2، 0}$)[255].

إن تصور درجة التأييد عند **كارناب** يكشف عن طبيعة منطقية و سيمانتيكية للاحتمال، فالقضية التي تعبر عن تصور الاحتمال لا يستند إلى الواقع بل إلى التحليل المنطقي، فإذا تمت صياغة الفرض (س) و النتائج الملاحظة (ص)، فإن السؤال عن تأييد (س) بواسطة (ص) يمكن الإجابة عليه فقط بالتحليل المنطقي لكل من (س) و(ص)، وعلاقتهما[256]، ومادام الاحتمال يستند إلى التحليل المنطقي إذن الصدق الذي نبحث عنه هو الصدق التحليلي، وهذا ما يجعلنا نقول أن السؤال المتعلق بدرجة التأييد لا يتطلب معرفة بالوقائع التجريبية، رغم أن (س) و(ص) يشيران فعلا إلى ذلك في وقائع، وما يلزمنا هو الصدق المنطقي لكل من (س) و(ص)، وذلك بتحليل القضايا المعبر عنهما بـ(س) و(ص) منطقيا.

ويبين **كارناب** حقيقة المفهوم المماثلة التي يعقدها بين المنطق الاستنباطي والمنطق الاستقرائي، من حيث أن حلول مشكلاتهما لا تحتاج لمعرفة الوقائع وإنما إلى تحليل المعنى، ومن ثمة فإن الخاصية المنطقية للتأييد يمكن تفسيرها عن طريق المقارنة بينها وبين علاقة الاستلزام المنطقي في المنطق الاستنباطي، كقولنا في القضية (س) : "**كل الناس فانون، سقراط إنسان**"، والقضية (ص): " **سقراط فان**"، لكل من (س) و(ص) مضمون واقعي، لكن إذا نريد معرفة ما إذا (س) تتضمن (ص) منطقيا فلا يهم إشارتهما إلى الوقائع، ولمعرفة درجة تأييد الفرض (س) بالبينة (ص)[257]، هنا لا نحتاج إلى معرفة إن كانت (س وص) صادقتين أم كاذبتين بالإشارة إلى الوقائع الخارجية، بل نحتاج إلى التحليل المنطقي لكل من (س) و(ص)، ويميز **كارناب** بين ثلاثة تصورات أساسية للتأييد، الأول إيجابي أو وضعي (**Positive**) ويعبر عن علاقة بين جملتين

255 Carnap Rudolf, ***On the application of inductive logic***, philosophy and phenomenological Research, Vol 8, N° 1, 1947, p. 139

256 Carnap, ***The two concepts of probability,*** p. 330

257 Ibid, p. 331

وليست خاصة لواحد منهما، والثاني مقارن (**Comparative**) حيث (س) تؤيدها (ص) على الأقل بدرجة أعلى من تأييد (س) بواسطة (ص)، أما الثالث تصور كمي (**Quantitative**) وهو تصور درجة التأييد حيث (س) تتأيد بواسطة (ص) بالدرجة (ل)[258].

وعلى هذا الأساس أقام **كارناب** تمييزا بين الاحتمال 1 والاحتمال 2 – سبق وأن شرحنا هذا التمييز سابقا–وقد جاء على ضوء الرد على التجريبيين، للحوادث المفردة والذي يفضي إلى التنبؤ[259] القائل: "**ستمطر غدا**"، ولكي تتحقق القضية بناءا على البنية المعطاة من الملاحظات والجواب هو القيمة $\frac{1}{5}$، بالنسبة للتجريبيين يرون إما أن يسقط المطر وإما عدم سقوط المطر، لكن في الواقع لا نجد ما يشير إلى إمكانية تحقيق القيمة $\frac{1}{5}$، ويعتقد **كارناب** أن تصورهم خاطئ، لأنهم حاولوا استنتاج تكرارات مستقلة من قيمة الاحتمال المنطقي، فانتقلوا بذلك من مفهوم احتمال إلى احتمال، أي الانتقال من قضية منطقية بحتة يفرزها الاحتمال إلى قضية واقعية ذات صفة تكرارية للاحتمال، وهو أمر غير مشروع، لأنه لا يجوز الانتقال مما هو منطقي إلى ما هو تجريبي[260]، ويعالج **كارناب** المسالة من منظور استنباطي:

- إذا كانت (س) معناه – سيكون هناك مطر غدا.
- إذا كانت (ص) معناه – سيكون هناك مطر ورياح غدا.

لو فرضنا أن شخصا استنبط أن (س) تتضمن (ص) منطقيا، فإنه من هذه القضية والقضية المقابلة احتمال (س) على أساس البنية (ص) هو: $\frac{1}{5}$، نجد أن الاختلاف بين القضيتين يرجع إلى أن الأولى تقرر استلزام منطقيا تاما، في حين أن الثانية تقرر استلزاما منطقيا جزئيا، وفي حالة كذب القضية الثانية، فإن في هذا أضعاف لقواعد المنطق فحسب، لكن هذا الكذب لا يقوض مبدأ التجربة أو يضعفه، لأن ما يضعف المبدأ التجريبي يتمثل في تقرير قضية واقعية لا تستند إلى أساس تجريبي كاف[261].

---

258 Carnap, ***The two concepts of probability***, p. 332

259 Ibid, p. 338 – 341

260 Ibid, p. 342 – 346

261 Ibid, p. 343

يتفق **كارناب** مع **رايشنباخ** في وجود علاقة بين الاحتمال والتكرار النسبي، إلا أن هذه العلاقة عند **كارناب** موضع شك، فما طبيعتها؟ في مثال يقدمه **كارناب:**

البنية (ص) أنها تقرر أن من بين 30 حالة لوحظ أن لها خاصية (هـ$_1$)، وهناك 20 حالة لها الخاصية (هـ$_2$)، فإن التكرار النسبي $\frac{\text{هـ}_2}{\text{هـ}_1}$، في العينة الملاحظة $\frac{2}{3}$، فإذا كانت البينة الملاحظة (ص) تؤكد أن فردا معينا (ك) لا ينتمي للعينة (هـ$_1$)، وأن (س) هو التنبؤ بأن (ك) هي (هـ$_1$)، فإن درجة التأييد في هذه الحالة حا (س، ص) = $\frac{2}{3}$، ومن ثمة فإن قيمة (حا) تكون مساوية لتكرار نسبي معين، ومع هذا فإن كل من التصورين الاحتمال$_1$ والاحتمال$_2$ يضلان مختلفين تماما لاعتبارات أربعة وهي:

- القضية (س، ص) = $\frac{2}{3}$، ليست تكرارية نسبيا، بالرغم من حساب (حا) على أساس تكرار نسبي، – هذه القضية– حسب **كارناب** منطقية بحتة حيث التكرار النسبي لكل من (هـ$_1$) و(هـ$_2$) يتقر عن طريق جمل متعلقة بالوقائع، لذلك هذه القضية تحسب علاقة منطقية بين (س) و(ص)، وهذا ما لم يدركه **رايشنباخ**، الذي نظر إلى قضية الاحتمال$_1$ على أنها تجريبية، وأقام مطابقة بينها وبين التكرار النسبي[262]، في حين أن المضمون الواقعي المتعلق بالتكرار النسبي الملاحظ ينبغي أن لا ينسب للقضية الاحتمالية، وإنما للبينة (ص) المشار إليها.
- إن ملاحظة بيانات مختلفة قد تقود إلى قيم مختلفة التكرار النسبي الملاحظ، فينعدم التطابق بين التكرار النسبي الملاحظ بالاحتمال$_2$، لأن الاحتمال$_2$ له قيمة واحدة فقط[263].
- إن التفسير الذي قدمه **كارناب** يبين عدم تطابق بين الاحتمال$_1$,الاحتمال$_2$، لكن بين الاحتمال1 وتقدير الاحتمال$_2$ في ضوء البينة (ص)، ومن ثمة فإن أفضل تقدير على أساس بينة معطاة، يستند إلى قضية منطقية، أما القضية الاحتمالية$_2$ تجريبية.

---

262 Carnap, ***The two concepts of probability***, p. 344

263 Ibid, p. 345

- إن تفسير قضايا الاحتمال$_2$ يشبه تماما تفسير القضايا الحسابية، ونقول عن القضية: 2 +3 = 5 صادقة أما القضية 2 + 3 =4 كاذبة، كذلك قضايا الاحتمال$_1$ من حيث أنها قضايا منطقية، إما أن تكون صادقة وقيمة صدقها (1) أو كاذبة في هذه الحالة تأخذ قيمة (0).[264]

8 – التمييز بين المنطق العادي والمنطق الاحتمالي:

إن البحوث القيمة التي قدمها كل من **لوكازيفيتش** و **رايشنباخ** في حساب الاحتمالات يمكن أن تكون مثل المنطق المتعدد القيم، (بالضبط سلم من القيم المستمرة)، وقد ساهمت وجهات النظر هذه في توضيح مفهوم المنطق الاحتمالي وأسسه، لكن هدف المناطقة هو التوصل إلى استنتاج ذو طبيعة صورية محضة مازال بعيدا عن متناولهم، فحساب الاحتمالات هو منطق متعدد القيم، وهذا الاستنتاج مفيد فقط كنقطة انطلاق وليس كوسيلة لحل المشكلة، لذلك سنحاول فحص ومناقشة ومقارنة التفسيرات المختلفة التي تعطي لنا نفس نظرية الاحتمالات وتصوره مثل منطق المتعدد القيم.

8 – 1 المنطق العادي:

المنطق التقليدي ذو القيمتين يعبر عن جهات منطقية للقضايا القادرة على اكتساب قيمتين فقط (صدق أو كذب)، لكن هل من الضروري أن تعبر عن جهة ثالثة (مثل الاحتمال) أو أكثر من قيمتين؟ للإجابة عن هذا السؤال في المنطق، من حيث المبدأ كما يرى **فيجنشتاين** أن الاتفاق الوحيد[265] هو أننا لا نملك النظريات التي تفسر الشيء في الحقيقة، فلا يوجد سوى الاتفاقيات حول اللغة التي نريد تطبيقها، فالقضايا يمكن أن تكون صادقة أو كاذبة ولا يوجد غيره، وفي هذا الخصوص يقول: ***« ليس هناك من موضوع خاص الذي يحدد القضايا الاحتمالية»***[266] ليس لأنه موجود أو بالبداهة، الحقيقة التي تسمى " مبدأ مستبعد" بل نسميه القضايا التي تتكون من جهات

---

264 Carnap, p. 345

265 Bruno De Finetti, ***La logique de la probabilité***, **Actes du congres in *international de philosophie scientifique***, Hermann et c. i. e, Paris, 1935, p. 31

266 Wittgenstein, ***Tractatus logico philosophius***, Pierre Klossowst, Russell, Gallimard, France, 1961, p. 111

منطقية، بحيث لا يمكن أن نجيب بنعم أو لا، وإذا كانت هناك جهات أخرى، معناه أننا قد اتفقنا على استخدام المنطق المتعدد القيم و يكون الفرق هو صوري محض، أي بيان ما يمكن أن يترجم و ينخفض تحت المنطق العادي، ومن ثمة فإن المنطق الثلاثي أو متعدد القيم على غرار المألوف، ما هو إلا تكثيف عدة قضايا عامة مشتركة في وحدة منطقية واحدة لعدة قيم، والتي يمكن أن تكون لها فائدة كبيرة، وهناك منطق ثانوي والذي مع أنه مجرد وسيلة لمعالجة مصفوفات القضايا العادية و يمكن التعبير عنه بشكل واضح ومفيد ونسميه الاحتمال.

8– 2 <u>الاحتمال المنطقي:</u>

القضية الاحتمالية في حد ذاتها هي قضية تحمل قيمتين، أي إجابتين (نعم، لا)، وقد يحدث أن شخص معين لا يعرف الجواب، على الأقل في وقت معين، ولذلك يمكن للفرد أن يكون له موقف ثالث على شكل قضية، هذا الموقف الثالث لا يتوافق مع قيمة ثالثة مميزة لنعم أو لا، لكن ببساطة شك بين الصدق والكذب، (لأن هؤلاء الأفراد يحصلون على تقارير أو معلومات غير كاملة أو غير مقروءة من شخص عليم بالإحصاء).

إذا أردنا النظر في المواقف الثلاثة الممكنة لفرد معين، فيما يتعلق بالقضايا مثل القيم الثلاثة المحتملة لمنطق له ثلاثة قيم، وتطبيق ما سبق، أي تحويل كل القضايا التي لها ثلاثة قيم إلى قضيتين لهما قيمتان، لكن القضيتين ليس لهما معنى سوى علاقة مع شخص بالنسبة إلى النظر فيها، لنفرض أن (ق) قضية و(س) شخص[267]، القضية (ق) تعتبر ذات ثلاث قيم (الجهة النطقية المقابلة له ثلاث قيم)، (س) يعلم أن(ق) صادق، (ق) كاذب و (ق) لا يعلم شيئا، ويعادل قضيتين عاديتين س (ق) و س (لا ق)، علما أن (س) صادقة، والقيم الثلاثة لـ(ق) يعادل التركيبات الثلاثة الممكنة:

* س(ق) ∧ ~ س(~ ق) = س(ق)، *س(~ق) ∧ ~ س(ق) = س(~ق)،

267 Bruno De Finetti, Ibid, p. 32

* ~ س(ق) ∧ ~ س(~ ق)، التركيب : س(ق) ∧ س(~ ق) = س يعلم أن (ق) صادقة و(~ ق) كاذبة

وهذا لا معنى له، في هذا المنطق يكفي فقط لوصف الموقف الحالي للشخص، عندما يطلب منه إذا كانت (ق) صادقة أو كاذبة ويجيب (لا أعلم)، والمشكلة التي لا تزال بدون حل، هي ما إذا كانت (ق) صادقة أو كاذبة، لا يمكن الأخذ بعين الاعتبار بهذا السبب نحن لا يمكن في هذا المنطق إعادة بناء ما يعادل جهة منطقية (ق)، في الواقع الجمع المنطقي بين قضيتين مشكوك فيهما، لا يمكن إلا أن تكون إما صادقة أو مشكوك فيها، والناتج المنطقي من قضيتين مشكوك فيهما يمكن أن يكون إما مشكوك فيه أو خاطئ، وفي الحالة الأخيرة نقول أن القضيتين المشكوك فيهما متناقضتين[268] وغير متوافقتين.

و في القياس المثالي يمكن تطوير المنطق الثلاثي عن طريق مصفوفات صورية من الأزواج للأحداث العادية، ويمكننا توسيعها بإتباع جداول العمليات المنطقية:

ق + ك	ص	ح	ك
ص	ص	ص	ص
ح	ص	ح	ح
ك	ص	ح	ك

الجمع

ق * ك	ص	ح	ك
ص	ص	ح	ك
ح	ح	ح	ك
ك	ك	ك	ك

الضرب

ق←ك	ص	ح	ك
ص	ص	ص	ص
ح	ح	ح	ص
ك	ك	ح	ص

الشرط

268 Bruno De Finetti, p. 33

	ص	ح	ك
ص	ص	ح	ك
ح	ح	ح	ح
ك	ح	ح	ح

ق	~ق
ص	ك
ح	ح
ك	ص

س	ق(س)	ك(س)
ص	ص	ص
ح	ك	ك
ك	ك	ص

الامتثال **النفي**[269]

<u>الخصائص:</u> $(\sim \overline{ق}) = (ق)$.

$(ق + ك) = \sim (\overline{ق} * \overline{ك})$.

$(ق * ك) = \sim (\overline{ق} + \overline{ك})$.

$(ق \leftarrow ك) = (ك + \overline{ق}) = \sim (ق * \overline{ك})$.

$(\frac{ق}{ك}) = (\frac{ق * ك}{ك})$.

269 Bruno De Finetti, p. 34

و حينما نعود إلى العمليتين السابقتين (ق) قضية، (ك) فرضية، أين قسمنا أحداث (س) إلى حدثين: ق(س)" **س هو صادق**"، ك(س) " **س لا معني له**".

إذا كان $\frac{ق}{ك}$ (ق وك حدث بسيط)، كان ق (س) = ق * ك، ول(س) = ك. على أية حال هو مماثل: س = $\frac{ق(س)}{ك(س)}$[270].

2 المنطق النيوتروسوفي:

2 -1 مفهوم المنطق النيوتروسوفي:

فلسفيا: هو فرع جديد من فروع الفلسفة، يدرس أصل و طبيعة و نطاق الحياد، فضلا عن تفاعلها مع أطياف فكرية مختلفة،[271] فهو بديل للأنساق المنطقية الموجودة، و يهدف إلي تمثيل نموذج رياضي للايقين و الغموض، و عدم الدقة و اللامحدود، وعدم الاكتمال و التناقض،....الخ،و هو بطبيعة الحال منطق غير كلاسيكي، و قد أوضح **إكسيوجلو (Eksiogla)** عام 1999 تفسيرا لبعض هذه المفاهيم، على سبيل المثال « ***يعالج الاحتمال – و يسمى أحيانا الاحتمال الموضوعي- لا يقين النمط الجزافي (العشوائي) الذي تقدمه الصدفة، ويستطيع لايقين الصدفة من خلال الزمن أو من خلال وقوع الحوادث ومن ثم فالاحتمال مرتبط*** **بتكرار وقوع الحوادث**»،[272]إذن اللاتحديد يعنى درجات من اللايقين، و الهدف هو السعي إلى الحصول على نسق أكسيوماتيكي للمنطق النيوتروسوفي، و الحدس هو أساس هذه الصياغة ،لأن البديهيات تتبع الحدس.[273]

---

270 Ibid, p. 35

271 Smarandache Florentin, ***Multi- Valued Logic Neutrosophy and Schrodinger Equation***, Hexis-Phoenix, USA, 2005, p. 25

272 فلورنتن سمارانداكه، ***الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي***، ترجمة صلاح عثمان، ط 1، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2007، ص. 90

273 المرجع نفسه، ص. 91

منطقيا: هو ذلك الذي تؤخذ فيه كل قضية على أن لها نسبة مئوية من الصدق في مجموعة فرعية (ص)، و نسبة مئوية من اللاتحديد في المجموعة الفرعية (ح)، و نسبة مئوية من مجموعة فرعية (ك)، فلا نتمكن من التحديد الدقيق للنسب المئوية للصدق و الكذب، إما نقررها فقط، مثال: القضية (ق) صادقة بنسبة مئوية تتراوح بين 30% – 40% وكاذبة بنسبة 60%–70%، و العكس صحيح.[274]وثوابت المنطق النيوتروسوفي هي كما يلي، (ص، ح، ك) و هي قيم الصدق، حيث (ص)،(ح)،(ك) مجموعات فرعية معيارية أو غير معيارية للفاصل غير المعياري $]^{-}0، 1^{+}[$، بحيث ن الحد الادنى= الحد الادنى من (ص)+ الحد الادنى من (ح)+ الحد الادنى من (ك) $\leq {}^{-}0$، و ن الحد القصى= الحد القصى من (ص)+ الحد الاقصى من (ح)+ الحد الدنى من (ك) $\geq {}^{+}3$.

في المنطق النيوتروسوفي يمكن للقضايا (ص،ح،ك) أن تكون بمثابة دوال.[275]

2- 2 الاختلافات بين المنطق النيوتروسوفي و المنطق الغائم

المنطق النيوتروسوفي يميز بين الصدق المطلق في كل العوالم الممكنة، و الصدق النسبي في عالم واحد على الأقل، و نفس الشيء بالنسبة للكذب (المطلق و النسبي).

في المنطق النيوتروسوفي لا يوجد تقييد على (ص، ح، ك) أكثر من كونها مجموعات فرعية للفاصل $]^{+}0، 3^{-}[$، و يعني أن هذا اللاتفنيد يسمح للقضايا شبه المتناقضة و ذات الصدق المطلق، و غير المكتمل أن يكون محتواة في المنطق النيوتروسوفي، في حين أن القضايا لا يمكن أن توصف في المنطق الغائم، لأن القضايا (ص، ح، ك) مقيدة إما بالصيغة (ص+ح+ ك = 1)، أو بالصيغة ($ص^2 + ك^2$) $\geq$ 1، في حالة (ص، ح، ك) محددة بصيغة الحد الاقصى (ص) +

274 فلورنتن سمارانداكه، ***الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي*** ، ص. 92

275 المرجع نفسه، ص. 93

الحد الأقصى (ح) + الحد الأقصى (ك) = 1، بحيث (ص، ح، ك) مجموعة فرعية في الفاصل $]0،1[$.[276]

في المنطق النيوتروسوفي يمكن للقضايا(ص، ح، ك) أن تكون مجموعات فرعية غير معيارية متضمنة في فاصل غير معياري موحد $]0 ،1[$، و ليس في مجموعات فرعية معيارية متضمنة في الفاصل المعياري الموحد $[0 ،1]$ ، كما في المنطق الغائم.

في المنطق الغائم لا يستطيع تقييم المفارقة التي هي(ق صادقة و كاذبة في نفس الوقت)، لأنه حاصل جمع المكونات يجب أن يكون 1،[277]لكن المنطق النيوتروسوفي يتيح لنا ذلك كمفارقة التي قد تكون (1،1،1).

2 3 المنطق النيوتروسوفي الجهوي

نعرف الممكن و الضروري (◊: و يعني «من الممكن أن» □ ويعني« من الضروري أن»)، كما يلي: ص الحد الأدنى (◊ ق) > 0، حيث أن (□ ق) يمكن أن تؤخذ بوصفها ~ (◊ ~ ق)، فإن: ص الحد الأقصى (□ ق) < 1.[278]

3 التطبيقات المعاصرة في المنطق المتعدد القيم :

3-1 مفهوم الذكاء الاصطناعي: من المفاهيم السائدة في عصرنا مفهوم الذكاء الاصطناعي، والذي يعتبر أحد الفروع الأساسية في علم الحاسبات، ويعرف الذكاء الاصطناعي على أنه لغة معينة تمكن الحاسوب من أداء أعمال تعتبر ذكية، وهذه التكنولوجيا مكرسة لبرمجة الحاسوب ليقوم بمهام تتطلب من الإنسان الذكاء لحلها.

---

276 فلورنتن سمارانداكه، ***الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي*** ص. 95

277 المرجع نفسه ، ص.96

278 المرجع نفسه، ص. 122

إن محاولة إدخال قدر معين من الذكاء على الحاسبات كان ومازال من الأمور التي باتت تشغل تفكير الباحثين في هذا المجال، ويعد التطور التكنولوجي من ناحية السرعة والسعة التخزينية من العوامل المهمة التي ستساعد على ظهور الحاسبات الذكية إلا أن التركيز في إيجاد حاسبات لها القدرة على إبداء قدر معين من الاستنتاج أو الاستدلال هو ما يطمح إليه الباحثون في عصرنا، وعليه فإن مفهوم الذكاء الاصطناعي الذي يعتبر مقبولا في الوقت الحاضر يمكن أن يكون كالتالي:

- علم يهتم ببناء جمل الحاسبات الذكية.
- علم يهتم ببناء نماذج من البرمجيات تماثل السلوك الذكي لكي تنفذ الحاسبة الالكترونية.
- علم يهتم ببناء ماكينات ميكانيكية والكترونية تماثل الإنسان أو أجزاء منه، ومن التعريفات التالية ظهرت ثلاث اتجاهات للبحوث في مجال الذكاء الاصطناعي وهي:

1. **الاتجاه السلوكي:** حيث يركز الباحثون هنا في كتابة برامج تجعل الحاسبة الإلكترونية، تسلك السلوك الذكي.
2. **الاتجاه الحسي:** هو الاتجاه المتعلق بالتعريف الأول والذي يهتم بمحاولة بناء نماذج من البرامج تترجم تفكير الإنسان في حله للمشاكل ويعد محاولة لفهم الذكاء والإدراك البشري.[279]
3. **إتجاه بناء الإنسان الآلي:** هذا الاتجاه يتعلق بالتعريف الثالث الذي يهتم ببناء مكونات مادية وميكانيكية والكترونية وإنتاج برامج متخصصة بهذه المكونات المادية لغرض بناء هياكل تماثل الإنسان أو جزء منه، لغرض القيام بالأفعال التي تقوم بها تلك الأجزاء في الإنسان.[280]

279 الشعبان سعد عبد الوهاب، ***الأجهزة والمنظومات الإلكترونية في الحاسبات الذكية***، دار غيداء للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص. 293

280 المرجع نفسه، ص. 294

يهدف الذكاء الاصطناعي إلى الاستعانة بوسائل آلية ، للإقتداء قدر المستطاع بنشاط الإنسان العقلي، و كانت السلحفاة غريه والتر (**Grey Waltz**) واحدة من آلات الذكاء الاصطناعي الأولى، وقد صنعت في بداية الخمسينيات، وكانت تظل تتجول في الغرفة إلى أن تضعف بطارياتها ، و عندئذ تتجه إلى أقرب مأخذ للطاقة و تصل نفسها به، فتعيد شحن بطارياتها، و ما إن تمتلئ حتى تفصل نفسها عن المأخذ و تعود إلى الحركة داخل الغرفة! ومن ذلك الحين صنعت أشياء عديدة مماثلة.[281]

3-2 مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي:

تصمم الحاسبات لتحصيل وتخزين واستخدام المعلومات و من المتوقع أن تصبح تقنيات و تطبيقات في الذكاء الاصطناعي و جزء هاما من حياتنا ونستعرض بعضها:

***النظم الخبيرة:** هو عبارة عن تطبيق حاسوبي لصنع القرارات لحالات واقعية، معتمد على قاعدة معرفة تمثل خبرة إنسان خبير في مجال محدد، وتستخدم في حقول الطب، التعليم، القانون، البيولوجيا...[282]. ولفظ الخبيرة مشتقة من كلمة خبرة، وهو الشخص المتمرس الذي مر بتجارب عديدة صقلت فهمه لمجال من مجالات وأغنت فكره بمعلومات اختص بها دون غيره، وتهدف أنظمة الخبراء إلى تطوير برامج تستطيع تحليل الأحداث والموافق في المجالات والوصول إلى استنتاجات أو التي يصل إليها الخبير.

إن الفرق بين أنظمة قواعد البيانات والأنظمة الخبيرة هو يكمن في أن الأولى تستعيد معلومات مخزونة بينما أنظمة الخبرة فهي تستعمل قوانين التفكير من المنطق والحس العام وغيرها لتصل إلى نتائج عائدة إلى المعلومات المخزونة، والخاصية الأساسية لجميع برامج أنظمة الخبيرة هو الفصل بين ما يسمى قاعدة معلومات[283] (مخزون المعرفة أي المعلومات التي توصل إليها

---

281 روجر بنروز، ***العقل و الحاسوب و قوانين الفيزياء***، تصدير مارتن غارونز، ترجمة محمد وائل الإتاسي و بسام المعصراني، مراجعة محمد المراياتي، ط 1، دار طلاس للدراسات و الترجمة و النشر، دمشق، 1998، ص. 35-34

282 فريال حاج حسن، ***الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة***، 1423هـ.

283 الأكاديمية العربية البريطانية للدراسات العليا، ***الذكاء الاصطناعي***، ص. 25 / www.abahe.co. uk

الخبراء في مجال ما) ومحرك الاستدلال والحل وظيفته الكشف عن القواعد المهمة واستخدام الربط بينهما وبناء خطة الحل، وتكون مبنية على الشرط التالي:

- **إذا ... ف، if...so**

و يتم ذلك عن طريق استحداث نموذج يوازي النموذج الذهني لدى الخبير ويخزن المعلومات به، ويعتمد الخبير على المعلومات الشائعة في هذه المجالات التي تكون على شكل علاقة، كالعلاقة الموجودة بين لون البشرة ونسبة الكوليسترول في الدم.

طرح البروفيسور(**Faygenbaum**) خبير الذكاء الاصطناعي في جامعة ستانفورد لمؤتمر الذكاء الاصطناعي العالمي لعام 1977، فكرة أن قوة أنظمة الخبراء تنبع من المعرفة المخزنة وليس من قدرتها على تمثيل نماذج والقيام بعمليات استنتاجية، ومن هذه النظرية ركزت الأبحاث على استخلاص المعرفة من الخبراء وليس من الطرق المختلفة للعمليات الاستنتاجية المعقدة، لكن لم يتم تكوين نظريات متكاملة عنهما بعد، وبالتالي فهما يعانيان من قصور في تطبيقاتهما العملية.

ومن أوائل أنظمة الخبراء التي تطورت حتى الآن نظام (**Mycin**) لتحليل وعلاج أمراض الدم المعدية، وقد طور هذا النظام في جامعة ستانفورد حيث احتوت قاعدة معلوماته على نحو 400 قانون تربط العوارض المحتملة للمرض بالاستنتاجات الممكنة، وقد قورنت النتائج المستخدمة من نظام **مايسن** في كثير من تحليلاته على مستوى الأطباء الموجودين في اللجنة.

و في حديث الساعة في مجال الذكاء الاصطناعي، نظرا لنجاح تطبيقاتها العملية، توجد شركات تسوق ما يسمى بقشرة أو هيكل النظام (**Expert Shells**) وهي أنظمة تسهل عملية تمثيل النماذج المحاسبية وتخزن قوانينها ومن ثم إجراء الاستنتاجات عنها بصورة آلية، فتستخلص المعرفة من الخبراء وتضعها في قوانين[284] و أسلوب عمل الهيكل المختار وتسمى هذه العملية بهندسة المعرفة (**Knowledge Engineering**).

---

284 الأكاديمية العربية البريطانية للدراسات العليا، ***الذكاء الاصطناعي*** ، ص :26.

***الرؤيا بالمكنة:** قدمت الكاميرات الرقمية الحديثة خدمة كبيرة للمستخدمين إذ سهلت عملية الحصول على الصور، بالرغم من ذلك مازالت بحاجة إلى تحسين الصور التي يشوبها عدم الوضوح عند التقاط الصور السبب يعود إما إلى المواقع العتمة وإما إلى الجو الغائم، أو التقاط الصور من مكان بعيد[285]، ونسمي عدم وضوح الصورة التباين(**Contrast**)، ويعرف على أنه النسبة بين إضاءة الأجسام وإضاءة الأرضية التي تقع عليها الأجسام، والتباين السيئ ينشأ عندما يكون الاختلاف بين مستويات الإضاءة إما قليلا فيجعل الصورة باهتة وتسمى هذه الحالة بقلة التباين(**Low Contrast**)، وإذا كان ظهور الصورة ليس جيدا، فإن هذا يؤدي بالضرورة إلى معالجة هذه المشكلة.

تستجيب عين الإنسان لمستويات الإضاءة ولكن تكون محدودة بحد العتبة، إما لحد العتمة (**Dark Threshold**) أو حد السطوع (**Glare Limited**)، ويعرف اللون "بأنه صفة للإدراك المرئي لضوء ذو طول موجي معين بصفة مثل الأحمر، الأخضر، أبيض...،و ذلك حسب تأثير الضوء في شبكة العين[286]، في جهاز الحاسوب تتم قراءة اللون من معرفة إحداثيات النقطة الضوئية في الصورة، وتمثل الصورة الرقمية مصفوفة ثنائية الأبعاد من البيانات الرقمية، ويتم تمثيل قيمة اللون في الشاشات الرقمية حسب نظام معين(RGB)، وهذا النظام مشتق من تمييز الإنسان لثلاثة أطوال موجية رئيسية هي الأحمر والأخضر والأزرق، أما باقي الألوان فتقع بين هذه الثلاثة.

3-3 الطرائق المتبعة لعلاج التباين في الصورة:

و لتحسين مشكلة التباين في الصور، لجأ الباحثين إلى استخدام ثلاثة طرائق،

3-3-1 الطرائق التقليدية:

أولا: المدرج التكراري: وهو مخطط إحصائي للصورة يوضح انتشار الألوان وتوزيع التدرجات اللونية فيها عن طريق حساب عدد مرات تكرار كل لون.

---

285 علياء قصي أحمد تقي العربي، ***تطبيق تقنيات تقليدية وذكائية لتحسين التباين في الصورة الرقمية***، مجلة الرافدين لعلوم الحاسبات والرياضيات، المجلد 5، العدد 2، الموصل، 2008، ص: 135.

286 المرجع نفسه، ص : 136 -137.

ثانيا: طريقة نشر التباين، أي إعادة نشر التدرجات اللونية على كل الصورة للحصول على تباين أفضل من السابق (1،0)، هنا يتم حساب أعلى وأقل قيمة فى الصورة ككل، ثم تطبيق هذه الفكرة على الجزء.

ثالثا: مرشح تحسين التباين، وهو استخدام المترشحات من أكثر الطرائق استخداما في معالجة الصور ويطبق المرشح إما على كل عناصر الصورة أو على بعض أجزاء الصورة ثم تطبيق الخوارزمية على كل نافذة ويسمى بالتحسين المحلي.[287]

2-3-3 طرائق المنطق المضبب: وتتعامل نظرية المجموعات المضببة مع المسائل التي تتضمن لا وثوقية لغوية نتيجة الغموض في بعض العبارات اللغوية مثل قديم، طويل، حار...إلخ، وهذا الالتباس والغموض في بعض المصطلحات يمكن التعامل معه من خلال المجموعات المضببة وذلك بالتخلص من شكل الحدود التي تفصل العناصر التي تنتمي إلى المجموعة والعناصر التي لا تنتمي إليها عن طريق صيغة قانونية للتعامل مع حالة عدم الدقة الحقيقية للعديد من المسائل، وهي نوعان:

- **المجموعات الهشة(Crisp Set)** وتكون العنصر في المجموعة الشاملة إما عضوا في تلك المجموعة وبهذا فإن الانتماء أو ما يسمى بالعضوية للعناصر يكون هشا أي يكون إما صدق أو كذب، [288] مثال: لتكن (س) المجموعة الشاملة وأن (ق) هي مجموعة هشة معينة، نلاحظ أن جميع عناصر المجموعة (س) يمكن أن تحدد لتكون إما أعضاء أو ليست أعضاء في المجموعة (ق) التي يمكن أن نعرفها بدالة مميزة، والتي يرمز لها بالرمز تا(ق) (س) / بحيث تكون صيغتها بالشكل الآتي: تاق(س) $\begin{cases} 1 \Leftrightarrow س \in ق \\ 0 \Leftrightarrow س \notin ق \end{cases}$.

287 علياء قصي أحمد تقي العربي، ***تطبيق تقنيات تقليدية وذكائية لتحسين التباين في الصورة الرقمية*** ، ص. 134 – 144

288 المرجع نفسه، ص. 139

• **المجموعات المضببة(Fuzzy sets)** : تعد المجموعة المضببة تعميما للمجموعات الهشة وذلك بإعطاء درجة العضوية لكل عنصر في المجموعة، ونعرفها على أنها مجموعة جزئية من المجموعة الشاملة (س) ويمكن للعناصر فيها أن تكون منتمية انتماء جزئيا، أو ما يعرف بالصواب الجزئية، ويطلق على درجة انتمائها درجة العضوية والتي تكون أعدادا حقيقية تقع ضمن الفترة المغلقة (0،1)، وتمثل درجة العضوية بالشكل الآتي: تاق(س): س ← $\left[1، 0\right]$.[289]

يستخدم المنطق المضبب في تحسين الصور الرقمية، لأن بعض الصور تعاني من مسألة الغموض اللوني، كطرح السؤال عما إذا كانت القيمة اللونية أدكن أم ساطع ؟ لذا تعد طرائق المنطق المضبب الأنسب في معالجة هذه المسائل، وذلك عن طريق اختيار دالة العضوية المناسبة للحصول على النتائج المطلوبة، وتمر طريقة المعالجة بثلاثة مراحل:

1: **تضبيب الصورة** ويتم تحويل عناصر الصورة التي تعبر عن قيم هشة إلى قيم مضببة باستخدام دوال العضوية حيث يعطي لكل عنصر درجة عضوية تقع بين (0،1).

2: **تحديث قيم دوال العضوية** وذلك بعد الحصول على درجة العضوية يتم تحديثها بقيم مناسبة لنوع المعالجة المراد تطبيقها على الصورة.

3: **زوال الضبابية** وتعد آخر مرحلة حيث يتم فيها تحويل القيم المضببة إلى قيم هشة، ثم نلاحظ النتائج على الصورة، ويتم اختيار أو تصميمها حسب التطبيق المطلوب ونلاحظ هذا الإجراء خاصة في المجال الطبي كالأشعة[290].

***الربوتات المتحركة:** الروبوت كلمة مشتقة من الكلمة التشيكوسلافية (Robot) و التي تعني العمال المجبرين، و الروبوت عبارة عن آلة تحتضن بداخلها جهاز حاسوب يجري برمجته لكي ينفذ بعض أعمال الإنسان، وهناك تعريفات عديدة له، و لكن التعريف الأكثر شيوعا صدر عن جمعية صناعات الروبوت في (و م أ)، و يعرف الروبوت على أنه المعالج الطرفي اليدوي المتعدد الأغراض و الذي يمكن إعادة برمجته لتحريك المواد و الأجهزة من خلال حركات مبرمجة

289 علياء قصي أحمد تقي العربي، المرجع نفسه، ص. 140

290 المرجع نفسه ، ص. 146

لتنفيذ العديد من الأغراض[291]، يتم التركيز هنا على إنتاج أجهزة ميكانيكية لها القدرة على الحركة وانجاز أعمال ذكية لتشابه عمل الإنسان أو التفوق عليه في بعض الأحيان، الروبوت المستخدم في عمليات الملاحة، الروبوتات المتحركة هي تكنولوجيا مهمة للتقليل من الخطر المحيط بالإنسان، لذلك تم تحويل العديد منها، كالبعثات إلى القمر في المركبات الفضائية والغرض من هذا السيطرة الكلية من طرف الروبوت على المركبة، ففي فرنسا واليابان تستخدم كصيانة روتينية للمحطات النووية، وفي إدارة الأزمات اتخذت الولايات المتحدة الأمريكية الروبوت على محمل الجد باعتباره تكنولوجيا متقدمة، هذا كله من أجل التقليل من المخاطر على حياة الإنسان، على سبيل المثال، و يخص المباني الغير مستقرة بعد الزلزال، أو القرب من النار أو الأبخرة السامة، أو البيئات المشعة. وتقوم بأعمال روتينية في حالات الخطر، بما في ذلك تنظيف النفايات السامة، وتنقية أعماق البحار وكذلك التلاعب من الناحية البيولوجية المحظورة.

ويستخدم أيضا في الحكم الذاتي في المناطق النائية، مثل سطح القمر، حيث التأخير في الاتصالات القديمة، وتسمح بالتوجيه البشري الطويل، مثلما يمكنه التفاوض في الأماكن الوعرة دون الوقوع، فهو يستشعر أي ضوء موجود وتجنب إلحاق الأذى بالبشر، ومازالت الأبحاث مستمرة إلى يومنا هذا. [292]

وتمهيدا للتواجد عن بعد والتي تطمح إلى وضع الإنسان داخل الروبوت، فكان أول محاولة عام 1669 أين تم بناء أول آلة تمشي على أربعة أرجل و11 قدم، و3000 باوند، مع تسخير السيطرة كانت للإنسان، و لاحظ صاحب المشروع أن علاقة الإنسان بالرجل الآلي قريبة جدا، وسرعان ما تعود على هذه الأرجل كما لو كانت تخصه، وفي حالة ما إذا تم بتر ساق أو رجل فإنها تستجيب من المخ المشحون بالمولدات الكهربائية، حيث تلتقط الإشارات كثني المفاصل، تحريك الأصابع الاصطناعية، كما أن بعضها لها ردود فعل باتجاه حاسة اللمس، وكان هذا أيضا

---

291 عبد الحميد بسيوني، ***مقدمة في الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر و مقدمة برولوج***، ط 1، دار النشر للجامعات المصرية، الاسكندرية، 1994، ص. 65

292 Stuart J. Russell and Peter Norvig, ***Artificial Intelligence***, A Modern Approach, Prentice Hall, New Jersey, 1995, p. 775.

في إعطاء البشر أجهزة الأمل، حتى أن في اليابان صنعت روبوتات خاصة بالمكفوفين تعتمد هذه الأخيرة على الموجات الصوتية للتأكد من أن يبقى سيدها في منطقة آمنة، ومازال موضوع البحث مكثف في الوقت الحاضر[293].

***السيطرة الذكية:** في عمليات السيطرة، المسيطر يصمم على أساس معرفة نماذج العمليات ومتطلبات مواضيع السيطرة وفي حالة كون الخبرة قليلة في مجال ديناميكية العمل، فإن نظام السيطرة سيكون غير فعال ويكون من الملائم حينئذ استخدام قاعدة معرفة تنظم من قبل مهندس السيطرة ذو الخبرة في هذا المجال[294].

3-4 مبادئ الذكاء الاصطناعي:

***تحديد الميدان:** تتطلب عملية بناء الأنظمة الخبيرة التي هي بطبيعتها عملية متزايدة عقد عدة جلسات مع أحد خبراء المجال المحدد و يقوم الخبير البشري بشرح معرفته في هذا الميدان والطرق التي يتبعها في حل المسائل.

***تفسير عملية الاستدلال:** نستخدم كلمة الاستدلال للتعبير عن فكرتي الاستنباط و الاستقراء، ويستخدم المشتغل بالذكاء الاصطناعي كل مهارته لوضع برنامج لحل مبنى على طرق الاستدلال سليمة لها درجة من الأهمية،[295] و من السمات الهامة للأنظمة الخبيرة قدرتها على إعطاء المستخدم تفسيرا لخطة تفكير البرنامج، ويتم بإدماج بعض الإجراءات داخل البرنامج حيث تقوم هذه الإجراءات بعرض مواد المعرفة التي استخدمها النظام الخبير في التوصل لأحكامه، مثال **إذا كانت درجة حرارة المريض عالية، ويشعر بآلام عضلية وصداع، فإن هناك احتمالا قويا بأنه**

293 Stuart J. Russell and Peter Norvig, p. 776

294 سعد عبد الوهاب شعبان، المرجع نفسه، ص. 312

295 الآن بونيه، ***الذكاء الاصطناعي واقعه و مستقبله***، ترجمة علي صبري فرغلي، عالم المعرفة، الكويت، 1993، ص. 45

يعاني من الأنفلونزا، ويمكن للبرنامج بسهولة عرض الاستنتاجات المتعاقبة التي قام بها للوصول إلى النتيجة.

***المستخدم:** هو مراعاة عدة اعتبارات عملية عند بناء الأنظمة الخبيرة، كالنصائح التي يطلبها الطبيب العام من طبيب خبير في أي تخصص كان قبل تحويل المريض إلى طبيب مختص، ولهذا البرنامج أهمية ويجب أن يكون مستوى أداء البرنامج مساوي لأداء الخبير البشري، ويستفيد البرنامج الخبير من النقد البناء لمختلف الأخصائيين ويتضمن خبرات وتجارب الخبراء، وقد اكتسبها من الدوريات والكتب العلمية في هذا المجال.

***الأنواع المختلفة للمعرفة:** إن مشكلة المعرفة في الأنظمة الخبيرة هي مشكلة أساسية فنادرا ما يمكن وضع المعرفة المتعلقة بمجال معين في صياغة واحدة فهناك مواد المعرفة البديهية و التجريبية، مثل: **إذا لوحظ وقوع ب، إذن من المحتمل وقوع ج و لكن بالتأكيد لا يمكن وقوع توقع د.**[296]

3- 5 علاقة المنطق المتعدد القيم بالذكاء الاصطناعي:

3-5-1 الدراسات السابقة: إن الدراسات السابقة للمنطق المتعدد القيم يعود إلى ما قبل ظهور الحاسوب والتكنولوجيا الرقمية مثل محاولة لوكازيفيتش و رايشنباخ، غير أن الحاسوب كان تحت سيطرة القيم الثنائية للمنطق الأرسطي، واستمرت لأكثر من ثلاثة وعشرين قرنا، فلم يكن آنذاك العلماء بحاجة لإقامة مثل هذا النوع من المنطق أي لم يكن ضروريا بالدرجة التي تجد اهتماما كبيرا من فلاسفة وعلماء المنطق خلال تلك الفترة، وعليه فقد أدى إلى انعدام المناقشات والجداول للنظريات وبالتالي صياغة نظرية لمنطق متعدد القيم جاهزة للتطبيق، وكذلك أدى ظهور التكنولوجيا الرقمية ممثلة في الحاسوب إلى إغفال هذه المحاولات والتي لم تجد نصيبا من الاهتمام إلا بعد ظهور المعرفة كإشكالية أساسية في الذكاء الاصطناعي، على يد جون سيريل في

296 الآن بونيه، ***الذكاء الاصطناعي واقعه و مستقبله*** ، ص. 30

الثمانينات تهدد بإفشال كل المحاولات لتحقيق أهدافه الأساسية[297]، أما محاولة تطبيق المنطق المتعدد القيم على مستوى الحاسوب فقد اقتصر على إنتاج نموذج أولي لمعالجة رقمية ثلاثية القيم بواسطة مجموعة من الباحثين من جامعة الرين.

3-5-2 المنطق المتعدد القيم كتطبيق على الذكاء الاصطناعي:

إن مفهوم تطبيق المنطق المتعدد القيم كأساس لتطبيقات وتصميم وصناعة تكنولوجيا علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي هو ذو طبيعة منطقية وتطبيقية ونظرية، لذلك سنتناول المنطق الثلاثي بوصفه الشكل البسيط، ثم سننتقل إلى مناقشة المنطق المتعدد القيم من النواحي التطبيقية[298].

***المنطق الثلاثي:** يشتمل الجانب الفكري والفلسفي لمفهوم المنطق الثلاثي على مبدأ توسيع معيار الحكم على القضايا، فبدلاً من تحديد الحكم على القضايا بأنها صادقة أو كاذبة، تصبح عملية إدخال قيمة وسطية $(\frac{1}{2})$ بمثابة توسيع في الطبيعة النوعية لمعيار الحكم والتي تشمل القضايا التي لا معنى لها من المنطق الكلاسيكي، فتعطي لنا هذه القيم الثلاثة (9) حالات، أما على مستوى التطبيقي الهندسي، فنجد أن تطبيق المنطق الثلاثي على تصميم وآلية عمل البوابات المنطقية، وما يترتب على ذلك من طبيعة إشارات التحكم والمعالجة ويقدم توسعا كمياً، أي يصبح عدد الحالات التي تقوم البوابات المنطقية بالتعامل معها وفق معادلة التصميم الرقمية $(3)^2 = 9$، أما من الناحية التوسيع الكمي، فنجد البوابات المنطقية ستقوم بالتعامل مع ثلاثة إشارات بدلا من نوعين، أما من الناحية المنطقية فسنجد فيما يتعلق بتمثيل المعرفة، فإنه يمكنه توسيع الرموز والحروف والأرقام التي تشفر من الناحية العددية كنتيجة لزيادة عدد الإشارات التي ترمز لها، بالاستناد طبعا للقيمة الثالثة التي تحدد وضعيات إحصائية للحروف فتساعد على استيعاب نسبية اللغة الطبيعية والتي تمثل على مستواها[299].

---

297 ناصر شبكة، ***الذكاء الاصطناعي ومنطق تمثيل المعرفة***، المجلة العربية الدولية للمعلوماتية، مجلد 1، العدد 2، السودان، 2012، ص. 20

298 المرجع نفسه، ص. 21

299 المرجع نفسه، ص.22

***المنطق المتعدد القيم:** إن فكرة المنطق المتعدد القيم يعني إدخال أكثر من قيمة توسطية بين قيمتي الصدق والكذب، ويكون معيار الحكم على القضايا نسبي، وفيما يخص صياغة العلاقة بين القضايا من أجل حساب الصورة النسبية الجديدة ذات ثلاثة قيم توسطية، أكثر تعبيرا عن النسبية الموجودة في صياغات اللغة الطبيعية والتي تعبر عن قضاياها فيتوسع التعبير عن القضايا، ثم يأتي التوسيع الكمي في عدد الاحتمالات والتي تصاغ على شكل علاقة بين قضيتين، غير أن هناك اختلاف بين المنطق الغائم والمنطق المتعدد القيم، من حيث مستوى التطبيق في الذكاء الاصطناعي وهندسة التكنولوجيا على المستويين الإلكتروني والبرامجي، فالأول يتطلب تكوين أسس تكنولوجيا إلكترونية و برامج جديدة على غرار تطبيقات المنطق الثنائي في التكنولوجيا الحالية، في حين أن المنطق الغائم المطبق في الذكاء الاصطناعي يقوم على الأساس التكنولوجي الإلكتروني والبرامجي للاتجاه التقليدي في الذكاء الاصطناعي والذي يقوم على تطبيق المنطق المتعدد القيم في الذكاء الاصطناعي وعلم الحاسوب، والتي تمثل من الناحية المنطقية صياغة أنظمة التشفير، ويسمح بتطبيق المنطق المتعدد القيم بتبسيط التعقيدات (التركيبات اللغوية في مستوى لغة الآلة)[300].

① **بناء النظرية:** لبناء منطق متعدد من أجل استخدامه كأساس للذكاء الاصطناعي وعلوم الحاسوب، لابد من تناول الأسس النظرية لمفهوم عملية البناء وتدرج مراحلها والدور الذي تلعبه فروع المعرفة في هذا البناء، وذلك من أجل تحقيق أهدافه وهي محاكاة القدرات العقلية المعرفية للإنسان، لكن هذا البناء مرهون بتقدم النواحي الهندسية في تصميم صناعة وسائط التكنولوجيا والمتمثلة في الأجزاء الإلكترونية المكونة للحاسبات الآلية، فالمرحلة الأولى للبناء يعد من اختصاص الفلسفة بصورة عامة، وفلسفة اللغة وفلسفة المنطق وفلسفة الذكاء الاصطناعي بصفة خاصة، لأن في عملية تطبيق المنطق المتعدد على مكونات الحواسيب وبرامج الذكاء الاصطناعي، لابد من أن تسبقها عملية اكتمال الصياغة النظرية لبناء المنطق المتعدد، على عكس المنطق الكلاسيكي المطبق في التكنولوجيا الحالية، والذي بدأ بعملية الصياغة النظرية من أرسطو إلى بلوغ صورته النهائية على يد راسل، وتقوم كل من فلسفة المنطق وفلسفة اللغة بالدور الأساسي في مرحلة الصياغة النظرية بالإضافة لعلم المنطق، ثم في المرحلة التالية يأتي دور

---

300 ناصر شبكة، ***الذكاء الاصطناعي ومنطق تمثيل المعرفة*** ، ص. 23

العلوم المتخصصة في صناعة الحواسيب بترجمة هذه الصياغة النظرية إلى تطبيقات ملموسة، أي تطبيقات عملية[301].

② **تطبيق المنطق المتعدد:** إن قيود التكنولوجيا على المستوى المادي من مكونات الحواسيب تشكل العقبة الأساسية أمام التطبيق العملي والفعلي للمنطق المتعدد في الحواسيب، لكن هذا لا يمنع تطبيقه في التكنولوجيا الرقمية(**Digital**)، ويرتكز النقاش على إضافة فرضية أخرى إلى الإمكانية الإحصائية لتطور سعة وقدرة المعالجات والمكونات المادية، معناه إذا صنفنا الإمكانية الإحصائية المتمثلة في رفع قدرة المعالجات من 4 إلى 9 حالات باعتماد منطق ثلاثي القيم، أو إلى 25 باعتماد على منطق خماسي، وإذا صنفنا هذه الإمكانية كتطور كمي ونوعي، فإن إمكانية رفع القدرة من 9 إلى 27 أو إلى 3125 يمكن أن يعد التطور النوعي الأقصى الذي ينبغي أن يكون الهدف الأساسي من وراء عملية تطبيق المنطق المتعدد بصورة فعالة. في الفترة التي سبقت تطور المنطق الرياضي، فيما يخص لمحاولة توضيح وضعية المعرفة المنطقية في نسيج المعرفي الإنساني، كذلك نجد أن أحد أوجه الإشكاليات الحالية لنظام تمثيل المعرفة في الذكاء الاصطناعي يتمثل في محدودية هيئة نظام تمثيل المعرفة، وهي إشكالية غير معلنه بشكل منهاجي لعدة أسباب يمكن تلخيصها في ما يلي:

– القيود الصارمة لنطاق البحث في أساليب تمثيل المعرفة والمفروضة عليه نتيجة لطبيعة التكنولوجيا الحالية لتمثيل المعرفة التي تقوم على ثنائية الترميز (0،1).

– تحول البحث العلمي في مجالات التمثيل الرمزي إلى ثنائي القيمة و المتمركز حول التمثيل الرياضي الرمزي للعلاقات.

– تقديم قيم توسطية بين الصدق والكذب (الثنائية التقليدية) يقتضي إعادة أساسيات جوهرية[302] لعلم المنطق و تقوم عليه كافة جزيئات المنطق، وهذا يعني هدم المنطق الكلاسيكي وبداية مرحلة جديدة لإقامة أساسيات منطق جديد ونمط فكري منطقي جديد.

---

301 ناصر شبكة ، ص. 23

302 المرجع نفسه، ص. 24

فمحاولة إدخال قيم وسطية بين الصدق والكذب، هذا يعني بالضرورة إعادة تعريف كافة جزيئات المنطق الأساسية للمنطق التقليدي، فالتعبير الفكر واللغة وفق المنطق التقليدي يقوم على إطلاقية الصدق والكذب بصورة لا تتيح إمكانية فرض قيم توسطيّة إلا من خلال هدم هذا المنظور، لكن إطلاقية هذين الحدين في الحكم على القضايا تكون محدودة في ترجمتها للواقع خلق قضايا تسمي اللاتحديد، التي يمكن أن توصف بالفرضية، وبالتالي فإن محاولة استيعاب القيم التوسطية الجديدة وفق النسق الاستنباطي التقليدي للمنطق الكلاسيكي سيكون محاولة للدوران حول إشكاليات عديدة يتمثل أبرزها في هدم الأسس التقليدية للمنطق الكلاسيكي وبالتالي هدم الأسس الترميزية لمجالات تمثيل المعرفة في الذكاء الاصطناعي، أما فيما يخص التغيّر النوعيّ الذي ينشأ نتيجة لتأسيس منطق جديد يقوم على تعدد القيم، فهو يشمل نطاق المعرفة والمفاهيم التي تشملها حدود المنطق الجديد والذي يحوى على القضايا الغير مطلقة الحكم و الشكيّة اللاتحديد[303].

③ **التطبيق الوظيفي للمنطق المتعدد:** إن أهم خطوة في الدراسة العملية للمنطق المتعدد القيم هي تكوين جداول الصدق والكذب، باعتباره منطق ثلاثي القيمة والتي تشير إلى أحكام (1، $\frac{1}{2}$،0)، وإذا تأملنا قيم الجداول لثلاثي القيمة نجد أنه لا يمثل امتداد فعالا لتطبيق المنطق المتعدد الثلاثي، فالجداول للقيم الثلاثية يعبر عن إشكالية تقنية تناقض فرضية القيمة الوسطية، إذ أن المحاولات التطبيقية الراهنة توصلت إلى الشكل السابق من الجدول (لمتغيرين) وذلك تحت التقييد الذي تفرضه طبيعة المكونات المادية للتكنولوجيا الرقمية والتي لا تتعرف إلا على قيمتين فقط في الدورة الواحدة حتى بعد التحايل حول هذا التحديد التقني، من خلال هذه الدراسة، يتبين لنا أن المنطق التقليدي هو أساس المنطق المعاصر، كمنطلق وكبداية وكنواة صلبة، بالرغم من محدودية مجاله، إلا أن أي تطور لابد وأن يستوعب المنطق الأرسطي ويرتكز في أساسه عليه، ويستوعب محتواه، ومن ثمة يواصل انطلاقه، رافضا، أو مؤيدا، أو متجاوزا له، وهذا ما يتجلى لنا من خلال الروابط المنطقية والمتغيرات وكذا قيم جداول الصدق.[304]

303 ناصر شبكة، ***الذكاء الاصطناعي ومنطق تمثيل المعرفة*** مرجع نفسه، ص. 25

304 المرجع نفسه، ص. 26

6-3 قضايا فلسفية في الذكاء الاصطناعي:

لا يمكن تجاهل الفلسفة ما دام لكل الأشياء معاني خفية نحتاج لمعرفتها، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي الذي يعج بالأسئلة الفلسفية، لأن هذه الأخيرة اهتمت بالعقل وتتعامل مع ظاهرة الذكاء وهي إحدى وظائفها، فالبحث في هذه الإشكاليات يدفع الذكاء الاصطناعي إلى الأمام، ومن الصعب التطرق إليها جميعا بل يكفي التطرق لبعضها، و أهمها:

***التفكير:** هل الآلة بإمكانها اكتساب قدرة التفكير؟ منذ بداية النجاح و الجدل قائم حول ماهية ذكاء الآلة ، يرى بعض الباحثين أن الكمبيوتر يضاهي الإنسان في قدرته على الحساب، لكن هذه القدرات الحسابية هي ناتجة فقط عن برمجيات وضعها الإنسان و طبقها الحاسوب ، هذا دليل عدم قدرته على التفكير، بينما اعتبره البعض دليل كاف على الذكاء،[305] ويرى البعض الأخر أن الإنسان نفسه عاجز على فهم الذكاء البشري، فكيف يعقل اعتبار ذكاء الآلة نموذج للذكاء البشري، وهل يمكن أن يتطابق عقل الإنسان مع الآلة؟ و على إثر هذه الأسئلة ظهر فريقين، يمثل الاتجاه الأول الناقد **هيوبرت درايفوس** صاحب كتاب « **ما لا تستطيع الحواسب القيام به**» سنة 1972، ثم تبعه بكتاب آخر « **ما زالت الحواسيب لا تستطيع القيام به**» سنة 1992، يرى أنه من المستحيل أن تصبح ذكية، في حين أن خصمه **مارفن منسكى** بقي متفائل ويرى أن على 10 سنوات سيتمكن الذكاء الاصطناعي من تجاوز هذه الإشكاليات.

***الإبداع:** بالرغم من تفوق الحاسوب في الرياضيات و المنطق إلا أنه لا يصل إلى درجة الإبداع ، فلا يمكنه أن يقدم الجديد، و بالرغم من الصعوبات وقع نقاش حول حاسوب مبدع قد ظهر ، يكفي لإنهاء النقاش، ولعل الأكثر إثارة برنامج **AARON** الذي يملك القدرة على رسم لوحات فنية تضاهي عمل الفنان .[306]

***الوعي:** الوعي هو قضية معقدة فلا يوجد تعريف واضحا له حتى اليوم،لأنه خاصية إنسانية ضرورية، إذن هو نتيجة حتمية لأي نظام وصل إل درجة التعقيد، لذاك يرى البعض أن الذكاء الاصطناعي، إذا وصل إلى درجة كبيرة من التعقيد سيظهر الوعي كنتيجة ثانوية لهذا التعقيد، لكن

305 عبد الحميد بسيوني، ***مقدمة الذكاء الاصطناعي و مقدمة برولوج***، ص. 84

306 المرجع نفسه، ص. 85

هذه الفرضية ليس من السهل على النقاد قبولها، إذ لا يكفي أن نرى تصرفاتها الذكية بل نحتاج إلى معرفة الحالة الذهنية التي تمتلكها، و هي إشارة إلى الوعي، و هذا اعتراض مقبول.

***البداهة:** أدرك العلماء أن عليهم تغذية الآلة بكل المعارف الضرورية، إلا أنهم لم يتوقعوا حجم المعارف التي يملكها الإنسان حول نفسه و محيطه، على سبيل المثال: كان للأب ولد فمن البديهي أن يكون الولد يصغره سنا و يبقى كذلك مدى الحياة، فالإنسان يملك كم هائل من البديهيات صغيرا كان أم كبيرا، دون أن ينتبه إليها ، لكن هل يمكن نقل كل هذه البديهيات إلى الآلة؟ حتى و لو تمكن من عدها، فكيف يمكنه أن يعرضها على الآلة هل يعرضها في شكل موسوعة أو منجد، أو على شكل قوانين، وكيف نتعامل مع الاستثناءات.هذه بعض العقبات التي واجهت الباحثين و الفلاسفة في هذه الميدان، لكن الأبحاث مازالت مستمرة، للوصول إلى طريقة تجعل الحاسوب قادرا على التعلم و كسب المعارف لوحده دون الاعتماد على الإنسان. [307]

307 عبد الحميد بسيوني، ***مقدمة الذكاء الاصطناعي و مقدمة برولوج*** ،ص. 88

خـــــاتـــــــمـــــــــة

نتائج البحث:

مما سبق يمكن أن نقدم خلاصة للنتائج التي توصلنا إليها والتي نحصرها فيما يلي:

❖ إن تطور المنطق المعاصر، إنما قام مرتكزا على النقد المتواصل، عبر الحقبة التاريخية، و مما سبق يمكن أن نقدم خلاصة للنتائج التي توصلنا إليها والتي نحصرها فيما يلي لم يكن نقدا لمجرد النقض والتفنيد، وإنما بهدف التطوير والتعديل والإضافة، ليتسع مجاله، فكانت النتيجة هذا التحول من ثنائي القيمة إلى ثلاثي القيمة، ثم الرباعي والخماسي...و اللانهائي القيم، تم المنطق المضبب(الغائم)، بعدها المنطق النيوتروسوفي، إلى أن تم إدخاله في الذكاء الاصطناعي عبر تقنيات الحاسب الرقمي " الحاسوب" فيما يعرف بالبوابات المنطقية لتشغيل برامج الحاسوب الرقمي.

❖ بالرغم من اختلاف المناطقة في ما بينهم فيما يخص القيمة الثالثة، إلا أنهم في سعيهم متفقون على ضرورة تطوير المنطق وتوضيح ما يتعلق بالقضايا الاحتمالية والنسبية، وهذا المنطق المتعدد القيم صدقه يقود إلى القول أن العقل البشري ليس له المقدرة على التعرف على كل العلاقات السببية المعقدة التي تربط الظواهر المختلفة، وهذه الظواهر هي موضوع المحك، لذلك ما زال البحث متواصلا لتبرير أنساق المنطق المتعدد القيم، ليكتسب مكانا مثل المنطق الأرسطي.

❖ استطاع لوكازيفيتش أن يحقق تواصلا إبستمولوجيا ، حيث يقول عن اكتشاف المنطق المتعدد القيم، أنه لا يقل أهمية عن اكتشاف الهندسات اللاإقليدية، فكما أن هذه الأخيرة يمكن إقامتها بالتخلي عن المصادرة الخامسة لإقليدس، فإن المنطق المتعدد القيم يمكن تشييده إذا تخلينا عن مبدأ الثالث المرفوع .

❖ إن مبدأ الضرورة الشرطية الذي ميز به أرسطو المستقبلات الجائزة، هو في الحقيقة يعني الضرورة التي لا تنفصل عن سياقها الزماني، لذلك رفض أرسطو أن يعطي قيمة صدق لأحد طرفي العناد، لأن قيمة الصدق تتحدد في اللحظة الزمنية الخاصة، لذلك استبدل لوكازيفيتش شرط الزمان بأداة الشرط كشرط أساسي يؤدي عدم الأخذ به إلى انهيار منطق الجهات في صورته التقليدية.

❖ أن مفهوم الممكن الذي قدمه لوكازيفيتش ينفي صحة الطابع الكلي لمبدأ الثالث المرفوع، لكنه لم ينفي صحته كليا.

❖ بعد إنشاء النسق الثلاثي، صار بإمكان إنشاء نسق رباعي ونسق يحتوى على ما لا نهاية من القيم، واعتبر لوكازيفيتش أن النسق الثلاثي واللانهائي القيم الأكثر أهمية من الوجهة الفلسفية والمنطقية، وتكمن هذه الأهمية في أنهما يشكلان توسيعا للنسق الثنائي، من حيث قواعد الحساب التي تقوم عليها الإمكانية التي يقدمانها لتأويل القضايا الموجهة.

❖ اعتبر لوكازيفيتش أن الحل الذي قدمه أرسطو لحل مشكلة صدق المستقبلات الجائزة غير كاف من الناحية المنطقية، لأن هذا الحل يعتبر مجرّد تضييق لمبدأ ثنائي القيمة لذلك اقترح نسقه الثلاثي والرباعي على التوالي، الأول ينفي الطابع الكلي لثالث المرفوع دون أن يلغي صحته كليا، والثاني أبقي على صحة الطابع الكلي لمبدأ الثالث المرفوع.

❖ إن المنطق الثلاثي القيمة في المنطق المعاصر يختص بتسمية نوعية من حيث إنه ينتمي إلى زمرة المنطقيات الغير المشبعة، لأنه يعطي دلالات جديدة لقواعد حساب المنطق التقليدي المتضمنة لمنطق أرسطو ونظرا إلى كونه يقوم على ثلاث قيم، فإن القيمة الثالثة فيه غير مرفوعة.

❖ إن المنطق متعدد القيم عند لوكازيفيتش لم يكن سوى استجابة للواقع الإتفافي ليفسح المجال أمام الممكن والجائز والمحتمل، وما جاء به لوكازيفيتش يعد نسقا منطقيا متطورا للمنطق الكلاسيكي.

❖ أراد لوكازيفيتش من خلال نسقه المتعدد وضع حد للأحكام القطعية التي تبناها معظم المفكرين، الذين وضعوا أسسا حتمية مسبقة للوجود، مثل: إذا كان مكتوب على (ق) أن تصبح صادقة، (أمر قطعي)، فإن لوكازيفيتش يرى أن نسبة الصدق فيها يجب أن تخضع لنسبية الحكم بقدر تحققها في الحدث، وتبين أن العلاقة بين العلة والمعلول ليست ضرورية، بل ممكنة، من الصفر إلى الواحد.

❖ إن دوال الصدق عند لوكازيفيتش في المنطق المتعدد القيم تعتمد على درجات الصدق العادية المتصلة دون فجوات في فاصل مغلق من الأعداد الحقيقية اللامتناهية يبدأ من الصفر وينتهي بالواحد، وكشف لنا أنه من الصعب أن نقيم مصفوفات لتلك الدوال، والصعوبة تزداد بزيادة عدد القيم، إلى أن يصبح الأمر مستحيلا بالنسبة لحساب له عدد لا متناهي من القيم تناظر لانهائية درجات الممكن أو الاحتمالات غير المتناهية التي تنحصر بين الصفر والواحد، والتي تحتاج لقواعد متناسقة وتتوافق مع قواعد حساب الاحتمالات.

❖ أضاف لوكازيفيتش إلى القضايا الموجهة قيمة إلى القضية: ~ ق ← ق، وجعلها تعريفا للإمكان، واستطاع بذلك البرهنة على جميع مبادئ المنطق الموجه، بعكس النتائج في المنطق الثنائي التي كانت غير مقبولة.

❖ كشف لوكازيفيتش على نوع من القضايا التي لا يمكن أن توصف لا بالصدق ولا بالكذب، فهي محل إشكال، أو احتمال، وقد يمكن الحكم عليها في المستقبل القريب أو البعيد، وعندئذ يمكن أن ندخل قيمة أو عدة قيم متوسطات بين القيمتين صفر والواحد.

❖ إن المنطق المتعدد القيم أثر على بعض فلسفات اللغة المعاصرة التي جعلت للألفاظ والعبارات والتراكيب اللغوية دون التقيد بمعنى الصدق أو الكذب، أي تعدد الدلالات.

❖ بالرغم من أننا لم نلمح في المدرسة المشائية الإسلامية والتي تقوم في الأساس على المنطق الأرسطي، إلا أننا لا يمكن القطع بعدم معرفة المسلمين لهذه الفكرة، إذ نجد له إرهاصات في المنطق الأصولي، خاصة في أقيسه الفقهاء ويتضمن الجائز والمكروه....إلخ، غير ذلك من الأحكام التي تعد وسطا قيميا بين الحلال والحرام.

❖ إن فشل الذكاء الاصطناعي بكافة قدراته وتنوع مجالاته في تقديم نموذج أولي في محاكاة الذكاء البشري، إنما يعود هذا الإخفاق إلى محدودية قدرة المنطق الثنائي على تمثيل المعرفة الإنسانية، وإن قدم خدمات عظيمة للإنسان من خلال التكنولوجيا الرقمية الحالية، إلا أن إحراز أي تقدم نحو تحقيق أهداف الذكاء الاصطناعي لابد وأن يضع في الاعتبار حتمية استبداله بأنواع جديدة من المنطق المتعدد القيم، أما فيما يخص بمسألة حسم جدلية نظرية المنطق الثلاثي والاتفاق على نموذج معين لاعتماده على ضوء تصور واضح لملامح هيئة تمثيل المعرفة التي تنتج، فإن العملية لا تنتهي بمجرد الوصول إلى مثل هذا القرار بل يتم بعد ذلك طرح النموذج ليدخل جميع أنواع المنطق المستخدمة في المعرفة الإنسانية.

❖ إن توقف البحث التطبيقي في مجال الذكاء الاصطناعي حول إمكانية إدخال المنطق المتعدد القيم بسبب القيود الفيزيائية والإلكترونية، لمكونات الحواسيب المادية يفرض دعوة المناطقة والفلاسفة للدخول في جدالات علمية حول نظرية المنطق المتعدد القيم على مستوى المكونات المادية من أجهزة الذكاء الاصطناعي.

قائـــــــمة

المـــــــصادر

و الـــــــــمراجع

قائمة المصادر باللغة العربية:

1. أرسطو، الطبيعة، ***إسحاق بن حنين، تحقيق عبد الرحمان بدوي***، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة، 1984، د ط.
2. فلورنتن سمارانداكه، ***الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي***، ترجمة صلاح عثمان، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2007، ط 1.
3. كارناب رودولف، ***الأسس المنطقية للفيزياء، السيد نفادي***، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، 2003.

*قائمة المراجع باللغة العربية:

1. ابن سينا، ***النجاة***، مطبعة الكردي، د م، 1938، ط 2.
2. ابن سينا، ***الإشارات و التنبيهات***، شرح نصر الدين الطوسي، تحقيق سليمان دنيا، دار المعارف، د م، 1971، قسم1.
3. ابن النفيس، ***شرح الوريقات في المنطق***، تحقيق و تعليق عمار طالبي و فريد زيداني و فؤاد مليت، دار الغرب الإسلامي، تونس،2009، ط 1.
4. الآن بونيه، ***الذكاء الاصطناعي واقعه و مستقبله***، ترجمة علي صبري فرغلي، عالم المعرفة، الكويت، 1993.
5. محمد عابد الجابري، ***مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي***، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت، 2002، ط 5.
6. السيد نفادي، ***الضرورة والاحتمال بين العلم والفلسفة***، دار التنوير للطباعة و النشر و التوزيع، بيروت، 2009.
7. الشعبان سعد عبد الوهاب، ***الأجهزة و المنظومات الإلكترونية في الحاسبات الذكية***، دار غيداء للنشر و التوزيع، الأردن، 2008.
8. الفارابي، ***العبارة في المنطق***، تحقيق و تعليق رفيق العجم، دار المشرق، د م، 1985، ج 2.
9. الكسندرا غنتانوفا، ***علم المنطق***، دون مترجم، دار التقدم، موسكو، 1989.

10. جول تريكو، ***المنطق الصوري***، محمود يعقوبي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1992 ، ط 2.
11. حسن الصدر، ***دروس في علم المنطق***، إبراهيم مسرور، دار الكتاب العربي، بيروت، 2005، ط2.
12. حسين علي، ***فلسفة العلم المعاصر و مفهوم الاحتمال***، دار المصرية للطباعة و النشر والتوزيع، القاهرة، 2005.
13. روجر بنروز، ***العقل و الحاسوب و قوانين الفيزياء***، تصدير مارتن غارونز، ترجمة محمد وائل الإتاسي و بسام المعصراني، مراجعة محمد المراياتي، دار طلاس للدراسات و الترجمة و النشر، دمشق، 1998، ط 1.
14. زكي نجيب محمود، ***المنطق الوضعي***، مكتبة لأنجلو المصرية، القاهرة، 1980، ج 2.
15. سليمة جراح، ***التصور الحديث لمنطق أرسطو***، المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2004
16. سهام النويهي، ***مدخل إلى منطق الجهة***، دار المعرفة الجامعية، د م، د س.
17. صلاح عثمان، ***المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق و حدود المعرفة***، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2002.
18. عبد الحميد بسيوني، ***مقدمة في الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر و مقدمة برولوج***، دار النشر للجامعات المصرية، الإسكندرية، 1994، ط 1.
19. عبد الرحمان حسن حبنكة الميداني، ***ضوابط المعرفة و أصول الاستدلال و المناظرة***، دار العلم للطباعة و النشر و التوزيع، بيروت، 1993، ط 4.
20. عبد الهادي الفضلى، ***مذكرة المنطق***، دار الكتاب الإسلامي، إيران، د س.
21. كارل بوبر، ***منطق البحث العلمي***، محمد البغدادي، مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان، 1994، ط 10.
22. محمد رضا المظفر، ***المنطق***، دار التعارف للمطبوعات، العراق، 2008.
23. محمد علي بن أحمد بن سعيد ابن حزم الأندلسي، ***التقريب لحد المنطق***، فريد المنريدي، دار الكتاب العلمية، بيروت، د س.

24. محمود أبو ريان وعلي و عبد المعطي، ***أسس المنطق الصوري و مشكلاته***، دار النهضة العربية للطباعة و النشر و التوزيع، بيروت، 1976.
25. محمود أمين العالم، ***فلسفة المصادفة***، دار المعارف، القاهرة، 1970.
26. محمود محمد علي محمد، ***دراسات في المنطق المتعدد القيم و فلسفة العلوم***، دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، الإسكندرية، 2013، ط 1.
27. نجيب الحاصدي، ***أفاق المحتمل***، منشورات جامعة فان، بنغازي، د س.
28. نصر الدين الطوسي، ***أسس الاقتباس في المنطق***، منلآخسرو، تحقيق حسن الشافعي محمد السعيد جمال الدين، المجلس الثقافي الأعلى، القاهرة، 2004.
29. يحيا محمد، الاستقراء و المنطق الذاتي، ***دراسة تحليلية شاملة لأراء المفكر باقر الصدر في كتابه الأسس المنطقية للاستقراء***، مؤسسة الانتشار العربي، بيروت، 2005.
30. يوسف أحمد الموسوي، ***المرشد في علو المنطق، شبكة الفكر***، د م، 2007.
31. يوسف محمود، ***المنطق الصوري التصورات و التصديقات***، دار الحكمة، قطر، 1994، ط1.

قائمة المجلات و الدوريات باللغة العربية

1. الأكاديمية العربية و البريطانية للدراسات العليا، ***الذكاء الاصطناعي*** www.abach.co.uk.
2. فريال حاج حسن، ***الذكاء الاصطناعي و النظم الخبيرة***، 1423هـ.
3. علياء قصي أحمد تقي العربي، تطبيق ***تقنيات تقليدية و ذكائية لتحسين التباين في الصورة الرقمية***، مجلة الرافدين لعلوم الحاسبات و الرياضيات، الجلد 5، العدد 2، الموصل، 2008.
4. ناصر شبكة الذكاء الاصطناعي و منطق تمثيل المعرفة المجلة العربية الدولية للمعلوماتية المجلد 1 العدد2 السودان 2012

قائمة المعاجم و الموسوعات باللغة العربية

1. الجرجاني علي بن محمد الشريف، ***كتاب التعريفات***، مكتبة لبنان، بيروت، 1985، ط جديدة.
2. مجمع اللغة العربية، ***المعجم الفلسفي***، تصدير إبراهيم مدكور، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، 1983.
3. مراد وهبة، ***المعجم الفلسفي***، قباء للطباعة و النشر و التوزيع، القاهرة، 1998.
4. محمد الخليل الباشا، ***الكافي معجم عربي حديث***، شركة المطبوعات للتوزيع و النشر، بيروت، 1992، ط 1.

قائمة الدراسات الجامعية:

1. محمد عبد العزيز نافع محمد، ***دراسة تحليلية نقدية للعلاقة بين منطق القيم الثنائية و المتعددة***، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الخرطوم، 2005.

قائمة المصادر باللغة الأجنبية

1. Aristote, ***Organon,*** traduction Tricot, Librairie philosophique, J-Vrin, Paris, 1966 ; nouvelle édition.
2. Carnap Rudolf, ***Logical fondations of probability***, University of Chicago press, U.S.A, 1962, 2nd Edition.
3. Carnap, ***on the application of inductive logic***, philosophy and phenomenological Research, Vol 8, N° 1, 1947.
4. Carnap, ***Statistical and inductive probability***, copyright, 1955.
5. Carnap, ***The two concepts of probability***, in Reading in philosophical Analysis, Edition H Feigl and w Sellers, New York, 1949.
6. Lukasiewicz Jan, ***Le syllogistique d'Aristote***, Arjolle, Librairie philosophique, J-Vrin, Paris, 2010.

7. Pierre Simon and Marquis De Laplace, ***A philosophical Essay probability***, Chapman and Hall Limited Stanford University Libraies, London, 1902.
8. Smarandache Florentin, ***Multi- Valued Logic Neutrosophy and Schrodinger Equation***, Hexis-Phoenix, USA, 2005, p. 25
9. Smarandache Florentin, ***Proceedings of the First International Conference on Neutrosophy, Neutrosophic Logic, Neutrosophic Set, neutrosophic probability and Statistics,*** gallup, USA, 2001
10. Zadeh lotfi, ***Fuzzy Sets***, Electronics Research Laboratory, California, 16, 1964.
11. Zadeh lotfi, ***Fuzzy Sets***, Information and Control, California, 8, 1995

قائمة المراجع باللغة الأجنبية

1. Binney James and Skinner David, ***The physics of Quantum Mechanics,*** Oxford University press, Grand Britain, 2014, 2nd edition.
2. Bruno De Finetti, ***la logique de la probabilité***, Actes du Congres international de philosophique, Hermann et c.i.e, Paris, 1935.
3. Erançois Chenique, ***Comprendre le logique moderne***, Bordas, Paris, 1977.
4. Haaparanta Heila, ***The Development of Modern logic***, Oxford University press, New York, 2009.

5. Harry Genste, ***Introduction to Logic***, Routledge, New York, 2010, 2nd Edition.
6. Jean Louis Gardies, ***Essais sur la logique des modal***, press Universités de France, Paris, 1975, 1erédition.
7. Largeault Jean, ***La logique, press Universitaires de France***, Paris, 1993.
8. Lewis, ***A Survey of symbolic logic***, Berkeley University of California press, U.S.A, 1918.
9. Priod, ***Formal logic***, Oxford University press, London, 1962, 2ndedition.
10. Raymond Bradley and Norman Swartz, ***Possible Worlds an introduction to logic and its philosophy***, Hackelt publishing company, U.S.A, 1979.
11. Richard Jeffrey, ***Subjective probability the real thing***, Cambridge University press, 2004, 1stedition.
12. Robert B. Ash, ***Basic probability Theory***, Copyright, New York, 2008.
13. Robert Blanché, ***Introduction a la logique contemporaine***, Armand Colin, Paris, 1998, édition 4.
14. Rosser and Turquette, ***Many Valued logics***, North Holland publishing company, Amsterdam, 1952.
15. Sandra Lapointe, jan Wolenski, Mathieu Marion, Wioletta Miskiewicz, ***The Golden Age of Polish philosophy***, Logic Epistemology and The Unity of Science, Vol 16, 2009.
16. Sheldon Ross, ***A First Course in probability***, Prentice Hall, New Jersey, 2010, Eighth Edition.

17. Stuart J Russell and Peter Norvig, ***Artificial Intelligence A Modern Approach***, Prentice Hall, New Jersey, 1995.

18. Theodore Sider, ***Reductive Theories of Modality***, Oxford Handbook of Metaphysics, 2003.

19. Vireux Reymond, ***La logique formelle***, press universitaires de France, France, 1962, 1er édition.

20. Wittgenstein, ***Tractatus logico philosophius***, Pierre Klossowst, Russell, Gallimard, France, 1961.

21. Zygmunt Zawirski, ***Les rapports de la Logique Polyvalente avic Les calcul des Probabilités***, J- Vrien, Paris, 2010.

قائمة المجلات و الدوريات والدراسات الجامعية باللغة الأجنبية

1. Pablo Domingue, Concepción de la Polivalencia Logicaen, L'Escuela de Varsovia, Pricto Doctoral, Madrid, 2002.

2. Denise Becchio, ***logique trivalente de Lukasiewicz***, Anales de la faculté des Science de l'université de Clermont, Ferrait 2, Tome 66, Sérié Mathématique, N° 16, 1978.

3. Graham, ***On – n valued functionally complete truth function***, The journal of symbolic logic, Vol 32, N° 2, 1967.

4. Heyting, ***La conception Intuitionniste de la logique***, Lés études philosophiques, Vol 11em, N° 1, 1956. Jaynes, probability Theory, the logic of science, copyright, U.S.A, 1995.

5. Marek Blaszezyt, **logique multivalente**, publie dans les travaux de logique, Lausanne, 11, 1997

6. Michel Groneberg, ***La vérité de futur contingenté Lukasiewicz Tarski***

7. ***van fraasen,*** publication électroniques de philosophai scientiae, Vol 2,

8. Suisse, 2005.

9. Pàsztor Varga Vàrterész, ***Many Valued logic***, Annales University City Science, Budapest, 13, 2009.

10. Prior, ***Three valued logic and futur contingent***, the philosophical quarterly, Oxford University press, Vol 3, N° 13, 1953.

11. Simon Peter, ***Maccoll and Manny logic an Exclusive conjonction***, Journal of philosophical logic, Vol 3, N° 1, 1998.

12. Voissoz Frédéric, ***La conception sémantique de la vérité logique et philosophie chez Alfred Tarski***, Centre de Recherche sémiologiques Travaux de logique, Switzer land, N°12,1998.

قائمة المعاجم و الموسوعات باللغة الأجنبية

1. Robert Audi, ***Dictionary of philosophy***, Cambridge Universtty Press, Cambridge, 1999, 2nd Edition

2. Runes Dagobert, ***The Dictionary of philosophy***, Philosophical Library, New York, 1942.

قـــــــائمـــــة

ثـــــبـــــت

المـــــصطـــلـــحات

Artificial intelligence	الذكاء اصطناعي
Asserted	نسق جازم
Associates	يتحد
Associative	تجميعي
Associativity	قانون التجمع
Axiom of possibility	مبدا الامكان
Axioms of system	بديهيات النسق
Biconditional	قاعدة التشارط
Bicontional	رابطة التشارط
Calculus	حساب
Certainty	اليقين
Classical logic	منطق كلاسيكي
Coincide	يتطابق
Combined	يجمع
Compatiblity	توافق
Compound proposition	قضية مركبة
Computer sciences	علوم الحاسوب
Computer	حاسوب
Concept	تصور
Concept	مفهوم
Conditional	رابطة الشرط
Conditional	قاعدة الشرط
Conjunction	رابط الوصل
Connectives	روابط
Connexity	ترابط
Consistent	يتسق
Constant	ثابت
Contradiction	تناقض
Copule	رابطة

Fatalism	القدرية
Formal implication	لزوم صوري
Formalisation	صورنة
Formalism	صورانية
Formalist logic	منطق صوراني
Formalist	صوراني
Formalized logic	منطق مصورن
Formalized system	نسق مصورن
Formal	صوري
Form	شكل
Fully false	كاذبة تماما
Fully true	صادقة تماما
Grade	درجة
Hedges	حواجز
History of Logic	تاريخ المنطق

Corresponds	تناظر
Crisp logic	منطق هش
De Morgan’s laws	قانون دي مورغان
Decidability	قابلية البت
Definitions	تعريفات
eontic modalities	جهات الواجب
Die	النرد
Disadvantage	عيوب
Disjunction	رابط الفصل
Distinguished	تمييز
Distributive	توزيعي
Equality	مساواة
Equivalence	تكافؤ
Equivalence	علاقة التكافؤ
Exhaustive	شاملة
Expressive	تعبيري

Implicit	ضمني
Impossible	مستحيل
Incompatible	غير متوافق
Incomplet	غير كاملة
Indecidability	عدم القابلية للبت
Indemonstrables	لا مبرهنات
Independence	استقلال
Indication	دلائل
Indiscernibility	عدم القابلية للتميز
Interpretation	تفسير
Interval	فاصل
Invalidity	عدم صحة الاستدلال
Judgment	حكم
Law of excluded third	قانون الثالث المرفوع
Law of identity	قانون الهوية
Law of non-contradiction	قانون عدم التناقض
Logic of probability	منطق احتمالي
Logic polyvalent	منطق متعدد القيم
Logical calculus	حساب منطقي
Logical law	قانون منطقي
Logical system	نسق منطقي
Material equivalence	التكافؤ المادي
Material implication	لزوم مادي
Mathematic	رياضية
Matrix	مصفوفة
Matter	مادة
Meaningless	لا معنى له
Measure	مقياس
Metalanguage	ما حول اللغة
Modal operator	عامل إجراء الجهة

Modal properties سمات الجهة

Modal terms حدود الجهة

Modal الجهة

Modus operator عامل إجراء الجهة

Mutually متبادل

Necessarily false propositions قضايا كاذبة بالضرورة

Necessarily true propositions قضايا صادقة بالضرورة

Negation رابطة النفي

Non actual possible world's عوالم ممكنة غير واقعية

Non-classical logic منطق لا كلاسيكي

Non-contradiction عدم التناقض

Obligation واجب

Order ترتيب

Order مرتبة

Ordinal number عدد ترتيبي

Modus ponens قانون إثبات المتقدم

قانون إثبات المقدم Modus ponens

قانون نفي التالي Modus tollens

أحادى Monadic

مألوف Ordinary

اورغانون Organon

مفارقة Paradox

معقول Plausible

رموز بولونية Polish notation

قضايا ممكنة الكذب Possibly false propositions

قضايا ممكنة الصدق Possibly true propositions

محمول Predicate

محمول Predicate

مبدأ الإباحة Principle of permission

مبدأ تحصيل الحاصل Principle of tautology

Principles of logic	مبادئ المنطق
Property	خاصية
Proposition of relation	قضية علاقة
Propositional connective	رابط قضوي
Propositional function	دالة قضوية
Proposition	قضية
Psend	زائف
Pure	خالص
Quantified modal logic	منطق الجهة المكمم
Quantifiers	تكميمات
Random	عشوائية
Reasoning	استدلال
Reference	مرجع
Relation of connexity	علاقة الترابط
Relation of identity	علاقة الهوية
Relation	علاقة
Relative	النسبية
Rules of inference	قواعد الاستنتاج
Satured system	نسق مشبع
Semantical theory	نظرية المعنى
Set	مجموعة
Simple proposition	قضية بسيطة
Standard laws	القوانين القياسية
Statements	الجمل
Statistique	الإحصاء
Strict	دقيق
Substitution	قاعدة الاستبدال
Symbol	رمز
Syntaxical system	نسق سنتاكسيكي
Synthetic a priori	تركيب قبلي

Uncertainty	عدم اليقين
Undesignated	غير مخصصة
Universal relation	علاقة شاملة
Unknowable	مجهولة
Unknown	المجهول
Vaguness (ambiguity)	تحقق غموض
Validity	صحة الاستدلال
System	نسق
Tautology	تكراري
Terms	حدود
The product of two relations	حاصل ضرب علاقتين
The sum or union of two relations	حاصل جمع أو توحيد علاقتين
Variable	متغير
Theorem	مبرهنة
Theory	نظرية
Thesis	مقررة
Trials	محاولات
Truth function	دالة الصدق
Truth tables	قوائم الصدق
Truth values	قيم الصدق
Truth	صدق

فـــــهـــــرس

الأعـــــــــلام

أرسطو: (322 – 384) منطقي و فيلسوف يوناني، و من أهم مؤلفاته الاورغانون، الطبيعة، الأخلاق،....

ابن حزم الاندلوسي: منطقي و فيلسوف (994–1064) كان له إنتاج ضخم يتكون من 400 عنوان تقريبا ضاع معظمها أو أحرقت عقابا له على آرائه، ومن أشهر كتبه: كتاب التعريف لحد المنطق و المدخل إليه.

ابن سينا أبو علي: (980 – 1037) منطقي و فيلسوف و طبيب من كبار المفكرين في العصر الوسيط و من أهم مؤلفاته: النجاة، التنبيهات و الإشارات، منطق المشرقيين، أراء أهل المدينة الفاضلة،....

الفارابي أبو نصر: (870 – 990) منطقي و فيلسوف مسلم من أصول فارسية و من أهم مؤلفاته: إحصاء العلوم، الألفاظ المستعملة في المنطق، وقد كتب الفارابي رسائل منطقية منها رسالة في القياس، رسالة في المقولات، رسالة في البرهان.....

بسكال بليز: (1623–1662) فيلسوف و رياضي و فيزيائي و فيلسوف فرنسي ،مخترع الآلة الحاسبة ، توصل مع فيرما إلى حساب الاحتمالات، ومن أهم كتبه الأفكار.

بيرس تشارلز سندرس: (1839–1914) منطقي و فيلسوف أمريكي ، كانت أعماله في المنطق ذات طابع منطقي خالص،

تارسكي ألفريد: (1902–1983) منطقي و رياضي بولوني و أستاذ المنطق و الرياضيات بجامعة وارسو، و من أهم مؤلفاته: مدخل إلي المنطق إلي نشره سنة 1941، درس الأنساق من ناحية ما يسمى ما حول النظرية، و اجتهد في تحديد مفهوم الصدق المنطقي في ميدان الألسنة المصورنة من خلال عمله تحت العنوان التالي: المنطق، نظرية المعنى، ما حول الرياضيات.

دي فرما بيير: (1601– 1665) رياضي و منطقي فرنسي و مؤسس النظرية الحديثة للأعداد و حساب الاحتمالات، اكتشف قانون للبصريات يسمي قانون فيرما، اكتشف مبرهنة فرما الأخيرة حينما كان يدرس كتاب الرياضيات الإغريقي القديم بعنوان الحساب (الارينماطيق Arithmetica)

رايشنباخ هانز: (1891–1953) منطقي و فيلسوف و فيزيائي مختص في فلسفة العلوم ، من بين مؤلفاته كتاب الاحتمالات و هو لم يترجم، نشأة الفلسفة العلمية.

سوزكو: (1904–1986) منطقي و رياضي بولندي ولد بمنشوريا، درس الرياضيات و علوم الطبيعية، و في 1926 تخرج من وارسو.

فتجنشتاين لودفيج: (1889–1951) منطقي و فيلسوف نمساوي الأصل ، ومن أهم كتبه الرسالة المنطقية الفلسفية ، بحوث فلسفية.

كارناب رودولف: (1891–1970) منطقي وفيلسوف من جنسية أمريكية و أصل ألماني، و هو عضو في حلقة فينا ومن أهم كتبه، الوضعية المنطقية ، الأسس الفلسفية للاحتمال، البناء المنطقي للعالم، الأسس الفلسفية للفيزياء.

كلين ستيفان كول: (1909–1994) منطقي ورياضي أمريكي معاصر اشتهر في ميدان المنطق الرياضي بوضعه للنظرية الرياضية التي تحمل اسم نظرية عملية البرهان بالتراجع، ومن أهم مؤلفاته المنطق الرياضي.

لوكازيفيتش يان: (1878–1956) منطقي بولوني من كبار المناطق المعاصرين و من أهم مؤلفاته كتاب عناصر المنطق الرياضي، نظرية القياس الأرسطية.

ملاحظة:

المخطط T: هو الحدس حول المستقبل بين (ق) و حقيقة (ق) الذي استخدمه تارسكي في تصورات معنى الحقيقة.