مجلة بحوث كلية الآداب
جامعة المنوفية

بحث
٤

شجرة الكون وقضايا مناقضة الواقع عند ستورس مكال

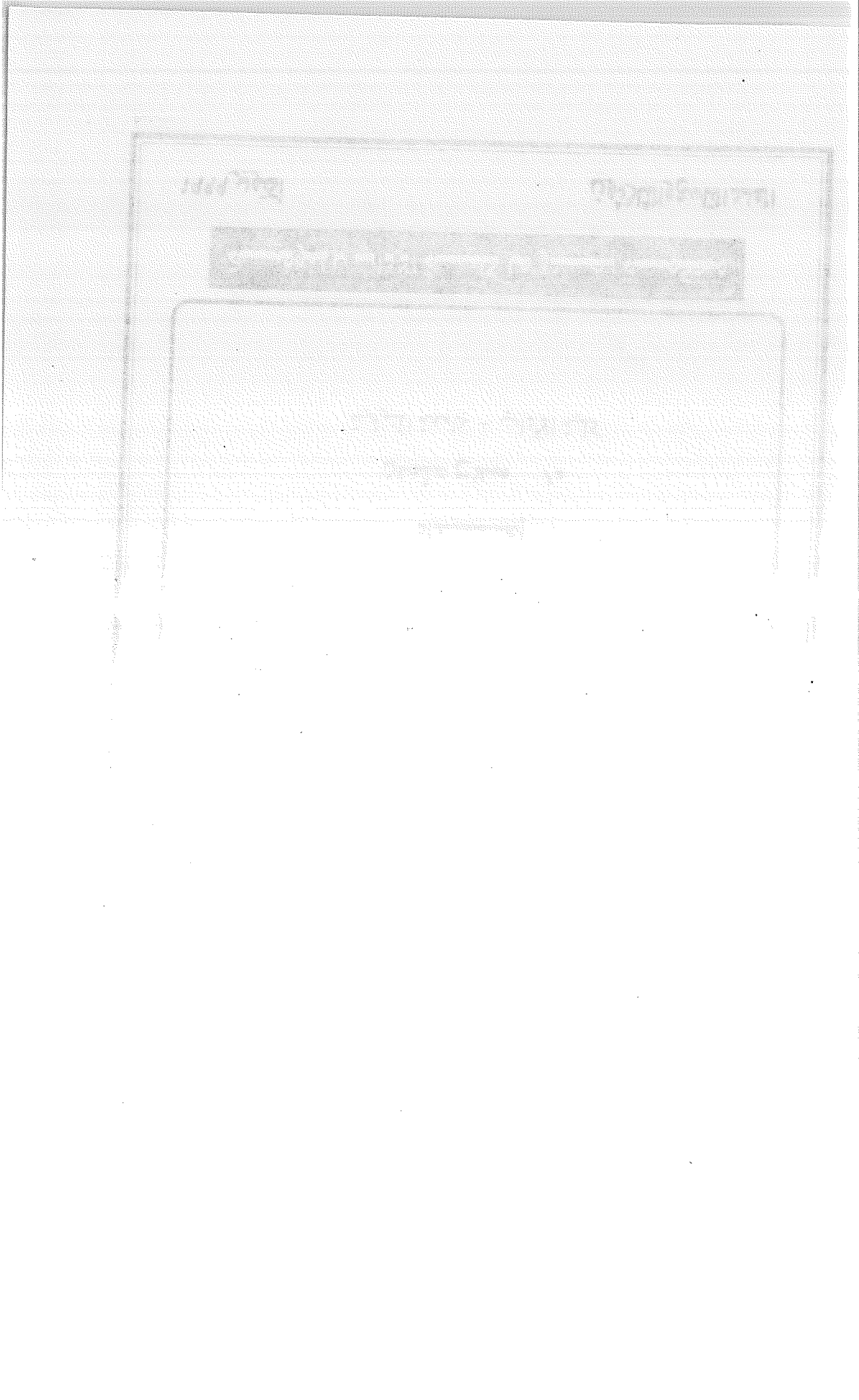
إعداد

د/ صلاح عثمان

كلية الآداب - جامعة المنوفية

محكمة تصدر ها كلية الآداب بالمنوفية

العدد التاسع والثلاثون أكتوبر ١٩٩٩



مقدمة :

١- درج الفلاسفة منذ بدايات التفكير الفلسفى على وضع نماذج تمثيلية analogue models للكون، تُقرّب إلى الفهم البنية الانطولوجية له، وتُعين العقل على حل ما يعترضه من مشكلات وقضايا تعكس علاقة الإنسان بالعالم الخارجى، وطموحه فى تعقيل الظواهر وتقنين روابطها. من ذلك مثلا: نموذج الماء عند "طاليس " Thales (نحو ٦٢٤ – ٥٤٦ ق.م)، ونموذج العناصر الأربع عند "إمبادو قليس " Empedocles (نحو ٤٩٠ – ٤٣٠ ق.م)، ونموذج المونادات monads عند " ليبنتز " Leibniz (١٦٤٦ – ١٧١٦)... إلى غير ذلك من نماذج ساهمت فى إثراء المعرفة الإنسانية وتقدمها.

ولم يكن العلم يوما غريباً عن الفلسفة، بل لقد أدت العلاقة الجدلية المستمرة بينهما إلى مزيدٍ من المصداقية والقبول لبعض تلك النماذج، سواءٌ منها ما كان فى الأصل نموذجاً فلسفياً ثم وجد دعماً علمياً – كنموذج الذرات والفراغ عند "ديمرقريطس" Democritus (نحو ٤٦٠ –٣٦١ ق.م) وتبنى النظرية الذرية الحديثة لإطاره العام – أو ما كان منها نموذجاً علمياً تم تداوله فلسفياً – كنموذج النقاط المادية المتجاذبة عند " نيوتن " Newton (١٦٤٢ – ١٧٢٧) وتبنى معظم فلاسفة الحقبة الحديثة له.

ولعل أشهر نموذج علمى للكون أثار جدلاً فلسفياً خلال القرن العشرين هو نموذج متصل الزمان – مكان Continuum Space – Time ، تلك الفكرة الهندسية التى قدمها الرياضى الألمانى " هيرمان منكوفسكى " H- Minkowski (١٨٦٤ – ١٩٠٩) عام ١٩٠٨ كتفسير للملابسات الناجمة عن تباين المسافات والأزمنة وفقاً لنظرية آينشتين Einstein (١٨٧٩– ١٩٥٥) فى النسبية الخاصة (١٩٠٥)، ثم لم تلبث أن أدت بآينشتين إلى نظريته فى النسبية العامة (١٩١٥). فمن الفلاسفة – من جهة– من استوعبته الفكرة، فاتخذ منها منطلقاً لبناء نظرة ميتافيزيقية شاملة للكون تخدم أغراضه الفلسفية، كـ"صمويل ألكسندر" S- Alexander (١٨٥٩ – ١٩٣٨) مثلا فى كتابه "المكان والزمان

والألوهية" (١٩٢٠). ومن الفلاسفة- من جهة أخرى - من استوعب الفكرة بدقائقها وأبعادها العلمية، فطور بها نموذجاً فلسفياً عاماً، يحمل فى طياته حلاً لمشكلات طالما تأرجحت بين العلم والفلسفة دون حل ناجع، لا سيما خلال القرن العشرين. ويبرز من هذه الفئة الأخيرة فيلسوف العلم الكندى "ستورس مكال" – S McCall ، الذى يعمل الآن أستاذاً للفلسفة بجامعة "مكجيل" Mcgill بمونتريال.

ففى كتابه "نموذج للكون : الزمان – مكان، الاحتمال، والعزم" (١٩٩٤) يعرض " مكال" تفصيلاً لنموذجه المقترح للكون، مُسمياً إياه "نموذج الشجرة"، ومُستدلاً عبر فصول الكتاب على أنه التفسير الأفضل للكون، وذلك بما يُقدمه النموذج من حلولٍ لمشكلات من قبيل: اتجاه وسريان الزمان، مما يتألف التسبيب، طبيعة القوانين العلمية، تفسير ميكانيكا الكم، القضايا الشرطية المناقضة للواقع، ذاتية الأفراد عبر العوالم الممكنة، طبيعة العقل العملى والعزم، ومشكلة الإرادة الحرة.

نسعى فى هذا البحث إلى تقديم عرض مبسط لنموذج "مكال" المقترح، وأوجه الاختلاف بينه وبين النماذج المماثلة القائمة على فكرة متصل الزمان- مكان . كما نُركز على ما يُقدمه من حلٍ لواحدةٍ من أصعب مشكلات العلم والمنطق والفلسفة، ألا وهى مشكلة تحديد شروط الصدق للقضايا الشرطية المناقضة للواقع. ويرجع تركيزنا على هذه المشكلة بالذات إلى أسباب سوف تتضح حال تناولها فى الجزء الثالث من هذا البحث. أما الجزء الأول فقد خصصناه لعرض النموذج، فى حين يتناول الجزء الثانى كيفية تحديد قيم الاحتمال لأى حدث زمكانى وفقاً للنموذج، وهو ما يسهم فى تبيان ماهية النموذج وخصائصه المميزة، فضلاً عن حله المقترح لمشكلتنا.

أولا : النموذج : " شجرة الكون " :

" ما نحن إلا فروع لأصولٍ ذهبت، وما بقى فـــرعٌ ذهـــب أصله. وإن غداً لآت بما فيه، ومن ذا الذى يملك شيئا وهـو فى يد طالبه، وما أقوى الطالب، وما أضعف المطلوب".

عمر بن عبد العزيز.

٢- النموذج – أى نموذج – هو بنية فكرية متخيلة لموضوع يؤرقنـــا فهمـــه وتفسيره. هذه البنية تعكس بالتمثيل Analogy ما يمكن أن يتمتع به الأصل – أو الموضوع المدروس – من صفات أو علاقات لا يمكن تعيينها بالخبرة الحســية[١]. ولكى نفهم نموذج "مكال" لابد وأن نُطلق العنان لخيالنا، وأن نُلم فى الوقت ذاته بما انطوت عليه نظرية "آينشتين" فى النسبية من أفكارٍ رياضية وفيزيائيـــة، لا ســيما فكرة متصل الزمان – مكان.

ووفقاً لهذه الفكرة يندمج الزمان فى المكان اندماجاً تاماً ليؤلفا معاً متصـــلاً واحداً، يمكن من خلاله علاج اختلاف الترتيب الزمانى أو المكانى للحـــوادث مـــن راصد إلى آخر وفقا لحركتيهما النسبية. وهكذا، فلـــو أردنـــا وصفـــاً موضوعيـــاً لحادثتين تؤدى إحداهما إلى الآخرى، كان علينا – على عكس ما قرر " نيوتـــن " – أن نضع فى اعتبارنا هذا التركيب العضوى غير القـــابل للانقســـام بيـــن الزمـــان والمكان والذى تُمثله المعادلة التالية[٢] :

$$ص = \sqrt{(\triangle ز)^{٢} - (\triangle م)^{٢}}$$

---

(1) Barbet, A. H. : Mastering philosophy, Macmillan education LTD, London, 1990, P. 240, also Hanson, N. R. : Observation and Explanation, A guide to philosophy of science, George Allen & unwin LTD, London, 1972, P. 78.

(2) Van Frassen, Bas : An introduction to the philosophy of time and space, Columbia university press, N. Y., 1985, P. 150.

حيث تعبر ص عن الفاصل الزمكانى بين الحادثتين، $\triangle$ ز عن الفاصل الزمانى – بشرط أن نضع فى اعتبارنا سرعة الضوء ، $\triangle$ م عن الفاصل المكانى الذى تُعينّه ثلاثة إحداثيات مكانية: طول (ل)، عرض (ض)، وارتفاع (ف).

ولما كان الإحداثى الزمانى ممثلاً للبعد الرابع فى المتصل، فلا بد إذن من تحويله إلى إحداثى مكانى حتى تتوافق الإحداثيات. ويتم ذلك بضرب مقدار الفاصل الزمانى فى مقدارسرعة الضوء، أى أن $\triangle$ ز = س ز. وبتربيع الفاصل الزمكانى بين الحادثتين، يمكن للمعادلة أن تأخذ الشكل التالى [٣] :

$$ص^{٢} = س^{٢} ز^{٢} - (ل^{٢} + ض^{٢} + ف^{٢})$$

فإذا وصفنا الفاصل الزمكانى بين أى حادثتين بهذه المعادلة، فإن جميع راصدى الحركة المضطردة النسبية سيصلون إلى نفس قيمة (ص) من مقاييسهم لكل من ز، ل، ض، ف. حتى ولو كانت القيم الفردية للشطرين الزمانى والمكانى قد قامت الحركة النسبية بتعديلها.

وعلى الرغم من أن معظم الفلاسفة يقفون عادة بمناقشاتهم لما يُسمى "الزمان الكونى الفيزيائى" عند حدود النظرية الخاصة فى النسبية، إلا أن هذا التوقف فى غير محله. فالنظرية الخاصة لا تأخذ فى اعتبارها آثار الجاذبية، أى أنها تناسب فقط كوناً لا توجد به مادة أو طاقة. وهو ما استدعى تطوير "آنيشتين" لنظرية "نيوتن" فى الجاذبية.

لقد ذهب "نيوتن" وفقاً لقانونه العام فى الجاذبية – والقائل بأن أى جسمين يتجاذبان فيما بينهما بقوة تتناسب طرداً مع مضروب الكتلتين وعكساً مع مربع المسافة بينهما – إلى أن قوة الجاذبية تنتشر بسرعة لحظية، أو بسرعة يمكن أن تزداد إلى ما لا نهاية، وهو مالا يتوافق مع مصادرة "آينشتين" القائلة بأن سرعة

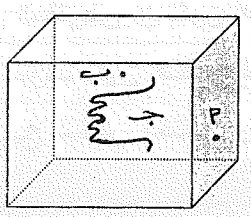
---

(٣) إيين نيكلسون : الزمان المتحول، فى كتاب : كولن ولسون، جون جرانت : فكرة الزمان عبر التاريخ (ترجمة فؤاد كامل، مراجعة شوقى جلال، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد ١٥٩، مارس ١٩٩٢) ص٢١٠. وأنظر أيضا كتابنا : الاتصال واللاتناهى بين العلم والفلسفة (منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٨) ص ص١٩٩ وما بعدها.

الضوء ثابتة، ولا يمكن أن تتجاوز ١٨٦,٢٨٤ ميلاً فى الثانية. وفضلاً عن ذلك تتضمن نظرية "نيوتن" أن الحوادث المرتبطة بقوة الجاذبية تتزامن على نحو مطلق، لكن النسبية الخاصة تقرر أن التزامن نسبى. وحلاً لذلك ذهب "آينشتين" فى النسبية العامة إلى أن الجاذبية ليست بمثابة قوة يغلفها الغموض، بل هى مجرد انحناء أو تشويه Distortion فى متصل الزمان – مكان بفعل كثافة المادة. فإن كان المتصل خالياً من المادة، فسوف يبدو كما لو كان سطحاً إقليدياً مستوياً، لا أثر فيه للانحناء. أما وجود المادة فيعنى انحناء المتصل بدرجة تزداد كلما ازدادت كثافتها، إلى أن يأخذ شكلا ريمانيا كرويا أو شبه كروى[٤].

ويعنى ذلك أن المقادير والتوزيعات المختلفة للمادة الكونية تؤدى إلى تكوينات مختلفة لمتصل الزمان – مكان، ومن ثم للكون. وهى التكوينات التى تسعى النماذج الكوزمولوجية إلى تمثيلها، ومنها نموذج "مكال". والآن هيا إلى النموذج.

٣- تخيل الكون كمتصل زمانى – مكانى رباعى الأبعاد، حيث يشغل كل موضوع، وكل حادثة، موضعا فيه يمكن تحديده بثلاثة إحداثيات مكانية وإحداثى زمانى واحد، هذه الصورة الكونية يمكن تقريبها بالرسم الهندسى الذى اقترحه "منكوفسكى " لمتصل الزمان – مكان (شكل١-١)، والذى سوف نسميه "عالم منكوفسكى" Minkowski world.



شكل ١-١

(4) Smith, Q. & Oaklander, L. N.: Time, Change and Freedom, An introduction to metaphysics, Routledge, London, N. Y., 1995, P. 185.

فى هذا العالم يُمثل " منكوفسكى " لكل موضوع آنى أو لكل حادثة لحظية بنقطة زمكانية لها أربعة إحداثيات، يُطلق عليها اسم " النقطة – العالم " Point – World أما تاريخ الموضوع – أو جزء منه – فيُمثل له بخطٍ أحادى البعد من النقاط الزمكانية المتصلة، يسمى " الخط – العالم " world – Line . وهكذا فإن (أ) فى الشكل السابق يُمكن أن تُمثل مثلاً سقوط القسطنطينية، و (ب) إعتلاء الملكة إليزابيث الأولى للعرش، أما الخط الملفوف (جـ) فيمكن أن يُمثل رحلة كولومبس إلى أمريكا عام ١٤٩٢. ومن مجموع هذه النقاط وتلك الخطوط المفترضة يتألف العالم الذى يحتوينا(٥).

لكن الاختلاف بين " عالم منكوفسكى " وبين نموذج الكون الذى نحن بصدده هو أن " عالم منكوفسكى " يتألف من جماعة Manifold زمكانية وحيدة، فى حين يتألف نموذجنا من مجموعة لا متناهية العدد من الجماعات الزمكانية المتفرعة. ولتقريب ذلك دعنا نتخيل كل الموضوعات والحوادث الماضية كنقاط على الرسم الهندسى لمنكوفسكى، ومن ثم نتخيل كل مستقبل ممكن فيزيائياً – يتعلق بحالة العالم فى لحظة ما كخطوط متفرعة على رسم هندسى آخر. بصفة عامة سوف يكون لدينا عدداً لا متناهياً من مثل هذه المستقبلات لموضوعات وحوادث الماضى.

فعلى سبيل المثال، لو أن سحباً لليانصيب تحدد له يوم ٣١ ديسمبر عام ٢٠٠١، وأن مليون شخص مختلف قد قاموا بشراء أوراق اليانصيب للفوز بجائزة قدرها مليون دولار، حينئذ من المفترض أن تكون لدينا ورقة واحدة رابحة جزافياً وفقا لإجراءات السحب، ولكن سوف تكون هناك – قبل ذلك – مليون نتيجة مختلفة ممكنة فيزيائياً، فى كل منها يربح شخص مختلف. وكل هذه المستقبلات تتفرع من

---

(5) McCall, S.: A model of the universe, Space – Time, Probability, and Decision, Clarendon press,Oxford, 1994, P. 2, and see for more detail: Smart, j. C.: Between science and philosophy, Random house, N. Y. 1968, pp. 218 FF.

جماعة زمكانية واحدة، ألا وهى تاريخ السحب، أو النقطة التفريعية الموجودة فى ٣١ ديسمبر ٢٠٠١[٦].

الكون إذن فى هذا النموذج له هيئة الشجرة، وهى شجرة لها ساق وحيدة رباعية الأبعاد بالنسبة للماضى، ومجموعة متفرعة بكثافة من الجماعات رباعية الأبعاد بالنسبة للمستقبل. وكل من هذه الجماعات يتفرع بالتناوب، بحيث يكون الشكل المفترض لها شديد التعقيد. أما عن كل المستقبلات الممكنة. والممثلة بجماعات زمكانية متفرعة من النقطة التفريعية الأولى على النموذج، فإن واحداً منها، وواحداً فقط، يُصبح فعلياً Actual ، أعنى يصبح جزءً من الماضى، بينما تتلاشى الفروع الأخرى[٧].

وهكذا يمكننا القول أن نموذج الكون هو شجرة تنمو، أو تتقادم زمنياً بفروعٍ مفقودة دائماً. فلو افترضنا مثلا أن الشجرة فى ١٥ مارس ٢٠٠٠، الساعة ١٢ ظهراً، لها الهيئة الموضحة بالشكل (١-٢)، فإنها يمكن أن تبدو الساعة ١٢,٠١ بعد الظهر بنفس التاريخ كما فى الشكل (١-٣). والأشجار الجديدة هى أشجار فرعية لأشجار الماضى المبكرة. وقد يستمر تفرع الفروع - وتآكلها - إلى الأبد، إن لم تكن للكون نهاية، وقد يتوقف إن كانت هناك نهاية منتظرة للكون.

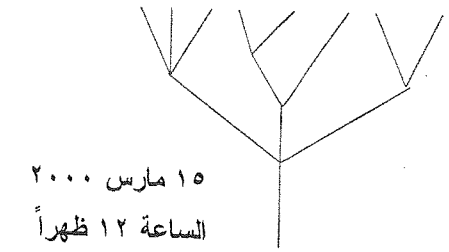
على أنه فى كل مرحلة، وكما أن الحاضر (النقطة التفريعية الأولى) يتحرك لأعلى الشجرة، فإنها لمسألة اتفاقية محضة أن يبقى فرع بعينه ليصبح جزءً من الساق. فليس هناك فرعٌ مُفضل، ولا فرعٌ منتقى منذ البداية بوصفه الفرع الذى سوف يُصبح فعلياً. على العكس، فكل الفروع على مستوى واحد. كلها واقعية على حدٍ سواء. وهى مع الساق تُكوّن شيئاً متشعباً جداً، ومعقداً جداً، نسميه "الكون"[٨].

---

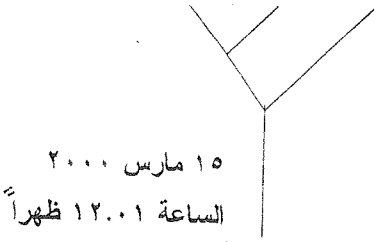
(6) McCall : Op. Cit., p. 3

(7) Ibid.

(8) Ibid, p. 4



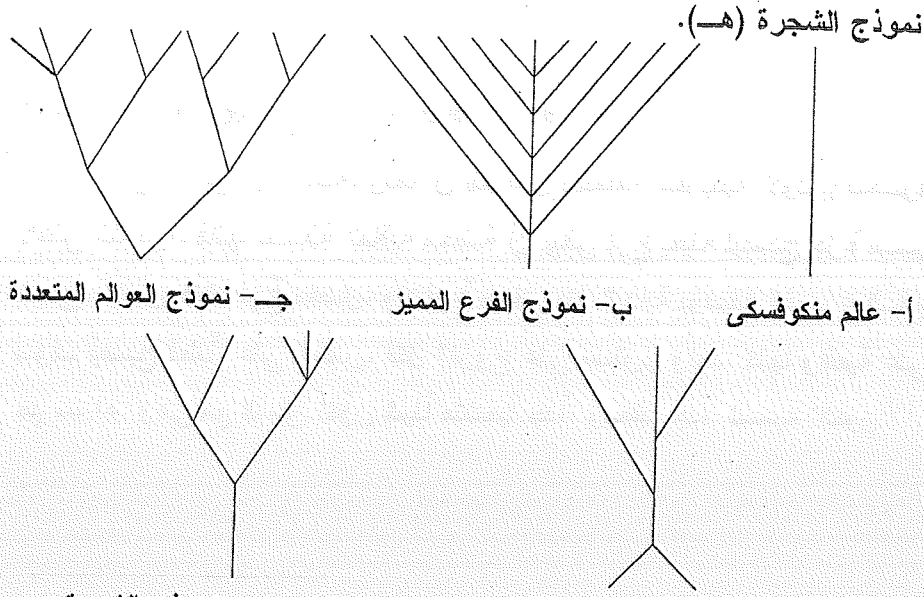
شكل ١-٢



شكل ١-٣

ولأنه ليس الشئ نفسه تماماً فى أى وقتين، فهو إذن كونٌ ديناميكى dynamic لا يتسم بالثبات، ومع ذلك فإنه الكون نفسه على طول الخط. تماماً كما أن الطفل يمكن أن يبدو مختلفاً جداً فى أوقات مختلفة،ومع ذلك يبقى الشخص نفسه عبر حياته بأكملها[٩].

٤- إن نوعية النموذج المقترح يمكن أن تتضح بمقارنته بالنماذج المختلفة المبينة بالشكل (١-٤). فكل نموذج من (أ) إلى (د) يختلف فى نواحٍ هامة عن نموذج الشجرة (هـ).



شكل ١-٤

(9) Ibid

النموذج (أ) هو عالم منكوفسكى، وهو يحتوى كل – وفقط – الموضوعات والحوادث الفعلية،ويتجنب الإمكان Possibility. أما النموذج (ب) فيعبر عن المستقبلات الممكنة، لكنه يُحدد مقدماً المستقبل الحقيقى منها، أى المستقبل الذى سوف يحدث. أما النموذج (جـ) فهو إحدى تفسيرات ميكانيكا الكم، ويُعرف بتفسير العوالم المتعددة many – worlds interpretation هذا النموذج يستوعب كل النتائج الممكنة فيزيائيا لأية مجموعة من الشروط الابتدائية، لكنه يختلف عن نموذج الشجرة فى أنه لا يُشذب أبداً من فروعه، بحيث أنه يأخذ هيئة الأيكة bush(*) أكثر من هيئة الشجرة.

أخيراً النموذج (د) يسمح بالتفرع تجاه الماضى، إذ يوجد به – بالنسبة لأية حالة لحظية للكون- عدد من الحالات الماضية المختارة، منها الحالة التى قد تبقى. وبعبارة أخرى، هذا النموذج يتخلى عن المبدأ القائل بأن الماضى فريد unique، حيث يمكن – وفقاً له – لتقريرين تاريخيين متباينين عن الماضى أن يكونا صحيحين على حد سواء (١٠).

٥- بقى أن نشير إلى بعض السمات الأخرى الهامة للنموذج، والتى قد تزيده وضوحاً، ونوجزها فى النقاط التالية:

[٥-١]- يجب ألا نظن أن تنظيم الفروع الزمكانية رباعية الأبعاد على الشجرة، أو خواص الموضوعات والحوادث التى تحتويها الفروع، هو من قبيل الأشياء التى تدخل فى نطاق قدرة أى فرد على إدراكها، فالنموذج – كما ذكرنا – هو نموذج أنطولوجى ontological، وليس نموذجاً ابستمولوجياً epistemological. إن بنيته مستقلة عن قدرتنا على التخيل. وفضلاً عن ذلك، ليس هناك التباس أو غموض حول ما يحتويه الساق أو تحتويه الفروع. قد يكون هناك التباس أو غموض فى عقولنا، ولكن ليس فى العالم. فكل حادثة على كل فرع لها خاصيتها النوعية

(*) أى الشجر الكثير الملتف بكثافة.

(10) Ibid, p.5

الفارقة بينها وبين غيرها من الحوادث. فلا يمكننا القول، أنها غير محددة وجودياً، وإن كان هذا القول يمكن أن يكون مقبولاً من الناحية المعرفية[١١].

[٥-٢] – الحوادث والموضوعات التى تحتويها الفروع هى مادة تجريبية empirical matter . مادة للواقع. فالحوادث المحتواة فى كل فرع من الفروع المنبثقة من نقطة تفريعية ما، هى تلك التى من الممكن أن تنتسب فيزيائياً إلى مجموعة من الشروط الابتدائية فى تلك النقطة التفريعية، وما هو ممكن فيزيائياً هو ما يكون ممكناً كمادة لواقعة علمية تجريبية.وليس كمادة معرفية صورية وحسب. وبعبارة أخرى يمكننا القول أن شجرة الكون لا تحوى فروعاً ممكنة منطقياً دون أن يكون الإمكان المنطقى منطوياً فى الوقت ذاته على إمكان فيزيائى. فعلى سبيل المثال، من الممكن منطقياً – ولكن ليس من الممكن فيزيائياً – أن أنتقل من " الإسكندرية " إلى " واشنطن " خلال ساعة واحدة من الآن. لا شك أن صاروخاً أو طائرة سريعة للغاية يمكن أن يحملنى أيا منهما إلى " واشنطن " خلال ساعة، لكنهما غير متاحين الآن. ومن ثم فإن شجرة الكون لا تحوى مثل هذا الإمكان، وإن كانت تحوى إمكاناً أخر لانتقالى إلى " واشنطن " خلال ٢٤ ساعة، لأن هذا الأخير بجمع بين كونه إمكاناً منطقياً وإمكاناً فيزيائياً فى الوقت ذاته. وحتى لو حوت فروع الشجرة إمكاناً منطقياً يُنتظر له التحقيق الفيزيائى فى المستقبل، فإن هذا الإمكان لابد وأن يتلاشى ما لم تتوافر له الظروف التجريبية الملائمة[١٢].

[٥-٣] – سمةٌ هامة ثالثة للنموذج المتفرع هى كيفه الديناميكى dynamic quality. ذلك أن هيئته لا تكون هى ذاتها تماماً فى أى وقتيين مختلفين، لأن هناك كثرة من الفروع التى تتساقط فى كل لحظة لتحل محلها فروع أخرى. ورغم

---

(11)Ibid, p.6

(12)Ibid, P.P 7-8

صعوبة تخيل التغيير الزمنى لموضوع رباعى الأبعاد، إلا أننا يمكن أن نقربه بمثلٍ مألوف.

تخيل أنه لا توجد شجرة كون واحدة فقط تتغير خلال الزمان، ولكن كثرة وافرة من الأشجار اللحظية، كل منها تختلف قليلاً عن الأخرى. والآن ضع هذه الأشجار فى ترتيب بجوار بعضها البعض، وارمقها بنظرة واحدة. لا شك أنك ستكون أمام مشهد متحرك لشجرة كونية ضخمة، وهو مشهد يسجل تغيرها من لحظةٍ إلى أخرى. هذه الصورة الخيالية المقترحة نألفها تماماً فى الأفلام السينمائية، تلك التى تحوى سلسلة من الصور اللحظية الخاطفة لموضوعٍ ما، بحيث يؤدى تتابعها السريع داخل جهاز العرض إلى وهم الحركة والتغير فى ذهن المشاهد. حقا أننا نقترب بذلك من تصور "بارمنيدس" Parmenides (نحو ٥٤٤-٤٥٠ ق.م) لنمو شئ ما وتغيره - حيث الحركة مجرد وهم - إلا أن صورة الكون المقترحة ليست بالتأكيد بارمينيدية، لأن الشجرة تتغير بالفعل. كما أنها ليست هيراقليطية تماماً، لأن الشجرة-بخلاف نهر هيراقليطس Heraclitus (نحو ٥٧٦-٤٨٠ ق. م)- تبقى هى بعينها طوال التغيير المتصل الذى تجتازه[١٣].

هذا من جهة، ومن جهة أخرى ينبغى ألا نظن أن التغيير الذى تمر به الشجرة هو تغييرٌ مطلق Absolute - كما اعتقد "نيوتن" - بحيث يمكن لأى مراقب أن يرصده فى نفس اللحظة، مهما كان إطاره المرجعى، أى مهما كان مكانه وزمانه الحركى. فلقد علمتنا النسبية الخاصة أن أى تغيير زمنى هو تغيير نسبى، يرتبط فى رصده بحركة المراقب النسبية، ومكانه وزمانه النسبيان[١٤]. ولو أردنا وصفاً موضوعياً لهذا التغيير. لكان علينا تطبيق المعادلة المذكورة فى الفقرة (٢).

[٥-٤] - تبقى سمة أخيرة للنموذج، بل لعلها أهم سماته عند "مكال"، ألا وهى كونه نموذجاً " لا حتمياً " Indeterministic.فالحتمية determinism تعنى أن من

---

(13) Ibid, PP 9-10

(14) Ibid, P. 10

بين الفروع المختلفة المنبثقة من نقطة تفريعية ما – والتى تعبر عن مجموعة من الإمكانات الفيزيائية المحتملة فى المستقبل – هناك فرعٌ واحد مُحدد مسبقاً يمثل المستقبل الفعلى، أى الإمكان الذى يتحتم حدوثه فى المستقبل. لكن شجرة الكون لا تنطوى على مثل هذا التحديد، فكل الفروع على قدم المساواة، كلها تخضع لمبدأ الديموقراطية democracy فى إمكان البقاء(١٥).

ويسعى "مكال" – فى سبيل إقراره لهذه السمة للنموذج المتفرع – إلى نزع شوكة الحتمية المنطقية، التى يمكن – فى رأية – أن تقض ظهر النموذج. فالحتمية المنطقية – وهى قضية ناقشها "أرسطو " وصاغها بدقة الرياضى والمنطقى البولونى " جان لوكاسيفيتش " J. Luckasiewicz (١٨٧٨ – ١٩٥٦) فى وقتٍ مبكر من عام ١٩٢٠– تستند كما نعلم إلى قانون ثنائية التكافؤ Bivalence (أو الثالث المرفوع excluded middle) الذى يقرر أن أية قضية إما أن تكون صادقة أو كاذبة، ولا ثالث بينهما. وهذا يعنى بالنسبة للنموذج أن أفعال الناس فى المستقبل، بل وآليات عمل الحوادث، لا بد وأن تأتى موافقة لصدق القضايا أو كذبها(١٦).

وللتخلص من ربقة هذا القانون أقام "لوكاسيفيتش" منطقاً ثلاثى القيم، يسمح بقضايا حول المستقبل لا هى بالصادقة ولا هى بالكاذبة، بل هى عرضية ومحتملة*. لكن "مكال" يعلن أنه من الممكن تجنب النتائج اللامرغوبة لهذا القانون دون هجره أو تطويره، وذلك بتبنى مفهوم "تبعية الصدق للحدث " supervenience of truth ، بمعنى أن صدق أية قضية تجريبية يأتى دائماً لا حقاً

---

(15) Ibid , p.15

(16)Ibid, p.14

* لمزيد من التفاصيل حول النسق المنطقى ثلاثى القيم لجان لوكاسيفيتش – وغيره من الأنساق المنطقية ذات القيم المتعددة، أنظر:

ألكسندرا غيتمانوفا : علم المنطق (لم يرد اسم المترجم، دار التقدم، موسكو، ١٩٨٩) ص ص٣٥٨ وما بعدها.

على الحوادث : على حوادث الماضى، فى حالة قضايا زمن الماضى، وعلى حوادث المستقبل فى حالة قضايا زمن المستقبل، لكن الحوادث لا تأتى أبداً لاحقة على الصدق، الصدق – بتعبير " مكال " – " لا يخبز خبزاً " bakes no bread ، إنه ببساطة " يطفو فوق العالم غير مؤثر فى شئ "[١٧]. خذ أية قضية حول المستقبل، كأن نقول مثلاً أن زيداً سوف يتواجد بميدان المدينة صباح الغد. هذه القضية – وفقا لقانون ثنائية التكافؤ – كانت صادقة (أو كاذبة) منذ بداية الزمان، وستظل صادقة (أو كاذبة) فى كل الأزمنة المستقبلة. ولكن صدق هذه القضية – وفقاً لمفهوم " تبعية الصدق للحدث " – يعتمد كلية على ما يقرر زيد أن يفعله صباح الغد، ولا نستطيع القول أن ما سيفعله محتوم بصدق القضية[١٨]. ويهدف "مكال" من ذلك إلى تأكيد اللاحتمية – ومن ثم الحرية الإنسانية – التى تعبر عنها فروع النموذج، والتى قد تتوارى خلف مقولة سبق العلم الإلهى بحوادث المستقبل[١٩].

٦- على أن معالجة " مكال " لمسألة اللاحتمية تتسم – فيما نلاحظ – بشئ من الغموض والتردد. فهو من جهة يؤكد أنه لا يزعم أن اللاحتمية قائمة بالفعل فى الطبيعة، لكنها سمة لازمة للنموذج المتفرع يفرضها تطور مفاهيم ومبادئ العلم الفيزيائى فى عالمنا المعاصر، لا سيما فى ميدان الكم Quantum. فالعلم الفيزيائى فى رأيه – وليس الفلسفة – هو المخول وحده بالإجابة عن السؤال عما إذ كنا نعيش فى عالم حتمى أو لا حتمى.

لكن ميكانيكا الكم – كنظرية فيزيائية – تحتمل عدة تفسيرات، منها ما يدعم القول بالحتمية، كتفسير المتغيرات المستترة* Hidden Parameters مثلا، والذى

---

(17) Ibid, p.15

(18) Ibid , p.14

(19) Ibid , p.16

• ينطلق التفسير الأشهر لميكانيكا الكم، والذى توصل له كل من عالم الفيزياء الدنماركى " نيلز بوهر " N. bohr (١٨٨٥ – ١٩٦٢) ونظيرة الألمانى " فيرنر هايزنبرج " W. Heisenberg (١٩٠١ – ١٩٧٦) عام ١٩٢٧،وعُرف بتفسير كوبنهاجن copenhagen=

اجتذب عدداً كبيراً من العلماء قبل الفلاسفة، هذا فضلاً عن أن هذه التفسيرات – ومنها تفسير"مكال" ذاته – تتسم بنزعة فلسفية واضحة، حتى وإن قال بها علماء فى مختبراتهم. حقاً لقد اتخذ دعاة اللاحتمية من نظرية الكم مُنطلقاً لترويج دعاواهم وصبغها بصبغة علمية، إلا أنهم يستندون فى ذلك إلى أساسٍ هش، لأن العلم لا يحمل لنا نتيجة نهائية قط، بل يحمل لنا دائماً نماذج مرحلية متلاحقة

=interpretation، من نظرة إبستمولوجية تُنكر إمكانية وصف العالم أو أى جزء منه دون إحالة إلى أنفسنا. ففى البحث الكمانى لا بد لنا من أن نبدأ بتجزئة العالم دون الذرى إلى "ملاحظة " وإلى " نظامٍ " يخضع لتلك الملاحظة. هذا النظام تحكمه علاقة اللايقين uncertainty (حيث لا يمكن تحديد موضع الإلكترون وسرعته فى آن واحد بنفس القدر من الدقة)، وهى مصدر القول باللاحتمية. وحيث أن الملاحظ يقطع ملاحظته من حين إلى آخر بشكل تعسفى، فإن التمثيل الرياضى لهذه الملاحظة يتخذ أيضاً شكل تغيير متقطع – يُخل بالعلاقة السببية – هو ما يُسمى قفزات الكم. وحتى لو افترضنا أن العلاقة السببية قائمة على أحد جانبى القطع، فإن هذا الفرض لا يمكن أن تدعمه التجربة لأن ما نستطيع ملاحظة داخل الذرة هو شئ يقع فى منطقة التداخل بين الملاحظ وبين الالآت التى يلاحظ بها، وهى منطقة لا تحكمها قوانين سببية منظورة، وإنما علاقة اللايقين. أما تفسير المتغيرات المستترة، والمعروف أيضاً بتفسير " بوهم – دى بروجلى " Bohm – De Broglie، فهو تفسير مضاد، ينظر إلى الجسيمات الذرية بوصفها بنى موضوعية تناظر النقاط الكتلية فى ميكانيكا " نيوتن". فى هذا التفسير تقع ظواهر الكم القابلة للملاحظة، لا فى منطقة التداخل بين الذات والموضوع، وإنما فى منطقة التداخل بين الموضوع والآلة. أما نشاط الموضوع ذاته فيُمثّل رياضياً بعدد من المتغيرات الجديدة تُعرف باسم " المتغيرات المستترة "، وهى ليست عُرضه لعلاقة اللايقين. وبذلك تنفصل الذات عن الموضوع، وتخضع الحركات العشوائية للجسيمات لقانون سببى إحصائى يمنحنا قدرة على التنبؤ الدقيق.

لمزيد من التفاصيل، أنظر..

-Bunge, M.: Causality And Modern Science, Third Reviseded, Dover Pub., Inc, N.Y 1979, PP.347 FF.

وأيضا:- صلاح عثمان : الاتصال واللاتناهى، ص ص٢٧٩ وما بعدها.

- يمنى طريف الخولى : العلم والاغتراب والحرية، مقال فى فلسفة العلم من الحتمية إلى اللاحتمية (الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٧) ص ص ٣٢٨ وما بعدها.

لآليات عمل الظواهر فى الطبيعة، تنسخ أو تُعدل أو تُطور ما سبق أن سلمنا به فى مرحلة ما. وربما كان تطوير الدكتور " زويل " Zewail " (١٩٤٦) وفريقه البحثى للكاميرا الليزرية التى تستطيع رصد حركة التفاعل الجزيئى فى زمن قدره واحد على المليون على البليون من الثانية (فمتو ثانية Femtosecond)، خطوة هامة على طريق كشف الروابط السببية فى عالم الميكروكوزم المتناهى فى الصغر.

من جهة أخرى يبدو " مكال " فى معالجته لمسألة اللاحتمية متأرجحاً بين الجانب الأنطولوجى والجانب الإبستمولوجى للنموذج. يتضح ذلك من تأكيده السابق على أن النموذج فى جوهره هو نموذج انطولوجى، مستقلٌ فى بنيته التفريعية عن قدرتنا على الإدراك أو التخيل، وأن الفروع – كإمكانات فيزيائية محتملة – ترتبط بمجوعة من الشروط الابتدائية فى نقطة تفرعها. لكن الاحتمال هنا لا يخرج – فيما نزعم – عن الجانب الإبستمولوجى المتعلق بنا. فلو افترضنا مثلاً أن طفلاً من بين مائة طفل يولدون فى نفس اللحظة من عام ٢٠٠٠ سوف يصبح فى يومٍ ما رئيساً لوزراء مصر، لكنا أمام مائة فرع – أو إمكان – مختلف، ليس من بينهم فرع مميز أو مفضل فى لحظة الميلاد، ولكل منهم قيمة احتمال مماثلة. لكن هذا العدد لابد وأن يتناقص تدريجياً، ومن ثم تقل قيمة الاحتمال بالنسبة للبعض، وتصل إلى الصفر بالنسبة للبعض الآخر، بينما تزداد بالنسبة للبعض الثالث، حتى تقترب من الواحد الصحيح فى الفترة الزمنية السابقة للحدث مباشرة. وقولنا بالاحتمال هنا لا يرجع إلى النموذج، وإنما إلى معرفتنا، أو بالأحرى إلى جهلنا المسبق بالروابط السببية بين مجموعة الشروط الابتدائية وبين الحدث، ومع تكشف هذه الروابط كلما اقتربنا من لحظة الحدث، تزداد قدرتنا على التنبؤ بصاحب المنصب، لا التنبؤ التام الذى اقترحه " نيوتن" وإنما التنبؤ الدقيق الذى يسمح باستثناءات تنتظر اكتشاف قانونها الخاص(٢٠). وحتى لو سلمنا مع " مكال " بأنطولوجية النموذج، فإن قوله بارتباط الإمكانات الفيزيائية بمجموعة من الشروط الإبتدائية

---

(20) See Lucas, J. R.: Atreatise on Time and Space, Methuen & CO. LTD, London, 1973, PP. 258 - 259

تؤدى إليها، يُفسح مكاناً للروابط السببية المتصلة بين الأسباب ونتائجها. ومن ثم تتراجع اللاحتمية إلى الوراء خلف آلية عمل حتمية مستترة، تؤدى إلى انتظام الكون وتناسقه رغم كثرة الإمكانات الفيزيائية التى ينطوى عليها. فإن قبلنا ذلك كان النموذج أكثر قبولاً ومصداقية من نموذج يحمل اسقاطات ذاتية على الواقع.

ثانيا: النموذج وقيم الاحتمال:

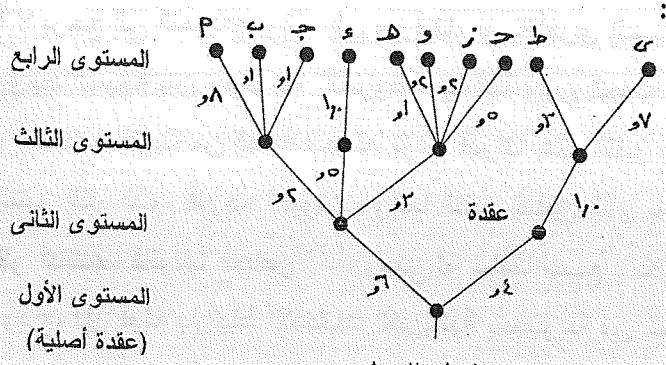
" إن العلم صورة إنسانية للغاية من صور المعرفة، إننا دائماً على حافة المعروف، نتحسس دائماً الطريق إلى المأمول، وكل اجتهاد فى العلم، يقف على حافة الخطأ "

جاكوب برونوفسكى.

٧- كيف يمكن تحديد قيم الاحتمال لحوادث المستقل وفقا لنموذج الشجرة ؟

نُخصص هذا الجزء للإجابة عن هذا السؤال كما اقترحها " مكال ".فالنموذج المتفرع ينطوى على قيمة احتمال probability value مفردة وموضوعية ودقيقة لكل حدث مستقبلى، حتى ولو لم ننجح فى تعيين هذه القيمة. فبغض النظر عما نعرفه أولا نعرفه، فإن قيم الاحتمال موجودة، ويمكن تمثيلها بالأشكال الهندسية، تلك التى نلجأ إليها عادة كتخطيطات مبسطة لشجرة الكون أو لجزء منها.

خذ مثلاً الشكل التالى:



شكل ٢-١

فى هذا الشكل نُمثل بكل عقدة node لنقطة تفريعية ما على النموذج، وبكل فرع من الفروع المنبثقة منها لإمكان فيزيائى يؤدى إلى نتيجة محتملة – هى بالمثل عقدة تفريعية جديدة، وبكل عدد من الأعداد الكسرية المجاورة للفروع لقيمة احتمال حدوث هذه النتيجة بالنسبة للعقدة التى تسبقها فى المستوى. فلو أُردنا حساب قيمة احتمال حدوث أية نتيجة بالنسبة لمجموعة الشروط الابتدائية فى العقدة الأصلية، كان علينا ضرب الأعداد الكسرية المجاورة للفروع الواصلة بينها وبين هذه العقدة.على سبيل المثال، احتمال الحوادث التى تحدث فى العقدة (ز) بالنسبة لحوادث العقدة الأصلية يأخذ القيمة التالية:

٠,٠٣٦ = ٠.٢ × ٠,٣ × ٠,٦

ويعنى ذلك أن هناك دالة احتمال probability function فى كل مستوى، نُمثل فيها بالعقد لمجموعة الشروط الابتدائية – أو للحوادث التى يمكن أن تؤدى إلى حوادث أخرى – وبالأعداد الكسرية لقيم الاحتمال، بحيث يكون مجموع قيم الاحتمال لكل العقد فى أى مستوى مساوياً للواحد الصحيح[٢٢]. ففى الشكل السابق (٢-١) يمكن حساب مجموع قيم الاحتمال لكل العقد فى المستوى الرابع كما يلى:

٠,٠٩٦+٠,٠١٢ + ٠,٠١٢+٠,٣ +٠,٠١٨+٠,٠٣٦+٠,٠٣٦ +٠,٠٩+٠,١٢+ ٠.٢٨= ١

حيث يُعبر كل عدد من هذه الأعداد عن قيمة احتمال كل عقدة من (أ) إلى (ى) كما رأينا بالنسبة للعقدة (ز). وبصفة عامة يمكننا القول أنه إذا كانت أ١، أ٢، أ٣، ..... ، أن هى العقد المنبثقة من عقدة ما ب، فإن :

ح (أ١) + ح (أ٢) + ح (أ٣) + ... + ح (أن) = ح (ب)

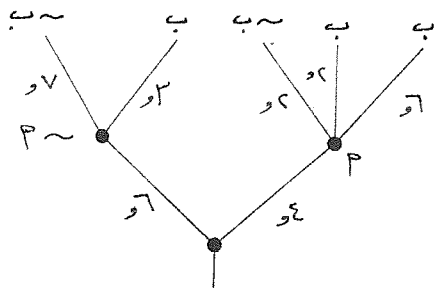
وتلك نتيجة نصل إليها بالاستقراء[٢٣].

٨- وبالإضافة إلى قيم احتمال الحوادث المنتظرة فى المستقبل، يُقدم النموذج قيماً مماثلة للاحتمالات الشرطية conditional probabilities كما فى الشكل(٢-٢)

---

(22) McCall : OP. CIT, PP. 149 - 150

(23) Ibid , P.151 n



شكل ٢-٢

حيث يُعبر الشق الأيمن من الشجرة عن احتمال تحقق فعل الشرط (أ)، ومن ثم احتمال تحقق أو عدم تحقق جوابه (ب أو ~ ب). أما الشق الأيسر فيعبر عن احتمال عدم تحقق فعل الشرط (~ أ)، ومن ثم احتمال تحقق أو عدم تحقق جوابه[٢٤].

فلو أردنا مثلاً حساب قيمة احتمال (ب) – أى ح (ب) – بالنسبة إلى العقدة الأصلية، كانت

(٠,٦ × ٠,٣) + (٠,٤ × ٠,٢) + (٠,٤ × ٠,٦) = ٠,٥

أما القضية الشرطية " إذا كانت أ كانت ب " – أو (أ ⊃ ب) فنعبر عن قيمة احتمالها بقولنا: ح (ب / أ)

بمعنى احتمال حدوث (ب) إذا حدثت (أ). ونحصل على قيمة هذا الاحتمال بالمعادلة التالية:

ح (ب / أ) = ح (أ & ب) / ح (أ)

أى الكسر الناتج عن قسمة النسبة العددية لفروع (أ & ب) على النسبة العددية لفروع (أ). ففى الشكل السابق:

∴ ح (أ & ب)=(٠,٤ × ٠,٢) + (٠,٤ × ٠,٦) = ٠,٠٨ + ٠,٢٤ = ٠,٣٢

∵ ح (أ) = ٠,٤

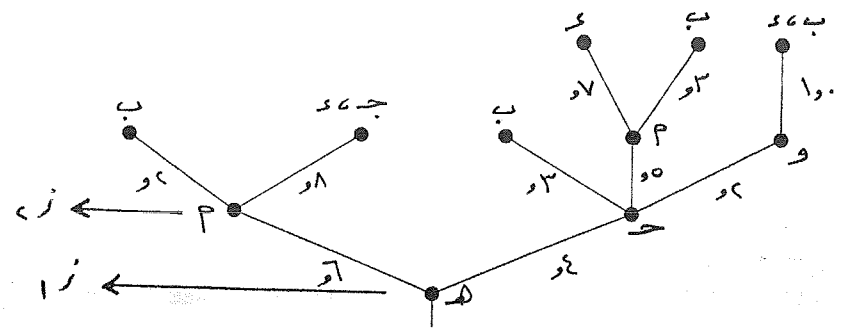
∴ ح (ب / أ) = ٠,٣٢ / ٠,٤ = ٠,٨

---

(24) Ibid

ومن الضرورى أن نلاحظ أن قيم احتمال الحوادث المستقبلية التى يقدمها النموذج تعتمد على الزمان. بمعنى أنها قد تتغير من لحظة إلى أخرى وفقاً لتآكل الفروع وتساقطها، وقد يتم هذا التغير بطريقة مفاجئة تماماً. إن احتمال إصابة شخص ما بالأنفلونزا مثلاً يتغير مع الزمان، إعتماداً على مدى مقاومة الشخص للمرض، وعلى عدد الأشخاص حاملى العدوى الذين قد يتصل بهم،... إلى غير ذلك[٢٥].

وبنفس الطريقة فإن قيمة احتمال القضية الشرطية (أ ⊃ ب) قد تتغير أيضاً من لحظة إلى أخرى، وهو ما يُوضحه الشكل التالى :



شكل ٢-٣

فلو أردنا حساب قيمة احتمال القضية الشرطية (أ ⊃ ب) فى الزمن $ن_1$، كانت :

ح (أ ⊃ ب) = ح (ب / أ) =

ح (أ & ب) / ح (أ) =

[(٠,٦×٠,٢) + (٠,٤ × ٠,٥ × ٠,٣)] / [٠,٦ + (٠,٤ × ٠,٥)] = ٠,٢٥٥

(25) Ibid, P. 156

أما فى الزمن t_2 فإن قيمة احتمال القضية قد تكـــون ٠,٢ أو ٠,٣ وفقـــا لتآكل الفروع على يمين أو يسار الشجرة [٢٦].

٩- هذا عن قيم احتمال الحوادث والقضايا وفقاً لنموذج الشجرة. لكن مفهوم "تبعية الصدق للحدث" (ف ٥-٤) يسمح بقضايا عن المستقبل لها أيضـــاً قيـــم صـــدق بالإضافة إلى قيم الاحتمال. إن احتمال أن أتوقف غداً فى الظـــهيرة لأعقـــد ربـــاط حذائى، قد يكون مثلاً ٠,٠٠٠١٧ وفقاً لعدد الفروع التى تُمثل هذا الإمكان، ولكـــن بالإضافة إلى هذه القيمة فإن القضية القائلة بأننى أتوقف غداً فى الظهيرة لأعقـــد رباط حذائى، قد تكون أيضاً صادقة أو كاذبة، وهو أمر يتوقف على ما يحدث غـــداً. أعنى يتوقف على الفروع التى تتساقط. وليس هناك بـــالطبع وســـيلة لأن نعـــرف مُقدماً ما إذا كانت هذه القضية صادقة أو كاذبة،لكن القضية لها قيمة صدق ســـواء عرفناها أو لم نعرفها، وهى قيمة مستقلة تماماً عن قيمة احتمالها. فعلى النمـــوذج المتفرع تعتمد قيم الاحتمال على التناسب العددى بين الفروع، أما قيمـــة الصـــدق فتعتمد على تآكل الفروع [٢٧].

وعلى أية حال، ليست كل القضايا لها قيم صدق بالإضافة إلى قيم الاحتمـــال، بل إن هناك من القضايا الشرطية - كما سوف نرى - ما لا نستطيع أن نُعيّن له إلا قيماً للصدق فقط، وهناك ما لا نستطيع أن نعين له إلا قيماً للاحتمال.

ثالثا: النموذج وقضايا مناقضة الواقع :

" لقد كُتب الكثير عن مشكلة تحديد شروط الصدق لقضايا مناقضة الواقع، لكنى أحتج بأن النموذج المتفرع يُقـدّم - نظرياً على الأقل - حلاً مُحدداً وواضحاً لهذه المشـــكلة، يشمل أيضاً كل أنماط القضايا الشرطية ".

ستورس مكال.

---

(26) Ibid, PP. 163-164.

(27) Ibid, P. 164.

١٠- نبدأ أولاً بتعريف القضايا المناقضة للواقع counterfactuals-contrary to fact conditionals فنقول أنها نمط خاص من أنماط القضايا الشرطية المألوفة فى المنطق. فالقضية الشرطية conditional بصفة عامة (وتعرف أيضا بالقضية الفرضية hypothetical أو قضية اللزوم implication) هى قضية مركبة من قضيتين بسيطتين مرتبطتين بإحدى أدوات الشرط إذا، لو، إن، ... إلخ، بحيث تُسمى القضية الأولى " جُملة الشرط " أو " المُقدم "، والثانية " جواب الشرط "أو "التالى ". أما أداة الشرط فتُعرف فى المنطق بثابت اللزوم. كأن نقول مثلاً: " إذا كانت أ كانت ب "، وبصيغة رمزية حديثة: (أ ⊃ ب)، أو (أ ← ب). واللزوم هنا يستند إلى ما يمكن أن نُسميه "البناء المنطقى لجملتين تؤدى إحداهما إلى الأخرى" [٢٨]، بمعنى أن مُقدم القضية الشرطية يستلزم تاليها. فهى لا تقرر أن المُقدم صادق بالضرورة، بل تقرر فقط أنه إذا كان المقدم صادقاً فإن التالى صادق أيضا. وهى لا تقرر أن التالى صادق، ولكن تقرر فقط أن التالى صادق إذا كان المقدم صادقاً[٢٩]. هذا المعنى المنطقى للقضية الشرطية يمكن تبيانه بقائمة الصدق التالية[٣٠]:

أ	ب	أ ⊃ ب
ص	ص	ص
ص	ك	(ك)
ك	ص	ص
ك	ك	ص

حيث تكذب الدالة فى حالة واحدة، هى حالة صدق المقدم وكذب التالى.

(28) Quine, W. V. : philosophy of logic, prentice- hall of India, private limited, New Delhi, 1978, p. 24, p. 48.
(29) Copi, Irving M.: Introduction to logic, sixth edition, Macmillan pub. Co. Inc, N. Y & Collier Macmillan publishers, London, 1982, p. 290.
(30) Ibid , p. 295

وعلى خلاف الصيغ المعتادة والمختلفة للقضية الشرطية، تبرز القضية المناقضة للواقع كصيغة منها تحول دون إمكانية تحديد شروط الصدق المقررة منطقيا لهذا النوع من القضايا. إذ تأخذ القضية المناقضة للواقع الصيغة التالية :

"لو كانت أ لكانت ب "، وبلغة رمزية حديثة : " أ←ب " كأن نقول مثلاً:

" لو كان هتلر قد اجتاح انجلترا عام ١٩٤٠، لكان قد انتصر فى الحرب "

وكما نلاحظ فإن كلاً من المقدم والتالى فى القضية السابقة كاذبان واقعياً، أو بعبارة أدق متناقضان مع الواقع، بمعنى أنهما لا يُعبران عن حوادث وقعت بالفعل، بل عن حوادث كان من المفترض أن تقع. ومن ثم يصعب تحديد قيمة صدق – صادقة أو كاذبة – لهذه القضية(٣١).

ولا ينبغى أن نأخذ الأمر ببساطة، بحيث نقول أن هذه القضية – كباقى القضايا الشرطية – قد تكون صادقة أو كاذبة، بحيث تخضع لقائمة الصدق السابقة، ذلك أن ما تُشير إليه القضية من افتراضات، إنما يرجع بالضرورة إلى مجموعة من الاعتقادات أو الميول أو الاستعدادات التى يتمتع بها شخص ما – أو مجموعة من الأشخاص – وهذه بدورها تمثل نزعة ذاتية يصعب تقرير صدقها أو كذبها على أرض الواقع(٣٢).

١١- وترجع أهمية القضايا المناقضة للواقع إلى الأسباب التالية:

[١١-١] -أنها ترتبط ارتباطاً وثيقا بتصور "القانون العلمى" scientific law. حيث يأخذ هذا الأخير عادة صيغة القضية العامة : " كل أ هى ب "، وهذه بدورها تُترجم فى المنطق الحديث إلى صيغة القضية الشرطية: " إذا كانت س هى أ ، كانت من ثم هى ب " وبذا يمكن القول أنه " لو كانت ن هى أ – كيفما كانت ن – لكانت من ثم هى ب ". وهذه صيغة كثيراً ما يستخدمها العلماء لمراجعة وتقييم القوانين

---

(٣١) الكسندرا غيتمانوفا: علم المنطق، ص ١٢٨.

(32) Walters, R. S.: Contrary–to-fact conditional, in Encyclopedia of philosophy, ed. By Edwards, P., Macmillan publishing Co., Inc & the free press, London, 1967, Reprinted., 1972, Vol. (2), p. 212

العلمية، ومن ثم تدعيمها أو تطويرها، وهو ما دفع الكثير من فلاسفة العلم إلى القول بأن أى تحليل مشبع لتصور القانون العلمى لابد وأن ينطوى أيضاً على تحليل مشبع لشروط الصدق لقضايا مناقضة الواقع(٣٣).

[١١-٢] - أيضا تُستخدم قضايا مناقضة الواقع على نطاق واسع من قِبَل علماء التاريخ، الذين يلجئون إليها عادة فى تقييمهم للحوادث التاريخية وما تنطوى عليه من دوافع وخطط وأبعاد، فيتحدثون عما كان من شأنه أن يحدث لو كان الأمر بخلاف ما تم فى الواقع(٣٤).

[١١-٣] - أخيراً تحفل اللغات الإنسانية فى كافة المواقف الحياتية العادية، والخطط المستقبلية للأفراد والحكومات، بهذا النمط من أنماط القضايا الشرطية ولا يكتمل البناء المنطقى لقضايا اللغة إلا بتحليل كاف لشروط صدق هذه القضايا.

١٢- يبدأ "مكال" تحليله لمشكلة قضايا مناقضة الواقع بعرض تفصيلى لأهم المحاولات الفلسفية لحل المشكلة، تلك التى بدأت عام ١٩٤٦ ببحث للفيلسوف الأمريكى "رودريك تشيشولم" R. M. chisholm (١٩١٧-١٩٩٩) عنوانه "القضايا الشرطية المناقضة للواقع"، أعقبه بحث أخر للفيلسوف الأمريكى أيضاً "نيلسون جودمان" N. Goodman (١٩٠٦ -١٩٩٨) نُشر عام ١٩٤٧ تحت عنوان "مشكلة القضايا الشرطية المناقضة للواقع ". ويُشكل هذان البحثان إطاراً مرجعياً لكافة المناقشات التى تناولت المشكلة خلال السنوات التالية(٣٥).

ومن بين هذه المحاولات يُركز " مكال " على ثلاثٍ منها رئيسة، وهى على الترتيب: النظرية الاستدلالية inferential theory للقضايا الشرطية، التى اقترحها " جودمان " فى بحثه السابق، ونظرية العقول واعتقاداتها minds and their beliefs للفيلسوف الإنجليزى "فرانك رامزى" F. P. Ramsey (١٩٠٣-١٩٣٠)، ونظرية العوالم الممكنة Possible للفيلسوفين الأمريكيين المعاصرين "روبرت

---

(33) Ibid.

(٣٤) الكسندرا غيتمانوفا : المرجع السابق، ص ص ١٢٨-١٢٩.

(35) McCall : A model of the Universe, p. 163n, also Walters: op. Cit.

ستالنيكر" R. Stalnaker و"ديفيد لويس" D. Lewis . ونوجز هذه المحاولات فى النقاط التالية.

١٣- يذهب " جودمان" فى النظرية الاستدلالية للقضايا الشرطية إلى أن أية قضية مناقضة للواقع أ ← ب – ويُسميها تجربة فكرية Thought experiment[٣٦] – تكون صادقة إذا، وإذا فقط ، كان مقدمها مقترناً بمجموعة من الجمل الصادقة الملائمة – بعضها قوانين علمية- تعكس الواقع الفعلى المفترض لهذا المقدم، بحيث نستطيع بهذه الجمل أن نستدل على صدق التالى ، ومن ثم صدق القضية. فإذا قلنا مثلاً:

(١) لو كان عود الثقاب قد حُكّ ، لكان قد اشتعل.

فإن هذه القضية يمكن أن يرتبط مقدمها بمجموعة من الشروط الملائمة Relevant conditions أو الجمل التكميلية supplementary statements الصادقة ، مثل:

- عود الثقاب جاف.
- الأوكسجين الكافى موجود
- الحرارة تولد بالإحتكاك
- المواد الكيميائية فى رأس عود الثقاب لها نقطة اشتعال معينة. وهكذا.

وبتوافر هذه الشروط أو الجمل التكميلية يُمكننا الاستدلال على أن عود الثقاب يشتعل إذا ما حُكّ بسطحٍ خشن[٣٧].

وتُوصف القضايا الشرطية أحياناً – وفقا لهذه النظرية – بأنها ليست قضايا صادقة أو كاذبة، لكنها "بطاقات استدلال" Inference Tickets مقبولة أو غير مقبولة. ورغم أن "جودمان" يرفض هذا الوصف، إلا أن مشكلته تكمن فى صعوبة التعيين التام والدقيق للشروط الملائمة أو الجمل التكميلية المقترنة بالمقدم، والتى نستدل منها على التالى، وهى مشكلة لم تجد حلاً حتى الآن. حقا أننا لدينا فكرة واضحة

---

(36) See Norris, Christopher: Resources of realism, Prospects for "Post-Analytic Philosphy", Macmillan press LTD, London & ST. Martin's press, LNC, N.Y., 1997, P-170.

(37) McCall : **OP-CIT,P-166**

(38) Ibid.

عن تلك الجمل الصادقة والقوانين الفيزيائية التى تكفى فى حالة ارتباطها بـــالمقدم لكى يلزم عنه التالى، ولكن خذ مثلاً القضية التالية:

(٢) لو كان عود الثقاب (ع) قد حُكّ، ما كان جافاً.

فرغم أن هذه القضية تبدو غير مقبولة بديهياً، إلا أنها – وفقاً للنظرية الاســتدلالية – يمكن أن تكون صادقة كالقضية (١) تماماً، إذ يمكن أن نربط مقدمها بمجموعــة من الشروط والجمل التكميلية ، كأن نقول مثلاً

- عود الثقاب (ع) حُكّ — إنه لا يشتعل
- لقد صنع جيدا — الأوكسجين الكافى موجود، .... الخ

وبهذه الجمل وغيرها نستطيع أن نستدل على أن عود الثقــاب (ع) ليــس جافــاً. وهكذا تؤدى النظرية الاستدلالية إلى نتيجة غــير مقبولــة، وهــى أن القضيتيــن (١)،(٢) صادقتان على السواء [٣٨]

وحلاً لذلك اقترح " جودمان" أن نختزل فئة الشروط الملائمة إلى شــروط " قابلــة للشراكة" Cotenable مع مقدم القضية أ ⟵ ب.

وتعنى القابلية للشراكة Cotenability ألاّ يكون هناك تناقض بيــن قيــم الصــدق المفترضة لكل من المقدم والجملة التكميلية، هذا فضلاً عــن كونــهما متلائميــن بالتبادل. وبهذا الاختزال تصبح الجملة: " عود الثقاب (ع) لا يشتعل " غير قابلــة للشراكة مع مقدم القضية (٢). لأننا إذا افترضنا صدق المقدم، بالاضافة إلى صــدق الجمل التكميلية الأخرى، فإن الجملــة " عــود الثقــاب (ع) لا يشــتعل " تصبــح كاذبة[٣٩].

لكن مفهوم " القابلية للشراكة " – باعتراف " جودمان " نفسه – لن يحل المشكلة، لأنه من جهة ، مفهوم تم تعريفه بالنظر إلى قضايا مناقضة الواقع، وهو من جهــة أخرى مفهوم تم استخدامه لتعريف صدق أو كذب هذه القضايا. ومــن ثــم فــهو

---

(38)Ibid.

(39)Ibid, P. 167

مفهوم دائرى، لا يصلح معياراً لتحديد شروط صدق القضيـــة أ ←— ب . ولأن التقدم بدونه يبدو مستحيلاً، فإن " جودمان" لا يجد مخرجاً من هذا الاحراج[٤٠].

١٤- الاقتراب الثانى لحل المشكلة هو اقتراب " رامزى" المعروف بنظرية العقـــول واعتقاداتها. ومجمل هذه النظرية أن صدق القضية المناقضة للواقع يتوقف علـــى درجة الاعتقاد العقلى بمقدمـــها. فـإذا أردت مثـلاً أن تختـبر صـدق القضيـة أ ←— ب ، فما عليك إلا أن تُضيف المقدم (أ) إلى قائمة اعتقاداتك، ثم أنظـر : هل تقبل التالى (ب) بوصفه صادقاً أم لا ؟ فإن قبلته ، فأنت حينئذ تعتقـد بصـدق القضية ، وإن لم تقبله ، فأنت لا تعتقد بصدقها[٤١].

بالطبع، إذا كان المقدم (أ) فرضاً مخالفاً للاعتقاد ، أعنى أنـك إذا اعتقـدت مبدئيا بأن (أ)قضية كاذبة ، فإن تجربتك الفكرية لتثبيت درجة اعتقادك بالتالى عـن طريق المقدم لابد وأن تشمل تعديلات لما تعتقد به. لكـــن اختبـار "رامـزى " لا يُخبرنا بشئ عن كيفية إجراء مثل هذه التعديلات . بل أن آلية عمل هذا الاختبـــار تقتضى أن ننظر إلى العقل المنجز لإحدى التجارب الفكرية كصندوق أسود، يُنتـــج درجة من التسليم بصدق التالى، ومن ثم القضية ككل ، دون أن يفصح عـــن أيـة تفصيلات بشأن كيفية إتمامها[٤٢] .

إن قوة منهج " رامزى " تكمن فى أنه – على خلاف النظرية الاســتدلالية – يؤدى دائماً إلى إجابة حاسمة بشأن قبول أو عدم قبول أية قضية مناقضة للواقـع. أما ضعفه فيكمن فى كونه لا يقدم شروطاً للصـدق Truth- conditions ، وإنمـا شروطاً للاعتقاد Belief – conditions بالقضايا الشرطية، وفضلاً عن ذلك، فـــإن درجة الاعتقاد العقلى بقضية شرطية ما قد تكون متغيرة تماماً من شـــخص إلـى آخر، ذلك أنها تنبع من أسس ذاتية تتسم بالنسبية . والأسوأ من ذلـــك أن نتـائج

---

(40)Ibid.

(41)Ibid, P. 169

(42)Ibid.

تطبيق اختبار " رامزى " قد تعمل مباشرة ضد الحدس Intuition ، ولتوضيح ذلك خذ مثلاً القضية التالية:

- لو لم يكن شكسبير قد كتب هاملت، لكان مؤلف آخر قد كتبها.

والآن تخيل أننا تلاميذ شكسبير ، وأننا معنيون بدراسة وإثبات مؤلفاته ، لاسيما "هاملت ". إننا يمكن أن ننجز اختبار " رامزى " فنضيف القضية " شكسبير لم يكتب "هاملت" إلى نسق اعتقاداتنا، ومن ثم نسأل أنفسنا : هل نقبل القضية القائلة بأن "مؤلفاً آخر قد كتب هاملت " أم لا نقبلها؟ لا شك أن الإجابة غالباً ستكون " نعم " ولكن بغض النظر عن هذه الإجابة ، فإننا لا نقبل حدسياً صدق القضية السابقة المناقضة للواقع ، الأمر الذى يدفعنا إلى تجاوز نظرية العقول واعتقاداتها لنبحث عن حل أكثر قوة لمشكلتنا(٤٣) .

١٥ – ونجد الحل الثالث فى نظرية " العوالم الممكنة" لكل من " روبرت ستالنيكر" و " ديفيدلويس" . وبهذه النظرية نخطو خطوة واسعة نحو دراسة القضايا الشرطية دراسة لغوية ومنطقية صحيحة. إذ لن نبحث فى كونها مقبولة أو غير مقبولة انطلاقاً من أسس ذاتية أو اعتقادية، وإنما نبحث فى كونها صادقة أو كاذبة من وجهة نظر علم الدلالات أو السيمانطيقا Semantics * .ويذهب " ستالنيكر" فى سيمانطيقاه إلى أن أية قضية مناقضة للواقع صادقة ، إنما تعكس عالماً مفترضاً أو محتملاً ، كان من الممكن أن يتحقق بحيث تأتى فيه الحوادث على خلاف ما هى عليه فى عالمنا الفعلى. ومن ثم يمكن القول أن أية قضية من النمط أ ← ب تكون صادقة فى عالمنا إذا وإذا فقط، كان التالى (ب) صادقا فى عالم المقدم (أ)

---

(43) Ibid,p.170.

* علم الدلالات أو السيمانطيقا هو أحد المباحث الرئيسة الثلاث لفلسفة اللغة، ويعنى بدراسة دلالة أو معانى الكلمات والجمل وتطورها. أما المبحثين الآخرين ، فهما علم التراكيب Syntax ، ويعنى بدراسة قواعد التركيب النحوى والمنطقى لجمل وقضايا اللغة. وعلم أفعال الكلام Pragmatics ، ويهتم بدراسة الآثار الإجرائية الناجمة عن استخدام اللغة.

Sec for more detail:Martinich, A .P. (ed): The Philosophy of Language, third edition, Oxford University Press, Oxford, N.Y, 1996, P.4.

الأكثر قربا من عالمنا . أعنى العالم الذى يكون فيه المقدم (أ) صادقاً من جهة، والذى يختلف بأقل قدر ممكن عن عالمنا من جهة أخرى . ويعنى قولنا : "يختلف بأقل قدر ممكن " أن تكون قيمة الاحتمال المقررة لهذا العالم الممكن قبل لحظة الحدث الفعلى – إذا نظرنا إليه كفرع على النموذج – قريبة بأقل قدر ممكن من قيمة الاحتمال التى كانت مقررة لعالمنا. هذا فضلاً عن التقارب الزمكانى للعالمين : المفترض والفعلى – كفرعين على النموذج – بأقل قدر ممكن . فإن لم يكن من الممكن وجود هذا العالم المفترض ، أى إذا كان المقدم فى القضية أ ⟵ ب مستحيلاً، فلن نجد أساسا لصدق هذه القضية(٤٤)

ومن الواضح مدى اقترابنا بهذه السيما نطيقا من نموذج " مكال " المتفرع ، لكننا نزداد اقتراباً من النموذج بسيما نطيقا " لويس " المعروفة بسيما نطيقا التشابه المقارن Comparative similarity بين العوالم الممكنة.

فى هذه الأخيرة قد لا يوجد عالم واحد فقط أكثر قرباً من عالمنا الفعلى ، بل قد تكون هناك عوالم أخرى منافسة لهذا العالم المفترض، أو قد تكون هناك متتالية مفتوحة لا متناهية العدد من العوالم الأقرب والأقرب من عالمنا بنسب متفاوتة. هذه العوالم تناظر بلا شك الإمكانات الفيزيائية– أو الفروع – المنبثقة من نقطة تفريعية ما فى نموذج الشجرة، وهو ما يعنى – فيما يزعم " مكال" – أنطولوجيتها المستقلة عن اعتقاداتنا العقلية.

هذا من جهة ، ومن جهة أخرى فإن هذه العوالم أو الفروع يمكن أن تُترجم بعددها إلى قضايا مختلفة مناقضة للواقع عن حدثٍ واحد يعينه ، إذا أنها تنبثق من نقطة تفريعية واحدة. وهى فى الوقت ذاته قضايا صادقة، لأنها تعكس مجموعة من العوالم أو الإمكانيات الفيزيائية التى كانت محتملة، يؤدى فيها المقدم – أو مجموعة الشروط الابتدائية – إلى التالى أو النتيجة. وهنا تكمن قوة سيمانطيقا

---

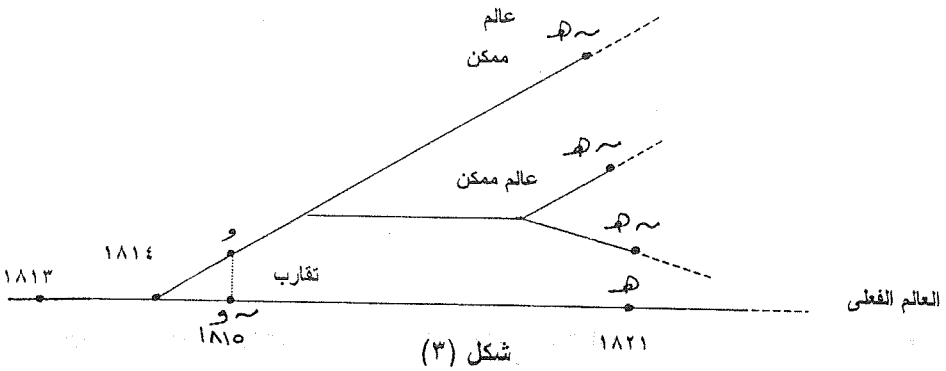
(44)McCall: OP-CIT ,P-177

"لويس"، أعنى قدرتها على التوفيق بين قيم الصدق اللحظية الصادقة لعدد من قضايا مناقضة الواقع بشأن واقعة بعينها [٤٥].

ويشرح " مكال " كيفية معالجة النموذج المتفرع لمفهوم العوالم الممكنة "الأقرب " من عالمنا – وفقاً لسيمانطيقا " لويس " – من خلال القضية التالية:

- لو كان نابليون قد انتصر فى معركة ووترلو ، لما مات فى سانت هيلينا.

فإذا رمزنا بالحرف (و) للقضية : " نابليون ينتصر فى ووترلو" ، وبالحرف (هـ)للقضية : " نابليون يموت فى سانت هيلينا" ، فإن بنية النموذج المتفرع تعكس القضية المناقضة للواقع و ⊣≺ ~هـ كما هو موضح بالشكل (٣) ·



شكل (٣)

والآن ، لنفرض أن القضية و ⊣≺~هـ صادقة، فما الذى يجعلها صادقة؟. وفقا للنموذج ، فإن صدق هذه القضية يتوقف على كون كل فرع من فروع (و) يؤدى إلى~هـ. ولأن (و) كاذبة و (هـ) صادقة فى عالمنا الفعلى، فإن الفروع (و) التى تعكس صدق القضية ، كانت فروعاً محتملة ثم تآكلت، ولم تعد تُمثل جزءً من النموذج المتفرع اليوم. لكنها على أية حال ليست مستبعدة من حساباتنا، لأنهاشكلت جزءً من النموذج عام ١٨١٤ وما قبله، ومن ثم فإن وجودها كان وجوداً موضوعياً، يُناظر وجود " أفلاطون " وأرسطو" مثلاً فى الماضى. هذه الفروع المحتملة تُطلعنا على العوالم الممكنة التى فيها ينتصر

---

(45) Ibid, PP.171-172

نابليون ويموت فى مكان آخر غير سانت هيلينا. ولكى نحقق سيمانطيقا" لويس" ينبغى أن نلاحظ مدى التقارب بين عالمنا (~و) وبين عالم (و)المفترض – بكل عوالمه–، إذا ينبثق كلاهما من نقطة تفريعية واحدة ، هى النقطة الزمكانية فى عام ١٨١٤، أما العوالم الآخرى المنبثقة من النقطة الزمكانية فى عام ١٨١٣ مثلاً أو ما قبله ، والتى قد تُمثل انتصار نابليون وموته أيضاً فى سانت هيلينا (و ← هـ)، فقد استبعدناها تماماً لأنها ليست الأقرب من عالمنا(٤٦).

١٦- وكان " مكال " قد تبنى بالفعل سيمانطيقا " لويس" كأساس موضوعى لشروط صدق القضايا المناقضة للواقع، وهو ما أعلنه فى بحث له نشر عام ١٩٨٤ بعنوان " قضايا مناقضة الواقع مؤسسة على العوالم الممكنة الحقيقية"، لكنه اكتشف فى غضون العقد التالى أن هذه السيمانطيقا لا تخلو من صعوبات، خصوصاً تلك التى يُوضحها المثال التالى :

هب أننى كنت أقود سيارتى برفقة صديق لى،وفجأة وجدت نفسى محاصراً بازدحام مرورى كبير. حينئذ يقول صديقى:

(١) لو كنت قد اتجهت يساراً ، لكنت قد تفاديت هذا الزحام.

هذه قضية مناقضة للواقع، وهى صادقة وفقاً لسيمانطيقا " لويس".ذلك أننا لو اختبرنا عوالم الاتجاه يساراً – التى تفرعت على النموذج قريباً من الحاضر – لكان هذا كافياً بالتأكيد لألا نقع فى الزحام . ولكن تنشأ هنا صعوبة من نوع مختلف . ففى الفروع التى تمثل إمكان الاتجاه يساراً فى آخر لحظة ممكنة – وهى اللحظة التى تشبع المعيار الموضوعى للعالم الأكثر قرباً من عالمنا– ربما تواجهنى المواقف التى أنتظر فيها بسيارتى حتى هذه اللحظة الأخيرة، ثم أضغط فجأة على البنزين وأتحول يساراً، لأجد نفسى وجهاً لوجه أمام سيارات المرور القادم. ومثل هذه الفروع تحقق قضايا شرطية مناقضة للواقع، من قبيل :

---

(46)Ibid, PP. 174-175

(٢) لو كنت قد اتجهت يساراً، لكنت قد اصطدمت بالسيارات القادمة من هذا الاتجاه المعاكس.

هذا القضية أيضاً صادقة، لكن صدقها يعنى استبعاد صدق القضية (١)، لأن هذه الأخيرة – على النموذج – ليست هى العالم الممكن الأكثر قرباً من عالمنا الفعلى. أعنى أنها لا تشارك عالمنا ماضيه الأقرب ، والذى تُمثله النقطة التفريعية لعوالم اللحظة الأخيرة [٤٧].

وعندما كتب " مكال " بحثه المذكور عن قضايا مناقضة الواقع عام ١٩٨٤، لم يأخذ هذه الصعوبة – التى يسميها "معارضة انحراف اللحظة الأخيرة" Last minute deviation objection – باهتمام كبير ، بل لقد اعتقد أنه يمكن التعامل معها بالتمييز بين الطرق العادية Normal وغير العادية Ubnormal لتحقيق " المقدم" لقضية ما مناقضة للواقع، أى بين الطرق العادية وغير العادية للتحول يساراً مثلا. فالطرق العادية تتضمن مثلاً إبطاء السرعة قبل وقت كاف، ومراقبة السيارات القادمة فى الاتجاه الآخر للتأكد من خلو الطريق، ثم التحول يسارا بحرص شديد للدخول فى طريق أقل ازدحاماً، وليس الاندفاع فجأة بالسيارة تجاه اليسار. ولكن حتى لو سلمنا بذلك، وحكمنا بصدق القضية (١)، فلن نشبع معيار " العالم الأكثر قربا " الذى هو محور "سيمانطيقا التشابه المقارن"، والذى تمثله القضية (٢). ومن ثم لا بد لنا من البحث عن اقتراب آخر لحل المشكلة، وهو ما سعى إليه " مكال " بتمييزه بين أنماط القضايا الشرطية، وبنائه لسيمانطيقا جديدة لقضايا مناقضة الواقع وفقا للنموذج المتفرع[٤٨].

١٧– تنطلق سيمانطيقا " مكال " من التمييز بين نوعين أو نمطين من القضايا الشرطية، وهما: القضايا الشرطية من النمط (أ)، والقضايا الشرطية من النمط (ب). الأولى تنقسم إلى تلك التى لها قيم صدق وقيم احتمال، وتلك التى لها قيم احتمال فقط (ومنها قضايا مناقضة الواقع). أما الثانية فليس لها إلا قيماً للصدق

---

(47)Ibid, P. 176

(48)Ibid, PP. 176 - 177

فقط. وقبل أن نشرح كيف يكون ذلك، نبدأ أولا بطرح الاختلاف الأساسى بينهما من منظور لُغوى، وبمساعدة بعض الأمثلة.

(١) إذا كان أوزفالد لم يطلق النار على كيندى،فقد فعلها شخص ما على الأقل.

(٢) لو لم يكن أوزفالد قد أطلق النار على كيندى، لكان شخص ما على الأقل قد فعلها.

يستند التمييز النحوى بين هاتين القضيتين إلى كون الأولى فى الصيغة الدليلية Indicative mood – أى تلك التى تدل على واقعة أو حدث ما – وهى قضية صادقة. أما الثانية ففى الصيغة الشرطية الموصولة Subjunctive mood – أى تلك التى تعبر عن نزعة أو رغبة أو شك فى ذهن الناطق بها – وهى غالبا كاذبة بالنسبة لكل منا، اللهم إلا إذا اشتركنا مع الناطق بها فى شكه أو رغبته. ووفقاً لتمييز " مكال " فإن الأولى قضية من النمط (ب)، أما الثانية فمن النمط (أ). على أن التمييز النحوى بينهما لا يؤدى الوظيفة المطلوبة، ولذا يلجأ "مكال" إلى تمييز أخر يخدم النموذج المتفرع، ويستند إلى اختبارين لغويين عاديين، وهما: اختبار المعنى اللا متغير وفقا لزمن فعل الجملة tense Invariance، واختبار الاحتمال Probability test. ولكن علينا قبل ذلك أن نُضيف القضية التالية:

(٣) إن لم يطلق أوزفالد النار على كيندى،فسوف يفعلها شخص ما على الأقل.

الآن، القضية (٣) تناظر القضية (١) لكونها فى الصيغة الدليلية. ولكن أى منهما تشبه القضية (٢) على نحو أكثر دقة ؟.

لا شك أنها القضية (٣). حقا أن القضيتين (٢) و(٣) مصاغتان فى زمنيين مختلفين، ولكنهما تعنيان الشئ نفسه، وهو أن كيندى لا بد وأن يقتل، بمعنى أنهما يمكن النطق بهما من قبل شخصين يعتقدان أن هناك مؤامرة لقتل كنيدى، بحيث تكون القضية (٢) بعدها حادث الاغتيال، والقضية (٣) قبله. أما القضية (١) فإن ما تحمله من معنى مستقل تماماً عما إذا كانت هناك مؤامرة أم لا. ولا يمكن صياغة تالى هذه القضية فى زمن المضارع أو المستقبل، بل لابد وأن يكون فى زمن الماضى.

إن ما تؤكده القضيتان (٢) و (٣) إذن هو شئ لا شأن له بالمنظور الزمنى للصياغة النحوية. ومعنى ذلك أن النمط (أ) من القضايا الشرطية ينتمى إلى عائلات من القضايا لا متغيرة المعنى وفقا لتغير زمن الفعل فى كل منها. أما النمط (ب) فعلى العكس من ذلك، يتوقف معناه على الصياغة النحوية لزمن فعل الجملة[٤٨].

هذا عن الاختبار الأول، أما الاختبار الثانى فننظر من خلاله فيما إذا كانت القضية الشرطية تسمح أو لا تسمح بإدخال كلمات معينة – تتعلق بالاحتمال–قبل التالى مباشرة، دون أن يؤدى ذلك إلى تغيير جذرى فى المعنى. هذه الكلمات من قبيل : " فى كل احتمال in all porbability "، " هناك فرصة لأن there is a chane that "، " من غير المحتمل أن it is unlikely that "، ... إلخ

فإذا أضفنا مثلاً عبارة " فى كل احتمال " إلى القضية (١) – وهى قضية من النمط (ب) – فلن يتسق المعنى. أما إذا أضفنا هذه العبارة إلى القضيتين (٢) و(٣) – وهما قضيتان من النمط (أ) – فلن يحدث تغيير جذرى فى المعنى. فالفارق بين النمطين إذن هو فى ملكية قيم الاحتمال التى تقتصر على قضايا النمط (أ)، أما النمط (ب) فيملك فقط قيماً للصدق[٤٩].

١٨– وبعد هذا التمييز بين نمطى القضايا الشرطية، ينتقل " مكال " إلى سيمانطيقا النمط (أ) من هذه القضايا. وسوف نركز على هذا النمط لاحتوائه على قضايا مناقضة الواقع التى تعنينا.

يذهب " مكال " إلى أن سيمانطيقاه الخاصة بهذا النمط تختلف عن أية سيمانطيقا أخرى فى أربعة وجوه على الأقل، وهى[٥٠] :

١– قيم الاحتمال probability values : حيث تُعيّن السيمانطيقا قيمة احتمال عددية تقع بين الصفر والواحد لكل قضية شرطية، وذلك وفقا للنسب العددية بين

---

(48) Ibid, PP. 177 – 178.

(49) Ibid, pp. 179 - 180

(50) Ibid, pp. 181 - 182

فروع النموذج. وفى الحالات المحدودة التى تكون فيها قيمة الاحتمال (١) أو (صفر)، تأخذ القضية الشرطية قيمة صدق صادقة أو كاذبة على نحو محتمل.

٢- الاعتماد الزمنى time – dependence : حيث تعتمد قيم الاحتمال المعينة للقضايا الشرطية على الزمان. أى أنها تستلزم ذكر صريح وواضح لزمن القضية. ونعنى بزمن القضية هنا التاريخ المحدد لها - وليس المنظور الزمنى النحوى لفعل الجملة - ذلك أن فروع النموذج تتآكل من لحظة إلى أخرى، ومن ثم تتغير وفقا لها قيم احتمال القضايا من لحظة إلى أخرى.

٣- قضايا مناقضة الواقع حالة خاصة counterfactuals a special case: بمعنى أنها حالة خاصة من قضايا النمط (أ) ذات المعنى اللا متغير وفقا لتغير زمن الجملة، ذلك أنها لا يمكن أن تصاغ نحوياً إلا فى الزمن الماضى(*)، بل إنها تمثل نوعاً واحداً من ثلاثة أنواع للقضايا الشرطية المصاغة نحوياً فى زمن الماضى، أما النوعين الآخرين فهما القضية الشرطية التى تبدأ بكلمة "لأن" since conditional، بالإضافة إلى ما يسميه " مكال " القضية الشرطية المحايدة فى زمن الماضى " neutral past conditional" .

٤- قيم الصدق truth-values : ووفقا لتصور "تبعية الصدق للحدث" (ف٥-٤، ف٩) فإن كل القضايا الشرطية التى لها قيم احتمال صغيرة يمكن أن تكون صادقة، وذلك فى حالة صدق المقدم والتالى بعد وقوع الحدث. ولكى نميز هذه القضايا عن القضايا الشرطية التى هى صادقة على نحو محتمل probabilistically true، أى تلك التى قيمة احتمالها (١)، فسوف نصف الأولى بأنها " صادقة على نحو لاحق " superveniently true. إن القضية الشرطية ذات المقدم الكاذب يمكن أن تكون صادقة على نحو محتمل، لكنها لا يمكن أن تكون صادقة أو كاذبة على نحو لاحق.

(*) نعنى بالماضى هنا الماضى التام past prefect tense فى الإنجليزية، ويعرف بالنمط المستحيل من القضايا الشرطية، بمعنى استحالة تحقيق فعل الشرط لأن الجملة تشير إلى أحداث تمت بالفعل فى الماضى. ونظيره فى العربية الجملة الشرطية التى تبدأ بأداة الشرط "لو"، حيث أن " لو " تفيد امتناع جواب الشرط لامتناع فعله الذى كان من المفترض أن يحدث فى الماضى.

هيا نفصل هذه السمات بإيجاز وبمساعدة الأمثلة التوضيحية.

١٩- أما عن كيفية تعيين احتمال القضايا الشرطية وفقاً للنموذج المتفرع فقد ناقشناها من قبل (ف ٧، ٨). وأما عن تغير قيم الاحتمال بتغير الإحداثيات الزمانية، فيمكن أن يتضح بالمثال التالى:

(١) لو كان هتلر قد اجتاح إنجلترا فى أغسطس عام ١٩٤٠، لكان قد انتصر فى الحرب.

هذه القضية المناقضة للواقع تُعيد النظر إلى حوادث الماضى، وبالتحديد إلى حوادث عام ١٩٤٠. ومع أنها مصاغة نحوياً فى زمن الماضى، إلا أننا يمكن أن نُحولها إلى قضيتين شرطيتين فى زمن المضارع، لتفقد بذلك صفة كونها قضية مناقضة لواقع. وطالما قلنا فى زمن المضارع، فمعنى ذلك أنهما قضيتان لا يمكن النطق بهما على نحو صحيح إلا خلال عام ١٩٤٠:

(٢) إن يجتاح هتلر إنجلترا فى أغسطس ١٩٤٠، فسوف ينتصر فى الحرب.

(٣) إن كان هتلر يجتاح إنجلترا فى أغسطس ١٩٤٠، لوجب أن ينتصر فى الحرب.

وكما نلاحظ فإن القضية (٢) فى الصيغة الدليلية، أما القضية (٣) فى الصيغة الشرطية الموصولة. وقد نظرنا فى هذا التمييز النحوى من قبل، كما وقفنا على أوجه التشابه بين القضيتين (١)،(٣). ولذا نُركز على القضية(٢).

الآن تخيل حالة الاستعداد العسكرى للجيوش المتحاربة خلال عام ١٩٣٩ وفى الأشهر الأولى من عام ١٩٤٠. حيث يتحكم البريطانيون فى مواقع بحرية مميزة، فضلا عن امتلاك الفرنسيين لجيش قوى وعتاد حربى كافٍ.لا شك أن أى مُحلل عسكرى -يُفكر وقتئذ فى القضية (٢)- سوف يُعيّن لها قيمة احتمال صغيرة، أياً كانت هذه القيمة. بمعنى أن نسبة الفروع التى تمثل اجتياح هتلر لإنجلترا وانتصاره إلى الفروع التى تمثل اجتياحه كانت صغيرة بالفعل على النموذج المتفرع فى ديسمبر ١٩٣٩ مثلاً. وقولنا " أياً كانت هذه القيمة " يعنى أننا لا نعرف مقدار صغر هذه القيمة، ذلك أن النسبة المضبوطة بين الفروع،

ومن ثم قيمة الاحتمال المضبوطة، كانت وما زالت بالنسبة لنا واقعة موضوعية يحملها النموذج المتفرع فى ديسمبر ١٩٣٩.

على أن الحال قد تغير تماما خلال أشهر قليلة. فلقد أصبح هتلر أكثر قوة، أما الجيشين البريطانى والفرنسى فقد أُنهكا وفقدا معظم عتادهما الحربى تقريباً. وهذا يعنى تآكل الفروع السابقة على النموذج، ونمو فروع أخرى تزداد عليها قيمة احتمال القضية (٢). ومرة أخرى، نحن لا نعرف هذه القيمة، وإنما تحملها النماذج المتفرعة خلال شهرى يوليو ويونيو مثلاً، وإن كنا نستطيع تعيينها بصورة تقريبية.

لماذا إذن تختلف قيمة احتمال القضية (٢) من ديسمبر ١٩٣٩ إلى يوليو ١٩٤٠؟. الإجابة تقع فى البنية المتفرعة للنموذج، وتقع جزئياً فيما هو محتمل من تآكل للفروع[٥١].

٢٠- هذه السمة السيمانطيقية للقضايا الشرطية من النمط (أ)، والتى تتغير بمقتضاها قيم احتمالها وفقا للتاريخ الزمنى المحدد لها، لا تلغى كونها ثابتة المعنى مهما تغيرت الصياغة النحوية لكل منها. أى سواء صيغت فى زمن الماضى أو المضارع أو المستقبل. وليست قضايا مناقضة الواقع سوى حالة خاصة لقضايا هذا النمط، ذلك أنها تمثل نوعا واحدا من أنواع الصياغة النحوية للقضايا الشرطية فى الزمن الماضى. وتلك هى السمة الثالثة لسيمانطيقا النمط (أ) عند " مكال " ولتوضيح ذلك نعود مرة أخرى إلى القضية (٢). ولنفرض أن الزمان قد مر ليتجاوز عام ١٩٤٠، وأن شخصاً يعيد النظر إلى حوادث عام ١٩٤٠ من موضعه الزمانى فى عام ١٩٤١ أو عام ٢٠٠٠. حينئذ يمكنه أن يعيد صياغة القضية (٢) لتصبح القضية (١) المناقضة للواقع. ولكن هب أن "هتلر " قد اجتاح إنجلترا بالفعل فى أغسطس عام ١٩٤٠. لا شك أن تحويل القضية (٢) وقتئذ إلى زمن الماضى لن يؤدى إلى القضية (١)، ولكن إلى واحدة

---

(51) Ibid, p. 182.

فقط من القضيتين الشرطيتين التاليتين اللتين تبدآن بكلمة " لأن " since : ففي عام ١٩٤١ يمكنه القول :

(٤) لأن هتلر اجتاح إنجلترا فى أغسطس عام ١٩٤٠، فسوف ينتصر فى الحرب.

وفى عام ٢٠٠٠ يمكنه القول :

(٥) لأن هتلر اجتاح إنجلترا فى أغسطس عام ١٩٤٠، فقد انتصر فى الحرب.

ومن الواضح أن هاتين القضيتين يمكن أن ينطق لها شخص ما عرف أن الاجتياح قد تم بالفعل،أما إن كان المتحدث يجهل ما إذا كان الاجتياح قد تم أم لا، فإن القضية الشرطية المناسبة تكون قضية محايدة فى زمن الماضى، كما يلى:

(٦) إذا اجتاح هتلر إنجلترا فى أغسطس عام ١٩٤٠، فقد انتصر فى الحرب.

ومع أننا يمكن أن نتتبع القضايا (٤)، (٥)، (٦) على النموذج لتقييمها إلا أن اهتمامنا الأساسى ينصب على القضية (١) المناقضة للواقع :

- لو كان هتلر قد اجتاح إنجلترا فى أغسطس عام ١٩٤٠، لكان قد انتصر فى الحرب.

هذه القضية – كما هو الحال بالنسبة للقضيتين (٢)، (٣) – ليست صادقة أو كاذبة، ولكن لها بدلاً من ذلك قيمة احتمال مضبوطة على النموذج هى (ح). ولكن ما هى قيمة (ح)؟ هل هى قيمة الاحتمال الصغيرة المُعينة للقضية (٢) فى ديسمبر عام ١٩٣٩، أم قيمة الاحتمال الأعلى المُعينة لها فى يوليو عام ١٩٤٠؟. تماما، كما أن قيمة احتمال القضية (٢) كانت معتمدة على الزمان، فكذلك الحال بالنسبة للقضية (١)، إذ يعنى الفشل فى تحديد الزمن الإشارى لها استحالة تعيين قيمة احتمال واضحة لها. وبعبارة أخرى، ليس هناك قيمة احتمال مفردة للقضية (١)، بل قيم احتمال متعددة ومتتالية وفقا لتتالى الإحداثيات الزمانية، كأن نقول مثلا: فى ديسمبر عام ١٩٣٩ كان احتمال انتصار هتلر فى الحرب لو اجتاح إنجلترا فى أغسطس ١٩٤٠ هو ($ح_1$) ، وفى مايو ١٩٤٠ كان ($ح_2$)، وفى يوليو ١٩٤٠ كان ($ح_3$). وهكذا تقتضى السيمانطيقا المتفرعة تحديد

درجة المرجعية الزمانية لأية قضية مناقضة للواقع، وإلا فلن يمكننا تقييم هذه القضايا وفقا للنموذج[٥٢].

٢١- أخيراً، وكما قررنا من قبل (ف٩)، فإن ملكية القضايا الشرطية من النمط (أ) لقيم الاحتمال لا تمنع ملكية العديد منها لقيم صدق صادقة أو كاذبة أيضاً. ذلك أن قيمة الاحتمال المقررة بالنموذج لإحدى قضايا هذا النمط، يمكن أن تكون (١ أو صفر). وحينئذ نقول أن هذه القضية صادقة على نحو محتمل (أو ضرورية سببيا causally necessary) أو نقول أنها كاذبة على نحو محتمل (أو مستحيلة سببيا causally impossible) هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن القضية الشرطية وفقاً لتصور تبعية الصدق للحدث (ف ٥-٤، ف٩) يمكن أن تحوز قيمة صدق صادقة أو كاذبة بالإضافة إلى قيمة احتمالها، حتى ولو كانت هذه الأخيرة أقل من الواحد وأكبر من الصفر. فإن كان مقدم القضية الشرطية صادقاً، فسوف نقول أنها صادقة على نحو لاحق (أو صادقة عرضياً contingently true)، وإن كان المقدم كاذباً، نقول أنها كاذبة على نحو لاحق (أو كاذبة عرضياً contingently true) ولا ينطبق ذلك على قضايا مناقضة الواقع التى تملك فقط قيماً للاحتمال[٥٣].

٢٢- ونختم حديثنا عن سيمانطيقا القضايا الشرطية عند "مكال" بقضايا النمط (ب)، التى تختلف عن قضايا النمط (أ) فى ملكيتها فقط لقيم الصدق، بمعنى أنها ليست محتملة، وإنما صادقة أو كاذبة فقط، ومن ثم فإن السيمانطيقا لا تُخصص لها قيماً للاحتمال، تستند إلى النسب العددية بين فروع النموذج، وإنما تخصص لها فقط قيماً للصدق، تستند إلى تآكل الفروع. ومثال ذلك القضية التالية:

- إذا كان شكسبير لم يكتب هاملت، فقد كتبها شخص ما على الأقل.

هذه القضية تدل على واقعة معينة، وهى أن هناك رواية رائعة بعنوان "هاملت"، نشرت بالفعل عام ١٦٠٠. حقا أنها ارتبطت فى أذهاننا باسم الروائى

---

(52) Ibid, pp.183 - 184

(53) Ibid, p.184

الإنجليزى " وليم شكسبير " ولكن من الطبيعى أن يكون شخص ما قد كتبها إن كان "شكسبير" لم يكتبها، ومن ثم فهى قضية صادقة يلزم فيها التالى عن المقدم. أما كذبها فينجم عن إنكار التالى لكتابتها لو افترضنا صدق المقدم. وقس على ذلك كافة قضايا النمط (ب) من القضايا الشرطية(٥٤).

ولا ينبغى الظن بأن تقسيم القضايا الشرطية إلى نمطين أو فئتين يعنى استيعابهما لكافة قضايانا الشرطية بشكلٍ مطلق، لكنه-بتعبير "مكال" - تقسيم مبدئى، يماثل تقسيم البيولوجيا للكائنات الحية إلى نباتات وحيوانات مبدئياً. وكما تشير الدراسات البيولوجية إلى أنماط أخرى من العضويات، كالبكتريا والفيروسات، فكذلك الحال بالنسبة للقضايا الشرطية، إذ يمكن أن تنطوى على نمط ثالث لم نُشر إليه، ولا يمكن معالجته بسيمانطيقا النموذج المتفرع. مثال ذلك ما يمكن أن نسميه " القضايا الشرطية المعرفية " Epistemic conditionals . وهذه لا يمكن أن نعين لها قيماً للصدق أو للاحتمال، وإنما نقول أنها مقبولة أو غير مقبولة وفقاً لاختبار " رامزى " (ف١٤)، أعنى وفقاً لما يعرفه المتحدث أو يعتقد به، كأن نقول مثلاً:

- إذا كان هناك برهان لمبرهنة "فيرمات"، فيجب أن يكون قصيراً.

فليست هذه قضية صادقة أو كاذبة أو محتملة، وإنما هى قضية شرطية مقبولة أو غير مقبولة. ولا يستند قبولها إلى واقعة ما، وإنما إلى اعتقادنا بعبقرية عالم الرياضيات الفرنسى "بييرفيرمات" P. Fermat (١٦٠١-١٦٦٥)، وما تتسم به براهينه الرياضية من دقة وإيجاز(٥٥).

خاتمة :

٢٣- بقى لنا أن نتساءل: هل نجح "مكال" فى معالجة وحل مشكلة القضايا الشرطية المناقضة للواقع؟. لا شك أن الإجابة التى تحملها الصفحات السابقة هى بالتأكيد "نعم" ولكن علينا أن نضيف إلى هذه الإجابة: "فى حدود نموذجه". بمعنى

---

(54) Ibid, p.187

(55) Ibid, p.189.

أن قبول الحل الذى قدمه "مكال" يقتضى مُسبقاً قبول نموذجه، على الأقل كخطوة مرحلية نحو فهم أفضل لبنية الكون وما يرتبط بها من مشكلات. والحق أن ما يقدمه النموذج المتفرع من حلول لمشكلات أخرى-إلى جانب مشكلة القضايا الشرطية المناقضة للواقع - يُضاف إلى مبررات قبوله فى مرحلتنا هذه، ريثما نجد نموذجاً أكثر دقة وشمولاً. وتلك هى السمة الأساسية للنماذج، علمية كانت أو فلسفية، أعنى ديناميكيتها التى تتيح لنا تطويرها أو حتى تغييرها برمتها وفقاً لما قد يستجد من وقائع ومشكلات لا تحتويها تلك النماذج.

وربما كان المأخذ الوحيد والهام على "مكال" هو تأكيده الدائم على أنطولوجية النموذج، ومن ثم موضوعية قيم الصدق والاحتمال التى تحوزها القضايا الشرطية، وذلك دون أدنى إشارة إلى كيفية معرفتنا لتلك القيم! حقاً لقد اتضحت أمامنا صورة القضايا الشرطية بكافة أنماطها تقريباً، وعرفنا متى نقول أن هذه القضية الشرطية صادقة أو كاذبة أو محتملة، ولكن أنّى لنا معرفة هذه القيم والنموذج يعمل بمعزل عن قدراتنا الإدراكية، العقلية منها والحسية ·لعل "مكال" أراد بذلك أن يؤكد موضوعية البناء الشجرى لمتصل الزمان - مكان فى مقابل الذات المدركة، وهو ما يُذكرنا بآينشتين حين تلقف فكرة "المتصل" لينُقذ موضوعية العالم من أسر التفسيرات الخاطئة، التى اتخذت من نظريته فى النسبية الخاصة ذريعة للقول بالذاتية، لكن آينشتين أكد فى الوقت ذاته على أن أطروحات العقل الحدسية تحمل توافقاً فريداً مع الواقع الموضوعى رغم استقلاله. أما "مكال" فقد تركنا فريسة للظن والتخمين، الأمر الذى يحول دون تحقيق أهم أهداف العلم والفلسفة، ألا وهو ترويض المستقبل الآتى والتنبؤ بحوادثه على نحو دقيق.

وعلى آية حال، فإن ما يحمله النموذج من تمثيلات، يؤكد قدرة الخيال والحدس على إمدادنا بتفسيرات ناجحة - أو هكذا نأمل أن تكون - وإلا لما استطاع "مكال" بناء النموذج. وهذا بلا شك جانب ابستمولوجى لا نجد غضاضة فى إضافته إلى الجانب الانطولوجى للنموذج، بحيث يمكننا - بما توافر لنا من

إمكانات تجريبية وعقلية – أن نُحدد مثلاً قيم صدق أو احتمال القضايا الشـــرطية على نحو يقترب رويداً رويداً من قيمها الحقيقية التى تحملها فروع النموذج.

ويكفى " مكال " فى النهاية أنه أضاء أمامنا الطريق، واقتحـــم بنموذجـــه مشكلات طالما تحايشناها – أو اقتربنا منها على حياء – فى انتظار كلمة العلـــم. وكأن لسان حالة يقول : من كان منكم بلا نموذج، أو من كان نموذجـــه أفضـــل تفسيراً، فليرفض نموذجى وليرمنى بالخطأ. لكننا لن نرفض النموذج، ولن نرمـــه بالخطأ، بل نقول أنه إحدى غرف الانتظار الكثيرة التى ستؤدى يوما إلى الحقيقة.

وعلى الله قصد السبيل والله أعلم.

مراجع البحث

أولا: المراجع العربية

١- الكسندرا غيتمانوفا : *علم المنطق*، دار التقدم ، موسكو، ١٩٨٩ (لم يرد اسم المترجم) .

٢- إيين نيكلسون : *الزمان المتحول*، فى كتاب كولن ولسون & جون جرانت : *فكرة الزمان عبر التاريخ*، ترجمة فؤاد كامل، مراجعة شوقى جلال، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت، العدد ١٥٩، مارس ١٩٩٢.

٣- صلاح عثمان : *الاتصال واللاتناهى بين العلم والفلسفة*، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٨ .

٤- يمنى طريف الخولى : *العلم والاغتراب والحرية*، *مقال فى فلسفة العلم من الحتمية إلى اللاحتمية*، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٧.

ثانيا : المراجع الأجنبية

1- Barbet, a. h. : *Mastering philosophy*, Macmillan education LTD, London, 1990.

2- Bung, M. : *Causality and modern science*, third reviseded, Dover pub., Inc, N. Y, 1979.

3- Copi, irving M.: *Introduction to logic*, sixth edition, Macmillan pub. Co., Inc, N. y., Collier Macmillan publishers, London, 1982

4- Hanson, N. R. : *Observation and explanation*, A guide to philosophy of science, George Allen & Unwin LTD, London, 1972.

5- Lucas, j. R. : *A Treatise on time and space*, Methuen & Co. LTD, London, 1973.

6- Martinich A. P. (ed) : T*he philosophy of Language*, third edition, Oxford university press, Oxford, N. y., 1996.

7- McCall, Storrs : *A model of the universe: space* – time, *probability, and decision*, Clarudon press, Oxford, 1994

8- Norris, Christopher : *Resources of realism, prospects for : post – analytic philosophy*, Macmillan press LTD, London & St. Martins press, Inc, N. Y, 1997.

9- Quine, W. V.: *Philosophy of logic,* prentice–hall of India, private of limited New Delhi, 1978.

10- Smart, J. C.: *Between science and philosophy*, Randon House, N. Y., 1968.

11- Smith, Q. & Oaklander, N.: *Time, change, and Freedom, an introduction to metaphysics*, Rout ledge, London, N. Y., 1995

12- Van Frassen, Bas : *An introduction to the philosophy of time and apace*, columbia university press, N. Y., 1985.

13- Walters, R. S. : *Contrary –to– Fact conditional*, in *Encyclopedia of philosophy*, ed. By Edwards, P., Macmillan publishing Co., Inc & the free press, London, 1967, reprint ed., 1972, Vol (2), pp. 212-216.