الحوار المحضِّر: أي إسلام؟

www.alhiwar.org

الهندسة الحديثية

الحلقة السابعة والعشرون

في تحقيق مطلب اليقين النظري في علم الحديث

متطلبات المرجعية الإسلامية في الإخبار

لا شك أن مطالب القرآن بخصوص الخبر والمخبرين في:

أ) عدم القفو بغير علم، بحسب ما ورد في الآية 36 من سورة الإسراء:

﴿ وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِۦ عِلْمٌ ۚ إِنَّ ٱلسَّمْعَ وَٱلْبَصَرَ وَٱلْفُؤَادَ كُلُّ أُو۟لَٰٓئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْـُٔولًا ﴿٣٦﴾ ﴾ الإسراء: ٣٦

ب) والتبين، بحسب الآية 6 من سورة الحجرات:

﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓا۟ إِن جَآءَكُمْ فَاسِقٌۢ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوٓا۟ أَن تُصِيبُوا۟ قَوْمًۢا بِجَهَٰلَةٍ فَتُصْبِحُوا۟ عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَٰدِمِينَ ﴿٦﴾ ﴾ الحجرات: ٦

ج) ووجوب الإشهاد العدلي، بحسب ما ورد في الآية 2 من سورة الطلاق":

﴿ وَأَشْهِدُوا۟ ذَوَىْ عَدْلٍ مِّنكُمْ ﴿٢﴾ ﴾ الطلاق: ٢

يجب أن تتحقق كلها في أية منهجية خبرية صلبة، حتى تستحق أن تنعت ب "الإسلامية".

وهو ما سنعتمده هنا موطئين له بما وصلت إليه معارفنا في عصرنا الحاضر.

في الاحتمالات

يعنى "علم الاحتمالات" في أحد جوانبه، بموضوع إمكان اتخاذ قرارات منطقية ومعقولة حول حوادث، لا يمكن عادة التوقع المسبق بحدوثها ولا بمآلاتها إن حصلت، ولو بأدنى **درجة من الوثوقية**، أو الدقة أو اليقين.

وتلعب عوامل **الصدفة** و**العشوائية** دوراً مهماً في هذا الحقل، حتى أن القدماء الإغريق أطلقوا اسم "**التخمين**" (سطوخوس) (*Stochos*) على بعض التطبيقات في هذا المجال.

وبما أن خاصية كل **النظريات الرياضياتية** التي جاوزت مرحلة التنظير وانتقلت إلى طور التطبيق العملي أو الإجرائي على العالم الواقعي، لا تجد مبرراتها سوى في قدرتها على محاكاة الواقع أو تفسيره، فالعلاقة بين الواقع الطبيعي (كيفما كان هذا التعريف الذي لا يخلو عادة من إشكال، والذي يتوجب على المنظر التبرير المسبق له) و"**النموذج الرياضياتي**" المحاكي له، هو لب أية مقاربة تفسيرية أو توقعية.

ومن هنا جاء التبرير للتقديم للحقل من خلال بعض التعريفات المهمة المتداولة فيه قبل الاستعانة ببعض آلياته الناجعة أو الكفوءة في المجال الحديثي.

1.1) تعريفات

- تعريف الحوادث والنتائج:

أثناء قيام عالم بمشاهدة وقائع لظاهرة طبيعية أو مخبرية متكررة، فإنه يقوم بتسجيل متغيرات **عامل** من العوامل المرتبط بهذه "**الحوادث**". وبأخذه لقياسات عن تغير قيم هذا العامل الخاضع لشروط التجربة، واكتشافه لعلاقة أو رابطة بين معطياته، فإنه يحصل على "**نتيجة**" أو "**نتائج**".

وفي علم الإحصاء فإنا نستعمل لفظتي "**النتيجة**" و"**الحاصل**" كمترادفتين. ونطلق على مجموعة معينة من "**النتائج**" اسم "**حادث**".
ويقال عن **حادث** ما بأنه **حصل**، إذا ما ظهرت أية عوارض من عوارضه المرتبطة به، وهي في حد ذاتها تعبر عن نتيجة من نتائجه.

قلت:

وبإسقاط هذه المفاهيم على **الحقل الحديثي**، أمكننا القول، بأن كل **تحديث بخبر** من طرف راو مستقل فهو بمثابة:"**نتيجة**" أو "**حادث**". وكل تحديث بنفس الخبر من طرف راويين فهو "نتيجة" أخرى

و"حادث" آخر، وهكذا بالنسبة لثلاثة رواة، وأربعة،...إلخ. بمعنى أننا نعتبر أن كل مجموعة من النتائج المرتبطة ببعضها البعض، تكون في حد ذاتها **حادثاً مستقلاً**، وهكذا دواليك.

- تعريف الحوادث المستبعدة (Exclusive):

من البديهي أن **الحادث** المكون من اتحاد حادثين لا يمكن أبداً أن يكون فارغاً، سوى في حالة واحدة، وهي أن تكون مركبتاه فارغتين معاً.

وفي المقابل، فإن **الحادث** الناتج من تقاطع حادثين، لا يمكن أن يكون فارغاً سوى في حالة عدم إشتراك الحادثين في عنصر واحد بينهما على الأقل. وهذا ناتج من تعريف التقاطع، نفسه.

ف **المجموعة أ** = {0، 2، 4}، و**المجموعة ب** = {1، 3، 5، 7}، تحققان فراغ التقاطع أي أن: **أ** ∩ **ب** = ∅، *لعدم وجود عنصر مشترك بين المجموعتين.*

ونقول عن حادثين **أ** و **ب** *بأنهما مستبعدان لبعضهما البعض بالتبادل* (Mutually Exclusive) *إذا كانت المجموعة المكونة من تقاطعهما فارغة أي أن:* **أ** ∩ **ب** = ∅.

- تعريف الحوادث المستنفذة (Exhaustive):

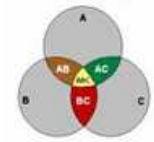
إذا كان لحادث ما أن يحدث **ضرورة** *ضمن مجموعة من الحوادث، فإننا نقول عن هذه المجموعة بأنها* **استنفاذية**، *ويتكون من اتحادها جميعها "***فضاء العينات***".*

- تعريف الفضاء العيني:

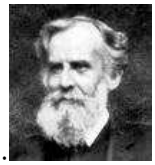
نعرف "**الفضاء العيني**"، أو "**فضاء العينات**" ونرمز له بالرمز **ف**، بأنه مجموعة كل النتائج الممكنة في تجربة مغلقة ما.

- تعريف التقسيم:

نقول عن مجموعة من الحوادث المستبعدة والمستنفذة في آن، بأنها تكون **تقسيما** في "**الفضاء العيني**".



ولدراسة بنية **الحوادث** المختلفة فإننا نلجأ عادة إلى التمثيل البياني باستعمال الأشكال



المنسوبة إلى المنطقي البريطاني **جون فين** (John Venn) (**1834 – 1923**).

- تعريف تواتر التردد:

لنفترض، أننا قمنا بتجربة إلقاء **ريال فضي** ذي

وجهين

، (أو **نرد** ذي **ستة وجوه**) في الهواء ليسقط على الأرض عدد (ن) من المرات، ثم حرزنا عدد المرات (ر) التي ظهر فيها الرأس، وعدد (ن–ر) من المرات التي ظهر فيه الوجه المقابل الذي سنسميه بالذيل.

نعرف "**تواتر التردد**"، أو "**التردد النسبي**" (***Relative Frequency***) لظهور الوجه في التجربة السابقة بأنه حاصل قسمة العدد (ر) على العدد (ن) أو ($\frac{ر}{ن}$). فإذا كان عدد التجارب (ن)كبيراً جداً وبقدر كاف، فيغلب على الظن أن الكسر ($\frac{ر}{ن}$) سيتخذ قيماً ثابتة تقترب كثيراً من قيمة النصف (**1/2**) بالتسبة لأي من الوجهين كاحتمال.

- *تعريف حقل مجموع المجموعات، أو جمع الجموع:*

لنرمز بالرمز "ل" إلى مجموعة "العالم" (Universe) بمفهوم "المجموعات الرياضياتية" (Set Theory)، ولنفترض بأن ج هي عائلة من "المجموعات" التي يتضمنها العالم ل.

يطلق اسم "حقل مجموع المجموعات"، أو "حقل الجموع" (Sigma field) اختصاراً، وسنرمز له بالرمز " Σج " للتدليل على كل المجموعات الفرعية في ج، متى تحققت الشروط الثلاثة الآتية:

(أ): أن اتحاد أي عدد من المجموعات الفرعية في ج يكون بدوره مجموعة تنتمي إلى ج.

(ب): إذا كانت س مجموعة في ج، فإن المجموعة المكملة لها س' توجد أيضاً في ج.

(ت): أن تقاطع أيَّ عدد من المجموعات الفرعية في ج تنتمي بدورها إلى ج.

- تعريف الدوال التحويلية:

لنفرض أن س و ص تمثلان مجموعتين. فإذا كانت الدالة "د" تمثل علاقة على س إلى ص، بحيث أن مجال (Domain) الدالة د هو: د = س، وكانت لا توجد أزواج (س$_1$، ص$_1$)، (س$_2$، ص$_2$)، (س$_3$، ص$_3$)،..إلخ.، حيث م = 1، 2، 3،...ن، مرتبة في الدالة د لها نفس العضو الأول، فإنا نطلق على د اسم الدالة على س إلى ص، ونكتبها صيغتها رمزياً كالتالي:

د: س ← ص	1

فإذا كانت الأزواج (س، ص) تنتميان إلى د، فونعبر عن ذلك رمزيا بالصيغة (س، ص) ∈ د، فإن ص في هذه الحالة تعبر عن القيمة التي تأخذها الدالة د عند س ونكتبها رمزياً:

ص = د(س)	2

ملاحظات

يستوجب التعريف السابق ملاحظتين:

- أولاً: *أن الدالة د تعبر عن مجموعة من الأزواج المرتبة القيم (س، ص)، بحيث ينتمي العنصر س إلى المجموعة س، وينتمي العنصر ص إلى ص ونكتب ذلك رمزياً: (س ∈ س)، و(ص ∈ ص)}.*

- ثانياً: أن قيم الدالة ص تتحدد تماماً وبشكل فريد وبدون لبس متى تحددت قيم س.

قلت:

وبناءاً على هذين الاعتبارين البنيوين، فيمكن تصور عمل الدالة مجازياً كآلة تنتج قيم للصادات ص ∈ ص ، كمخرجات متى زودت أو ألقمت بقيم س ∈ س من السينات كمدخلات.

ونقول في حالة تحقق المعادلة ص= د(س)، بأن الدالة د ترسل س إلى داخل ص، أو أن الدالة د ترسم خرائط للمتغير س في ص، أو أن د تحول س إلى ص.

فإذا كانت د تمثل علاقة منعكسة على نفسها، أي دالة على س إلى س، وكانت س تمثل مجموعة كل الأعداد الحقيقية ع، فنقول بأن د تطبق خطاطة، أو ترسم رسماً بيانيا (*Graph*) للدالة د.

قلت:

وقد شاع في الاستعمال تعريف هذه الدوال إما باسم "دوال التحويل" (*Transformation functions*)، أو "دوال التطبيق" (*Mapping functions*).

- ***تعريف الفضاء الاحتمالي المتناهي*** ***(Finite Probability Space):***

لنفترض:

أولاً: ***وجود مجموعة متناهية ومحصورة (محدودة) للعالم ل، ولنفترض:***

ثانياً: وجود " حقل مجموع المجموعات" Σج ، والـذي يتـضمن بداخلـه كـل المجموعات الفرعية التي يتضمنها ل، ولنفترض:

ثالثاً: وجود دالة تخضع للإسقاط التالي:

ح: ل ← $ع_+$	3

حيث $ع_+$ يمثل مجموعـة الأعـداد الحقيقيـة غيـر الـسالبة القـيم: { 0، 1، 2، 3،.....إلخ.}.

فنقول، بأن الدالة ح تمثل "**مقياساً احتمالياً**" على ل، إذا مـا حققـت المعادلتين التاليتين:

أولاً: ح(ل) = 1.	4

أي أن الاحتمال التركيبي المتحصل من كل المجموعات في العـالم ل هـو الوحـدة المطلقة.

وثانياً: ح(س $\cup$ ص) = ح(س) + ح(ص) لكل مجموعتين فـرعيتين منفصلتين س وص تنتميان إلى العالم ل.	5

حيث، يرمز $\cup$ " هنا إلى عامل الاتحاد في حساب "المجموعات الرياضياتية".

فالمعادلة رقم 5 تقول بأن:

الاحتمال المركب من اتحاد مجموعتين منفصلتين س وص هـو حاصـل جمـع احتمالاتهما المتفردة.

ويطلق على الزوج (ل، ح) المكـــون مـــن الفـــضاء ل، المـــزود ب "المقياس الاحتمالي" ح، اسم "الفضاء الاحتمالي المتناهي".

قلت:

لنضرب بأمثلة لهذه التعريفات من أجل تقريبها من ذهن القارئ.

فإذا ما رمزنا (في تجربة الفلس المطوح به في الهواء للوقوع على أحد وجهيه على الأرض)، لرأس الفلس برمز ر، وللذيل برمز ذ فإنا نجد أن:

- العالم ل = {ر، ذ}،

وأن كل عائلة المجموعات في ل ، كما يحصيها تعريـــف "جمـــع الجمـــوع" هـــي بالتقصي والتفصيل كالآتي:

$$\sum ج = \{\{\varnothing\}، \{ر\}، \{ذ\}، \{ر، ذ\}\} \qquad 6$$

حيث الرمز Ø، يرمز إلى الفراغ، والرمز {Ø} إلى المجموعة الفارغة.

قلت:

فظاهر من هذا المثال، أن $\sum ج$ يحوي بالاستقراء التام كل المجموعات التـــي يمكن تركيبها من حرفين أو حالتين.

ومنه نستنتج بيسر تحقق الإسقاط الدالي:

$$ح: ل \leftarrow ع + \qquad 7$$

وذلك من خلال تحقق المعادلات التالية:

أولاً: ح(Ø) = 0،	8
وثانياً: ح(ر) = ح(ذ) = ½،	9

وثالثاً: ح(ر، ذ) = 1.	10

فهذه الدالة ح تمثل إذن **مقياساً للاحتمالية**، ويمثل الزوج (ل، ح) "**فضاءاً احتمالياً متناهياً**" كذلك. وهو ما يمكن التيقن منه بالتعويض بالقيم في مثالنا الفلسي السابق، حيث نجد أن قانون الشمول متحقق:

ح(ل) = ح({ر،ذ} = 1،	11

وكذلك قانون الاتحاد بين المجموعات:

ح({ر} U {ذ}) = ح({ر، ذ}) = ح ({ر}) + ح({ذ}) = 1.	12

وهو المطلوب.

إذن، فباستثناء المجموعة الفارغة {Ø}، فإن المجموعات المعتبرة التي تحقق الشرطين (1) و(2) أعلاه هما المجموعتان: {ر} و {ذ} فقط. وقد تقدم أن المجموعة ل تمثل"**الفضاء العيني**" (*Sample space*)، وتمثل المجموعة ج ∑ اسم "**الحادث**". فإذا كانت س مجموعة تنتمي إلى العالم ل (أي: س ∋ ل)، فـإن س = {س} المحتوية على العناصر س تسمى ب "الحادث البسيط" (*Elementary Event*).

قلت:

وفي "الفضاء الاحتمالي المتناهي"، فإن كل مجموعة فرعية من ل تعتبر حادثاً. وهذا مفهوم مهم لأنه يحصر كل حوادث العالم ل بالاستقراء التام.

- تعريف الفضاء المتساوي الاحتمالية

قد يؤول أيً فضاء احتمالي متناهي (ل ، ح) إلى "فضاء متساوي الاحتمالية"، إذا ما تساوت الاحتمالات في كل الحوادث فيه. أي أننا نجد بأن كل عنصرين "س" و "ص" في ل محكومان بالقانون التطابقي:

ح({س}) = ح({ص})	13

ويسمى المقياس الاحتمالي المحدد بمثل هذه الطريقة ب "**مقياس تساوي الاحتمالية**"، ونكتب صيغته كالتالي:

ح (س) = $\frac{م}{ن}$	14

بالنسبة لكل مجموعة **س** تحتوي على عدد **م** من العناصر.

قلت:

وهذا واضح، مادام ثقل كل عنصر في **س** هو $\frac{1}{ن}$ ، وبالتالي فالمجموع هو حاصل ضرب هذا الثقل في عدد العناصر في **س**.

وهذه خاصية مهمة، لأنها تيسر العمليات الإجرائية التطبيقية.

ملاحظات إجرائية

لاحظ أولاً:

أن لنا مطلق الحرية في تصميم واختيار "**مقياس الاحتمالية**" ح على الفضاء ل، لكن، بشرط واحد فقط، وهو التيقن من تحقق المعادلتين (1) و(2) أعلاه دوماً.

ولاحظ ثانياً:

أن هذا الاختيار المنوط تماماً باختيار المجرب أو المصمم، قد لا يؤدي في بعض الحالات إلى مقياس متساوي الاحتمالية. لذلك توجب التيقن من تحقق هذه الخاصية من عدمها في أية هندسة عملية لمقياس احتمالي معين.

- تعريف العمليات العشوائية المتناهية (Finite Stochastic Processes)

يقال في علم الاحتمالات عن الحوادث التي لا يمكن التوقع بها والخاضعة لعوامل الصدفة فقط بأنها حوادث عشوائية (*Stochastic*). ويقال عن التجارب المحدودة التي تعتمد هذه الخاصية بأنها تخضع ل "عمليات عشوائية متناهية".

1.2) خواص المقياس الاحتمالي

يعرف المقياس الاحتمالي في علم الاحتمالات بثلاث خواص بنيوية مرتبطة به.

فإذا ما رمزنا إلى المقياس الاحتمالي برمز م (س) فيجب أن يحقق الشروط الثلاثة:

1) م (س) = 0،	15
إذا كانت المجموعة س = {∅}، أي فارغة.	
2) 0 ≤ م (س) ≤ 1	16
لكل مجموعة س، حيث الرمز ≤ يعني أكبر أو يساوي.	
3) يحقق اتحاد أي مجموعتين س و ص العلاقة:	

م(س $\cup$ ص) = م(س) + م(ص)،	17
فقط إذا ما كانت المجموعتان س وص منفصلتين، أي لا تحتويان على أي عنصر مشترك بينهما.	

قلت:

لاحظ بأن م(س) + م(ص) هي مجموع أثقال كل العناصر في س وكل العناصر في ص . فإذا ما كانت المجموعتان منفصلتين، فإن ثقل أي عنصر في المجموعة المركبة (س $\cup$ ص) لا ينضاف في عملية الجمع سوى مرة واحدة، وهو ما يحقق هذه العلاقة.

وفي حالة اشتراك أي مجموعتين في بعض العناصر فإن الشرط 3، في العلاقة رقم 14يتحول إلى:

م(س $\cup$ ص) = م(س) + م(ص) – م(س $\cap$ ص)	18

حيث الرمز $\cap$ يمثل عامل التقاطع.

1.2.1 الاحتمالية المشروطة

نقول عن حادث مرتبط حدوثه بحادث آخر بأنه يخضع للاحتمال المشروط.

والمقياس الاحتمالي المشروط يعبر عنه بالعلاقة:

$م_{ش}(س/ص) = \frac{م(س)}{م(ص)}$ ،	19
حيث العارضة / تعني بشرط حصول ما بعدها).	

- تعريف الحوادث المستقلة

لنفترض وجود "فضاء احتمالي متناهي" (ل، ح)، حيث ح تعبر عن الاحتمالية.

ولنفترض وجود مجموعة من الحوادث: $س_1$، $س_2$، $س_3$،.....$س_ن$،

نقول بأن العناصر المجموعاتية: $س_1$، $س_2$،.....، $س_ن$ مستقلة، إذا مـا حققـت العلاقة التالية:

احتمال	$ح(\bigcap_{م=1}^{ن} ص_م) = \prod_{م=1}^{ن} (ص_م)$	20

لكل الخيارات في $ص_م$، بحيث م = 1، 2، 3،.....ن،

والرمز $\prod_{م=1}^{ن}$ يرمز لمعامل الضرب.

لاحظ أنه في حالة ن = 2، فإن $س_1$، و$س_2$ تحققان العلاقة:

$ح(س_1 \cap س_2) = ح(س_1) \cdot ح(س_2)$	21

ومفهوم استقلال الحوادث عن بعضها البعض له ارتباط وثيق بفكـرة الاحتمالية المشروطة.

ذلك، أن الأخيرة تعرف كالآتي:

الاحتمالية المشروطة = الاحتمال ح(لحدوث الحادث $س_1$)/(بشرط حدوث الحادث $س_2$)

أي:

الاحتمالية المشروطة = $ح(س_1)/(س_2) = \frac{ح(س_1 \wedge س_2)}{ح(س_2)}$	

وبالتعويض من المعادلة 21، نجد أن:

$$\text{الاحتمالية المشروطة} = \frac{ح(س_1 \wedge س_2)}{ح(س_2)} = \frac{ح(س_1).ح(س_2)}{ح(س_2)}$$

$$= ح(س_1) \qquad 22$$

أي أن حدوث الحادث $س_1$ مستقل تماماً عن حدوث الحادث $س_2$.

بالمثل نجد أن:

$$ح(س_2/س_1) = \frac{ح(س_2 \wedge س_1)}{ح(س_1)} = \frac{ح(س_2).ح(س_1)}{ح(س_1)} = ح(س_2) \qquad 23$$

وهو ما يثبت استقلالية الحادثين $س_1$ و $س_2$ عن بعضهما البعض.

قلت:

ويمكن اعتبار تحقق المعادلة 20، بمثابة تعريف للحوادث المستقلة عن بعضها البعض.

انتهى

وتليه الحلقة الثامنة والعشرون:

الخواص البنيوية للمقايسة المعيارية الاحتمالية