

تاريخ نظرية الإحتمال

يحيى محمد

من الناحية التاريخية عُرِفَت نظرية الإحتمال لدى العرب والهنود وغيرهم قبل ان تلفت نظر الغربيين منذ النهضة الحديثة. واول ما بدأ الاهتمام بها عبر تحديد القيم الرياضية الخاصة بالعب الحظ والمصادفة. وهناك بعض الاصطلاحات التي شاعت لدى الغرب ظهر ان مصدرها العرب، ومن ذلك لفظة (هزرد) hazard التي تعني اللعب في قطعتي زهر أو ثلاث، وقد أُشير إلى هذه اللعبة في ادبيات العصر الكنيسي في الغرب^[1]. وكانت اللفظة شائعة قبل ان تحل محلها لفظة (الصدفة) chance^[2]. وعليه ذكر الاستاذ هاكن Hacking ان الرياضيات الإحتمالية، هي مثل نظام الأرقام في الغرب، تعود إلى أصل عربي، وان لفظة هزرد هي كلفظة علم الجبر algebra مأخوذة من العرب. وكان أوائل العلماء الاوروبيين - وهم الايطاليون - يعملون على حل مشاكل ألعاب الحظ والمصادفة للهزرد الشائعة في افريقيا الشمالية، في الوقت الذي كانوا فيه منشغلين بتطوير علم الجبر وحل مسائله الرياضية. ومع ان العلم الخاص بلعبة الزهر له بصيص من الوجود لدى الاوروبيين خلال القرن الخامس عشر، إلا ان أساس هذا العلم يرتد إلى قديم الزمان. فمن المصادر التي تناولت العلم المذكور ما جاء في بعض الكتب الهندية القديمة، حيث وردت قطعة نصية تشير إلى هذا النوع من العلم في كتاب (ماهاباراتا) Mahabarata الذي يعود تاريخه إلى ما قبل الميلاد بعدة قرون، أي قبل ان يتعرف عليه الاوروبيون بمدة طويلة^[3].

ويلاحظ ان اغلب الكتب التي تعرضت لتاريخ الإحتمال تبدأ بالفيلسوف الرياضي باسكال (1623) - (1662) وزميله فرما، إذ جرت بينهما عدد من الرسائل المتبادلة لحل بعض مشكلات الإحتمال. وقد كان لمثلث باسكال آنذاك دور مهم في حل بعض المسائل الإحتمالية البسيطة كتلك المتعلقة بألعاب المصادفة وما شاكلها. وأحياناً تُشير بعض الدراسات إلى ان أوليات التفكير في القضايا الإحتمالية تعود إلى ما قبل باسكال بقرن تقريباً. ومن ذلك ان المؤرخ تودانته Todhunter، وهو من مؤرخي القرن التاسع عشر البارزين، لم يكتب عن الفترة التي سبقت باسكال إلا ست صفحات من كتابه الذي تجاوزت اوراقه الستمائة صفحة، وقد تناول في الصفحات الست آراء كل من كاردان (1501) - (1576) وكبلر (1571) - (1630) وغاليلو (1564) - (1642)، ومن قبلهم لبري Libri^[4]. لكنه لم يشر إلى ما قبل الفترة الحديثة ولا إلى الدور العربي في علم الإحتمال رغم ما تضمنه كتابه من الحضور الواسع لللفظة هزرد. وكأن صياغة الإحتمال من الناحية العلمية لم يتوفر ظرفها إلا مع مطلع العصر الحديث، وبالتحديد مع باسكال.

على ان بداية اهتمام باسكال بالمشكلة الرياضية للإحتمال كان منذ منتصف القرن السابع عشر (وبالتحديد سنة 1654)، حيث بدأ التفكير مع ألعاب الحظ الخاصة بزهر النرد. فمن ذلك

الوقت بدأت مشاكل الإحتمال تفرض نفسها لتجد من يحلها من قبل العلماء. ومع ان باسكال ليس من الرياضيين، كما صرح هو بنفسه، لكن تقدمه في طرح أولى المشاكل الإحتمالية وحلها بشكل صحيح، جعلاه مشهوراً كأول مساهم من الرياضيين لحل القضايا الإحتمالية، وذلك بمعية زميله فرما^[5].

هكذا تؤرخ النشأة العلمية منذ باسكال، إذ يُعتبر أول من تعرض إلى طرح المشاكل الإحتمالية واجاب عنها. فقد وضع مثله المشهور لحل تلك المشاكل، وكان الرياضيون يلجأون إلى هذا المثلث من بعده. وسمي باسمه لاكتشافه عدداً من العلاقات والخصائص غير المعروفة حوله، رغم أن الاهتمام به سبق باسكال، وان ما يعزى إليه من دور تاريخي هام على صعيد نظرية الإحتمال كان مسبوقاً بنحو ما يزيد على ثلاثة قرون، وقد يمتد إلى قرون سابقة كثيرة. فقد كان المثلث معروفاً ومستخدماً في الحسابات الخاصة بالعاب الحظ والمصادفة^[6]، ومن ذلك ان الشاعر والرياضي المعروف عمر الخيام (المتوفى سنة 1214) قد استخدم المثلث في تحديد القيم الإحتمالية لبعض المسائل، وهو يعترف بأن فكرة المثلث قديمة وليست من ابتكاره. وكان الاستاذ سارتون Sarton يقول بصدد هذا المثلث بأنه مثال عظيم من المعرفة الخفية أو الغامضة، ذلك انه لعدد من المرات يكتشف فيضيع فيكتشف، حتى أصبح أخيراً معروفاً تمام المعرفة^[7]. وينقل ان العلماء قبل باسكال كانوا يعرفون هذا المثلث لدى كل من اليونان وبلاد فارس والهند والصين والمانيا وايطاليا^[8]. ولدى العرب القدماء يعتقد ان محمد بن الحسن الكرخي (المتوفى عام 1020م) هو ايضاً ممن كان يشتغل على هذا المثلث^[9].

ويتحدد مثلث باسكال في حالة وجود إمكانييتين متكافئتين لا أكثر، كما في حالة وجهي قطعة النقد. ويمكن تصور شكله كالتالي^[10]:

								1
							1	1
						1	2	1
				1	3	3	1	
			1	4	6	4	1	
		1	5	10	10	5	1	
	1	6	15	20	15	6	1	
1	7	21	35	35	21	7	1	
1	8	28	56	70	56	28	8	1

ففي هذا المثلث يعتمد كل عدد وارد في خطوطه الأفقية على مجموع العددين الذين يفوقانه (مباشرة وعلى الشمال)، وكل خط أفقي يحمل إمكانيات توافقية تتحدد بموجبها الإحتمالات المطلوبة، ومجموع اعداد كل خط أفقي يمثل مجموع كافة الإمكانيات التوافقية للاختبارات.

ففي رأس المثلث ان العدد واحد يعني وجود إمكانية واحدة لا غير، وبالتالي فهي تعبر عن اليقين من دون احتمال. ومن بعد هذه القمة ترد الخطوط الأفقية باختباراتها وإحتمالاتها التي تتكرر بحسب التالي، فالخط الأفقي الأول يعني وجود اختبار واحد يتضمن إمكانيةتين فقط، مثل إمكانيةتي رمي قطعة النقد مرة واحدة، فقد يظهر وجه الصورة وقد لا يظهر، أي ان إحدهما تمثل احتمال الظهور، فيما تمثل الثانية احتمال العدم. والخط الأفقي الثاني يعني وجود اختبارين يتضمن أربع إمكانات توافقية، فالعدد واحد يمثل ظهور وجه الصورة مثلاً مرة واحدة في الاختبارين لا غير، ويقابله العدد واحد أيضاً في الجهة الأخرى، ويمثل عدم الظهور كلياً، أما العدد (2) في الوسط فهو يمثل إمكانين توافقيين، حيث إما ان يظهر وجه الصورة في الاختبار الأول أو في الاختبار الثاني. ومجموع الإمكانات لا يتعدى الأربعة الآنفه الذكر. أما الخط الأفقي الثالث فيعني وجود اختبارات ثلاثة تتضمن ثمانية إمكانات توافقية، فقد يظهر وجه الصورة في جميع الاختبارات وهو ما يمثل العدد واحد، كما قد لا يظهر كلياً وهو ما يمثل العدد واحد في الجهة المقابلة، كما هناك ثلاث إمكانات للظهور، فقد يظهر الوجه خلال الاختبار الأول أو الثاني أو الثالث، وهو ما يمثل العدد (3)، ومثله العدد الآخر الذي يمثل إمكانات ثلاثة أخرى، وهي إما ان يظهر الوجه في الاختبار الأول والثاني، أو الأول والثالث، أو الثاني والثالث. ومجموع هذه التوافيق ثمانية.. وهكذا الحال مع بقية الخطوط الأفقية.. وهناك بعض الصيغ الرياضية المبسطة للتعرف على هذه الإمكانات وإحتمالاتها.

وعلى رأي الاستاذ هاكن أن تصور الاحتمال خلال القرون الثلاثة الماضية، وبالتحديد منذ عصر باسكال، ظل ثابتاً يتردد إلى اصوله من غير تغيير. فدائرة الآراء في فهم الاحتمال أخذت تعيد نفسها مرة بعد أخرى، من دون أي تقدم يُحرز. وطوال هذه المدة لم يتجاوز مفهوم الاحتمال معنيين اثنين. وقد استدل هاكن على الطابع الدوري لمفهوم الاحتمال عبر مثالين، أحدهما ان الصياغة الأكثر حداثة للإحتمال هي تلك التي كان رائدها رامسي Ramsey في كتابه (الحقيقة والاحتمال) سنة 1926، وكذلك القبول الواسع المنال لكتاب الاستاذ سفج Savage (اصول الاحصاءات) سنة 1954. وكان البعض يطلق على النظرية التي قدمها كل من رامسي وسفج النظرية الذاتية (subjectivism)، وكان الاستاذ سفج يطلق عليها النظرية الشخصية (personalism)، لكن اغلب الاحصائيين كانوا يطلقون عليها نظرية بايس (Bayesian theory)، فرغم أن بايس قد توفي (سنة 1760)؛ إلا ان الفكرة الأساسية لمساهمة ظلت طوال قرن من الزمن. أما المثال الآخر فيتعلق بالتفسيرات المختلفة المطروحة حول عمل برنولي Jacques Bernoulli في كتابه (فن التخمين) سنة 1713. فلكونه قدّم لفظة (الذاتي subjective) في فلسفته حول الاحتمال، فقد أطلق عليه الفيلسوف الذاتي (subjectivist)، وصرح الاستاذ هاكن بأن برنولي هو المتبني الأول للنظرية الذاتية للإحتمال، بينما حكم عليه فون ميزس بأنه رجل تكراري ضليع. كما قال آخرون بأن نظرية برنولي سبقت مذهب كارناب المنطقي في الاحتمال، بل إن كارناب ذاته ردّ نشأة الاحتمال المنطقي الذي تبناه إلى فترة

متقدمة منذ الاهتمام العلمي بنظرية الإحتمال، وإعتبر انعكاس ذلك على عنوان كتاب برنولي الموسوم (فن التخمين)، حيث يُعنى بالإحتمالات الخاصة بالفرضيات التي تعد صلب الإحتمال المنطقي، وهو الإحتمال الذي تم تتويجه على يد العالم الرياضي لابلاس^[1]. كذلك ما زال آخرون يطلقون على برنولي بأنه رائد التصور التكراري في الاحصاء والذي يُعد فيه الاستاذ نيامن Neyman الأكثر شهرة من المعاصرين المفسرين لهذا التصور.

هكذا فعلى رأي هاكن، رغم أن افكار نيامن وكارناب والنظرية الذاتية كلها تتميز بالتغاير الجوهرى، إلا ان هذه الاعمال المختلفة كلها يمكن عدّ اصولها راجعة إلى العمل الذي قام به برنولي من قبل^[12].

[1] انظر:

F.N. David, Games, Gods and Gambling, Printed in (UK),
35.-Glasgow, ed.1, 1962, p.34

[2] قيل ان (هزرد) هي لعبة حظ إنجليزية قديمة، ويعود تاريخ هذه اللعبة على الأرجح إلى القرن الثالث عشر الميلادي. وذكرت في كتاب (حكايات كاتربري) الذي كتبه الكاتب الانجليزي جيفري تشوسر خلال القرن الرابع عشر الميلادي.. وأصل الكلمة مشتق من لفظ الزهر العربية، لكن بسبب اقتران الكلمة بلعبة الحظ الخطرة هذه فقد كانت التسمية تستخدم للدلالة على كافة الألعاب التي تعتمد على الحظ والمخاطرة في تحقيق الربح. كما تحولت في الانجليزية المعاصرة للدلالة على معنى الخطر كما في اشارات التحذير. انظر حول ذلك:

<http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D8%A7%D8%B2%D8%A7%D8%B1%D8%AF>

[3] انظر:

Ian Hacking, The Emergency of Probability, First Published
1975, First Paper Back Edition 1984, Cambridge University Press,
7.-p.6

[4] انظر:

M.A. Todhunter, A History of the Mathematical Theory of
Probability, Chelsea Publishing Company, New York, 1949.

[5] انظر:

William Kneale, Probability and Induction, First Edition 1949,
Reprinted 1963, At The University Press, Oxford, p.123.

[6] انظر:

A. C. King and C. B. Read, Pathways to Probability, Printed in
the U.S.A, 1963, p.22.

[7] David; p.34. .

[8] انظر:

http://en.wikipedia.org/wiki/Pascal's_triangle#cite_note-roots-2 .

[9] انظر:

***George Ghevarghese Joseph,
The Crest of the Peacock:
Non-European Roots of
Mathematics,
Princeton University Press, 3rd
Edition, 2011, p. 491. Look:***

<http://books.google.co.uk/books?id=c-xT0KNJp0cC&pg=PA491&dpq=PA491&dq>

[10] انظر:

http://en.wikipedia.org/wiki/Pascal's_triangle

[11] انظر:

Rudolf Carnap, 'Statistical and Inductive Probability', in:
Madden, The Structure of Scientific Thought, Great Britian, 1968,
272.-p.271

. 16 and 143.-Hacking; p.15

[12]