

# تاريخ علم الاحتمالات

بدأت الأبحاث الأولية لنظرية الاحتمال في البحث العلمي الغربي في أواخر القرن الخامس عشر، وبالتحديد عام (1494)، حين نشر الرياضي الإيطالي «لوسا پاسيولي» «Luca Pacioli» (1445 - 1514) عمله «Summa de Arithmetica» والذي ناقش فيه ألعاب الحظ.

قدم الرياضياتي الإيطالي «جيرولامو كاردانو» «Girolamo Cardano» (1501 - 1576) في عمله «Liber de Ludo Aleae»، والمنشور عام (1663)، جملة من القواعد المساعدة في حل مشكلات ألعاب الحظ، وتبعه في ذلك مواطنه الرياضي «نيكولو فونتانا تارتاجليا» «Tartaglia Fontana Niccolo» (1500 - 1557).

ثم كان للفيزيائي الفلكي الإيطالي «جاليليو جاليلي» (1564 - 1642) عام (1606) اسهام في حل مشاكل ألعاب الحظ والقمار كان قد ضمنه في رسالة له إلى صديق مقامر استشاره في ثلاث مشاكل حول ألعاب الحظ .

وفي أوائل القرن السابع عشر، برز اسم الفيلسوف الإنجليزي «فرنسيس باكون» (1561 - 1626) الذي يعد بعد الفيزيائي الإنجليزي «وليم جلبرت» (1544 - 1603) والفيزيائي الفلكي الإيطالي «جاليليو جاليلي» من أبرز المنادين بالمنهج الاستقرائي وذلك في كتابه «الأورجانون الجديد» (المنشور 1620) الذي ثار فيه على ارسطو وحاول وضع منطق جديد يحل محل المنطق الارسطي.

لكن هذه الاسهامات ظلت أولية وهامشية بالنسبة إلى حقيقة البحث في نظرية الاحتمال، والذي لم يتحدد بحدوده العلمية المقننة حتى النصف الثاني من القرن السابع عشر حين ارسل «شيفلييه دي ميريه» في صيف (1654 م) إلى العالم الفرنسي «بليز پاسكال» (1623 - 1662) يسأله عن الجواب الرياضي الدقيق لمسالتين نشاتا له أثناء المقامرة، عرفت مشكلتهما فيما بعد ب - «مشكلة النقاط»، والمسالتان هما: 1 - ما هو اقل عدد من الرميات يستطيع المرء بعدها ان يتوقع ان يظهر رقم «6» في زهرتي اللعب معا؟ 2 - إذا اوقف اللاعبان لعبهما مختارين قبل نهاية الدور، وبحثا عن تقسيم عادل لما جاء به الحظ لكل منهما، فما نصيب كل منهما تبعا لكسبه الدور في ذلك الوقت؟

بعد ذلك تبادل «پاسكال» الرسائل حولها مع الرياضي الفرنسي «بيير دو فيرما» (1601 - 1665)، وتوصل «پاسكال» - الذي وقف في حله للمسألة عند حد لاعبين اثنين - إلى الاجابة عن المسالتين، واجاب «دي ميريه» الجواب الصحيح القائم على أساس رياضي، وتوصل إلى اكتشاف طريقتين من طرق حساب الاحتمالات، واكتشف ثالثتهما «فيرما» الذي لم يحصر منهجه بعدد معين من اللاعبين، والذي اعترف له «پاسكال» بسلامة منهجه هذا. وكانت هذه الاجابات عبارة عن أول اشتراك مفصلي للرياضة في نظرية الاحتمالات وطريقة حسابها.

وأثناء حله ل«مشكلة النقاط»، اكتشف «پاسكال» اداة لحساب «التوافيق» عرفت فيما بعد في الرياضيات ب - «مثلث پاسكال»، وكان ل«مثلث پاسكال» هذا دور بارز في تحقيق قفزة لصالح نظرية الاحتمال؛ لاعتمادها بشكل أساس على «التوافيق» و «التباديل» كما سيتضح ان شاء الله تعالى لدى الحديث عن جزئياتها الرياضية.

واثر أعمال «پاسكال» و «فيرما» غير المنشورة هذه، تشجع العالم الدانماركي «كريستيان هايكنز» (1629 - 1695) على نشر عمل صغير له حول الاحتمالات في دائرة ألعاب الحظ والنرد نشره في نهاية كتاب مدرسي في مادة الرياضيات، وقد ضمن عمله هذا 14 نظرية في حل ألعاب الحظ، تاركا خمسا منها بلاحل ليقوم بوضع حل لها (برنولي) على ما ياتي.

وفي سنة (1679) - أي بعد وفاة «پاسكال» ب(17) عاما -، نشرت ثلاث من الرسائل المتبادلة بينه وبين «فيرما» بعدان كانت قد كتبت سنة (1654). ثم اعيد نشر هذه الرسائل لاحقا ضمن مجموعة مؤلفات «پاسكال» عام (1819).

وفي سنة (1666)، اكتشف العالم الإنجليزي «اسحاق نيوتن» (1642 - 1727) نظام العد الخاص به، ولكنه تاخر في نشره إلى العام (1687 م).

وقد تمكن الرياضي والفيلسوف الألماني «جوتفريد ويلهلم لايبنتز» (1646 - 1716) سنة (1675) من اكتشاف المباديء الأساسية لحساب اللامتناهيات بشكل مستقل عن «نيوتن»، لكنه نشرها قبل نشر «نيوتن» لاعماله بثلاث سنوات أي عام (1684).

ثم بعد ذلك برز دور العالم السويسري «جايمس برنولي» (1654 - 1705) في ((332)) كتابه «فن التخمين» والذي نشره ابن أخيه «نيكولا برنولي» سنة (1713 م)، أي بعد ثمان سنوات من وفاة عمه، ويقع الكتاب في أربعة أجزاء، يحظى الجزء الاخير منها - على الرغم من انه تركه ناقصا - باهمية كبرى في مجال تطور نظرية الاحتمالات، وقد تضمن الكتاب بالإضافة إلى اكتشاف «برنولي» لقانون التوزيع في «الاعداد الكبيرة»، حلا لخمس من المسائل التي كان «كريستيان هايكنز» قد تركها بلا حلول كما تقدم.

وقد ساهم - إلى جانب «برنو» - في تطوير المسائل الرياضية التي أدت فيما بعد إلى بلورة وصياغة نظرية الاحتمال، «مونمور» (1678 - 1719) في كتابه عن الحظوظ، والرياضي الفرنسي «ابراهيم دو موافر» (1667 - 1754) وهو من اصدقاء «اسحاق نيوتن»، حيث نشر على التوالي سنة (1718)، (1738)، (1756) مساهماته في الاحتمال ضمن كتابه في المصادفة «مبدا الفرص».

وفي هذه الفترة، بدأ «دايفد هيوم» (1711 - 1776) بتقويم المنهج الاستقرائي، عبر ما بحثه في مسالتي «العلية» و «القضايا التجريبية».

ثم ياتي دور الرياضي الفرنسي «جين لورون دلامبير» (1717 - 1783) ليثير نقدا على حساب الاحتمالات.

وعام (1763)، نشر كتاب الرياضي الإنجليزي «توماس بايز» (1702 - 1761)، وكان «باي» من رواد نظرية الاحتمال حتى صارت له مبرهنة خاصة في الاحتمال عرفت ب«مبرهنة بايز».

وفي سنة (1785)، نشر السياسي والرياضي الفرنسي «ماري كوندورسيه» (1743 - 1794) أهم أعماله، وهو عبارة عن دراسة له حول نظرية الاحتمال.

وسنة (1794) نشر «انسيون» ((333)) كتابه حول حساب الاحتمالات، وكانت ملاحظاته منطلقا لمساهمة «كينز» في القرن العشرين.

وكان للرياضي والفيزيائي الألماني «كارل فريدريك جاوس» (1777 - 1855) دور بارز في تحديد أساسيات توزيع الاحتمال حتى لا يزال «المنحنى» البياني للاحتمال يحمل اسمه.

ثم كان للرياضي الفرنسي «سيميون دنييس بواسون» (1781 - 1840) دور في توضيح هذه النظرية، وصار له توزيع في نظرية الاحتمال عرف بـ«توزيع بواسون».

وساهم في نظرية تكرار الحدوث، الفلكي والرياضي الفرنسي «بيير سيمون لاپلاس» (1749 - 1827) عام (1812 م)، في كتابه «النظرية التحليلية للاحتتمالات» حتى عدت أعمال «لاپلاس» الاسهامات الأساس في بلورة نظرية الاحتمال التي دخلت بفضل أبحاثه عصرا جديدا، وتلاه عام (1814) بـ«بحث فلسفي حول الاحتمالات».

وفي هذه الفترة ظهرت بعض المحاولات لتقنين نظرية الاحتمال، منها محاولات المنطقي والرياضي الإنجليزي «دومورجان» (1806 - 1871) سنة (1837) في كتابه «نظرية الاحتمالات» ومحاولات الرياضي الإنجليزي «جورج بول» (1815 - 1864) - واضع أول نظام متكامل لمنطق الاحتمال - الذين عملا على التأسيس للمنطق الرمزي.

وفي عام (1843) اصدر الفيلسوف الإنجليزي «جون ستوارت مل» (1806 - 1873) الكتاب الذي اذاع شهرته، وهو «نسق في المنطق»، والذي كان الشيء الجديد فيه بالنسبة إلى عصره، معالجته للاستقراء معالجة جادة.

وفي السنة نفسها صاغ الاقتصادي والرياضي الفرنسي «انطوان اوجستان كورنو» (1801 - 1877) نظرية خالصة للمصادفة في كتابه «شرح نظرية الصدف والاحتمالات»، واقام بناء فلسفيا على تصوره الموضوعي للمصادفة.

وفي هذا العام أيضا نشر «اليس» في مجال الاحتمال كتابه «الاسس»، وكان أول من نادى بنظرية تكرار الحدوث المحدودة في منتصف القرن التاسع عشر ((334)).

وقد وضع المنطقي الإنكليزي «جون فن» (1834 - 1923) عام (1866) شرحا مطولا لأعمال «لاپلاس» المتقدمة في كتابه «منطق الصدف»، وتوصل «فن» إلى وضع مخطط للاحتتمالات الممكنة صار يسمى بـ«مخطط فن». كما أن نظرية تكرار الحدوث صارت ترتبط باسم «فن» بعد أن كان «اليس» أول المنادين بها.

واضاف إلى أعمال «لاپلاس» اضافات هامة فيما بعد الأمريكي «تشارلز بيرس» (1839 - 1914) في أوائل القرن العشرين في «الأوراق المجموعة».

وقريب سنة (1874)، توصل مؤسس مدرسة «بترس بورغ» الرياضية، الرياضي الروسي «تشبيشف» (1821 - 1894) إلى صياغة برهان بسيط ودقيق لقانون الأعداد الكبيرة لـ«برنولي» ((335)).

وفي هذه الفترة برز الرياضي الروسي «اندريه ماركوف» (1856 - 1922) الذي اختص بالاحتمال، وتوصل إلى ما عرف بـ«سلاسل ماركوف».

وابتداء من النصف الثاني من القرن التاسع عشر، تعاضم تطبيق المناهج الاحصائية في العلم، فتنامي التركيز على المفهوم الاحصائي للاحتتمال.

بدايات البحث المنطقي: في بداية القرن العشرين، بدأ البحث في نظرية الاحتمال يأخذ - إلى جانب بعده الرياضي - بعدا فلسفيا منطقيًا. وقد سرع في ذلك سير البحث الرياضي عموما نحو الجانب المنطقي. ففي العام (1908)، تعرض الفيلسوف والرياضي الفرنسي «هنري بوانكاريه» (1854 - 1912) إلى فلسفة المصادفة في كتابه «العلم والمنهج».

وبين العامين (1910) و (1913)، ظهرت باكورة العمل المشترك بين الفيلسوف الإنجليزي «برتراند رسل» (1872 - 1970) وأستاذه ومواطنه الرياضي «الفرد نورث وايتهد» (1861 - 1947) في ثلاثة مجلدات باسم «اصول الرياضيات» تاسيسا منهما للمنطق الرياضي. وقد عده بعض الباحثين من اعظم الأعمال الفكرية في تاريخ الفكر البشري ((336))، وكان «راسل» قد سبق ذلك بكتاب «مبادئ الرياضيات» عام (1903).

ثم تعرض «راسل» سنة (1912) لمشكلة الاستقراء في كتابه «مشكلات الفلسفة»، تحت عنوان «في الاستقراء».

وفي عشرينات القرن العشرين، طرح امثال عالم الإحصاء الإنجليزي «رونالد فيشر» (1890-1962) والرياضي النمساوي «ريتشارد فون مايسز» (1883 - 1953) والفيلسوف الفيزيائي الألماني «هانز رايشنباخ» (1891 - 1953) مفاهيم جديدة عن الاحتمال تتفق مع مدلوله الاحصائي لا الاستقرائي.

وسنة (1921) بذل عالم الاقتصاد «جون ماينار كينز» (1883 - 1946) أول محاولة لإعادة احياء مفهوم الاحتمال القديم في كتابه «مقال في الاحتمال» ((337))، وتلاه الجغرافي والفلكي الإنجليزي «هارولد جفريز» (1891 - 1989) عام (1939 م) في كتابه «نظرية الاحتمال» في رفضه لمفهوم الاحتمال الاحصائي، والى جانبهم الشاب «فرانك رامزي» (1903 - 1930) متصديا لمحاولات «هيوم» في هدم التجريبية والاستقراء. وقد شكل هؤلاء حركة عرفت باسم «البيرزية» نسبة إلى العالم متقدم الذكر «توماس بايز». وكان «رامزي» شديد النقد ل«راسل» و «وايتهد» في كتابهما «اصول الرياضيات»، وقد جمعت مقالاته بعد وفاته ونشرت عام (1931) تحت عنوان «اسس الرياضيات وبحوث منطقية اخرى».

وكان للعالم السوفييتي «اندريه كولموغوروف» (1903 - 1987) عام 1933 دور بارز في تحديد أنظمة العد التي تعتمد عليها نظرية الاحتمال، إضافة إلى تحديده شروطا يجب أن يحققها الاحتمال، فتحدث عن «الفضاء العيني» و «الاحداث».. وقد عد عمل «كولموغوروف» مساهمة هامة في تطور نظرية الاحتمال.

وفي العام التالي، أي (1934 م)، يطلع علينا فيلسوف العلم النمساوي - الإنجليزي «كارل پوپر» (1902 - 1994) بكتابه «منطق البحث» أو «منطق الكشف العلمي» - كما اسماه في طبعته الإنجليزية - ، والذي لم ير فيه ان الاستقراء دليل مفيد لليقين، بل اعتقد أن الصعوبات المتعددة للمنطق الاستقرائي لا يمكن تخطيها. وكان «پوپر» شديد التحامل على الاستقراء حتى لا تكاد تخلو مقالة أو محاضرة له من هجوم على الاستقراء الذي كان يعده خرافة.

وفي العام (1935)، ينشر «هانز رايشنباخ» المتقدم الذكر كتابه «نظرية الاحتمالات»، والذي يبحث فيه حول الاستقراء.

وفي هذه الفترة توالى أعمال مجموعة من العلماء عملوا على التأسيس لبدهيات ((338)) الاحتمال، وكان منهم «فردريك وايزمان» سنة (1931)، «ستيفان مازركيوز» عام (1932)، «جنينا هوزياسون» (1940) و (1941)، «كوپمان» (1940)، «رايت» (1941).

وفي عام (1941) انصرف الفيلسوف الألماني «رودولف كارناپ» (1891 - 1970) إلى دراسة الاستقراء ومشكلاته.

وفي هذه الفترة تمكن الفيلسوف الإنجليزي «تشارلي دنبر برود» (1887 - 1971) من التأسيس لدهيتي «الاتصال» و «الانفصال» واللتين نقلهما عنه «رسل» في كتابه الآتي.

وفي سنة (1945)، طلع «كارناپ» بمقالة له تحت عنوان «في المنطق الاستقرائي» نشرها في مجلة «فلسفة العلم»، وأخرى عام (1947) تحت عنوان «في تطبيق المنطق الاستقرائي».

وفي عام (1948 م)، يعود «برتراند راسل» إلى الساحة مع كتابه «المعرفة الانسانية.. مداها وحدودها» والذي خصص حوالي (80) صفحة منه للبحث حول نظرية الاحتمال. وقد لعب هذا الكتاب دورا بارزا في نقل أفكار القارة الغربية إلى الشرقية كما يأتي ان شاء الله تعالى.

وفي العام نفسه قدم الفرنسي «پوي سيرفيان» ثلاثة أعمال له حول الاحتمال: «الاحتمالات والفيزياء»، «الاحتمال والكمات» و «الصدفة والرياضيات» (مقال).

ثم اعقبهما «وليم نيل» بعمله «الاحتمال والاستقراء» عام (1949).

وعام (1950) ظهرت إحدى اعمق الدراسات حول الاحتمال والاستقراء، وذلك في كتاب «كارناپ» «الاسس المنطقية للاحتمال» الذي تناول فيه المسألة بعمق وتخصص، بعد أن كان «كارناپ» - كما ذكرنا سابقا - قد انصرف إلى مشاكل الاحتمال والاستقراء منذ (1941).

وبعد ذلك بعام (1951) نشر «كارناپ» «الطبيعة وتطبيق المنطق الاستقرائي». وفي العام نفسه نشر الدكتور المصري زكي نجيب محمود (1905 - 1993) كتابه المعروف «المنطق الوضعي» الذي تعرض في الفصل الاخير منه إلى حساب الاحتمالات، ذكرا بعض ما عند القوم من نظريات، لكن دون أن يأتي بجديد في المضمار.

وفي عام (1952) اردف «رودولف كارناپ» كتابه السابق ب«سلسلة المناهج الاستقرائية». كما وبحث الفيلسوف الإنجليزي المعاصر «بيتر فريديريك سترأوسون» (1919 - ..) مشكلة الاستقراء، محاولا الغاءها في فصل من كتابه «مقدمة نحو النظرية المنطقية».

ولم يكتف «كارناپ» بذلك، فاضاف عام (1955) إلى جهوده جهدا آخر في «الاحتمال الاحصائي والاحتمال الاستقرائي».

وعام (1957 م) كتب «سلمون» مؤلفه أي «هل علينا محاولة تبرير الاستقراء؟».

وعام (1965 م) كتب «هاكينغ» مؤلفه «اثبات سلمون للاستقراء»، ثم ناقش «ليفي» «سلمون» و «هاكينغ» معا في «هاكينغ وسلمون حول الاستقراء».

وفي عام (1966) كتب «سكايرمس» مقدمة حول مشكلة «التدليل»، وجمع «فوستر» و«مارتن» معظم المقالات في هذا المجال في كتابهما «Probability, Confirmation and Simplicity».

وفي العام نفسه كتب د. محمود زيدان - الذي صدرت عنه عام (1978 م) الترجمة الموجزة لكتاب «الاسس المنطقية للاستقراء» إلى اللغة الإنجليزية - كتابه «الاستقراء والمنهج العلمي».

وعام (1967 م)، ناقش «اسحاق ليفي» قواعد القبول الاستقرائية في كتابه «المقامرة مع الحقيقة».

المدخل الرياضي إلى نظرية الاحتمال أولاً: تمهيد في تعريف الاحتمال: على نحو الاختصار نقول: انه قد ذكر لاحتمال تعريفات عديدة بين العرفي والرياضي ودرجة التصديق وغير ذلك. وقد ذكر «ردولف كارناپ» في كتابه «الاسس المنطقية للاحتمال» ان تعريفات الاحتمال كثيرة، وقد نقل عن العالم النمساوي «ارنست ناغل» (1901 - 1985) في كتابه «المبادئ»

### محاولته لفرز التعريفات في ثلاث مجموعات:

1 - المفهوم الكلاسيكي للاحتمال، والموضوع من قبل «لاپلاس». 2 - مفهوم الاحتمال بوصفه علاقة ضرورية موضوعية منطقية بين مفردات الاحتمال (Certain Objective Logical Relation)، ويقف على رأس هذه المجموعة «جون كينز» و «هارولد جيفري». 3 - مفهوم الاحتمال بوصفه تكراراً نسبياً (Relative Frequency)، ويبرز ضمن هذه المجموعة دور «ريتشارد فون مايسز» و «هانز رايشنباخ» الذين لعبا دوراً بارزاً في «دائرة فينا» الفلسفية.

ثم بسط «كارناپ» الكلام حول مفهومين للاحتمال «احصائي» و «استقرائي».

ل في البحث العلمي الغربي في اواخر القرن الخامس عشر، وبالتحديد عام (1494)، حين نشر الرياضي الإيطالي «لوسا پاسيولي» «Luca Pacioli» (1445 - 1514) عمله «Summa de Arithmetica» والذي ناقش فيه ألعاب الحظ.

قدم الرياضي الإيطالي «جيرولامو كاردانو» «Girolamo Cardano» (1501 - 1576) في عمله «Liber de Ludo Aleae»، والمنشور عام (1663)، جملة من القواعد المساعدة في حل مشكلات ألعاب الحظ، وتبعه في ذلك مواطنه الرياضي «نيكولو فونتانا تارتاجليا» «Tartaglia Fontana Niccolo» (1500 - 1557).

ثم كان للفيزيائي الفلكي الإيطالي «جاليليو جاليلي» (1564 - 1642) عام (1606) اسهام في حل مشاكل ألعاب الحظ والقمار كان قد ضمنه في رسالة له إلى صديق مقامر استشاره في ثلاث مشاكل حول ألعاب الحظ .

وفي أوائل القرن السابع عشر، برز اسم الفيلسوف الإنجليزي «فرنسيس باكون» (1561 - 1626) الذي يعد بعد الفيزيائي الإنجليزي «وليم جلبرت» (1544 - 1603) والفيزيائي الفلكي الإيطالي «جاليليو جاليلي» من أبرز المنادين بالمنهج الاستقرائي وذلك في كتابه «الأورجانون الجديد» (المنشور 1620) الذي ثار فيه على ارسطو وحاول وضع منطق جديد يحل محل المنطق الارسطي.

لكن هذه الاسهامات ظلت أولية وهامشية بالنسبة إلى حقيقة البحث في نظرية الاحتمال، والذي لم يتحدد بحدوده العلمية المقننة حتى النصف الثاني من القرن السابع عشر حين ارسل «شيفلييه دي ميريه» في صيف (1654 م) إلى العالم الفرنسي «بليز پاسكال» (1623 - 1662) يسأله عن الجواب الرياضي الدقيق لمسالتين نشاتا له أثناء المقامرة، عرفت مشكلتهما فيما بعد ب - «مشكلة النقاط»، والمسالتان هما: 1 - ما هو اقل عدد من الرميات يستطيع المرء بعدها ان يتوقع ان يظهر رقم «6» في زهرتي اللعب معاً؟ 2 - إذا اوقف اللاعبان لعبهما مختارين قبل نهاية الدور، وبحثا عن تقسيم عادل لما جاء به الحظ لكل منهما، فما نصيب كل منهما تبعاً لكسبه الدور في ذلك الوقت؟

بعد ذلك تبادل «پاسكال» الرسائل حولها مع الرياضي الفرنسي «بيير دو فيرما» (1601 - 1665)، وتوصل «پاسكال» - الذي وقف في حله للمسألة عند حد لا يعين اثنين - إلى الاجابة عن المسالتين، واجاب «دي ميريه» الجواب الصحيح القائم على أساس رياضي، وتوصل إلى اكتشاف طريقتين من طرق حساب الاحتمالات، واكتشف ثالثتهما «فيرما» الذي لم يحصر منهجه بعدد معين من اللاعبين، والذي اعترف له «پاسكال» بسلامة منهجه هذا. وكانت هذه الاجابات عبارة عن أول اشتراك مفصلي للرياضة في نظرية الاحتمالات وطريقة حسابها.

وأثناء حله ل«مشكلة النقاط»، اكتشف «پاسكال» اداة لحساب «التوافيق» عرفت فيما بعد في الرياضيات ب - «مثلث پاسكال»، وكان ل«مثلث پاسكال» هذا دور بارز في تحقيق قفزة لصالح نظرية الاحتمال؛ لاعتمادها بشكل أساس على «التوافيق» و «التباديل» كما سيتضح ان شاء الله تعالى لدى الحديث عن جزئياتها الرياضية.

واثر أعمال «پاسكال» و «فيرما» غير المنشورة هذه، تشجع العالم الدانماركي «كريستيان هايكنز» (1629 - 1695) على نشر عمل صغير له حول الاحتمالات في دائرة ألعاب الحظ والنرد نشره في نهاية كتاب مدرسي في مادة الرياضيات، وقد ضمن عمله هذا 14 نظرية في حل ألعاب الحظ، تاركا خمسا منها بلاحل ليقوم بوضع حل لها (برنولي) على ما ياتي.

وفي سنة (1679) - أي بعد وفاة «پاسكال» ب(17) عاما -، نشرت ثلاث من الرسائل المتبادلة بينه وبين «فيرما» بعدان كانت قد كتبت سنة (1654). ثم اعيد نشر هذه الرسائل لاحقا ضمن مجموعة مؤلفات «پاسكال» عام (1819).

وفي سنة (1666)، اكتشف العالم الإنجليزي «اسحاق نيوتن» (1642 - 1727) نظام العد الخاص به، ولكنه تاخر في نشره إلى العام (1687 م).

وقد تمكن الرياضي والفيلسوف الألماني «جوتفريد ويلهلم لايبنتيز» (1646 - 1716) سنة (1675) من اكتشاف المباديء الأساسية لحساب اللامتناهيات بشكل مستقل عن «نيوتن»، لكنه نشرها قبل نشر «نيوتن» لاعماله بثلاث سنوات أي عام (1684).

ثم بعد ذلك برز دور العالم السويسري «جايمس برنولي» (1654 - 1705) في ((332)) كتابه «فن التخمين» والذي نشره ابن أخيه «نيكولا برنولي» سنة (1713 م)، أي بعد ثمان سنوات من وفاة عمه، ويقع الكتاب في أربعة أجزاء، يحظى الجزء الاخير منها - على الرغم من انه تركه ناقصا - باهمية كبرى في مجال تطور نظرية الاحتمالات، وقد تضمن الكتاب بالإضافة إلى اكتشاف «برنولي» لقانون التوزيع في «الاعداد الكبيرة»، حلا لخمس من المسائل التي كان «كريستيان هايكنز» قد تركها بلا حلول كما تقدم.

وقد ساهم - إلى جانب «برنو» - في تطوير المسائل الرياضية التي أدت فيما بعد إلى بلورة وصياغة نظرية الاحتمال، «مونمور» (1678 - 1719) في كتابه عن الحظوظ، والرياضي الفرنسي «ابراهيم دو موافر» (1667 - 1754) وهو من اصدقاء «اسحاق نيوتن»، حيث نشر على التوالي سنة (1718)، (1738)، (1756) مساهماته في الاحتمال ضمن كتابه في المصادفة «مبدا الفرص».

وفي هذه الفترة، بدأ «دايفد هيوم» (1711 - 1776) بتقويم المنهج الاستقرائي، عبر ما بحثه في مسالتي «العلية» و «القضايا التجريبية».

ثم ياتي دور الرياضي الفرنسي «جين لورون دلامبير» (1717 - 1783) ليثير نقدا على حساب الاحتمالات.

وعام (1763)، نشر كتاب الرياضي الإنجليزي «توماس بايز» (1702 - 1761)، وكان «باي» من رواد نظرية الاحتمال حتى صارت له مبرهنة خاصة في الاحتمال عرفت ب«مبرهنة بايز».

وفي سنة (1785)، نشر السياسي والرياضي الفرنسي «ماري كوندورسيه» (1743 - 1794) أهم أعماله، وهو عبارة عن دراسة له حول نظرية الاحتمال.

وسنة (1794) نشر «انسيون» ((333)) كتابه حول حساب الاحتمالات، وكانت ملاحظاته منطلقا لمساهمة «كينز» في القرن العشرين.

وكان للرياضي والفيزيائي الألماني «كارل فريدريك جاوس» (1777 - 1855) دور بارز في تحديد أساسيات توزيع الاحتمال حتى لا يزال «المنحنى» البياني للاحتمال يحمل اسمه.

ثم كان للرياضي الفرنسي «سيميون دنيس بواسون» (1781 - 1840) دور في توضيح هذه النظرية، وصار له توزيع في نظرية الاحتمال عرف ب«توزيع بواسون».

وساهم في نظرية تكرار الحدوث، الفلكي والرياضي الفرنسي «بيير سيمون لاپلاس» (1749 - 1827) عام (1812 م)، في كتابه «النظرية التحليلية للاحتتمالات» حتى عدت أعمال «لاپلاس» الاسهامات الأساس في بلورة نظرية الاحتمال التي دخلت بفضل أبحاثه عصرا جديدا، وتلاه عام (1814) ب«بحث فلسفي حول الاحتمالات».

وفي هذه الفترة ظهرت بعض المحاولات لتقنين نظرية الاحتمال، منها محاولات المنطقي والرياضي الإنجليزي «دومورجان» (1806 - 1871) سنة (1837) في كتابه «نظرية الاحتمالات» ومحاولات الرياضي الإنجليزي «جورج بول» (1815 - 1864) - واضع أول نظام متكامل لمنطق الاحتمال - الذين عملاً على التأسيس للمنطق الرمزي.

وفي عام (1843) اصدر الفيلسوف الإنجليزي «جون ستيوارت مل» (1806 - 1873) الكتاب الذي اذاع شهرته، وهو «نسق في المنطق»، والذي كان الشيء الجديد فيه بالنسبة إلى عصره، معالجته للاستقراء معالجة جادة.

وفي السنة نفسها صاغ الاقتصادي والرياضي الفرنسي «انطوان اوجستان كورنو» (1801 - 1877) نظرية خالصة للمصادفة في كتابه «شرح نظرية الصدفة والاحتمالات»، واقام بناء فلسفيا على تصوره الموضوعي للمصادفة.

وفي هذا العام أيضا نشر «اليس» في مجال الاحتمال كتابه «الاسس»، وكان أول من نادى بنظرية تكرار الحدوث المحدودة في منتصف القرن التاسع عشر ((334)).

وقد وضع المنطقي الإنكليزي «جون فن» (1834 - 1923) عام (1866) شرحا مطولا لأعمال «لاپلاس» المتقدمة في كتابه «منطق الصدفة»، وتوصل «فن» إلى وضع مخطط للاحتتمالات الممكنة صار يسمى ب«مخطط فن». كما أن نظرية تكرار الحدوث صارت ترتبط باسم «فن» بعد أن كان «اليس» أول المنادين بها.

واضاف إلى أعمال «لاپلاس» اضافات هامة فيما بعد الأمريكي «تشارلز بيرس» (1839 - 1914) في أوائل القرن العشرين في «الأوراق المجموعة».



وقريب سنة (1874)، توصل مؤسس مدرسة «بطرس بورغ» الرياضية، الرياضي الروسي «تشبيشف» (1821 - 1894) إلى صياغة برهان بسيط ودقيق لقانون الأعداد الكبيرة ل«برنولي» ((335)).

وفي هذه الفترة برز الرياضي الروسي «اندريه ماركوف» (1856 - 1922) الذي اختص بالاحتمال، وتوصل إلى ما عرف ب«سلاسل ماركوف».

وابتداء من النصف الثاني من القرن التاسع عشر، تعاظم تطبيق المناهج الاحصائية في العلم، فتنامي التركيز على المفهوم الاحصائي للاحتمال.

### == بدايات البحث المنطقي ==

نكنا لفنلر بيغغب ههب في بداية القرن العشرين، بدا البحث في نظرية الاحتمال ياخذ - إلى جانب بعده الرياضي - بعدا فلسفيا منطقيًا. وقد سرع في ذلك سير البحث الرياضي عموما نحو الجانب المنطقي. ففي العام (1908)، تعرض الفيلسوف والرياضي الفرنسي «هنري بوانكاريه» (1854 - 1912) إلى فلسفة المصادفة في كتابه «العلم والمنهج».

وبين العامين (1910) و (1913)، ظهرت باكورة العمل المشترك بين الفيلسوف الإنكليزي «برتراند رسل» (1872 - 1970) وأستاذه ومواطنه الرياضي «الفرد نورث وايتهد» (1861 - 1947) في ثلاثة مجلدات باسم «اصول الرياضيات» تاسيسا منهما للمنطق الرياضي. وقد عدّه بعض الباحثين من اعظم الأعمال الفكرية في تاريخ الفكر البشري ((336))، وكان «راسل» قد سبق ذلك بكتاب «مبادئ الرياضيات» عام (1903).

ثم تعرض «راسل» سنة (1912) لمشكلة الاستقراء في كتابه «مشكلات الفلسفة»، تحت عنوان «في الاستقراء».

وفي عشرينات القرن العشرين، طرح امثال عالم الإحصاء الإنكليزي «رونالد فيشر» (1890-1962) والرياضي النمساوي «ريتشارد فون مايسز» (1883 - 1953) والفيلسوف الفيزيائي الألماني «هانز رايشنباخ» (1891 - 1953) مفاهيم جديدة عن الاحتمال تتفق مع مدلوله الاحصائي لا الاستقرائي.

وسنة (1921) بذل عالم الاقتصاد «جون ماينار كينز» (1883 - 1946) أول محاولة لإعادة احياء مفهوم الاحتمال القديم في كتابه «مقال في الاحتمال» ((337))، وتلاه الجغرافي والفلكي الإنكليزي «هارولد جفريز» (1891 - 1989) عام (1939 م) في كتابه «نظرية الاحتمال» في رفضه لمفهوم الاحتمال الاحصائي، وإلى جانبهم الشاب «فرانك رامزي» (1903 - 1930) متصديا لمحاولات «هيوم» في هدم التجريبية والاستقراء. وقد شكل هؤلاء حركة عرفت باسم «البيزية» نسبة إلى العالم متقدم الذكر «توماس بايز». وكان «رامزي» شديد النقد ل«راسل» و «وايتهد» في كتابهما «اصول الرياضيات»، وقد جمعت مقالاته بعد وفاته ونشرت عام (1931) تحت عنوان «اسس الرياضيات وبحوث منطقية اخرى».

وكان للعالم السوفييتي «اندريه كولموغوروف» (1903 - 1987) عام 1933 دور بارز في تحديد أنظمة العد التي تعتمد عليها نظرية الاحتمال، إضافة إلى تحديده شروطا يجب أن يحققها الاحتمال، فتحدث عن «الفضاء العيني» و «الاحداث».. وقد عد عمل «كولموغوروف» مساهمة هامة في تطور نظرية الاحتمال.

وفي العام التالي، أي (1934 م)، يطلع علينا فيلسوف العلم النمساوي - الإنكليزي «كارل بوبر» (1902 - 1994) بكتابه «منطق البحث» أو «منطق الكشف العلمي» - كما اسماءه في طبعته الإنكليزية - ، والذي لم ير فيه ان الاستقراء دليل مفيد لليقين، بل اعتقد أن الصعوبات المتعددة للمنطق الاستقرائي لا يمكن تخطيها.

وكان «بوبر» شديد التحامل على الاستقراء حتى لا تكاد تخلو مقالة أو محاضرة له من هجوم على الاستقراء الذي كان يعده خرافة.

وفي العام (1935)، ينشر «هانز رايشنباخ» المتقدم الذكر كتابه «نظرية الاحتمالات»، والذي يبحث فيه حول الاستقراء.

وفي هذه الفترة توالى أعمال مجموعة من العلماء عملوا على التأسيس لبديهيات ((338)) الاحتمال، وكان منهم «فردريك وايزمان» سنة (1931)، «ستيفان مازركيوز» عام (1932)، «جنينا هوزياسون» (1940) و(1941)، «كوپمان» (1940)، «رايت» (1941).

وفي عام (1941) انصرف الفيلسوف الألماني «رودولف كارناپ» (1891 - 1970) إلى دراسة الاستقراء ومشكلاته.

وفي هذه الفترة تمكن الفيلسوف الإنجليزي «تشارلي دنبر برود» (88 لؤلؤلا ١٩٠٧ - 1971) من التأسيس لبدهيتي «الاتصال» و «الانفصال» واللذين نقلهما عنه «رسل» في كتابه الاتي.

وفي سنة (1945)، طلع «كارناپ» بمقالة له تحت عنوان «في المنطق الاستقرائي» نشرها في مجلة «فلسفة العلم»، وأخرى عام (1947) تحت عنوان «في تطبيق المنطق الاستقرائي».

وفي عام (1948 م)، يعود «برتراند راسل» إلى الساحة مع كتابه «المعرفة الانسانية.. مداها وحدودها» والذي خصص حوالي (80) صفحة منه للبحث حول نظرية الاحتمال. وقد لعب هذا الكتاب دورا بارزا في نقل أفكار القارة الغربية إلى الشرقية كما يأتي ان شاء الله تعالى.

وفي العام نفسه قدم الفرنسي «بوي سيرفيان» ثلاثة أعمال له حول الاحتمال: «الاحتمالات والفيزياء»، «الاحتمال والكمات» و «الصدفة والرياضيات» (مقال).

ثم اعقبهما «وليم نيل» بعمله «الاحتمال والاستقراء» عام (1949).

وعام (1950) ظهرت إحدى اعمق الدراسات حول الاحتمال والاستقراء، وذلك في كتاب «كارناپ» «الاسس المنطقية للاحتمال» الذي تناول فيه المسألة بعمق وتخصص، بعد أن كان «كارناپ» - كما ذكرنا سابقا - قد انصرف إلى مشاكل الاحتمال والاستقراء منذ (1941).

وبعد ذلك بعام (1951) نشر «كارناپ» «الطبيعة وتطبيق المنطق الاستقرائي». وفي العام نفسه نشر الدكتور المصري زكي نجيب محمود (1905 - 1993) كتابه المعروف «المنطق الوضعي» الذي تعرض في الفصل الاخير منه إلى حساب الاحتمالات، ذكرا بعض ما عند القوم من نظريات، لكن دون أن يأتي بجديد في المضمار.

وفي عام (1952) اردف «رودولف كارناپ» كتابه السابق ب«سلسلة المناهج الاستقرائية». كما وبحث الفيلسوف الإنجليزي المعاصر «بيتر فريديريك سترأوسون» (1919 - ..) مشكلة الاستقراء، محاولا الغاءها في فصل من كتابه «مقدمة نحو النظرية المنطقية».

ولم يكتف «كارناپ» بذلك، فاضاف عام (1955) إلى جهوده جهدا آخر في «الاحتمال الاحصائي والاحتمال الاستقرائي».

وعام (1957 م) كتب «سلمون» مؤلفه أي «هل علينا محاولة تبرير الاستقراء؟».

وعام (1965 م) كتب «هاكينغ» مؤلفه «اثبات سلمون للاستقراء»، ثم ناقش «ليفي» «سلمون» و «هاكينغ» معا في «هاكينغ وسلمون حول الاستقراء».

وفي عام (1966) كتب «سكايرمس» مقدمة حول مشكلة «التدليل»، وجمع «فوستر» و«مارتن» معظم المقالات في هذا المجال في كتابهما «Probability, Confirmation and Simplicity».

وفي العام نفسه كتب د. محمود زيدان - الذي صدرت عنه عام (1978 م) الترجمة الموجزة لكتاب «الاسس المنطقية للاستقراء» إلى اللغة الإنجليزية - كتابه «الاستقراء والمنهج العلمي».

وعام (1967 م)، ناقش «اسحاق ليفي» قواعد القبول الاستقرائية في كتابه «المقامرة مع الحقيقة».