



# فرضية "ريمان"، هل تمت البرهنة على اللغز الأكثر غموضاً في الرياضيات بالفعل؟

نشرت "مؤسسة كلاي للرياضيات" سنة 2000 لائحة للمسائل السبعة التي لم تحل بعد في الرياضيات، والتي سميتها "مسائل الألفية"، من بينها "حدسية ريمان" وهي تعتبر أشهر هذه المسائل، لذا تقدم مؤسسة "كلاي" مليون دولار لمن ينجح في تقديم برهان لها.

تتعلق حدسية "ريمان" بكيفية توزيع الأعداد الأولية، وهي الأعداد التي لا تقبل القسمة إلا على نفسها وواحد، كالأعداد 2 و 5 و 7 و 13، وهي أعداد لا منتهية و صعبة التحديد جداً، آخر عدد أولي تم التوصل إليه

باستعمال حواسيب جد متطورة هو  $2^{82.589.933} - 1$  في دجنبر 2018، وقبله العدد

$2^{77.232.917} - 1$  في دجنبر 2017 (أي سنة من الحساب للعثور على العدد الأولي الموالي) كما أننا لا نملك أدنى فكرة عن كيفية توزيعها في مجموعة الأعداد الصحيحة.

أصل المسألة هي تقريب الدالة المسماة "Prime Pi" لإيجاد عدد الأعداد الأولية الأصغر من عدد محدد، لكن الرياضياتي العبقرى "ريمان" قام بتعديلها لتصبح دالة "زيتا" (Zeta Function) والتي نبحث لها عن جذور، أي الأعداد التي من أجلها تنعدم الدالة.

$$\zeta(z) = \sum_{k=1}^{+\infty} \frac{1}{k^z} = \frac{1}{\Gamma(z)} \int_0^{+\infty} \frac{t^{z-1}}{e^t - 1} dt$$

الدالة زيتا

يُقرُّ أغلب الرياضياتيين بصحة فرضية "ريمان"، فالعديد من الحسابات تدعم صحتها، لكن وجود عدد كبير من الجذور يخلق مشكلة، فيجب التأكد من تحقيقها للمعادلة جميعها! لذا يجب إثبات الفرضية بشكل حاسم.

خلال عقد ونصف، تمت عدة قراءات ومحاولات لإثبات الفرضية من طرف أكبر الرياضياتيين، فهي تحتاج إلى تحليل عميق وأدوات معقدة في مجال "التحليل العقدي" (complex analysis) حتى يوم 25 ستمبر 2018، الذي عرف فيه عالم الرياضيات حدثا استثنائيا، فقد قام الرياضي "ميشيل عطيه" (Michael Atiyah) الفائز بالميداليتين الشهيرتين "فيلدز" و "أبيل"، بتقديم اقتراح لإثبات فرضية "ريمان"، والذي لا يمكن اعتباره برهانا إلا بعد مروره بعدة مراحل، فأولا يجب على عطيه كتابة البرهان بشكل دقيق ومفصل، و من ثمّ التحقق من برهانه من طرف هيئة علمية، وقد تأخذ هذه العملية وقتا طويلا، ربما شهورا، أو سنوات، فهل تمكن عطية بالفعل من البرهنة على فرضية "ريمان"؟

إذا ثبت أن برهانه صحيح فسيكون هذا من أعظم الإنجازات الرياضية التي قُدمت منذ سنوات، أكبر من حدث البرهنة على "مبرهنة فيرما" الأخيرة 1994 (Fermat's last theorem) و حدسية "بواكاريه" 2002 (Poincaré conjecture).

المرجع: [1] [2] [3]

الصورة: Robert Brook / Getty Images