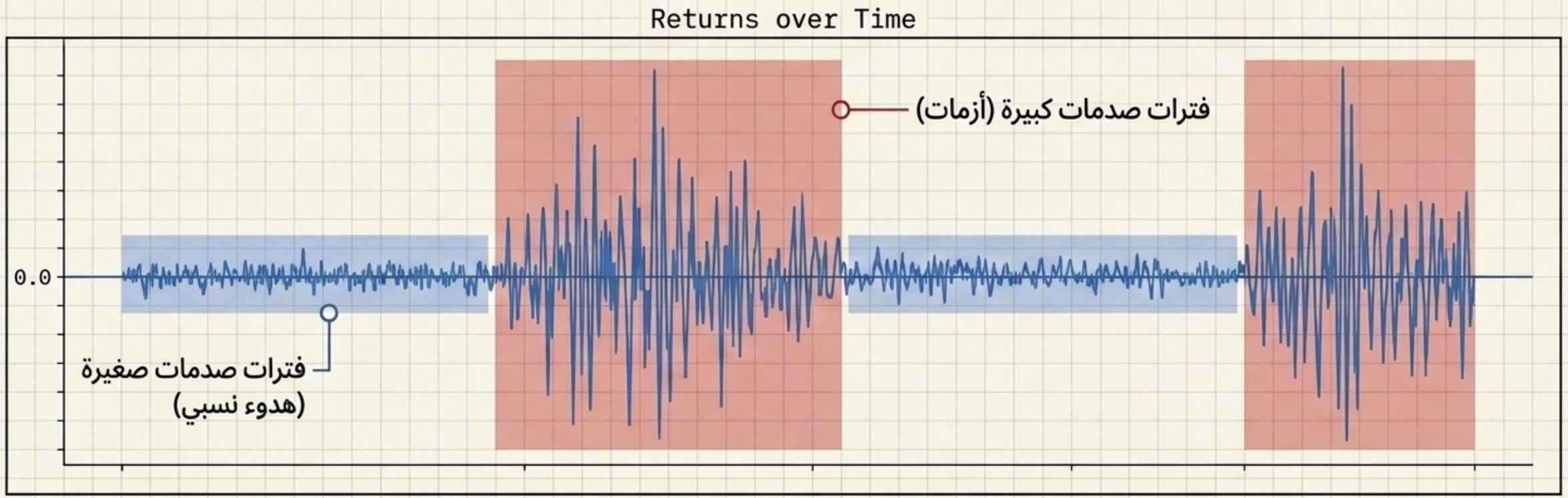
تقدير وتفسير نماذج ARCH باستخدام Eviews

دليل عملي لتحليل ونمذجة تجمعات التقلب في السلاسل الزمنية المالية

لماذا تفشل النماذج التقليدية مع البيانات المالية؟

ظاهرة تجمعات التقلب (Volatility Clustering)



الصدمات الكبيرة تتالعها صدمات كبيرة، والصدمات الصغيرة تتبعها صدمات صغيرة

الحل النظري: البنية المزدوجة لنموذج ARCH

معادلة التباين (Variance Equation)

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2$$

جوهر نموذج ARCH. تتنبأ بتباين الخطأ الحالي بناءً على مربع صدمات الماضي.

شرح رموز معادلة التباين

- h_t: التباين المشروط
- α_0: ثابت التباين
- α_0: ثابت التباين
- α_1: معامل ARCH
- ε_{t-1}^2: مربع البواقي المتأخرة

معادلة المتوسط (Mean Equation)

$$r_t = \mu + \varepsilon_t$$

تتنبأ بالعائد الفعلي بناءً على المتوسط وتستخرج (البواقي) أو الخطأ العشوائي.

شرح رموز معادلة المتوسط

- r_t: العائد الفعلي
- μ: المتوسط المتوقع
- ε_t: البواقي/الخطأ العشوائي

خريطة الطريق الكمية: سير العمل داخل EViews

الخطوة 1: الشروط المسبقة ومعادلة المتوسط

استقرارية السلسلة (Stationarity)

اختبار ADF (Unit Root Test). يجب أن تكون السلسلة الزمنية مستقرة (P-value < 0.05).

بناء معادلة المتوسط (Mean Equation)

تقدير نموذج ARMA (مثل (AR(1) MA(1))) باستخدام المربعات الصغرى OLS.

استخراج البواقي (Residuals) - الهدف الأساسي

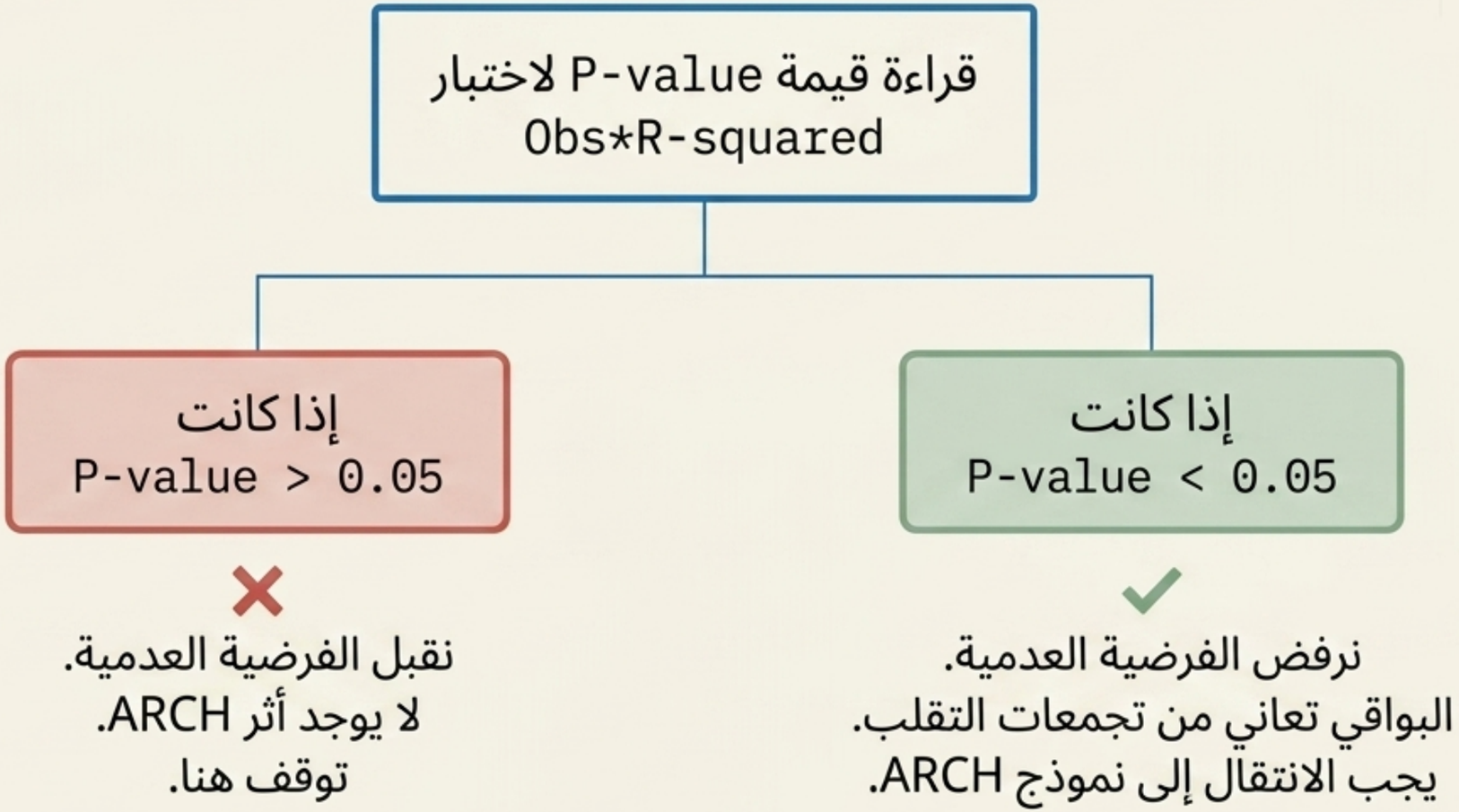
الهدف ليس تفسير معاملات ARMA، بل استخراج سلسلة البواقي لاختبار تقلباتها في الخطوات القادمة.

الهدف والتأثير على الخطوات اللاحقة

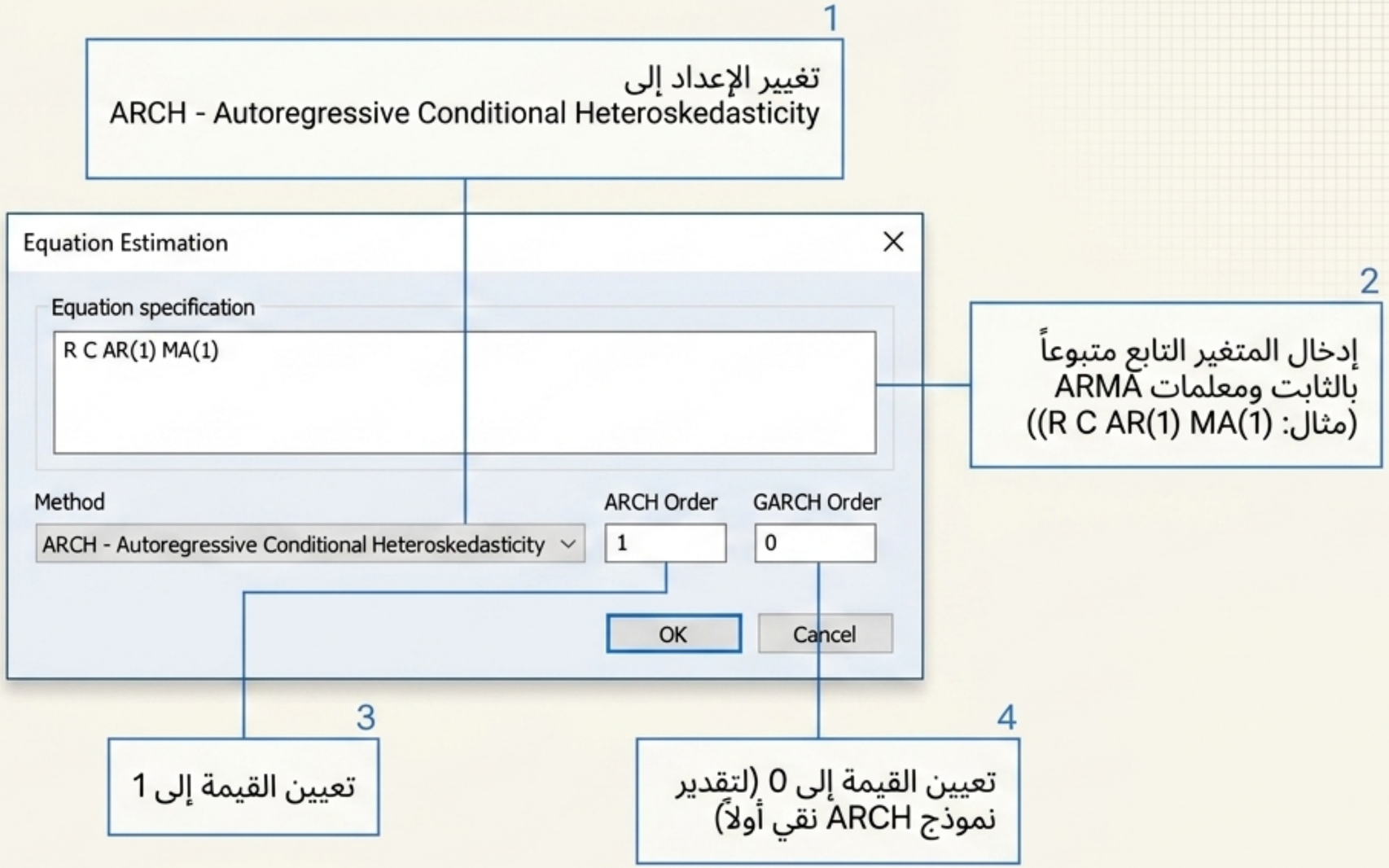
الهدف الأساسي هو ضمان استقرار البيانات وبناء نموذج متوسط سليم (ARMA) للحصول على بواقي دقيقة. هذه البواقي هي اخرى بواقي دقيقة. هذه البواقي هي المدخل الرئيسي للخطوات التالية (اختبار وتقدير ARCH)، وأي خطأ هنا سيؤدي لنتائج مضللة لاحقًا.

الخطوة 2: إثبات الحاجة لنموذج ARCH (اختبار LM)

`View -> Residual Diagnostics -> Heteroskedasticity Tests -> ARCH`



الخطوة 3: إعداد وتقدير النموذج في EViews



تشريح مخرجات EViews: أين تنظر؟

Mean Equation				
C	0.00045	0.00012	3.75000	0.0002
AR(1)	0.35000	0.08500	-4.11765	0.0000
MA(1)	0.34000	0.14700	-1.01875	0.0001

لا نركز على هذا الجزء هنا

Variance Equation					
	Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
1	C	0.00045	0.00012	3.75000	0.0002
2	RESID(-1)^2	0.35000	0.08500	4.11765	0.0000

α_0 (الثابت / Constant)

α_1 (أثر ARCH / ARCH term)

الخطوة 4: فك شفرة معادلة التباين (تفسير المعلمات)

بلى هل Slic C

$$h_t = C + \text{RESID}(-1)^2$$

يمثل (α_1)	يمثل (α_0)
يقيس **تأثير صدمة الأمس** (الخطأ السابق المربع) على تقلبات اليوم. **. إذا كان المعلم معنوياً** إحصائياً (P-value < 0.05)، فهذا يثبت وجود **ديناميكية في التقلبات.**	**التقلب الأساسي طويل الأجل** أو **مستوى التباين** عندما لا تكون هناك هناك صدمات في السوق.

شروط الصلاحية الإحصائية (Parameter Rules)

الشرط الأول: إيجابية المعلمات

$\alpha_0 > 0$ و $\alpha_1 > 0$

التباين (σ_t^2) لا يمكن أن يكون قيمة سالبة رياضياً.

الشرط الثاني: قيد الاستقرار

$0 < \alpha_1 < 1$

إذا كانت α_1، α_1 أكبر من أو تساوي 1، فإن نموذج التقلب يصبح انفجارياً (Explosive)، مما يعني أن الصدمات ستتضخم إلى ما لا نهاية.

تأكد دائماً أن عمود Prob (P-value) لكل معلمة أقل من 0.05

الخطوة 5: هل النموذج جيد؟ (Model Diagnostics)

التأكد من أن نموذج ARCH قد أصلح المشاكل.

اختبار الارتباط الذاتي (للبقايا)

الهدف: هل تخلصنا من كل أنماط الارتباط بين الأخطاء؟

نحتاج `P-value > 0.05` (للنجاح)

اختبار ARCH LM (بقايا التباين)

الهدف: هل تخلصنا من كل أنماط التباين المتبقية؟

نحتاج `P-value > 0.05` (للنجاح)

لمـاذا تو: متى ننتقل من ARCH إلى GARCH؟

	نموذج ARCH(1)	نموذج GARCH(1,1)
المعادلة	$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2$	$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2$
الذاكرة	يتذكر الصدمات المباشرة فقط (أخطاء الأمس).	يضيف ذاكرة للتباين نفسه (تقلبات الأمس)، للتعامل مع التقلبات العالية والممتدة.
في برنامج EViews	نضع GARCH Order = 0	نضع GARCH Order = 1

الغوص العميق: قياس استمرارية الصدمات (Volatility Persistence)

Persistence)

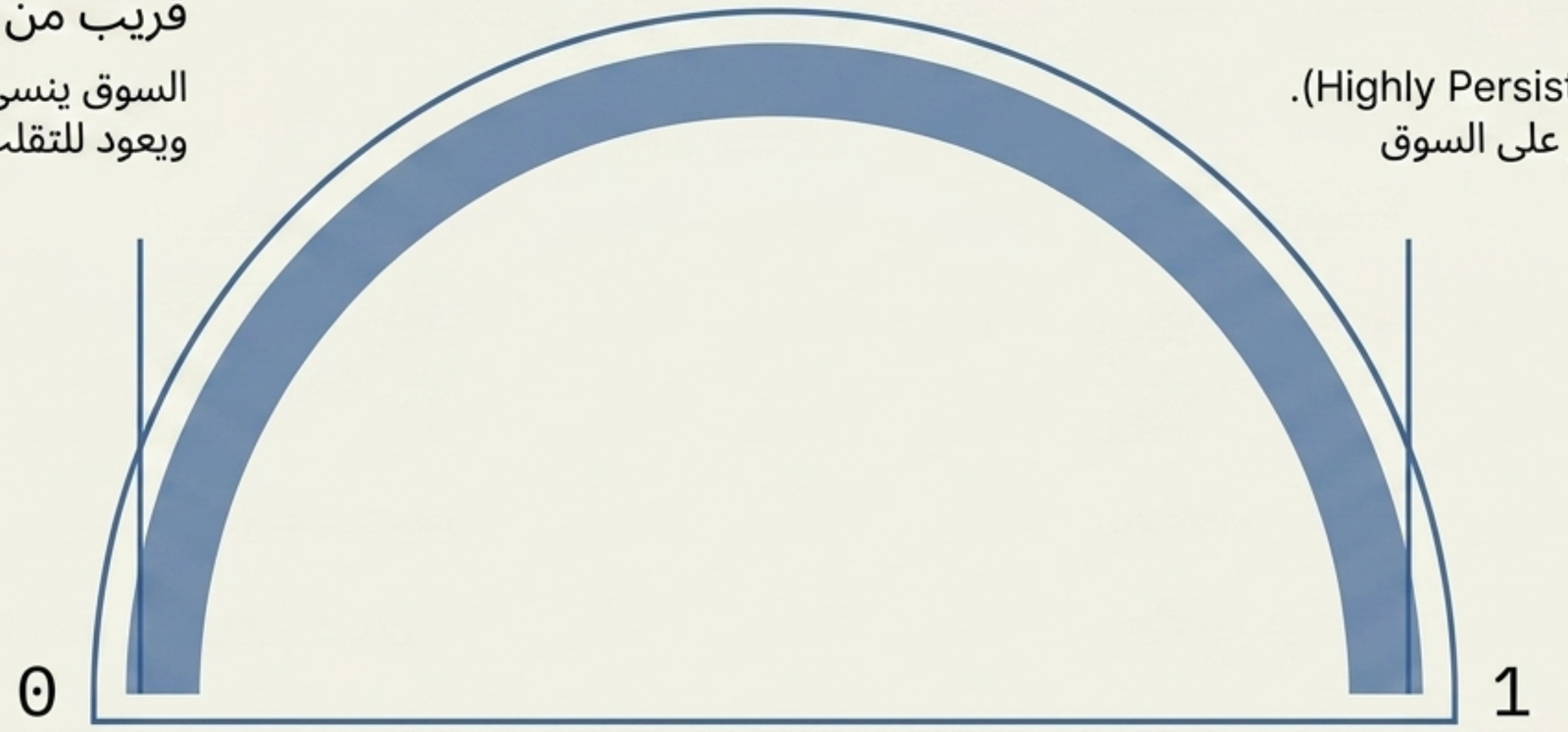
$$\text{مجموع المعاملات} = \alpha_1 + \beta_1$$

قريب من 0

السوق ينسى الصدمة بسرعة ويعود للتقلب الطبيعي.

قريب جداً من 1

استمرارية عالية (Highly Persistent). الصدمات ستظل تؤثر على السوق لفترة زمنية طويلة.



الدليل المرجعي: متى تفرح بقيمة P-value؟

لقبول الفرضية (P-value > 0.05)	لرفض الفرضية (P-value < 0.05)
• بعد التقدير: اختبار ARCH LM التشخيصي. التشخيصي. (تم علاج التقلب).	• قبل التقدير: اختبار استقرارية ADF. (السلسلة مستقرة).
• بعد التقدير: اختبار Correlogram. (لا يوجد ارتباط ذاتي).	• قبل التقدير: اختبار ARCH LM الأولي. (يوجد تجمعات تقلب).
	• داخل النموذج: معلمات معادلة التباين. (المعلمات معنوية).

احتفظ بهذه القاعدة الذهبية أثناء بناء النماذج القياسية.