JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني

27 سبتمبر – 1 أكتوبر 2027

أمستردام

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني

**المرجع:** 124995_3280 **التاريخ:** 27 سبتمبر – 1 أكتوبر 2027 **المكان:** أمستردام **الرسوم:** GBP 6200

الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني دورة تدريبية مدتها أسبوع لمحللي المعلومات الجغرافية والمساحين وعلماء البيئة والموارد الذين يحولون العينات الحقلية المتفرقة إلى أسطح متصلة يمكن الدفاع عنها، ويخرج المشاركون منها بتقرير الخرائط الجيوإحصائية وعدم اليقين. فشبكات الرصد وميزانيات أخذ العينات وتدقيق الجمهور باتت تطلب خرائط تعلن درجة الثقة فيها لا القيم وحدها. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة للمختصين في رسم القياسات المترابطة مكانيا.

## لماذا يهم الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني الآن

ضاعفت شبكات المستشعرات الكثيفة والطائرات المسيرة والمنتجات الفضائية حجم الأرصاد التي يجب على المحللين مواءمتها مع عينات أرضية قليلة لكنها دقيقة. وفي الوقت نفسه يسأل المنظمون والمستثمرون والمجتمعات المحلية عن مدى الوثوق بحدود منطقة ملوثة أو بخريطة مغذيات التربة أو بتقدير رتبة الخام. كما تبقى حملات أخذ العينات مكلفة، فلا بد أن توضع كل عينة جديدة حيث تقلل الخطأ أكثر من غيرها. والجهة التي تنمذج الترابط المكاني بإتقان تنفق أقل على أخذ العينات وتدافع عن خرائطها بثقة، أما التي تكتفي باستيفاء غير مختبر فتواجه أخطاء في المعالجة البيئية وتوزيعا خاطئا للميزانيات وتقديرات موضع خلاف.

## المستفيدون من الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني

- المحللون المكانيون المسؤولون عن إنتاج أسطح مستوفاة من القياسات النقطية لأغراض التخطيط وإعداد التقارير
- ممارسو المساحة المسؤولون عن تحديد مواقع العينات ودقتها المكانية وسلامة الإحداثيات
- علماء البيئة الذين يرسمون خرائط الملوثات ومناسيب المياه الجوفية والأمطار وخصائص التربة
- مقيمو الموارد الذين يقدرون الرتب والكميات أو الإنتاجية الزراعية عبر الموقع
- مصممو شبكات الرصد الذين يقررون أين تؤخذ العينات وبأي كثافة

تستفيد وحدات رسم الخرائط التي تتشارك قاعدة عينات واحدة أكثر من غيرها عندما يحضر عدد من أعضائها معا ويعتمدون مسار تحقق موحدا.

## قدرات الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني

ينتقل المشاركون من مجرد توقيع العينات على الخريطة إلى قياس تغير القيم مع المسافة والاتجاه، وتحديد مقدار الثقة في كل خلية من الخريطة.

- تقييم تجمع العينات والاتجاهات العامة والقيم الشاذة قبل النمذجة — لمحلل يقرر أي الأرصاد تقود التقدير
- حساب الفاريوغرامات التجريبية وملاءمتها مع مراعاة تباين الاتجاه — لمنمذج يختار بنية مكانية مقنعة
- تطبيق الكريجينغ العادي والعام مع الانجراف والمؤشري على البيانات الحقلية — لمقيم يختار المقدر المناسب لكل متغير
- اختبار خيارات الاستيفاء بإحصاءات التحقق المتقاطع — لمراجع يعتمد السطح قبل نشره
- بناء محاكاة شرطية تعبر عن عدم اليقين المكاني — لصانع قرار يوازن احتمالات التجاوز والمخاطر
- إيصال خرائط الاحتمال وحدود الثقة لغير المختصين — للمنظمين والعملاء والمجتمعات المحلية

## مصطلحات الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني الأساسية

- الفاريوغرام — دالة تصف كيف يزداد الاختلاف بين أزواج القياسات بزيادة المسافة الفاصلة بينها.
- أثر الكتلة الصغرى — قيمة الفاريوغرام عند مسافة تقارب الصفر، وتعكس خطأ القياس والتغير الأصغر من تباعد العينات.
- المدى — مسافة الفصل التي تتوقف بعدها قيم العينات عن إظهار ترابط مكاني فيما بينها.
- الكريجينغ — مجموعة طرق استيفاء موزونة تستخدم الفاريوغرام الملائم لإعطاء أحسن تقدير خطي غير متحيز.
- تباين الكريجينغ — تباين خطأ التقدير الذي يرفقه الكريجينغ بكل موقع.
- المحاكاة الشرطية — طريقة تولد خرائط عديدة متساوية الاحتمال تحترم العينات والفاريوغرام معا.

## الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني يوما بيوم

### اليوم 1: سياق البيانات المكانية وأخذ العينات

- تصميم أخذ العينات وحجم الدعم — تحديد ما يمثله كل قياس فعليا
- الإحصاء الاستكشافي المكاني والمدرجات التكرارية — رصد الالتواء والقيم الشاذة والمجتمعات المختلطة
- أوزان إزالة التجمع — تصحيح التحيز الناتج عن العينات المتجمعة عمدا
- كشف سطح الاتجاه العام — فصل الانجراف الإقليمي عن التغير المحلي
- أنظمة الإحداثيات والخطأ الموضعي — حماية المسافات المستخدمة في النمذجة

### اليوم 2: نمذجة الاستمرارية المكانية

- حساب الفاريوغرام التجريبي — ضبط تباعد الفترات والتفاوت المسموح وعدد الأزواج
- ملاءمة نماذج الفاريوغرام الكروية والأسية — اختيار البنية المكانية المناسبة
- الفاريوغرامات الاتجاهية وقطوع تباين الاتجاه — التقاط الاتجاه المفضل للتغير
- تفسير الكتلة الصغرى والعتبة والمدى — ربط معاملات النموذج بالعمليات الحقلية
- تحويل البيانات إلى الدرجات الطبيعية — معالجة المتغيرات شديدة الالتواء

## اليوم 3: الكريجينغ والاستيفاء المكاني

- أنظمة الكريجينغ العادي وجوار البحث — الموازنة بين النعومة والتفاصيل المحلية
- الكريجينغ مع الانجراف الخارجي — استخدام الارتفاع أو الصور متغيرا ثانويا
- الكريجينغ المؤشري لخرائط العتبات — تقدير احتمال تجاوز الحدود المقررة
- الكريجينغ المشترك مع متغيرات ثانوية مترابطة — الاستفادة من قياسات كثيفة منخفضة الكلفة
- المقارنة مع طرق مقلوب المسافة والشرائح — تبرير المقدر المختار

## اليوم 4: عدم اليقين وقرارات المخاطر

- التحقق المتقاطع وإحصاءات الحذف المتتالي — قبول نموذج الاستيفاء أو رفضه
- خرائط تباين الكريجينغ — توجيه العينات الإضافية إلى مواضع الخطأ الأعلى
- المحاكاة الغاوسية المتتابعة — إنتاج تحققات متساوية الاحتمال لتقدير المخاطر
- احتمال التجاوز وعدم اليقين في الحجوم — تحديد مناطق المعالجة أو الاستخراج
- تغيير الدعم وتقدير الكتل — مواءمة التقديرات مع وحدات القرار

## اليوم 5: ممارسة تقرير الخرائط الجيوإحصائية وعدم اليقين

- مراجعة الفاريوغرام في حالة أرض ملوثة — تطبيق نماذج الاستمرارية على بيانات التربة
- تمرين كريجينغ مناسيب المياه الجوفية — تطبيق خيارات الاستيفاء على شبكات الآبار
- محاكاة رتب الخام ومغذيات التربة — تطبيق طرق عدم اليقين عبر قطاعين
- العرض الخرائطي لخرائط الاحتمال — إيصال درجة الثقة إلى صناع القرار
- تقرير الخرائط الجيوإحصائية وعدم اليقين — تجميع الطرق والتحقق والخرائط النهائية

## تطبيق الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني بعد الدورة

- إعادة ملاءمة الفاريوغرام وإجراء التحقق المتقاطع على مجموعة بيانات رصد قائمة، وتوثيق المواضع التي يبالغ فيها السطح الحالي في القيم أو يقلل منها.
- استخدام خريطة تباين الكريجينغ لاقتراح الجولة التالية من العينات الإضافية، مرتبة حسب الانخفاض المتوقع في خطأ التقدير.

## أسئلة حول الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني

### ما الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني ولماذا يهم الآن؟

الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني هو نمذجة القياسات المترابطة مكانيا لتقدير القيم بين العينات وقياس الثقة فيها. ويهم الآن لأن خرائط البيئة والموارد تخضع لتدقيق أشد يتطلب إعلان الخطأ لا افتراضه.

### ما الأدوار الأكثر استفادة من الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني؟

يستفيد المحللون المكانيون وممارسو المساحة وعلماء البيئة ومقيمو الموارد أكثر من غيرهم، خاصة عندما يعتمد آخرون على خرائطهم في قرارات المعالجة أو الاستخراج أو الرصد.

### كيف يختلف الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني عن دورة عامة في رسم الخرائط الجغرافية؟

يركز على إحصاء الترابط المكاني بدلا من إنتاج الخرائط. ففيه تنمذج الفاريوغرامات وتتحقق من مقدرات الكريجينغ وتحاكي عدم اليقين قبل رسم أي خريطة، بينما تركز الدورة العامة على الطبقات والتحرير والإخراج.

### ماذا تعود به من الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني؟

تعود بمسار عمل موثق وتقرير خرائط لإحدى مجموعات بياناتك. ويسجل التقرير الفاريوغرام والمقدر ونتائج التحقق وخرائط الاحتمال، بحيث يستطيع زملاؤك تكرار النتيجة ومراجعتها.

### الإحصاء الجيولوجي للتحليل الجغرافي المكاني: الطريق إلى الأمام

يحدد تقرير الخرائط الجيوإحصائية وعدم اليقين أولا أين تؤخذ العينات التالية وأي المناطق تتجاوز العتبة باحتمال معلن. ويستخدمه قادة المشاريع ومراجعو البيئة ومقيمو الموارد للدفاع عن تقديراتهم. وبعد أول استخدام له تستحق إعادة النظر في نموذج الفاريوغرام مع وصول عينات جديدة، لأن افتراضات الاستمرارية المبنية على البيانات المبكرة نادرا ما تصمد أمام شبكة أكثر كثافة.