JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن

7 – 11 فبراير 2027

أونلاين

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن

**المرجع:** 93924_2480 **التاريخ:** 7 – 11 فبراير 2027 **المكان:** أونلاين **الرسوم:** GBP 2900

بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي المكامن وعلماء الأرض الذين يحولون الآفاق السيزمية وتسجيلات الآبار واللباب الصخري إلى شبكة ثلاثية الأبعاد جاهزة لمحاكاة التدفق، وتنتهي بإعداد خطة سير عمل نمذجة المكمن. تعتمد قرارات تطوير الحقول اليوم على نماذج ثابتة قابلة للتدقيق وصريحة في عرض عدم اليقين. تقدم جوبيتر برايم للتدريب دورة بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن.

## لماذا يهم بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن الآن

تشكل ثلاث قوى هذا العمل اليوم. يعتمد الحفر البيني في الحقول الناضجة على معرفة مواقع النفط غير المكتسح بين الآبار، ولا تكشفها إلا شبكة خلوية محكمة البناء. وتطلب مشاريع الغاز وتخزين الكربون من الشبكات نفسها توقع امتداد الغاز المحقون وسعة الصخور الحابسة. ويدعم البناء المنضبط تسجيل الاحتياطيات وتوجيه الآبار بثقة، بينما يؤدي البناء المتسرع إلى وضع الآبار في غير مواضعها وتضخيم الأحجام. تستند الدورة إلى طرق جيوإحصائية راسخة مثل تحليل المتغير المكاني والكريجنج والمحاكاة المتتابعة.

## المستفيدون من بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن

- المسؤولون عن تفسير الآفاق والصدوع والسحنات الترسيبية لتغذية النموذج
- المسؤولون عن توفير تسجيلات المسامية والنفاذية والتشبع المائي للشبكة
- المسؤولون عن استلام الشبكات المكبرة لإجراء المحاكاة الديناميكية
- المسؤولون عن تدقيق الأحجام قبل تقديم تقارير الاحتياطيات
- المسؤولون عن صيانة نماذج الحقول وتحديثها بين حملات الحفر

يستفيد فريق المكمن في الأصل الواحد أكثر حين يحضر الجيولوجي والبتروفيزيائي ومهندس المكمن معا، لأن البناء يعتمد على كل عملية تسليم بينهم.

## قدرات بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن

يغادر المشاركون قادرين على الانتقال من الأسطح المفسرة والتسجيلات إلى شبكة ملائمة للغرض ومدخل محاكاة يمكن الدفاع عنه.

- تصميم نموذج تركيبي للآفاق والصدوع والنطاقات يحترم قمم الآبار — فرق تحديد مواقع الآبار
- بناء نماذج السحنات بالأساليب الجيوإحصائية القائمة على الأجسام والخلايا — خيارات التفسير الترسيبي
- حساب توزيعات المسامية ونسبة الصافي إلى الإجمالي والنفاذية المشروطة بالسحنات — تقديرات الأحجام
- تحديد دقة الشبكة وطبقاتها بما يناسب سلوك التدفق — مهندسو المحاكاة
- اختبار طرق تكبير المقياس للنفاذية والناقلية — دقة النموذج الديناميكي
- عرض أحجام الحالات المنخفضة والمتوسطة والمرتفعة من تحققات متعددة — لجان الاحتياطيات والاستثمار

## مصطلحات بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن الأساسية

- النموذج الخلوي — شبكة ثلاثية الأبعاد من الخلايا تحمل كل منها قيم السحنة وخصائص الصخر، وتمثل المكمن بين الآبار وما بعدها.
- المتغير المكاني — دالة تصف تناقص التشابه بين قيم الخصائص مع المسافة والاتجاه، وتوجه التوزيع الجيوإحصائي.
- المحاكاة الغاوسية المتتابعة — طريقة احتمالية تملأ خلايا الشبكة واحدة تلو الأخرى مع احترام بيانات الآبار لإنتاج تحققات متساوية الاحتمال.
- نسبة الصافي إلى الإجمالي — جزء الفاصل المكمني المكون من صخر قادر على تخزين الهيدروكربونات وتمريرها.
- تكبير المقياس — تحويل الشبكة الجيولوجية الدقيقة إلى شبكة محاكاة أخشن مع الحفاظ على سلوك التدفق قدر الإمكان.
- التحقق — نسخة واحدة من نسخ عديدة متساوية الاحتمال لنموذج احتمالي، تستخدم معا للتعبير عن عدم اليقين.

## بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن يوما بيوم

### اليوم 1: تهيئة البيانات والنموذج التركيبي

- مواءمة قمم الآبار مع الآفاق السيزمية — اختيار المرجع العمقي
- نمذجة الصدوع والتشبيك بالأعمدة — احترام حدود الحجيرات المكمنية
- مخططات التنطيق والتطبق الطباقي — مطابقة الهندسة الترسيبية
- نماذج السرعة لتحويل الزمن إلى عمق — ضبط عدم اليقين التركيبي
- تدقيق جودة التسجيلات واللباب — تحديد ما يدخل الشبكة

## اليوم 2: نمذجة السحنات

- تصنيف سحنات التسجيلات بمعايرة اللباب — تعريف أنواع الصخور المنمذجة
- تحليل المتغير المكاني وتباين الاتجاهات — ضبط أطوال الترابط لكل سحنة
- المحاكاة الدلالية المتتابعة — خيارات توزيع السحنات على مستوى الخلية
- نمذجة القنوات والفصوص القائمة على الأجسام — التقاط أشكال الأجسام الرملية
- اتجاهات الخصائص السيزمية كبيانات مساندة — توجيه السحنات بعيدا عن الآبار

## اليوم 3: توزيع الخصائص البتروفيزيائية

- نمذجة المسامية بالمحاكاة الغاوسية المتتابعة — توزيعات مشروطة بالسحنات
- تحويلات النفاذية والكريجنج المشترك — ربط سعة التدفق بالمسامية
- دوال الارتفاع والتشبع — وضع حدود الموائع داخل الشبكة
- حساب أحجام الهيدروكربونات في المكان — الحالات المنخفضة والمتوسطة والمرتفعة
- ترتيب التحققات المتعددة — اختيار الحالات المحالة إلى المحاكاة

## اليوم 4: تكبير المقياس والتسليم إلى المحاكاة

- تصميم شبكة المحاكاة ونسب التخشين — الموازنة بين زمن التشغيل والدقة
- طرق تكبير مقياس النفاذية والناقلية — الحفاظ على مسارات التدفق
- فحوص جودة تكبير المقياس بتشخيصات التدفق — رصد التباين المفقود
- معاملات ناقلية الصدوع — تمثيل سلوك الحبس في المحاكاة
- حزمة التسليم من النموذج الثابت إلى الديناميكي — مدخلات مطابقة التاريخ الإنتاجي

## اليوم 5: التطبيق العملي لخطة سير عمل نمذجة المكمن

- بناء نموذج تركيبي لحالة حقل كربوناتي — تطبيق اليوم 1
- تشغيل تحققات السحنات لحالة تخزين غاز في صخور فتاتية — تطبيق اليوم 2
- مقارنة نطاقات الأحجام عبر التحققات — تطبيق اليوم 3
- مراجعة الأقران لجودة الشبكة المكبرة — تطبيق اليوم 4
- تجميع خطة سير عمل نمذجة المكمن — المخرج النهائي

## تطبيق بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن بعد الدورة

- تدقيق معاملات المتغير المكاني ونسب السحنات في نموذج حقل قائم، وتوثيق الافتراضات التي تفتقر إلى سند من الآبار أو السيزمي.
- إجراء فحص جودة لتكبير المقياس على شبكة محاكاة واحدة، ومقارنة تشخيصات التدفق مع الشبكة الجيولوجية الدقيقة.

## أسئلة حول بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن

### ما هو بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن ولماذا يهم الآن؟

هو عملية تحويل الأسطح المفسرة والتسجيلات واللباب إلى شبكة خصائص ثلاثية الأبعاد ثم تخشينها لمحاكاة التدفق. ويهم الآن لأن الحفر البيني وتخزين الغاز وتخزين الكربون تعتمد جميعها على شبكات تعرض التباين بصدق.

### من يستفيد أكثر من بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن؟

يستفيد أكثر علماء الأرض والبتروفيزيائيون ومهندسو المكامن ومنسقو فرق ما تحت السطح والمختصون في النمذجة الجيولوجية.

### كيف يختلف بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن عن دورة في المحاكاة الديناميكية للمكامن؟

يركز على بناء الشبكة الثابتة وتكبير مقياسها. أما دورة المحاكاة فتبدأ من شبكة جاهزة وتركز على تدفق الموائع ومطابقة التاريخ الإنتاجي والتنبؤ.

### ماذا تعود به من بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن؟

تعود بخطة سير عمل نمذجة المكمن لحالة حقل واقعية، تغطي التركيب والسحنات والخصائص والأحجام والتسليم المكبر إلى المحاكاة.

## بناء النماذج الجيولوجية الخلوية للمكامن: الطريق إلى الأمام

توجه خطة سير عمل نمذجة المكمن أولا قرار الفجوات التي يجب سدها في البيانات قبل التحديث التالي للنموذج، والتحققات التي تحال إلى المحاكاة. يتشارك الجيولوجيون والبتروفيزيائيون ومهندسو المكامن هذه الخطة بوصفها تسلسل البناء المشترك. وبعد أول استخدام لها، تستحق دقة الشبكة وخيارات تكبير المقياس مراجعة جديدة في ضوء نتائج الآبار الفعلية.