# دورة متقدمة في اختيار المفاعلات الحيوية والتوسع الصناعي وتحسين الأداء

20 – 24 ديسمبر 2026

نيروبي

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة متقدمة في اختيار المفاعلات الحيوية والتوسع الصناعي وتحسين الأداء

**المرجع:** 1422_204984 **التاريخ:** 20 – 24 ديسمبر 2026 **المكان:** نيروبي **الرسوم:** Euro 6000

## نظرة عامة

دورة متقدمة في اختيار المفاعلات الحيوية والتوسع الصناعي وتحسين الأداء لمدة أسبوع، موجهة إلى مهندسي العمليات الحيوية والعلماء وتقنيي التصنيع والقيادات الفنية، ويعود المشاركون منها بمحفظة قرارات اختيار المفاعل الحيوي والتوسع الصناعي. تربط الدورة متطلبات الخلايا ونقل الكتلة والخلط وإزالة الحرارة وأجهزة القياس والتحكم ونقل النطاق ومنع التلوث واقتصاديات دورة الحياة. تقدم أجايل للتدريب اختيار المفاعلات الحيوية والتوسع الصناعي كتخصص هندسي متكامل.

## الفئة المستهدفة

- وظائف تطوير العمليات الحيوية المسؤولة عن زراعة الخلايا والتخمير وتوصيف العمليات
- وظائف هندسة العمليات المسؤولة عن اختيار الأوعية ونقل النطاق وتحويل التقنية
- وظائف التصنيع المسؤولة عن تشغيل المفاعلات الحيوية والمراقبة والاستجابة للانحرافات والإنتاجية
- وظائف الأتمتة المسؤولة عن المجسات وحلقات التحكم والإنذارات والبيانات وتقنية تحليل العمليات
- وظائف الجودة المسؤولة عن ضبط العمليات ومخاطر التلوث والتحقق وإدارة التغيير
- وظائف القيادة الفنية المسؤولة عن السعة والاستثمار والمنصات وقرارات دورة الحياة

تفترض الدورة أن المشاركين يعملون بالفعل في العمليات الحيوية أو هندسة العمليات، ولا تتناول مبادئ الأحياء الأولية أو صيانة المعدات أو الملفات التنظيمية الخاصة بمنتج معين.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تخدم الدورة الإدارات والقطاعات التي تطور أنظمة الإنتاج الحيوي أو توسعها أو تشغلها أو تحكمها.

- إدارات تطوير عمليات المستحضرات الحيوية واللقاحات
- عمليات التقنية الحيوية الصناعية والتخمير
- تصنيع الأغذية والإنزيمات والمكونات المزروعة
- وظائف تصنيع العلاجات الخلوية والجينية
- مجموعات البحث والمصانع التجريبية وتحويل التقنية
- فرق الهندسة والأتمتة والجودة والمشروعات الرأسمالية

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- مقارنة تكوينات المفاعلات الحيوية بمتطلبات الأحياء والإنتاج
- تحليل قيود الخلط ونقل الأكسجين وإزالة الحرارة وإجهاد القص
- بناء استراتيجيات مراقبة وتحكم لمتغيرات العمليات الحرجة
- تقييم معايير التوسع والتصغير عبر نطاقات التشغيل
- تشخيص انحرافات الأداء والتلوث والتحكم
- ترتيب خيارات المعدات بالأولوية وفق أدلة دورة الحياة والمخاطر

## جدول الدورة

### اليوم 1: بنية الاختيار ومتطلبات العملية

- لوحة تعريف متطلبات العملية الحيوية
- مصفوفة مقارنة الخزان المحرك والرفع الهوائي والتأرجح والسرير الثابت
- شجرة قرار النمط الدفعي والدفع المغذى والإرواء والتشغيل المستمر
- بطاقة تقييم اختيار الأنظمة أحادية الاستخدام والفولاذية
- نموذج سعة المفاعل الحيوي وتكلفة دورة الحياة

### اليوم 2: الخلط والنقل وبيئة الخلايا

- تقييم القدرة لكل حجم وسرعة طرف الدافع
- منهج رسم زمن الخلط وتدرج التركيز
- ورقة حساب معدل نقل الأكسجين ومعامل kLa
- خريطة تدفق الغاز وإزالة ثاني أكسيد الكربون والتحكم في الرغوة
- نافذة تشغيل انتقال الحرارة وإجهاد القص وحساسية الخلايا

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 3: المراقبة والتحكم في العمليات

- خريطة ربط متغيرات العملية الحرجة بسمات الجودة
- قائمة تحقق اختيار المجسات ومعايرتها ونزاهة البيانات
- منطق التحكم المتتالي في الأكسجين المذاب
- استراتيجية التحكم في التغذية والأس الهيدروجيني والحرارة ومضاد الرغوة
- خطة مراقبة تقنية تحليل العمليات

## اليوم 4: نقل النطاق وموثوقية التشغيل

- مصفوفة قرار اختيار معيار التوسع الصناعي
- نقل نطاق التشغيل من المختبر إلى الإنتاج
- خطة تصميم نموذج التصغير وتأهيله
- تحليل مسار التلوث وحدود التشغيل المعقم
- شجرة أدلة تشخيص الانحراف والسبب الجذري

## اليوم 5: ممارسة قرارات المفاعلات الحيوية

- تمرين: اختيار مفاعل حيوي لحالة زراعة خلايا
- تمرين: موازنة قيود الخلط والأكسجين والقص والحرارة
- تمرين: تصميم بنية المراقبة والتحكم
- تمرين: بناء خطة للتوسع الصناعي ومعالجة المشكلات
- المشروع الختامي: محفظة قرارات اختيار المفاعل الحيوي والتوسع الصناعي

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة من المستحضرات الحيوية والتخمير والتقنية الحيوية الغذائية والتصنيع القائم على الخلايا.

- نشاط مقترح: مقارنة منصات المفاعلات وفق احتياجات الأحياء ونمط التشغيل والتعرض للتلوث والسعة وتكلفة دورة الحياة.
- نشاط مقترح: حساب متطلبات نقل الأكسجين واختبار توافقها مع الخلط والقص وتدفق الغاز وقيود الحرارة.
- نشاط مقترح: رسم المجسات وحلقات التحكم والإنذارات وأخذ العينات وإجراءات الاستجابة لحالة إنتاجية.
- نشاط مقترح: دمج الاختيار ونطاقات التشغيل ومعايير التوسع والمخاطر وأدلة معالجة المشكلات في المحفظة الختامية.

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة اختيار المفاعلات الحيوية والتوسع الصناعي المتقدمة، وما الذي تفترضه؟

تناسب دورة اختيار المفاعلات الحيوية والتوسع الصناعي المتقدمة المهنيين الذين يتعاملون بالفعل مع العمليات الحيوية أو هندسة العمليات أو التصنيع أو الأتمتة أو الجودة أو قرارات الاستثمار الفني.

### كيف تختلف دورة اختيار المفاعلات الحيوية عن التدريب التمهيدي في التقنية الحيوية؟

تقيم دورة اختيار المفاعلات الحيوية المعدات وظواهر النقل والتحكم وأثر النطاق والمخاطر والاقتصاديات، بينما يؤسس التدريب التمهيدي المفاهيم الحيوية وطرائق المختبر الأساسية.

### ما المعايير التي توجه اختيار المفاعلات الحيوية للعمليات التقنية الحيوية؟

يستخدم اختيار المفاعلات الحيوية حساسية الخلايا وطلب الأكسجين والخلط وإزالة الحرارة ونمط التشغيل والتعقيم والنطاق وقدرة التحكم وملاءمة المنشأة واحتياجات التغيير وتكلفة دورة الحياة.

### كيف يقيم التوسع الصناعي للمفاعلات الحيوية دون تثبيت جميع المتغيرات؟

يقيم التوسع الصناعي نطاقات تشغيل مقبولة لمتغيرات مثل القدرة لكل حجم وسرعة الطرف وزمن الخلط وتدفق الغاز ونقل الأكسجين والقص وإزالة الحرارة مقارنة بالأداء الحيوي.

### لماذا تهم تقنية تحليل العمليات في التحكم في المفاعلات الحيوية؟

تدعم تقنية تحليل العمليات القياس في الوقت المناسب وفهم العملية وقرارات التحكم وكشف الاتجاهات وإثبات بقاء الظروف الحرجة ضمن نطاق التشغيل المقصود.

## الخاتمة

تدمج الدورة اختيار المفاعل وظواهر النقل ومتطلبات الخلايا والتحكم ونقل النطاق ومنع التلوث ومعالجة المشكلات والاقتصاديات. يعود المشاركون بمحفظة قرارات اختيار المفاعل الحيوي والتوسع الصناعي. تغير المحفظة القرارات الفنية بجعل المتطلبات والافتراضات والمفاضلات ونطاقات التشغيل والضوابط والمخاطر والأدلة واضحة.