

دورة مبادئ العمليات الكيميائية للمديرين والمهندسين من غير المتخصصين





دورة مبادئ العمليات الكيميائية للمديرين والمهندسين من غير المتخصصين

ملخص البرنامج

مبادئ العمليات الكيميائية للمديرين والمهندسين من غير المتخصصين محور دورة تدريبية تمتد 5 أيام بمستوى تأسيسي، ويخرج منها كل مشارك بجولة موثقة على وحدة إنتاج من منشأته تشرح مساراتها ومعداتا ومخاطرها. فكثير من العاملين في المصانع يتخذون قرارات تخص المعدات والميزانيات والمخاطر دون فهم عملي لسلوك العملية نفسها، ويتدرج البرنامج من موازنات المادة وسريان الموائع إلى الفصل والتفاعل والتحكم والمخططات وسلامة العمليات. تقدم هذا البرنامج في مبادئ العمليات الكيميائية مارس للتدريب المملكة المتحدة.

المبررات المؤسسية

حين يعجز المديرون والمهندسون من التخصصات الأخرى عن قراءة مخطط سير العملية أو متابعة موازنة المادة، تعتمد قرارات التوقفات وطلبات الإنفاق الرأسمالي والتعديلات على تفسير الآخرين. أما اللغة المشتركة حول العملية فتختصر النقاشات الفنية، وتساعد غير المتخصصين على إدراك أثر أي مقترح في السلامة أو المردود.

- جودة القرارات بين الإدارات: تتحسن حين يناقش غير المتخصصين مقترحات العملية بالأدلة بدلا من التسليم بها.
- زمن دورة إدارة التغيير: يقصر حين يدرك المراجعون أثر تعديلات المعدات والإجراءات في العملية.
- الوعي بسلامة العمليات: يرتفع حين يتعرف العاملون خارج هندسة العمليات على المخاطر في المخططات وبيانات التشغيل.

المبادئ والأساس المعرفي

- حفظ المادة والطاقة: تقوم عليه موازنات الوحدات والمصنع وكل حسابات الجلستين 1 و 2.
- طريقة McCabe-Thiele: تمثيل بياني لمراحل التقطير، ويشرح أداء الفصل في الجلسة 3.
- ANSI/ISA-5.1 و ISO 10628: معايير رموز الأجهزة واصطلاحات المخططات، وتوجه قراءة مخططات سير العملية ومخططات الأنابيب والأجهزة في الجلسة 4.
- إطار CCPS Risk Based Process Safety و IEC 61882: عناصر سلامة العمليات وطريقة دراسة المخاطر والتشغيلية، ويؤطران مراجعة السلامة في الجلسة 5.



المشاركون المستهدفون

- المهندسون من التخصصات الأخرى الذين يعملون إلى جانب فرق العمليات.
- المديرون الذين يعتمدون الميزانيات والتوقعات والتعديلات في المصانع.
- العاملون في الشؤون التجارية والمالية الذين يفسرون المردود والطاقة الإنتاجية واستهلاك الطاقة.
- مختصو الصحة والسلامة والبيئة الذين يراجعون مخاطر العمليات وتقارير الحوادث.

يخدم البرنامج المصافي ومصانع البتروكيماويات والأسمدة ومرافق معالجة الغاز ومحطات معالجة المياه.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على بناء موازنات مبسطة للمادة والطاقة حول وحدة إنتاج.
2. سيكون المشاركون قادرين على شرح هبوط الضغط وسلوك المضخات وحمل المبادلات الحرارية باستخدام بيانات المصنع.
3. سيكون المشاركون قادرين على مقارنة خيارات الفصل والمفاعلات وأثرها في المردود واستهلاك الطاقة.
4. سيكون المشاركون قادرين على تفسير مخططات سير العملية ومخططات الأنابيب والأجهزة وحلقات التحكم الأساسية.
5. سيكون المشاركون قادرين على تحديد مخاطر العمليات الرئيسية ووسائل الحماية الظاهرة في وثائق المصنع.
6. سيكون المشاركون قادرين على صياغة أسئلة مدروسة لمهندسي العمليات حول التعديلات المقترحة.

هيكل البرنامج

اليوم 1: مبادئ العمليات الكيميائية وموازنات المادة

ما الذي يدخل إلى وحدة الإنتاج وما الذي يخرج منها؟

- الوحدات ومعدلات التدفق والتركيب ومعاملات التحويل
- موازنة المادة حول وحدة منفردة وحلقة إعادة تدوير
- الخواص الفيزيائية: الكثافة واللزوجة وضغط البخار
- سلوك الأطوار ومخططات الأطوار المبسطة
- قراءة أرقام المردود والطاقة الإنتاجية والفاقد

اليوم 2: سريان الموائع وانتقال الحرارة

كيف تتحرك الموائع وكيف تضاف الحرارة أو تزال؟



- هبوط الضغط في الأنابيب والصمامات والوصلات
- المضخات والضواغط الطاردة المركزية ومنحنياتها
- موازنة الطاقة وحسابات الحمل الحراري
- المبادلات الحرارية ذات الغلاف والأنابيب والانتساخ والأفران
- المرافق: البخار ومياه التبريد والهواء المضغوط

اليوم 3: الفصل والتفاعل

كيف تفصل المنتجات ويضبط التحول الكيميائي؟

- أعمدة التقطير وتمثيل المراحل بطريقة McCabe-Thiele
- الامتصاص والتجريد والاستخلاص بالسوائل
- معدل التفاعل والتحويل والانتقائية
- المفاعلات الدفعية ومفاعلات الخلط المستمر والتدفق الكتلي
- المحفزات وفقدان نشاطها وتجديدها

اليوم 4: مخططات العمليات والتحكم

كيف توثق العملية وتحفظ عند قيمها المستهدفة؟

- اصطلاحات المخططات الصندوقية ومخططات سير العملية وفق ISO 10628
- رموز مخططات الأنابيب والأجهزة وأرقام الوسوم وفق ANSI/ISA-5.1
- حلقات التحكم بالتغذية الراجعة وسلوك المتحكم التناسبي التكاملي التفاضلي
- الإنذارات وأنظمة الإيقاف ووظائف السلامة الآلية
- جداول موازنة الحرارة والمادة في وثائق التصميم

اليوم 5: تطبيق مبادئ العمليات الكيميائية

كيف تحسن المعرفة بالعملية قرارات المصنع؟

- عناصر سلامة العمليات في إطار CCPS Risk Based Process Safety
- الكلمات الإرشادية والعقد في دراسة المخاطر والتشغيلية وفق IEC 61882
- تتبع مخطط من الجلسة 4 بمبادئ الجلسات من 1 إلى 3
- مراجعة مقترح لإدارة التغيير من منظور غير المتخصص
- إنجاز الجولة الموثقة على وحدة الإنتاج



المنهجية

يقوم البرنامج على تمارين منظمة مبنية على خط افتراضي لمعالجة الغاز ووحدة صغيرة في مصفاة، إذ يحسب المشاركون الموازنات ويقرؤون صحائف البيانات ويتتبعون المسارات على مخططات بصيغتها الفعلية، ويربطون كل مبدأ بقرار إداري، مستعينين بحالات من التكرير والبتروكيماويات ومعالجة المياه.

- نشاط مقترح: إغلاق موازنة المادة لعمود تقطير من قراءات عدادات المصنع.
- نشاط مقترح: تتبع حلقة تحكم ونظام إيقافها على مخطط الأنابيب والأجهزة.
- نشاط مقترح: مراجعة تعديل مقترح على المعدات في ضوء أثره في العملية.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك جولة موثقة على وحدة إنتاج من منشأته، تتبّع المسارات الرئيسية وتحدد المعدات وحلقات التحكم الأساسية وتسجل المخاطر ووسائل الحماية، وتضم قائمة أسئلة لمهندسي العمليات. وتستخدم مذكرة إحاطة في المراجعات وعمليات التسليم.

الأسئلة الشائعة

هل تناسب دورة مبادئ العمليات الكيميائية المديرين الذين لا يحملون مؤهلاً جامعيًا في الهندسة؟

نعم، فهي بمستوى تأسيسي، ولا تفترض سوى الرياضيات والكيمياء المدرسية، وتشرح كل عملية حسابية خطوة بخطوة.

ما المعايير والنماذج التي تقوم عليها دورة مبادئ العمليات الكيميائية؟

تقوم على حفظ المادة والطاقة، وطريقة McCabe-Thiele، ومعياري ANSI/ISA-5.1 وISO 10628 للمخططات، وإطار Safety CCPS Risk Based Process، ومعياري IEC 61882 لدراسة المخاطر والتشغيلية.

كيف تستخدم الجولة الموثقة الناتجة عن تدريب مبادئ العمليات الكيميائية في العمل؟

تستخدمها لإحاطة زملائك، والاستعداد لمراجعات التصميم والتغيير، وطرح أسئلة أدق على مهندسي العمليات حول المقترحات.

ما الفرق بين دورة مبادئ العمليات الكيميائية ودورة تحري أعطال المصانع؟

تدرب دورات تحري الأعطال المتخصصين على تشخيص اضطرابات التشغيل، أما هذه الدورة فتمكن غير المتخصصين من متابعة قرارات العملية ومناقشتها.