وزارة الصناعة والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

برنامج مصانع المستقبل

الكُتيّب الاسترشادي لمتطلبات البرنامج

وزارة الصناعة والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

جدول المحتويات

01 موجز متطلبات برنامج مصانع المستقبل

02 مصفوفة التقييم المدقق و ابعاد التقييم

03 مستويات التقييم والمستوى المستهدف (كحد ادنى)

04 تفصيل متطلبات برنامج مصانع المستقبل

05 الاعتبارات

الغرض من الكُتيّب

أطلقت وزارة الصناعة والثروة المعدنية برنامج "مصانع المستقبل" لدعم المصانع في تبني تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وتطبيق أفضل الممارسات العالمية في التصنيع الذكي، الذي يؤدي بدوره إلى **تعزيز ربحية المصانع وخفض تكاليف الإنتاج**.
وينتهج برنامج "مصانع المستقبل" منهجية سيري (SIRI (Smart Industries Readiness Index وهو المؤشر الذي تبنته المملكة العربية السعودية، والمعتمد من منتدى الاقتصاد العالمي World Economic Forum, WEF لتقييم النضج الرقمي للمصانع.

وتم إعداد هذا الكتيب الاسترشادي لعرض أهم متطلبات برنامج مصانع المستقبل. واستخدامه في مراحل التصميم والانشاء للمصانع الجديدة، والتحول للمصانع القائمة.

أهداف الكُتيّب

- شرح ابعاد التقييم المدقق ومصفوفة الابعاد
- توضيح مستويات التقييم و المستوى المستهدف
- توضيح متطلبات المستوى المستهدف (الحد الادنى)

وزارة الصناعة
والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

موجز متطلبات برنامج مصانع المستقبل

وزارة الصناعة والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

موجز متطلبات برنامج مصانع المستقبل

البعد: تكامل عمليات الإنتاج

إدارة عمليات الإنتاج

استخدام أنظمة تقنية التشغيل (OT) وتقنية المعلومات (IT) لإدارة وتنفيذ تخطيط الموارد وعمليات الإنتاج التقنية.

ابرز الأمثلة :

- نظام تخطيط الموارد المؤسسية ERP
- نظام ادارة المستودعات WMS
- نظام ادارة الجودة QMS
- انظمة التحكم الصناعي SCADA
- واجهات تشغيلية تفاعلية بين المشغلين والآلات HMI

البعد: تكامل عمليات سلاسل الإمداد

إدارة عمليات سلاسل الإمداد

استخدام أنظمة تقنية المعلومات لإدارة الموارد والعمليات في المؤسسة ، وإدارة أوامر الشراء وتنفيذها مع الموردين عبر الأنظمة التقنية

ابرز الأمثلة :

- ونظام إدارة سلاسل الإمداد SCM
- نظام تخطيط الموارد المؤسسية ERP
- نظام المشتريات الالكترونية

الأبعاد: أتمتة و الاتصال و الترابط و الذكاء في معدات ة نظم الإنتاج

استخدام الآلات والمعدات الرقمية المؤتمتة في الانتاج

تنفيذ عمليات الانتاج بواسطة المعدات والآلات المعتمدة على الحاسب بتدخل بشري محدود (فقط بدء وانتهاء العملية مع ندرة العمليات التي تتم بشكل يدوي ومتكرر)،ولها القدرة على التفاعل وتبادل المعلومات فيما بينها، وقادرة على اخطار المشغلين بالانحرافات حال حصولها

ابرز الأمثلة :

- خطوط انتاج مؤتمتة
- أدوات وآلات رقمية Robots
- واجهات تشغيلية تفاعلية بين المشغلين والآلات HMI
- انظمة التحكم الصناعي SCADA
- نظمة تنفيذ التصنيع MES

الأبعاد: أتمتة و الاتصال و الترابط و الذكاء الأقسام الإدارية

استخدام المعدات الرقمية المؤتمتة في الأقسام الإدارية

تنفيذ عمليات الأقسام الإدارية بواسطة أنظمة معتمدة على الحاسب بتدخل بشري محدود ،ولها القدرة على التفاعل وتبادل المعلومات فيما بينها، وقادرة على اخطار الموظفين المعنيين بالانحرافات حال حصولها

ابرز الأمثلة :

- نظام تخطيط الموارد المؤسسية ERP
- منصات متابعة الأداء KPIs Dashboards
- ادارة سلاسل الامداد SCM
- المنصات الرقمية لربط الأقسام الإدارية

البعد: دورة حياة المنتج المتكاملة

إدارة دورة حياة المنتج

إدارة عمليات دورة حياة المنتج (تصميم، تطوير، انتاج، خدمات ما بعد البيع،...) بواسطة أدوات رقمية

ابرز الأمثلة :

- نظام التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسوب CAD/CAM
- إدارة علاقات العملاء ((CRM

الأبعاد: أتمتة و الاتصال و الترابط و الذكاء في أنظمة المرافق

استخدام الآلات والمعدات الرقمية المؤتمتة في إدارة المرافق

تنفيذ عمليات انظمة المرافق بواسطة المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب بتدخل بشري محدود ،ولها القدرة على التفاعل وتبادل المعلومات فيما بينها، وقادرة على اخطار الموظفين المعنيين بالانحرافات حال حصولها

ابرز الأمثلة :

- أنظام إدارة المباني والمرافق .BMS
- أنظمة التحكم المنطقي القابل للبرمجة ((PLC
- المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة تصدر تنبيهًا تلقائيًا في حال حدوث انحرافات من خلال لوحات الاداء الرقمية

وزارة الصناعة والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

موجز متطلبات برنامج مصانع المستقبل

البعد: ثقافة التعاون الداخلي والخارجي

تمكين التواصل بين الفرق التشغيلية

تمكين فرق العمل بقنوات تواصل رسمية للسماح للفرق بالعمل معاً والتعاون فيما بينها في مهام ومشاريع منفصلة او مشتركة.

ابرز الأمثلة :

- أنظمة إدارة المشاريع
- أدوات إدارة العمليات

البعد: تعليم وتطوير القوى العاملة

تطوير قدرات الكوادر البشرية

وجود برنامج منظم لتعليم وتطوير الكوادر البشرية للمنشأة لتحسين المهارات الحالية وتطوير مهارات جديدة.

ابرز الأمثلة :

- تبنى الشركة نهج التعليم المستمر لكوادرها البشرية (مثال على الحلول الممكن استخدامها "تحليل البيانات والبيانات الضخمة")

الأبعاد: كفاءة القيادة والاستراتيجية والحوكمة

التوجه الاستراتيجي

تطوير خطة استراتيجية طويلة المدى ونموذج حوكمة يتوجه بالمصنع الى مصنع المستقبل من خلال تبني احدث التقنيات الحديثة مع الاطلاع المستمر على أحدث المفاهيم التي يمكن أن تمكّن المرحلة التالية من التقدم.

ابرز الأمثلة :

- تطوير استراتيجيات طويلة المدى لتبني تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والتصنيع الذكي

وزارة الصناعة
والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

مصفوفة التقييم المدقق وابعاد التقييم

مصفوفة التقييم المدقق

المحور الرئيسي	المحور الفرعي	البُعد	المستوى المستهدف (المستوى الثاني)
العمليات	التشغيل	تكامل عمليات الانتاج	رقمية
	سلاسل الامداد	تكامل عمليات سلاسل الامداد	
	دورة حياة المنتج	تكامل مراحل دورة حياm المنتح	
التقنية	الأتمتة	أتمتة معدات الإنتاج	متقدمة
		أتمتة الأقسام الإدارية	
		أتمتة مرافق المصنع	
	الاتصال والترابط	ترابط واتصال معدات الإنتاج	قابلة للتشغيل المتبادل
		ترابط واتصال الأقسام الإدارية	
		ترابط واتصال مرافق المصنع	
	الذكاء	ذكاء معدات الإنتاج	مرن
		ذكاء أنظمة الأقسام الإدارية	
		ذكاء أنظمة مرافق المصنع	
المنظمة	جاهزية المواهب	تعليم وتطوير القوى العاملة	مستمر ومنتظم
		كفاءة القيادة	دراية جيدة بأحدث التقنيات
	الهيكل والإدارة	ثقافة التعاون الداخلي والخارجي	متعاونة
		الاستراتيجية والحوكمة	استراتيجية مطورة

تعريف الأبعاد

01 بُعد تكامل عمليات الإنتاج

تكامل عمليات الإنتاج هي تكامل العمليات والأنظمة عبر جميع المستويات الهرمية من مرحلة تخطيط الطلب على المنتج وحتى الانتهاء من مرحلة الانتاج داخل المنشأة لضمان تدفق بيانات متصل من البداية إلى النهاية. والهدف النهائي هو تحويل المواد الخام و إلى سلع وخدمات بأقل تكلفة.

02 بُعد تكامل عمليات سلاسل الإمداد

تكامل عمليات سلاسل الامداد هي تكامل عمليات الأقسام الإدارية عبر المنظمة ومع أصحاب المصلحة الآخرين على طول سلسلة القيمة. وتشمل عمليات الأقسام الإدارية تخطيط الطلب والمشتريات والخدمات اللوجستية وخدمات ما بعد البيع، ويشمل أصحاب المصلحة الموردين والشركاء التجاريين والعملاء.

03 بُعد دورة حياة المنتج المتكاملة

دورة حياة المنتج المتكاملة، تعني تكامل الأشخاص والعمليات والأنظمة طوال دورة حياة المنتج بأكملها، وتتضمن كيفية جمع البيانات وإدارتها وتحليلها عبر المراحل المختلفة لدورة حياة المنتج. تشمل هذه المراحل التصميم والتطوير والهندسة والإنتاج واستخدام العملاء والخدمة والتصريف أو إعادة التدوير.

04 بُعد أتمتة معدات ونظم الإنتاج

أتمتة معدات ونظم الإنتاج هو تطبيق التقنيات لرصد ومراقبة وتنفيذ إنتاج وتسليم المنتجات والخدمات، داخل الموقع الذي يتم فيه إنتاج البضائع وإدارتها.

تعريف الأبعاد

05 بُعد أتمتة الأقسام الإدارية

أتمتة الأقسام الإدارية هو تطبيق التقنيات لرصد ومراقبة وتنفيذ العمليات داخل الموقع الذي يتم فيه تنفيذ العمل الإداري. وتشمل هذه العمليات، على سبيل المثال لا الحصر، المبيعات والتسويق وتخطيط الطلب والمشتريات وإدارة وتخطيط الموارد البشرية.

06 بُعد أتمتة أنظمة المر افق

أتمتة أنظمة المرافق هي تطبيق التقنيات لرصد ومراقبة وتنفيذ العمليات داخل المبنى و / أو المباني التي تقع فيها منطقة الإنتاج. وتشمل هذه العمليات، على سبيل المثال لا الحصر، إدارة أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والتبريد والأمن والإضاءة.

07 بُعد الاتصال والتر ابط بين معدات ونظم الإنتاج

الاتصال والترابط بين معدات ونظم الإنتاج هو الربط البيني للمعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب، لتمكين الاتصال وتبادل البيانات السلس، داخل الموقع الذي يتم فيه إنتاج البضائع وإدارتها.

08 بُعد الاتصال والتر ابط بين الأقسام الإدارية

الاتصال والترابط بين الأقسام الإدارية هو الربط البيني للمعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب، لتمكين الاتصال وتبادل البيانات السلس، داخل الموقع الذي يتم فيه تنفيذ الأعمال الإدارية.

تعريف الأبعاد

09 بُعد أتمتة الأقسام بُعد الاتصال والترابط بين أنظمة المرافق

الاتصال والترابط بين أنظمة المرافق هو الربط البيني للمعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب، لتمكين الاتصال وتبادل البيانات السلس، سواء داخل المبنى و / أو قطعة الأرض حيث تقع منطقة الإنتاج.

10 بُعد الذكاء في معدات ونظم الإنتاج

الذكاء في معدات ونظم الإنتاج هو معالجة وتحليل البيانات لتحسين العمليات الحالية وإنشاء تطبيقات ومنتجات وخدمات جديدة داخل الموقع الذي يتم فيه إنتاج البضائع وإدارتها.

11 بُعد الذكاء في الأقسام الإدارية

ذكاء الأقسام الإدارية هو معالجة البيانات وتحليلها لتحسين العمليات الإدارية الحالية وإنشاء تطبيقات ومنتجات وخدمات جديدة.

12 بُعد الذكاء في أنظمة المرافق

ذكاء أنظمة المرافق هو معالجة وتحليل البيانات لتحسين العمليات الحالية وإنشاء تطبيقات ومنتجات وخدمات جديدة، داخل المبنى ، الذي تقع فيه منطقة الإنتاج.

تعريف الأبعاد

13 بُعد تعليم وتطوير القوى العاملة

تعليم وتطوير القوى العاملة هو نظام من العمليات والبرامج التي تهدف إلى تطوير قدرات ومهارات وكفاءات القوى العاملة لتحقيق التميز المؤسسي.

14 بُعد كفاءة القيادة

كفاءة القيادة تشير إلى جاهزية الإدارة و قدرتها لتبني أحدث التوجهات والتقنيات لاستمرار أهمية المنظمة وقدرتها التنافسية.

15 بُعد ثقافة التعاون الداخلي والخارجي

ثقافة التعاون الداخلي والخارجي هو عملية العمل معًا، من خلال فرق متعددة الوظائف داخل الشركة ومع شركاء خارجيين، لتحقيق رؤية وهدف مشتركين.

16 بُعد الاستراتيجية والحوكمة

الاستراتيجية والحوكمة هي تصميم وتنفيذ خطة عمل لتحقيق مجموعة من الأهداف طويلة المدى. يتضمن تحديد الأولويات وصياغة خارطة طريق وتطوير نظام من القواعد والممارسات والعمليات لترجمة الرؤية إلى قيمة تجارية.

وزارة الصناعة
والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

مستويات التقييم والمستوى المستهدف

مستويات تقييم النضج الرقمي

المستوى 0

في هذا المستوى تكون عمليات التشغيل وسلاسل الإمداد وتطوير المنتجات، غير معرَّفة. ويتم تنفيذ عمليات الإنتاج وأنظمة المرافق والأعمال الإدارية: يدويا من قبل الأفراد وتكون الأصول(الالآت و المعدات و المرافق) غير متصل بالأنظمة، ولا يتم استخدام أي جهاز إلكتروني أو رقمي. لا يوجد برنامج للتعليم والتطوير في المنظمة. والإدارة ليست على دراية بأحدث اتجاهات وتقنيات الصناعات الذكية. بالإضافة إلى أن عمليات التواصل بين الفرق داخل المنظمة تتم عبر وسائل الاتصال غير الرسمية للمنشأة. وليس هناك توجه أو خطة لإنشاء مصنع المستقبل وتبني تقنيات التصنيع الحديث.

المستوى 1

في هذا المستوى تكون عمليات التشغيل وسلاسل الإمداد وتطوير المنتجات معرَّفة ويتم تنفيذها بواسطة أفراد بدعم من أدوات غير رقمية. ويتم تنفيذ عمليات الإنتاج وأنظمة المرافق والأعمال الإدارية من قبل الأفراد مع مساعدة المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب. وتكون الأصول(الالآت و المعدات و المرافق) متصلة بالأنظمة، حيث أن أنظمة تقنية التشغيل وتقنية المعلومات تنفذ المهام والعمليات المبرمجة مسبقا. ويوجدايضا برنامج منتظم لتعليم وتطوير الكوادر البشرية في المنشأة. كما أن الإدارة على دراية بأحدث اتجاهات وتقنيات الصناعات الذكية. وعمليات التواصل بين الفرق تتم عبر وسائل الاتصال الرسمية للمنشأة. ويوجد توجه محدد رسميا لإنشاء مصنع المستقبل وتبني تقنيات التصنيع الحديث.

مستويات تقييم النضج الرقمي

المستوى 2

المستوى المستهدف بالحد الأدنى

في هذا المستوى تكون عمليات التشغيل وسلاسل الإمداد وتطوير المنتجات معرّفة ويتم تنفيذها من قِبل أفراد بدعم من الأدوات الرقمية. ويتم تنفيذ عمليات الإنتاج وأنظمة المرافق والأعمال الإدارية بشكل مؤتمت مع الحد الأدنى من التدخل البشري. الأصول(الالآت و المعدات و المرافق) وأنظمة الإنتاج متصلة وقابلة للتشغيل بشكل متوافق، حيث أن أنظمة تقنية التشغيل وتقنية المعلومات قادرة على تحديد الانحرافات. ويوجد برنامج منتظم لتعليم وتطوير الكوادر البشرية في المنشأة. والإدارة على اطلاع جيد بأحدث اتجاهات وتقنيات الصناعات الذكية. ويوجد قنوات رسمية للتواصل بين فرق العمل وتعزيز التعاون بينها. يوجد استراتيجية طويلة المدى ونموذج حوكمة لتأسيس مصنع المستقبل وتبني تقنيات التصنيع الحديث.

المستوى 3

في هذا المستوى تكون عمليات التشغيل وسلاسل الإمداد وتطوير المنتجات عمليات رقمية ومتكاملة بشكل آمن. ويتم تنفيذ عمليات الإنتاج وأنظمة المرافق والأعمال الإدارية بشكل مؤتمت بالكامل دون تدخل بشري. الأصول (الالآت و المعدات و المرافق) وأنظمة الإنتاج متصلة وقابلة للتشغيل بشكل متوافق وآمن، حيث أن أنظمة تقنية التشغيل وتقنية المعلومات قادرة على تحديد الانحرافات وتشخيص الأسباب المحتملة. كما يوجد برنامج منتظم لتعليم وتطوير الكوادر البشرية متكامل مع الأهداف المؤسسية في المنشأة . ويمكن للإدارة تطبيق أحدث مفاهيم الصناعات الذكية على الأقل في مجال واحد بعد الحصول على مساعدة من جهة خارجية. تمكن الإدارة الفرق التشغيلية لتنسيق الجهود فيما بينها. كما أن للمنشأة إستراتيجية مطورة طويلة المدى ونموذج حوكمة نشط لإنشاء مصنع المستقبل وتبني تقنيات التصنيع الحديث.

مستويات تقييم النضج الرقمي

المستوى 4

في هذا المستوى تكون عمليات التشغيل وسلاسل الإمداد وتطوير المنتجات عمليات مؤتمتة تتم بتدخل بشري محدود. ويتم تنفيذ عمليات الإنتاج وأنظمة المرافق والأعمال الإدارية بشكل مؤتمت بالكامل قابلة للتعديل والتكيف مع المتغيرات بمرونة. أصول(الالآت و المعدات و المرافق) وأنظمة الإنتاج متوافقة وآمنة وقادرة على الاتصال المتبادل اللحظي . حيث أن أنظمة تقنية التشغيل وتقنية الاتصالات المحوسبة قادرة على تشخيص المشكلات والتنبؤ بالانحرافات المستقبلية. كما يوجد برنامج منتظم لتعليم وتطوير الكوادر البشرية متكامل ويتم تحديثها بشكل مستمر وتخصيصها حسب الحاجة. ويمكن للإدارة تطبيق أحدث مفاهيم الصناعات الذكية عبر مجالات متعددة. الإدارة تمكن الفرق التشغيلية لتنسيق الجهود ومشاركة الموارد والتعاون فيما بينها. كما أن للمنشأة إستراتيجية مطورة طويلة المدى ونموذج حوكمة نشط لإنشاء مصنع المستقبل وتبني تقنيات التصنيع الحديث ويجري توسيع نطاقها وتحديثها بشكل مستمر.

مستويات تقييم النضج الرقمي

المستوى 5

في هذا المستوى تكون عمليات التشغيل وسلاسل الإمداد وتطوير المنتجات عمليات مؤتمتة تُحلل البيانات بفعالية وتتفاعل معها. ويتم تنفيذ عمليات الإنتاج وأنظمة المرافق والأعمال الإدارية: بشكل مرن ومتصل وتلقائي. أصول (الالآت و المعدات و المرافق) وأنظمة الإنتاج المتوافقة والآمنة قادرة على الاتصال المتبادل اللحظي وقابلة للتطوير. حيث أن أنظمة تقنية التشغيل وتقنية الاتصالات المحوسبة يمكنها تشخيص المشكلات والتنبؤ بالانحرافات المستقبلية وتنفيذ القرارات بشكل تلقائي ومستقل للتكيف مع المتغيرات. ويوجد برنامج متكيف لتعليم وتطوير الكوادر البشرية يدمج الممارسات المبتكرة مع حاجة المنشأة للمهارات المستقبلية. كما أن الإدارة تنتهج بشكل مستقل اطار التحول المؤسسي الخاص بها لتبني تقنيات الصناعات الذكية المتغيرة. يوجد قنوات رسمية لتمكين الفرق للعمل في المشاريع متعددة الوظائف بشكل ديناميكي. كما أن للمنشأة إستراتيجية مطورة طويلة المدى ونموذج حوكمة نشط لإنشاء مصنع المستقبل وتبني تقنيات التصنيع الحديث ويجري مراجعتها وتحديثها بشكل مستمر.

وزارة الصناعة
والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

تفصيل متطلبات برنامج مصانع المستقبل

تفصيل متطلبات برنامج مصانع المستقبل

البُعد	المستوى	الوصف	امثلة
تكامل عمليات الإنتاج 01	رقمية	تخطيط الموارد وعمليات الإنتاج الفنية تتم إدارتها وتنفيذها منعزلة، بواسطة أنظمة تقنية التشغيل (OT) وتقنية المعلومات (IT)	• تُستخدم أنظمة تقنية التشغيل وتقنية المعلومات (مثل نظام تنفيذ التصنيع (MES)، وتخطيط موارد المؤسسات (ERP)، ونظام إدارة المستودعات (WMS)، ونظام إدارة الجودة (QMS)...) لإدارة وتنفيذ تخطيط الموارد وعمليات الإنتاج. • يتم تنفيذ عمليات الإنتاج باستخدام أنظمة تقنية التشغيل وتقنية المعلومات (مثل أنظمة تنفيذ التصنيع (MES)، وأنظمة التحكم الموزعة (DCS)، وواجهة الإنسان-الآلة (HMI) والتحكم الإشرافي واستحواذ البيانات (SCADA)...
تكامل عمليات سلاسل الامداد 02	رقمية	عمليات الأقسام الإدارية تتم إدارتها وتنفيذها منعزلة بواسطة أنظمة تقنية المعلومات	• تُستخدم أنظمة تقنية المعلومات (مثل تخطيط موارد المؤسسات (ERP)، ونظام إدارة سلاسل الإمداد (SCM)...) لإدارة عمليات المؤسسة وتنفيذها. • تتم إدارة أوامر الشراء وأوامر التسليم وتنفيذها مع الموردين عبر أنظمة تقنية المعلومات (مثل المشتريات الإلكترونية).
دورة حياة المنتج المتكاملة 03	رقمية	إدارة العمليات خلال دورة حياة المنتج تتم إدارتها وتنفيذها منعزلة بواسطة الأدوات الرقمية	• تُستخدم الأدوات الرقمية (مثل نظام التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسب (CAD/CAM)...) لإدارة العمليات وتنفيذها على مدار دورة حياة المنتج (مثل البحث والتطوير والتصميم والهندسة والتصنيع وخدمة العملاء...). • يتم جمع ملاحظات العملاء وإدارتها عبر الأدوات الرقمية (مثل إدارة علاقات العملاء (CRM))
أتمتة معدات ونظم الإنتاج 04	متقدمة	عمليات الإنتاج تُنفذ في الغالب بواسطة المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب. ومطلوب تدخل بشري لبدء واختتام كل عملية	• تتم أتمتة عمليات الإنتاج المتكررة بالمعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب (مثل تعليق الأسطح، خط إنتاج التقنية، اختيار ووضع الروبوت في خط التجميع، المصفاة الآلية...). • مناولة المواد في مناطق الإنتاج والمخازن تُنفذ يدويًا (على سبيل المثال: الرافعة الشوكية اليدوية، الرافعة الجسرية...).
أتمتة الأقسام الإدارية 05	متقدمة	عمليات الأقسام الإدارية تُنفذ في الغالب بواسطة أنظمة معتمدة على الحاسب. ومطلوب تدخل بشري لبدء واختتام كل عملية	• عمليات الأقسام الإدارية مؤتمتة من خلال أنظمة معتمدة على الحاسب وقائمة على سير العمل (مثل تخطيط موارد المؤسسات ERP). ويتم إدارة إدخال البيانات بواسطة أنظمة معتمدة على الحاسب. • عمليات إدارة الموردين كالشراء والتخطيط والفواتير تُرسل إلى الموردين من خلال الأدوات الرقمية المعتمدة على سير العمل (مثل إدارة سلاسل الإمداد (SCM) وإدارة علاقات العملاء (CRM)...)
أتمتة أنظمة المرافق 06	متقدمة	عمليات أنظمة المرافق تُنفذ في الغالب بواسطة المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب. ومطلوب تدخل بشري لبدء واختتام كل عملية	• تتم أتمتة عمليات المنشأة (مثل مجمع الغبار، ومراقبة الأس الهيدروجيني، وضاغط الهواء، والسخان، ومعالجة المياه...) عبر نظام إدارة المباني والمرافق (BMS). • تُجمع المعلومات عبر عمليات أنظمة المرافق وتدار جزئيًا عبر باستخدام الأدوات الرقمية (مثل المستشعر، والتحكم الإشرافي واستحواذ البيانات (SCADA)...)

تفصيل متطلبات برنامج مصانع المستقبل

البُعد	المستوى	الوصف	امثلة
الاتصال والترابط بين معدات ونظم الإنتاج 07	قابلة للتشغيل المتبادل	المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب قادرة على التفاعل وتبادل المعلومات دون قيود كبيرة	• - تتفاعل المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب وتتبادل المعلومات مع أنظمة مراقبة الإنتاج والتحكم المركزية (مثل التحكم الإشرافي واستحواذ البيانات ((SCADAوأنظمة تنفيذ التصنيع (...(MES). • - المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب تتبادل المعلومات مع بعضها بعضا باستخدام بروتوكول الاتصال القياسي (مثل الوصل التقني الصناعي ((MT connectعلى أساس معيار لغة التوصيف الموسعة ((XML ، منصة الاتصالات المفتوحة ذات البناء الموحد (...(OPC UA).
الاتصال والترابط بين الأقسام الإدارية 08	قابلة للتشغيل المتبادل	الأنظمة المعتمدة على الحاسب قادرة على التفاعل وتبادل المعلومات دون قيود كبيرة. وهناك تبادل للمعلومات والبيانات بين العمليات والأنظمة داخل الأقسام الإدارية	• تتفاعل الأنظمة المعتمدة على الحاسب وتتبادل البيانات مع منصة المؤسسة (مثل منصة الأقسام الإدارية المتوائمة).
الاتصال والترابط بين أنظمة المرافق 09	قابلة للتشغيل المتبادل	المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب قادرة على التفاعل وتبادل المعلومات دون قيود كبيرة	• المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب تتفاعل وتتبادل المعلومات من نظام إدارة المرافق المركزي (مثل إدارة المباني والمرافق (BMS)، التحكم الإشرافي واستحواذ البيانات ((SCADA، وحدة تحكم منطقية قابلة للبرمجة (...(PLC). • - المعدات والآلات والأنظمة الحاسوبية تتبادل المعلومات مع بعضها بعضا باستخدام بروتوكول الاتصال القياسي
الذكاء في معدات ونظم الإنتاج 10	مرئي	المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب قادرة على إخطار المشغلين بالانحرافات عن المُعاملات المحددة مسبقًا	• هناك لوحات معلومات رقمية لتصور أداء الإنتاج ولإعلام المشغلين بالانحرافات عن المُعاملات المحددة مسبقًا. (مثل: توقف الآلة، الجودة غير مطابقة، مدة التغيير...) بناءً على بيانات أنظمة التحكم المنطقي القابل للبرمجة (PLC)التي تم التقاطها.
الذكاء في الأقسام الإدارية 11	مرئي	الأنظمة المعتمدة على الحاسب في الأقسام الإدارية قادرة على إخطار الموظفين المعنيين بالانحرافات عن المُعاملات المحددة مسبقًا	• يمكن للأنظمة المعتمدة على الحاسب إنشاء تنبيه تلقائي في حالة الانحراف عن مُعاملات الهدف المحددة (مثل التأخير في الشحن، والتنبيه للأهداف المالية المستهدفة المفقودة...). • هناك لوحات معلومات رقمية لتصور مؤشرات الأداء الرئيسية ((KPIوإخطار الموظفين المعنيين بالانحراف المحتمل (مثل الهدف مقابل الفعلي).
الذكاء في أنظمة المرافق 12	مرئي	المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب قادرة على إخطار الموظفين المعنيين بالانحرافات عن المُعاملات المحددة مسبقًا	• المعدات والآلات والأنظمة المعتمدة على الحاسب تصدر تنبيهًا تلقائيًا في حالة حدوث انحراف (مثل: خطأ في خرج الضاغط). • - هناك لوحات معلومات رقمية لتصور أداء الإنتاج ولإعلام المشغلين بالانحرافات عن المُعاملات المحددة مسبقًا. (مثل: توقف الآلة، ارتفاع درجة الحرارة، ارتفاع عدد امتصاص الجسيمات عالية الكفاءة (HEPA)...) استنادًا إلى بيانات التقطتها أنظمة التحكم المنطقي القابل للبرمجة (PLC)

تفصيل متطلبات برنامج مصانع المستقبل

البُعد	المستوى	الوصف	امثلة
تعليم وتطوير القوى العاملة 13	مستمر	وجود منهج منظم للتعليم والتطوير يعتمد نهجًا مستمرًا لتمكين التعليم المستمر وإعادة التعليم وتحسين المهارات الجديدة والحالية	• - تمتلك الشركة منهجًا منظمًا لتعليم وتطوير الموظفين. • تتبنى الشركة التعليم المستمر الذي يرفع من مهارات القوى العاملة على مهارات الصناعة 4.0 الجديدة (مثل تحليل البيانات والبيانات الضخمة...).
كفاءة القيادة 14	على علم	الإدارة على دراية كاملة بأحدث المفاهيم التي يمكن أن تمكّن المرحلة التالية من التقدم	• يفهم فريق الإدارة مفاهيم الصناعة 4.0 ويتم اطلاعه على التقنيات (مثل التوأم الرقمي والتعلم الآلي...) التي يمكن تنفيذها. • فريق الإدارة قادر على شرح ووصف الفوائد (مثل: خفض التكلفة، وتحسين الإنتاجية...) لتنفيذ الصناعة 4.0.
ثقافة التعاون الداخلي وارجي 15	متعاونة	يتم إنشاء قنوات رسمية للسماح للفرق بالعمل معًا في مهام ومشاريع منفصلة أو مهام لمرة واحدة	• يتم تشكيل الفرق عبر وظائف العمل ويتم تنفيذ المهام في مجتمعات متوائمة. • تستخدم الشركة الأدوات والأنظمة الأساسية الرقمية (مثل إدارة المشاريع أو أدوات إدارة العمليات...) لتسهيل التعاون بين الفرق.
الاستراتيجية والحوكمة 16	مطورة	يجري تطوير استراتيجية طويلة المدى ونموذج حوكمة يؤسس مصنعًا للمستقبل	• يتم تطوير عملية حوكمة شفافة لتوجيه جهود التطوير والتنفيذ من أجل التحول إلى مصنع ذكي. • يتم تحديد المجالات ذات الأولوية وصياغة استراتيجية لإنشاء مصنع المستقبل.

وزارة الصناعة
والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

الاعتبارات

الاعتبارات

تحديد مستوى التقييم للمصنع

01 بعد اجراء التقييم المدقق، يتم احتساب معدل نتائج التقييم للمحاورالرئيسية في مصفوفة التقييم، ويتم حساب نتيجة كل محوررئيسية من خلال احتساب معدل نتائج الأبعاد التابعه له

الارتقاء بمستويات التقييم

02 للارتقاء الى المستوى الأعلى في مستويات التقييم، يتحتم تحقيق جميع متطلبات المستوى السابق

احتساب نتيجة الأبعاد

03 لضمان تحقيق المستوى المستهدف في كل بعد، يجب تطبيق الحلول المتضمنة في المستوى وتحقيق المتطلبات على نطاق 80% كحد ادنى في المصنع

المستوى المستهدف

04 المستوى المستهدف في برنامج مصانع المستقبل هو المستوى الثاني كحد ادنى

موقع البرنامج

ولمزيد من التفاصيل عن الأدلة المعرفية والحوافز المقدمة للمصانع يرجى زيارة البرنامج

https://future-factories.mim.gov.sa/ar

وزارة الصناعة
والثروة المعدنية
Ministry of Industry and Mineral Resources

نرحب بانضمامكم في برنامج مصانع المستقبل