



طريق الخروج من فخ الرقمنة:

الدخول إلى الثورة الصناعيّة الرابعة بنجاح من خلال الإدارة الرشيقة

تأليف

Bodo Wiegand

ترجمة

د. بشير عبدالمجيد صلاح

أستاذ مساعد - قسم الهندسة الصناعيّة

كلية الهندسة - جامعة الملك سعود

دار جامعة
الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS



ص.ب. ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤٢ هـ (٢٠٢٠ م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

ويجاندا، بوندو.

طريق الخروج من فخ الرقمنة: الدخول إلى الثورة الصناعية الرابعة بنجاح من خلال الإدارة الرشيقة. / بوندو ويجاندا؛ بشير صلاح - الرياض، ١٤٤١ هـ.

٢٩٣ ص؛ ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك: ٢ - ٨٧٠ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- تقنية المعلومات أ. صلاح، بشير (مترجم) ب. العنوان

ديوي ٠٠٣,٥٤ ١٤٤١/١٠٥٤٥

رقم الإيداع: ١٤٤١/١٠٥٤٥

ردمك: ٢ - ٨٧٠ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Der Weg aus der Digitalisierungsfalle: Mit Lean Management erfolgreich in die Industrie 4.0

By: Bodo Wiegand

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2018

وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه الحادي عشر للعام ١٤٤١ هـ المعقود

بتاريخ ٢/٦/١٤٤١ هـ الموافق ٢٧/١/٢٠٢٠ م

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.



إهداء

إلى أركان عرشي الثلاثة
والديّ الأعزاء، كما ربياني صغيرا
رفيقة الدرب بيان قارورة سَكْنِي
مصباح عمري: زينة ويوسف وعلي
وما شاء الله أن يكون
أهدي أليكم هذا العمل

مقدمة المترجم

لعلّ من أبرز القضايا المهمة في عصرنا الحالي، عصر الثورة الصناعيّة الرابعة، هي قضية التحوّل الرقمي (الرقمنة). إذ إنّ التقدّم الكبير في مجال تقنيات المعلومات والحواسيب والبرامج ذات الكفاءة والمقدرة العالية على تحويل مصادر المعلومات التقليديّة إلى صيغةٍ رقميّةٍ قد أسفر عن زيادة الاهتمام بشكلٍ ملحوظٍ بالصيغ الرقمية لتمثيل المعلومات وحفظها. وبذلك فقد أصبح التحوّل الرقمي وتشارك المحتوى ذا أهميّة كبرى خلال السنوات الماضية، ممّا دفع كثيراً من المؤسسات إلى الانتقال لبيئة عملٍ تعتمد سياسة تقليل الاعتماد على الورق والاعتماد على المحتوى الرقمي.

وتعتبر المنافسة في عصر الثورة الصناعيّة الرابعة هي القوّة الدافعة للإبداع والتطوّر، فالتقدم على المنافس بخطوات قليلة يُمكنُ المنافسين من الحفاظ على الريادة خصوصاً في ضوء ظهور منافسين جدد على الساحة العالمية، وهذا ما نجح فيه الكثير من المؤسسات الألمانيّة متوسطة الحجم لاعتمادها على عدة أسباب منها: القدرة العالية على الابتكار، والتطبيق المبكر للتكنولوجيات والعمليات الجديدة، بالإضافة إلى الإدارة المتناسقة.

ولقد أصبح من الضرورة بمكان البدء الآن في تغيير مسار المؤسسات والصعود على موجة التحوّل الرقمي. ولكن هل من المعقول الاستغناء عن النموذج التقليدي للشركة واستبداله بنماذج رقميّة مجهولة المصدر والنتائج؟ وما مدى تأثير الرقمنة والذكاء الاصطناعي على الإنتاج؟ إنّ الوصول إلى نموذج ناجح لعملية التحوّل الرقمي يكون بدايةً عبر التقليل المتواصل من التعقيد واعتماد سياسة الإدارة الرشيقّة، وإلاّ فإنّه لا مناص من الوقوع بلا رحمة في فخ عمليّة التحوّل الرقمي والدخول إلى المجهول في ذلك الطريق.

يضمّ هذا الكتاب في محتواه مستقبل المؤسسات المتحوّلة رقمياً والعوامل الأساسية للمنافسة والريادة، بالإضافة إلى شروط تحقيق أهداف الثورة الصناعيّة الرابعة وبما يسمّى بعملية الرقمنة. ويستعرض هذا الكتاب كذلك مراحل تطوّر المؤسسات للوصول بأمانٍ إلى نموذج ناجحٍ يُحتذى به لأهداف الثورة الصناعيّة الرابعة ويناقد الخطوات الإستراتيجية والقرارات الإداريّة للوصول إلى نموذجٍ كاملٍ متكاملٍ لعملية التحوّل الرقمي (الرقمنة)، ليس فقط من الجانب التقني والإنتاجي فحسب، بل أيضاً عبر الجانب الإداري للشركة.

ومما لا شكّ فيه أن هناك صعوبةً كبيرةً فيما يخصّ المصطلحات العلميّة المتعلقة بالثورة الصناعيّة الرابعة، إلا أنه تمّ خلال هذه الترجمة اختيار أنسب المصطلحات وأوضحها وأقربها للمصطلحات العلميّة الأصليّة حتّى يتمكّن القارئ والباحث من فهم المادّة العلميّة بصورة واضحة وميسّرة. وقد جرى في هذا الكتاب اختيار أقرب الكلمات العربيّة لترجمة كلمة (Industry 4.0) وهي الثورة الصناعيّة الرابعة.

وأتمنّى أن تسهم هذه الترجمة في إثراء المكتبة العربيّة وزيادة المحتوى المتخصّص في أساليب الإدارة الرشيدة في عصر الرقمنة، وأن يكون هذا الجهد وسيلةً لإسهاماتٍ أخرى مستقبليّة في ترجمة مصادر حديثة في مجالات التصنيع الرقمي والذكاء الصناعي. وفي الختام أتقدّم بالشكر والعرفان إلى مركز الترجمة بجامعة الملك سعود على دعمهم وتشجيعهم لمشروع ترجمة هذا الكتاب. كذلك أود أن أعبر عن شكري العميق وامتناني الشديد للمهندس صهيب فتحي زمال والذي قام مشكوراً بمراجعة الترجمة وتدقيقها لغوياً فقد أبدى العديد من الملاحظات والاقتراحات التي رفعت من جودة الترجمة سواء من الناحية اللغوية أو التقنية. كما أود أن أعبر عن عظيم امتناني للمهندس مصعب هشام تميم النشّة لتفانيه في العمل على إخراج هذا الكتاب بصورته الحالية.

المرجم

د. بشير عبدالمجيد صلاح

كلمة شكر المؤلف

DANKSAGUNG

خلال تدقق القيمة الكلية للكتاب هنالك الكثير من الأشخاص الذين اشتركوا في إضافة القيمة.

أودّ أن أذكر هؤلاء الأشخاص وأشكرهم بالاسم وهم: آن كريستين ويجمان ويوليانه فاجنر على ثقتهم وإتاحتهم الفرصة لي كي أتمكّن من نشر هذا الكتاب في دار نشر شبرنجر. وكذلك كلاوديا كورنيلسن الذي لولا مرافقته المنهجية وتحريره المهني لما تم إنشاء هذا الكتاب. كما أودّ أن أشكر فرانك هانشتاين بشكل خاص على دعمه المتواصل وفكّ تشفير الرموز.

ولا أنسى في الختام أن أشكر زوجتي العزيزة مارايكه على تفهّمها وصبرها لتحمل الفوضى في غرفة المعيشة لدينا خلال الأشهر الأربعة الماضية وعلى دعمها المتواصل والمستمر.

المحتويات

| | |
|---------|--|
| هـ..... | إهداء المترجم |
| ز..... | مقدمة المترجم |
| ط..... | كلمة شكر المؤلف |
| ١ | الفصل الأول: المقدمة <i>Einleitung</i> |
| ٢ | (١, ١) الهدف: مستقبل المؤسسات الرقمية |
| ٣ | (١, ١, ١) الرؤية في ظل المخاطرة؟ |
| ٤ | (١, ١, ٢) عوامل المنافسة الرقمية |
| ٦ | (١, ٢) المشكلة: فسخ عملية التحوّل الرقمي (الرقمنة) |
| ٧ | (١, ٢, ١) مشاكل واجهات الأنظمة |
| ٧ | (١, ٢, ٢) متطلبات إدخال الثورة الصناعية الرابعة |
| ٩ | (١, ٣) الحل: تربع الدائرة الرقمية |
| ١٣..... | Der Weg zur Industrie 4.0 الفصل الثاني: الطريق إلى عصر الثورة الصناعية الرابعة |
| ١٣..... | (٢, ١) مراحل التطوّر الست |
| ١٥..... | (٢, ١, ١) المرحلة الأولى: مرحلة المشروع |
| ١٦..... | (٢, ١, ٢) المرحلة الثانية: نقطة كايزن |
| ١٨..... | (٢, ١, ٣) المرحلة الثالثة: توجيه تدفق القيمة |

- ٢٠ المرحلة الرابعة: تغيير العقلية (٢, ١, ٤)
- ٢١ المرحلة الخامسة: التوجّه العمليّاتي (٢, ١, ٥)
- ٢٢ المرحلة السادسة: الثورة الصناعيّة الرابعة (٢, ١, ٦)
- ٢٢ عوامل النجاح الستّة - نظرة عامّة (٢, ٢)
- ٢٧ المرشد للطريق: القيادة الرشيقة وطريقة التفكير (٢, ٣)
- ٣٣ الخلاصة (٢, ٤)

٣٥ Die Schritte: خطوات التنفيذ الفصل الثالث

- ٣٦ التزام القيادة (٣, ١)
- ٣٩ تطوير التنظيم الإستراتيجي (٣, ١, ١)
- ٤٠ جمع البيانات الأساسية (٣, ١, ١, ١)
- ٤٥ تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات "SWAT" (٣, ١, ١, ٢)
- ٤٧ مبادئ خلق القيمة (٣, ١, ٢)
- ٤٧ المبادئ (٣, ١, ٢, ١)
- ٥٠ مبادئ الإدارة الرشيقة في قطاعاتٍ مختلفة (٣, ١, ٢, ٢)
- ٥٣ تحديّ ثقافة المؤسسات (٣, ١, ٢, ٣)
- ٥٨ عماد تعريف الأهداف (٣, ١, ٣)
- ٥٩ تفعيل الأهداف (٣, ١, ٣, ١)
- ٦١ تخطيط النجاح (٣, ٢)
- ٦١ ثلاثة أبعاد لإدارة التغيير (٣, ٢, ١)
- ٦٥ مكعب الإستراتيجية (٣, ٢, ٢)
- ٦٥ بناء المكعب (٣, ٢, ٢, ١)
- ٦٦ نظام إشارة المرور في المكعب (٣, ٢, ٢, ٢)
- ٧١ قياس النجاحات (٣, ٣)
- ٧١ تحديد الموقع (٣, ٣, ١)

- ٧٤..... (٣, ٣, ٢) سير حساب تقدم المشروع
- ٧٤..... (٣, ٣, ٢, ١) مؤشرات النجاح وحدود حساب التكاليف
- ٧٧..... (٣, ٣, ٢, ٢) مؤشرات العملية
- ٧٨..... (٣, ٣, ٢, ٣) التدقيق
- ٧٩..... (٣, ٣, ٣) إدارة تكاليف التصنيع الرشيق
- ٨٥..... (٣, ٣, ٤) إدارة موقع التصنيع
- ٨٥..... (٣, ٣, ٤, ١) لقد صممت من أجل ذلك
- ٨٥..... (٣, ٣, ٤, ٢) ولأجل هذا يتم إساءة استخدامها
- ٨٦..... (٣, ٣, ٤, ٣) التطبيق الصحيح
- ٨٧..... (٣, ٤) تغيير العقلية - دور القدوة للإدارة
- ٩١..... (٣, ٤, ١) نظام القيم
- ٩٢..... (٣, ٤, ١, ١) ثقافة الشركة تحتاج إلى مبادئ
- ٩٥..... (٣, ٤, ٢) تعلم كيف تنظر، وكيف تسير
- ١٠٠..... (٣, ٤, ٢, ١) تغيير السلوك عن طريق التعلم التفاعلي متعدد الوسائط
- ١٠٤..... (٣, ٤, ٢, ٢) شعارات تشجيعية وقواعد لتغيير التصرف
- ١٠٥..... (٣, ٤, ٣) المساءلة والتشجيع
- ١٠٥..... (٣, ٤, ٣, ١) مقارنة بين ثقافتين للإدارة
- ١٠٨..... (٣, ٤, ٤) مهارات حل المشاكل
- ١١١..... (٣, ٥) تحقيق التغلغل
- ١١٥..... (٣, ٦) النهج الشامل
- ١١٥..... (٣, ٦, ١) تخفيف العبء عن المديرين التنفيذيين
- ١١٥..... (٣, ٦, ١, ١) أرقام تدعو للتفكير
- ١١٨..... (٣, ٦, ١, ٢) عشرة إجراءات للحد من إهدار الوقت
- ١٣٦..... (٣, ٦, ٢) التفكير التكاملي متعدد المستويات

- ١٤٨ توجيه تدفق القيمة في إدارة التطوير والهندسة (٣, ٦, ٣)
- ١٥١ سير مخطط تدفق القيمة في الإدارة (٣, ٦, ٣, ١)
- ١٥٤ الأنواع السبعة التقليدية للإهدار (٣, ٦, ٣, ٢)
- ١٥٨ خطّة النقاط العشر للتحسين (الشكل ٢٨, ٣) (٣, ٦, ٣, ٣)
- ١٦٢ تدفق قيمة الإنتاج (٣, ٦, ٤)
- ١٧٢ العمليات المستقرّة (٣, ٦, ٥)
- ١٧٧ الصيانة الرشيقة (الخالية من الإهدار) (٣, ٦, ٦)
- ١٧٩ الأسلوب (٣, ٦, ٦, ١)
- ١٨٤ الدوائر ذاتية التحكم (٣, ٧)
- ١٩٢ التوحيد القياسي والبنوي (٣, ٨)
- ١٩٣ التوحيد القياسي للمنتجات (٣, ٨, ١)
- ١٩٤ التوحيد البنوي للمنتجات (٣, ٨, ٢)
- ١٩٤ التوحيد القياسي والبنوي للعمليات (٣, ٨, ٣)

- ٢٠١ **الفصل الرابع: التوجّه العمليّاتي Prozessorientierung**
- ٢٠٤ جلسات المديرين التنفيذيين (٤, ١)
- ٢٠٩ تحديد المهام والواجهات لعملية النهاية – للنهاية (٤, ٢)
- ٢١٠ تحديد المهام على مستوى الإدارة (٤, ٣)
- ٢١٢ توزيع المهام على مقدمي الخدمات المركزيين (٤, ٤)
- ٢١٥ المقارنة مع خريطة العملية (٤, ٥)
- ٢١٩ سد الفجوة (٤, ٦)
- ٢٢١ خريطة المهام – مصفوفة الإزاحة (٤, ٧)
- ٢٢١ الوضع المستقبلي المتصف ب RACI (٤, ٨)
- ٢٢٣ تشكيل المؤسسة الموجهة عمليّاتياً (٤, ٩)

المحتويات

س

| | |
|-----------|---|
| ٢٢٥ | الفصل الخامس: التحوّل الرقمي (الرقمنة) Digitalisierung |
| ٢٢٩ | الفصل السادس: الخلاصة Zusammenfassung |
| ٢٣٧ | ثبت المصطلحات: عربي- ألماني |
| ٢٦١ | ألماني- عربي |
| ٢٨٥ | كشاف الموضوعات |

الأشكال والجداول

- الشكل (١, ١). العوامل التنافسيّة الأربعة للتجارة عند الطلب ٥
- الشكل (١, ٢). أعمدة النجاح الأربعة ١٠
- الشكل (٢, ١). المراحل الست لتحقيق الثورة الصناعيّة الرابعة ١٤
- الشكل (٢, ٢). إمكانية رفع الإنتاجية لأنواع كايزن ١٨
- الشكل (٢, ٣). عوامل النجاح الست ٢٣
- الشكل (٢, ٤). نظرة شاملة – الطريق إلى الثورة الصناعيّة الرابعة ٣٣
- الشكل (٣, ١). مصفوفة تحليل ال SWOT (نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات) ٤٥
- الشكل (٣, ٢). المبادئ الستة للتفكير الرشيق ٥٠
- الشكل (٣, ٣). المقارنة بين المبادئ الثلاث لنظام خلق القيمة ٥٤
- الشكل (٣, ٤). التزام الإدارة ٥٨
- الشكل (٣, ٥). مكعب الإستراتيجية ٦٦
- الشكل (٣, ٦). تقييم المشروع في المكعب الإستراتيجي بنظام الإشارة الضوئية ٦٨
- الشكل (٣, ٧). متطلبات أنواع حساب التكاليف ٨١
- الشكل (٣, ٨). مخطّط مفهوم إدارة التكلفة الرشيقة ٨٣
- الشكل (٣, ٩). حساب القيمة في التحوّل ٨٤
- الشكل (٣, ١٠). تغيير العقلية – مقارنة ٩٤
- الشكل (٣, ١١). كود تعلم القراءة ١٠١

- الشكل (١٢, ٣). كود تعلم المشي..... ١٠١
- الشكل (١٣, ٣). إحداث التغلغل من خلال التنظيم الرشيق متعدّد المراحل..... ١١٢
- الشكل (١٤, ٣). عشرة تدابير لتخفيف العبء على المديرين ١١٩
- الشكل (١٥, ٣). طريقة آي كيو كارد IQCARD ١٢٥
- الشكل (١٦, ٣). تحليل بنية المعلومات ١٢٦
- الشكل (١٧, ٣). نتيجة تحليل هيكلية النشاطات TSA ١٢٧
- الشكل (١٨, ٣). تقسيم الأنشطة إلى أساسية وثانوية وتنظيمية (تقسيم KNO) ١٣٠
- الشكل (١٩, ٣). التنظيم الوظيفي مقابل التنظيم العمليّاتي ١٣٧
- الشكل (٢٠, ٣). كود QR للرشيق ١٣٨
- الشكل (٢١, ٣). مخطّط سلسلة القيمة مع العمليّات المُصنّفة..... ١٤٠
- الشكل (٢٢, ٣). خريطة العمليّة..... ١٤١
- الشكل (٢٣, ٣). خريطة المهام ١٤٣
- الشكل (٢٤, ٣). مثال على تدفق القيمة ١٤٦
- الشكل (٢٥, ٣). خلق القيمة من منظورين مختلفين..... ١٥٢
- الشكل (٢٦, ٣). تحليل تدفق القيمة مرقمناً ب MS Visio ١٥٣
- الشكل (٢٧, ٣). الإهدار في الإنتاج والإدارة..... ١٥٥
- الشكل (٢٨, ٣). السير وفقاً لخطة النقاط العشر ١٥٩
- الشكل (٢٩, ٣). تمثيل الحالة الفعلية..... ١٦٥
- الشكل (٣٠, ٣). التحسينات العمليّة اللازمة للتنفيذ ١٦٧
- الشكل (٣١, ٣). تدفق القيمة مع ثلاث حلقاتٍ متتالية..... ١٦٨
- الشكل (٣٢, ٣). تحليل هيكل المنتج حسب الحجم ١٧٠
- الشكل (٣٣, ٣). تحليل هيكل المنتج وفقاً للاستمرارية ١٧١
- الشكل (٣٤, ٣). مزيج يجمع تحليلي هيكلية المنتج ١٧١
- الشكل (٣٥, ٣). مقارنة مع جودة ٩٩٪..... ١٧٤

- الشكل (٣, ٣٦). تمثيل ل ٦ سيجما والتصنيع الرشيق ١٧٦
- الشكل (٣, ٣٧). مكعب الأولوية ١٨٠
- الشكل (٣, ٣٨). تقسيم إصناف الضرر في مكعب الأولوية ١٨١
- الشكل (٣, ٣٩). لمحة عامة عن إستراتيجيات الصيانة ١٨٢
- الشكل (٣, ٤٠). لمحة عامة عن إستراتيجيات الصيانة ١٨٣
- الشكل (٣, ٤١). تقييم موجز لإستراتيجيات الصيانة ١٨٣
- الشكل (٣, ٤٢). مقارنة التخطيط والتحكم في الإنتاج ١٨٥
- الشكل (٣, ٤٣). العقبات من خلال التحكم بالدفع ١٨٦
- الشكل (٣, ٤٤). تحكم السحب وفقاً لمبدأ كانبان (KANBAN) ١٨٨
- الشكل (٣, ٤٥). عرض لمبدأ كانبان (KANBAN) ١٨٨
- الشكل (٣, ٤٦). مخطط الأدوات المساعدة لمبدأ كانبان ١٨٩
- الشكل (٣, ٤٧). مزايا مبدأ كانبان ١٩٢
- الشكل (٣, ٤٨). إدارة التباين ١٩٣
- الشكل (٣, ٤٩). مثال تغيير اللمبة كوحدة بنوية ١٩٦
- الشكل (٣, ٥٠). مثال: عملية إنشاء المنتج الأمثل ١٩٨
- الشكل (٣, ٥١). إجراء حساب سعة على أساس الوحدة البنوية ١٩٩
- الشكل (٤, ١). نموذج سير تنظيم العملية ٢٠٣
- الشكل (٤, ٢). مسار جلسة المديرين التنفيذيين ٢٠٥
- الشكل (٤, ٣). خارطة العملية للوضع الحالي-الوضع المستقبلي ٢١٧
- الشكل (٤, ٣). خارطة العملية للوضع الحالي-الوضع المستقبلي (يتبع) ٢١٨
- الجدول (٣, ١). مواجهة الإدارة الحديثة مقابل إدارة التصنيع الرشيق ٩٥