المحور السابع: بعض المواضيع الخاصة في إدارة سلسلة الإمداد

المحاضرة 7 : التحول الرقمي في إدارة سلسلة الامداد - التقنيات والتطبيقات الحديثة

I. مفهوم سلسلة الإمداد الرقمية (Digital Supply Chain)

التحول الرقمي في سلسلة الإمداد لا يتعلق فقط بإدخال أجهزة وبرامج حديثة، بل هو تغيير جذري في التفكير الاستراتيجي، وفي طريقة اتخاذ القرار والاستجابة للمتغيرات.

1. أسباب تسارع التحول الرقمي

- تطور تقنيات المعلومات والاتصال، العولمة وزيادة تعقيد الشبكات.
- الحاجة إلى الرؤية الكاملة عبر السلسلة لتقليل المخاطر وتعزيز الكفاءة.
- تغير سلوك المستهلك نحو التخصيص والتوصيل السريع.
- الأزمات العالمية مثل كوفيد-19.

2. تعريف سلسلة الإمداد الرقمية: تقنيات متقدمة لتبادل المعلومات بشكل لحظي، والتحكم في عمليات سلسلة الامداد من خلال أدوات ذكية تتيح اتخاذ قرارات فورية بناء على البيانات الفعلية.

II. الأنظمة المعلوماتية كأساس رقمي لسلسلة الإمداد

1. أنظمة المعلومات المتكاملة

1.1. نظام تخطيط موارد المؤسسة (Enterprise Resource Planning-ERP): نظام يدمج ويربط العمليات الإدارية والمالية والتشغيلية بين الأقسام المختلفة في المؤسسة، ويوفر قاعدة بيانات موحدة مما يسهل التنبؤ بالاحتياجات، تحديد الأولويات وتحقيق التنسيق بين الإنتاج والطلب.

2.1. نظام إدارة سلسلة الإمداد (Supply Chain Management System-SCM): ينسق الأنشطة بين مختلف كيانات السلسلة، ويوفر هذا النظام نظرة شاملة على كافة الأنشطة الخارجية، من شراء المواد الأولية إلى تسليم المنتج النهائي، كما يساعد في تحسين التعاون بين الموردين والعملاء، ويزيد من مرونة السلسلة في مواجهة التغيرات المفاجئة.

3.1. نظام إدارة علاقات العملاء (Customer Relationship Management System-CRM): يعزز تجربة العميل من خلال فهم حاجاته.

2 .التبادل الإلكتروني للبيانات (EDI): تبادل الوثائق مثل أوامر الشراء والفواتير بين الشركاء بدون تدخل بشري، يقلل من الأخطاء ويوفر الوقت.

3. أنظمة إدارة المستودعات (Warehouse Management Systems- WMS): تهدف إلى تحسين إدارة المخزون وتقليل الفاقد، تنظم عمليات الاستلام، التخزين، التجهيز والتوصيل داخل المستودعات.

تستخدم عادة رموز QR أو RFID لتتبع المواقع الدقيقة للسلع داخل المخازن.

4. أنظمة إدارة النقل (Transportation Management Systems-TMS): تهدف إلى تحسين مسارات النقل وتقليل التكاليف، تحلل طرق النقل المثلى، وتقلل من استهلاك الوقود والأميال غير الضرورية.

III. التقنيات الذكية في سلاسل الإمداد

1. **انترنت الأشياء (IoT):** يشير إلى الأجهزة والمجسات التي تتصل بالإنترنت وتوفر بيانات لحظية عن المنتجات أو المعدات أو المركبات.
2. **الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي (AI & Machine Learning):** يتم استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات ضخمة واستخلاص أنماط تساعد في اتخاذ القرار، ومن بين تطبيقاته في سلاسل الامداد التنبؤ بالطلب بناءا على بيانات تاريخية وسلوك المستهلك، وتحسين إدارة المخزون وخفض التكاليف اللوجستية.
3. **البلوك تشين (Blockchain):** شبكة لامركزية تتيح تسجيل المعاملات بسجل غير قابل للتلاعب حيث تتيح توثيق المعاملات، تتبع المنتج من المصدر إلى المستهلك النهائي، تعزيز الشفافية ومكافحة الغش والتقليد عبر إثبات الأصل، تتبع مصادر المواد الخام وتسهيل العقود الذكية بين الموردين دون وسطاء.
4. **الروبوتات والطائرات ذاتية القيادة**

1.4. الروبوتات: تستخدم داخل المستودعات لتجهيز الطلبات بسرعة عالية.

2.4. الدرون والمركبات الذاتية: طورت من خدمات التوصيل السريع من خلال دعم العمليات اللوجستية في المناطق الوعرة أو المكتظة، توصيل الطرود للمنازل في المناطق البعيدة أو المزدحمة وهذا ما يقلل من وقت التوصيل والتكاليف اللوجستية.

5. الطباعة ثلاثية الأبعاد: أحدثت ثورة في الإنتاج من خلال تمكين التصنيع حسب الطلب، من أهم مزاياها تقليل المخزون، إنتاج قطع غيار نادرة عند الحاجة، تسريع عمليات الاستبدال والصيانة.

IV. البيانات الضخمة والتحليلات الذكية

- تساعد المؤسسات على فهم الأنماط المخفية.
- تقدم توصيات ذكية للإدارة.
- تدعم التنبؤ الاستباقي لحالات الفشل أو الخلل.
- توقع مشكلات سلسلة الإمداد.
- تحليل سلوك المستهلكين والتنبؤ بالطلب.
- تحسين استراتيجيات التسعير والتوزيع.

V. الحوسبة السحابية

تتيح الحوسبة السحابية للمؤسسات تخزين بياناتها وتشغيل برامجها من خوادم خارجية عبر الإنترنت وتحقق الفوائد التالية:

- مرونة الوصول إلى البيانات من أي مكان.
- تسهيل التعاون بين فرق العمل حول العالم.
- تقليل التكاليف الاستثمارية في البنية التحتية.
- التكامل السريع بين الموردين والموزعين.
- تقليل تكاليف تكنولوجيا المعلومات.

VI. التحديات التكنولوجية في سلاسل الإمداد

1. التكلفة العالية للتطبيق

- شراء الأنظمة وتدريب الفرق يتطلب استثمارات ضخمة.
- قد يصعب على المؤسسات الصغيرة المنافسة من دون دعم خارجي.
- البنية التحتية الرقمية مكلفة، خاصة للمؤسسات الصغيرة.

2. مقاومة التغيير

- الموظفون يفضلون النماذج التقليدية.
- الحاجة لبرامج تدريبية وتغيير ثقافة المؤسسة.

3. تكامل الأنظمة القديمة مع الحديثة

- كثير من المؤسسات تعتمد على أنظمة قديمة غير قابلة للتكامل مع الحلول الذكية الجديدة.

4. الأمن السيبراني

- زيادة الترابط بين الأنظمة يجعلها أكثر عرضة للاختراق.
- الهجمات الإلكترونية قد توقف سلسلة الإمداد بالكامل.
- تهديدات الأمن الرقمي في شبكات البيانات.
- أهمية النسخ الاحتياطي وخطط الاستجابة.
- التحديات الأخلاقية والخصوصية في التعامل مع بيانات العملاء.

VII. التوجهات المستقبلية

1. **الاتجاه نحو سلاسل الإمداد الخضراء:** التي تعتمد على الطاقة النظيفة والتقنيات الصديقة للبيئة.
2. **التوأم الرقمي:** نماذج رقمية لسلاسل الإمداد الفعلية يمكن اختبار استراتيجياتها رقميا قبل تطبيقها.
3. **التركيز على سلاسل الإمداد المرنة :** من خلال أنظمة أكثر مرونة (الاعتماد على اللامركزية وتقليل الاعتماد على مورد واحد أو منطقة واحد) من أجل الصمود في وجه الأزمات.
4. **التخصيص الشامل:** إنتاج سلع مصممة لكل عميل دون التأثير على سرعة التوصيل.