**المحاضرة الثامنة: سلاسل الامداد في ظل التكنولوجيا الحديثة والتحول الرقمي**

* **مقدمة**
* **1 أهمية التكنولوجيا في تحسين كفاءة سلسلة الامداد**
* **2- أهم التكنولوجيات المستخدمة في تحسين سلاسل الإمداد**
* **3- أنظمة تكنولوجيا المعلومات التي تدعم استراتيجية سلسلة الامداد**
* **4- أمثلة عن شركات كبرى تستخدم التكنتولوجيا الحديثة لادارة سلاسل امدادها**

**مقدمة**:

تحوّلت سلاسل الإمداد التقليدية إلى سلاسل إمداد رقمية، حيث يتم استخدام التكنولوجيا الرقمية لتحسين عمليات الإدارة والتنسيق، يمكن للتحول الرقمي أن يساعد في تحسين الشفافية وتتبع البضائع وتحسين توزيع المنتجات.

1. **‍أهمية التكنولوجيا في ادارة سلاسل الامداد:**

**1-1: تحسين التواصل والتعاون**
من خلال الإنترنت والتكنولوجيا، يمكن للشركاء في سلسلة الإمداد التواصل والتعاون بشكل أفضل. يمكن مشاركة المعلومات والبيانات بسرعة وسهولة، مما يسهل التنسيق بين الموردين والشركات المصنعة والموزعين والعملاء

**1-2: تحسين التنبؤ وإدارة المخزون**
يتيح الاستخدام المتقدم للبيانات وتقنيات التحليل الضخم لشركات سلاسل الإمداد تحسين التنبؤ بالطلب وإدارة المخزون بشكل أفضل. يمكن للبيانات الكبيرة والذكاء الاصطناعي أن تساعد في تحليل الاتجاهات والتوقعات واتخاذ قرارات استراتيجية لتحسين كفاءة سلاسل الإمداد.

**1-3:تتبع الشحنات وإدارة اللوجستيات**
يمكن استخدام تقنيات تتبع RFID والباركود والاتصالات عبر الإنترنت لتتبع الشحنات وإدارة اللوجستيات. يمكن للشركات تحسين رؤية النقل وتوزيع المنتجات وتقليل الفقدان وتحسين وقت التسليم.

**1-4:التحسين المستمر والابتكار**يمكن للإنترنت والتقنية أن تسهم في تحقيق التحسين المستمر وتعزيز الابتكار في سلاسل الإمداد. باستخدام تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي، يمكن للشركات تحليل أداء السلسلة وتحديد المجالات التي يمكن تحسينها وتطويرها. يمكن أيضًا استخدام التكنولوجيا لتطوير حلول جديدة وابتكارات تساهم في تحسين كفاءة سلاسل الإمداد.‍

**1-5:زيادة الشفافية ووضوح الرؤية:** من خلال استخدام أنظمة [إدارة سلسلة الإمداد](https://arabic.fourwinds-ksa.com/%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-%D8%B3%D9%84%D8%A7%D8%B3%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D9%85%D8%AF%D8%A7%D8%AF/) المتقدمة وبرمجيات التتبع والرصد، يمكن للشركات الحصول على رؤية شاملة لجميع مراحل السلسلة. وهذا يتيح لهم فهم أفضل للعمليات والمعلومات المتعلقة بالموردين والمخزون والنقل، مما يزيد من الشفافية والقدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة.

**2- أهم التكنولوجيات المستخدمة في تحسين سلاسل الإمداد:**

**2-1:نظم إدارة سلاسل الإمداد (Supply Chain Management Systems)**
تعتبر هذه الأنظمة البرمجية أدوات قوية لإدارة وتنسيق سلاسل الإمداد. تتضمن ميزات مثل تتبع المخزون، وتحسين التخطيط والتنبؤ بالطلب، وتحسين عمليات الشراء والتوريد والتوزيع.

‍

**2-2:تقنيات تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي**من خلال تحليل البيانات الضخمة واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي وتعلم الآلة، يمكن للشركات استخلاص رؤى قيمة من البيانات وتحليل الاتجاهات والتوقعات. يتيح ذلك تحسين التنبؤ بالطلب وإدارة المخزون وتحسين أداء سلاسل الإمداد.

تعتبر تقنية تحليل البيانات الضخمة من التقنيات المؤثرة في سلاسل الإمداد، حيث أن لها دور كبير في التنبؤ بالطلب مثلاً، وذلك من خلال تحليل البيانات التاريخية عن الطلب والعوامل المؤثرة عليه لبناء نماذج تنبؤية دقيقة تسمح بالتخطيط الأفضل للمخزون والإنتاج، كما أن لتحليل البيانات الضخمة دور كبير في تحسين التخطيط والجدولة، من خلال تحليل بيانات الإنتاج والشحن والموارد وغيرها من الأمور المؤثرة بشكل مباشر على زيادة الكفاءة وتقليل التأخيرات، بالإضافة الى ذلك، فإن لتحليل البيانات الضخمة دور كبير في تحليل بيانات الاحداث والمشكلات المتوقعة والتي تؤثر على سلسلة الإمداد بشكل مباشر، الأمر الذي يساعد على التنبؤ وتطوي خطط للتخفيف منها أو تجنبها، كما أنها تزيد من فرص تحسين الكفاءة التشغيلية من خلال خفض التكاليف وزيادة الإنتاجية من خلال تحليل الأداء التشغيلي، كما أن لها دور كبير في زيادة الرؤية والشفافية الأمر الذي يساعد بشكل كبير في اتخاذ القرارات.

كما يلعب الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي دورا متناميا في التقنيات المستخدمة في سلاسل الإمداد، حيث يتم استخدام نماذج التعلم الآلي بتخطيط المخزون والإنتاج والتنبؤ والتخطيط للجدولة الذكية من خلال استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحسين عمليات سلاسل الإمداد مع مراعاة القيود والاولويات الأمر الذي يعمل على زيادة الكفاءة، كما يعمل الذكاء الاصطناعي على التنبؤ بالمخاطر والاضطرابات وزيادة فرص التحسين المستمر وزيادة الكفاءة والإنتاجية على المدى الطويل.

**2-3:تقنيات RFID (Radio Frequency Identification)**
تستخدم تقنية RFID علامات صغيرة تحتوي على رقاقة إلكترونية تمكن من تتبع المنتجات والشحنات عبر سلسلة الإمداد. يمكن قراءة هذه العلامات بواسطة أجهزة الاستشعار المناسبة، مما يتيح رؤية دقيقة لموقع وحركة المنتجات في الوقت الحقيقي.

حيث تعد **تكنولوجيا الاستشعار** من الأدوات القوية لتحسين سلاسل الإمداد، ومن أبرز التطبيقات التي يتم استخدام تكنولوجيا الاستشعار فيها هي تتبع الشحنات، حيث تتم معرفة موقع الشحنات وحالتها في الوقت الحقيقي GPS والرقاقات RFID تساعد على تحديد التأخيرات والتنبؤ بمواعيد الوصول، كما يتم استخدام هذه التقنية في إدارة المخزون، وذلك لمراقبة مستويات المخزون في الوقت الحقيقي، الأمر الذي يساعد في التخطيط للإنتاج وإعادة التزويد في الوقت المناسب

**2-4:تكنولوجيا الباركود**
يتم استخدام الباركود لتمثيل البيانات بشكل بصري عبر خطوط متوازية وأرقام. يمكن للشركات استخدام الباركود لتعقب المنتجات وتحسين عمليات الشراء والتوريد والتوزيع.

**2-5:تطبيقات الهاتف المحمول والتجارة الإلكترونية**
يعزز استخدام التطبيقات المتنقلة والتجارة الإلكترونية التفاعل والتواصل مع العملاء. يمكن للشركات توفير تجربة شراء سلسة وسهلة من خلال تطبيقات الهاتف المحمول، وكذلك تحسين عمليات التسليم والتوزيع.

**2-6: تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد (3D Printing)**
تسمح تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد بإنتاج المنتجات بشكل فوري ومخصص وفقًا للطلب. يمكن أن تسهم التقنيات ثلاثية الأبعاد في تقليل التكاليف وتحسين كفاءة سلاسل الإمداد.

2-7: **تقنيات الروبوتات والأتمتة**
تستخدم الروبوتات وتقنيات الأتمتة في عمليات التخزين والتعامل مع المواد والشحنات. يمكن للروبوتات تنفيذ المهام بشكل أسرع وأكثر دقة، مما يحسن كفاءة سلاسل الإمداد ويقلل من الأخطاء البشرية.

وتعتبر الروبوتات من أبرز التقنيات الحديثة التي يزداد تبنيها بشكل مستمر في سلاسل الإمداد، حيث يتم استخدام الروبوتات والطائرات بدون طيار لتتبع الشحنات وإجراء الجرد، ويتم تطبيق الذكاء الاصطناعي لتخطيط حركة هذه الأنظمة وتنسيق عملياتها، كما يتم استخدام الروبوتات في التخزين والتعامل مع البضائع لتحميل وتنزيل البضائع من الشاحنات والسفن بشكل آلي، و تطوير أنظمة تخزين آلية باستخدام الروبوتات لإدارة المخزون بكفاءة، كما يتم استخدام روبوتات متنقلة لمسح البضائع والشاحنات وتحديث المعلومات في الوقت الفعلي، ويتم استخدام روبوتات متخصصة لفحص البنية التحتية للنقل والتخزين مثل الشاحنات والمستودعات، الأمر الذي يعمل على تحديد المشكلات والقيام بأعمال الصيانة بكفاءة أكبر.

**3- أنظمة تكنولوجيا المعلومات التي تدعم استراتيجية سلسلة الامداد**

تعد أنظمة تكنولوجيا المعلومات التي تدعم استراتيجية سلسلة التوريد ضرورية لتحسين عمليات الشراء وإدارة الموردين والأداء العام لسلسلة التوريد. تعمل هذه الأنظمة على تبسيط العمليات وتحسين رؤية البيانات وتحسين التعاون بين الموردين والمشترين. فيما يلي 9 أنظمة تكنولوجيا معلومات رئيسية تلعب دورًا في دعم استراتيجية سلسلة التوريد.

3-1:. أنظمة تخطيط موارد المؤسسات (ERP).

* الغرض: [تدمج أنظمة تخطيط موارد المؤسسات (ERP) وظائف مختلفة في المنظمة](https://ar.itpedia.nl/2022/08/07/5-erp-systeem-voorbeelden/)، بما في ذلك الشراء وإدارة المخزون وتنسيق الموردين. أنها توفر البيانات والتحليلات في الوقت الحقيقي لدعم اتخاذ القرار بشأن المصادر..
* أنظمة تخطيط موارد المؤسسات (ERP) الشائعة: SAP، وOracle، وMicrosoft Dynamics.

3-2. أنظمة إدارة علاقات الموردين (SRM)

* الغرض: تم تصميم أنظمة إدارة العلاقة مع الموردين لإدارة تفاعلات الموردين، ومساعدة المؤسسات على تقييم العلاقات مع الموردين واختيارها والحفاظ عليها. وبالتالي فإن هذه الأنظمة تجعل من الممكن مراقبة أداء الموردين، [إدارة العقود](https://ar.itpedia.nl/2017/08/17/consequent-it-contract-management/) ومراقبة مفاوضات المصادر.
* الميزات الرئيسية: تقييم الموردين، وتحليلات الأداء، وأدوات التعاون، وإدارة العقود.
* يعمل بشكل جيد مع أنظمة تخطيط موارد المؤسسات (ERP) لإثراء بيانات الموردين وإدارتهم. فهو يضيف قيمة للمؤسسات التي تعطي الأولوية لأداء الموردين والامتثال والتعاون.

3-3. أنظمة إدارة المشتريات

* الغرض: تتعامل هذه الأنظمة مع مصادر سلسلة التوريد وطلبات الشراء... [شراء السلع والخدمات](https://ar.itpedia.nl/2021/02/18/agile-procurement-for-competitive-advantage/). تعمل على تبسيط سير عمل الشراء وضمان الامتثال لسياسات تحديد المصادر.
* الأنظمة الشائعة: كوبا، أريبا، جاجاير.

3-4. أنظمة إدارة سلسلة التوريد (SCM).

* الغرض: تدير أنظمة SCM سلسلة التوريد بأكملها، بدءًا من الشراء وحتى الخدمات اللوجستية والتسليم. أنها توفر نظرة ثاقبة لشبكات الموردين ومستويات المخزون والتنبؤ بالطلب والخدمات اللوجستية.
* أنظمة SCM الشائعة: Infor، وSAP SCM، وOracle SCM.

3-5 منصات التوريد الإلكتروني

* الغرض: تتيح منصات التوريد الإلكتروني للشركات إجراء أنشطة الشراء عبر الإنترنت مثل طلبات العروض (RFPs)، وطلبات عروض الأسعار (RFQs)، والمزادات عبر الإنترنت. فهي تساعد في تقييم واختيار الموردين بشكل أكثر كفاءة.
* منصات التوريد الإلكترونية الشهيرة: GEP، Proactis، Ivalua.

3-6. أنظمة إدارة المخزون (IMS)

* الغرض: تضمن أنظمة IMS الحفاظ على مستويات المخزون المثلى في جميع أنحاء سلسلة التوريد، مما يقلل من تكدس المخزون أو نفاد المخزون. وهي ضرورية لإدارة تقلبات الطلب وضمان شراء المواد في الوقت المناسب.
* الميزات الرئيسية: إدارة المخزون في الوقت الحقيقي، والتنبؤ بالطلب وإعادة الطلب التلقائي.

3-7. أنظمة إدارة المستودعات (WMS)

* الغرض: تدعم أنظمة WMS التعامل الفعال مع البضائع في المستودعات، بدءًا من الاستلام والتخزين وحتى الانتقاء والشحن. ولذلك فهي تساهم في تسهيل عمليات سلسلة التوريد من خلال ضمان توفر المواد المناسبة في الوقت المناسب.
* أنظمة WMS الشائعة: Manhattan، Blue Yonder، Fishbowl.

3-8. أنظمة إدارة النقل (TMS)

* الغرض: تقوم حلول TMS بإدارة العمليات اللوجستية والنقل وتحسين حركة البضائع من الموردين إلى المستودعات أو العملاء. فهي ضرورية للتحكم في التكاليف وضمان التسليم في الوقت المحدد.
* أنظمة TMS الشائعة: Descartes، وMercuryGate، وOracle TMS.

3-9- البلوك تشين Blockchain

* الغرض: [تعمل تقنيةBlockchainعلى تحسين الشفافية وإمكانية التتبع](https://ar.itpedia.nl/2020/03/02/blockchain-technologie-en-het-recht-om-te-worden-vergeten/) في سلسلة التوريد، وخاصة في المصادر. فهو يساعد على ضمان الأصالة والحد من الاحتيال والتحقق من ممارسات المصادر الأخلاقية.
* تمثل الدوافع الرئيسية لتصاعد شعبية حلول بلوك تشين في زيادة الطلب على تحقيق الشفافية وإمكانية التتبع في عمليات سلسلة التوريد، وتعزيز أمان المعاملات، بالإضافة إلى الأتمتة القوية للعمليات المالية دون الحاجة إلى وسطاء.
* حالات الاستخدام: تتبع مصدر المواد، والتحقق من شهادات الموردين، وزيادة الثقة.
* بدأ تنفيذ معاملات سلسلة التوريد في شبكة البلوك تشين بواسطة المشاركين المصرح لهم في سلسلة التوريد، أو تلقائيًا بواسطة **العقود الذكية** وفقًا لأحداث محددة سابقًا. وللحد من المخاطر الأمنية، تعتمد سلاسل التوريد في المقام الأول على **سلاسل الكتل المصرح بها**، مما يضمن أن البيانات المتعلقة بأحداث ومعاملات سلسلة التوريد يمكن التحقق منها فقط بواسطة أعضاء معروفين وموثوق بهم في سلسلة التوريد، ممن يتمتعون بصلاحيات خاصة. كما يُسمَح لمجموعات معينة من المستخدمين، مثل المستهلكين النهائيين، بالوصول إلى شبكات البلوك تشين للاطلاع على البيانات فقط.
* بعد التحقق من صحة بيانات سلاسل الكتل وتشفيرها باستخدام دالة التجزئة (**Hash)**، تُخزَّن البيانات في كتل **مختومة بالوقت والتاريخ**، ومتسلسلة بترتيب زمني. تُشَكِّل تلك الكتل دفتر أستاذ موزَّع يعمل مصدرًا مركزيًا للمعلومات الحقيقية الموثوقة، لتتبع أنشطة سلسلة التوريد والتحقق من مصدر الأصول والمخزون بدقة. يحتفظ جميع أعضاء الشبكة المصرح لهم بنسخهم الخاصة من دفتر الأستاذ المشترك الذي يُحدَّث تلقائيًا فور إدخال أي بيانات جديدة. يتفاعل المشاركون في سلسلة التوريد مع شبكة البلوك تشين لإجراء المعاملات وتتبع البيانات باستخدام تطبيقات الويب والجوال القائمة على أدوار مستخدم محددة (على سبيل المثال، للموردين، والمُصنِّعين، والجهات التنظيمية، والموزعين).



### \*فوائد استخدام البلوك تشين في سلاسل الامداد

**التحكم في سلسلة التوريد**

توفر تقنية بلوك تشين رؤية شاملة لجميع بيانات ومعاملات سلسلة التوريد، لتعزيز الشفافية وتحسين التحكم في عمليات سلسلة التوريد عبر مستويات متعددة من الموردين، وحل المشكلات على نحو تعاوني وسريع مع الأطراف المعنية.

**الإدارة المالية لسلسلة التوريد**

توفر تقنية بلوك تشين سجلات مالية لا يمكن تعديلها أو التلاعب بها لجميع الالتزامات المالية متعددة الأطراف، مع أتمتة تنفيذ عمليات الدفع وفقًا لشروط متفق عليها سابقًا.

**إدارة مخاطر الموردين**

تتيح تقنية البلوك تشين تسجيل ومراقبة البيانات المتعلقة بالموردين، بما في ذلك سجل التفاعلات وأدائهم، والبيانات المتعلقة بالمستندات والوثائق الأساسية (الاعتمادات، والشهادات، وغيرها)، وذلك لضمان تنفيذ ممارسات توريد مسؤولة وتجنب المخاطر القانونية والتجارية والمخاطر المتعلقة بسمعة الموردين.

**إدارة الخدمات اللوجستية**

توفر تقنية بلوك تشين سجلات غير قابلة للتغيير للمستندات التي تثبت نقل المسؤولية عن البضائع، مع أتمتة حفظ وتبادل الوثائق الإلكترونية، وتعقب موقع البضائع وظروف تخزينها أثناء النقل وفي مستودعات التخزين (يُعد ذلك ضروريًا لنقل وتخزين البضائع القابلة للتلف عند درجات الحرارة المنخفضة)، ويهدف ذلك إلى تبسيط الإجراءات الإدارية، وتقليل الجداول الزمنية للنقل، وضمان الامتثال في خدمات نقل وتخزين السلع.

**التحقق من صحة وأصل عناصر التوريد**

يتيح استخدام تقنية بلوك تشين تتبع مصدر المواد الخام والمنتجات النهائية، وتسجيل البيانات على الوثائق والمستندات التي تؤكد أصل المنتجات وجودتها، وضمان أصالتها، ومنع الخسائر الناجمة من السوق المزيفة والرمادية (الأسواق التي تبيع المنتجات الزائفة أو المنتجات الأصلية من خلال قنوات وأسعار غير مصرح بها).

**إدارة امتثال سلسلة التوريد**

توفر تقنية البلوك تشين سجلات تدقيق غير قابلة للتغيير لجميع بيانات ومعاملات سلسلة التوريد، وعمليات آلية للتحقق من الامتثال للوائح الداخلية والعالمية والإقليمية والخاصة بقطاع الصناعة، وذلك بهدف منع مخالفات الامتثال وتلبية المتطلبات التنظيمية المتعلقة بمعلومات مصدر البضائع.

**إدارة المخزون**

تُمكِّن تقنية بلوك تشين من تسجيل وتتبع البيانات المتعلقة بحركة المخزون بين المنشآت المختلفة واستخدامها في مراحل التصنيع المتنوعة، بالإضافة إلى مراقبة مستوى توافر المخزون في المواقع، ما يسهم في تبسيط مراقبة المخزون وتجديده في الوقت المناسب.

**إدارة المطالبات**

تتيح برمجيات بلوك تشين التتبع الشامل لبيانات ومعاملات سلسلة التوريد لضمان إثبات أصل البضائع ومصدرها، كما توفر عمليات آلية لسحب المنتجات التي تعاني من مشكلات في الأمان والجودة، ما يسرع من حل المطالبات، ويوقف توزيع المنتجات غير الآمنة منخفضة الجودة.

**تخدم أنظمة تكنولوجيا المعلومات المذكورة في سياق استراتيجية سلسلة التوريد وظائف مختلفة، ولكنها غالبًا ما تكون متداخلة أو متكاملة. وتعتمد الحاجة إلى التداخل أو التكامل بين هذه الأنظمة على مدى تعقيد سلسلة التوريد واحتياجات الأعمال والمستوى المطلوب من الأتمتة وشفافية البيانات.**

**4- أمثلة عن شركات كبرى تستخدم التكنتولوجيا الحديثة لادارة سلاسل امدادها**

**وهناك العديد من الشركات التي تمكنت من النجاح في في تطبيق التقنيات الحديثة في سلاسل الإمداد منها:**

حيث تستخدم أمازون نظم الذكاء الاصطناعي لتحسين عمليات المستودعات والتوزيع والتنبؤ بالطلب وتحسين التخزين وتحديد أفضل مسارات الشحن، كما تستخدم تقنيات الرؤية الحاسوبية لتحديد وتجميع الطلبات بشكل آلي. ويُعد تبني التقنيات الحديثة ركيزة أساسية في نجاح نموذج أعمال أمازون اللوجستي. حيث مكنها ذلك من زيادة الكفاءة وتحسين تجربة العملاء على نطاق عالمي.

**شركة كوكا كولا:**

شركة كوكاكولا هي أيضًا من الشركات الرائدة في تطبيق التقنيات الحديثة في سلاسل إمدادها، تستخدم كوكاكولا تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الاستشعار في مرافق التصنيع والتوزيع، وقد ساعدها ذلك في التنبؤ بالطلب وتحسين جداول الإنتاج والشحن مما زاد من كفاءة سلسلة التوريد. وتُعد قدرة كوكاكولا على تبني التقنيات المتطورة في سلسلة إمدادها أحد العوامل الرئيسية في نجاحها كشركة رائدة عالميًا في صناعة المشروبات.

**شركة نايك:**

حيث طورت شركة نايك نظام ذكاء اصطناعي لتحليل بيانات المبيعات والمخزون والتنبؤ بالطلب بدقة عالية، وقد ساعد هذا النظام في تحسين خطط الإنتاج والشحن مما قلل من تكاليف المخزون وزاد من توفر المنتجات

شركة وول مارت Walmart

تستخدم وول مارت تحليلات البيانات الضخمة لتحسين سلسلة التوريد الخاصة بها وتعزيز الكفاءة الإجمالية في إدارة المخزون. من خلال الاستفادة من البيانات من مصادر متعددة - بما في ذلك معاملات المبيعات وسلوك العملاء واتجاهات الشراء التاريخية والتفضيلات الإقليمية - يمكن لشركة وول مارت التنبؤ بدقة بالطلب على المنتجات عبر مواقع مختلفة.

تجمع شركة وول مارت كميات هائلة من البيانات من متاجرها المادية ومنصاتها عبر الإنترنت وغيرها من القنوات الرقمية. تتضمن هذه البيانات أنماط المبيعات والتركيبة السكانية للعملاء وتفضيلات الشراء الإقليمية والعوامل الخارجية مثل توقعات الطقس والأحداث المحلية ومواسم العطلات. باستخدام أدوات التحليلات المتقدمة وخوارزميات التعلم الآلي، تقوم وول مارت بمعالجة هذه المعلومات وتحليلها لإنشاء توقعات مفصلة للطلب على المنتجات.