تأثير السوط في سلسلة الإمداد

تأثير السوط هو الطريقة التي تنمو بها التغيرات الصغيرة في طلب العملاء إلى تذبذبات أكبر وأكبر في الطلبيات كلما صعدنا في سلسلة الإمداد. وقد وصف جاي فورستر، الأستاذ في MIT، هذا النوع من تضخيم الطلب في أعماله عن الديناميكية الصناعية نحو عام 1960. ولاحقا نشر هاو لي وبادمانابهان ووانغ الاسم وحللوا أسبابه في ورقة مشهورة من عام 1997. ونتابع لينا، وهي مخططة إمداد في مصنع بسكويت.

1. السوط

لنتخيل سلسلة إمداد من أربع حلقات: تاجر التجزئة، وتاجر الجملة، والمصنع، ومورد المواد الخام. عندما يرتفع طلب العملاء قليلا، يطلب تاجر التجزئة أكثر قليلا، ويطلب تاجر الجملة أكثر من ذلك، ثم يطلب المصنع أكثر وأكثر. وعندما تصل الإشارة إلى المورد، قد يكون التذبذب أكبر بعدة أضعاف من التغير الحقيقي في المبيعات. وتتصرف كل حلقة بحكمة حسب ما تراه، لكنها معا تصنع السوط.

مثال: يفرمل سائق على الطريق السريع فرملة خفيفة، فتفرمل السيارة التي خلفه بقوة أكبر، والتي بعدها بقوة أكبر. وفي مكان بعيد خلفهم، يضطر آخر سائق إلى التوقف تماما، مع أن السائق الأول لم يبطئ إلا قليلا.

في العمل: ترسم لينا البيانات: تبقى مبيعات المتاجر قريبة من مئة عبوة في الأسبوع، لكن الطلبيات التي تصل مصنعها تتذبذب بين أربعين ومئة وستين. فينتج المصنع أولا أكثر من اللازم، ثم أقل من اللازم.

2. الأسباب الأربعة

حدد هاو لي وبادمانابهان ووانغ أربعة أسباب رئيسية. الأول هو تحديث توقعات الطلب: تعتبر كل حلقة آخر طلب إشارة عن المستقبل وتضيف مخزون أمان. والثاني هو تجميع الطلبيات، حيث تطلب الشركات بدفعات كبيرة في مواعيد ثابتة. والثالث هو تقلب الأسعار، لأن الخصومات تدفع العملاء إلى الشراء مقدما، والرابع هو التقنين والتلاعب بالنقص، حيث يطلب المشترون أكثر مما يحتاجون عندما يكون العرض شحيحا.

مثال: عندما يخشى الناس نقص الأرز، تشتري كل أسرة أكياسا إضافية تحسبا. هذا هو التلاعب بالنقص: تفرغ الرفوف مع أن الحاجة الحقيقية لم تزد.

في العمل: يطلب أكبر تاجر جملة عند لينا مرة واحدة في الشهر، بدفعة كبيرة واحدة. هذا هو تجميع الطلبيات: يرى المصنع ذروة كبيرة واحدة كل شهر، مع أن المتاجر تبيع بانتظام كل يوم.

3. الحلول

تستهدف معظم الحلول الأسباب نفسها. فمشاركة بيانات المبيعات الحقيقية تتيح لكل حلقة أن تخطط بحسب الطلب الفعلي، لا بحسب طلبيات الحلقة التالية. والطلبيات الأصغر والأكثر تكرارا تقلل التجميع، والأسعار اليومية المستقرة تقلل الشراء

حقوق الطبع والنشر محمية © - أكاديمية أساسيات (شركة أساسيات للخدمات الاستشارية)

المقدم. وتقلل السوط أيضا المعلومات الصادقة والتوزيع العادل المبني على المبيعات السابقة وقصر مدد التوريد، لكنها نادرا ما تزيله تماما.

مثال: يشارك مقصف مدرسة مبيعاته اليومية مع المخبز الذي يورد له الخبز. فيخبز المخبز ما يبيعه المقصف فعلا، ويقل هدر الخبز.

في العمل: تطلب لينا من أكبر المتاجر مشاركة بيانات مبيعاتها اليومية، وتخطط بحسبها لا بحسب طلبياتها. فينخفض تذبذب خطتها الأسبوعية، إذ كان بين أربعين ومئة وستين عبوة وصار بين ثمانين ومئة وعشرين.

4. الرصد والمتابعة

نستطيع رصد تأثير السوط بمقارنة مدى تذبذب الطلبيات بمدى تذبذب المبيعات. فإذا تذبذبت الطلبيات أكثر من المبيعات فالتأثير موجود، وكلما اتسع الفارق كان أقوى. ومن العلامات الأخرى الطلبيات العاجلة، وتقلب المخزون، ومصانع تمتلئ بالعمل في شهر وتتعطل في الذي يليه. ولأن بعض التغير في الطلب طبيعي، فالهدف تخفيف السوط لا إزالته، ولذلك ينبغي إعادة الفحص بانتظام.

مثال: يقارن مخبز عدد الأرغفة المخبوزة كل يوم بعدد المبيع منها. وعندما تقفز أعداد المخبوز أكثر بكثير من المبيعات، يعرف المالك أن المخبز يتفاعل بإفراط.

في العمل: تقسم لينا تذبذب الطلبيات على تذبذب مبيعات المتاجر فتحصل على نسبة تبلغ نحو ثلاثة. ونسبة واحد تعني أن الطلبيات تتبع المبيعات تماما، فالثلاثة تدل على سوط قوي. وتعيد الفحص كل ربع سنة لترى هل تنجح الحلول.

الخاتمة

وخلاصة القول، تأثير السوط هو نمو التغيرات الصغيرة في الطلب إلى تذبذبات كبيرة في الطلبيات عبر سلسلة الإمداد. وهو ينشأ من أربعة أسباب: تحديث التوقعات، وتجميع الطلبيات، وتقلب الأسعار، والتلاعب بالنقص. ويخففه تبادل بيانات الطلب الحقيقية والطلب بصورة أكثر تكرارا واستقرار الأسعار، وتساعد متابعته بانتظام كل حلقة على التخطيط بحسب الطلب الحقيقي.

المصادر

- هاو لي وبادمانابهان ووانغ (1997): The Bullwhip Effect in Supply Chains، مجلة Sloan Management Review – https://sloanreview.mit.edu/article/understanding-the-bullwhip-effect-in-supply-chains/
- جاي فورستر (1961): كتاب Industrial Dynamics، مطبعة MIT (وصف مبكر لتضخيم الطلب في سلاسل الإمداد).
- Bullwhip effect: نظرة عامة على الأسباب والحلول (ويكيبيديا) – https://en.wikipedia.org/wiki/Bullwhip_effect

حقوق الطبع والنشر محمية © - أكاديمية أساسيات (شركة أساسيات للخدمات الاستشارية)