



الفصل

24

## الرجل الذي أعاد صياغة الصناعة

عرضت سنة 1980 شبكة التلفزيون NBC برنامجاً وثائقياً بعنوان «إذا استطاعت اليابان، فلماذا لا نستطيع نحن؟» اهتزت الشركات الأمريكية بالتحديات المقبلة من اليابان. تفوقت نوعية السيارات اليابانية بشكل كبير على السيارات الأمريكية في السبعينات مع تدني أسعارها. ولم يكن هذا محصوراً في السيارات، بل في مجالات صناعية أخرى، من الفولاذ إلى الإلكترونيات، تفوق اليابانيون على المؤسسات التجارية الأمريكية في النوعية والتكاليف. قام الفيلم الوثائقي في NBC بشرح كيفية حدوث ذلك. كان الفيلم وصفاً لجهود شخص واحد للصناعة اليابانية. كان ذلك الرجل في الثمانين من عمره وهو الإحصائي الأمريكي، و. إدوارد ديمينغ W. Edwards . Deming

أصبح ديمينغ فجأة،





و. إدوارد ديمينغ 1900 - 1993

والذي كان يعمل مستشاراً في الصناعة منذ أن ترك القسم الزراعي الأمريكي سنة 1939، مطلوباً بشدة. دُعي أثناء عمله الطويل كمستشار للصناعة عدة مرات، لمساعدة الشركات الأمريكية للسيارات في مراقبة الجودة. طور أفكاراً هامة لتحسين الأساليب الصناعية، ولكن لم يهتم كبار مديري هذه الشركات بالتفاصيل «التكنولوجية» لمراقبة الجودة مهما كانت. عيّن سنة 1947، الجنرال دوغلاس ماك آرثر Douglas MacArthur القائد الأعلى للقوات المتحالفة على اليابان المهزومة. أجبر اليابان على تبني النظام الديمقراطي، وقام بإعادة الخبراء الأوائل على «الطريقة الأمريكية» لتعليم الدولة. قام العاملون لديه بتدوين و. إدوارد

ديمنغ كخبير في أساليب العينات الإحصائية. دُعي ديمنغ إلى اليابان ليعطي فكرة لليابانيين «كيف نفعل ذلك في أمريكا».

أدهش عمل ديمنغ، إيشيرو إيشيكawa (Ichiro Ishikawa)، رئيس الاتحاد الياباني للعلماء والمهندسين JUSE، وتمت دعوته مرة أخرى لتعليم الأساليب الإحصائية في مجموعة من الحلقات الدراسية، تم تنظيمها لتوسعة نطاق الصناعة اليابانية. كان إيشيكawa الصوت المسسوع للإدارة العليا في عدة شركات يابانية. وكان غالباً ما يحضر موظفو الإدارة محاضرات ديمنغ خلال وجوده. كانت تعني آنذاك جملة «صنع في اليابان»، كل رخيص ذي نوعية سيئة فيها تقليد لمنتجات دول أخرى. أذهل ديمنغ السامعين عندما أخبرهم أنهم يستطيعون تغيير حالهم بظرف خمس سنوات. أخبرهم أن الاستعمال السليم للأساليب الإحصائية لمراقبة الجودة، يمكنهم من تقديم منتجات بنوعية ممتازة، وأسعار منخفضة تسيطر على الأسواق في العالم بأكمله. أضاف ديمنغ في أحاديث لاحقة له، أنه كان مخطئاً في توقعاته أن ذلك قد يستغرق خمس سنوات. لقد هزم اليابانيون توقعاته وحققوا ذلك في نحو سنتين.

تأثر اليابانيون بديمنغ لدرجة عينت JUSE جائزة ديمنغ السنوية لتشجيع التطور في الأساليب الجديدة والفعالة لمراقبة الجودة في الصناعة اليابانية. أصبحت الحكومة اليابانية مهتمة بإمكانيات استخدام الأساليب الإحصائية للتحسين في جميع المجالات، وعينت وزارة التعليم يوماً سنوياً للإحصاء، يتنافس

فيه الطلبة على الجوائز، بتقديم ابتكاراتهم لعروض وأعمال في الإحصاء. كسحت الأساليب الإحصائية اليابان بأكمله، جاءت معظم هذه الأساليب من حلقات ديمينغ العلمية.

### رسالة ديمينغ للإدارة العليا

بدأ الترحيب بديمينغ في الصناعة الأمريكية بعد الفيلم الوثائقي الذي عرض في محطة NBC. أعد سلسلة من الحلقات التعليمية لتقديم أفكاره للإدارة الأمريكية. لم تستوعب، لسوء الحظ، معظم الإدارات العليا في الشركات الأمريكية ما فعله ديمينغ، فقاموا بإرسال خبراتهم التكنولوجيين، الذين كان لديهم فكرة عن مراقبة الجودة، ليحضرُوا حلقاته العلمية. ولم يحضر تلك الدورات من الإداريين إلا ما ندر. كانت رسالة ديمينغ في المقام الأول رسالة إلى الإدارة. كانت رسالة حرجة وبغيضة إلى الإدارة وخاصة إلى الإدارة العليا التي فشلت في أداء دورها. نظم ديمينغ ليوضح رسالته طلاب حلقاته العلمية للقيام بتجربة مبتكرة.

وَرَعَ الطلبة في مجموعات عمال مصنع، ومراقبين ومدراء. دَرَبَ العمال على خطوات بسيطة، بإعطائهم اسطوانة مليئة بالخرز الأبيض، خلطت ببعض الخرز الأحمر، فيحركون الاسطوانة بقوة مرات كثيرة، مركزين على أهمية جانب الخلط. ثم يعطيهم مجدافاً بخمسين حفرة، بحيث تسع كل حفرة لحبة خرز. ويتميز المجداف في الاسطوانة، يطلب من العاملين أن

يحضروا الخمسين حبة خرز كاملة. أخبرهم أن السوق حدد أن العملاء لن يرضوا بوجود أكثر من ثلاث حبات خرز حمراء من بين الخمسين، ويجب عليهم السعي لتحقيق هذا الهدف. وبدخول العاملين بالمجدااف المليء بالخرز، يقوم المراقب بعدّ حبات الخرز الحمراء ويدون ذلك. ويفحص المدير السجلات ويمدح العاملين الذين كان عدد حبات الخرز الحمراء عندهم قليلة أو قريبة من الحد الأقصى وهو الرقم ثلاثة، وينتقد العاملين بأعداد حبات خرز حمراء كبيرة. وغالباً ما يقوم المدير بإخبار العمال الرديئين بالتوقف عن العمل، ويمراقبة العمال الجيدين ليتابعوا طريقتهم في العمل، كي يتعلموا أداء المهمة بشكل صحيح.

كانت خمس حبات خرز في الاسطوانة حمراء. لذلك كانت نسبة الحصول على ثلاث حبات أو أقل تساوي أقل من 1٪. ولكن فرصة الحصول على ست حبات أو أقل تشكل نسبة 10٪ تقريباً، لذلك لن يصل العاملون إلى تحقيق هدفهم أي بعدم الحصول على أكثر من ثلاث حبات خرز حمراء إلا بشق الأنفس. كانوا عادة يحصلون على عشر حبات حمراء، وهذا مرفوض بالنسبة للعمل الإداري؛ يحصل بعض العاملين على 13 إلى 15 حبة حمراء بمحض الصدفة، وهذا دليل واضح على رداءة العمل.

كانت وجهة نظر ديمنغ، أن الهيئة الإدارية في الغالب تضع مقاييس صعبة جداً ولا تبدل أي محاولة لتحديد إمكانية

تطبيق هذه المقاييس، أو إمكانية تغيير المعدات لتتطابق مع المقاييس. صرح بأن الإدارة الأمريكية العليا تعتمد على الخبراء في مراقبة الجودة والحفاظ على المقاييس، متجاهلة المعاناة التي قد يعاني منها العاملون. كان ينتقد بمرارة البدع الإدارية التي قد تكسح الصناعة الأمريكية. أطلق على البدع في السبعينات، «انعدام العيب». لن يكون لديهم عيوب في منتجاتهم، وهذه حالة مستحيلة من وجهة نظر ديمنغ. وفي الثمانينات (في الوقت الذي كان يضع فيه ديمنغ بصمته على الصناعة الأمريكية)، أطلق على المستجدات حينها «إدارة النوعية الشاملة» total quality management أو TQM. كانت هذه الأمور بالنسبة لديمنغ ليست أكثر من كلمات فارغة ومواعظ من النظام الإداري، الذي كان عليه أن يؤدي دوره الحقيقي كبديل لذلك.

يكتب ديمنغ في كتابه تخطي الأزمات Out of the Crises، ناقلا عن تقرير كتبه لإدارة إحدى الشركات:

كتب هذا التقرير بناء على طلبكم، بعد دراسة لبعض المشاكل التي تعانون منها من قلة إنتاج، وتكاليف باهظة ونوعيات متغيرة... أفتتح قائلاً إننا لا يمكننا تحقيق تأثير دائم في تحسين النوعية، ما لم تحمل الإدارة العليا على عاتقها مسؤولية العمل... يكمن فشل الإدارة في مؤسساتكم في قبولهم للمسؤولية وأداء واجبهم تجاه تحسين النوعية، هذا من وجهة نظري هو

السبب الرئيسي لمشاكلكم... وما يحدث في مؤسستكم... ليس مراقبة للجودة بل حرب العصابات، لا يوجد جهاز تنظيمي، لا يوجد استعداد ولا تقدير لمراقبة الجودة كنظام. يبدو أنكم كنتم تديرون قسماً للحرائق مطلوباً منه الوصول في الوقت المناسب لإيقاف الحريق من الانتشار...

لديكم شعارات، معلقة في كل مكان، تشجع على إتقان العمل، هذا كل ما في الأمر، لا أستطيع أن أتخيل كيف لأحد أن يحقق ذلك. بأن يحسن كل فرد من مستوى عمله؟ كيف يمكنه فعل ذلك، عندما لا يكون لديه وسيلة لمعرفة طبيعة عمله، أو كيف يحسنه؟ أو عندما يكون مكبلاً بمواد غير كاملة، أو تغيير في الإمدادات، وآلات عاطلة عن العمل؟... وعقبة أخرى هي الفرضية الإدارية بأن عاملي الإنتاج مسؤولين عن كل المشاكل: بأنه لن يكون هناك مشاكل في الإنتاج إذا قام عاملو الإنتاج بأداء عملهم على النحو الذي يعلمون أنه صحيح.

... تأتي معظم مشاكل الإنتاج، حسب تجربتي، من المسببات العادية، والتي تستطيع الإدارة فقط التخفيف أو التخلص منها.

تكمن النقطة الأساسية عند ديمينغ بالنسبة لمراقبة الجودة في أن مردود الخط الإنتاجي متغير. يجب أن يكون متغيراً، لأن هذه هي طبيعة الأنشطة الإنسانية. يصر ديمينغ، أن ما يريده العميل، ليس بالمنتج الكامل بل المنتج الموثوق به. يريد

العميل المنتج ذا المتغيرات القليلة حتى يسهل عليه أو عليها التعامل معه. تسمح تحليلات ر.آ. فيشر للمتغيرات للمحلل أن يفصل بين متغيرات المنتج بمصدرين. المصدر الأول أسماء ديمنج «المسببات الخاصة». والآخر أسماء المسببات «العادية أو البيئية». داعماً كلامه بأن الخطوات القياسية في الصناعة الأمريكية كانت تكمن بوضع حدود على المتغيرات الكلية المسموح بها. وإذا تجاوزت هذه المتغيرات الحدود، يتم إغلاق خط الإنتاج، ثم يتم البحث عن سبب ذلك. يصر ديمنج على أن المسببات الخاصة قليلة ومن السهل التعرف عليها. وأما المسببات البيئية فهي موجودة دائماً وهي نتيجة للإدارة السيئة، لأنها تشكل دائماً في سوء صيانة الآلات جيداً أو في التغير في نوعية المواد المستخدمة في التصنيع، أو حالات في العمل لا يمكن ضبطها.

اقترح ديمنج اعتبار خط الإنتاج، كسبل من الفعاليات، تبدأ بالمواد الخام وتنتهي بالمواد المصنعة. بإمكاننا قياس كل فعالية، لذلك لكل فعالية متغيراتها الخاصة تبعاً للمسببات البيئية. يجب على الهيئة الإدارية بدلاً من انتظار تجاوز المنتج الأخير الحدود الاعتبارية للمتغيرات، البحث عن متغيرات كل فعالية على حدة. والمتغير الأغلب في الفعاليات هو الذي يتحتم مواجهته. تبرز فعالية أخرى بمجرد تخفيف التغيرات، تصبح بدورها «المتغير الأغلب»، ويجب علينا حينها مواجهته. لذلك تصبح مراقبة الجودة سلسلة من العمل المستمر، من جهة



المتغير الأغلب لخط الإنتاج الدائم العمل فيه .

ظهرت النتيجة النهائية لأسلوب ديمنغ في السيارات اليابانية ، التي لا تحتاج لأي تصليح جوهري بعد 100,000 ميل أو أكثر ، وفي البواخر التي تحتاج إلى قليل من الصيانة ، وفي إنتاج الفولاذ من غير تباين النوعية بين إنتاج وآخر ، وفي نتائج أخرى في مجال الصناعة تكون فيها متغيرات النوعية تحت المراقبة .

### طبيعة مراقبة الجودة

قام والتر شوهارت Walter Shewhart من مختبرات شركة الهاتف بل وفرانك يودن Frank Youden من المكتب القومي للمقاييس ، بتقديم الثورة الإحصائية إلى عالم الصناعة ، بتنظيم البرامج الأولى في مراقبة الجودة الإحصائية في الولايات المتحدة في العشرينات والثلاثينات . جاء ديمنغ ونقل الثورة الإحصائية إلى مكاتب الإدارة العليا . في كتابه تخطي الأزمات الذي يخاطب فيه المدراء ذوي معرفة قليلة بالرياضيات ، أشار إلى أن هناك أفكاراً كثيرة غامضة لا يمكن استعمالها في التصنيع . يجب أن يكون مكبس السيارة مستديراً ؛ ولكن هذه الجملة لا تعني شيئاً إلا إذا كان هناك طريقة لقياس استدارة مكبس معين . ولتحسين نوعية منتج ما ، يجب قياس نوعية المنتج . ولقياس خصائص المنتج يجب تعريف هذه الخاصية (الاستدارة في هذه الحالة) ولأن معظم القياسات بطبيعتها ، متغيرة ، تحتاج مراحل التصنيع أن تعين متغيرات التوزيع لهذه المقاسات . مثلما حاول

كارل بيرسون إيجاد دليل التحول في الاختلافات التي تطرأ على المتغيرات، أصر ديمنج على أن مسؤولية متابعة متغيرات التوزيعات القياسية، وتغيير الجوانب الأساسية لمراحل التصنيع من أجل تحسين هذه المتغيرات تقع على عاتق الإدارة.

قابلت لأول مرة إيد ديمنج في أحد المؤتمرات الإحصائية في السبعينيات. رجل طويل القامة وصارم في ملامحه عندما يتكلم بأمر هام. كان ديمنج ذا شخصية فذة مقارنة بغيره من الإحصائيين. كان من النادر أن ينهض بعد حديث ما لينتقد أحداً، ولكنه كان يأخذ الشخص جانباً بعد الجلسة لينتقده لعدم مقدرته على فهم، ما هو واضح بالنسبة لديمنج. لكنه يتخلى عن تلك الملامح الصارمة والناقدة عندما يكون بين أصدقائه. لقد رأيت شخصيته العامة. كان معروفاً بلطفه وتقديره للعاملين معه، وبنشاطه، وتهذيبه، وحب الحكامة، وباهتمامه بالموسيقى. قام بالغناء مع مجموعة من المنشدين، وعزف على الطبل والفلوت، ونشر عدة قطع أصلية من الموسيقى الدينية. كانت من إحدى منشوراته النسخة الجديدة لمقطوعة «راية النجوم والأشرطة» النسخة التي كان يقول فيها أنه تم إنشادها أكثر من النسخة المعتادة.

ولد ديمنج في مدينة سيوكس Sioux، في ولاية إيو، سنة 1900، والتحق بجامعة وايومنغ University of Wyoming، حيث درس الرياضيات مع رغبته الشديدة في الهندسة. تلقى درجة الماجستير في الرياضيات والفيزياء من جامعة كولورادو

University of Colorado. قابل زوجته أغنيس بل Agnes Belle، في الجامعة ثم انتقلا إلى ولاية كونيتيكت سنة 1927، حيث بدأ بالتحضير للدكتوراه في الفيزياء في جامعة يل Yale University.

كان أول عمل لديمنغ في مجال الصناعة في محطة هوثورن Hawthorne<sup>(1)</sup> لكهرباء المنطقة الغربية في سيسرو Cicero في ولاية إلينوي Illinois، حيث عمل خلال فترة الصيف أثناء وجوده في يل. كان والتر شوهارت يضع أسس الأساليب الإحصائية لمراقبة الجودة في مختبرات بل في نيوجيرسي. وكانت محطة كهرباء الغربية جزءاً من شركة AT&T، أجريت المحاولات لتطبيق أساليب شوهارت في مصنع هوثورن، ولكن لاحظ ديمنغ أنهم لم يفهموا رسالة شوهارت جيداً. أصبحت مراقبة الجودة مجموعة من التلاعبات غير

(1) سمي مصنع هوثورن بهذا الاسم تبعاً لظاهرة عرفت به أثر الزعرور البري. أجريت محاولة لقياس الفرق بين أسلوبين في الإدارة في الثلاثينات في مصنع هوثورن. فشلت المحاولة لأن العمال حسنوا من جهودهم في كلا الأسلوبين بشكل هائل، ذلك لأنهم كانوا يعلمون أنهم مراقبون بدقة. منذ ذلك الوقت، يستخدم مصطلح أثر هوثورن لوصف التحسن في حالة حدثت فقط بسبب التجربة. والحقيقة الساذجة هي أن المحاولات الطبية الضخمة، لمقارنة العلاج الجديد مع التقليدي والذي عادة ما نرى فيه تحسناً في صحة المريض، أكثر من الذي كنا نتوقعه من العلاج التقليدي المبني على التجارب السابقة. وهذا يزيد من صعوبة اكتشاف الفرق في الأثر بين العلاج التقليدي وبين العلاج الجديد.

المفهومة ومبنية على متغيرات مسموح بها. أعدت مجموعة المتغيرات غالباً، بحيث تكون نسبة الوقت الذي يستغرقه المنتج غير الكامل عن طريق مراقبة الجودة تساوي 5٪ أو أقل. قام ديمنج بإلغاء هذه النسخة من مراقبة الجودة، لضمانه بأن نسبة 5٪ من العملاء لن يكونوا راضين.

اتجه ديمنج سنة 1927، ومعه الدرجة التي حصل عليها من جامعة ييل إلى القسم الأمريكي للزراعة، وعمل هناك في تكنولوجيا العينات وتصميم التجارب لمدة اثنتي عشرة سنة. ترك الوظيفة الحكومية ليؤسس شركته الاستشارية، وبدأ بإجراء الحلقات العلمية عن استخدام مراقبة الجودة في مجال الصناعة. وامتدت الحلقات خلال الحرب العالمية الثانية، عندما قام بتدريب 2000 مصمم ومهندس. وبدأ هؤلاء الطلبة بإعطاء حلقات علمية في شركاتهم الخاصة، إلى أن بلغ نتاج تدريب أخصائيي مراقبة الجودة قرابة 30000 متدرب في نهاية الحرب.

أقيمت آخر حلقة علمية لديمنج في العاشر من ديسمبر/كانون الأول سنة 1993، في كاليفورنيا. شارك و. إدوارد ديمنج العجوز البالغ من العمر ثلاثاً وتسعين عاماً، بالرغم من أن معظم حلقاته العلمية كان يجريها مساعدوه من الشباب. وفي العشرين من شهر ديسمبر/كانون الأول، توفي ديمنج في منزله في واشنطن العاصمة. أنشأ أصدقاؤه وعائلته معهد و. إدوارد ديمنج في شهر نوفمبر/تشرين الثاني سنة 1993، لتشجيع فهم منهج ديمنج للمعرفة العميقة في زيادة التبادل الفكري والرخاء الاقتصادي والسلام.

## ديمنغ واختبار الفرضية

بحثنا في الفصل الحادي عشر، في تطورات اختبار الفرضية لنيمان بيرسون، وكيف سيطر على معظم التحليلات الإحصائية الحديثة. كان ديمنغ ناقداً كبيراً لاختبار الفرضية. كان يسخر من انتشار استعمالاته الكبيرة لأن الاختبار، كما صرح، يركز على الأسئلة الخاطئة. وكما أشار لاحقاً: «إن السؤال العملي في الواقع ليس في الفرق بين دلالة علاجين (أ) و(ب). أو بمعرفة الفرق... مهما كان صغيراً (بينهما)... نستطيع أن نجد... عدداً من التكرارات للمتجربة... التي (قد تعطينا الدلالة)». وبالتالي فإن إيجاد الفرق الدلالي بالنسبة لديمنغ مسألة لا تهمه مطلقاً، بل إن إيجاد درجة الاختلاف هو الأمر الهام لديه. أشار ديمنغ علاوة على ذلك، أن درجة الاختلاف الموجودة في حالة تجريبية قد لا تتشابه مع حالة أخرى. لا يمكن استخدام الأساليب القياسية للإحصاء، حسب مفهوم ديمنغ، بمفردها لحل المسائل. هذا التحديد والتقيد للأساليب الإحصائية هام جداً. وكما وضعها ديمنغ، «يحتاج خبراء الإحصاء أن يبدوا اهتماماً أكثر بالمسائل، ويتعلموا ويعلموا الاستدلال الإحصائي والقيود التابعة لذلك. كلما ازداد فهمنا للحدود الإحصائية والاستدلالات... لمجموعة من النتائج، كلما ازدادت أهمية الاستدلال».

سننظر في الفصل الأخير من هذا الكتاب إلى حدود الاستدلالات الإحصائية التي حذر منها ديمنغ.