

YALIN ÜRETİMDE TEMEL KAVRAMLAR

Sinan DÜNDAR



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN 978-625-6965-85-0	Sayfa ve Kapak Tasarımı Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı Yalın Üretimde Temel Kavramlar	Yayıncı Sertifika No 47518
Yazar Sinan DÜNDAR ORCID iD: 0000-0001-8061-3322	Baskı ve Cilt Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü Yasin DİLMEN	Bisac Code TEC000000
	DOI 10.37609/akya.2446

Kütüphane Kimlik Kartı
Dündar, Sinan.
Yalın Üretimde Temel Kavramlar / Sinan Dündar.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2022.
154 s. : şekil ; 135x210 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786256965850

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A
Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Sahip olduğu üretim yöntemlerinin müşteri talepleri doğrultusunda sürekli değişime uğradığı günümüz iş dünyası, kendi sürdürülebilirliğini sağlayabilmek için beklentilere karşı çevik bir yaklaşım sergilemek durumundadır. Müşterilerden gelen her bir siparişe esnek, hızlı ve bir o kadar da verimli ve etkin biçimde cevap verilebilmesi, keskin rekabetin yaşandığı piyasa şartlarında ayakta kalabilmenin ön koşulu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu açıdan bakıldığında kitlesel üretim birçok sektörde her ne kadar karşılık bulsa da, özellikle KOBİ statüsündeki işletmelerin esnek üretim yaklaşımıyla üretim yapmaları, kendi varoluş nedenleri açısından hayati önem taşımaktadır. Esnek üretim anlayışı ile üretim yapmanın oluşturduğu dezavantajların giderilmesi noktasında ise Yalın Üretim anlayışı devreye girerek bu problemlerin asgari düzeye indirilmesine katkı sunmaktadır.

İşletmelerde israf (muda) unsurlarının ortadan kaldırılarak esnek üretim yaklaşımının en etkin biçimde uygulanmasını amaçlayan Yalın felsefesi 5S, toplam ekipman verimliliği, toplam üretken bakım, hücresel üretim, kanban, conwip, değer akış haritalama, iş yükü dengeleme, görsel kontrol, standart çalışma gibi çok sayıda farklı yöntemi bünyesinde barındırmaktadır. Her bir işletmenin kendi şartlarına bağlı olarak uygulama alanı bulabildikleri bu yöntemler, en üst düzey yöneticilerden en alt kademedeki çalışanlara kadar benimsendiği takdirde işletmenin uzun vadeli performansına önemli katkılar sunabilecek araçlardır.

Temel düzeyde veya çok daha detaylı olmak üzere Yalın üretim konusunda uygulanan araçlara dair farklı kaynaklar bulmak

mümkündür. Ancak, Yalın Felsefesi konusuna merak duyanlara ve işletme ve mühendislik dallarında öğrenim gören lisans – lisansüstü öğrencilerine yönelik hazırlanan bu çalışma, aslında her biri ayrı bir kitap konusu olabilecek Yalın Araçlarına genel bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır.

Yalın Üretimin ne olduğu, Yalın konusuna kimlerin öncülük ettiği, Yalın üretimde kullanılan kavramlar, Yalın üretimde kullanılan araçlar ve istatistiksel yöntemlerle ilgili içeriğe sahip bu kitabın tüm okurlara faydalı olması dileğiyle...

Sinan DÜNDAR

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

YALIN ÜRETİM NEDİR?	1
----------------------------------	----------

BÖLÜM 2

YALIN ÖNCÜLERİ	5
Henry Ford.....	5
Sakichi Toyoda	6
Taiichi Ohno.....	6
Shigeo Shingo	7
James P. Womack	7

BÖLÜM 3

YALIN KAVRAMLARI	9
Değer	9
Muda (İsraf).....	10
Muri.....	13
Mura.....	13
Değer Akışı (Value Stream)	14
Tam Zamanında Üretim (JIT - Just In Time)	15
Sürekli Akış (Continuous Flow)	15
Takt Süresi (Takt Time).....	17
Çevrim Süresi (Cycle Time)	19
Çekme Sistemi (Pull System)	23
Kullanım Noktasında Depolama (Point of Use Storage)	24
JIDOKA (Otonomasyon).....	24
Yerinde Kalite (Quality At The Source) (Build in Quality).....	26
İnsan-Makine İşgücü Ayrımı (Separating Human Work From Machine Work).....	26

Poka-Yoke (Error Proofing) (Mistake Proofing)	27
Kalite Çemberleri (Quality Circle)	28

BÖLÜM 4

YALIN ARAÇLARI	31
5S.....	31
Toplam Ekipman Verimliliği (OEE - Overall Equipment Efficiency).....	35
Toplam Üretken Bakım (TPM – Total Productive Maintenance).....	38
Hücreyel Üretim (Cellular Manufacturing)	40
Kanban.....	44
CONWIP (Constant Work-In-Process)	49
Değer Akış Haritalama (VSM - Value Stream Mapping).....	51
HEIJUNKA (İş Yükünü Dengeleme) (Production Smoothing) (Load Leveling) (Level Production)	68
5 Neden Analizi.....	75
Genchi Genbutsu (Git Yerinde Gör).....	76
Standart Çalışma (Standardized Work).....	77
Tekli Dakikalarda Kalıp Değişimi (SMED - Single Minute Exchange Of Die)	78
PUKÖ Döngüsü (PDCA- Plan-Do-Check-Act)	82
Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA - Failure Mode And Effect Analysis)	83

BÖLÜM 5

TOYOTA ÜRETİM SİSTEMİ.....	87
-----------------------------------	-----------

BÖLÜM 6

YEDİ İSTATİSTİKSEL ARAÇ	91
Pareto Diyagramı	93
Sebep-Sonuç Diyagramı.....	95
Histogram	97
Kontrol Grafikleri	98
Dağılım Grafiği	105
Akış Diyagramları.....	107
Kontrol Çizelgeleri.....	108

BÖLÜM 7**YEDİ YENİ İSTATİSTİKSEL ARAÇ111**

Yakınlık Diyagramı (Affinity Diagram) (KJ Chart) 111

İlişki Diyagramı (Interrelationship Diagram) (Relation Diagram) (Network Diagram) 113

Ağaç Diyagramı (Systematic Diagram) (Tree Analysis) (Analytical Tree) (Hierarchy Diagram) 115

Matris Diyagramı (Selection Matrix) (Decision Matrix) 118

Önceliklendirme Matrisi (Prioritization Matrix) 121

Süreç Karar Program Çizelgesi

(PDPC - Process Decision Program Chart)..... 122

Ok Diyagramı (CPM/PERT)..... 124

BÖLÜM 8**KAIZEN (Yalın Üretim Felsefesinin Temel Taşı)135****BÖLÜM 9****YALIN GÖSTERGELERİ141****KAYNAKÇA.....143**

KAYNAKÇA

- Albright, S. C. ve Winston, W. L. (2020). *Business Analytics: Data Analysis and Decision Making* (7. bs.). USA: Cengage Learning Inc.
- Allen, T. T. (2006). *Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma: Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems*. UK: Springer.
- Allen, T. T. (2010). *Introduction to Engineering Statistics and Lean Sigma: Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems* (2. bs.). USA: Springer.
- Andersen, B. ve Fagerhaug, T. (2006). *Root Cause Analysis: Simplified Tools and Techniques* (2. bs.). Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., Cochran, J. J., Fry, M. J. ve Ohlmann, J. W. (2016). *An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making* (14. bs.). USA: Cengage Learning Inc.
- Balakrishnan, N., Render, B. ve Stair, R. M. (2014). *Managerial Decision Modeling with Spreadsheets* (3. bs.). USA: Pearson Education.
- Bass, I. (2007). *Six Sigma Statistics with Excel and Minitab*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Bass, I. ve Lawton, B. (2009). *Lean Six Sigma Using SigmaXL and Minitab*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Basu, R. ve Wright, N. (2003). *Quality Beyond Six Sigma*. UK: Elsevier Science.
- Bauer, J. E., Duffy, G. L. ve Westcott, R. T. (2006). *The Quality Improvement Handbook* (2. bs.). Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Black, K. (2010). *Business Statistics for Contemporary Decision Making* (6. bs.). USA: WILEY.
- Borrer, C. M. (2009). *The Certified Quality Engineer Handbook* (3. bs.). Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Bryman, A. ve Cramer, D. (1996). *Quantitative Data Analysis with Minitab*. UK: Routledge.
- Buglear, J. (2005). *Quantitative Methods for Business*. UK: Elsevier Ltd.
- Cintas, P. G., Almagro, L., Tort, X. ve Llabres, M. (2012). *Industrial Statistics with Minitab*. UK: WILEY.
- Davis, J. W. (2011). *Progressive Kaizen: The Key to Gaining a Global Competitive Advantage*. USA: Productivity Press.
- Dewar, D. L. (1980). *Quality Circle: Leader Manual and Instructional Guide*. USA: Quality Circle Institute.
- Dodge, Y. (2008). *The Concise Encyclopedia of Statistics*. Almany: Springer.

- Duffy, G. L. (2013). *The ASQ Quality Improvement Pocket Guide*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Eckes, G. (2003). *Six Sigma for Everyone*. USA: WILEY.
- Evans, J. R. (1991). *Statistical Process Control for Quality Improvement*. USA: Prentice Hall.
- Feld, W. M. (2001). *Lean Manufacturing: Tools, Techniques and How to Use Them*. *Lean Manufacturing: Tools, Techniques and How to Use Them* içinde . USA: CRC Press.
- Freedman, D., Pisani, R. ve Purves, R. (2007). *Statistics* (4. bs.). USA: W.W. Norton & Company.
- George, M. L., Rowlands, D., Price, M. ve Maxey, J. (2005). *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Gupta, B. C. (2021). *Statistical Quality Control Using Minitab, R, JMP, and Python*. USA: WILEY.
- Gupta, B. C. ve Walker, H. F. (2007). *Statistical Quality Control for the Six Sigma Green Belt*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Hamel, M. R. (2010). *Kaizen Event Fieldbook: Foundation, Framework, and Standard Work for Effective Events*. Michigan: Society of Manufacturing Engineers.
- Harrington, H. J. (2017). *Lean TRIZ: How to Dramatically Reduce Product-Development Costs with This Innovative Problem-Solving Tool*. USA: CRC Press.
- Harvey, S. (2019). *Kaizen: The Japanese Method for Transforming Habits, One Small Step at a Time*. UK: Bluebird.
- Heagney, J. (2012). *Fundamentals of Project Management* (4. bs.). USA: Amazon.
- Hirano, H. (1990). *5 Pillars of the Visual Workplace*. Japan: Productivity Press.
- ILO. (2017). *Lean Manufacturing Techniques for Textile Industry*. Egypt: International Labour Organization.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy* (2. bs.). USA: McGraw-Hill Companies.
- Jones, E. C. (2014). *Quality Management for Organizations Using Lean Six Sigma Techniques*. USA: CRC Press.
- Kato, I. ve Smalley, A. (2011). *Toyota Kaizen Methods: Six Steps to Improvement*. New York: CRC Press.
- Kenett, R. S., Zacks, S. ve Amberti, D. (2021). *Modern Industrial Statistics with Applications in R, MINITAB and JMP* (3. bs.). Italy: WILEY.
- Ledbetter, P. (2018). *The Toyota Template: The Plan for Just-in-Time and Culture Change Beyond Lean Tools*. USA: CRC Press.
- Lesik, S. A. (2019). *Applied Statistical Inference with MINITAB®* (2. bs.). USA: CRC Press.
- Levine, D. M. (2006). *Statistics for Six Sigma Green Belts with Minitab® and JMP™*. USA: Pearson Education.

- Levine, D. M., Stephan, D. F. ve Szabat, K. A. (2021). *Statistics for Managers Using Microsoft® Excel®* (9. bs.). USA: Pearson Education.
- Liker, J. K. ve Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Mann, D. (2005). *Creating a Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversions*. USA: Productivity Press.
- Martin, K. ve Osterling, M. (2007). *The Kaizen Event Planner: Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments*. New York: Productivity Press.
- McClave, J. T., Benson, P. G. ve Sincich, T. (2018). *Statistics for Business and Economics*. USA: Pearson Education.
- McLoughlin, C. ve Miura, T. (2018). *True Kaizen: Management's Role in Improving Work Climate and Culture*. USA: CRC Press.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J. ve Beaver, B. M. (2020). *Introduction to Probability and Statistics* (15. bs.). USA: Cengage Learning Inc.
- Mika, G. (2006). *Kaizen Event Implementation Manual*. USA: Society of Manufacturing Engineers.
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement* (4. bs.). USA: WILEY.
- Monden, Y. (2012). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time* (4. bs.). USA: CRC Press.
- Montgomery, D. C. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control* (7. bs.). USA: WILEY.
- Montgomery, D. C. ve Runger, G. C. (2018). *Applied Statistics and Probability for Engineers* (7. bs.). USA: WILEY.
- Muir, A. (2006). *Lean Six Sigma Statistics*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Navidi, W. (2011). *Statistics for Engineers and Scientists* (3. bs.). USA: McGraw-Hill Companies.
- Oakland, J. ve Oakland, R. (2019). *Statistical Process Control* (7. bs.). UK: Routledge.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. USA: CRC Press.
- Ortiz, C. A. (2006). *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. USA: CRC Press.
- Ortiz, C. A. (2009). *Kaizen and Kaizen Event Implementation*. USA: Prentice Hall.
- Ortiz, C. A. (2015). *The Kanban Playbook: A Step-by-Step Guideline for the Lean Practitioner*. USA: CRC Press.
- Ortiz, C. A. (2016a). *The 5S Playbook: A Step-by-Step Guideline for the Lean Practitioner*. USA: CRC Press.
- Ortiz, C. A. (2016b). *The Cell Manufacturing Playbook: A Step-by-Step Guideline for the Lean Practitioner*. USA: CRC Press.
- Pande, P. ve Holpp, L. (2002). *What is Six Sigma?* USA: McGraw-Hill Companies.
- Pyzdek, T. ve Keller, P. (2013). *The Handbook for Quality Management: A Complete Guide to Operational Excellence* (2. bs.). USA: McGraw-Hill Companies.

- Ramachandran, K. M. ve Tsokos, C. P. (2009). *Mathematical Statistics with Applications*. USA: Academic Press.
- Roser, C. (2021). *All About Pull Production: Designing, Implementing, and Maintaining Kanban, CONWIP, and other Pull Systems in Lean Production* (1. bs.). Almanya: AllAboutLean.com Publishing.
- Ryan, T. P. (2011). *Statistical Methods for Quality Improvement* (3. bs.). USA: WILEY.
- Sarkar, D. (2006). *5S for Service Organizations and Offices: A Lean Look at Improvements*. Milwaukee: Quality Press.
- Schroeder, R. ve Goldstein, S. M. (2018). *Operations Management in the Supply Chain* (7. bs.). USA: McGraw-Hill Companies.
- Shingo, S. (1989). *A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint*. USA: Productivity Press.
- Sower, V. E. (2014). *Statistical Process Control for Managers*. USA: Business Expert Press.
- Stapenhurst, T. (2005). *Mastering Statistical Process Control*. UK: Elsevier Ltd.
- Stern, T. V. (2017). *Lean and Agile Project Management: How to Make Any Project Better, Faster, and More Cost Effective*. usa: CRC Press.
- Tague, N. R. (2005). *The Quality Toolbox* (2. bs.). Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Thürer, M., Stevenson, M. ve Protzman, C. (2016). *Card-Based Control Systems for a Lean Work Design: The Fundamentals of Kanban, ConWIP, POLCA, and COBACABANA*. USA: CRC Press.
- Voehl, F., Harrington, H. J., Mignosa, C. ve Charron, R. (2014). *The Lean Six Sigma Black Belt Handbook: Tools And Methods For Process Acceleration*. USA: CRC Press.
- Walker, H. F., Benbow, D. W. ve Elshennawy, A. K. (2019). *The Certified Quality Technician Handbook*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Willard, C. A. (2020). *Statistical Methods: An Introduction to Basic Statistical Concepts and Analysis* (2. bs.). USA: Routledge.
- Willis, D. (2016). *Process Implementetion Through 5S*. USA: CRC Press.
- Wilson, L. (2010). *How to Implement Lean Manufacturing*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Wisniewski, M. (2006). *Quantitative Methods for Decision Makers* (4. bs.). UK: Pearson Education.
- Womack, J. P. ve Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Free Press.
- Womack, J. P., Jones, D. T. ve Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Wysocki, R. K. (2014). *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme* (7. bs.). USA: WILEY.