



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAFe® NE KADAR YALIN?
GENİŞ ÇAPLI GÖZDEN GEÇİRME, ANALİZ VE SAFe İLE TKY -
TOYOTA TARZI ARASINDA HARİTALAMA ÇALIŞMASI

Oğuzhan CEYLAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. MEHMET SAVSAR

İSTANBUL-2024

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAFe® NE KADAR YALIN?
GENİŞ ÇAPLI GÖZDEN GEÇİRME, ANALİZ VE SAFe İLE TKY -
TOYOTA TARZI ARASINDA HARİTALAMA ÇALIŞMASI

Oğuzhan CEYLAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. MEHMET SAVSAR

İSTANBUL-2024

ÖZET

Bilişim ve yazılım sektörü, insanlık ve hizmet sunumu için kritik öneme sahip araçların yönetim mekanizmalarının merkezinde yer almaktadır. Bu alandaki hızlı inovasyon ve servis çeşitliliğinin artışı, teknolojik taleplerin yükselmesi ve kalite algısının sürdürülebilirlik açısından daha çok önem kazanmasını beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, talep darboğazları, ekip kapasiteleri ve hızlı teslimat zorluklarına yanıt olarak, yazılım üretim metodolojileri geliştirilmiş ve iyileştirilmeye devam edilmektedir. Klasik şelale modeline bir alternatif olarak ortaya çıkan çevik yazılım geliştirme yaklaşımı, global ölçekte benimsenmiş ve yazılım geliştirme kapasitesinin artan taleplerle dengelenmesinde kritik bir rol oynamıştır. Bununla yanında organizasyonel yapılar, dönüşüm direnci, yeni metodoloji ve standartların kabul süreçleri ve yönetim desteği gibi faktörler, çevik dönüşüm süreçlerinde zorluklar yaratmış, bazı durumlarda bu yöntemlerden vazgeçilmesine veya beklenen performansın elde edilememesine yol açmış, kurumsal organizasyon yapılarına uygun yeni geniş ölçekli çevik yapıların oluşumuna zemin hazırlamıştır. Çalışmanın amacı çevik dünyada kesin bir yöntem standardının bulunmadığı bu ortamda geniş kapsamlı bir çevik çerçeve olarak bilinen SAFe çatısının Toplam Kalite Yönetimi / Toyota Tarzı prensipleri ile kesişen ve çıkan yönlerini incelemektir. Yazılım geliştirme tarihçesi, çevik yöntemler, SAFe çatısı ve Toplam Kalite Yönetimi / Toyota Tarzı üzerinde detaylı bilgiler kaynaklarıyla birlikte verilmiştir. Araştırma metodu olarak sistematik literatür taramasıyla kesişim noktaları araştırılmış, resmî belge, kitap ve çevik liderlerin tecrübeleri gri literatür kaynakları olarak çalışma kümesine eklenmiştir. Derlenmiş bir TKY karakteristik kümesi çıkarılarak SAFe bilgi kümesiyle kesiştirilmiştir. 28 TKY karakteristiği üzerinden yapılan kıyas çalışması sonucunda, süreç yönetimi, akış, değer mantığı ve araçları kullanma gibi noktalarda birebir ilinti bulunabilirken; lider yetiştirme, sürekli iyileştirme, çalışanların katılımı, finansal yönetim ve stratejik yönetim seçimleri konularında iki kümenin farklılaştığı görülmektedir. In the next versions of SAFe, it is intended to provide inputs to new models by taking into account the points of difference.

Anahtar Kelimeler: SAFe, Scaled Agile, Geniş Ölçekli Çevik, Toplam Kalite, Toyota Tarzı, Yalın

ABSTRACT

HOW LEAN IS SAFE? A COMPREHENSIVE REVIEW, ANALYSIS & MAPPING STUDY BETWEEN SAFE AND TQM/TOYOTA WAY

The IT and software industry sits at the center of management mechanisms that are critical to humanity and service delivery. Rapid innovation in this field and increase in service diversity have led to higher technological demands and perception of quality has become more important for sustainability. In this context, software production methodologies have been developed and refined in response to demand bottlenecks, team capacity and rapid delivery challenges. Agile software development approach, which originated as an alternative to classic waterfall model, has been adopted globally and played a critical role in balancing software development capacities with increasing demands. However, some factors such as organizational structures, transformation resistance, acceptance periods of new methodologies and standards, and management support have created obstacles in agile transformation processes, in some cases leading to abandonment of these methods or failure to achieve expected performance, leading to the formation of new large-scale agile approaches tailored for corporate organizational structures. Aim of this study is to examine the intersecting and overlapping aspects of SAFe framework, known as a comprehensive agile framework, with the principles of Total Quality Management / Toyota Style in this environment where there is no definite standard method in agile world. Study gives detailed information with references on the history of software development, agile methods, SAFe framework and Total Quality Management / Toyota Style. As research method, intersections were explored through a systematic literature review, official documents, books and also experiences of agile leaders were added to the study as gray literature sources. A compiled set of TQM characteristics was extracted and intersected with SAFe knowledge set. As a result of comparison study on 28 TQM characteristics, one-to-one correspondence can be found in areas such as process management, flow, value logic and use of tools, while the two sets differ in terms of leadership development, continuous improvement, employee involvement, financial management and strategic management preferences. Research ends with possible future studies at the end and notifies about need of more case studies and data collection.

Keywords: SAFe, Scaled Agile, Large Scale Agile, Total Quality, Toyota Way, Lean

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda bana ve birçok çalışmada akademik dünyaya yol gösteren kıymetli danışman hocam Sayın. Prof. Dr. Mehmet SAVSAR'a,

Yüksek lisans programına girmem için sürekli destekleyen Coşar Baykal'a,

En zor çalışma anlarımda yokluğumu aratmayan değerli aileme,

Tezi bitirmemde beni sürekli motive eden Asan ailesi ve Ulvi Asan'a,

Akademik yönlendirmeleriyle ufuklar açan kıymetli dostum Cem Kaya Gürkan'a,

Yalın düşüncüyü çekirdekten aktaran usta Yalçın İpbüken'e

derin teşekkürlerimi sunarım.

BEYAN FORMU

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, tarafımdan retildeğini ve şkdar niversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim

..../..../2024

Oğuzhan CEYLAN

İmza:

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU.....	iv
1. GİRİŞ.....	1
2. METODOLOJİ.....	3
3. GELENEKSEL YAZILIM GELİŞTİRME METODOLOJİLERİ VE ÇEVİK DÖNÜŞÜM.....	7
3.1. Çevik’in Kökleri	8
3.2. Çevik Manifesto / Çevik Yazılım Geliştirme Manifestosu	9
3.3. Çeviklik Motivasyonları	10
4. ERKEN DÖNEM ÇEVİK YAZILIM GELİŞTİRME ÇATILARI.....	12
4.1. Yaygın Çevik Çatısı: Scrum.....	12
4.2. Bilinen Diğer Çevik Çatılar	15
4.2.1. FDD (Feature Driven Development)	15
4.2.2. TDD (Test Driven Development)	16
4.2.3. DSDM (Dynamic System Development Method).....	18
4.2.4. XP (Extreme Programming)	19
4.2.5. Crystal.....	20
4.2.6. ASD (Adaptive Software Development)	21
4.2.7. Kanban	23
4.2.8. Scrumban	24
4.2.9. LSD (Lean Software Development - Yalın Yazılım Geliştirme)	24
5. ERKEN DÖNEM ÇEVİK YÖNTEM TECRÜBELERİ VE PROBLEMLERİN SINIFLANDIRILMASI	26
6. GENİŞ ÖLÇEKLİ ÇEVİK ÇATILAR.....	28
6.1. Geniş Ölçekte Çevik Taksonomisine Dair Araştırma	28
6.2. Çevik’in Geniş Ölçeğe Yaygınlaştırılması Dair Motivasyon Noktaları.....	28

7. GENİŞ ÖLÇEKLİ ÇEVİK ÇATILAR HAKKINDA LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	33
7.1. Güncel Literatür Taraması	33
7.2. Bu Çalışma ve Devamında Olası Çalışma Silsilesine Dahil Edilecek Geniş Ölçekli Çevik Çatıların Listelenmesi.....	36
8. BİR GENİŞ ÖLÇEKLİ ÇEVİK ÇATI – SAFE®	38
8.1. SAFe Çatısı Tarihçesi	38
8.2. SAFE Çatısı Düşünsel ve Felsefi Değerleri.....	39
8.2.1. SAFe Kök (Çekirdek) Değerleri	39
8.2.2. Yalın-Çevik Anlayış	40
8.2.3. SAFe Prensipleri	41
8.3. SAFe Çatısı ve İç Bileşenleri.....	42
9. SAFE ÇATI DENEYİMLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR	46
9.1. Metodoloji.....	46
9.1.1. SAFe Çatı Literatür Taraması ve Çatının Akademik Çalışmalar için Özetlenmesi	46
9.1.2. SAFe Çatısı Tanımına Odaklanan Çalışmalara Dair Akademik ve Gri Literatür Taraması	46
9.1.3. SAFe resmi site dokümantasyonu ve İş Çevikliği Haritası	47
9.2. SAFe Çatısı Deneyimleri Üzerine Araştırma.....	49
9.2.1. Birinci bölüm: Akademik bulgular	49
9.2.2. İkinci Bölüm: Scaled Agile Resmi Kitap ve Başarı Hikayeleri.....	55
9.2.3. Üçüncü bölüm: Çevik konusunda tanınmış yazarlardan yorumlar.....	57
10. ÇEVİK MODEL VE SAFE ÇATISI BAŞARI DURUMU	60
11. ÜRETİMDE TOYOTA TARZI, TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ VE ÖNE ÇIKAN KARAKTERİSTİKLER.....	64
11.1. Kalite ve Üretim Tarihçesi Üzerine	64
11.2. Toyota Tarzı ve Toyota Üretim Sistemi Üzerine Genel Bilgiler.....	67
11.3. Toyota Tarzı Temel Anlayışı	70
11.4. Toyota Üretim Sistemi Önemli Karakteristiklerini İçeren Bilinen Çalışmaların Özeti	71

11.4.1.	Sugimori Çalışması.....	71
11.4.2.	Taiichi Ohno tarafından kaleme alınmış çalışmalar.....	71
11.4.3.	Yalın Düşünce - Womack - Jones	72
11.4.4.	Toyota Evi / Toyota Üretim Sistemi Evi.....	72
11.4.5.	Toyota Tarzı - Liker ve 14 Yönetim İlkesi.....	73
11.4.6.	Mike Rother ve Kata Tanımı.....	74
11.4.7.	Toyota Tarzı Yalın Liderlik - Liker	76
11.4.9.	Monden'in Çalışmaları	77
11.4.10.	Toplam Kalite Yönetimi Karakteristiklerini Konu Alan Diğer Akademik Kaynaklar	78
11.5.	Yalın Düşüncenin Farklı Sektörlere Etkileri.....	82
11.5.1.	Tıp / Sağlık.....	82
11.5.2.	Start-up Girişimleri	82
11.5.3.	Tarım.....	83
11.5.4.	Bilgi Teknolojileri (BT)	83
11.5.5.	Diğer alanlar	84
12.	SAFE VE TOPLAM KALİTE / YALIN ÜRETİM İLİŞKİSİNE DAİR GENİŞ LİTERATÜR TARAMASI.....	85
13.	ARAŞTIRMA MATERYALİNİN TOPLANMASI.....	89
13.1.	Materyal 1 : Toplam Kalite Karakteristikleri Girdisinin Derlenmesi	89
14.	DERLENMİŞ TOYOTA TARZI VE TKY KARAKTERİSTİK KÜMESİ ÖZETİ.....	97
14.1.	Karakteristik 1 - Çalışanların Katıldığı Sürekli İyileştirme, İsrafı Yok Etme Kültürü	97
14.2.	Karakteristik 2 - Çalışan Eğitimi ve Güçlendirme Faaliyetleri, 3'lü Toyota Eğitim Modeli, "Shu Ha Ri" Anlayışı	99
14.3.	Karakteristik 3 - Çalışanların Belirlediği Standart Süreçler	99
14.4.	Karakteristik 4 - Veriye dayalı inceleme ve karar verme.....	100
14.5.	Karakteristik 5 - Çekme Sistemi, Tam-zamanında Üretim (JIT) ve Kanban	101
14.6.	Karakteristik 6 - Güvenli Çalışma Ortamı (Güven, korkuların giderimi, iş devamlılığı, performans, 5S)	102
14.7.	Karakteristik 7 - Kalite Odağının Tüm Organizasyona Yayılımı	103

14.8.	Karakteristik 8- Tedarik Zincirinin Akışlara Katılımı	103
14.9.	Karakteristik 9 - Heijunka, Üretim Dengeleme ve Üretim Esnekliği.....	104
14.10.	Karakteristik 10 - İşe hâkim, eğitimci ve koç liderlik modeli, T tipi Şef Mühendislik	107
14.11.	Karakteristik 11 - Müşteri Odağı	107
14.12.	Karakteristik 12 - Üst Yönetimin Akışlara Katılımı	108
14.13.	Karakteristik 13 - Stratejik Yönetim ve Tüm Organizasyona Yayılımı	108
14.14.	Karakteristik 14 - Açık İletişim, Açık Organizasyon.....	109
14.15.	Karakteristik 15 - Akış kavramı.....	110
14.16.	Karakteristik 16 - Jidoka ve Otonomasyon.....	111
14.17.	Karakteristik 17 - Sıfır Hata Mantığı ve Kontrol Yöntemleri.....	112
14.18.	Karakteristik 18 - Genchi Genbutsu ile yerinde tespit.....	112
14.19.	Karakteristik 19 - Güçlü İnsan Kaynakları Yapılanması	113
14.20.	Karakteristik 20 - Prototipleme ve yeni ürün süreçleri (NPDD)	113
14.21.	Karakteristik 21 - Kaizen maliyetlemesi	114
14.22.	Karakteristik 22 - Hizmet kültürü.....	115
14.23.	Karakteristik 23 - Değer ve değer akışı	115
14.24.	Karakteristik 24 - Çok fonksiyonlu çalışma modeli (Takotei Mochi)	116
14.25.	Karakteristik 25 - Görselleştirme ve sunum	116
14.26.	Karakteristik 26 - Kıyas/ölçme (benchmark) faaliyetleri ve pazar analizi ...	117
14.27.	Karakteristik 27 - Finansal yönetim kurguları	117
14.28.	Karakteristik 28 - Sosyal sorumluluk	118

15. SAFE - DERLENMİŞ TT-TKY KARAKTERİSTİKLERİ KİYASI VE ÜZERİNDE TARTIŞMA 119

15.1.	Çalışma İçin Toplanan Materyaller.....	119
15.1.1.	Güçlü ilişkili referans çalışmalar	120
15.1.2.	SAFe resmî web sitesi dokümantasyonu ve derlenmiş yeterlilik diyagramı	120
15.1.3.	SAFe kurucularının yazdığı kitaplar (Distilled serisi - 4.5, 5.0).....	121
15.1.4.	Toplam Kalite Yönetimine dair (akademik çalışma, kitap ve yayınlardan) derlenmiş karakteristik listesi	121
15.2.	Karakteristikler Üzerinden Detaylı Kıyas Analizi	122
15.2.1.	SAFe çatısı ve Karakteristik 1- Çalışanların katıldığı sürekli iyileştirme, israfı yok etme kültürü	123

15.2.2.	SAFe çatısı ve Karakteristik 2 - Çalışan eğitimi ve güçlendirme faaliyetleri, 3'lü Toyota eğitim modeli, Shu Ha Ri anlayışı	126
15.2.3.	SAFe çatısı ve Karakteristik 3 - Çalışanların belirlediği standart süreçler...	129
15.2.4.	SAFe çatısı ve Karakteristik 4 - Veriye dayalı inceleme ve karar verme	131
15.2.5.	SAFe çatısı ve Karakteristik 5 - Çekme sistemi, Tam zamanında üretim (JIT) ve Kanban	133
15.2.6.	SAFe çatısı ve Karakteristik 6 - Güvenli çalışma ortamı (güven, korku dışarı, iş devamlılığı, performans, 5S).....	135
15.2.7.	SAFe çatısı ve Karakteristik 7 - Kalite odağının tüm organizasyona yayılımı	136
15.2.8.	SAFe çatısı ve Karakteristik 8 - Tedarik zincirinin akışlara katılımı.....	138
15.2.9.	SAFe çatısı ve Karakteristik 9 - Heijunka, üretim dengeleme ve üretim esnekliği	140
15.2.10.	SAFe çatısı ve Karakteristik 10 - İşe hakim eğitimci, koç liderlik, T tipi şef mühendislik	141
15.2.11.	SAFe çatısı ve Karakteristik 11 - Müşteri odağı.....	143
15.2.12.	SAFe çatısı ve Karakteristik 12 - Üst yönetimin akışlara katılımı	145
15.2.13.	SAFe çatısı ve Karakteristik 13 - Stratejik yönetim ve tüm organizasyona yayılımı	147
15.2.14.	SAFe çatısı ve Karakteristik 14 - Açık iletişim, açık organizasyon	148
15.2.15.	SAFe çatısı ve Karakteristik 15 - Akış kavramı	150
15.2.16.	SAFe çatısı ve Karakteristik 16 - Jidoka ve otonomasyon	151
15.2.17.	SAFe çatısı ve Karakteristik 17 - Sıfır hata mantığı ve kontrol yöntemleri	154
15.2.18.	SAFe çatısı ve Karakteristik 18 - Genchi Genbutsu ile yerinde tespit	155
15.2.19.	SAFe çatısı ve Karakteristik 19 - Güçlü İnsan Kaynakları Yapılanması ..	157
15.2.20.	SAFe çatısı ve Karakteristik 20 - Prototipleme ve yeni ürün süreçleri (NPDD)	158
15.2.21.	SAFe çatısı ve Karakteristik 21 - Kaizen maliyetlemesi	160
15.2.22.	SAFe çatısı ve Karakteristik 22 - Hizmet kültürü.....	160
15.2.23.	SAFe çatısı ve Karakteristik 23 - Değer ve değer akışı.....	161
15.2.24.	SAFe çatısı ve Karakteristik 24 - Çok fonksiyonlu çalışma modeli (Takotei Mochi)	164
15.2.25.	SAFe çatısı ve Karakteristik 25 - Görselleştirme ve sunum (Mieruka)....	165

15.2.26.	SAFe çatısı ve Karakteristik 26 - Kıyas-benchmark faaliyetleri ve pazar analizi	166
15.2.27.	SAFe çatısı ve Karakteristik 27 - Finansal yönetim kurguları.....	168
15.2.28.	SAFe çatısı ve Karakteristik 28 - Sosyal sorumluluk	169
16.	GELECEK ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLER	170
17.	KISITLAR.....	174
18.	SONUÇ	175
19.	REFERANSLAR	176



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Metodoloji Tablosu	4
Tablo 2. İncelenen Çalışmalarda Geniş Ölçekli Çevik Çatıların Dahil Edilme Sayıları	37
Tablo 3. SAFe Çatı Versiyon Tarihçesi	38
Tablo 4. Yalın Düşünce ve Çevik Anlayış Prensipleri.....	40
Tablo 5. SAFe Prensipleri	41
Tablo 6. SAFe Resmi Web Sitesi Müşteri Deneyim Aktarımları	56
Tablo 7. State of Agile Raporları Derlemesi	61
Tablo 8. Kalite Tarihçesi	65
Tablo 9. Liker'in 14 İlkesi	74
Tablo 10. Akademik Literatürde Toplam Kalite Yönetimi Kritik Karakteristikleri	80
Tablo 11. Sistematik Literatür Tarama Sorgusu	85
Tablo 12. Çalışma için en son incelenen makale sayıları.....	87
Tablo 13. Konu ile ilgisi güçlü referans çalışmaların tespiti.....	88
Tablo 14. Toyota Tarzı ve Toplam Kalite Yönetimi Karakteristiklerine Akademik Bakış	90
Tablo 15. Karakteristik Tablosu Kısaltmaları.....	91
Tablo 16. Karakteristikler İçin İncelenen Çalışmaların Kısaltmaları.....	92
Tablo 17. Sıralanmamış Çalışma-Karakteristik Eşleşme Tablosu.....	93
Tablo 18. Eşleşme Listesi Sıralanmış Hâli.....	94
Tablo 19. Kısaltmaların Açılarak Daha Anlaşılır Hâle Getirilen Sonuç Kümesi	95
Tablo 20. Karakteristiklerin Derlenmiş, Birleşmiş ve Nihai Hâlini Aldığı Liste	96

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Çevik Manifesto	10
Resim 2. Çevik Çatılar ve Temas Alanları	29
Resim 3. SAFe "Full" Konfigürasyon Görünümü.....	42



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışma ana metodolojisi	3
Şekil 2. Şelale Tipi Geliştirme Aşamaları	7
Şekil 3. Scrum Genel Akışı.....	13
Şekil 4. FDD (Feature Driven Development) Akışı	16
Şekil 5. TDD (Test Driven Development) Akışı	17
Şekil 6. DSDM (Dynamic Systems Development Method).....	18
Şekil 7. XP (Extreme Programming) Akışı	19
Şekil 8. Crystal Akışı	21
Şekil 9. ASD (Adaptive Software Development) Akışı	22
Şekil 10. Kanban Akışı	23
Şekil 11. Geniş Ölçekli Çevik Çatı Denemeleri Döngüsü.....	35
Şekil 12. SAFe Akış Varlıkları.....	43
Şekil 13. İş Çevikliği Değer Akışı	44
Şekil 14. SAFe İş Çevikliği İçin 7 Kök Yeterlilik	48
Şekil 15. Bir Çoklu Vaka Analizi Çalışmasında SAFe Denemelerinde Alınan Sonuçlar	51
Şekil 16. Deming'in "Zincirleme Reaksiyonu".....	68
Şekil 17. Toyota Evi	73
Şekil 18. İyileştirme Katasının Tanımı	75
Şekil 19. Toyota Tarzı Liderlik Nitelikleri.....	76
Şekil 20. SAFe ile TKY-TT arasındaki ilişkiyi sorgulama ve değerlendirme metodu ...	85
Şekil 21. Dengelenmemiş Üretim Planlama	105
Şekil 22. Dengeleme Uygulanmış Üretim Planlama	106
Şekil 23. Kıyas Bölümü Metodolojisi	119
Şekil 24. İş Çevikliği İçin 7 Kök Yeterlilik - Küçültülmüş Hâli	121
Şekil 25. Nihai TKY-TT Karakteristik Kümesi	122
Şekil 26. Karakteristik 1'in 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	123
Şekil 27. Karakteristik 2'nin 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	126
Şekil 28. Karakteristik 4'ün 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	132
Şekil 29. Karakteristik 7'nin 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	136
Şekil 30. Karakteristik 8'in 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	139

Şekil 31. Karakteristik 11'in 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	144
Şekil 32. Karakteristik 12'nin 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	145
Şekil 33. Karakteristik 15'in 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	150
Şekil 34. Karakteristik 17'nin 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	154
Şekil 35. Karakteristik 18'in 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	156
Şekil 36. Karakteristik 20'nin 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	159
Şekil 37. Karakteristik 23'ün 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	162
Şekil 38. Karakteristik 24'ün 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	164
Şekil 39. Karakteristik 26'nın 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri.....	167



KISALTMALAR DİZİNİ

SAFe®	Scaled Agile Framework®
SDLC	Software Development Life Cycle
FDD	Feature Driven Development
TDD	Test Driven Development
DSDM	Dynamic Systems Development Method
XP	Extreme Programming
ASD	Adaptive Software Development
LSD	Lean Software Development
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TT	Toyota Tarzı
BT	Bilgi Teknolojileri
JIT	Just-In-Time (Tam zamanında üretim)
5S	Japonca işyeri tertipi anlamına gelen bir yalın üretim pratiği
NPDD	New Product Design and Development (Yeni ürün tasarım ve geliştirimi)
ART	Agile Release Train
ST	Solution Train
RTE	Release Train Engineer
STE	Solution Train Engineer
LACE	Lean Agile Center of Excellence (Yalın Çevik mükemmeliyet merkezi)
CI	Continuous Integration (Sürekli entegrasyon)
CD	Continuous Delivery (Sürekli teslimat)

1. GİRİŞ

Endüstrilerin endüstrisi (J. P. Womack ve ark., 2007) olarak bilinen Toyota Tarzı üretimin kalite standartlarına toplam kalite kilit noktası olarak yerleşmesinden sonra birçok iş sektörü, bu üretim modeli ve arkasındaki anlayışı çözümlemek için çalışmalar yapmıştır. Kendi sektöründe dahi anlaşılması, uygulanması ve uzun yıllar sürdürülebilmesi Toyota kadar sayılı şirkette mümkün olmuş; bu durum üretim modelinin mucizevi tarafının popülerliğini giderek yükseltmiştir. NUMMI vakası (Adler, 1993) bu nadirliğin en önemli örneklerindendir. Bu vakadaki gibi bir Amerikan şirketine teklif edilen üretim ortaklığının Toyota desteğiyle yükselen ivmeyle batıdan kâra geçmesi ve devamında destek kesildiğinde tekrar verimliliğin düşmesi sürdürülebilir bir toplam kalite anlayışının belirgin örneklerinden biridir.

Batıda bilinen ismiyle Yalın Üretim, bugün birçok alanda denenmekte ve faydaları ölçülmektedir. Yalın Hastanecilik (Graban, 2018), Yalın Tarım (Hartman, 2015), Yalın Finans (Katko, 2023), Yalın BT (Bilgi Teknolojileri) (S. C. Bell ve Orzen, 2010) gibi birçok farklı endüstri bu kök endüstriden beslenmeye çalışmaktadır. Bu sayede sektörlere birer üretim zincirleri olduğunu hatırlamakta ve üretimin ana taşlarını yalın üretimden öğrenilmektedir. Kendi baz sektörü olan üretim tarafında bile anlaşılması bu kadar zorken, diğer sektörlerin bu kavram kümesini anlamlandırmasında farklı zorluklar ve başarısız dönüşüm denemeleriyle karşılaşabilmektedir. Endüstrideki problemlerin benzerleri, örneğin, sadece Yalın araçlara yönelme eğilimi (Powell, 1995), akademik düzeyde kalan eğitim anlayışı, liderlik yetiştirmenin kilit rolünün anlaşılabilmesi ve birçok sebebe çalışma boyunca değinilecektir.

Yazılım veya daha genel ismiyle Bilgi Teknolojileri (BT) şelale tipi yazılım geliştirme, devamında Çevik dönüşümler ve en nihayet kurumsal ölçekte Çevik dönüşümlerle kendi evrimsel akışını gerçekleştirmiştir (Highsmith ve Cockburn, 2001). Dönüşümün son basamağında karşılaşılan zorluklar, çözilemeyen kronik insan kaynağı ve kapasite problemleri bu endüstriyi de adımların birçoğunda Yalın üretim modelinin ve Toplam Kalite Yönetimi (TKY) prensiplerinin iç süreçlerine dâhil edilmesi gerektiğine ikna etmiştir (Nerur ve ark., 2005).

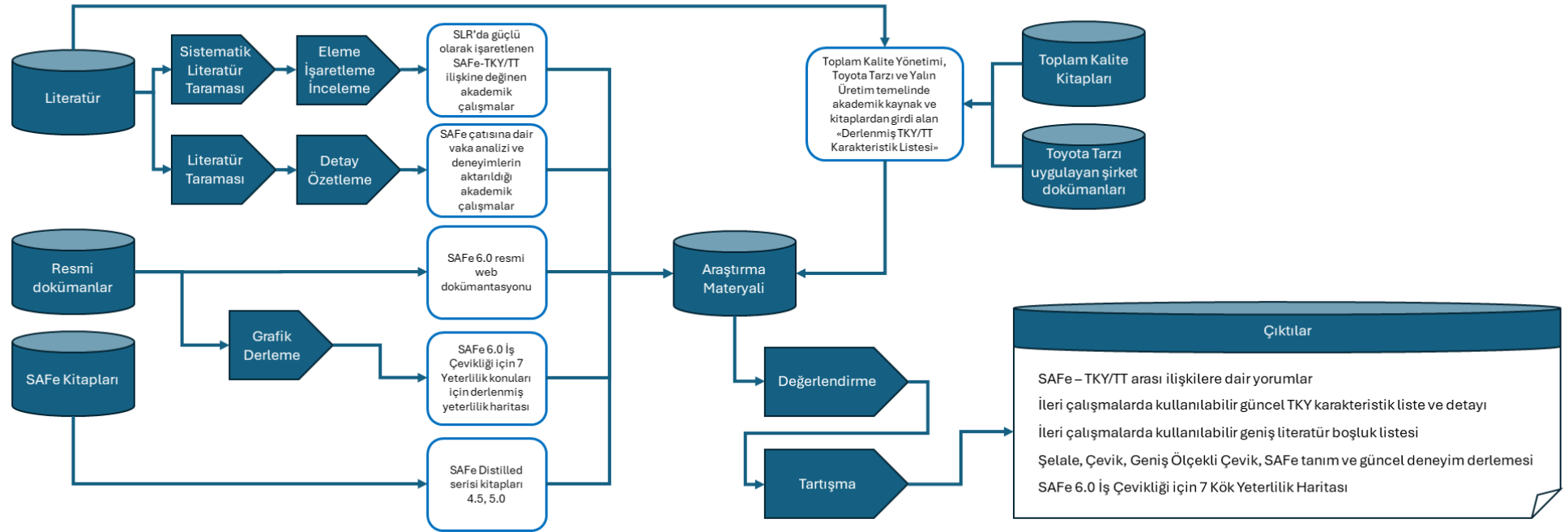
Yalın üretimin otomotiv ve üretim sektöründeki dönüşüm zorluklarının bir kısmı BT sektöründe de kendini belli etmiş; özellikle Yalın araçlara eğilim konusu Çevik yöntemlerde, genele bakan, insan ve değişime odaklı bir TKY anlayışının yerine araçların

mevcut akış içine alınması olarak vuku bulmuştur (Powell, 1995). Yalın ismini ve prensiplerini alarak özellikle geliştirme fazına odaklanılan çalışmalar olduğu gibi, yalının bir çevik araç olduğunu benimseyerek ilerleyen metotlar dâhi çıkabilmiştir. Yine literatürde yalın düşüncenin tüm BT öğelerine yansıyan öğelerinin derlenerek tanıtıldığı eserler mevcuttur (S. Bell, 2017). Bu çalışmalarda proje yönetiminden portföy yönetimine, geliştirmeden kalite kontrol aşamalarına kadar odaklı veya genele bakan tüm yöntemler detayıyla anlatılmıştır.

Bu çalışmada yine birer üretim modeli olan yazılım geliştirme metodolojisi ve tarihçesi, çevik dönüşüm, kurumsal çevik dönüşümler ve bu alanda yaygın olarak bilinen SAFe (Ölçeklenmiş Çevik Üretim Çatısı, SAFe, Scaled Agile Framework) üretim çatısı aktarılacak; devamında TKY tüm bilinen karakteristikleriyle sunulacaktır. Son adımda TKY'nin karakteristikleri birden fazla kaynaktan toplanarak derlenecek ve bu karakteristiklerin hangilerinin SAFe'de tam veya kısmî var olduğu tespit edilmeye çalışılacaktır. Öneri bölümünde ise, SAFe dışında kalan ve makalede geçen çevik metotlar için benzer çalışmaların yapılması için iz bırakılacak ve literatür boşluğu gösterilecektir.

2. METODOLOJİ

Metodolojinin görsel gösterimi genel olarak aşağıdaki gibidir:



Şekil 1. Çalışma ana metodolojisi

Kullanılacak yöntem dizgesi daha detaylı olarak aşağıdaki tablodaki gibi sıralanmaktadır:

Tablo 1. Metodoloji Tablosu

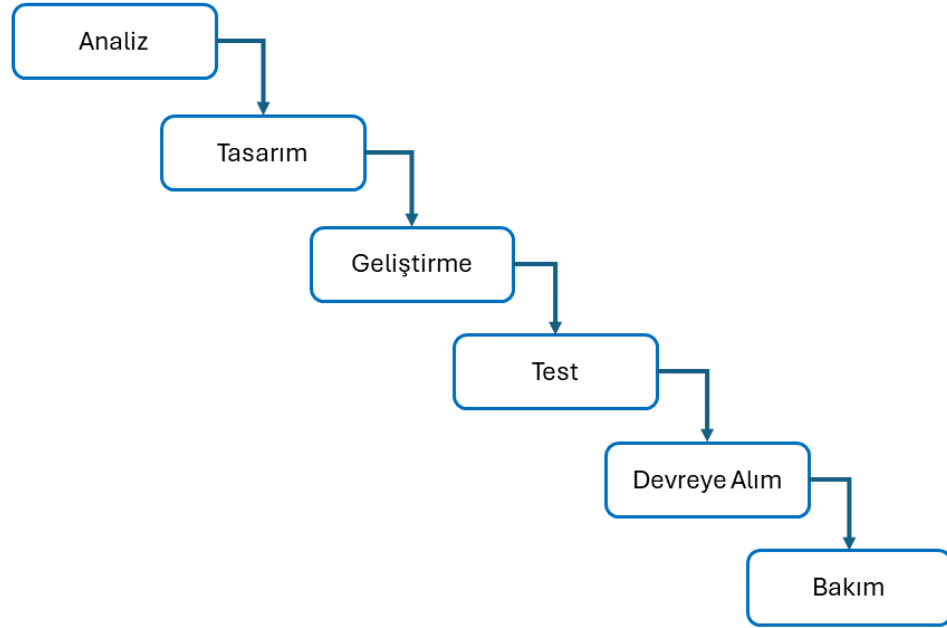
Metot sırası	Metot açıklaması	Detay	Girdiler	Çıktılar
1	Geleneksel Yazılım Geliştirme Metodolojileri, Çevik ve Kurumsal Ölçekte Çevik kavramlarının tanımı	Söz konusu kavramların tanıtımı, yaşanan zorluklar ve örneklerin paylaşımı, yalın üretim ile kesişim denemeleri	Literatür Danışman Şirket Anketleri Özel sektörden akademiye yansıyan içerikler Çevik Manifesto	SDLC - Çevik - Geniş Ölçekli Çevik metotların detayları Ölçeklenmiş Çevik Metot Listesi
2	SAFe çatısı hakkında detaylı bilgi, SAFe deneyimleri üzerine araştırmalar, çevik-SAFE piyasa başarı durum araştırması		Literatürde SAFe ile alakalı öne çıkan araştırmalar SAFe resmi sitesi eğitim belgeleri SAFe kitapları Çevik dünya ve çevik manifestoya imza atan liderlerin yorumları	SAFe çatısı ve detayları SAFe deneyimleri SAFe piyasa algısı SAFe İş çevikliği için 7 Kök Yeterlilik Haritası
3	Toyota Tarzı / Toplam Kalite Yönetimi kavramları	Toyota Tarzı ve TKY'nin detaylı analizi ve karakteristiklerinin tanımlanması	Literatür Piyasada yayınlanmış kitaplar Kitapların yazarlarınca akademiye kazandırılmış makaleler	Toyota Tarzı - Toplam Kalite yönetimi yapısı ve detayları TKY / Toyota Tarzı model karakteristikleri Listesi

			Toyota kamuya açık tanıtım dokümanları Juran, Deming ve Crosby'den alıntı ve röportajlar	
4	Geniş literatür taraması	SAFe ve Çevik yöntemlerin Kalite kavramı ile kesiştiği makalelere ulaşma	Literatür	Konu ile ilgili güçlü olarak işaretlenmiş makaleler
5	TKY / Toyota Tarzı karakteristiklerinin derlenmesi ve özeti	Toplam Kalite karakteristiklerinin çoklu kaynaklardan toplanarak yeniden gruplandırılması ve açıklanması	Juran, Deming ve Crosby'nin kalite tanımları Toyota Tarzı ile gelen tanımlar Toplam Kalite Yönetimi tanımları	Derlenmiş Toplam Kalite Yönetimi karakteristik kümesi TKY Karakteristik Detaylı Açıklamaları
6	SAFe çatısının TKY karakteristik kümesi ile kesişimi ve üzerinde tartışma	4 no'lu aşamada çıktı olarak verilen derlenmiş toplam kalite yönetimi karakteristiklerinin SAFe çatısında hangilerinin bulunduğu, ne kadar ölçekte bulunduğu, kesişim üzerinde detaylı yorumlama ve varsa gelecek yol haritasında bulunup bulunmadığının işaretlenmesi	Literatürde SAFe bileşenleri ile ilgili tarama sonuçları SAFe resmi sitesi dokümantasyonu SAFe İş çevikliği için 7 Kök Yeterlilik Haritası	Karşılaştırılmış sonuç kümesi Tartışma ve yorumlar Gelecekte çalışılabilir literatür boşluğu
	Kapanış			<u>Sonuç varlıklar</u> SAFe - TKY-TT arasındaki ilişkilere dair yorumlar

				İleri çalışmalarla kullanılabilecek derlenmiş Toplam Kalite Yönetimi karakteristik kümesi Gelecekte geniş ölçek, çevik ile yalın düşünce arasındaki ilişkileri sorgulayacak çalışmalar üzerinden literatür boşluğu SDLC - Çevik - Geniş Ölçekli Çevik metotların detayları SAFe çatısı ve detayları, deneyimlerinin derlenmesi, çevik dünyadan SAFe yorumları SAFe İş çevikliği için 7 Kök Yeterlilik Haritası
--	--	--	--	---

3. GELENEKSEL YAZILIM GELİŞTİRME METODOLOJİLERİ VE ÇEVİK DÖNÜŞÜM

Geleneksel yazılım geliştirme yöntemleri denince ilk akla gelen model Şelale tipi yazılım geliştirme modeli olup, hâlâ yaygın olarak kurumsal şirketlerde kullanılmaktadır. Bu tip geliştirme modelinin temelinde uçtan uca sürecin el sıkışılmış, ismi konulmuş fazlara ayrılması vardır. Analiz, tasarım, kodlama, test, devreye alım ve bakım gibi fazlara bölünen model, birbirini takip eden bu süreçlerin biri bittikçe diğerinin başlaması doğasından ötürü şelaleye benzetilmiştir. Her bir fazın gerekliliklerinin net olması, fazlara arası geçişlerin kurallara bağlanması, proje seviyesinde takibin fazların baz alınarak yapılması ve yazılı dokümantasyona verilen ekstra önem seviyesi Şelale tipi yazılım geliştirmeyi uzun bir süre vazgeçilemeyen bir model olarak sahnede tutmuştur (Balaji ve Murugaiyan, 2012).



Şekil 2. Şelale Tipi Geliştirme Aşamaları

Büyük kurumsal ölçekli projelerde ve bitiş tarihi açık ve net takvimler üzerinden belirlenmiş çalışmalarda Şelale tipinin tercih edilmesinde, teslim tarihinin keskinliğinin ürün çıkışı ve pazarlama ekiplerine güven vermesi, rayına konmuş çalışmaların takvim ve eforlarının yakın takibi gibi öğeler destekleyici olmuştur. Fakat projeler git gide

büyüyüp piyasa ihtiyaçları çok daha sık değişmeye başladığında, artan entegrasyonlar, talep birikmesi, çalışmaların birbirinin bloke etmesi veya bazı çalışmaların dondurulması gibi sonuçlar baş göstermiş, proje talep edicilerin piyasa hızından kopuk bir şekilde uzun dönem aralıklarında proje bitişlerini beklemesiyle sonuçlanmıştır. Bu durum, zamanında piyasaya sürülmesi gereken bir hizmetin rekabet şansını kaybetmesine ve sürekli değişen müşteri isterlerinin proje içine eklenememesine yol açmıştır (Awad, 2005).

Bu gibi durumlar şelale tipi gibi katı ve uzun soluklu geliştirme modellerinden, daha kısa yazılım teslim döngüleri olan, çalışan kapasitesini dikkate alan, müşteri isterlerini daha esnek bir şekilde kabul eden modellere geçişi gerek kılmıştır. Birçok yazılım çatısının ileride temeli olacak bir fikir / zihniyet / anlayış literatüre girmiş ve tüm dünyada karşılığı olan bir alternatif model olarak karşımıza çıkmıştır (Schwaber ve Beedle, 2001).

3.1. Çevik'in Kökleri

Çevik metotların kökleri verimlilik, müşteri odaklılık ve insan kaynağı temasına yakın olan birçok kültürden beslenerek büyümüştür. Şelale tipi yazılım geliştirme metodunun katı ve disipline yapısına karşılık, piyasaların giderek artan dinamik yapısına daha yakınsayan ve değişikliği en hızlı zamanda kabul edebilen modellerin keşfi elzem olmuştur.

Toyota Üretim Sistemi'nin (Ohno, 2019) batıda karşılık bulmuş ismi Yalın Üretim (J. Liker, 2021; J. P. Womack ve ark., 2007; J. P. Womack ve Jones, 1997) ve köklerindeki Toyota Tarzı / Yalın Düşünce, geliştiricileri en çok etkileyen kavramlardan olmakla birlikte; teknolojinin getirdiği yenilikler ve yazılım geliştirmeye özel çalışma modelleri bu çerçeveye eklenerek birçok yönetim süreci denemesi yapılagelmiştir. İşgücü kapasitesi kadar parçalı iş alımı ve dengeleme, müşteri taleplerinin kısa döngülerde alınıp, teslimatların kısa döngülerde yapılabilmesi, yalın üretimdeki işgücü dengeleme (heijunka) ve çekme-kart sistemlerinin benzerlerini BT dünyasında deneme fırsatı olarak karşımıza çıkmıştır (Schwaber ve Beedle, 2001).

Çevik metodolojilerin merkezinde bulunan “Yinelemeli (iteratif) Geliştirim” yazılım geliştirme metotları tarihçesinde üzerinde sıklıkla durulan, yaygın bir konu olarak yer almıştır (Larman ve Basili, 2003). 1990'lı yıllarda Hızlı Uygulama Geliştirme (RAD

- Rapid Application Development) (Martin, 1991) ve özellikle XP - Extreme Programming metotları (Beck, 2000) çeviğın sıralı kısa çalışma döngüleri mantığının oluşmasında zemin oluşturmuştur. Ağırlıklı olarak teknik araçlara yönelimlerinin yanında, prototip oluşturma, müşterilerle yakın temas yine bu çalışmalardan kalıtlanmış özelliklerdendir. Çeviği yönetim konularında eşsiz yapan özellik, artık bir standart ilkeler kümesine bağılı olması ve bu ilkeler doğrutusunda yazılım geliştirme çatıları kurulabilmesine izin vermesidir.

3.2. Çevik Manifesto / Çevik Yazılım Geliştirme Manifestosu

Çevik metotların anlamak için Çevik Manifesto'yu (Beck ve ark., 2001) anlamak oldukça gereklidir. Bir grup yazılım geliştirici tarafından 2001 yılında yayınlanan Çevik Manifesto, mevcut ve gelecekteki tüm çevik modellere apaçık yönelim verebilecek bir zihniyet, bir tavır sözleşmesidir. Bu anlamda manifesto, felsefik bakış açısı doğasından ötürü, Sakichi Toyoda'nın Toyota şirketi temellerinden önce öğütlediği 5 prensibe benzetilebilir (Toyota Motor Corporation, 2024a).

Manifesto genel olarak, geleneksel metodolojilerin paydaşlar, ürün ve müşteri arasında oluşturduğı bariyerleri yıkmak, isteklere katı-uzun periyotlar yerine piyasa fırsatları kaçmadan, hızlıca yanıt verebilmek, uyarlanabilir / doğrudan iletişimi ve insan merkezli geniş bir kültürel değışimi teşvik etmek üzere kurgulanmıştır.

Çevik Manifesto'da yayınlanan maddeler şu şekilde belirtilmiştir (Beck ve ark., 2001):

- Süreçler ve araçlardan ziyade bireyler ve etkileşimlere
- Kapsamlı dokümantasyondan ziyade çalışan yazılıma
- Sözleşme pazarlıklarından ziyade müşteri ile işbirliğine
- Bir plana bağılı kalmaktan ziyade değışime karşılık vermeye

değer verilmesine kanaat getirilmiş; sol taraftaki maddelerin değeri kabul edilmekle birlikte, sağı taraftaki maddelerin daha değeri bulunduğı vurgulanmıştır.

Sözleşmenin maddelerinden de anlaşılacağı üzere ilk etapta Çevik anlayış, bir iş üzerinde çalışan her kişisel insan kaynağının değerinin anlaşılması, iletişiminin verimli kılınması ve değışimin ekip kültürü içinde kabul görmesini aciliyetle talep etmektedir. Bu

durum, anlayışın hem yazılım geliştiricileri hem de talep sahipleri ve müşterileri dengeli bir siyasette birleştirme düşüncesi olduğu izlenimini vermektedir.

Çevik Yazılım Geliştirme Manifestosu

Bizler daha iyi yazılım geliştirme yollarını
uygulayarak ve başkalarının da uygulamasına yardım ederek ortaya çıkartıyoruz.
Bu çalışmaların sonucunda:

Süreçler ve araçlardan ziyade bireyler ve etkileşimlere
Kapsamlı dökümantasyondan ziyade çalışan yazılıma
Sözleşme pazarlıklarından ziyade müşteri ile işbirliğine
Bir plana bağlı kalmaktan ziyade değişime karşılık vermeye
değer vermeye kanaat getirdik.

Özetle, sol taraftaki maddelerin değerini kabul etmekle birlikte,
sağ taraftaki maddeleri daha değerli bulmaktayız.

Kent Beck	James Grenning	Robert C. Martin
Mike Beedle	Jim Highsmith	Steve Mellor
Arie van Bennekum	Andrew Hunt	Ken Schwaber
Alistair Cockburn	Ron Jeffries	Jeff Sutherland
Ward Cunningham	Jon Kern	Dave Thomas
Martin Fowler	Brian Marick	

Resim 1. Çevik Manifesto (Çevik Yazılım Geliştirme Manifestosu, 2001)

3.3. Çeviklik Motivasyonları

Çevik dönüşümün en önemli tetikleyici motivasyonlarından biri müşteri memnuniyeti ve bunu sağlarken de müşteriyi üretim sürecine katma arzusudur. Scrum ve Kanban gibi çevik çerçeveler, kısa geliştirme döngülerinde atomik birimde yazılımı ürünü çıkarmak, çıkan üründen hızlı bir şekilde müşteri geri bildirimi almak ve doğru ürünü en kısa sürede bitirebilmeyi hedefler (Kirovska ve Koceski, 2015; K. Petersen ve Wohlin, 2011; Poppendieck ve Cusumano, 2012). Geliştirme süresi boyunca piyasada veya iş gereksinimlerindeki değişiklikler en yakın kısa döngülere dahil edilebilir, şelale tipinde

olduğu gibi uzun soluklu bir projeyi beklemeye ihtiyaç duymaz. Bu şekliyle mşşteri, şrşn ve şretici arasında deneysel bir ortam sunulabilmektedir.

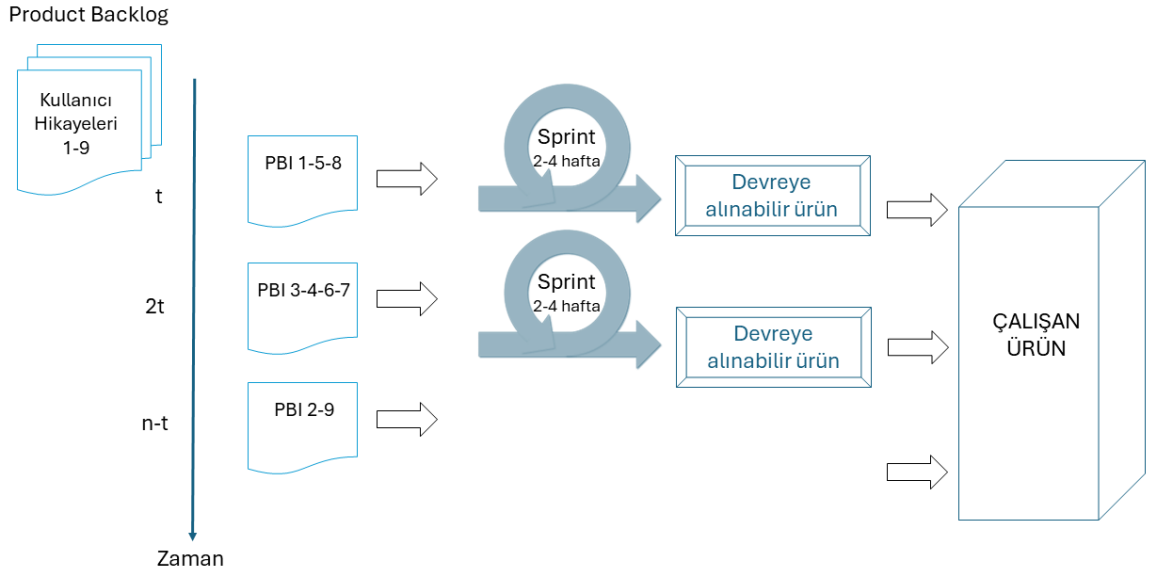
Bir diğer motivasyon, ekip şretkenliği ve artan şretkenlikle birlikte ekip moralinin yşkseltilmesidir. Yığın taleplerin kuyruklarda (backlog) bekletilmesi, yalın şretimdeki WIP (Work-in-progress) kuyruğuna benzetilmiş; yine Kanban tarzı çekme modeliyle (Sugimori ve ark., 1977), geliştirme ekibinin belli bir dşnemdeki maksimum kapasitesinin talep frekansı ile eşitlenmesine olarak sağlamıştır. Yapılan bu eşitleme, ekibin o sşre zarfı içinde alabileceği iş miktarından daha fazlasını almasını engellemeyi ve fazla mesai gibi ekstra yoğun çabaların şnşne geçmeyi hedeflemiştir. Aynı zamanda ekip içinde sorumlulukların paylaşılması, bir ekip şyesinin birden fazla rolde çalışabilmesi hem şretkenlikte hem de takım ruhunda olumlu katkılara sahiptir.

4. ERKEN DÖNEM ÇEVİK YAZILIM GELİŞTİRME ÇATILARI

Çevik manifestonun yeni akımın felsefi / zihniyet tarafını doldurmasından sonra artık ciddi dönüşümler için uygulama safhasına geçilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Çevik ilkelerine doğrudan doğruya desteklerken, bir yandan da uygulama geliştirmenin en verimli ve yenilikçi yöntemlerle rotasını belirlemek adına birçok deneyimsel çalışma düzenlenmiştir. Başarı durumlarına göre belli bir fayda çıktısını gösterebilen bu deneylerden bazıları zamanla birer standart işe dönüştürülmüş ve geliştirici kamuoyu ile paylaşılmıştır.

4.1. Yaygın Çevik Çatısı: Scrum

Extreme Programming, Kanban, IDD gibi yöntemlerden ilham alan çevik metotlar arasında Scrum bilinen en yaygın çatılardan biridir (Schwaber ve Beedle, 2001). Temel olarak Çevik Manifesto'daki müşteriye en yakın zamanda tepki verme isteğini karşılamak üzere zamanı sprint adı verilen bölümlere ayırır. Talep sahiplerinden gelen her talep bir ürün kuyruğu üzerinde bekler; Sprint deki yazılımcılar üzerindeki kapasite kadar talep bu kuyruktan alınır ve sprint kuyruğuna eklenir. Sprint kuyruğu bir nevi WIP kuyruğuna benzetilebilir. Bu akış sayesinde, talep hızı çoğalsa bile yazılımcıların alabileceği kapasiteden daha çok geliştirme talebinin ekip içine girmesi engellenmiş olur.



Şekil 3. Scrum Genel Akışı

Her bir sprint sonunda “Done” (tamamlandı) denilen iş müşteriye teslim edilir ve son kontroller yapılır. Bu sayede uzun soluklu projeleri beklemek yerine 2 veya 4 hafta içerisinde küçük parça yazılım hizmetlerine devreye almak mümkün olabilmektedir. Sağlanan başka bir fayda ise olası kronik hataların ürün çok büyümeden veya vakit çok geçmeden tespit edilebilmiş olmasıdır. Sprint belli bir başarı oranıyla tamamlandığında artık ürün kuyruğundan yeni işler çekip sprint kuyruğuna eklemek mümkündür. Yine bir sprint boyuna sığabilecek kadar talep alınır ve yeni sprint haftalarına başlanır.

Scrum modelinde çalışan 3 ayrı rol vardır (Schwaber ve Beedle, 2001):

- **Ürün sahibi:** Müşteriden gelen talepleri değerlendiren, ürün kuyruğunu yöneten ve devreye alım takvimini ayarlayan roldür.
- **Scrum Master:** Scrum Pratiklerinin doğru uygulanıp uygulanmadığını kontrol eden, olası çakışma sorunlarını çözen, geliştirme ekibiyle ürün sahibi arasındaki koordinasyonu sağlayan roldür. Ekip içi çalışanların eğitilmesi, Sprint arasına kaçak iş girişini önleme, karmaşık bir işin görünür hale getirilmesi gibi işler de yine Scrum Master görevlerindendir.
- **Geliştirme ekibi:** Sadece kod değil, birçok yazılım işini bir arada yapan kendi kendini yönetebilir, ekip rolüdür. Scrum modelindeki geliştirme ekibi, çoklu yetenek ve disiplinlerini kullanabilen ve gerektiğinde iş değiştirebilen organik ve dinamik bir yapı olarak kurgulanmıştır.

Çevik manifestonun andığı iletişimde kolaylık ve yüksek seviyede uzlaşma niteliklerinin tamamlanabilmesi için Scrum modeli, yüz yüze iletişim içeren toplantılara oldukça fazla önem vermiştir. 4 ayrı iletişim toplantısı bulunmaktadır (Schwaber ve Beedle, 2001):

- **Sprint Planlama:** Her bir sprint başında Geliştirme ekibinin ürün kuyruğundan hangi işleri hangi öncelikte alacağını tespit ettiği ve sprint kuyruğuna yerleştirdiği çalışmadır.
- **Daily Scrum:** Geliştirme ekibinin her sabah ayaküstü bir şekilde, bugün ne yapacağını, dün ne yaptığını ve hangi işleri iyi veya kötü yaptığını sorguladığı ve ekibi genel olarak bilgilendirdiği veya öneri aldığı toplantıdır. Genel olarak ekibin bilgi seviyesinin işlenmesine yönelik bir çalışmadır.
- **Sprint Gözden geçirme:** Sprint sonlarında tamamlanan işlerin kontrol edildiği ve gerekirse ürün kuyruğunun yeniden yapılandırıldığı toplantıdır. Bu toplantı sonunda bir sprint bitirilir, talep sahibine demo yapıp, toplantıyı takip eden yeni bir sprint planlama ile başlanabilir.
- **Sprint Retrospective:** Üzerinden geçilen sprintin sonunda mevcut süreçlerde gelişmesinin beklediğimiz veya gelişme olasılığı olabilecek noktaların tespit edilip çözüm önerilerinin getirildiği bir süreç değerlendirme toplantısıdır.

Tüm bu bilgileri içeren Scrum rehberi belirli aralıklarla güncellenmekte ve internet ortamında sunulmaktadır. Güncel son Scrum rehberinde öne çıkan değer vurguları aşağıdakiler gibi olmuştur:

- Hedefe bağlılık
- Odaklanma
- Açık olma
- Saygı
- Cesaret

Zamanı kapasite parçalarına ayırma özelliğiyle birlikte işi de bölümlenmeye ve küçük parçalar halinde iletmeye zorlayan Scrum modeli birçok şirket ve endüstride denenmiş ve başarıları gerek akademi gerekse internet dünyasında paylaşılmıştır. Çalışmalarda küçük ekiplere uygulanan metod liderlik ve ekip büyüklüğünün etkisi ve toplam sonuç üzerinde anlamlı çıktılar elde edilebildiği gibi, ekip içinde yardımlaşma ve sosyal yeteneklerin kullanımının arttığı gözlenmiştir (Fitzgerald ve ark., 2006; Rising ve Janoff, 2000). Bir yandan da yönetim desteğinin mutlak varlığı ve organizasyonun bu

denemelere uyum sağlayabilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır (Cristal ve ark., 2008; Moe ve ark., 2010; Paasivaara ve ark., 2008, 2009).

4.2. Bilinen Diğer Çevik Çatılar

Talep akış hızına daha hızlı adapte olmaya odaklanan çevik mantığı, uygulamalarında da bu kültürü disiplin altına alabilmiş ve bu kavramın önemini koruyabilmiştir. Kısa dönem deneyimleriyle hatayı ve darboğazı azaltmayı hedefleyen çevik uygulamalarda ekiplerin atomik ünitelerden oluşması, iç öğrenmenin yaygınlığı ve takım iradesi konuları ortak başlıklar olarak ortaya çıkmaktadır.

İterasyon yapıları temelde birbirine çok benzeyen, uygulamada odak noktalarının ve önceliklerinden ötürü farklı biçimlerde türemiş ve kurumsal alanda kullanılmış yaygın çevik çatılar mevcuttur. Çevik Manifesto'da yer alan değerlerin günlük operasyon hayatına yansımaları sağlamak üzere bu tarz koda ve geliştiriciye yakın süreç sistemlerinin gelişmesi elzem olmuştur.

Çevik çatıları mantık ve tarihçe bakımından bu çalışma özelinde ikiye ayırmak gerekirse, temel ve ölçeklenmiş olarak bölümlene şansı doğmaktadır. Teze konu olan ölçeklenmiş çevik yöntemleri ilerideki bölümlerde detaylı tartışmak üzere, tarihten gelen, yazılım dünyasında sıklıkla kullanılan yaygın çevik çatıları özetleriyle listelenmiştir (Abrahamsson ve ark., 2017; Al-Saqqa ve ark., 2020; Anwer ve ark., 2017; Conboy, 2009; Dybå ve Dingsøyr, 2008; Matharu ve ark., 2015).

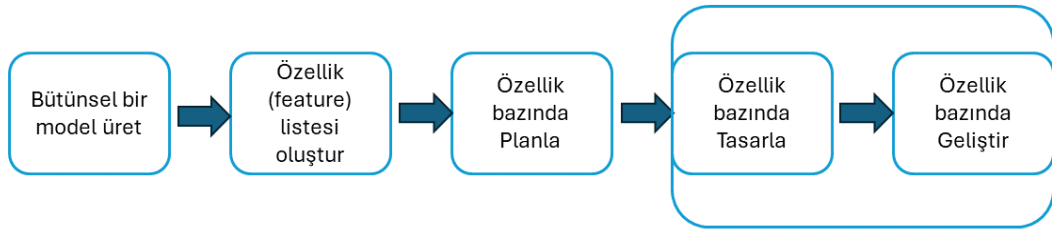
4.2.1. FDD (Feature Driven Development)

Scrum modeline çok benzeyen ve tarihi konumu daha geçmişte olan FDD çatısı, zamanı 2-3 haftalık bölümlere (sprint) ayırmakta, fakat çalışmanın merkezine uygulama “ürün özelliklerini” (feature) koymaktadır (Palmer ve Felsing, 2001). Bu noktada Scrum’ın teslim merkezli yaklaşımından, ürün bazlı yaklaşıma kaymaktadır.

Scrum’ın ürün yığnında (product backlog) olduğu gibi ürün özellik bilgilerinin tutulduğu bir liste/yığın mevcuttur. Sprintler tamamlandıkça, ekibin koordinasyonu ve plânlamasından sorumlu Şef Programcı (Chief Programmer) yeni ürün özellikleri yığna

alabildiği gibi, olan listeden müsait işleri uygun programcılara atamak ve gerektiğinde eğitimini verme görevlerini üstlenir.

Çalışmanın en başında bir üründen beklenecek tüm ürün özelliklerini kayda alıp, her sprint başında Şef programcının ekiple birlikte ürün özelliklerinin bağımlılıklarını hesaplaması ve bu hesaplama göre işleri sıraya alması gerekmektedir. Birbirini bağlayan işlerden sonraki işin önceden yapılmasını engellemek gibi sıra yönetimi işleri şef programcıdadır (Al-Saqqa ve ark., 2020).



Şekil 4. FDD (Feature Driven Development) Akışı – (Anwer ve ark., 2017) den esinlenildi

FDD'yi diğer yöntemlerden ayıran bir belirgin özellik de Çevik Manifesto'da yer alan dokümantasyondan ziyade iletişime verilen önem konusunda, dokümantasyona daha çok ağırlık vermesi ve geliştiricileri günlük toplantılardan uzak tutmaktır. Bu şekliyle üstten yönetilen bir modelde, geliştiricinin yapacağı iş önden plânlanır ve fazla iletişime gerek kalmadan geliştiriminin zamanında bitirilmesi hedeflenmektedir.

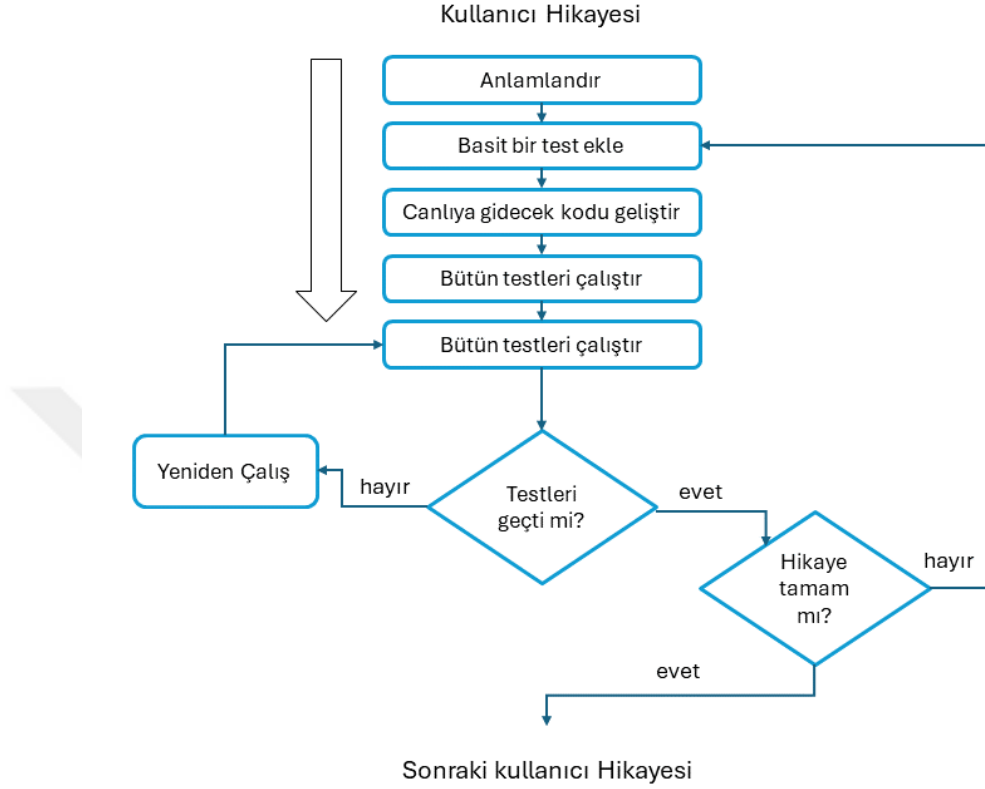
4.2.2. TDD (Test Driven Development)

Teste Dayalı Programlama, yazılım endüstrisinde kaliteyi en çok kapsamına alan çalışmalardan biridir. Daha kod yazılmadan otomatik birim testlerinin yazılmasını kural edinen TDD yaklaşımı, kaliteyi ilk saniyeye adresleyerek aşamalı bir kontrol mekanizması eşliğinde üretimi teşvik eder.

Kırmızı-yeşil ve Refactor fazlarından oluşan döngülerde sırasıyla:

- Kırmızı aşama: kısa ve hata alan bir birim test yazımı
- Yeşil aşama: testin geçebilmesini sağlayacak en az miktarda kodun yazımı

- Refactor: Kodun amacını bozmadan kural ve paternlere uygun olarak yeniden yazımı şeklinde özetlenebilir (Beck, 2022).



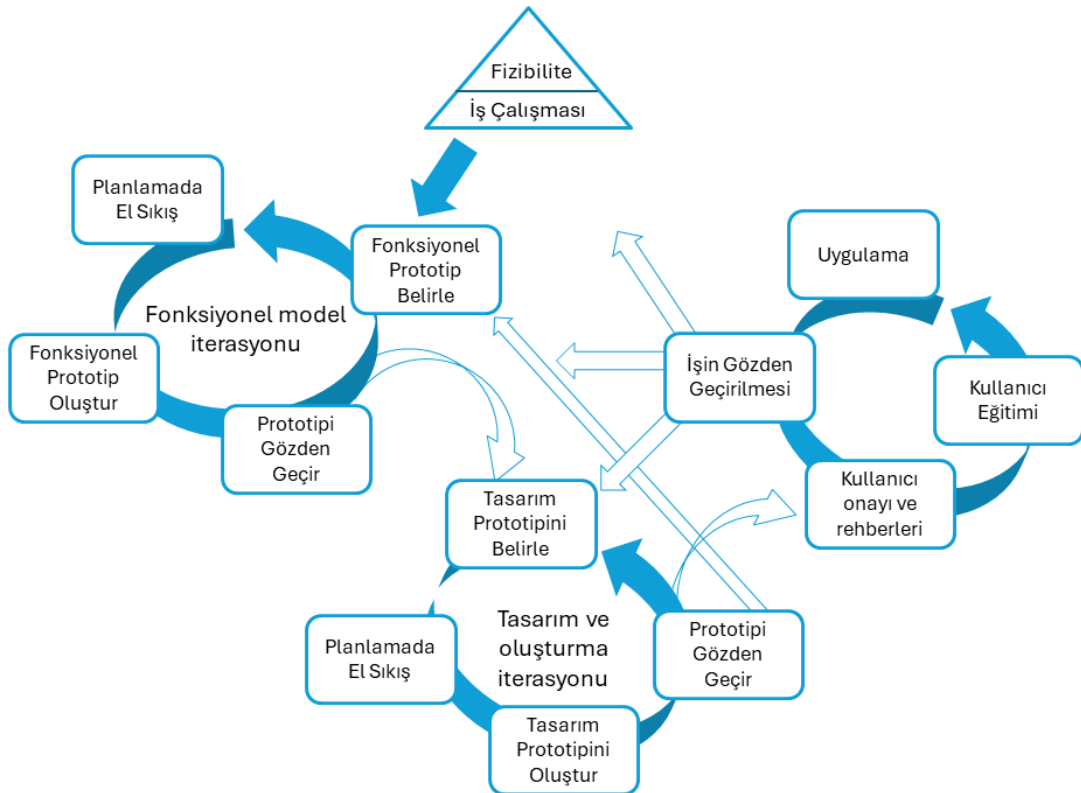
Şekil 5. TDD (Test Driven Development) Akışı - (Erdogmus ve ark., 2005) den esinlenildi

Bu tarz çalışma modeli, şelale tipinde rastlanan sonraki faz kontrollerini başta yaparak, son kalite fazına daha az iş çıkmasını sağlar ve kaliteyi daha katastrofik boyutlara gelmeden önce sağlamaya başlar (Bhat ve Nagappan, 2006; George ve Williams, 2004; Janzen ve Saiedian, 2005). Tabii ki bu kazanç, beraberinde yazılımcıların koda ek olarak test yazımını gerektirdiğinden kabullenilmiş bir ekstra efor gerekmektedir. Bu işin standart hâline gelip kültüre dönüşmesi için de zaman ve yönetim desteği gerekmektedir (Janzen ve Saiedian, 2005; Williams ve ark., 2003). TDD'nin kaliteden daha yüksek ölçekte verimliliğe olan etkisini deneyimleyen çalışmalar da akademik dünyada yerini almıştır (Erdogmus ve ark., 2005). Kalite ve verimliliğin yanında ekip moralinin artışı ve TDD kullanım isteğine dair kanıtları bırakılan çalışmalar da mevcuttur (Maximilien ve Williams, 2003).

4.2.3. DSDM (Dynamic System Development Method)

Her çevik metot ve çatıda olduğu gibi iterasyon temelli bir süreç çekirdeğine sahip olan DSDM çatısı (Stapleton, 1997), RAD (Rapid Application Development) ve şelale tipi geliştirme yöntemlerinin sıralı yapısına bir çevik alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevik anlayışı özellikle müşteri katılımını artırmak ve proje yönetim sürecine uyum sağlamak üzere adapte etmeyi hedefler.

Fizibiliteden implementasyona kadar tanımlanmış süreç basamaklarıyla proje bazı yönetimlere uygun bir model oluşturmaya çalışan DSDM modelinde ondan fazla rol bulunmakta, işleve göre etki alanları değişebilmektedir. Özellikle iş ve stratejik konularda sponsor, vizyoner, temsilci, danışman gibi ayrı ayrı rollere sahip olduğu gibi, teknik ve yönetim alanında da rol ve yetkinlik tanımlarını içerir. Bu durumun kurumsal yapılara uygunluğu veya dönüşüm direnci oluşturması ayrı bir tartışma konusu olabilir.

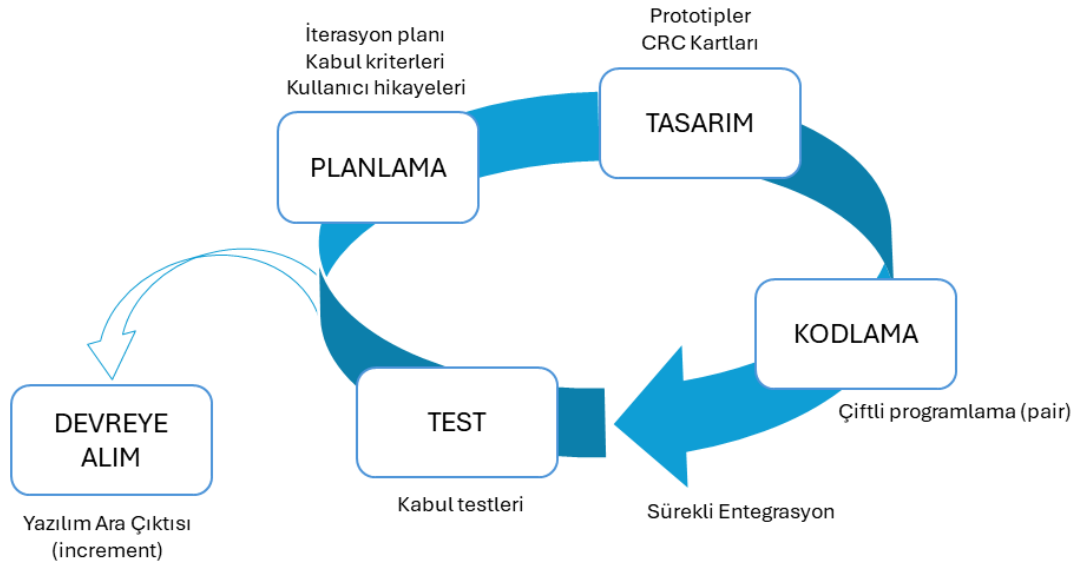


Şekil 6. DSDM (Dynamic Systems Development Method) (Stapleton, 1997) dan esinlenildi

DSDM’de işin nasıl yapılacağına dair öğretiler RAD (Rapid Application Development) metodunun teknik tarafından alındığı gibi, daha üzerinde anlaşılmış hedef ve proje ihtiyaçlarına ulaşmak üzere prototipleme ve prototiplerin birden fazla roldeki müşteri tarafından gözlemlendiği stratejik, iş verimliliği içeren süreçler ağırlıktadır.

4.2.4. XP (Extreme Programming)

Scrum ve benzer çevik çatılarının en çok fikir aldığı çatılardan biri de Extreme Programming metodudur (Beck, 2000). XP, adından da anlaşılacağı üzere yazılım geliştirme pratiklerinin programcının işini ve kaliteyi geliştirmek üzere sonuna kadar kullanıldığı bir anlayışa sahiptir. Manifestoda geçen iş dengeleme anlayışı, *iteration* adı verilen kısa zaman dilimlerinde hayat bulmuştur. Bu şekliyle Scrum sprintlerine ilham olduğu söylenebilir (Beck, 2000).



Şekil 7. XP (Extreme Programming) Akışı

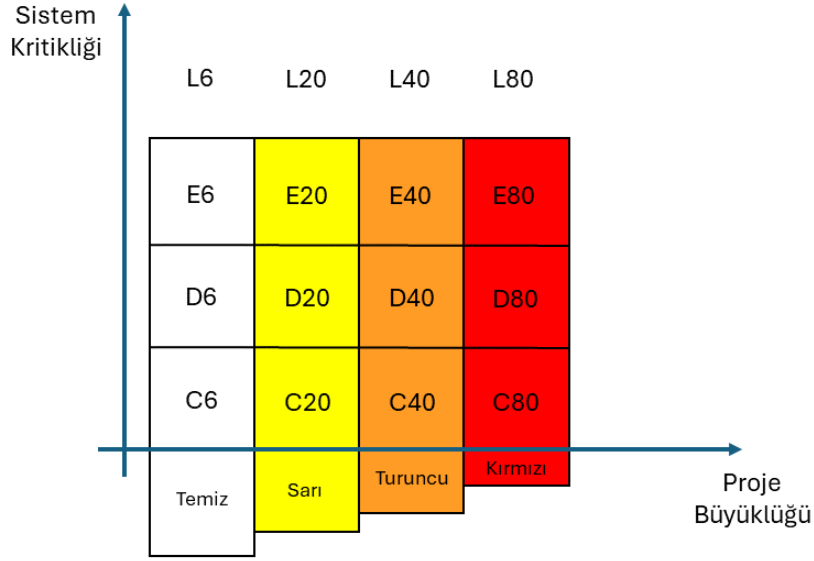
Kullanıcı hikayelerinden çekilen işler ekip içinde önceliklendirilir, ilerlemeli ve atomik plânlamalar yapılır, teknik tüm uzmanlıkla maksimum kalitede ürün hedeflenir. Talep sahibi ve paydaşlarla her daim iletişim içinde kalmayı ve küçük döngülerinde sonunda geri bildirim almayı hedefleyen XP metodunda, bir takım süreç ve pratikler günümüze kadar gelmiştir. Bunlardan en önemlileri:

- Pair Programming (Çiftli programlama):
- Refactoring
- Kod standartları
- Sürekli Entegrasyon akışları (Fowler ve Foemmel, 2006)
- Birim testleri

Kaliteyi daha kod aşamasında ustalık ve yöntemlerle sürdürmeyi hedefleyen XP, birim testlerine, geliştiricinin kendi yazdığı kod denetleyen test aşamasına ayrı önem vermekte (Fowler, 2001), bu durum çevik araştırmacılarının dikkatini çekmektedir. Çoğu çevik çatının bu kadar üzerinde durmadığı birim testleri (Fowler, 2001), XP’de sürekli entegrasyon akışlarına katılarak, parçalı bir kalite kontrolün otomasyonla yapılmasını mümkün kılmaktadır (Fowler ve Foemmel, 2006; Humble ve Farley, 2010).

4.2.5. Crystal

Crystal metotları, çevik dünyada ismi çokça duyulan Alistair Cockburn tarafından özel bir şirketin ihtiyaçları üzerine ve gözlemleriyle oluşturulan bir çevik çatıdır (Becker ve Cockburn, 2004). Scrum ve diğer modellerde yazılı olarak standartlaştırılan alt süreçler yerine proje ve ekip büyüklüğü gibi kriterlere göre esnek bir çalışma modelini önerir; bu bağlamda proje nesnesinin önemi bu metotta ön plana çıkar (Becker ve Cockburn, 2004). Adım adım ilerlemeyi (iterasyon) tüm çevik metotlarda olduğu gibi merkezinde tutan Crystal, metodu kullanan ekip çalışanlarının içinde bulundukları süreçleri iyileştirerek akışları optimize etmeyi hedefler.



Şekil 8. Crystal Akışı - (Abrahamsson ve ark., 2017) dan esinlenildi

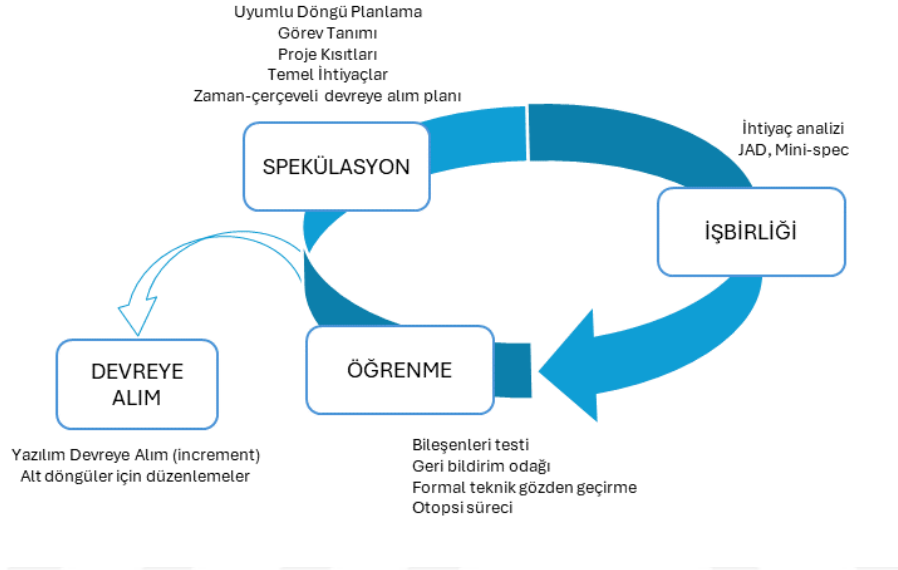
Proje büyüklük ve kritikliğine göre çalışma yöntemlerini renklere ayıran bu çatıda hızlı ve seri teslimat, çıktısı görülebilen süreç iyileştirme güdüsü, mental ve kişisel güvenlik, işe odaklanma, iş ustalığına kolay erişim, iç akışları hızlandıracak teknik araçlara erişim ön plândadır (Becker ve Cockburn, 2004).

Crystal metotların son ve Toyota Tarzı (J. Liker, 2021) iletişimi andıran odak alanı ise “ozmotik iletişim” adı verilen kavramdır (Becker ve Cockburn, 2004). Bu iletişim mantığı, tüm çalışanların tek bir odada yüz yüze iletişimini ön şart olarak kabul eder. Neyin iyi yapıldığı, nasıl daha iyi yapılacağının konuşulabilmesi için insan temasının önemine dem vurmaktadır. Bu yönüyle BT dünyasında Scrum’daki “daily scrum” günlük sabah toplantılarına, daha köklerde otomotiv endüstrisinde ve yalın üretimdeki “Asaichi” (sabah pazarı) ayaküstü toplantılarına benzemektedir (Imai, 1997; Schwaber ve Sutherland, 2020).

4.2.6. ASD (Adaptive Software Development)

Jim Highsmith tarafından 1997 yılında yayına kazandırılan ASD çatısı ekip öğrenmesi ve verimli etkileşim yöntemlerine odaklanarak yazılım projelerindeki

dalgalanmaları azaltmayı hedefler (Highsmith, 1997, 2013). Yüksek önem verilecek odak alanı olarak değer ve değişime uyumu seçen ASD yöntemlerinde hedef, kilit noktada olan geliştirme ekibinin piyasadaki ve ihtiyaçlardaki hızlı değişime tepki verme gücünü artırmaktır. Bu şekliyle süreç optimizasyonundan ziyade adaptasyonun daha ön plana çıktığı belirtilmiştir (Meso ve Jain, 2006).



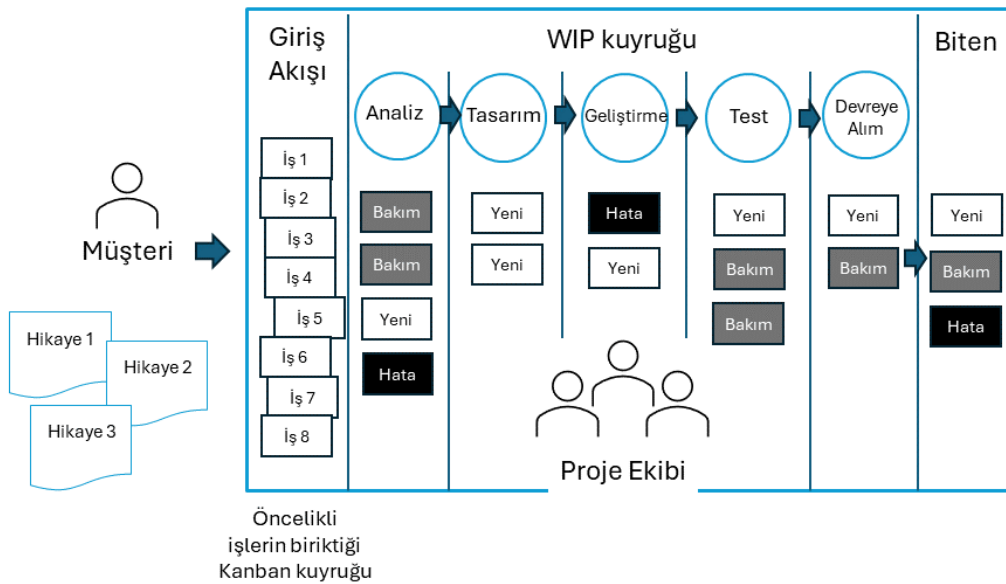
Şekil 9. ASD (Adaptive Software Development) Akışı - (Alnoukari, 2012) den esinlenildi

ASD, Spekülasyon (Speculation), İşbirliği (Collaboration) ve Öğrenme (Learn) şeklinde üç aşamalı bir yaşam döngüsüne sahiptir. Spekülasyon fazı esnek ve aşamaların çıktılarına göre şekillendirilebilen bir takvim üzerinde ihtiyaç analizi, prototipleme ve iterasyonun karşılığı olan spekülasyon planlama yöntemlerinin kullanıldığı fazdır. ASD yaşam döngüsünün merkezi olarak kabul edilen ikinci aşaması iş birliği bölümün, bu aşamaya verilen önem proje liderlerinden müşteri temsilcilerine kadar iletişimi yaymayı hedeflemekte, günlük ayaküstü toplantılar (daily standups), iş yapışın masaya yatırıldığı retrospektif toplantıları ve en güncel kolaborasi araçlarıyla bu hedefi desteklemektedir. Son aşama olan öğrenme aşaması hem proje deneyiminden gelen tecrübenin hem de bu tecrübe esnasında edinilen süreç akış iyileştirmelerinin ekip geneline yayıldığı ve stratejinin benimsendiği dönem olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.2.7. Kanban

İsmi ve büyük ölçekte içeriğini Toyota Üretim Sistemi'nden alan Kanban, bir çevik yöntem olarak kabul edildiği gibi birçok çatıya da ilham kaynağı olmuştur (Atlassian, 2024; Ladas, 2009; Scaled Agile Inc., 2024a). Otomotivde çekme-tipi üretim olarak da bilinen, yalnızca talep anında üretimi (Just In Time - JIT) temsil eden akışlarda ürünün hangi alt tedarik parçalarının talep edilmesini gerektirdiği bilgisini içeren bir kart sistemi olarak Kanban karşımıza çıkmaktadır. BT dünyasında çevik metotlarda insana verilen değer ve çalışılan işe odak konusu ile kesiştiğinde Kanban daha sade bir metot olarak dönüştürülmüştür.

Kanban'da yeni gelen yazılım süreci işlerinin bir tahtada (Kanban board) gruplandırılmış şekilde kartlar olarak asılması şeklinde gerçekleştirilir (Ahmad ve ark., 2013). Yeni gelen iş tahtanın Yapılacaklar (To-do) bölümünde yer alırken, üretimden tanıdığımız “Çalışılan iş kuyruğu” (WIP - work in progress) bölümünde üzerinde çalışılan işler yer alır. “Tamamlandı” (Done) olarak anılan üçüncü bölümde tamamlanan işler yer alır ve bu tahta sayesinde ekibin tüm işleri takip edebilmesi ve ayaküstü toplantılarla iletişimi sağlanabilmektedir.



Şekil 10. Kanban Akışı - (Zayat ve Senvar, 2020) den esinlenildi

Yaygın olarak kullanılan Scrum çatısı ile karşılaştırıldığında Çevik anlayışın birçok özelliğinde kesiştiği, Kanban'ın sabit zaman aralıklı Scrum modeline göre, teslim süresi (lead time) odaklı bir anlayış sergilediği görülmektedir. Bunun yanında sprintlerde yeni iş alımının engellenmesi gibi seçimlerden ziyade, iş yükü ve kuyruğuna göre esneklik sağlayan Kanban çatısı, kişilere ve uzmanlıklarına odaklandığı için Scrum'daki multidisipliner çalışma modelinden ayrılmaktadır (Zayat ve Senvar, 2020).

4.2.8. Scrumban

Scrum çatısının zaman kısıtlılığı ve standartları ile Kanban yönteminin esnekliği ve çalışma kuyruğu mantığını birleştirmek isteyen Corey Ladas ilk olarak Scrumban metodunu ortaya atmıştır (Ladas, 2009). Yalın üretim tekniklerini çevikle birleştirme gayesinde olan bu çatı sabit aralıklı sprint mantığını Scrum'dan, WIP kuyruğunu Kanban'dan almış; bunları gerçekleştirirken ekip içi rolleri iptal etmiş, ekibin kendi önceliklendirmesini kendi yapması ve sürecin başarısını bir Scrum Master gibi takip etmesi beklenmiştir.

Planlama ve gözden geçirme toplantıları Scrum'daki gibi ele alınmış, fakat belirli zaman dilimlerinde değil, ekibin talep ettiği anda bu çalışmaların yapılmasını kural olarak koymuştur. Sprint sonunu beklemeden tamamlanan işin teslim edilmesiyle bir esneklik payı bırakılmış, çeviğin çalışma kapasitesini koruyan işletilen sprint mantığı toplantı zamanlaması kısıtlarından mümkün mertebe arındırılarak sunulmuştur (Atlassian, 2024).

Ekiplerin Scrumban'a geçişi için olgunluk modelleri hazırlanmış ve geçiş metodolojisine dair önerilen çalışmalar edebi ve akademik literatüre kazandırılmıştır (Reddy, 2015).

4.2.9. LSD (Lean Software Development - Yalın Yazılım Geliştirme)

Adını yalın üretimden alan ve yalın pratiklerin bir kısmını içinde bulundurarak bir çevik geliştirme çatısı sunan yöntemlerden biri de LSD'dir (Poppendieck, 2007). Mary Poppendieck'in yalın üretim konsepti, 1990'lardaki Microsoft stili günlük devreye alımlar şeklinde gerçekleşen yöntemin çevik geliştirmelere benzeştirilmesiyle birlikte ortaya çıkmıştır (Poppendieck, 2007). Yazılım geliştirmeyi değer akışlarının tam ortasına koyan

bu yaklaşım yazılım geliştirmeye bir üretim gözüyle bakan modellerden biri olmuştur (Poppendieck ve Poppendieck, 2003).

Ana odak notaları:

- Bütünü optimize etme
 - İsrafi ortadan kaldırma
 - Kaliteyi içeride inşa etme
 - Sürekli öğrenme
 - Hızlı teslimat
 - Herkesi dahil etme
 - Daha iyiye götürmekte ısrarcı olma
- üzerine yoğunlaşmıştır (Poppendieck ve Cusumano, 2012).



5. ERKEN DÖNEM ÇEVİK YÖNTEM TECRÜBELERİ VE PROBLEMLERİN SINIFLANDIRILMASI

Dijitalleşen dünyada birçok organizasyon BT departmanlarında denediği çevik dönüşümleri denemekte ve tecrübeleri akademik dünyaya kaynak olmaktadır. Çevik dönüşümlerin tamamlanmasını engelleyen birçok faktör bulunduğu gibi, bu faktörleri farklı kategorilere ayırarak akademik dünyaya sunan çalışmalar yapılagelmiştir (Boehm ve Turner, 2005; Nerur ve ark., 2005). Sonraki bölümlerde problemler çevik, kurumsal ölçek ve çevik birleşimi ve kurumsal çevik metotlarda yaşanan problemler olarak birkaç farklı kategoride tanıtılacaktır.

Çevik uygulamalarda karşılaşılan problemler ve riskler 2005 yılındaki bir makalede en çok karşılaşılan problemleri şu şekilde belirtmiştir (Nerur ve ark., 2005):

- Yönetim ve organizasyon modelinden gelen kültür, dönüşüm direnci, komuta yöntemi değişiklikleri, dokümantasyon ve iletişim arasındaki geçiş (Yang ve ark., 2009)
- İnsan kaynağı problemleri, uzmanlık geliştirme, eğitimler, bu çalışmalarda çalışan moralinin korunması, dağıtık yönetim modelinin getirdiği karar verme süreci yavaşlığı (Moe ve ark., 2012)
- Süreç tabanlı problemler, süreç merkezli modelden insan kaynaklı modele geçişteki anlayış farkları, CMM gibi geleneksel standartlar ve güvence modellerinden spekülasyon ve tartışma temelli - kesinliği düşük tahminleme/yorumlama modeline geçiş, temeli oturmuş sabit şelale tipi geliştirme akışından ilerlemeli (iterative) ve kısa aralıklı üretim modeline geçişin benimsenmesi (Javdani ve ark., 2013)
- Teknolojik altyapı, çevik araçların dijital karşılıklarının temini, birim testleri ve hızlı geliştirme yapıları için gerekli araçlar ve onları işletecek çalışanların bu araçlar üzerinde eğitimi

Yine bir 2005 çalışmasında (Boehm ve Turner, 2005) çevik süreçlerin geleneksel geliştirme ekiplerinde oluşturduğu yönetsel zorlukları inceleyen çalışmada problemler aşağıdaki gibi kategorize edilmiştir:

- Geliştirme süreci çakışmaları: Kurumlarda çevik ve geleneksel geliştirme yapan grupların dağılımı, aynı ürün üzerinde çalışma anında yaşanan problemler, senkronizasyon yöntemleri, dokümantasyon ihtiyacı farklılıkları, devreye alım frekansı çakışmaları birer örnek olarak sayılmıştır.
- İş süreçleri çakışmaları: Kaynak planlamaları, işe alım süreçlerinin yenilenme ihtiyacı, multidisipliner çalışma modelinin getirdiği ekstra yetkinlikler, ilerleyiş

takibi için kullanılan yöntemler, kalite standartlarına yöntemlerin cevap farklılıkları bu zorluklardan sayılmaktadır.

Aynı çalışmanın referans aldığı, çevik süreçler için bariyerlerin tespit edildiği Mart 2024 tarihli çalışmada (Diata, 2004) ise söz konusu zorluklar belirgin, boyut/kavramsal ve problem oluşturmayan farklılıklar şeklinde gruplanmıştır. Belirgin çevik bariyerlerden birkaçı aşağıdaki gibidir:

- Kapasite, bütçe ve kaynak planlamadaki tarz değişikliği gerekliliği
- Müşteriye daha fazla yakın temas ihtiyacı
- Uzman seviyede iş bilgisi gerekliliği
- Efor tahminleme
- Tasarım ve diğer aşamalardaki gözden geçirme süreci farklılıkları
- Tedarikçi/paydaş zenginliğinin doğasından gelen karmaşa
- Çalışan sirkülasyonu ve uzmanlık arayışı

2023'te yayınlanan çalışmada (Cohn ve Ford, 2003) benzer şekilde bulgular aşağıdaki gibi paylaşılmıştır:

- Yeni çevik dönüşümlerde geliştirme ekiplerinin eski alışkanlıkları devam ettirme güdüsü, şelale tipinden kalıntılar
- Hızlı teslim döngüleri ve aradaki paylaşım toplantılarının mikro-yönetim gibi anlaşılması
- Dağıtık uzaktan çalışan ekibin çevik dönüşüm zorlukları
- Yüksek yetkinlik ve hızlı çalışma ihtiyacı
- Çevik araçlara olan ilgi artışıyla birlikte gelen süreç ve araçlara fazla odaklanma
- Multidisipliner yaklaşımın getirdiği uzmanlık ve sorumluluk dengesizlikleri
- Yönetimde iş teslim tarihlerinin çevik yöntemlerde işleniş farkları
- Proje planlamada bulunan geleneksel iş takibi yerine daha dağıtık ve atomik iş parçacılarının takip yöntem zorlukları
- Çevik dönüşüme giren ekiplerde işe alım ve yetenek geliştirme konularında uygulanan pratiklerin değişmesi gerektiği

2007 anket çalışmasında (Livermore, 2007) çalışanların yorumlarına göre çıkan zorluklar özellikle kültürel ağırlıklı olup, çevik metotlara girişte metotlara dair eğitimlerin verildiği, kitap, üye olunan gruplar veya akademik bültenlere erişimi kolaylaştıran şirketlerde başarılı çevik uygulandığı tespit edilmiştir.

6. GENİŞ ÖLÇEKLİ ÇEVİK ÇATILAR

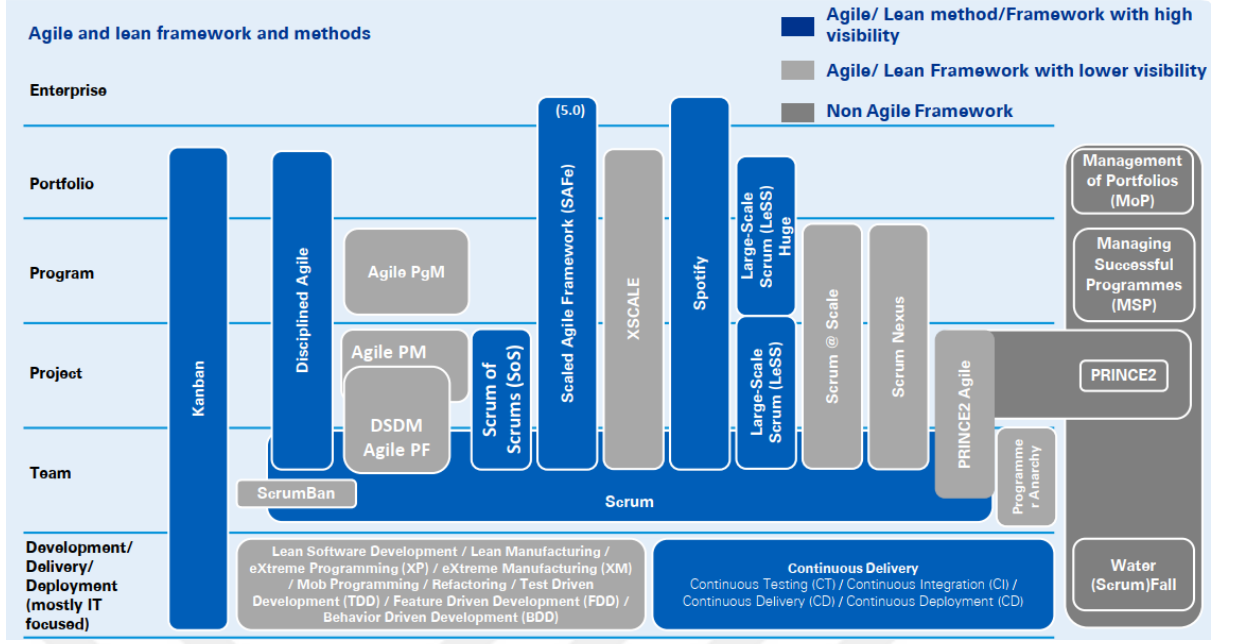
Çevik uygulamaların yaygınlaşması ve birçok çatının ortaya atılmasından sonra şelale tipi geleneksel yazılım geliştirme metotlarının dezavantajlarından yorulan organizasyonlar çevik denemeleri çevik dönüşüm altında yapmaya başlamış ve tüm ekipler ölçeğine yaymaya çalışmıştır. Önümüzdeki bölümlerde bu ölçeklemeye dair ihtiyaçlar, motivasyon noktaları, faydalar ve geniş ölçekli çevik çatılara geçişte karşılaşılan zorluklardan bahsedilecektir.

6.1. Geniş Ölçekte Çevik Taksonomisine Dair Araştırma

“Geniş ölçek”, “geniş çevik”, “çeviğin genişlemesi” gibi birçok akademisyen tarafından farklı şekillerde kullanılmıştır. 2016 tarihli çalışmada Fowler, Williams-Cockburn (2003), Koehnemann-Coats (2009), Elshamy-Elssamadisy (2006), Moore-Spens (2008), Dingsøyr-Moe (2014) çalışmalarındaki geniş ölçek tanımlarını derlemiş ve geniş ölçeği “50 veya daha fazla kişinin çalıştığı veya en az altı takımın bulunduğu yazılım geliştirme organizasyonları” olarak tanımlamıştır (Dikert ve ark., 2016).

6.2. Çeviğin Geniş Ölçeğe Yaygınlaştırılması Dair Motivasyon Noktaları

Yıllar içinde olgunlaşmış kurumsal organizasyon yapıları, şelale tipinden çevik yöntem denemelerine geçmeye çalışmış ve bu dönüşüm çabalarındaki tecrübeler gerek kamuoyu gerekse akademik literatüre aktarılmıştır. Küçük ekiplerde yaşanan başarılar daha büyük ekiplere ve nihayetine tüm organizasyona yaygınlaştırmak istendiğinde, ekiplerin koordinasyonu, işlerin takibi ve canlıya alım dengesinin sağlanma ihtiyacı ekipleri daha büyük ölçekte çevik çatılar kurarak belirli standartlar üzerinde birleştirmeyi gerektirmiştir (Ebert ve Paasivaara, 2017; Reifer ve ark., 2003).



Resim 2. Çevik Çatılar ve Temas Alanları (KPMG, 2019)

Bir sistematik gözden geçirme çalışmasında 42 farklı organizasyon üzerinde gerçekleştirilmiş erken dönem çevik çatıları (Scrum, ASD, LSD vb.) ile ilgili kazançlar ve karşılaşılan zorluklara dair inceleme yapılmış, dönüşüm zorlukları başlığı altında detayları verilmiştir (Dikert ve ark., 2016). Kısaca özetlemek gerekirse, erken dönem çevik yaklaşımları dönüşümlerinde ana problemler:

- Dönüşüm direnci
- Yönetimsel dilin ve baskının çalışan üzerindeki olası etkileri
- Yatırım ve liderlik beceri eksiklikleri
- Dönüşüm koçluğuna yeteri kadar önem verilmemesi
- Çevik kültürün yeterince anlaşılamaması
- Çevik geleneksel yöntemlere çevirme çabası
- Küçük çevik ekiplerin üst yönetim perspektifinden gelen stratejiyi kavrayamaması
- Ekipler ve departmanlar arası yoğun iletişim ihtiyacı
- Mevcut yönetim seviyelerindeki sorumluluk boşlukları
- Bürokrasi ve siloların varlığı olarak belirtilmiştir.

2021 tarihli son dönem geniş ölçekli çevik çatılar çerçevesinde yapılan incelemede, “çevik ölçekleme çatılarına hangi sebep daha önemlidir” sorusuna Çevik çatı

deneyimleyenlerin verdiği cevaplar incelediğinde en çok rastlanılandan en aza doğru kategoriler aşağıdaki gibi olmuştur (Putta ve ark., 2021):

- Çeviyi daha fazla insana ulaştırmak
- Piyasa yarışında ayakta kalmak
- Kullanılan çevik çatısının iyi tanımlanmış ve belgelenmiş olması
- Koçluk, rehberlik ve eğitim çalışmalarının iyi bir şekilde desteklenmesi

Farklı erken dönem çevik çatılarının organizasyonlarda denenmesi ve sonuçları akademik literatürde erişilebilir konumdadır. XP'nin geniş ölçekte organizasyonlarda kullanımının büyük riskler doğurabileceği ve hatta bu ölçeğe uygun olmadığı, organizasyonlardaki tecrübe kanıtlarıyla birlikte, Reifer, Maurer ve Erdoğmuş'un (2003) çalışmasında belirtilmiştir. Bu çalışmada 50 kişilik bir ekipte 18 ay sonunda, XP'nin birçok pratiğini değiştirerek -iptal ederek veya ekleyerek- çok büyük kazanımlar yapılabildiği belirtilmiş, mevcut çevik pratiklerin geniş ekipler çerçevesinde değiştirildiğinde yüksek ölçekte kazanç sağlayabileceği gösterilmiştir.

XP'nin geniş ölçeklilik gereksinimini vurgulayan bir başka çalışma birtakım faaliyetleri XP metoduna ekleyerek kurumsal ölçekte başarı sağlanmasına katkıda bulunabileceğini belirtmiştir (Cao ve ark., 2004). Bunlar aşağıdaki gibi listelenmiştir:

- Öncelikli tasarım faaliyetleri
- Kısa teslimat sürelerinin özelleştirilmesi
- Geniş ölçekli proje müşterilerinin sürece aktif katılımı
- “Pair programming” pratiğinin opsiyonel yanlarının motivasyon amaçlı geliştirilmesi
- Ekip liderlerinin motivasyonunun artırılması
- Yeniden optimize edilen (refactor) yazılım bileşenlerinin yeniden kullanıma (reUse) teşvik edilmesi
- Yönetim seviyesi sayısını düşürerek işi standartlaştırma eğilimine yaklaşma

Daha detay seviyesinde ihtiyaç analizi konusuna odaklanan 2009 tarihli bir çalışmada, çevikliğin getirdiği faydalar korunarak yapısalılığı yumuşatılmış bir çevik çerçevesi oluşturmanın mümkün olabileceği ve farklı çevik yaklaşımlara adapte olma gerekliliği vurgulanmıştır (Soundararajan ve Arthur, 2009).

Bir başka çalışma kritik uygulamaları içeren geniş organizasyonlarda çevik pratiklerden bir kısmının iptal edilerek kalan kümedeki yetkinlikler ile çevik pratiklerin

kritik süreç hatalarına sebep olmasının engellenebileceği ve organizasyonun bu kritiklik seviyesine özel bir çevik yaklaşım gösterebileceği anlatılmıştır (Sidky ve Arthur, 2007). Bunlara bir örnek vermek gerekirse, kritik sistemlerde dokümantasyonun çok önemli olabileceği, çevik metotlarda dokümandan uzaklaşmayı gerektiren prensibin (Beck ve ark., 2001) bu noktayı ihlal edebileceği sonucu bu pratiğin değiştirilebileceği önerilmiştir (Sidky ve Arthur, 2007).

2011’de yayınlanan bir çalışmada yüksek riskli, inovatif ve geniş ölçekli bir projede yapılan çalışmada, Çevik prensiplere ek veya karşıt şekilde, tasarımın en ön aşamada üst seviyede yapılması, kritik noktalarda ekipler arası çalışma sonuçlarının dokümantasyonu ve çevinin desteklediği müşteri ve tüm ekiplerin yan yana bulunduğu bir iletişim hattı sayesinde verimliliğe ulaşılabilceği belirtilmiştir (Mishra ve Mishra, 2011).

Dybå and Dingsøyr’un 2009’da yayınlanan makalesinde

- XP ve LSD’nin büyük ölçekli ve kompleks organizasyonda zorlandığı
- Çevik pratiklerden bazılarının benimsenirken bazılarının motivasyon ve zorluk problemi oluşturabildiği (Pair programming, TDD)
- Çevinin genel olarak pratiklerinin iş memnuniyeti, verimlilik ve müşteri memnuniyetini artırabileceği
- Organizasyon içinde mevcut bulunan geleneksel yazılım geliştirme metotlarının aniden terk edilmemesi gerektiği ve çevik metotların proje yönetim metotları ile birleştirilmesinin faydalı olabileceği
- Her çevik yaklaşımın geniş ölçekli projeler için gerekli olmadığı
- Ekip içinde ulaşılabilen otonomiye ekip ve kurumsal boyutta da ulaşma gereksinimi vurgulanmıştır (Dyba ve Dingsøyr, 2009).

2004’te yayınlanan geniş çaplı bir araştırmada XP vb. metotların geniş ölçekli proje ve organizasyonlar için yeniden tasarlanması gerekliliği iki şirket örneğiyle paylaşılmıştır. Küçük ekip ve projelerde çevik pratiklerin faydalı olmasına karşın, çevik projelerin içinde bulunduğu ortama entegrasyonunun en büyük problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun oluşmasında ekipler arası iletişim ve kültür farklılıklarının etkisi gösterilmiştir. Organizasyon ve liderlerin çevik pratikleri geleneksel pratiklerle birleştiren arayüzler tasarlamasının elzem olduğu belirtilmiştir (Lindvall ve ark., 2004).

Bahsedilen alışmalar ve birçok tecrübe çeviğin kurumsal ölçekle yeniden tasarlandığında faydalı olabileceğini öngörmekte ve koordine bir evik çatısının varlığına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.



7. GENİŞ ÖLÇEKLİ ÇEVİK ÇATILAR HAKKINDA LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Geniş ölçekli olarak anılan (Large-Scale, Scaled, Scaling Agile) çevik çatılar üzerinde kronolojik sıraya göre tespit edilen geniş çaplı çalışmalar aşağıdaki gibidir. Tahmin edileceği üzere, zaman içerisinde türetilen yeni geniş-ölçekli çevik çatıları oluşturuldukları tarih öncesi makalelerde bulunmamakta, her makale kendi dönemine kadar gelmiş ve belirli bir olgunluk/popülarite düzeyini aşmış çalışmaları konu almıştır. Aşağıda birden fazla geniş ölçekli çevik çatıyı konu edinmiş çalışmalar özetlenmiştir. Bu çalışmaya konu olacak SAFe çatısı üzerindeki deneyimler için yapılan literatür taraması farklı bir bölümde ele alınacaktır.

7.1. Güncel Literatür Taraması

En güncel çalışmalardan biri 2023'te geniş ölçekli çevik çatılarına geçişte yaşanan zorlukları anket yoluyla tespit eden ve derleyen Safonova, Paasivaara, Lassenius, Uludağ ve Putta'nın çalışmasıdır (Safonova ve ark., 2023). Altı kıta, yirmi altı ülkede 4404 anket cevabından derlenmiş 204 eksiksiz cevap kümesi ve bu kümeden çıkarılan 10 çatı üzerine gerçekleştirilmiştir. Farklı deneyimlerde yaşanan zorlukların benzerlik oranını çıkarmayı hedefleyen çalışma, farklı endüstri ve rollerin konuya katkısını da ölçmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda dönüşümlerdeki en büyük zorluklar:

- Çatı, çalışma, endüstri ve rolden bağımsız olarak organizasyon politikaları
- Çevik ekiplerin oluşturulma süreci
- Değişime olan direnç
- Organizasyonu yeniden yapılandırma
- Çevik anlayışın organizasyona yaygınlaştırılmasındaki zorluklar olarak sıralanmıştır (Safonova ve ark., 2023).

Devamında çatılara, rollere ve sektörler özel zorluk sıralaması verilmiş, bu bulgular üzerinden yorumlamalar aktarılmıştır. Çalışmada ilginç bulunan bir örneği alıntılanmak gerekirse, yönetimin desteğini alma zorluğu konusunda finans, kamu ve teknoloji endüstrileri en tepedeyken, otomotiv endüstrisi en düşük sektör olarak göze çarpmaktadır (Safonova ve ark., 2023).

2021’de Edison-Wang ve Conboy’un yayınladığı sistematik literatür taramasında SAFe, LeSS, Scrum-at-Scale, DAD ve Spotify modellerinin ismi anılmıştır. 24 ayrı literatür taraması ve toplamda 191 çalışmanın incelendiği bu çalışmada çatılar, yaygın geniş-ölçek, özelleştirilmiş geniş-ölçek, farklı pratiklerle birleştirilen çatı veya metotlar, pratiklerle ilişkilendirilmemiş baz metotlar olarak dört ayrı kategoride işlenmiştir. Pratik, prensip, araç ve metriklerin derlenerek gruplandırılmasından sonra bu çatıların uygulanmasında karşılaşılan zorluklar çatı bazında bir matrise aktarılmıştır. Çatıların başarıya ulaşmalarını sağlayan pratik ve süreçler ayrıca gruplanmış, yine zorluklar kısmındaki gibi çatı bazında matrise dönüştürülerek sunulmuştur. Güncel araştırmalara yakın zamanlı büyük bir kaynak olarak görülebilecek bu çalışma mevcut çıktı tablolarına ek sonuç olarak, organizasyonların farklı çevik çatılara yönelebildiği, bu çevik çatıları özelleştirme teşebbüslerinin olduğu ve geniş ölçekli çevik çatı dönüşümlerinin uzun zaman ve efor gerektirebileceği vurgulanmıştır (Edison ve ark., 2021).

Almeida ve Espinheira’nın yine 2021 tarihli çalışmasında DaD, LeSS, Nexus, SAFe, Scrum at Scale ve Spotify çatıları anılmış; çeviği ölçekleme kriter listesi oluşturarak çatıların bu özelliklerden hangilerine sahip olduğu çapraz kıyası sunulmuştur. Kıyas tablosu çıktısının yanı sıra bir ek sonuç olarak, niteliklerin hepsini taşıyan dominant bir çatı bulunmadığı görülmektedir. Bir başka bulgu, geniş ölçekli çevik dönüşümlerde en çok yaşanan zorluğun, organizasyon iç kültürlerini tanıma güçlüğü ve organizasyon kültürünün dışında kalan bir çevik çatı kültürünü empoze etmemeleri olarak belirtilmiştir (Almeida ve Espinheira, 2021).

Conboy ve Carroll’un 2019 tarihli çalışmasında 15 yıl içindeki 13 çevik dönüşüm çalışmasında karşılaşılan zorluklar gruplanmış ve akademik literatüre kazandırılmıştır. Özelleşmiş süreçlerin de içinde bulunduğu fakat çoğunlukla SAFe, Scrum at Scale, Spotify, LeSS çatılarının isminin geçtiği çalışmada çevik taksonominin belirlenememesi, birden fazla çevik metodun çakışması, değişime ön hazırlık yapılmaması, organizasyonel yapının çevikle birleştirilmesindeki problemler, geleneğin tersine alttan yukarıya bir organizasyonel süreç oluşturma güçlüğü, değer odaklı anlayış yerine çevik çatıya odaklanma, olay ve problem tespit süreçlerindeki sayısal eksikliği, geliştirici otonomisi desteği ve iş süreçleri-çatı süreçleri arasındaki uyumsuzluklar ana zorlayıcı faktörler olarak belirtilmiştir. Bir organizasyonda çevik denemelerin bir veya birden fazla başarısız olma durumunda çevik çatılardan vazgeçildiği tespit edilerek bir olgunluk döngüsü şeklinde sunulmuştur (Conboy ve Carroll, 2019).

şirket senaryolarından atıflar bulunan çalışmada çevik çatılar, kapsam, diğerlerin bu çatıyı ayıran özellik, köklerindeki çevik çatısı, o çevik çatı için literatürden tespit edilen organizasyon tecrübe seviyesi, ölçekleme esnekliği, karmaşıklık, toplam sahip olma maliyeti ve globalde dağılmış ekipler için uygunluğu şeklinde sekiz ayrı kriter ile sorgulanarak bir kıyas sonuç tablosu oluşturulmuştur (Ebert ve Paasivaara, 2017). Çıkarılan dersler bölümünde yedi konu başlığı üzerinde durulmuştur; bunlar:

- Klasik fonksiyonel sorumluluklardan küçük, multidisipliner ve çevik ekiplere yönelmenin gerekliliği
- V modeli yerine W modelinde sürekli devreye alım akışlarının aktifleştirilmesi tavsiyesi
- İç kaynak ve tedarikçiler dahil olmak üzere, dağıtık ekiplerin organizasyonda yaygınlaştırılmasının ve kolaborasi araçlarıyla temiz dokümantasyona olan ihtiyaç
- Ürün yaşam döngüsü araçları (ALM/PLM) üzerinde sürekli entegrasyonun geliştirilmesi
- Bulut ve mikro servisler gibi yeni nesil sistem tasarım modellerine geçişin desteklenmesi
- Kritik sistemlerde siber güvenlik, fonksiyonel güvenlik ve kullanılabilirliğin sistem mühendisliği seviyesinde düşünülmesi gerekliliği
- Yeniden kullanımı destekleyen platform, mimari ve bileşenlere yönelme

Alqudah ve Razali'nin 2016 tarihli çalışmasında ise, DAD, LeSS, Less Huge, SAFe, Spotify, Nexus ve RAGE çatıları üzerinde durulmuştur. Çatılarda yer alan standart rol ve pratikler iki ayrı grupta özetlenmiş ve metot benzerlik ve farklılıkları masaya yatırılmıştır. Kıyas ve benzerlik oluşturmaya dair kriter grupları, ekip büyüklüğü, eğitim ve sertifikalandırma, adapte olunan pratik ve metotlar, ihtiyaç duyulan teknik pratikler ve üzerinde çalışabilir organizasyon tipi olarak beş sınıfa ayrılmıştır. Kıyas sonucu tablosunun yanı sıra çatıların ağırlık verdiği konular özetlenmiş ve akademik araştırmacılara açık konular işaretlenmiştir (Alqudah ve Razali, 2016).

7.2. Bu Çalışma ve Devamında Olası Çalışma Silsilesine Dahil Edilecek Geniş Ölçekli Çevik Çatıların Listelenmesi

Sürekli gelişen çevik anlayış ve beraberinde yeni veya geliştirilerek ismi değişen çevik çatıların çıkışı, çevik çatıların belirli bir olgunluk seviyesinde olanların veya popüleriteye dair bir sorgulama yapmanın objektif olmasını engellemektedir. Bu sebeple

daha rasyonel bir kriter geliştirmek üzere, basit sayısalardan faydalanmak suretiyle bu çalışmanın odağında olan çevik çatı ve üstündeki liste belirlenmiştir. Yukarıda yüksek atıflı olarak anılan ve incelediğimiz makalelerde birden fazla sayıda ismi anılmış geniş ölçekli çevik çatılar, ismi anılan tüm çatılardan ayrılarak girdi kümesine katılacaktır. Scrum of Scrums kimi yerde pratik, kimi yerde çatı olarak anıldığı için bu muğlaklıktan ötürü listeye alınmamıştır. Söz konusu tablo şeklinde aşağıdaki gibidir:

Tablo 2. İncelenen Çalışmalarda Geniş Ölçekli Çevik Çatıların Dahil Edilme Sayıları

Anılan Geniş Ölçekli Çevik Çatılar	Anılma Sayısı 1’den büyük olanlar
SAFe	*
LeSS	*
LeSS huge	
DAD (Disciplined Agile Delivery)	*
S@S (Scrum-at-Scale)	*
Spotify	*
Nexus	*
FAST	
CAF	
Gill	
RAGE	
LeanSAFE	

Listedeki yıldızla işaretlenen çevik çatılar bu çalışmada olduğu gibi, gelecek çalışmalarda detaylı olarak incelenebilir.

8. BİR GENİŞ ÖLÇEKLİ ÇEVİK ÇATI – SAFE®

Scaled Agile Framework® (SAFe®) Dean Leffingwell ve ekibi tarafından 2011 yılında tanıtılan bir geniş ölçekli çevik çatı çözümüdür (Scaled Agile Inc., 2024a). Uzun yıllar yazılım geliştirme ve sistem mühendisliği alanlarında çalışan Leffingwell, çevik metodolojileri büyük ölçekli organizasyonlara uygulama ihtiyacına bir cevap olarak SAFe’i hazırlamıştır. Yıllar içinde SAFE çatısı genişlemiş, güncellenmiş; yalın üretim tekniklerini, değer akışı kavramını ve iş-portföy konulara içeri alarak gelişimini sürdürmüştür. 2024 yılında yayınlanan 17. State of Agile Report’a göre SAFe, %26’lık bir kullanım oranı ile çevik çatılar arasında kullanım bakımından lider konumdadır (Digital.ai, 2023).

8.1. SAFe Çatısı Tarihçesi

Mevcut versiyonu 6.0 olan SAFE çatısı yıllar içinde yapılan güncellemelerle organizasyona daha yakın ve daha verimli dönüşüm metotları sunmaya çalışmaktadır. Bugüne kadar çatıda yapılmış önemli güncellemelere dair kısa özet aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Scaled Agile Inc., 2024a):

Tablo 3. SAFe Çatı Versiyon Tarihçesi

Çatı	Yayınlanma Yılı	Önemli Değişiklikler
SAFe 1.0	2011-2012	İlk ana sürüm Kolaborasyon, Yalın düşünce, Sistemsel düşünme Değer akışları ART (Agile Release Train) kavramı
SAFe 2.0	2012	Program ve portföy yönetimi desteği Değer akışlarını etkin kullanmaya dair özellikler Sürekli Teslimat Akışları AR (Architectural Runway) kavramını Program seviyesine taşınması
SAFe 3.0	2014	Solution Train kavramı Yalın-Çevik Liderlik Kurum içi çeviklik, program ve portföy yönetimi güçlendirmeleri VSM (değer akış diyagramları)

		Yalın-Çevik Bütçeleme kavramı
SAFe 4.0	2016	Yalın Portföy Yönetimi VSE (Değer Akış Mühendisliği) rolü Yalın Startup ve Yalın UX Program seviyesinde Sürekli Teslimat Akışları
SAFe 4.5	2017	SAFe konfigürasyonlarının oluşturulması IP - PI kavramları (Innovation & Planning Iteration - Program Increment) Yalın İşletmenin 5 Temel Yetkinliği yayını İnovasyon ve Yalın Startup döngüsünü teşvikleri DevOps ve Sürekli Teslimat vurgusu ve desteği
SAFe 4.6	2018	APSM (Çevik Ürün ve Çözüm Yönetimi) rolü İş Çevikliği kavramının çatıya eklenmesi Kuruluşların gelişim noktalarını tespit etmesinde yardımcı olacak Yetkinlik modellerinin eklenmesi Sürekli Teslimat Akış Değerlendirme süreci
SAFe 5.0	2019	İş Çevikliği kavramı güncellemeleri Müşteri merkezilik, Tasarımsal Düşünce ve Dijital Dönüşüm odağı Değer Yaratma süreci optimizasyon yöntemleri
SAFe 6.0	2023	Akış kavramı ve vurgusu Prensip ve ana değerlerin güncellenmesi OKR kavramına giriş SAFe uygulama yol haritasının yayınlanması

8.2. SAFE Çatısı Düşünsel ve Felsefi Değerleri

SAFe çatısının temel ve düşünsel temelleri:

- Kök Değerler (Core Values),
- Yalın-Çevik Anlayış (Lean-Agile Mindset) ve
- SAFe prensiplerinde toplanmıştır.

8.2.1. SAFe Kök (Çekirdek) Değerleri

SAFe dört kök değeri SAFe için çalışma haritasını şekillendiren öğeler grubu olarak ön plana çıkmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024l):

- **Uyum:** Dinamik piyasa koşullarında stratejik hamlelerini en verimli yapabilmesi için tüm organizasyonun aynı doğrultuda gitmesi ve ortak hedeflere kanallize olması gerektiğini savunur.
- **Şeffaflık:** Yazılım geliştirmenin karmaşıklığını atabilmek için bir güven ortamı oluşturmayı, açık iletişim kurmayı ve çalışma öğelerini görselleştirmeyi hedefler.
- **İnsana Saygı:** İnsanın tanımından gelen kıymetine, fikirlerine ve farklılıklarına önem verilmesi gerektiğini, iyi bir koçluk ve mentorluk süreci kurulması ve müşteriye kucaklayıcı bir organizasyon resmi çizimi ve uzun dönemli güvenilir tedarik zincirleri kurulması değer maddeleri paylaşılır.
- **Durmadan İyileştirme:** İyileştirme algısının her an açık olması, veriye dayalı bir problem çözme kültürüyle deneyler yapılması ve bunun için ortamın hazır olması gerektiği anlatılır.

8.2.2. Yalın-Çevik Anlayış

Otomotiv endüstrisindeki tartışmasız yeri ve toplam kalite yönetiminin temelleri olan Toyota Tarzı üretim anlayışı birçok sektöre olduğu gibi bilgi teknolojileri alanına da yoğun etki etmiştir. Çevik yaklaşımın artımlı (iteratif) yapısının köklerini bulunduran ve batıdaki ismiyle “yalın üretim” olarak bilinen üretim modelinin etrafında durduğu Yalın Düşünce ilkeleri çevik anlayışla birleştirilerek “Yalın-Çevik anlayış” olarak SAFe çatısı altında sunulmuştur (Scaled Agile Inc., 2024aa).

Yalın düşünce pratikleri ve çevik değerleri SAFe çerçevesinde aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

Tablo 4. Yalın Düşünce ve Çevik Anlayış Prensipleri

Yalın Düşünce Prensipleri	Çevik Anlayış
Ürün değerini kesin bir şekilde belirleme	Süreçler ve araçlardan ziyade • Bireyler ve etkileşimlere
Her ürün için değer akışı tanımlama	Kapsamlı dokümantasyondan ziyade • Çalışan yazılıma
Kesintisiz bir değer akışı işletme	Sözleşme pazarlıklarından ziyade • Müşteri ile iş birliğine
Müşterinin üreticiden değer çekmesini mümkün kılma	Bir plana bağlı kalmaktan ziyade • Değişime karşılık vermeye değer verilmektedir. Hepsi önemli olmakla birlikte bu bahsedilen kavramlar daha değerli olarak kabul edilir.
Mükemmelliği sürdürme	

8.2.3. SAFe Prensipleri

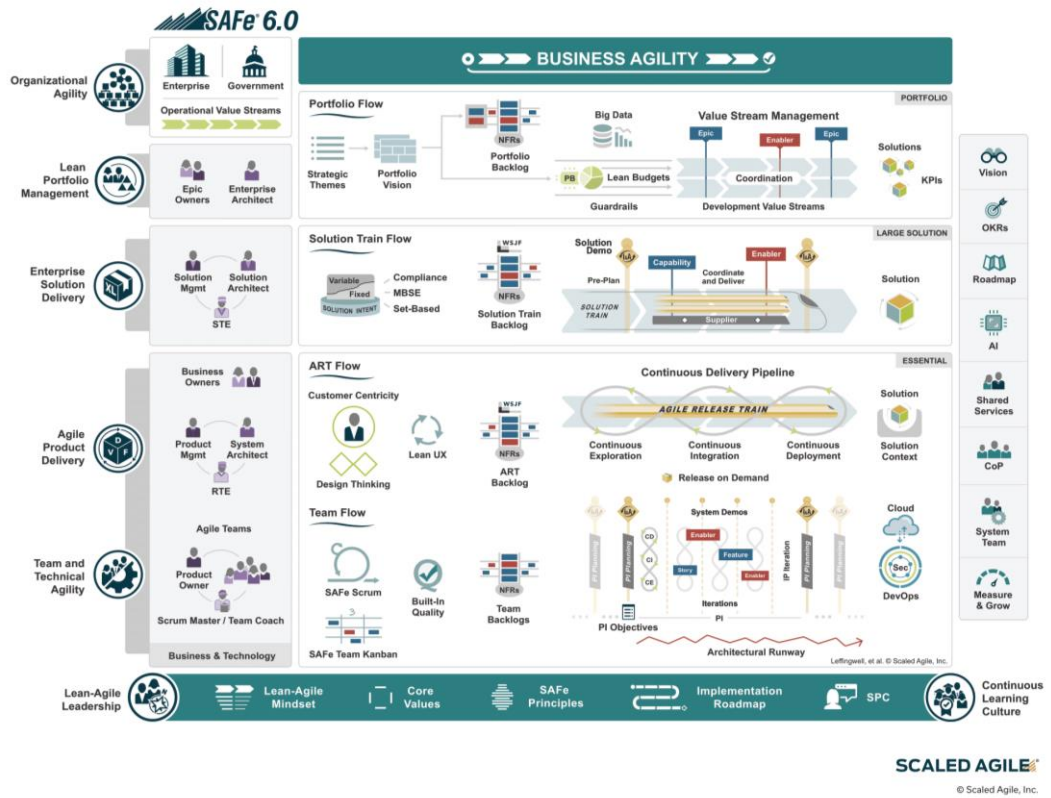
SAFe çatısı çevik prensip ve metotlar, yalın ürün geliştirme, sistemsel düşünce ve organizasyonların başarı hikayelerini baz alarak oluşturulmuş 10 temel prensibi takip etmektedir. Bunlar (Scaled Agile Inc., 2024aj):

Tablo 5. SAFe Prensipleri

Prensip	Açıklama
Ekonomik bir bakış açısına sahip olma	En iyi ürün, değer ve kaliteyi sunmak üzere alınan kararlar bütçe ve strateji üzerinde etkilere sahiptir. Bu açıdan tüm maliyet tipleri değer akışlarına hizmet etmeli ve gerektiğinde üzerinde el sıkışılmış bariyerlerle kısıtlanmalıdır.
Sistemsel düşünceye sahip olma	Karmaşık sistemlerde iyileştirmenin anlamlı olabilmesi için çalışan ve çalışıkları entegre sistemlerin genel bir bakış açısıyla anlaşılabilmesi ve optimize edilmesi gerekir.
Değişkenliği kabul etme ve seçenek sunma	Uzun soluklu çalışmalarda bir hatanın oluşması veya ihtiyacın değişmesi için takvim sonunu beklemektense ampirik bir yaklaşımla kısa dönem çıktıları teslim edilebilmeli ve değişkenliğe kucak açılmalıdır.
Hızlı ve aşamalı öğrenme döngüleriyle aşamalı olarak geliştirme	MVP (Minimum Viable Product) atomik birimlerini kısa süreli döngülerde oluşturmak ve üzerine küçük parçalar eklemek suretiyle kaliteli ürün oluşturmak gerekmektedir.
Kilometre taşlarını oluştururken çalışan sistemlerin objektif değerlendirmesini baz alın	Çevik yöntemler sıralı ve aşamalı bir şekilde gerçekleştiğinde yatırımların çıktısının kısa sürede hedefine varması hedeflenir. Çevik yöntemlerde de bu hedefe ulaşmakta zorluk çekildiği görülerek getirilen Yalın-Çevik anlayış, kilometre taşlarının düzenli değerlendirmelerle finansal, teknik ve amaca uygun olarak tasarlanmasını sağlar.
Değer akışını kesintisiz hâle getirin	Yalın düşünce ilkelerinde olduğu gibi tüm akışları kesintisiz hâle getirmek için ne gibi tavsiyeler verildiği bu bölümde açıklanmaktadır.
Tempoyu sağlayın, bölümler arası planlamalar oluşturun	Öngörülebilirlik, ekipler arası ritim, farklı perspektiflerin uyumu, entegrasyonu ve birlikte planlamalar yapabilmesi için ekipler arası planlama akışları olması doğal geliştirme belirsizliklerini engellemelidir.
Bilgi odaklı çalışanların içsel motivasyon kilidini kırın	Tesvik için tazminat gibi metotlar yerine çalışanlara sağlanan özerklik, verilen bir amaç, kısıtlamaları en aza

	indirme ve karşılıklı etkileşim ortamı sağlayabilme içsel motivasyonu çok daha etkili artırabilmektedir.
Karar alma sürecini merkezden dışarı yayın	Hızlı teslimat için hem merkezi olmayan kararlar alınabilmeli ve zaman kazanılabilmeli, hem de ana stratejik hedeflerin aşılmasını önleyecek merkezi kararlar baz alınabilmelidir. Bu bağlamda iyi bir karar çerçevesi oluşturulmalıdır.
Değerin etrafında organize olma	İş Çevikliği işletmelerin daha hızlı teslimat yapmak için değer etrafında organize olmasını gerektirir. Pazar ve müşteri talepleri değiştiğinde kuruluşun, bu yeni değer akışı etrafında hızlı ve sorunsuz bir şekilde yeniden organize olması daha anlamlıdır.

8.3. SAFe Çatısı ve İç Bileşenleri



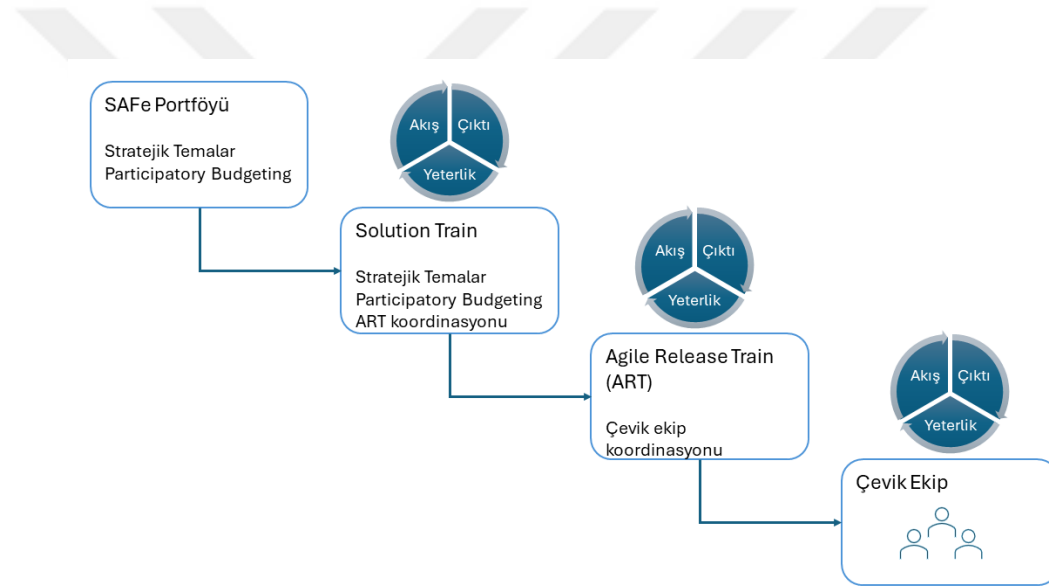
Resim 3. SAFe "Full" Konfigürasyon Görünümü (Scaled Agile Inc., 2024ah)

Resim 3'te SAFe 6.0 çatısının tüm detaylarını içeren konfigürasyon ağacı (SAFe 6.0 Big Picture) gösterilmektedir (Full konfigürasyon). Geçmiş sürümlerde gelen bu konfigürasyon çeşitlenmesi, organizasyonların yapı ve büyüklüklerine göre SAFe çatısını

belirli özellikleriyle veya tümüyle implemente etmelerini sağlayan bir modellemedir. Aşağıdaki gibi çeşitlenmiştir (Knaster ve Leffingwell, 2020):

- Essential (Temel)
- Large Solution (Büyük Çözüm)
- Portfolio (Portföy)
- Full (Tam Çözüm)

Bu seviyelerin altında ekip ve çalışmaları temsil eden alt varlıklar bulunmaktadır. Bu varlıklar ScaledAgile, Inc'in resmi web sitesi dokümantasyonunda yer alan aşağıdaki şekildeki gibi özetlenebilir (Scaled Agile Inc., 2024ab):



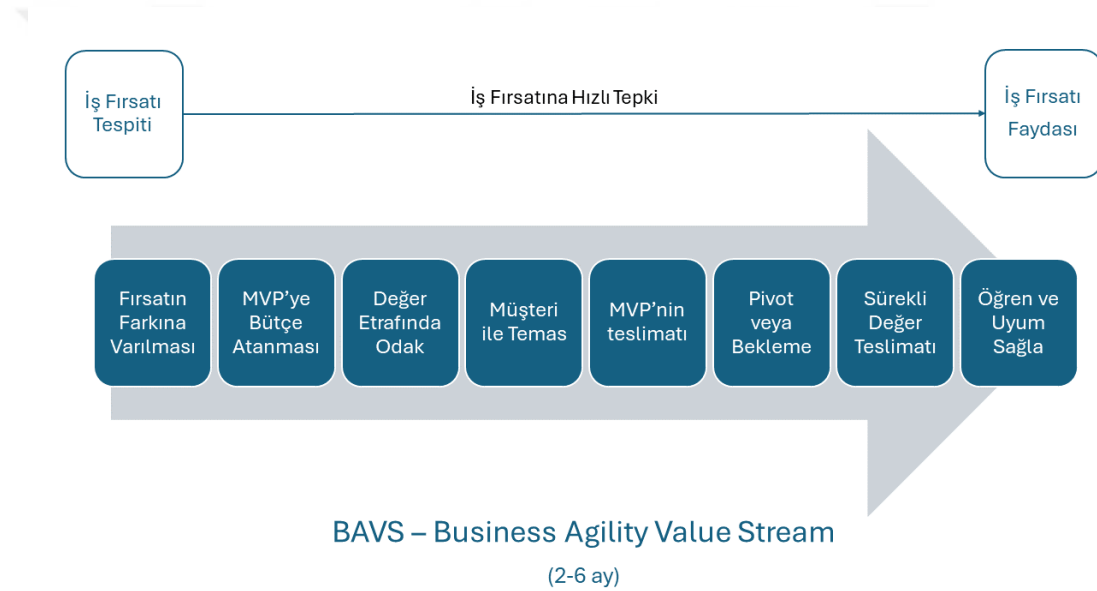
Şekil 12. SAFe Akış Varlıkları (Scaled Agile Inc., 2024ab) den esinlenildi

Burada bulunan akışları tam bir SAFe çözümü uygulandığı varsayılarak kısaca özetlemek gerekirse:

- En büyük ölçekte SAFe konfigürasyonunda Value Stream (değer akışları) portföy üzerinden konfigüre edilmekte, alt iterasyonlara baz çalışma nesnesi olarak öne çıkmaktadır.
- Portföyde çıkan işlere istinaden Large Solution (büyük çözümler) iteratif olarak geliştirilmekte ve kısa süreli teslimatlara imkân doğabilmektedir.
- Bir alt seviyede ART'ler (Agile Release Train) birden fazla ekibin teslimatını dengelemekte ve senkronize etmektedir. Yine iteratif mantık kullanılmaktadır.

- En alt seviyede çevik ekipler üst basamaklardan gelen işlerin son uç görevlerini iteratif ve zaman kısıtlı iterasyonlarda çalışmakta ve sonuçlarına göre teslimat ögesi teslim edebilmektedir. Buradaki teslimatlar, sırasıyla ART, Solution Train ve Değer akışına yansiyacak ve iş isterleri mevcut organizasyonu temsil edecek bu 4 öge üzerinde yeni bir işletim sisteminde çalıştırılır gibi sonraki döngü fazlarına iletilecektir (Ciancarini ve ark., 2022).

SAFe çatısında tüm roller, prensipler, standartlar ve teknik tanımlar günün sonunda “iş çevikliği” sağlamak üzere konumlandırılır. İş çevikliği için SAFe resmi dokümantasyonunda ayrı bir yer açılmıştır.



Şekil 13. İş Çevikliği Değer Akışı (Scaled Agile Inc., 2024g) den esinlenildi

SAFe haritasının en üstünde yer alan bu iş çevikliği konsepti diğer tüm alt akışlarda olduğu gibi bir değer akışı üstünde PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al) döngüsünü işletir (Scaled Agile Inc., 2024g). Nasıl ki, bir süreç iyileştirmede proses üzerindeki sayısal kontrol edilip, kalite artışı ölçülüyorsa, iş çevikliğinde de bunun karşılığı bulunabilmektedir. Bahsedilen değer akışı “İş Çevikliği Değer Akışı (BAVS - Business Agility Value Stream)” olarak adlandırılır (Scaled Agile Inc., 2024g). Buradaki değer akışında, bir iş fırsatı doğduğunda sırasıyla:

- Fırsatın Sezilmesi

- MVP (Minimum Viable Product) Bulunması
- Değer Etrafında Organize Olma
- Müşteriyle Temas
- MVP Teslimi
- Deneme veya Bekleme
- Sürekli Değer Üretme
- Öğrenme ve Adapte Olma, adımları işletilir.



9. SAFE ÇATI DENEYİMLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

9.1. Metodoloji

9.1.1. SAFe Çatı Literatür Taraması ve Çatının Akademik Çalışmalar için Özetlenmesi

Geniş ölçekli bir çevik çatı olarak SAFe'in birçok şirkette denemeleri yapılmış ve sonuçlar literatüre kazandırılmıştır. Bir sonraki bölümde bu deneyimler, deneyimlerden çıkan sonuçlar, öneriler ve zorluklar taranacak ve özetlenecektir. Bu bölümde ise, SAFe çatısının tanım bilgileri, detayda ne tür bileşenlere sahip olduğu, roller, sorumluluklar, süreçler ve pratikler üzerine durulacaktır. Metot olarak literatür taraması, SAFe resmi site dokümantasyonu sırasıyla taranacak ve yıllara göre sıralanacak, yeri geldikçe yayınlanmış ilgili kitaplardan alıntılar gösterilecektir.

9.1.2. SAFe Çatısı Tanımına Odaklanan Çalışmalara Dair Akademik ve Gri Literatür Taraması

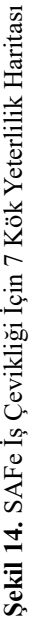
SAFe çatısı özel bir organizasyon altında marka hakları ile korunduğu için dönüşüm odaklı çalışmalar bulunurken, SAFe tanımı ve genel çerçeveyi anlatan kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konuda 2022 yıllarında Putta tarafından yapılan çalışmada da bu literatür açığı açık ve net bir şekilde belirtilmiş, olası çalışmalar alanları SAFe çatısına nasıl gelindiği, motivasyonlar ve temel bilgi içeriği olarak işaretlenmiştir (Putta, 2022). Geriye kalan kümede 2023-2024 yılları tarandığında da SAFe temelini aktaran bir çalışmaya rastlanmamıştır. SAFe'in 5.0 ve 4.5 versiyonları için direkt olarak katılımcıları ve mimarı tarafından yazılan kitaplar versiyonlar arası değişimlere ışık tutabilmektedir (Knaster ve Leffingwell, 2018, 2020). Bu kaynaklar dışında akademik literatürde tanımsal çalışmaya rastlanmamasının sebebi SAFe için resmi web sitesinde hazırlanmış dokümantasyonun oldukça detaylı olması, önceki kitapların iteratif bilgi akışı sağlaması veya SAFe çatısının son versiyonu olan 6.0 için henüz bir basılı/elektronik kitap yayınlanmamış olması olabilir (Scaled Agile Inc., 2024ag). Prensipleri ve konfigürasyon seviyelerini özetle anlatan bir çalışma (Anthony ve ark., 2024) ve bir sonraki bölümlerde aktarılacak olan, deneyimler ve çatılar arası kıyaslamaları anlatan birçok çalışma literatürde bulunmaktadır.

9.1.3. SAFe resmi site dokümantasyonu ve İş Çevikliği Haritası

SAFe çatısının temel tanımı ve iç detayı hakkında kaynakların yoğun olarak resmi websitesi dokümantasyonu (Scaled Agile Inc., 2024ag, s. 6) ve kitaplar olduğu daha önceki çalışmalarda tespit edilmiştir (Putta, 2022). Akademik kaynaklarda çoğunlukla SAFe dönüşümlerinde karşılaşılan tecrübeler, zorluklar ve çözüm önerileri konu başlığı olmaktadır. Bu noktada SAFe son versiyonu olan 6.0 için hatları en belirgin kaynak, web sitesi dokümantasyonu olarak gözükmektedir. Web sitesi dokümantasyonunda dip detaya kadar inildiğinde çatı alt bileşenlerine dair detay, görev tanımları, aksiyonlar, dipte yatan anlayış ve pratiklere kadar birçok bilgi bulunmaktadır.

Bunun haricinde, verilen resmi eğitimlerde daha dip detayların bulunması ihtimali ve akademik kaynakların versiyona bağlı (SAFe 6.0) sınırlı sayısından ötürü eldeki kaynaklarla gidilmesi bu çalışmanın “Kısıtlar” bölümüne eklenmiştir. Bu bölümdeki metodolojide en geniş detayı içeren, SAFe 6.0 için tekil kaynak olan ve bu çalışmada önemli yeri olan SAFe çatısı web sitesi dokümantasyonunun ve önceki versiyon kitaplarının detaylı incelemesi yapılmış, bir çizimde gösterilmek üzere tüm alt varlıklar - çalışma tarafından sınırlandırılmış- iki alt seviyeye kadar gösterilmiştir. Mevcut literatürde örneğine rastlanmayan bu gösterimde, çatının alt bileşenleri teknik ve değer akışlarıyla ilgili belirtilen bağlantıları ve prensiplerle ilişkileri- yukarıda belirtilen ölçekte- işaretlenmiş ve çizimdeki varlık kutularına eklenmiştir.

Sözkonusu seviye derinliğine inen çizim aşağıdaki gibi, “iş çevikliği” için gerekli yedi çekirdek SAFe yeterliliği baz alınarak üretilmiştir. Toplam Kalite Yönetimi ile ilgili kavramsal karşılaştırmaya başlandığında her bir inceleme kalemi buradaki iki seviyenin daha alt detayında incelenerek kıyas sonuçları paylaşılacaktır. Bu çizim resmi sitede 6.0 versiyonu için “overview” olarak adlandırılan çizim ve içeriğin daha alt seviyede ve gruplama semantiği bozulmadan üretilmesi anlamında orijinaldir (Scaled Agile Inc., 2024ai).



Şekil 14. SAFe İş Çevikliği İçin 7 Kök Yeterlilik Haritası

9.2. SAFe Çatısı Deneyimleri Üzerine Araştırma

Bu bölümün ilk kısmında SAFe çatısı deneyimleri yaşamış organizasyonlar üzerindeki tekil vakalar, kıyasla ekip çalışmaları ve vakaların toparlandığı tiplerde akademik çalışmalar listelenmiştir. İkinci bölümde SAFe çatısının resmî sitesi olan ScaledAgile.com’da yer alan başarı hikayeleri listelenmiş ve belirli kıstaslar açısından değerlendirilmiştir. Üçüncü bölümde gri literatüre giren, çevik konusunda tanınmış yazar ve araştırmacıların görüşlerine yer verilmiştir.

9.2.1. Birinci bölüm: Akademik bulgular

Yıllara göre yeniden eskiye doğru sıralanan çalışmalar, SAFe çatısının farklı versiyonları üzerinde yapılmış çalışmalara tekabül edebilmektedir; bu sebeple yıl kavramına göre ayrıca bir detaylı çalışma yapılabileceği tavsiyeler kısmına, bu sorgulama kriterinin burada dip detayına girilmediği “Kısıtlar” bölümüne eklenmiştir. Önceki akademik çalışmalara dair özetlemeler aşağıdaki gibidir.

Putta, Paasivaara ve Lassenius’un 2023 sonunda büyük bir finans kuruluşu içinde yaptığı anket çalışmasında, SAFe geçiş sebepleri, SAFe çatısına dahil olan aktiviteler, SAFe geçişinin faydaları ve geçiş aşamasındaki zorluklar derlenmiş ve kategorize edilmiştir (Putta ve ark., 2024). SAFe dönüşümünü gerçekleştirme sebepleri,

- İşle ilişkili sebepler
- Organizasyonla alakalı sebepler
- Çatı ile ilintili sebepler
- Gruplanmamış sebepler

şeklinde kategorize edilmiş ve aşağıdaki geçiş sebepleri diğerlerine göre daha yoğun olarak gözlemlenmiştir (Putta ve ark., 2024):

- İş sebeplerinde: Pazara daha hızlı ürün çıkabilmek, pazar lideri konumuna gelebilmek
- Organizasyonla alakalı sebeplerde: BT ve iş ekipleri arasındaki iletişimi artırabilmek
- Çatılarla ilgili sebeplerde: İyi tanımlanmış, popüler ve geniş alana yayılabilmiş olması ile SAFe çatısının tercih edilmek istenmesi
- Koç ve danışmanlara diğer çatılara göre daha kolay ulaşılması, üretimi, kaliteyi ve tahminlemeyi artırmak

En çok rastlanılan pratikler:

- Yalın-Çevik Mükemmeliyet Merkezi oluşumu
- ART (Çevik Teslimat Trenleri)
- Partner, eğitim, tur gibi aktiviteler

olarak vurgulanmış; SAFe çatısının varsayılan süreçlerine karşın ne gibi özelleştirmelerle işe başlandığı belirtilmiştir (Putta ve ark., 2024).

En büyük kazanımlar:

- Özellikle BT ve iş birimleri olmak üzere, ekipler arası iş birliğinin artması
 - Her şeyin daha görünür ve saydam hâle gelmesi
 - Pazara daha hızlı ürün çıkabilme
- olarak gözlemlenmiştir (Putta ve ark., 2024).

Karşılaşılan 16 zorluk arasında sayılabilecek en büyük zorluk alanları:

- ART akışlarının değer akışlarına değil, mevcut organizasyon yapılarına bağlanması
 - ART akışları arası bağımlılıkların yönetimi
 - SAFe çatısı dışında kurulan birden fazla mükemmeliyet merkezi yapısının süreç güvenliğini aşması ve proje yöneticilerinde direnç oluşturabilmesi
 - SAFe çatısının tüm çatılar içinde tanımlamaları en net yapılmış çatı olmasına rağmen, sürpriz bir şekilde bu çalışmada belirtilen temel SAFe bilgi eksikliği vurgusu
 - Otomatize edilmiş testlerde karşılaşılan problemler, global dağıtım zorlukları ve gruplar arası toplantıların çok zaman alması
- olarak cevaplanmıştır (Putta ve ark., 2024).

2023'te Matti Järvinen tarafından kaleme alınan tez çalışmasında, 2020 yılında SAFe çatısı uygulamalarına başlayan 500 çalışanlı bir Finlandiyalı BT şirketi üzerinde yaptığı araştırmada fayda ve zorluk analizi gerçekleştirmiştir (Järvinen, 2023). Çıkarılan fayda kümesi:

- İşlerin organizasyon seviyesinde görünürlüğü
 - İyileşen tahminleme yetenekleri
 - Çevğin genişmiş hâlini kullanımı
 - Önceliklendirmede görülen gelişmeler
 - Koordinasyon iyileşmeleri
 - Ürün kalitesi iyileşmeleri,
- olarak sayılırken en çok karşılaşılan zorluklar:

- Önceliklendirmede ekip ekip silolaşma ve ekiplerin kendi önceliklerine öncelik tanınması
- Esneklik, öneri alanının azalması
- Planlanan işlerin tahmin edildiği sürelerde bitmemesi ve bu durumun birçok hikâyeyi(story) geciktirir konuma getirmesi
- Sorumlulukların birden fazla rolde bulunduğu senaryolar (product owner - product manager)
- SAFe çatısının, terminolojisinin ve dokümantasyon anlaşılması ve uygulanmasının zaman alması ve karışıklığı
- Günlük ve toplu seremonilerin fazlalığı ve geliştirme işi yapanların katılım eksiklikleri
- Monoton retrospektif mantığı ve soruların aynı kalması
- Tedarik zincirindeki diğer organizasyonların ve müşterilerin SAFe metodolojisine yabancı kalışı ve paydaşların tanıtım-eğitim eksikliği, olarak belirtilmiştir (Järvinen, 2023).

Gustavsson, Berntzen ve Stray'in 2022 tarihli çalışmasında SAFe çatısının “takım özerkliği” ile ilişkisi incelenmiş, 3 organizasyon üzerinden 32-41 arası çevik ekiple bağlantı kurulmuştur. Sonuç tablosu olarak, Hackman'ın Otorite Matrisi (Hackman, 1986) baz alınmış, bu şablon üzerinden sonuçlar aşağıdaki gibi paylaşılmıştır (Gustavsson ve ark., 2022):

Tema	Karar Verme Alanları			
	Yürütülen Görevler	Süreç izleme & yönetim	Ekip ve Bağlam (context) Tasarımı	Genel İstikamet Belirlenmesi
Daha iyi genel görünüm		Artış		Artış
Daha iyi uzun dönem kararları		Artış		Artış
Yardımlaşma	Artış		Artış	
Sinyalleşme Kısıtları		Artış	Artış	
Kısıtlı özellik seçimi			Azalış	Azalış
Zorunlu iyileştirme	Azalış	Azalış		

Şekil 15. Bir Çoklu Vaka Analizi Çalışmasında SAFe Denemelerinde Alınan Sonuçlar
(Gustavsson ve ark., 2022) den esinlenildi

Bu sonuçlara göre, genel görünümü daha iyi gözlemleyebilme, uzun dönem kararlarını daha iyi alabilme, yardımlaşma ve kapasite sınırlarının verimli

kullanılabilmesi pozitif faydalar olarak cevaplanırken, özellikleri (feature) tespit ve onları seçme noktasında ve daha çok/eşit miktarda düzeltme (refinement) çalışması yapılması konularında özerkliğin azaldığı belirtilmiştir (Gustavsson ve ark., 2022).

2020’de Salikhov, Succi ve Tormasov’un hazırladığı anket çalışmasında SAFe metodu için başarı ve başarısızlık etkenleri, faydalar ve eksileri sorgulanmıştır. 136 inceleme talebinin gönderilip 16 şirketten 21 cevap alınan kısıtlı sayılabilecek bir inceleme kümesi olan çalışmada, SAFe dönüşümlerinde en önemli konunun liderlik desteği, koçluk ve yönlendirme gibi konular olduğu, bununla birlikte liderlerdeki düşünce tarzı yine en büyük ihtiyaçlar olmuştur. Geçişle birlikte otonomide kayıp yaşanması ve süreç karmaşasının artması belirtilen zorluklardandır. Bağımlılıkların daha net görülebilmesi, verimlilik, ekipler arası koordinasyon, büyük resmin görülmesi görülen faydalar olarak aktarılmıştır (Salikhov ve ark., 2020).

2019 tarihli Conboy-Carroll imzalı çalışmada 15 yıllık geçmişte büyük ölçekli çevik çatıları deneyimleyen farklı sektörlerdeki organizasyonların karşılaştığı zorluklar gruplanarak tespit edilmiştir (Conboy ve Carroll, 2019).

SAFe çatısı özelinde yapılan yorumlara göre aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır:

- Çatı konseptlerinin organizasyon genelince tam olarak anlaşılamadığı ve desteklenmediği
- Bu sebeple çalışanların takıldıkları noktada kolayca eski işleyişe dönebilmeleri
- Organizasyonun hazırlıksız oluşu noktasında tümüyle organizasyonu SAFe dönüşümüne dair hazır olup olmadığına dair değerlendirmeleri (assessment) yapacak nitelikte yöneticilerin bulunmaması
- Organizasyon değişikliklerinde SAFe çatısı gibi daha katı çatıların sorun yaşayabileceği
- Üstten alta ve alttan üste yönetim mantıklarının karışabilmesi ve çözümde destek bulunmaması
- Otonomluk ve çevikliğin yavaşça kaybedilmesi

Paasivaara, Behm, Lasseinus ve Hallikainen’in 2018’de bir şirket vakası üstünde hazırladığı çalışmada, bir XaaS platformu geliştirme aşamalarında geniş ölçekli çevik çatılara geçiş esnasında yaşanan zorluklar, çevik motivasyonları ve alınan önlemler anket, dokümantasyon ve gözlemler aracılığıyla değerlendirilmiştir (Paasivaara ve ark., 2018). Çevik anlayışa gidişteki motivasyonlar incelendiğinde:

- Şirketin çevik anlayışı desteklediği ve çevik metot seçiminde ekipleri özgür bırakmasının etkili olduğu
- Şelale tipi geleneksel metotlardan dönüşüm isteği
- Uçtan uca sürekli entegrasyon ve hızlı teslimata olan ihtiyaç öne çıkmaktadır (Paasivaara ve ark., 2018).

Gözlemlenen ve bildirilen sonuçlar incelendiğinde ise:

- Çalışma aşamalarında şirketin tek bir aile görünümünün ortaya çıkması
- Müşteri temasının yakınlaşması
- Hata yapmaktan korkmadan fikirlerin uygulamaya konabilmesi
- Ekip içi motivasyonun yükselmesi not edilmiştir (Paasivaara ve ark., 2018).

Geniş bir çevik dönüşüm zorluk listesinin olduğu çalışmada, bu zorluk ve alınan önemlere istinaden yapılan tartışma ve değerlendirmede en önemli çıkarılan dersler olarak:

- Organizasyonun deneysel bir dönüşüm yaklaşımına sahip olması gerektiği
- Dönüşümü adım adım ve stratejik bölümlendirilmiş bir anlayış ile ele alma gereği
- Çevik anlayıştaki multidisipliner yaklaşım yerine takım içi görev değişimlerinin azaltılması
- Tekil bir çevik çatı üzerinde şirket genelinde bir konsensüs ve buna bağlı uzmanlık / bilgi birikimi arttırma faaliyetlerinin mecburiyeti aktarılmıştır (Paasivaara ve ark., 2018).

2018’de yapılan bir başka fayda - zorluk literatür taraması çalışmasında SAFe geçişinin faydaları arasında görünürlük, hizalanabilme, üretkenlik, tahminleme ve pazara çıkış süresi sayılırken; en çok karşılaşılan zorluklar, değişim direnci, ilk PI toplantısı ile gelen zorluklar ve çevik anlayıştan uzaklaşma olarak belirtilmiştir (Putta ve ark., 2018).

Paasivaara’nın 2017 tarihli çalışmasında, global ölçekte hizmet veren bir yazılım firmasında iki ayrı iş hattı üzerinde SAFe çatısı üzerine kıyaslar yapılmış ve sonuçları üzerinde yorumlar belirtilmiştir. İki ekip arasında kıyas yapılacak başarı kümesi soruları için anket hazırlanmış ve iki akıştaki 11 çalışana sunulmuştur. Kıyaslanan çıkan sonuçlara göre, başarı faktörleri şu şekilde belirtilmiştir (Paasivaara, 2017):

- Ekibin detaylı olarak eğitimi
- Kişilerin bilgilendirilmesi ve kendileriyle kontak kurulması
- Değişim ajanlarının dahil edilmesi
- Eğitim, danışmanlık ve destek için deneyimli bir dış danışmanın kiralanması
- İlk PI toplantısı (Program Increment) için iyi hazırlanılması
- Tam zamanlı çalışan bir RTE (Release Train Engineer) bulundurma
- Tespit edilmiş iyileştirme maddelerinin ciddi bir şekilde kişilere atanması ve sonuçların izlenmesi

2017’de 55 takım ve 500’den fazla çalışanı olan bir finans kuruluşunda SAFe 4.5 üzerinde yapılan denemeler incelenmiş, karşılaşılan zorluklar ve tespitler literatüre paylaşılmıştır (Pries-Heje ve Krohn, 2017). Karşılaşılan en büyük zorluklar derlendiğinde:

- Tümüyle çevik bir organizasyona dönüş
- Çevik anlayışı uygulamak
- Geliştirme dışı departmanların çeviğe geçirilmesi ihtiyacı olarak ön plana çıkmaktadır.

Vakadan çıkarılan dersler listesi aşağıdaki gibi belirtilmiştir (Pries-Heje ve Krohn, 2017):

- Yönetimin dönüşümde desteği ve sponsorluğunun hayati öneme sahip olduğu
- Kesinlik tavrından sıyrılıp dene-yap kültürüne geçilmesi gerektiği
- Doğru dönüşüm için ekip çeşitliliğinin artması ve çevik olarak anılan ekiplere koç desteğinin verilmesi.

SAFe çatısını farklı perspektiflerden incelemeye çalışan 2022 tarihli bir araştırmada, çatının farklı aşamalarında insani-değer odağının eksik olduğuna dair yorumlar çatı rollerinde çalışan profillerden toplanmıştır. İnsani değer odağında eksiklik bulunan alanlarda ne gibi önlemler alınabileceği, insanî değerlere dair yeni hangi rollerin önerilebileceği belirtilmiş ve mevcut SAFe süreçlerine uygulanacak şekilde kurgulanmasına öncelik verilerek detaylandırılmıştır (Hussain ve ark., 2022).

9.2.2. İkinci Bölüm: Scaled Agile Resmi Kitap ve Başarı Hikayeleri

SAFe çatısının bilinen son versiyon kitabında ve içerikten hareketle web sitesinde belirtilen rakamlara göre oluşan “tipik” sayısal rakamlar şu şekilde kategorize edilmiştir (Knaster ve Leffingwell, 2020):

- %10 - %50 arasında daha mutlu ve katılımcı müşteri
- Verimlilikte %20 - %50 arası gelişim
- % 25 - %75 oran aralığında kalite iyileştirmeleri
- Pazara çıkış süresinde %30 - %75 arası iyileşme

ScaledAgile.com resmi web sitesinde gri literatür makalesi olarak adlandırılabilir 85 başarı hikayesi bulunmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024n). Aynı bir çalışmada tüm makalelerin önceki çalışmalarda olduğu gibi incelenerek güncel bir derleme yapılması ve üzerinden bilgi çıkarımları için destek alınması mümkündür. Bu nokta, çalışmanın tavsiyeler bölümüne eklenmiştir.

Bu kaynaklardan,

- Güncelliği en yeniden eskiye doğru sıralanmış
- Tanınmış yaygın, köklü şirketlerden
- Çalışma üzerinde sayısal çıktılar verebilmiş özetleri olan, farklı sektörlerden beş tanesi seçilerek aşağıya numune bir tablo olarak

eklenmiştir.

Yukarıda da belirtildiği üzere, gelecekteki bir çalışmada tüm küme incelenerek daha kapsamlı bir çalışma yapılabilir. Belirtilen kazanımların hangilerinin direkt olarak SAFe işletiminde geldiği, hangi versiyondaki yeniliklerin faydalı olduğu, SAFe çatısı açısından da katma değer oluşturabilir. Günün sonunda, buradaki veriler şirketlerin vaka analizi ve konferans görüşmelerinden derlenen veriler olduğu için, destek amaçlı kullanılabilir. Daha çok vaka analizinin literatüre kazandırılması önem arz etmektedir.

Tablo 6. SAFe Resmi Web Sitesi Müşteri Deneyim Aktarımları

Firma	Sektör	Dokümanda Belirtilen Kazanımlar
Mercedes-Benz Mobility AG	Otomotiv	- 20 kata yakın ürün çeşidi çıkışı - Kâr artışı - Finansal işlemlerde günlerden dakikalara inen süreçler - Yeni teknoloji ve mimarilere geçiş - Müşteri odağında artış - Dijitalleşme ve otomasyon oranının %90'a çıkması - İş birliği kültürünün oluşması
Oracle	BT	- Temassız siparişlerde %15 artış - %80 otomasyonlu sipariş - %95 otomasyonlu bulut siparişi - %10 çalışan üretkenliği artışı - %54 manuel muhasebe sürecinin iptali - Yıllık kazanç raporlarının 10 günden kısa sürede duyurulması
FedEx	Lojistik	- 50'den fazla yönetim organının 10 yalın portföye binlerce girişimle hizalanması - 7 senede 300 ART'nin yönetilir hâle gelmesi - Kurumsal ölçekte işletilen şirketlerle birlikte kurumsal seviye SAFe çatısının Kurumsal İş Çevikliği Ofisi aracılığıyla birleştirilmesi - Şirketin 2 senede önceki 20 yılın yarısı kadar firma değerini artırması - Artan çalışan teması ve memnuniyeti
TV Globo	Media	- %20 maliyet azaltımı - Çalışan bağlılığında %24 iyileşme - Müşteri memnuniyetinde %86 artış
Nordea Bank	Finans	- 2014'ten bu yana BT ve iş birimlerinin tek bir çatı altında çalışması - 5500'den fazla çalışanın bugüne kadar SAFe eğitimi almış olması - 100 Çevik ekip ve ART'nin bankanın pazarlamasından iş ve BT ekiplerine kadar iş birliği içinde oluşu - Farklı ülke ve segmentlere hizmet eden 46 ayrı dijital platformun tekilleştirilmesi - Aylık 120 milyon kullanıcı girişiyle Avrupa'nın en çok yüklenen uygulamasına sahip olma - Yapay Zeka kullanımıyla müşterilere daha sürdürülebilir çözümler sunabilme

9.2.3. Üçüncü bölüm: Çevik konusunda tanınmış yazarlardan yorumlar

Birçok başarı hikayesi ve akademik çalışmanın yanında SAFe metodu hakkında çevik dünyanın tanınmış pratisyenleri ve liderlerinden farklı yorumlar gelmiştir. Bir InfoQ makalesinde derlendiği üzere (Elssamadisy, 2013):

- Ken Schwaber - Scrum'ın iki kurucusundan biri olan Schwaber, Çevik Manifesto'ya imza atan kişilerden biridir. Aşağıdaki yorumlarında RUP (Rational Unified Process) gibi hazır ve araca dayalı uygulama çatılarına benzerliği yönünde bir eleştiride bulunmuştur.
 - “RUP'un (Rational Unified Process) gençleri geri döndü. RUP'un derin başarısızlığı üzerine inşa ettikleri SAFe'i (e) çevik organizasyon için basit, herkese uygun bir yaklaşım olarak öne sürüyorlar. Bir araç tedarikçisi olan Rally ile ortaklık kurarak yaklaşımlarını daha da karmaşık hale getirdiler. Tıpkı RUP'ta olduğu gibi, bunu sizin için özelleştirecek danışmanlar da mevcut.”
 - “Bu hafta Nashville'deki Agile 2013'te süreç ve araçlarını tanıtıyorlar. RUP konferansında olacaktı ama artık yoklar. Şelale konferansında olacaktı ama artık yoklar. Bu yüzden bizim konferansımızda yer alıyorlar. Garip ama gidecek başka yerleri yoktu. Kibar olmaya çalışın.”
- David J. Anderson - Kanban'ın kurucusu. Yalın kültürde yer alan Kaizen benzeri bir süreç iyileştirme kültürüne atıfta bulunmuş ve birçok süreç değişikliğini bir anda denemenin mümkün olmadığını savunmuştur.
 - “Başarılı uygulamaların [SAFe'yi oluşturan] bir araya getirilmesiyle toplamda da başarılı olunacağı varsayılmaktadır. Bu varsayımı, modern bir yolcu jet uçağındaki 300.000 bileşenin tek tek test edilmesine ve ardından tüm bileşenler test edildiğinde bu parçalardan oluşan uçağın tamamının GÜVENLİ olduğunun ilan edilmesine benzetiyorum! Bir çerçeveden süreç uyarlamasının doğası gereği her uygulama benzersiz olabilir ve bu nedenle süreç tasarımı test edilmemiş ve kanıtlanmamış demektir. Yeni süreç tek bir değişiklik ile uygulanır. Her aşamalı adımın uygunluk açısından test edilmesine ve başarısına göre seçilmesine olanak tanıyan evrimsel bir şekilde uygulanmaz. Bundan kaynaklanan riskler tarihsel olarak iyi belirlenmiştir.”
- Robert Gallen - Çevik ve koçluk konusunda hizmet veren şirket kurucusu. Dean Leffingwell ile olan bir grup çalışması sonrasında aşağıdaki bilgileri aktarmıştır:
 - “O (Dean Leffingwell) 10 takımlık bir çeviklik örneğinden bahsediyordu. Ekipler çok çalışmış ve sonunda 10 sprint değerlendirmesi planlamışlardı.

Paydaş ve yöneticiler on toplantının ilk turuna itaatkâr bir şekilde katılmış sonra da gitmişlerdi.”

- “Kaç tanesinin bir sonraki sprint incelemesi için geri döneceğini sordu. Varmak istediği nokta, değerli zamanlarını on ekibin çalışmalarını yinelemeli olarak gözden geçirmeye harcayamayacak olmalarıydı. "Gerçek dünyada" bu insanların bu tarz bir aktivite için zamanları olmadığı ve bunu sürdürmenin mümkün olmadığını ima etti.”
- “Bunun yerine, ekiplerin sonuçlarını piyasaya sürmeye çok daha yakın bir anda veya hemen öncesinde tekil bir tanıtım etkinliğinde toparlamaları gerekiyordu. Bu toparlamaya kısaca sürüm gözden geçirme diyebiliriz. Bu şekilde paydaş ve liderlerin zamanı etkin bir şekilde değerlendirilmiş olacaktı. Ekip de daha olgun bir yazılım sergilemenin, daha geniş çaplı geri bildirim alabilmenin ve daha fazla görünürlük elde etmenin avantajını yaşayacaktı. Liderin zamanının en değerli olduğu, ekibin doğası gereği lidere "hizmet etmesi" gerektiği fikrine ya da zihniyetine lanet olsun diyorum. Eğer ekip, tüm çevik ekiplerin öncülü olan, gezegendeki en yüksek iş önceliğine sahip iş üzerinde çalışıyorsa, o zaman bir lider olarak koltuğumdan kalkıp ekiplerle etkileşime geçmem gerekir. Ne yaptıklarını, nasıl yaptıklarını ve neye benzediğini tutkuyla önemsemeliyim.”
- Valerio Santillo - SAFe Sertifikalı Profesyonel Danışman (SPC) insan odağı ile ilgili eksikliğe dem vurmaktadır.
 - “Her çerçevenin iyi çalışmama riski vardır ve bunu riskli kılan çerçevenin kendisi değildir. İnsanlardır. Çerçeve ve süreçlerin çalışmasını sağlayan insanlardır. Herhangi bir çerçevenin satın alınması da satış çalışanları yüzünden risklidir. SAFe'i satan kişinin çerçeveden daha fazlasını temsil etme yükümlülüğü vardır. SAFe ölçekte çeviktir, yani kültürel ve taktiksel unsurları vardır. Kuruluşların istedikleri sonuçları alabilmeleri için her ikisine de dikkat etmeleri ve üzerinde çalışmaları gerekir.”

XP'nin (Extreme Programming) üç kurucusundan biri olan ve Çevik Manifesto'ya imza atan Ron Jeffries ise SAFe eğitimi aldıktan sonra kendi blog sayfasında eleştiri ve yorumlarını iletmiştir. SAFe'in içinde birçok faydalı araç olduğu, bunların şirketlere fayda getirebileceği fakat SAFe'in yapı gereği Çevik olmadığı ve ve asla Çevik olmaya ulaşamayacağı tehlikesini öngördüğünü iletmiş; çerçevenin değerli parçalarının daha da geliştirilmeye ihtiyaç olduğunu belirtmiştir (Jeffries, 2014).

Bir blog sitesinde derlenen yorumlar da yine dikkat çekicidir (Minudel, 2024):

- Bir dönem SAFe eğitimcilerinden ve gold partnerlerden biri olan Al Shalloway de SAFe'in giderek karmaşıktığı (Shalloway, 2019), kitabî SAFe çatısının artık Çevik anlayıştan uzaklaştığı (Shalloway, 2020b) ve şelale tipinin bir başka versiyonu olduğunu (Shalloway, 2020a) farklı gönderilerinde paylaşmıştır.
- Çevik Manifesto'ya imza atanlardan biri olan Alistair Cockburn, SAFe çatısını kurmak için harcanan para ve zaman iş birliği ve ürün teslimatına yatırım olarak kullanılsa daha iyi sonuçlar verebileceğini ve dolaylı olarak şirket kültürünü bir miktar ileri taşıyacağını söylemiştir (Cockburn, 2016a).
- Aynı imza listesinden ve Scrum'ın kurucularından Jeff Sutherland, her gün yenileri çıkan çevik çerçevelerin aşırı kuralcı ve sınırlı olduğunu, çeviyi bilmeyenler için bir başlangıç noktası olabileceğini fakat Scrum rehberine tamamen ters işler yapmaya sebep olacağını söylemiştir.



10. ÇEVİK MODEL VE SAFE ÇATISI BAŞARI DURUMU

Çevik model, geniş ölçekli çatılar ve SAFe üzerinde bir tarihi araştırma kaynağı bulunmak istendiğinde gri literatürde birçok coğrafyadan çevik metotları kullanan özel şirketlere yapılan anketleri yıllarca aynı model üzerine oturan, bilinmiş yaygın araştırma raporları olarak State-of-Agile-Reports ön plana çıkmaktadır. Digital.ai tarafından sunulmakta olan bu seri üzerinde çevik tecrübelerin yararları, zorlukları, hangi metot veya çatıların kullanıldığı gibi veriler bulunabilmektedir. Bu çalışmada raporların son 5 seneki versiyonları üzerinde (CollabNet-VersionOne, 2019; Digital.ai, 2020, 2021, 2022, 2023), tüm kıyas kriterlerinden:

- Versiyon adı
 - Tamamlanmış cevap sayısı
 - Yayın tarihi
 - Çevik dönüşüm için motivasyon noktaları
 - Çevik dönüşümün faydaları
 - Kullanılan (erken dönem) çevik metotlar
 - Kullanılan geniş ölçekli çevik çatılar
 - Geniş ölçekleme sırasında karşılaşılan zorluklar
- olarak seçilecek ve sonuç tablosu olarak aşağıya aktarılacaktır.

Bir sonraki başlıkta tablo üzerinden sayısal ve istatistiki yorumlar yapılacaktır. Söz konusu son 5 yıllık anket raporlarının bu çalışmada özetlenmiş tablosu aşağıdaki gibidir:

Tablo 7. State of Agile Raporları Derlemesi

Yıllık State of Agile Raporları (13 - 17)

Versiyon	13	14	15	16	17
Tam cevapların sayısı	1319	1121	1382	3220	788
Tarih	Ağu-Ara 2018	Ağu-Ara 2019	Şub-Nis 2021	Ağu.22	2023

Dönüşüm (veya önceliklendirme) Sebepleri										
	%		%		%		%		%	
Yazılım teslimatını hızlandırma	74	Yazılım teslimatını hızlandırma	71	Öncelikleri değiştirebilme	64	Piyasaya ürün sunma hızını artırma	52	Müşteri ve iş değeri	41	
Öncelikleri değiştirebilme	62	Öncelikleri değiştirebilme	63	Yazılım teslimatını hızlandırma	64	Teslimatı tahminleyebilme	44	Piyasaya ürün sunma hızını artırma	41	
Verimliliği artırma	51	Verimliliği artırma	51	Takım verimliliğini artırma	47	Daha az risk	31	Dijital dönüşüm	34	
İş ve teknoloji ekipleri uyumu	50	İş ve teknoloji ekipleri uyumu	47	İş ve teknoloji ekipleri uyumu	47			Teslimatı tahminleyebilme	30	
Yazılım kalitesini yükseltme	43	Yazılım kalitesini yükseltme	42	Yazılım kalitesini yükseltme	42			Dağıtık ekipleri yönetme	18	

Çevik Dönüşümün Faydaları									
Öncelikleri değiştirebilme	69	Öncelikleri değiştirebilme	70	Öncelikleri değiştirebilme	70	İşbirliğini artırma	69	İşbirliğini artırma	59
Proje görünürlüğü	65	Proje görünürlüğü	65	Görünürlük	70	İş ihtiyaçlarına daha iyi uyum	54	İş ihtiyaçlarına daha iyi uyum	57
İş ve teknoloji ekipleri uyumu	64	İş ve teknoloji ekipleri uyumu	65	İş ve teknoloji ekipleri uyumu	66	Daha iyi çalışma ortamı	39	Daha iyi çalışma ortamı	36
Ekip morali	64	Piyasaya ürün sunma hızını artırma	60	Piyasaya ürün sunma hızını artırma	64	Görünürlük	37	Daha kaliteli yazılım	25
Piyasaya ürün sunma hızını artırma	63	Ekip morali	59	Ekip verimliliği	60	Rekabete daha hızlı cevap	20	SDLC üzerinde artırılmış görünürlük	21

Kullanılan Çevik Metotlar (Erken dönem olarak andığımız)										
	Scrum	54	Scrum	58	Scrum	66	Scrum	87	Agile?	71
	Hybrid & diğerleri	14	Scrumban	10	Scrumban	9	Kanban	56	Hybrid & diğerleri	42
	Scrum + xp	10	Hybrid & diğerleri	9	Kanban	6	Scrumban	27	DevOps?	36
	Scrumban	8	Scrum + xp	8	Scrum + xp	6	Iterative	24	Iterative	29

Geniş Ölçekli Çevik Metotlar															
	SAFe		30	SAFe		35	SAFe		37	SAFe		53	SAFe		26
							Scrum at Scale - Scrum			Scrum at Scale - Scrum			Dikte edilen bir çatı		
	Bilmiyor + diğer		19	Bilmiyor + diğer		28	of scrums		9	of scrums		28	yok		22
													Scrum at Scale - Scrum		
	Scrum of scrums		16	Scrum of scrums		16	Enterprise Scrum		6	Lean management		8	of scrums		19
			DAD, LeSS, Enterprise Scrum, Lean Management (aynı												
Kendi metodu		8	seviye)		4	Spotify		5	APM, Spotify		7	Kendi metodu		12	

Çevik dönüşüm veya çevik çatı geçişlerinde karşılaşılan zorluklar									
Organizational culture lacking agile	52	General change resistance	48	Inconsistent practices	46	Not enough leadership participation	42	General change resistance	47
General change resistance	48	Not enough leadership participation	46	Organizational culture lacking agile	43	Organizational culture lacking agile	41	Not enough leadership participation	41
Lack of management support & sponsorship	44	Inconsistent practices	45	General change resistance	42	General change resistance	40	Lack of management support & sponsorship	38
Lack of skills + exp.	40	Organizational culture lacking agile	44	Lack of skills + exp.	42	Lack of management support & sponsorship	39	Lack of business agile understanding	37

Tablo farklı coğrafyalar, farklı oy kullanan sayısı ve sektörel ayrımları içeriyor olsa da artış azalış mantığına veya pay oranına göre yorum yapılabilecek bazı maddeler bulunmaktadır. Son 5 yıllık anket sonuçlarına göre:

Dönüşüm sebepleri kategorisinde:

- Çevik anlayışın gerekleri olan teslimat ve önceliklerin müşteriye göre değiştirilmesine olan esneklik ve buna bağlı tahminleme isteği önemi ve ağırlığını korumaktadır.
- Kurumsal ölçeğin getirdiği iş, teknik ve diğer ekipleri birleştirecek bir eksikliğin bulunduğu bilgisine kolayca ulaşılabilir.
- Geniş ölçekli çevik çatıların yaygınlaşması ve son dönem teknolojik gelişmeleri 2023 yılında dönüşüm sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dönüşümlerin tecrübe edilmiş faydaları çıktılarına göre:

- İş ihtiyaçları ve dinamik değişimine ayak uydurmada çevik metotlar faydasını göstermiştir.
- Yapılan iş, çalışma ve projelerin organizasyonun tümünde görünürlüğü gözle görülür bir başarı olarak aksettirilmiştir.
- Ekipler arası iş birliği, uyum ve ekiplerin moral artışında pozitif bir görünüm bulunmaktadır.
- 2022-2023 arasında çalışma ortamına dair iyileşmeler pandemi sonrası uzaktan çalışma modellerine olan ilginin artması ile alakalı olabilir.

Çalışmamızda erken dönem çevik metotlar olarak andığımız “Kullanılan Çevik metotlar” kategorisinde:

- Scrum’ın ilerleyişi 2022 yılına kadar büyüme göstermektedir. 2023’te çevik metotların birleşik halde araştırmaya tabi tutulması ölçüm yeteneğini muğlak hâle getirmektedir. Bu sebeple 2023 için Scrum özelinde yorum yapılamamaktadır.
- Birden fazla çevik metodun bir arada kullanıldığı hibrit yöntemler hâlâ denenmektedir.
- Scrumban 2022’de yükselişe geçmiş, 2023’te çevik metotların birleşik incelenmesinden ötürü yorumlanamamıştır.
- DevOps bir çevik çatı olmamasına, bir kültür maddesi olmasına rağmen 2023’te metotlara dahil edilmiştir.

Geniş ölçekli çevik metotlara baktığımızda:

- SAFe çatısı 2022'ye kadar kullanım ve popülaritesini artırmış, 2023'te yarı yarıya bir iniş yaşamıştır.
- Scrum at Scale olarak anılmaya başlayan Scrum of Scrums çatısı iniş çıkışlarla birlikte ağırlıklı bir ikincil metot olarak görülmektedir.
- 2018-2019'da hâlâ hangi çevik çatıyı kullanıldığını bilmeyen ekiplerle karşılaşılırken, ileri yıllarda bu algı kaybolmuştur.
- 2023 yılına gelindiğinde dikte edilen ortak bir geniş ölçek çevik çatısı bulunmayan ve kendi çevik metodunu geliştiren ekiplerin toplamı -2023 17 no'lu raporda da belirtildiği üzere- toplanarak hesaplandığında yüzde 34 gibi bir orana tekabül etmektedir. SAFe çatısı kullanımının gerilediği dönemde bu bileşik oran SAFe kullanım oranının üstündedir. Bu durum organizasyonların, ileri dönemlerde hazır çatılar kullanmaktan vazgeçip kendi iyileşmiş süreçlerine doğru yönelebileceği izlenimi verebilir.

Çevik veya geniş ölçekli çevik dönüşümlerde karşılaşılan zorluklar incelendiğinde:

- Dönüşüm direnci ve organizasyonun çevik anlayış hakkında bilgi eksiklikleri her dönem varlığını korumuş zorluklar olarak görülmektedir. Bu iki ögenin ağırlığı, hazır çevik çatılar getirilirken, organizasyonu buraya adapte edecek bilgi aktarımı, koçluk hizmetleri, eğitim ve materyal eksikliğine işaret edebilir.
- İkincil sebeplerde yaklaşık olarak her dönemde, yönetimin destek ve sponsorluğu veya dönüşümlere yeterince katılmaması gözle görülür bir zorluk olarak öne çıkmaktadır.
- Dönem dönem ilk dörde giren yetenek ve tecrübenin oluşmamış olması, yeni çevik çatıların çıkışı ve deneyimlemek isteyen organizasyonların bu dinamik ortamda tecrübe geliştirememelerine sebep olmuş olabilir.
- Bazı dönemlerde yüksek oranda tutarsız süreçlere rastlanması çevik çatıların hâlâ organizasyon tecrübeleriyle olgunlaştırılmaya çalışıldığı ve bazı dönemlerde bu eksikliklerin açıkça görüldüğünün işaretidir.

11. ÜRETİMDE TOYOTA TARZI, TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ VE ÖNE ÇIKAN KARAKTERİSTİKLER

11.1. Kalite ve Üretim Tarihçesi Üzerine

Kalite kavramı uzun dönem akademi ve piyasada ürün/hizmet sunucularını ilgilendiren bir konu olmuş, konuyla ilgili tanım verileri Deming, Juran, Crosby ve daha nice kalite üstadı tarafından yenilenmiş ve genişletilmiştir (Chandrupatla, 2009; Kumar ve ark., 2016; Powell, 1995). Zaman içinde kavramın bu detaylı evrimi, kalitenin yalnızca ürünün kullanım kalitesi olmadığını, birçok konuda holistik bir kalite güvence yaklaşımının gerekliliğini ortaya koymuştur (Martin ve ark., 2020).

Ünlü istatistikçi ve kalite uzmanı Deming’e göre kalite (Chandrupatla, 2009):

“Kalite, ürün, hizmet ve özellikle gereksinimlere uygunluk ve müşterileri memnun etme derecesinde mükemmellik” anlamına gelmektedir.

Yazılım ve teknoloji dünyasına göre çok daha eski ve olgun bir ata endüstri otomotiv endüstrisidir. Drucker tarafından “Endüstrilerin endüstrisi” olarak kabul edilen (Drucker, 2017) otomotiv endüstrisi birçok gelişim sürecinden geçerek bugünkü seri üretimin kusursuz bir şekilde işlemesi, milyonlarca aracın olabildiğince otomatik bir şekilde üretimi ve müşteri tatmini sağlayacak yeni model çıkışlarını mümkün kılacak bir seviyeye ulaşmıştır (ACEA, 2024; Mogge ve Daniel, 2023; Singh, 2024).

Büyük ölçekli dönüşümler yaşayan otomotiv tarihi genel olarak 3 ana bölüme ayrılmıştır

- **Emek-yoğun üretim (Zanaat Temelli Üretim - Craft production)** : 1880’lerde P&L ve Daimler şirketlerinin başını çektiği zanaat ve ustalığa dayalı otomobil üretim modelidir. Otomobil satış talebinde yer alan yönergelere göre işinde oldukça uzman ustalar tarafından imal edilen otomobil, birçok parçasını benzer modellerde üretim yapan dağınık tedarikçilerden almaktaydı. Bu tedarikçiler makine satışı yapan küçük makine dükkanları olarak tabir edilmektedir. Sert çeliğin kesilmesinin teknolojik olarak mümkün olmadığı dönemde, genellikle metal ve ahşap aksamlardan oluşan araçlar yıl içerisinde 1000 üzerinde sayıda üretilmekteydi (J. P. Womack ve ark., 2007; Yalın Enstitü Yayınları, 2006).
- **Seri Üretim (Mass production)** : Özellikle Henry Ford tarafından 1900’lerin başında keşfedilen seri üretim bandı, ilerleyen senelerde yapılan süreç iyileştirmeleri ile bir aracın montaj süresini 500 üzeri dakikalardan 1.19 dakikaya kadar indirebilmiştir (J. P. Womack ve ark., 2007). Böyle bir inovasyon silsilesi

tüm endüstri araştırmacılarının dikkatini çekmiştir. İleri yıllarda en büyük rakip olacak Toyota şirketinin ünlü şef mimarı Taiichi Ohno Ford'un kendisi hakkında "daha çok yaşasaydı benim yaptıklarımı o yapardı" diyerek onore etmiştir (Ohno, 2019). Ford'un çalışmaları 1920'lerden itibaren GM firmasında Sloan tarafından incelenmiş ve otomotiv üretiminde çalışanların merkezi olmayan departmanlara dağılması ve üretimin farklı kolları yürütmesi anlamına gelecek "kurum (enterprise)" mantığını ekleyerek otomotivde günümüze yakın bir kurumsal anlayışın temellerini atmıştır (J. P. Womack ve ark., 2007).

- **Toyota Tarzı (Yalın) Üretim :** Kökleri 1900'lü yıllarda yaşayan Sakichi Toyoda'nın insan-değişim temelindeki kuruluş prensiplerine (Grabau, 2013; Toyota Motor Corporation, 2024a) dayanan ve 1950'lerden sonra gücünü sayısal bir farkla ispat eden Toyota Tarzı üretim model batıda "yalın üretim" ismini almıştır (J. P. Womack ve Jones, 1997). Yalın düşünce semantikler altında felsefesi toplanan bu üretim modeli, karakteristiklerini sürekli dönüşümün insana temas etmesi ve bundan faydalanan bir toplum kazancını hedef almıştır. 1980'lerin ortalarında bir Amerikan ve Avrupalı rakibine göre yeni bir otomobil üretimi için neredeyse yarısı kadar zamanda, yarısı kadar işçiyle, dörtte bir kadar zamanda satışa ulaştıran bu üretim modeli özellikle Amerikan endüstrisinin dikkatini çekmiş ve meraklılarını akademik incelemelere itelemiştir. Bu dönemde piyasaya yeni sürülen modellerin çıkan hataların normale döndürülmesi süresi ise, Avrupa ve Amerikan şirketlerine göre 10'da biri kadar iyi bir performans göstermiştir (J. P. Womack ve ark., 2007).

Daha geniş bir tarihçe çizgisinden bakmak gerekirse kalite kavramı ile yalın üretim modelinin bir standart hâline dönüşmesi ve Toplam Kalite terimine dönüşmesi için oluşmuş tecrübeler ve dönemsel yaklaşımlar Toplam Kalite Yönetimi kitabında aktarılmış ve derlenerek aşağıdaki tabloya dönüştürülmüştür (Goetsch ve Davis, 2016):

Tablo 8. Kalite Tarihçesi

Dönem	Önemli Görülen Gelişmeler
1906-1908	Zanaat tipi (emek-yoğun) üretim modelinin işletilmesi Ford işçilerinin çalışma süresi: 8.56 saat
1906	Birbiri yerine geçen parçaların yapılması - Cadillac
1908	Birbiri yerine geçen parçaların elde edilmesi - Ford Ford montajcı iş tamamlama süresi: 2,3 dakika
1913	Hareket eden montaj hattı - Ford Montajcılarının iş süresi: 1,9 dakika

1924	Süreç değişkenliklerinin genel ve özel olarak ayrılması - Shewhart İstatistiksel Süreç Kontrol Kartlarının Geliştirilmesi - Shewhart
1927	Deming ve Shewart'ın tanışması
1931	“Üretilen Ürünlerin Kalitesinin Ekonomik Kontrolü” kitabı - Shewhart
1939	2. Dünya Savaşı'nın başlaması
1941	İSK'nın ABD savaş zamanı üreticilerine öğretilmesi - Deming İSK'nın bu üreticilerde geniş çapta kullanımı
1945	2. Dünya Savaşı'nın sona ermesi
1946	ABD'de üretilen ürünler arttıkça İSK uygulamasının azalmaya başlaması
1950	Yüzlerce Japon mühendis, yönetici, idareci ve bilim adamına İSK ve kalite kavramı eğitimleri verilmesi - Deming
1950	Toyota Üretim Sistemi'nin gelişimi ve devamı (Eiji Toyoda, Taiichi Ohno)
1954	Japonya'da Kalite Yönetimi kurslarının verilmesi - Juran
1960-1970'ler	Japonların Batılı üreticilerin pazar payını ele geçirmeye başlaması Amerikalıların bazı sektörlerde payını tamamen kaybetmesi
1980	Bir ABD TV yayınında “Japonlar yapabilirse biz neden yapmayalım” sorusuyla Japonlar ve Deming'in başarısına dikkat çekilmesi Amerikan endüstrisinin Japonlardan öğrenmeye başlaması
1981	Ford ve GM'nin (General Motors) Deming'i yöneticilerine seminer vermesi için ABD'ye daveti
1982	“14 Yönetim felsefesi” maddelerini içeren “Kalite, Verimlilik ve Rekabet Edilebilir Pazar Payları” kitabı - Deming
1985	ABD şirketlerinin Toplam Kalite Yönetimini benimsemeye başlaması
1987	ABD'de “Ulusal Kalite Ödülü” uygulamasının başlatılması Motorola'nın 6 Sigma'yı tanıtımı
1988	ABD Savunma Bakanlığı'nın Toplam Kalite Yönetimini desteklemesi
1990	Toplam Kalite Yönetimi kavramının batıdaki ismi olan “Yalın Üretim” teriminin ilk kez “Dünyayı Değiştiren Makine” kitabında kullanımı
1993	Toplam Kalite Yönetiminin ABD üniversite ve kolejlerinde geniş ölçekte öğretilmeye başlanması
2000	ISO 9000 standartlarının Toplam Kalite konusu eklenerek yeniden yazımı

Sonraki yıllarda güncellenen ISO 9001:2015 standart belgesi incelendiğinde genel kalite yönetim prensipleri şu şekilde özetlenmektedir (ASQ, 2024b):

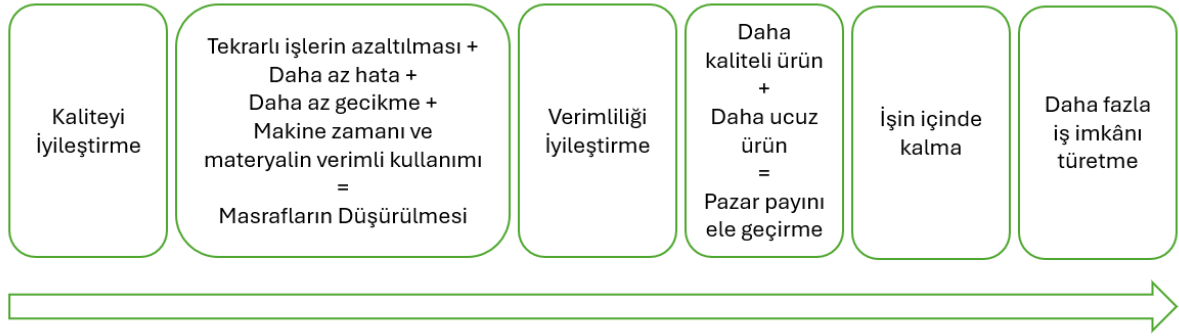
- Müşteri Odaklılık
- Liderlik
- Çalışanların Katılımı
- Süreç Yaklaşımı
- Sürekli İyileştirme
- Gerçeklere Dayalı Karar Verme
- Karşılıklı Faydaya Dayanan Tedarikçi İlişkileri

Bunun yanında ISO ve benzeri standartların da Toplam Kalite Yönetiminin bir alt kümesi olarak görülebileceği, birbirlerinin yerine kullanılamayacağı ve rekabet hâlinde olmadığı aynı kaynaklarda belirtilmiştir (Goetsch ve Davis, 2016).

11.2. Toyota Tarzı ve Toyota Üretim Sistemi Üzerine Genel Bilgiler

Temelinde israfı yok etmekle başlayıp, ileri vizyonlarına sürekli olarak topluma faydalı olabilmeyi ekleyen Toplam Kalite Yönetimi ve düşüncesinin bir organizasyona getirebileceği avantajlar birçok araştırmacı tarafından dile getirilmiştir (Reed ve ark., 2000). Fakat bir yandan da, işin çoğunu şirket kültürünün yönlendirdiğine bakılacak olunursa, Toyota şirketinin 40'dan fazla yılda geliştirdiği, bundan artan hızla kazanç sağladığı (Rother, 2009) yönetim kültürünün olası tüm organizasyonlar tarafından hızlıca benimsenmesi ve şirkete faydalı olması hızlı ve kolay bir olgu olarak görülmemiştir (Powell, 1995).

1982'de kalite üstadı William Edwards Deming tarafından kaleme alınan “Out of Crisis” kitabı Japon endüstrisi uyanışını ve bu devrimin ana hatlarını bizzat gözlem, teorik ve istatistik metotlarıyla aktarmıştır (Deming, 2018). Kitabın bir bölümünde, 1950 yazında Japonya'ya gözlem için gelen uzmanların her yönetim toplantısına girişte tahtaya asılı olarak gördüğü “zincirleme reaksiyon” tablosu toplum temelli endüstriyi ve bu gelişimin basamaklarını en güzel anlatan belgelerden biri olmuştur:



Şekil 16. Deming'in "Zincirleme Reaksiyonu" - (Deming, 2018) den esinlenildi

NUMMI vakası olarak bilinen, Toyota'nın Amerika kanadına açılmasına ön ayak olan dönüşüm çalışmasında, batık bir tesisin Japonya'daki Toyota tesislerle yarışacak ölçekte başarıya ulaştığı görülmüştür. Bu ABD-Japon ortak çalışmasında kilit faktör, kıdemli mühendislerin anlaşma üzere Toyota'lı yöneticilerden olması ve Amerikan çalışanları ilksel ve iş üzerinde eğitimlerle çalışma modeline usta-çırak modeline geçirmiş olmasıdır (J. P. Womack ve ark., 2007). Bu olayı deney olarak yorumlayan akademik kaynakların son yorumu, Toyota'nın keşfettiği yalın üretimin "bir devrim" olarak nitelendirilebileceği olmuştur (J. P. Womack ve ark., 2007).

Bu vakayı farklı kılan ise söz konusu GM (General Motors) tesisi Fremont'un kötü ünü olmuştur. Durumun vehameti Shook'un bir MIT makalesinde sık sık gerçekleşen kontrolsüz grevler, devamlı şikayetler, kalitenin bilinçli olarak sabote edilmesi ve devamsızlığın %20 lere çıkması olarak detayla aktarılmıştır (Shook, 2010). Toyota eliyle gerçekleştirilen kısa bir dönüşüm sürecinden sonra oluşan devasa kalite farkı yine TÜS'ün popülarlığıne katkıda bulunan öğelerden biri olmuştur (J. P. Womack ve ark., 2007). Fark o kadar açık ve net bir şekilde ortaya çıkmıştır ki, NUMMI Fremont tesisinin başarısı, geleneksel üretim metotlarını çalıştıran GM Framingham'a devasa fark atarak, Japonya'da TÜS işleyişini kullanan Toyota Takaoka tesisinin başarısına neredeyse eşit konumda değerler (araç birleştirme süresi, 100 araçtaki hata sayısı) üretmiştir (J. P. Womack ve ark., 2007).

Bu tarz bir yalın üretime geçiş ve dönüşümün sadece yalın araçlarının kullanımından ibaret olmadığı zaman içinde vaka analizleri, yıllarca süren gözlem ve deneylerle ispatlanmış ve aktarılmıştır (Lander ve Liker, 2007; J. Liker, 2021; J. K. Liker ve Morgan, 2006; J. Liker ve Rother, 2011). Bu araç temelli dönüşüm yaklaşımlarından

kaynaklanan beklentinin, bu tezin ana konusu olan çevik dönüşümlerde de yaşanan araç temelli başarısızlıklara benzemesinden ötürü kıyas çalışmaları yapılabilir ve dönüşümlerdeki zemin düşünce kümeleri ve verilen önem seviyesi ayrıca masaya yatırılabilir.

2000’li yıllardan itibaren Amerika’da dahi nitelikleri anlaşılmaya devam eden yalın üretim konsepti Womack ve Shook’un eserleri aracılığıyla “yalın düşünce” konseptine dönüştürülmüş ve araştırmacılara sunulmuştur (J. Womack, 2013; J. P. Womack ve Jones, 1997). Yalın düşünce buradaki üretim modelinin keşfedilmiş bir akademik çıkarımı olarak düşünülebilir. Toyota’nın bu kavramları ilk ele aldığı ve yıllardır “Toyoda Prensipleri” olarak andığı prensip kümesi ünlü araştırmacı, sermaye girişimcisi, sanayici ve Toyota şirket köklerini dokuyan Sakichi Toyoda tarafından ele alınmıştır (Toyota Motor Corporation, 2024a).

1995 yıllarından itibaren üretimde mükemmellik alanında birçok Shingo ödülü alan Jeffrey K. Liker, 2000’li yıllarda vakalar üzerinden çalışmalarına devam etmiş ve günümüzde yaygın olarak atıfta bulunulan ve ismini Toyota şirketinin kamuya açık sunduğu dokümanlara yazdırmış olan “Toyota Tarzı” kitabını ele almıştır (J. Liker, 2021). 20 yıllık araştırmanın sonunda Toyota Tarzı’nı öne çıkan 14 prensip ve pratik üzerinde gruplamış ve sadece pratiklerde değil yalın düşüncenin birçok perspektifte gereksinimleri olan bütüncül bir yaklaşıma sahip olduğunu göstermeye çalışmıştır. Bu çalışmada Toplam Kalite karakteristiklerini belirlerken faydalanılacak kaynaklardan biri bu çalışmadaki 14 yönetim prensibi olacaktır.

Toyota’da çalışan ilk Amerikalı olarak bilinen John Shook (Lean Six Sigma Definition, 2024), tecrübelerini 2003 yılında yine çokça bilinen bir yalın araştırmacı olan Mike Rother ile birlikte “Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda” adlı eserde dile getirmiştir (Rother ve Shook, 2003). Bu çalışma özellikle değer akışları üzerinde yoğunlaşmış, müşteriden başlayan bu akışların üzerinde israfı yok etmenin metot ve gereksinimlerine detaylı olarak değinmiştir. Sonrasında NUMMI vakası tecrübelerini ve A3 raporlaması (Sobek II ve Jimmerson, 2004) gibi öne çıkan bazı yalın üretim pratiklerini farklı eserlerde tekil yazar olarak kaleme almıştır (Shook, 2010).

Shook ile yaptığı çalışmalardan bir süre sonra 2009 yılında “Kata” kelimesini yaygın literatüre kazandıran Mike Rother, organizasyonların ihtiyaç duyduğu standart süreç geliştirme eğitim akışlarının dövüş sanatları benzeri sürekli uygulamaya ve devamlı

olarak kaliteyi yükselterek, bir dojo canlılığı yaşatmasına dem vurmuştur. Kata terimini “iyileştirme katası” ve “koçluk katası” şeklinde ikiye ayıran Rother, PUKÖ (PDCA, Planla - Uygula - Kontrol et - Önlem al) mantığını stratejik bir altyapı olarak sunmuştur (Rother, 2009).

11.3. Toyota Tarzı Temel Anlayışı

Liker’ın Toyota Tarzı girişinde belirttiği üzere (J. Liker, 2021) üretim modelinin düşünsel tarafı 2 sütun üzerinde durmakta ve uygulamaları şekillendirmektedir:

- İnsana Saygı
- Sürekli İyileştirme

İnsana saygı konsepti sadece müşteriye değil, müşterinin yanında çalışana, tedarikçiye, yöneticiye, devlet organları ve topluma saygı olarak geniş bir çerçeveden oluşmaktadır. Bu ayrım Toyota şirket ilkelerinde yer aldığı gibi birçok akademik çalışmanın konusu olmuştur. Direkt olarak tanımı; karşılıklı güven, dürüstlük, teşvik, iyileştirme ve ekip çalışması gibi gereksinim ve yansımaları anlatan çalışmalar olduğu gibi (Lander ve Liker, 2007), yalın dönüşümlerde en önemli ve/veya aynı zamanda en çok ihmal edilen konu olduğunu savunan makaleler de bulunmaktadır (Emiliani, 2008). Sadece insana saygı terimini bir çatı/model hâlinde sunan çalışmalara dâhi literatür taramalarında karşılaşılmakta (Coetzee ve ark., 2019) ve “insani değer akışı” kelimelerine rastlanabilmektedir (Ljungblom ve Lennerfors, 2021).

Sürekli iyileştirme ise, süreç kurguları oturmuş bir organizasyonda hem bilimsel/öğrenilmiş veriyi kullanarak yapılan deney/hata çözümleri hem de çalışana “kendi işini iyileştirebilme” alanı ve zamanı tanıması özellikleri ile sistemin toplam kalitesini yükselten ve aynı zamanda çalışan bağlılığı ve motivasyonunu içsel yöntemlerle yükselten bir kavram olarak bulunmaktadır (Hennig ve Romar, 2023; J. Liker, 2021; Ljungblom ve Lennerfors, 2021; Ohno, 2019; Rother, 2009; J. P. Womack ve ark., 2007; J. P. Womack ve Jones, 1997).

11.4. Toyota Üretim Sistemi Önemli Karakteristiklerini İçeren Bilinen Çalışmaların Özeti

11.4.1. Sugimori Çalışması

“Sugimori Paper” olarak anılan ve Toyota başkanlarından Fujio Cho’nun yazar listesinde bulunduğu çalışmada Toyota Üretim Sistemi aşağıdaki yaklaşımlardan değer kazanmakta ve farklı modellere karşı üstünlük sağlamaktadır (Sugimori ve ark., 1977):

- İsrafin ortadan kaldırılmasıyla masrafların azaltılması
- Çalışanların kapasite ve yeteneklerinin tam ve doğru ölçekte kullanılması
- Kanban sistemiyle tam zamanında üretim ve çalışan yetenek optimizasyonunun sağlanması
- Pres kalıplarının kurulum sürelerinin kısaltılmasıyla tam zamanında üretimin genişletilmesi

11.4.2. Taiichi Ohno tarafından kaleme alınmış çalışmalar

İlk versiyonu 1988’de ünlü şef mimar Taiichi Ohno tarafından yazılan Toyota Üretim Sistemi kitabı Ohno’nun işin tüm felsefesini ve özellikle yöntemlerin altında yatan bilimsel düşüncüyü anlattığı bir eser olarak öne çıkmıştır (Ohno, 2019). Ekonomik ve üretim yapabilme açılarından oldukça verimsiz bir dönemde Amerika’daki bir süpermarket örneğinde yola çıkarak keşfedilen çekme tipi üretim, diğer adıyla tam zamanında üretim ve montaj akışının mantığı detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Üretim dalgalanması ve tedarik zincirlerinin düzelmeye başladığı dönemlerde ürünü tamamıyla kaliteli ve hatasız hâle getirmeyi ve bunu bilimsel metotlarla yapabilmeyi çalışanlara aşilayarak, dolaysız direkt bir motivasyon kültürü oluşturma deneyimi burada aktarılmıştır. Bu ve bir diğer bilinen eseri “İşyeri Yönetimi” kitabında ilk kitabında olduğu gibi, konuları kategorize etmeden madde aktarmıştır. İki eserin tüm öğeleri dikkate alındığında üzerinde durulan aşağıdaki gibi derlenebilir:

- Hatanın değeri, tespiti ve önlem alınmasının kıymeti, hataya bilimsel yaklaşım
- Çalışanların belirlediği standart süreçler ve yönetimin uygulamadaki otoritesi
- Üretim akışının sürekliliği ve dengelenmesi gerektiği
- Kısıtlı üretim hacmi ve maliyet faydaları
- İsrafin kökten temizlenmesi
- Stoksuz üretim modeli
- Uygun ortam ve zamanda yapılabilecek Kaizen çalışmaları
- Tam zamanında üretim pratikleri
- Jidoka ve Otonomasyon ile hatanın anlık tespiti

- Kanban sinyalleşmesi ve çekme tipi üretim
- Sayısal veriler ve kanıtlar üzerinden değerlendirme
- Gereksiz ve aşırı teknoloji kullanımından kaçınma
- Sahaya inerek gözlemlene, yönetsel seviyede gemba yöntemleri
- 5S yöntemleri ve arkasındaki çalışan verimliliği / israftan tasarruf mantığı

11.4.3. Yalın Düşünce - Womack - Jones

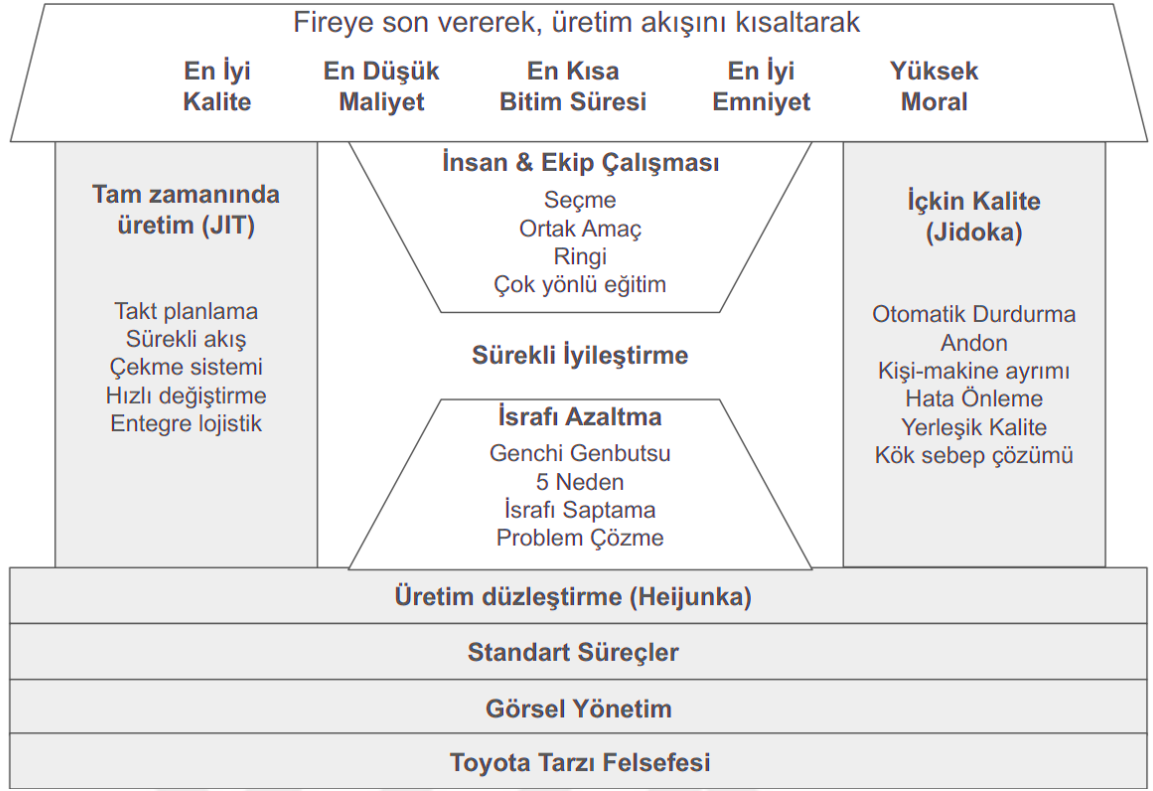
Yalın kelimesine ilk rastlanılan kaynakta Womack ve Jones israfa karşı duran yalın düşüncenin, işin felsefesini yönelimini şu 5 maddeye indirgemiş ve gruplayarak detaylandırılmıştır (J. P. Womack ve Jones, 1997):

- Değer: Değer tanımları, ürün, hizmet ve maliyet açıları
- Değer Akışı: İsrafi belli edebilecek ve üstünde sayısal ilerlemenin gözlemlenebildiği iş akışları
- Akış: Sürekli akışta hataların hızlı ve topluca giderimi, tam zamanında üretim, üretim seviyelendirme
- Çekme Sistemi: Yalnızca müşteri talebinde montaj ve ihtiyaç anında üretim
- Mükemmelleştirme: Süreç ve akışlar üzerinde oluşan her iyileştirme olanağını kullanabilme

Eserin sonraki bölümlerinde birebir deneyimler yine bu başlıklar üzerinde verilmiş ve okuyuculara sunulmuştur (J. P. Womack ve Jones, 1997).

11.4.4. Toyota Evi / Toyota Üretim Sistemi Evi

Yılların birikimlerini yıkılmayacak bir çatı, olmazsa olmaz sütunlar ve temelden oluşan bir sembolik ev haline çizilmesi ünlü mimar Taiichi Ohno'nun öğrencisi, Toyota Onursal Başkanı Fujio Cho tarafından gerçekleştirilmiştir. Liker bu çizimi Toyota Tarzı kitabında şu şekilde aktarmıştır (J. Liker, 2021):



Şekil 17. Toyota Evi (J. Liker, 2021) den esinlenildi

Evi oluşturan tüm yapılar (pratikler, düşünsel temeller) Bölüm 14'te Toplam Kalite karakteristiklerinde özetlenecektir. Ondan hemen önce bu bölümde, Liker'in aktardığı Toyota Evi'nin yanı sıra diğer çalışmalarda özetlenmiş TKY (Toplam Kalite Yönetimi) karakteristikleri çıkarılarak bütünsel bir kümede birleştirilecek ve güncel bir TKY karakteristik kümesi akademik ve yayın kaynaklarında hareketle tezin bir ara çıktısı olarak sunulacaktır.

11.4.5. Toyota Tarzı - Liker ve 14 Yönetim İlkesi

Liker'in tüm Toyota deneyimi ve araştırma sonuçlarını paylaştığı Toyota Tarzı eserinde yalın kelimesi yerine özellikle şirket ismi belirtilmesi dikkat çekmektedir. Şirketlerin bu üretim modelinin insanî yanı ve felsefesini es geçerek, metot bazlı kurmaya çalışması ile oluşan sonuçlar (Emiliani, 2008), bu isimle anmanın bir sebebi olabilir. Birçok vaka analizi ve geçmiş yılların birikimiyle ortaya çıkan kümülatif 14 yönetim prensibi aşağıdaki tablodaki gibi listelenmiştir (J. Liker, 2021):

Tablo 9. Liker'ın 14 İlkesi

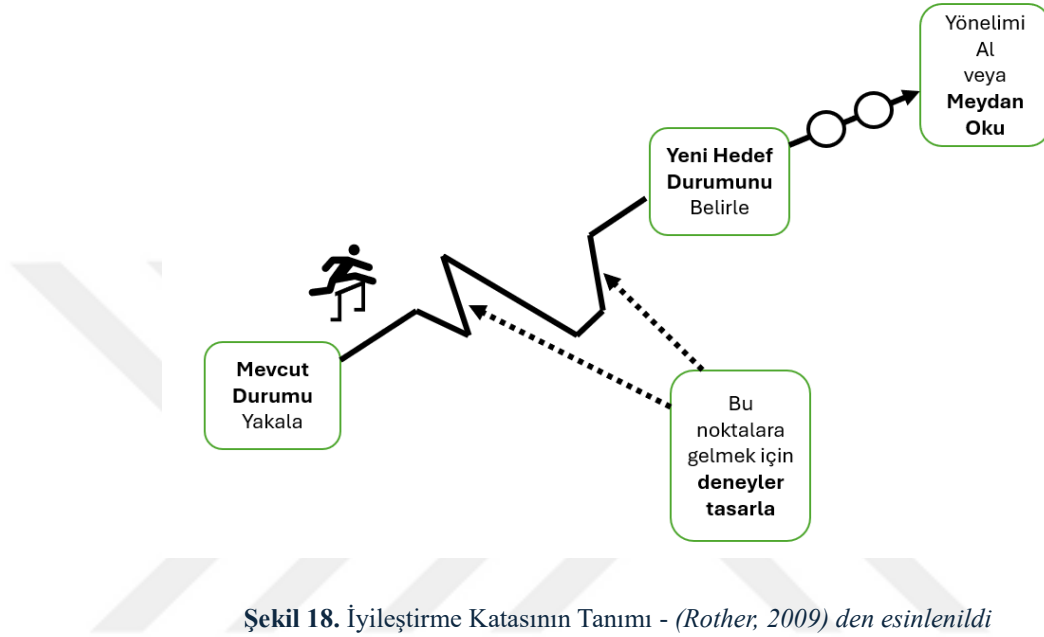
İlke 1	Yönetim kararlarını kısa vadeli finansal hedefler pahasına olsa bile, uzun vadeli bir felsefeye dayandırma
İlke 2	Problemleri su yüzüne çıkarmak için kesintisiz bir süreç akışı yaratma
İlke 3	Fazla üretimden kurtulmak için “çekme” sistemlerinin kullanımı
İlke 4	İş yükünü düzleştirme (Heijunka)
İlke 5	Kaliteyi baştan sağlamak için problemleri çözmek üzere durdurma kültürü geliştirme
İlke 6	Sürekli iyileştirmenin ve çalışanları yetkilendirmenin temeli olan “standartlaşmış görevler”
İlke 7	Her problemi görünür kılacak görsel kontrol
İlke 8	Sadece insanlara ve sürece hizmet eden, özenle test edilmiş teknolojinin kullanımı
İlke 9	İşi iyi anlayan, felsefeyi yaşayan ve başkalarına öğreten liderler yetiştirme
İlke 10	Şirket felsefesini izleyen istisnai insanlar ve ekipler yetiştirme
İlke 11	Geniş ölçekli paydaş ve tedarikçi ağına onları iyileşmeye zorlayarak ve yardımcı olarak saygı gösterme
İlke 12	Durumu tam anlamak için yerinde görme (Genchi Genbutsu)
İlke 13	Kararları acele etmeden, mutabakatla ve çoklu seçeneklerle alma ve hızlıca uygulama
İlke 14	Yansıtma (hansei) ve sürekli iyileştirme (kaizen) yoluyla öğrenen bir örgüte dönüşüm çabası

11.4.6. Mike Rother ve Kata Tanımı

Rother'ın 2009'da basılı olarak dile getirdiği Kata tanımı, gerek süreç gerekse farklı noktalarda “organizasyonel alışkanlık” oluşturma sayesinde kültürün oluşturabilmesine ışık tutmaktadır (Rother, 2009). Dojo salonlarında yapılan tekrarlı Kata hareketlerinden yola çıkan bu alışkanlık oluşturma yazarın gruplandırmasıyla Toyota Tarzı çerçevesinde ikiye ayrılır:

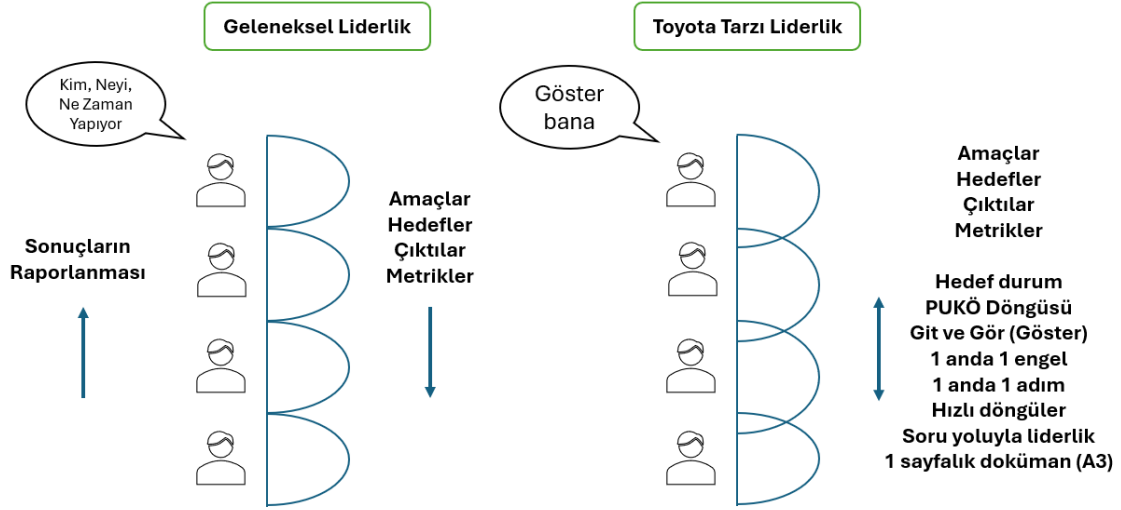
- **İyileştirme Katası:** Stabilize edilmiş ve olgun bir yapıda işleyen tek parça akışında çalışanların ileri bir vizyona doğru giderken basamaklı ve artımlı (iteratif) iyileştirmelerle süreci ve ürün kalitesini mükemmele ulaştırma dizgesidir. T anında vizyona ulaşmak mümkün olmayacağı için tespit edilen ilk

problem “önceliklendirilmiş problem” olarak vaka kabul edilir; arkasında iyileştirme teorisi sayısal kanıtlarla ispatlanır, deneme yapılır ve sonuçlara göre başarı ölçümlenir. Başarı veya başarısızlık durumuna göre yeni vakalar açılabilir. Günün sonunda, bu deneysel çalışmanın sonrasında kalan diğer problemlere veya iyileştirme fırsatlarına aynı PUKÖ döngüsü uygulanarak iyileştirme alışkanlığının insanî ve örgütsel anlamda kültür artımı sağlanmış olur (Rother, 2009).



Şekil 18. İyileştirme Katasının Tanımı - (Rother, 2009) den esinlenildi

- **Koçluk Katası:** Rother gözlemlerinde Toyota Tarzı yöneticilerin birer öğretmen gibi davrandığı pratikleri işlemiştir. Birbiriyle sıkı bir ilişkide bulunan 2 katanın varlığında, iyileştirme katasına ve süreçlere yeni giriş yapan veya deneyimlemek üzere olan menti seviyesindeki çalışanlara iş yapmayı öğreten yöneticileri ve o yöneticiye mentorluk / akıl hocalığı yapan bir deneyimli mentor / danışman aracılığıyla 3 kuşaklı bir eğitim modeli uygulanır (Rother, 2009). Bir örnekle açıklamak gerekirse, mentorun direkt müdahale etmek yerine, sorgulayarak öğretme kültürünü menti adaylara aşılama çalışması, Gemba'ya gidişi teşvik etmesi, A3 vb. araçlar üstünde veri temelli problem çözme yaklaşımı aşılama yönlendirmeleri, gerektiğinde mentiye nasıl davranması ve deneysel aksiyonları hayata geçirmesi gerektiğini aktarması aşamalı ve de en önemlisi bizzat iş üstünde öğretimi (OJT - on the job training) göstermesi açısından örnek verilebilir. Bu eğitim modeli klasik akademik eğitimlerden ziyade çalışanların hata yapmasına izin vererek en kısa yolda öğrenmeleri için iyi bir fırsattır.



Şekil 19. Toyota Tarzı Liderlik Nitelikleri - (Rother, 2009) den esinlenildi

11.4.7. Toyota Tarzı Yalın Liderlik - Liker

Üretim modelinin çekirdeğinde ve üretim felsefesinin sürekli olarak hedefinde olan, Toyota'yı uygulama ve kültür oluşturmada farklı bir noktaya taşıyan "Toyota tarzı lider geliştirme" Liker'ın Toyota Tarzı Yalın Liderlik kitabının ana odak noktası olmuştur (J. Liker, 2021). Şef mühendis yetiştirmeden, çalışanların süreç iyileştirmelerin imkân tanımaya kadar birçok anlayış aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Liderliğin kendi sürecinde yer alan ve sürekli iyileştirilebilen yönetim anlayışı
- "Shu Ha Ri", usta çırak ilişkisi içinde belirli bir dönem sürece çalışan ustalık mantığı
- T tipi iş ve yönetimde usta liderler, şef mühendisler yetiştirme
- A3 problem çözme yetenekleri kazandırma
- Günlük Kaizen ve yönetsel destek
- Çalışma grupları aracılığıyla organizasyonu yönetebilme
- Stratejiyi görünür ve bilinir kılma, üstten alta, alttan üste teyitleme, yakan-top işlemi (catchball process)

Bu çalışmada yer alan maddelerin yönetsel alanda oluşu, yalın dönüşümleri etkileyen en önemli maddelerden olduğu anlamına getirilebilir. Bu anlamda tez çalışmasının devamında yalın dönüşümlerde olduğu gibi, çevik dönüşümlerde de bu yönetim geliştirme faaliyetinin önem ve kıyasına değinilecektir.

11.4.9. Monden'in Çalışmaları

2011'de Japon akademisyen ve iş teorisyeni Yasuhiro Monden'in kaleme aldığı Toyota Üretim Sistemi'nde aşağıdaki konu, pratik ve uygulamalar ön plana çıkmıştır (Monden, 2011):

- İnsana Saygı
- Sürekli iyileştirme ve Kaizen
- İsrafin Yok Edilmesi
- Tam zamanında üretim ve Kanban uygulaması
- Otonomasyon (Jidoka)
- Üretim Seviyelendirme (Heijunka)
- Kurulum zamanlarının kısaltılması
- Süreçlerin standartlaştırılması
- Tedarikçilerin akışlar içine dahil edilmesi, kesintisiz iletişim ve yönetişim
- Çalışma ortamının iyileştirilmesi, güvenli hâle getirilmesi ve 5S uygulaması
- Çok fonksiyonlu çalışma becerilerinin geliştirilmesi (Shojinka)
- Çok fonksiyonlu yönetim kabiliyetleri
- İlk üretim sonrası Kaizen maliyetlendirme modeli
- Otomatize hâle getirilmiş sıfır hata kontrolleri
- Çalışanlara problem verme ve çözüm bekleme esnekliği
- İyileştirme (kaizen) faaliyetleri ile çalışan motivasyonunun artırılması, işgücünün azaltılması

Monden'in bu kez 2019'da yayınladığı ve 7 temel işlevsel alanın TUS içinde birbirine bağlanarak bir mükemmellik oluşturduğunu anlattığı bir diğer eserinde, bu üretim sisteminin öne çıkan faaliyetleri aşağıdaki tablodaki gibi gruplanmıştır (Monden, 2019):

- Finansal yönetimin adaptasyonu, iç sermaye, tahvil, kıymet ve fazla sermayenin verimli yönetimi
- Hedef maliyetleme ve Kaizen maliyetlemesinin ayrılmaz bir şekilde kullanımı
- Karar verme yeteneklerinin organizasyondaki orta ve alt düzeylere verilmesi ve ifade ortamı
- Merkeze sıkı bağlı bir biçimde yönetilen geniş bayi ağı
- Büyük emekle yetiştirilen, birçok liderlik niteliğinin atandığı ve ürün bazında tüm yetkilere sahip olabilen Şef Mühendislik kavramı
- Prototipleme ve analizin önem kazandığı yeni ürün geliştirme süreçleri
- Üretim, bayilik ve tedarikçileri bir araya getiren iletişim teknolojileri

11.4.10. Toplam Kalite Yönetimi Karakteristiklerini Konu Alan Diğer Akademik Kaynaklar

1995 tarihli makalede bilinen teorisyen ve pratik edilmiş çalışmalar üzerinden toplu olarak yapılan değerlendirmenin genelinde Juran, Deming ve Ishikawa gibi kalite önderlerinin bakış açılarıyla TKY'nin tanımı ve kabiliyetleri özetlenmiş ve pratiklerle teyit edilmeye çalışılmıştır (Hackman ve Wageman, 1995). Bu çalışmaya göre TKY'nin felsefik tarafında:

- Kalite ve beraberinde gelen maliyetlerin düşürülmesi
- Çalışanların iyileştirme faaliyetleri ile motive edilmesi
- Çalışanlar üzerinde korku ve ceza hissiyatı oluşturacak tüm örgütsel öğelerin ortadan kaldırılması
- Birbirine bağlı alt parçaların üretimi ve tasarımında organizasyonun modellenmesi (multi disiplinler veya kendi işini yap)
- Üst yönetimin kalite yaklaşımına katılımı ve teşviki, konuları ön plana çıkarmıştır.

İyileştirme faaliyetlerinde ise,

- Süreçlerin izlenmesi
- Varyasyonun takibi
- Gerçek veriye dayalı analiz
- Sürekli öğrenme yaklaşımı, ön plana çıkmaktadır (Hackman ve Wageman, 1995).

Martinez-Lorente, Gallego-Rodriguez ve Dale'nin 1998'de kaleme aldığı akademik çalışmada, 1989 ile 1996 arasında sırasıyla Saraph-Benson-Schroeder, Flynn-Schroeder-Sakakibara ve Ahire-Golhar-Waller tarafından ortaya atılmış 3 TKY karakteristiği birleştirilerek bir ankete dahil edilmiş ve o zaman zarfındaki doğruluğu anketlerle teyit edilmeye ve netleştirmeye çalışılmıştır (Martinez-Lorente ve ark., 1998). Bulgulara göre:

- Çalışan ilişkileri: bireysel kalite aktiviteleri, eğitimler
- Organizasyon: Çalışma ortamı, planlama gibi alanlarda konfor ve kalite standartlarının uygulanması
- NPDD: Verimli bir koordinasyon ile “yeni ürün geliştirme tasarlama” (NPDD - new product development & design) işlemlerinin olgunlaştırılması
- Kalite bilgisi: Kaliteye dair girdi/çıktıların kayıt altına alınması, kalite yönetim sistemi kurgulama ve kalite bilgilerin erişim

- Kalite araç ve teknikleri: Süreç iyileştirme faaliyetlerinde istatistiksel veya istatistiksel olmayan uygun araç ve tekniklerin kullanımı
- NPDD araç ve teknikleri: Yeni bir ürün veya süreç oluşturma akışında uygun araç ve tekniklerin kullanımı, TKY'nin altyapı bileşenleri anlamında olumlu sayısal sonuçlar vermiş;
- Tedarikçi ilişkileri: Kısıtlı sayıda tedarikçi ile bağlanma, kalite faaliyet ve standartlarını tedarikçilere genişletme, NPDD akışlarına tedarikçileri de dahil etme ve kalite kriterlerine göre tedarikçi seçimi, konusu daha az bir teyit puanı almıştır.

Buna rağmen çalışmanın sahipleri, tedarikçi ilişkileri maddesinin belirli ölçekte küçük şirketleri değerlendirirken anlamlı olmayabileceği, bunun da sebebinin büyük şirketlerdeki gibi geniş tedarik ağı fırsatlarına sahip olmaması sebebi üzerinde durarak bu maddeyi hesaplama tablosundan çıkarmıştır (Martinez-Lorente ve ark., 1998).

Milenyum öncesi yapılan bir kıyas çalışmasında Saraph et al. tarafından daha önce ele alınmış TKY karakteristikleri anket yoluyla tekrar gözden geçirilmiş ve sonuçları akademiye paylaşılmıştır (Joseph ve ark., 1999). Bu sonuçlara göre 2 çalışmada öne çıkan ortak özellikler:

- Tüm organizasyonun sürekli kalite gelişimine katılımı
- Müşteri odaklılığı ve net performans kriterleri üzerinde yönetim yönlendirmesi
- İç ve dış müşteri kavramlarının organizasyona yayılımı
- Güçlü insan kaynakları yaklaşımı
- Kaliteli ve yetenek odaklı işe alım
- Çalışan güçlendirmesine yatırım
- Tedarik zincirindeki akışların ana akışa dahiliyeti ve toplam kalite açısından değerlendirilebilmesi

Servis organizasyonlarında TKY uygulamalarını kapsamlı bir tarama ile değerlendiren bir 2001 çalışmasında TKY ve TKS (Toplam Kalite Sistemi, TQS) için bir konsept model çıkarılarak literatür haritalaması gerçekleştirilmiştir (Sureshchandar ve ark., 2001). Bu haritanın X eksenin oluşturan TKY bileşenleri şu şekilde vurgulanmıştır:

- Üst seviye yönetimin katılımı ve vizyoner liderlik
- Çalışan katılımı, güçlendirilmesi, eğitimi gibi konuları kapsayan verimli bir İnsan Kaynakları yönetimi
- Kalite ve süreç yönetiminin teknik bir sistematik altında çalıştırılması
- Müşteri, ekipler ve pazar arasında iletişimi akıtacak güçlü bilgi ve analiz sistemleri

- Rakip ve muadil ürünlerin değerlendirmelerini yapıp, fırsatlar ortaya koyabilecek pazarlama “kıyas” yetenekleri
- Hedefli ve veriye dayanan sürekli iyileştirme kültürü
- Talepleri dikkate alarak ve detaylı inceleyerek üstünlük verebilecek müşteri odaklılığı
- Güvenli çalışma ortamı ve çalışan memnuniyeti
- Sendikalarla olan iyi ilişkiler
- Sosyal sorumluluk ve şirket imajı
- Çalışılan tesis sağlığının korunması
- Hizmet kültürünün organizasyon içine sindirilebilmesi

Aynı sene Motwani’nin TKY’nin kritik faktörleri ve performans ölçümleri incelenmiş ve ilk bölümde, 1989-1995 arası literatüre kazandırılan TKY altyapı bileşenleri çalışmalarını toplamıştır (Motwani, 2001). Saraph, Flynn, Ahire, Zeitz, Black and Porter ve Powell tarafından dile getirilen ana başlıklar şu şekilde oluşmuştur:

Tablo 10. Akademik Literatürde Toplam Kalite Yönetimi Kritik Karakteristikleri (Motwani, 2001) den esinlenildi

Saraph et al. (1989)	Flynn et al. (1994)	Ahire et al. (1996)	Zeitz et al. (1997)	Black and Porter (1996)	Powell (1995)
Üst yönetim liderliği	Üst yönetim desteği	Üst yönetim katılımı	Yönetim desteği	Stratejik kalite yönetimi ve kurumsal kalite	Yönetim katılımı ve felsefenin adapte edilişi
Kalite verisi ve raporlaması	Kalite bilgisi	İç kalite bilgilerinin kullanımı	Verinin kullanımı	Kalite iyileştirme ölçüm sistemi ve iyileştirme bilgi akışı	Ölçüm ve sıfır hata anlayışı
Süreç yönetimi	Süreç yönetimi	Tasarım kalite yönetimi	Tedarikçi ilişkileri	Operasyonel kalite planlama	Süreç iyileştirme ve esnek üretim
Ürün/Servis Tasarımı	Ürün tasarımı	Çalışan eğitimi	Çalışan gelişimi	Dış arayüz yönetimi	Eğitim
Eğitim	İş gücü yönetimi	Tedarikçi kalite yönetimi ve performansı	Müşteri	Tedarik paydaşları	Tedarikçilere yakınlık
Tedarikçi kalitesi	Tedarikçilerin katılımı	Çalışan önerileri	Denetim	İnsan ve müşteri yönetimi	Çalışanın güçlendirilmesi
Kalite departmanı rolü	Çalışan katılımı	Çalışanın güçlendirilmesi		Müşteri memnuniyeti yönlendirmesi	Müşteriye yakınlık
Çalışan ilişkileri	Müşteri Katılımı	Müşteri odağı			Kıyaslama
		İstatistiksel Süreç			
		Kıyaslama			

2002 ve 2006 yılları arasında literatür üzerinde yapılan taramalar ve tekil-çoklu vaka analizleri incelendiğinde fark oluşturabilecek altyapı bileşenler ve faktörler çizgisinde, benzer ortak paydalarda kesişmeler görülmekte ve aşağıdaki gibi bir liste oluşturulabilmektedir (Irani ve ark., 2004; Karuppusami ve Gandhinathan, 2006; Prajogo ve McDermott, 2005; Prajogo ve Sohal, 2006; Sila ve Ebrahimpour, 2002):

- Sürekli iyileştirme ve deneysel motivasyon, kalite arayışı, sıfır hata
- Hedef duruma yönelim, amacın tanımı, vizyon, stratejik planlama
- Çalışan, yöneticiler ve tedarikçileri kapsayan takım çalışması

- Katılımcı ve yönlendirici tarzda yönetici katılımı
- Bilginin kesintisiz ve açık akışı, açık organizasyon, güçlü iletişim
- İnovasyon ve iyileştirme kültürünün yayılımı, kalite yönetimi
- Müşteri ve değer odaklı düşünce
- Verimli süreç yönetimi
- Çalışan güçlendirme faaliyetleri, bu ilkeye uyan insan kaynakları politikaları
- Üretim esnekliği, üretim dengeleme faaliyetleri

2010 Hoang, Igel, Laosirihongthong ortak çalışmasında toplam kalite ve organizasyonel karakteristikleri için belli bir ülkedeki geniş çapta vaka analizleri (222 şirket) üzerinden istatistikî bir çalışma yapılmış ve karakteristikler uygulanma hacimlerine göre sıralanmıştır. Çalışmanın ek sonuçlarından biri olarak geniş ölçekli firmalar takım çalışması ve açık organizasyona daha az önem verdiği, inovatif şirketlerin ise tüm TKY bileşenlerin önem verdiği ve genel olarak yalın üretim araçları üzerinden toplam kalite anlayışının yaygın olduğu belirtilmiştir (Hoang ve ark., 2010). İstatistiklere göre sektör ve diğer filtrelerden arındırılmış bileşen listesi aşağıdaki gibidir:

- Müşteri odağı
- Üst seviye yönetimin katılımı
- Servis kültürü
- Stratejik Planlama
- Açık organizasyon
- Takım çalışması
- Çalışanların katılımı
- Süreç yönetimi
- Çalışanlara yetkinin verilmesi
- Eğitim
- Bilgi ve analiz sistemleri

Alves, Dinis-Carvalho ve Sousa'nın 2012 tarihli çalışmasında yalın üretimin şirket çevikliği için düşünmeye iten yöntem ve detaylar toplanarak listelenmiştir. Bu çalışmanın çalışan verimliliğine odaklanması itibariyle, aşağıdaki yaklaşımların avantajlarını sorgulamıştır:

- Çalışanların kendi süreçlerini daha kaliteli hâle getirmek için bir bilimsel sistematikte sundukları iyileştirme önerileri ve düzenli yapılan kalite kontrol toplantıları (quality control circles)
- Öğrenci-Lider-Öğretmen rollerini barındıran üçlü Toyota eğitim modeli

- Bu eğitimlerde hazımsanması beklenen israf, israfı önleme, hızlı ve talep üzerine teslimat ve her açıdan güvenli çalışma ortamının oluşturulması
- Sorun tespit yaklaşımlarında direkt gözlemleme
- Olası tüm değişikliklerin birer deney olarak kurgulanması
- Yöneticilerin odağını koçluk yapmaya yönlendirmesi ve çözümü öğrenenlere bırakması

11.5. Yalın Düşüncenin Farklı Sektörlere Etkileri

İnsan ve saygı unsurlarıyla başlayıp direkt motivasyon, çalışana yapılan yatırım, bilimsel metot ve kalite algısıyla devam eden Toplam Kalite anlayışı veya temelindeki diğer bir ismiyle yalın düşünce, otomotiv sektöründe getirdiği devrimsel anlayışıyla birçok farklı sektörü etkileyerek pratisyenlerin dikkatini çekmiştir. Seri veya dağıtık üretim yapan, hizmet sektöründe faaliyet gösteren, kısacası içinde insan ve müşteri/hasta/öğrenci olan tüm alanlar yalın düşünce ve toplam kalite anlayışının örgütlerine fayda getireceğine inanarak denemeler yapmaktadır.

11.5.1. Tıp / Sağlık

Yönetim danışmanı ve yazar Mark Graban'ın 2011'de kaleme aldığı “Yalın Hastane” kitabı, hastanenin üreten bir organizasyon olması ve bu sayede yalın düşünce ile uyum sağlayabildiğinin açık göstergelerini aktarmaktadır (Grabana, 2018). Birçok vaka ve deneysel iyileştirmelere atıfta bulunan eserde, hastane personelinen hizmet bekleyen hastalara kadar farklı tecrübeler kalite algısı altında anlatılmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse, kanser hastalarının bekleme sürelerinin hesaplanıp, yürüme yolları ve aksiyon alanlarının daraltılması ile hastaya ve hemşirelere binen iş yükünü azaltacak ekipman ve oda düzenleme faaliyetleri iyi bir Kaizen çalışması olarak yorumlanabilir. Bir başka çalışmada Vanderbilt Üniversitesi Medikal Merkezi çatısında “acil servis” bölümünde yıllardır işletilen Kaizen faaliyetleri sayesinde ekibin iyileştirme kültürünün artırıldığı ve oldukça fazla sayıda hatalı durumun engellendiği aktarılmıştır (Jacobson ve ark., 2009).

11.5.2. Start-up Girişimleri

Eric Ries'in çokça bilinen kitabı “Yalın Startup - Sürekli İnovasyon Nasıl Başarı Sağlar” yalın düşüncenin deneysel modeli olan PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al) döngüsünün girişim işletmelerinde nasıl fayda getireceğini göstermektedir (Ries, 2011). Kısıtlı bütçeye sahip girişimlerin bu dar alanda müşterinin sesi ve beraberinde

gelen katma değere odaklanmayla hedef stratejilerini en verimli şekilde nasıl kullanabilecekleri ve pazarda nasıl tutunabilecekleri konusunda yardımcı olmayı hedeflemiştir. Yine literatürde çokça atıf alan ve yalın startup konusuna değinen Ghezzi-Cavallo araştırmasında bu kaynak verimliliğini kanıtlar nitelikte sonuçlar üretilmiş; BMI yani “iş modeli inovasyonunda” yalın startup yaklaşımının çevik bir niteliği olabileceği iddaa edilmiştir (Ghezzi ve Cavallo, 2020).

11.5.3. Tarım

Birçok yalın düşünürün dikkatini çeken Yalın Tarım kitabı Ben Hartman tarafından 2015 yılında hazırlanmıştır (Hartman, 2015). Hartman çalışmanın detayında organik tarım için yalın üretim metotlarının nasıl kullanılacağına dair uygulama ve sonuçlarını paylaşmıştır. Yıl içindeki üretim planlamasında üretim dengeleme (heijunka) kullanarak t anında alınan mahsül tipini artırması, küçük tarım alanları üstünde organik üretim yapması, anlık kontrol yöntemleriyle zararlı otların tespiti ve üretim engellerinin aşılması, gözlemler sonucu tohumun ekilme anında toprağın nemlendirilmesi için kaizen çalışmalarının düzenlenmesi yalın anlayış örneklerindendir.

11.5.4. Bilgi Teknolojileri (BT)

Özellikle Yalın BT, Yalın İşletme ve Run-Grow-Transform kitaplarıyla teknoloji şirketlerinin dikkatini çeken Steven C. Bell, teknoloji işletmelerinde birçok alanda yalın düşüncenin uygulanabileceğini ve henüz bu tarz bir yönelime girmemiş alanlar için olası uygun uygulama önerilerini toplamıştır. Geliştirmeden erken dönem test ile sıfır-hata anlayışına, çevik metotlardaki çekme tipi üretim modeli benzerliğinden, kurumsal mimarinin stratejik yanına operasyon bacağına eklenmesi ve günlük aktivitelerin yalın yönetime katılmasına kadar birçok konu başlığı BT yönetici, çalışanları, teorisyen ve pratisyenlerine kullanmak, incelemek ve geliştirmek üzere sunulmuştur (S. Bell, 2005, 2017; S. C. Bell ve Orzen, 2010).

11.5.5. Diğer alanlar

Polonya’da yapılan bir araştırmada ülkede bulunan yöneticileri yalın yöntemlerden faydalanarak nasıl kişisel kaizen uygulamalarını geliştirebilecekleri, minimalist bir yaklaşımla gereksiz israfı ortadan kaldıracabilecekleri, 5S metoduyla yaşam ortamlarına düzen verebilecekleri ve işinde uzman danışmanlardan bu konuda danışmanlık alabilecekleri deneye tabi tutulmuş ve sonuçları aktarılmıştır (Burka, 2020).

Bir diğer çalışma, eğitim ve öğrenim üzerine olmuş; “yalın öğretim” teması içinde eğitim modelindeki israf türleri ve örnekleri sıralanmıştır. Bir alanda ihtiyaç duyulandan daha fazla mezun verilmesi bir envanter israfı olarak tanımlanırken, evden okula harcanan yolun da taşıma israfı olarak adreslendiği, gerekenden daha fazla konu başlığı ve alt detayı eğitime eklemeyeyle fazladan üretim gerçekleştirildiği adreslemeleri yapılarak örneklenmiştir (Martínez Sanahuja, 2020).

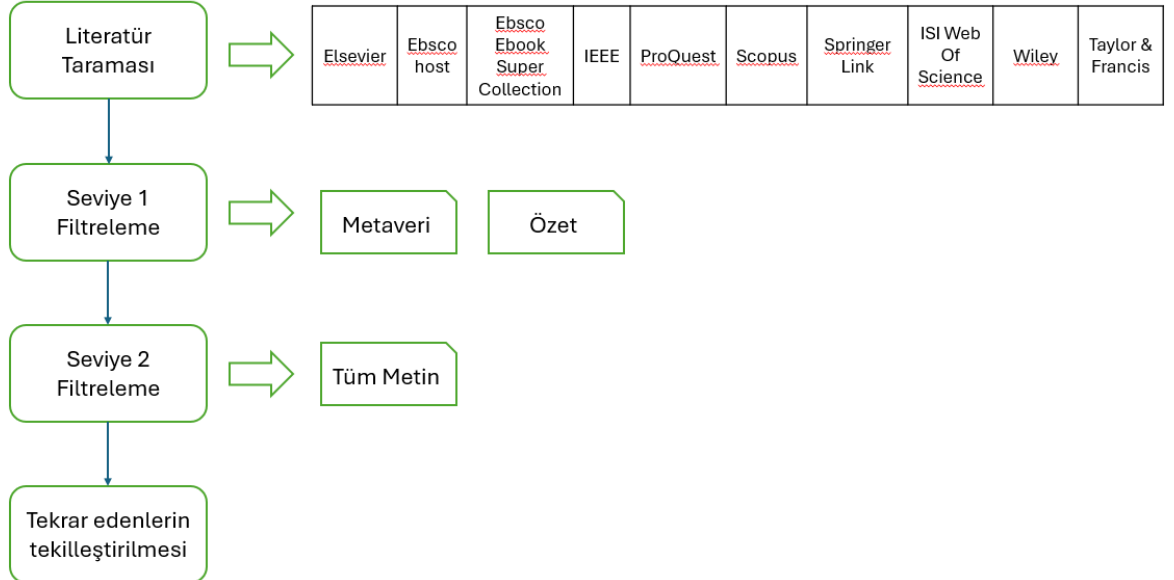
12. SAFE VE TOPLAM KALİTE / YALIN ÜRETİM İLİŞKİSİNE DAİR GENİŞ LİTERATÜR TARAMASI

Scaled Agile Framework çatısı üstünde birçok akademik çalışma, kitap, makale ve deneysel birikim akademik okur yazarların incelemesine sunulmuştur. Buradaki çalışmada literatür SAFE çatısının Toplam Kalite ve Yalın perspektifleriyle temelde ne kadar uyduğu ve bu uyuşma oranını destekleyecek vaka analizlerinin bulunup bulunmadığına yoğunlaşmıştır. Bu sebeple süreç iyileştirme, kaizen ve yalın gibi kelimelerle sorgu kümesi genişletilmiştir.

Tablo 11. Sistematik Literatür Tarama Sorgusu

Sorgu Cümlesi
("scaled agile") AND ("quality" OR "kaizen" OR "process improvement" OR "TQM" OR "Total Quality Management" OR "Toyota Way" OR "continuous improvement" OR "lean")

Sorgunun 5 ayrı katalogda taranması ve devamında yapılan filtrelemeler [Şekil 20](#)'de gösterilen metot silsilesini izlemektedir.



Şekil 20. SAFE ile TKY-TT arasındaki ilişkiyi sorgulama ve değerlendirme metodu

Seviye 1’de metaveri ve özet filtresinden geçtikten sonra Seviye 2’de metinler tek tek okunup toplam kalite, yalın, süreç iyileştirmeye dair bağlantılar sorgulanmış, genel özellikleri ve isimleri [Tablo 12](#)’ye eklenmiştir.

Seviye 2’de metinlerin okunması sonrasında çalışmaların SAFe ve toplam kalite arasındaki ilişkiye ne kadar yakın bir çalışma yaptığı aşağıdaki [Tablo 13](#)’te son kolonda işaretlenmiştir. Referans olarak kullanılabilecek kaynaklar, bu kolonu “güçlü” olarak işaretlenebilir olanlardır.

Sonuç kümesi incelendiğinde güncel SAFe çatısı (6.0) ve Toplam Kalite arasındaki ilişkiyi birebir inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. En yakın çalışma the Lean Gap (2013), bir sistematik literatür haritalaması olup, genel olarak yalın pratiklerin geniş ölçekli çevik çatılarda ne kadarına rastlandığını geçmiş akademik çalışmalar üzerinde çalışmıştır. SAFe çatısı üzerine odaklı herhangi bir tipte, tekil ve güncel bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Tablo 12. Çalışma için en son incelenen makale sayıları

(“scaled agile”) AND (“quality” OR “kaizen” OR “process improvement” OR “TQM” OR “Total Quality Management” OR “Toyota Way” OR “continuous improvement” OR “lean”)	Elsevier	Ebscohost	Ebsco Ebook Super C	IEEE	ProQuest	Scopus	SpringerLink	ISI Web of Science	Wiley	Taylor & Francis
Filtreleme (metaverî ve özetle dayalı) Filtreleme (tüm metnin okunması ve gözden geçirilmesi)	273	157	1	25	254	61	307	52	74	14
	2	11	1	6	16	20	20	10	8	4
	2	5	1	0	3	6	8	3	3	0

Requirements engineering challenges and practices in large-scale agile system development	Productivity and process improvement using ‘Scaled Agile’ approaches: An emphasized analysis	Scaling Scrum Across Modern Enterprises : Implement Scrum and Lean-Agile Techniques Across
The lean gap: A review of lean approaches to large-scale software systems development	Toward an Agile Product Management: What Do Product Managers Do in Agile Companies	
	Quality culture boosts agile transformation—Action research in a business-to-business software business	
	Improved Technique for Measuring the Number of Defects in Automotive Agile SW	
	Calculating Completeness of Agile Scope in Scaled Agile Development	
	Evaluating the implementation of SAFE with focus on test and quality	

Comparative Study between Lean Six Sigma and Lean-Agile for Quality Software Requirement	Servant Leadership Behaviors that Positively Influence On-Time Delivery of Committed Work by Agile Teams in a	Understanding Scaled Agile Framework Coordination Methods for Reducing Failure	Challenges of Adopting SAFE in the Banking Industry -- A Study Two Years after its Introduction	Analyzing SAFE Practices with Respect to Quality Requirements: Findings from a Qualitative Study	Team Performance in Large-Scale Agile Software Development	Challenges of Adopting SAFE in the Banking Industry – A Study Two Years After Its Introduction	Improving processes by aligning Capability Maturity Model Integration and the Scaled Agile
SAFE transformation in a large financial corporation	Inspecting and adapting via problem-solving workshops: The SKA experience	Keeping the Momentum: Driving Continuous Improvement After the Large-Scale Agile	Adopting SAFE in the Banking Industry – A Study Two Years After Its Introduction	Analizing SAFE Practices with Respect to Quality Requirements: Findings from a Qualitative Study	Team Performance in Large-Scale Agile Software Development	Challenges of Adopting SAFE in the Banking Industry – A Study Two Years After Its Introduction	Improving processes by aligning Capability Maturity Model Integration and the Scaled Agile
Agile methods in the German banking sector: some evidence on experiences and	Keeping the Momentum: Driving Continuous Improvement After the Large-Scale Agile	SAFE BOK Reference Model for Agile Management in the Initial Phase of IT Projects	Challenges of Adopting SAFE in the Banking Industry – A Study Two Years After Its Introduction	Team Performance in Large-Scale Agile Software Development	Challenges of Adopting SAFE in the Banking Industry – A Study Two Years After Its Introduction	Improving processes by aligning Capability Maturity Model Integration and the Scaled Agile	Improving processes by aligning Capability Maturity Model Integration and the Scaled Agile
Challenges of Adopting SAFE in the Banking Industry - A Study Two Years After Its Introduction	Scaling Agile across the Global Organization: An Early Stage Industrial SAFE Self-Assessment	Keeping the Momentum: Driving Continuous Improvement After the Large-Scale Agile Transformation	Organizational training in agile settings under the lens of CMMI V2.0				

SAFE Adoptions in Finland: A Survey Research	Transition from Plan Driven to SAFE®: Periodic Team Self-Assessment
--	---

Tablo 13. Konu ile ilgili güçlü referans çalışmaların tespiti

Çalışma	Tip	Alt konu	Ana konu	Tezin amacı ile ilintisi
Requirements engineering challenges and practices in large-scale agile system development	Çoklu Vaka Analizi	Alt konu	Zorluklar, tavsiyeler	zayıf
The lean gap: A review of lean approaches to large-scale software systems development	Sistematik Literatür Harınlaması		Yalın ve Çevik arası ilişki	güçlü
Toward an Agile Product Management: What Do Product Managers Do in Agile Companies	Çoklu Vaka Analizi	Alt konu	Sorumluluklar, rutinler, zorluklar	zayıf
Quality culture boosts agile transformation—Action research in a business-to-business software business	Araştırma Makalesi		Büyük ölçeklerde kalite bilinci	zayıf
Improved Technique for Measuring the Number of Defects in Automotive Agile SW Development : Defect debt trend	Çoklu Vaka Analizi	Alt konu	Test ve Hata Sayısı Analizi	zayıf
Calculating Completeness of Agile Scope in Scaled Agile Development	Araştırma Makalesi	Alt konu	Kapsam puanlaması ve kullanılan araçlar	zayıf
Evaluating the implementation of SAFe with focus on test and quality	Çoklu Vaka Analizi		SAFe çatısında test ve kalite süreci tespiti ve tavsiyeleri	güçlü
Scaling Scrum Across Modern Enterprises : Implement Scrum and Lean-Agile Techniques Across Complex Products, Portfolios, and Programs in Large Organizations	Kitap		Çeviyi Ölçeklendirme, Scrum, Tüm Bilgiler	orta
Comparative Study between Lean Six Sigma and Lean-Agile for Quality Software Requirement	Araştırma Makalesi		Yalın alt sigma ve Yalın-Çevik karşılaştırması	güçlü
Understanding Scaled Agile Framework: Coordination Methods for Reducing Failure Rates	Tekil Vaka Analizi	Alt konu	Olumlu etkiye sahip SAFe koordinasyon yöntemleri	orta
Challenges of Adopting SAFe in the Banking Industry -- A Study Two Years after its Introduction	Tekil Vaka Analizi		Bankacılık sektöründe SAFe uygulamalarında görülen zorlukları	zayıf
SAFe transformation in a large financial corporation	Derleme		Geçiş sebepleri, zorluklar, faydalar, faaliyetler	zayıf
Inspecting and adapting via problem-solving workshops: The SKA experience	Araştırma Makalesi	Alt konu	Çalışma alanı kalitesi	orta
Keeping the Momentum: Driving Continuous Improvement After the Large-Scale Agile Transformation	Tekil Vaka Analizi	Alt konu	LACE ekibi çıktıları	güçlü
Analyzing SAFe Practices with Respect to Quality Requirements: Findings from a Qualitative Study	Araştırma Makalesi	Alt konu	Kalite gereksinimleri, tespit ve benimseme	güçlü
Improving processes by aligning Capability Maturity Model Integration and the Scaled Agile Framework®	Tekil Vaka Analizi		CMMI ve SAFe arasında bağlantı	güçlü
Agile methods in the German banking sector: some evidence on expectations, experiences and success factors	Çoklu Vaka Analizi	Özel İş Alanı	Çevik yöntemler, beklentilerin karşılanması, engeller ve başarı faktörleri	zayıf
SAFeBOX Reference Model for Agile Management in the Initial Phase of IT Projects	Çoklu Vaka Analizi	Alt konu	Proje giriş aşamaları için PMBOK referanslı yeni bir model	zayıf
SAFe Adoptions in Finland: A Survey Research	Çoklu Vaka Analizi		Kullanım oranları, uygulamalar, faydalar, sorunlar	zayıf
Transition from Plan Driven to SAFe®: Periodic Team Self-Assessment	Tekil Vaka Analizi	Özel şirket büyüklüğü	Ürün sahipliği, PI sürümü, sprint, ekip ve teknik açılardan farklı dönemlerde sağlık analizi	orta
Scaling Agile across the Global Organization: An Early Stage Industrial SAFe Self-Assessment	Tekil Vaka Analizi	Özel şirket büyüklüğü	Verimlilik ve kalite kazanımları	güçlü
Scaled agile framework. Dealing with software process-related challenges of a financial group with the action research approach.	Tekil Vaka Analizi		Eylem araştırması ve uygulanacak PDCA modeli mimari	güçlü
Organizational training in agile settings under the lens of CMMI V2.0	Derleme	Alt konu	CMMI aracılığıyla eğitim verimliliği	orta

13. ARAŞTIRMA MATERYALİNİN TOPLANMASI

Bir önceki bölümde Toplam Kalite Yönetimi, farklı anılan isimleri ve pratikleri üzerinden yaptığımız taramada çıkan sonuçlar toplanarak [Tablo 14](#)'te sunulmuştur. Bu TKY karakteristik kümesini oluşturma işleminin ilk girdisidir.

Araştırmanın ana yöntemi olan haritalama-kıyaslama aşamasının diğer kıyas unsuru ise [Şekil 14](#)'te çıkarılmış olan SAFe haritası üzerinden resmi web sitesi dokümantasyonu daha dip detay seviyesinde incelemeleri, SAFe ile ilgili kitaplar ve [Tablo 13](#)'te belirlenmiş tezle güçlü ilişkiye sahip araştırmalar olarak belirlenmiştir.

13.1. Materyal 1 : Toplam Kalite Karakteristikleri Girdisinin Derlenmesi

TKY ile ilgili [11. bölümde](#) incelenen kaynaklara göre toplam araştırma kümesi [Tablo 14](#)'teki gibi oluşmuştur.

Tablo 14. Toyota Tarzı ve Toplam Kalite Yönetimi Karakteristiklerine Akademik Bakış

ISO 9001:2015	Sugimori Çalışması	Ohno Çalışmaları	Womack Jones	Liker Toyota Tarzı	Liker Yalın Liderlik	Rother Toyota Kata	Monden TPS	Monden 7 Ana Fonksiyon	Juran-Deming Ishikawa	Martinez-Lorente et al.	Joseph et al.	Sureshchandar et al.	Sila Ebrahimpour	Hoang et al.	Alves et al.
Müşteri Odaklılık	İsrafın ortadan kaldırılmasıyla masrafların azaltılması	Hatanın değeri, tespiti ve önlem alınmasının kıymeti, hataya bilimsel yaklaşım	Değer: Değer tanımları, ürün, hizmet ve maliyet açıları	Yönetim kararlarını kısa vadeli finansal hedefler pahasına olsa bile, uzun vadeli bir felsefeye dayandırma	Liderliğin kendi sürecinde yer alan ve sürekli iyileştirilebilen yönetim anlayışı	Sürekli iyileştirme ve israfın yok edilmesi (Improvement Kata)	İnsana Saygı	Finansal yönetimin adaptasyonu, iç sermaye, tahvil, kıymet ve fazla sermayenin verimli yönetimi	Kalite ve beraberinde gelen maliyetlerin düşürülmesi	Çalışan ilişkileri: bireysel kalite aktiviteleri, eğitimler	Tüm organizasyonun sürekli kalite gelişimine katılımı	Üst seviye yönetimin katılımı ve vizyoner liderlik	Sürekli iyileştirme ve deneysel motivasyon, kalite arayışı, sıfır hata	Müşteri odacı	Çalışanların kendi süreçlerini bilimsel sistemle iyileştirme için sundukları iyileştirme önerileri ve düzenli yapılan kalite kontrol toplantıları (quality control circles)
Liderlik	Çalışanların kapasite ve yeteneklerinin tam ve doğru ölçekte kullanılması	Çalışanların belirlediği standart süreçler ve yönetimin uygulamadaki otoritesi	Değer Akışı : İsrafi belli edebilecek ve üstünde sayısal ilerlemenin gözlemlenebildiği iş akışları	Problemleri su yüzüne çıkarmak için kesintisiz bir süreç akışı yaratma	Shu Ha Ri, usta çırak ilişkisi içinde belirli bir dönem sürececek çalışan ustalık mantığı	İyileştirme için 3 bacaklı eğitim modeli	Sürekli iyileştirme ve Kaizen	Hedef maliyetleme ve Kaizen maliyetlemesinin ayrılmaz bir şekilde kullanımı	Çalışanların iyileştirme faaliyetleri ile motive edilmesi	Çalışma ortamı, planlama gibi alanlarda konfor ve kalite standartlarının uygulanması	Müşteri odaklılığı ve net performans kriterleri üzerinde yönetim yönlendirmesi	Çalışan katılımı, güçlendirilmesi, eğitimi gibi konuları kapsayan verimli bir İnsan Kaynakları yönetimi	Hedef duruma yönelim, amaçların tanımlı, vizyon, stratejik planlama	Üst seviye yönetimin katılımı	Öğrenci-Lider-Öğretmen rollerini barındıran üçlü Toyota eğitim modeli
Çalışanların Katılımı	Kanban sistemiyle tam zamanında üretim ve çalışan yetenek optimizasyonunun sağlanması	Üretim akışının sürekliliği ve dengelenmesi gerektiği	Akış : Sürekli akışta hataların hızı ve topluca giderimi, tam zamanında üretim, üretim seviyelendirme	Fazla üretime kurtulmak için "çekme" sistemlerinin kullanımı	T tipi iş ve yönetimde usta liderler, şef mühendisler yetiştirme	Değer Akışları ve Standart Süreçler	İsrafın Yok Edilmesi	Karar verme yeteneklerinin organizasyondaki orta ve alt düzeylere verilmesi ve ifade ortamı	Çalışanlar üzerinde korku ve ceza hissiyatı oluşturarak tüm örgütsel öğelerin ortadan kaldırılması	Verimli bir koordinasyon ile "yeni ürün geliştirme tasarımı" (NPDD) işlemlerinin olgunlaştırılması	İç ve dış müşteri kavramlarının organizasyona yayılması	Kalite ve süreç yönetiminin teknik bir sistematik altında çalıştırılması	Çalışan, yöneticiler ve tedarikçileri kapsayan takım çalışması	Servis kültürü	Eğitimlerde hazımsanması beklenen israf, israfı önleme, hızlı ve talep üzerine teslimat ve güvenli çalışma ortamı
Süreç Yaklaşımı	Pres kalıplarının kurulum sürelerinin kısıtlanmasıyla tam zamanında üretimin genişletilmesi	Kısıtlı üretim hacmi ve maliyet faydaları	Çekme Sistemi : Yalnızca müşteri talebinde montaj ve ihtiyaç anında üretim	İş yükünü düzleştirme (Heijunka)	A3 problem çözme yetenekleri kazandırma	Çekme sistemleri, üretim dengeleme ve Kanban	Tam zamanında üretim ve Kanban uygulaması	Merkeze sıkı bağlı bir biçimde yönetilen geniş bayi ağı	Bağlı parçaların üretim ve tasarımında organizasyonun modellenmesi	Kaliteye dair girdi/çıkışların kayıt altına alınması, kalite yönetim sistemi kurgulama ve kalite bilgilerin erişim	Güçlü insan kaynakları yaklaşımı	Müşteri, ekipler ve pazar arasında iletişimi artıracak güçlü bilgi ve analiz sistemleri	Katılımcı ve yönlendirici tarzda yönetici katılımı	Stratejik Planlama	Sorun tespit yaklaşımlarında direkt gözlemleme
Sürekli İyileştirme		İsrafın kökten temizlenmesi	Mükemmelleştirme : Süreç ve akışlar üzerinde oluşan her iyileştirme olanağını kullanabilme	Kaliteyi baştan sağlamak için problemleri çözmek üzere durdurma kültürü geliştirme	Günlük Kaizen ve yönetsel destek	Usta çırak ilişkili iş üzerinde eğitim modeli (Coaching Kata)	Otonomasyon (Jidoka)	Liderlik niteliğinin atandığı ve ürün bazında tüm yetkilere sahip olabilen yetiştirilmiş Şef Mühendisler	Üst yönetimin kalite yaklaşımına katılımı ve teşviki	Süreç iyileştirme faaliyetlerinde istatistiksel veya istatistiksel olmayan uygun araç ve tekniklerin kullanımı	Kaliteli ve yetenek odaklı işe alım	Rakip ürünlerin değerlendirilmelerini yapıp, fırsat bulacak pazarlama "kıyas" yetenekleri	Bilginin kesintisiz ve açık akışı, açık organizasyon, güçlü iletişim	Açık organizasyon	Olası tüm değişikliklerin birer deney olarak kurgulanması
Gerçeklere Dayalı Karar Verme		Stoksuz üretim modeli		Standartlaşmış görevler	Çalışma grupları aracılığıyla organizasyonu yönetebilme	Veriye dayalı iyileştirmelerle iş akışı yakalama	Üretim Seviyelendirme (Heijunka)	Prototipleme ve analiz önemi kazandırdığı yeni ürün geliştirme süreçleri	Süreçlerin izlenmesi	Yeni bir ürün veya süreç oluşturma aşısında uygun araç ve tekniklerin kullanımı	Çalışan güçlendirilmesine yatırım	Hedefli ve veriye dayanan sürekli iyileştirme kültürü	İnovasyon ve iyileştirme kültürünün yayılması, kalite yönetimi	Takım çalışması	Yöneticilerin eğitim odağını koçluğa yönlendirmesi ve gözden geçirmesi
Karşılıklı Faydaya Dayanan Tedarikçi İlişkileri		Uygun ortam ve zamanda yapılabilecek Kaizen çalışmaları		Her problemi görünür kılabacak görsel kontrol	Stratejiyi görünür kılma, alt-üst teyitleme, yakan-top işlemi (catchball)		Kurulum zamanlarının kısıtlanması	Üretim, bayilik ve tedarikçileri bir araya getiren iletişim teknolojileri	Varyasyonun takibi	Tedarik akışlarının ana akışa dahil edilebilirliği ve toplam kalite sorgusu	Talepleri dikkate alarak ve detaylı inceleyerek üstünlük verebilecek müşteri odaklılığı	Müşteri ve değer odaklı düşünce	Çalışanların katılımı		
		Tam zamanında üretim pratikleri		İnsan ve sürece hizmet eden, denemiş teknolojinin kullanımı			Standart süreçler	Gerçek veriye dayalı analiz			Güvenli çalışma ortamı ve çalışan memnuniyeti	Verimli süreç yönetimi	Süreç yönetimi		
		Jidoka ve Otonomasyon ile hatanın anlık tespiti		İş iyi anlayan, felsefeyi yaşayan ve başkalarına öğreten liderler yetiştirme			Tedarikçilerin akışlar içine dahil edilmesi, kesintisiz iletişim ve yönetim	Sürekli öğrenme yaklaşımı			Sendikalarla olan iyi ilişkiler	Çalışan güçlendirme faaliyetleri, insan kaynakları politikası	Çalışanlara yetkinin verilmesi		
		Kanban sinyalleşmesi ve çekme tipi üretim		Şirket felsefesini izleyen istisnai insanlar ve ekipler yetiştirme			Çalışma ortamının iyi, güvenli hâle getirilmesi ve 5S				Sosyal sorumluluk ve şirket imajı	Üretim esnekliği, üretim dengeleme faaliyetleri	Eğitim		
		Sayısal veriler ve kanıtlar üzerinden değerlendirme		Geniş ölçekli tedarikçi ağına iyileştirmeye iteleme ve saygı			Çok fonksiyonlu çalışma becerilerinin geliştirilmesi (Shojinka)				Çalışılan tesis sağlığının korunması		Bilgi ve analiz sistemleri		
		Gereksiz ve ağır teknoloji kullanımından kaçınma		Durumu tam anlamak için yerinde görme (Genchi Genbutsu)			Çok fonksiyonlu yönetim kabiliyetleri				Hizmet kültürünün organizasyon içine sindirilebilmesi				
		Sahaya inerek gözlemleme, yönetsel seviyede gembə yöntemleri		Kararları sakince, mutabakat ve çoklu seçeneklerle alma ve hızıca uygulama			İlk üretim sonrası Kaizen maliyetlendirme modeli								
		5S yöntemleri ve arkasındaki çalışan verimliliği / israfın tasarruf mantığı		Yansıma (hansel) ve sürekli iyileştirme (kaizen) yoluyla öğrenen örgüt			Otomatize hâle getirilmiş sıfır hata kontrolleri								
							Çalışanlara problem verme ve çözüm bekleme esnekliği								
							İyileştirme (kaizen) ile artan çalışan motivasyonu, azalan işgücü								

Araştırmanın bu aşamasında öncelikle karakteristikler kendi içinde birleştirilip maddeleştirilmiştir. [Tablo 14](#)'te belirtilen maddeler birleştğinde, karakteristik maddeleri kısaltmalarıyla birlikte [Tablo 15](#)'teki hâli almıştır.

Tablo 15. Karakteristik Tablosu Kısaltmaları

İnsana saygı	INS
Müşteri odağı	MUS
Değer ve değer akışı	VAL
Çekme sistemi, Tam zamanında üretim (JIT) ve Kanban	PUL
İşe hakim eğitimci, koç liderlik	COA
Shu Ha Ri	SHU
T tipi şef mühendislik	CEF
3'lü Toyota eğitim modeli	THR
Güvenli çalışma ortamı (güven, korku dışarı, iş devamlılığı, performans, 5S)	GUV
Üst yönetimin akışlara katılımı	UST
Çalışan eğitimi ve güçlendirme faaliyetleri	GUC
Tedarik zincirinin akışlara katılımı	TED
Stratejik yönetim ve tüm organizasyona yayılımı	STR
Jidoka ve otonomasyon	JID
Heijunka, üretim dengeleme ve üretim esnekliği	HEI
İsrafı yok etme kültürü	ISR
Çalışanların katıldığı sürekli iyileştirme	IMP
Açık iletişim, açık organizasyon	OPE
Çok fonksiyonlu çalışma modeli (Shojinka)	SHO
Sıfır hata mantığı ve kontrol yöntemleri	ZER
Kalite odağının tüm organizasyona yayılımı	QAL
Veriye dayalı inceleme ve karar verme	DAT
Çalışanların belirlediği standart süreçler	STD
Görselleştirme ve sunum	VIS
Kıyas-benchmark faaliyetleri ve pazar analizi	BNC
Genchi Gembutsu ile yerinde tespit	GEN
Güçlü İnsan Kaynakları Yapılanması	HRM
Akış kavramı	FLW
Kaizen maliyetlemesi	KML
Prototipleme ve yeni ürün süreçleri (NPDD)	PRT
Finansal yönetim kurguları	FNC
Sosyal sorumluluk	SOC
Hizmet kültürü	SRV

İncelenen çalışmalar ve karşılık gelen kısaltma adları [Tablo 16](#)'ya eklenmiştir.

Tablo 16. Karakteristikler İçin İncelenen Çalışmaların Kısaltmaları

ISO 9001:2015	ISO
Sugimori Çalışması	SUG
Ohno Çalışmaları	OHN
Womack Jones	WOM
Liker Toyota Tarzı	LIT
Liker Yalın Liderlik	LIL
Rother Toyota Kata	ROT
Monden TPS	MOT
Monden 7 Ana Fonksiyon	MO7
Juran-Deming Ishikawa	JUR
Martinez-Lorente et al.	MAR
Joseph et al.	JOS
Sureshchandar et al.	SUR
Sila Ebrahimpour	SIL
Hoang et al.	HOA
Alves et al.	ALV

Çalışmalar ve karakteristiklerin kıyaslanması yapıldığında hangi karakteristiğe üzerinde çalışılan literatürde daha fazla atıfta bulunduğu, okuyuculara karakteristik bazında bir önem ağırlığı fikri verebilecektir. Buradaki karakteristikler literatürde ve derleme çalışmalarında çalışma sahiplerinin TKY karakteristikleri (TQM constructs) olarak kabul edebilecekleri, TKY, yalın, Toyota Tarzı öğelerinden gelen “ana başlık” karakteristiklerdir. Womack, Jones, Rother ve kümedeki nice isimlerin belirli araçlar üzerinde yorumları çalışmaların detayında mevcuttur. Fakat sözkonusu burada ana karakteristiklerin belirli bir eş düzeyde toplanma hedefidir.

Kıyaslamanın sonucuna göre yalın veri [Tablo 17](#)'deki şekilde oluşmaktadır:

Tablo 17. Sıralanmamış Çalışma-Karakteristik Eşleşme Tablosu

	ISO	SUG	OHN	WOM	LIT	LIL	ROT	MOT	MO7	JUR	MAR	JOS	SUR	SIL	HOA	ALV	referans sayısı
INS								x									1
MUS	x											x	x	x	x		5
VAL				x			x										2
PUL		x	x	x	x		x	x								x	6
COA	x				x	x										x	4
SHU						x	x										2
CEF					x	x			x								3
THR							x									x	2
GUU			x					x		x	x		x			x	6
UST										x		x	x	x	x		5
GUC		x								x	x	x	x	x	x	x	8
TED	x				x			x	x			x		x			6
STR					x	x								x	x		4
JID			x		x			x									3
HEI			x	x	x		x	x						x			6
ISR		x	x	x				x								x	5
IMP	x		x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	13
OPE									x				x	x	x		4
SHO								x									1
ZER			x					x						x			3
QAL										x	x	x	x	x		x	6
DAT	x		x	x		x	x			x	x		x			x	9
STD	x		x	x	x		x	x		x			x	x	x		10
VIS					x												1
BNC													x				1
GEN			x		x											x	3
HRM												x	x	x			3
FLW			x	x	x		x										4
KML								x	x								2
PRT									x	x	x						3
FNC									x								1
SOC													x				1
SRV													x		x		2

Çıkan sonuçlar referans sayısına göre sıralandığında [Tablo 18](#)'deki görüntü oluşmaktadır.

Tablo 18. Eşleşme Listesi Sıralanmış Hâli

	ISO	SUG	OHN	WOM	LIT	LIL	ROT	MOT	MO7	JUR	MAR	JOS	SUR	SIL	HOA	ALV	referans sayısı
IMP	x		x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	13
STD	x		x	x	x		x	x		x			x	x	x		10
DAT	x		x	x		x	x			x	x		x			x	9
GUC		x								x	x	x	x	x	x	x	8
PUL		x	x	x	x		x	x								x	6
GUV			x					x		x	x		x			x	6
TED	x				x			x	x			x		x			6
HEI			x	x	x		x	x						x			6
QAL										x	x	x	x	x		x	6
MUS	x											x	x	x	x		5
UST										x		x	x	x	x		5
ISR		x	x	x				x								x	5
COA	x				x	x										x	4
STR					x	x								x	x		4
OPE									x				x	x	x		4
FLW			x	x	x		x										4
CEF					x	x			x								3
JID			x		x			x									3
ZER			x					x						x			3
GEN			x		x											x	3
HRM												x	x	x			3
PRT									x	x	x						3
VAL				x			x										2
SHU						x	x										2
THR							x									x	2
KML								x	x								2
SRV													x		x		2
INS								x									1
SHO								x									1
VIS					x												1
BNC													x				1
FNC									x								1
SOC													x				1

Kısaltmalardan kurtarılıp tekrar anlamlandırıldığında ağırlıklara göre sıralanmış karakteristikler [Tablo 19](#)'daki gibi listelenmiştir:

Tablo 19. Kısaltmaların Açılarak Daha Anlaşılır Hâle Getirilen Sonuç Kümesi

	referans sayısı
Çalışanların katıldığı sürekli iyileştirme	13
Çalışanların belirlediği standart süreçler	10
Veriye dayalı inceleme ve karar verme	9
Çalışan eğitimi ve güçlendirme faaliyetleri	8
Çekme sistemi, Tam zamanında üretim (JIT) ve Kanban	6
Güvenli çalışma ortamı (güven, korku dışarı, iş devamlılığı, performans, 5S)	6
Tedarik zincirinin akışlara katılımı	6
Heijunka, üretim dengeleme ve üretim esnekliği	6
Kalite odağının tüm organizasyona yayılımı	6
Müşteri odağı	5
Üst yönetimin akışlara katılımı	5
İsrafı yok etme kültürü	5
İşe hakim eğitimci, koç liderlik	4
Stratejik yönetim ve tüm organizasyona yayılımı	4
Açık iletişim, açık organizasyon	4
Akış kavramı	4
T tipi şef mühendislik	3
Jidoka ve otonomasyon	3
Sıfır hata mantığı ve kontrol yöntemleri	3
Genchi Gembutsu ile yerinde tespit	3
Güçlü İnsan Kaynakları Yapılanması	3
Prototipleme ve yeni ürün süreçleri (NPDD)	3
Değer ve değer akışı	2
Shu Ha Ri	2
3'lü Toyota eğitim modeli	2
Kaizen maliyetlemesi	2
Hizmet kültürü	2
İnsana saygı	1
Çok fonksiyonlu çalışma modeli (Shojinka)	1
Görselleştirme ve sunum	1
Kıyas-benchmark faaliyetleri ve pazar analizi	1
Finansal yönetim kurguları	1
Sosyal sorumluluk	1

Benzer veya aynı maddeler birleştirildiğinde ise [Tablo 20](#)'deki nihai karakteristik kümesi oluşmaktadır.

Tablo 20. Karakteristiklerin Derlenmiş, Birleşmiş ve Nihai Hâlini Aldığı Liste

	referans sayısı	etiketler			
Çalışanların katıldığı sürekli iyileştirme, İsrafi yok etme kültürü	14	keşif	kültür	faaliyet	malî
Çalışan eğitimi ve güçlendirme faaliyetleri, 3'lü Toyota eğitim modeli, Shu Ha Ri anlayışı	10	yönetsel	kültür	faaliyet	eğitim
Çalışanların belirlediği standart süreçler	10	faaliyet			
Veriye dayalı inceleme ve karar verme	9	kültür	faaliyet		
Çekme sistemi, Tam zamanında üretim (JIT) ve Kanban	7	faaliyet	malî		
Güvenli çalışma ortamı (güven, korku dışarı, iş devamlılığı, performans, 5S)	6	faaliyet			
Kalite odağının tüm organizasyona yayılımı	6	yönetsel	kültür		
Tedarik zincirinin akışlara katılımı	6	yönetsel			
Heijunka, üretim dengeleme ve üretim esnekliği	6	yönetsel			
İşe hakim eğitimci, koç liderlik, T tipi şef mühendislik	5	yönetsel	kültür	eğitim	
Müşteri odağı	5	kültür			
Üst yönetimin akışlara katılımı	5	yönetsel			
Stratejik yönetim ve tüm organizasyona yayılımı	4	yönetsel			
Açık iletişim, açık organizasyon	4	kültür			
Akış kavramı	4	yönetsel			
Jidoka ve otonomasyon	3	faaliyet	keşif		
Sıfır hata mantığı ve kontrol yöntemleri	3	faaliyet	keşif		
Genchi Gembutsu ile yerinde tespit	3	faaliyet	keşif		
Güçlü İnsan Kaynakları Yapılanması	3	yönetsel			
Prototipleme ve yeni ürün süreçleri (NPDD)	3	faaliyet			
Kaizen maliyetlemesi	2	faaliyet	malî		
Hizmet kültürü	2	kültür			
Değer ve değer akışı	1	yönetsel	kültür		
Çok fonksiyonlu çalışma modeli (Shojinka)	1	faaliyet			
Görselleştirme ve sunum	1	faaliyet			
Kıyas-benchmark faaliyetleri ve pazar analizi	1	faaliyet	malî	keşif	
Finansal yönetim kurguları	1	malî	faaliyet		
Sosyal sorumluluk	1	kültür			

Bir önceki tablodan bu sonuç tablosuna doğru yapılan değişikliklerin açıklamaları şu şekildedir.

- Çalışanların katıldığı sürekli iyileştirme ile İsrafi Yok Etme kültürü aynı çıktıya ilerlediği için birleştirilmiştir.
- 3'lü Toyota eğitim modeli ve “Shu Ha Ri” mantığı birbirine çok yakın olduğu, çalışan eğitimi ve güçlendirme faaliyetleri diğer ikisini kapsadığı için üç madde birleştirilmiştir.
- İşe hakim eğitimci, koç liderlik ile T tipi şef mühendislik kavramları aynı başlıkta olduğu için birleştirilmiştir.
- İnsana Saygı konsepti neredeyse tüm maddelerde dolaylı bir şekilde bulunması ve Toyota'nın ilk bilinen kaynakları ve akademideki birçok makalede öneminin belirlenmiş olması sebebiyle, karşılaştırmada yakınlığı korumak adına, TKY'deki en önemli felsefi öge olduğu kabul edilerek, listeden çıkarılmıştır.

14. DERLENMİŞ TOYOTA TARZI VE TKY KARAKTERİSTİK KÜMESİ ÖZETİ

Derlenmiş TKY karakteristik kümesi ve SAFe girdi kümesi (SAFe resmi dokümantasyonu, yazılmış kitaplar ve sistematik literatür taramasında tezle alakası güçlü olarak belirlenen çalışmalar kümesi) arasında bir kıyas ve değerlendirme çalışması yapılacaktır. Bu çalışmanın her bir karakteristik maddesinde öncelikle, karakteristiğin ne olduğu, literatürde vurgulandığı kaynaklar ve genel görünüm özetlenecek; sonrasında SAFe kümesindeki varsa karşılığı, yoksa işaretlenmesi veya parçalı veya dolaylı bir şekilde karakteristiğin karşılık bulduğu anlaşılırsa ayrı bir statüde işaretlenecektir.

TKY karakteristik kümesi için güncel olarak çıkardığımız liste üzerinden ağırlık puanına göre aşağıdaki bölümde kıyaslama çalışması detayı aktarılacaktır.

14.1. Karakteristik 1 - Çalışanların Katıldığı Sürekli İyileştirme, İsrafı Yok Etme Kültürü

Kalite kelimesinin Toplam Kalite kavramını, TKY'nin de Toyota Tarzı ilkelerini hatırlatması Japon endüstrisinin Deming ve Juran sonrası kalitede öncülük iddiasını müşteri ve satış tecrübesiyle sınavıp doğruluğunu ispatlamış olarak kabul edilebilir. Hiç şüphesiz ki, bu denli bir kalite görüşünün arka planında büyük ve organizasyonel yönelimler mevcuttur. İşte kalitenin Toyota Tarzı organizasyonlardaki kültürel faaliyet ve yaklaşım karşılığı, Liker'in belirttiği 2 sütundan biri olan, sürekli iyileştirme kültürüdür (J. Liker, 2021).

Toyota Tarzı (J. Liker, 2021) ve bu araştırma sırasında incelenen birçok çalışmaya (Goetsch ve Davis, 2016) göre sürekli iyileştirmenin en büyük özelliği, bu kültürü tüm organizasyon temelinde hissedebilen şirketlerde ya bir hata ile, ya da çalışandan gelen öneriyle sürecin bir ileri kalite basamağına götürülmek istenmesidir. Bu sayede mükemmele giden süreçler toplam iş gücünden tasarruf ettirdiği gibi, çalışanın işini kolaylaştırır ve akışı hızlandırma özelliği gösterir. Başka bir açıdan “örgütsel öğrenme” kavramının içini doldurur; bu sayede çalışanlar üzerinde tecrübe ve hata ile öğrenmenin deneysel yolu açılmış olur (Senge, 1997).

İyileştirmenin odağı değer akışlarında bulunan israfın yol edilmesi olarak karşılık bulmaktadır. İsrafın giderildiğinde en yalın hâle gelen iş akışları çok daha az enerjiyle,

çok daha kısa sürede tamamlanabilmekte, ürün ve teslimâtı kaliteli hâle getirebilmektedir (Ohno, 2019). Yalın dünyada tecrübe edildiği üzere 7 çeşit israf bulunmaktadır (Ohno, 2019).

- Envanter israfı (stok)
- Bekleme
- Hatalar
- Fazla üretim
- Hareket
- Taşıma
- Aşırı işleme tabi tutma

Sürekli iyileştirmenin bir diğer özelliği çalışanın kendi işini kendi önerdiği metotlarla düzeltmesinin işe ve dolaylı olarak kuruma bağlılığını ve motivasyonunu bizzat artırıyor olmasıdır. Daha kolay iş yapmak için bireyin kendini bu iyileştirme akımına kaptırması kaçınılmazdır; tabii ki bunun için sürekli iyileştirme anlayışının kurum kültürüne yansması ve yönetim desteğini uzun soluklu olarak almış olması gerekmektedir. Böyle bir esnek kültürde hata yapmak korku ve endişeden ziyade sayısal ve iş bakımından kaliteli tecrübeyi, organizasyonel öğrenmeyi ve verimliliği getirebilmektedir (Bortolotti ve ark., 2015; Cheser, 1998; Gaiardelli ve ark., 2019; Gul ve ark., 2012; Jimmerson ve ark., 2005; Marksberry ve ark., 2010). Bu kazancın önemini Taiichi Ohno bir eserinde “İşyerine gittiğinizde oradaki insanlar için yapabileceğiniz şeyleri aramalısınız. Sadece orada olmak için oradaysanız, işyerinde hiçbir işiniz yoktur. Orada çalışan insanların yararına yapabileceğiniz değişiklikler aramalısınız.” diyerek vurgulamıştır (Shimokawa, 2012).

Üçüncü bir sürekli iyileştirme özelliği ve gereksinimi, çalışanların bir süreç akışında iyileştirme yapabilme yeteneğinin rasyonel ve bilimsel verilerle çalışmasını gerektirmesidir. Veri üzerinde ve problem kaynağı varsa A3 raporlaması gibi araçlar üzerinde bu veriler üstünde çalışarak (Sobek II ve Jimmerson, 2006) bir önceki durum ve bir sonraki durum arasında sayısal iyileşme beklentisini net analiz yapabilen her çalışan, bu sayede ciddi analitik yeteneklere ve bilimsel düşünme yetisine sahip olabilmektedir (Shook, 2008).

14.2. Karakteristik 2 - Çalışan Eğitimi ve Güçlendirme Faaliyetleri, 3'lü Toyota Eğitim Modeli, “Shu Ha Ri” Anlayışı

Toyota Tarzı veya Toplam Kalite anlayışına sahip organizasyonlarda insana saygı prensibi aracılığıyla tüm çalışanlara saygı gösterilmesi beklenir. Suçlamadan ziyade hata yapmasına izin vermeye, öğretmeye dayalı yönetim kabiliyetleri, çalışanların daha bilimsel düşünmesine yardımcı olacak deneysel atölye çalışmaları, model fabrikalar (McHauser ve ark., 2020; Yoo ve ark., 2016), beyin fırtınaları, nominal grup teknikleri, kalite çemberleri ve öneri kutuları gibi faaliyetlerin hayata geçirilmesi gereklidir (Goetsch ve Davis, 2016).

Dolaylı yoldan ve en verimli bilgi alım aşaması olan iş başında eğitimde (OJT) (Bishop, 1991; De Jong, 1996; Mincer, 1962; Rothwell ve Kazanas, 2004) ise, 3 rolün bulunduğu bir modelde yöneticiler çalışanlarını eğitmeyi öğrenmektedir (Rother, 2009, 2018). Bu modelde bir ekip lideri/yönetici çalışanlarına işi öğretip izlerken, daha kıdemli ve bilgili bir koç yöneticiye yardım etmektedir. Bir örnekle açıklamak gerekirse:

- Sasuke : koç, Orhan : yönetici, Jim : çalışan, yeni başlamış
- Jim makineyi kullanmayı denerken, eli yanlışlıkla bir butona dokunur
- Orhan onu uyarır ve nasıl yapılacağını göstermeye çalışır.
- Araya Sasuke girer ve Orhan'a direkt yöntemi göstermemesini, Jim'e neyi yaptığında neler olduğunu sorgulatacak sorular sormasını ister.
- Orhan, Jim'e en son ne yaparken butona yanlışlıkla dokunduğunu sorar.
- Jim durumu anlatır.
- Orhan, bir önceki Sasuke'nin sözünü hatırlar ve Jim'den ne gibi bir iyileştirme ile bu sorunu bir daha yaşamayacağını düşünmesini ister. (hansei)
- Jim biraz düşündükten sonra, butona koruma plastiği koyma üzerine bir yöntem geliştirir ve detayını aktarır.
- Sasuke, Orhan'a bilimsel liderlik konusunda bir bilgi, Orhan da Jim'e süreç iyileştirme konusunda bir anlayış maddesini aktarmış olur.

Kısacası organizasyon içinde pozisyonlar birer nesil gibi düşünüldüğünde bu eğitimde, nesiller arası bir ders aktarımı gerçekleşmiş gibi düşünülebilir.

14.3. Karakteristik 3 - Çalışanların Belirlediği Standart Süreçler

Liker'ın Toyota Evi'nde (J. Liker, 2021) evin üzerinde durduğu zeminin standartlaşmış süreçler olduğu görülmektedir. Standart süreçlerin hayata geçirilmesi,

Toyota'nın ilk zamanlarında ve hatta daha önce Ford'da başarıyla uygulanmış, Toplam Kalite anlayışında ve bu çalışmada çıkarılan karakteristik kümesi derlemesinde görüldüğü üzere, sürekli iyileştirme için bir kaynak olmuştur (Ohno, 2019).

Veri ile çalışma, problemlerin üzerine gitme, daha önce nasıl çalışıldığı bilinen bir ortak süreç varlığını doğal olarak gerektirmektedir. Bu kök varlık olmadığında, sürecin insanlara ve ortama bağlı değişiklik göstermesi ve ölçümlemelerin objektif yapılamamasına sebep olabilir. Gerek çalışanın ne iş üzerinde olduğunu ve sayısalı görebilmesi, gerekse yeni işe başlayan birinin süreci öğrenmesi adına standart süreçler olmazsa olmaz iş varlıklarıdır (Hoang ve ark., 2010; J. Liker, 2021; Monden, 2011; Ohno, 2019; J. P. Womack ve Jones, 1997).

Toplam Kalite veya Toyota Tarzı anlayışında hâkim olan süreç mantığı, sürekli iyileştirilebilen akışlara evrilir. Ek olarak, bu iyileştirmelerin, bir önceki karakteristikte belirtildiği gibi, o işe en hâkim olan kişiden, yani çalışandan gelmesi beklenir. Çalışmanın devamında Karakteristik 23'te anlatılan "değer akışları" karakteristiği işte tam da müşteriden başlayan ve etkisi içerideki standart süreçlere kadar varan iş akışlarını temsil etmektedir (J. P. Womack ve Jones, 1997). Müşteri ile ilgili olan kısımlarda bir takım sayısalardan üzerinden ölçümler yapıldığı gibi, organizasyon iç akışlarında bir sürecin ortalama ne kadar sürdüğü, istatistikî ölçümleri, günlük veya aylık operasyonlarda hangi zaman aralıklarında ortalamaların minimum - maksimum değer aralığı dışına çıktığı, hangi durumlarda alarm üretilmesi ve iyileştirme fırsatı doğduğu gibi bilgiler yine ölçümlerle belirlenmektedir (Hines ve Rich, 1997; Rother ve Shook, 2003; Seth ve ark., 2017).

14.4. Karakteristik 4 - Veriye dayalı inceleme ve karar verme

Sürekli iyileştirme faaliyetlerinde bir sürecin daha iyiye götürülmesi için çalışanlara bu hakkın tanınmasıyla, çalışanda içsel bir motivasyonun ateşlendiği daha önceki bölümlerde anlatılmıştı. Bu yaklaşımın iç sürecinde, çalışanların "düşünmeden" iyileştirme kurması beklenmez. Çalışandan veya yöneticiden -iyileştirme faaliyetini (Kaizen) yapan kişiden beklenen- standart süreci uzun soluklu takip etmesi, sürecin niceliklerini kaydetmesi, analitik bir model üzerinde düşünmesi (hansei) (LEI, 2024a) ve olası iyileştirme önerisini buradaki verilere dayandırmasıdır (Bassuk ve Washington, 2013; Berger, 1997; Feld, 2000; Hackman ve Wageman, 1995; Marksberry ve ark., 2010;

Shook, 2008; Sobek II ve Smalley, 2008). Böyle bir yapının, çalışanları mühendis gibi düşünmeye ve sağlam sayısalığa bağlanan iyileştirme önerileri üretmelerine yönlendirdiği düşünülebilir (Marksberry ve ark., 2010; Monden, 2011; Shimokawa, 2012).

14.5. Karakteristik 5 - Çekme Sistemi, Tam-zamanında Üretim (JIT) ve Kanban

Üretim sistemleri genel anlamda ikiye ayrılmaktadır (Geraghty ve Heavey, 2004; Lee, 1989; J. Liker, 2021; Ohno, 2019; Spearman ve Zazanis, 1992):

- İtme tipi üretim (push production)
- Çekme tipi üretim (pull production)

Toyota Tarzı'nda üretimi en verimli kılan öğelerden biri olan “itme tipi üretim” Taiichi Ohno'nun söylemiyle Japonya'nın zor dönemlerinde üretimin çıkış kapısı olmuştur. Bir Amerikan süper marketinden örneklenerek keşfedilen sistemde mantık, nasıl ki alışveriş merkezinde ürünlerden biri raftan eksildiğinde arka ekibe bilgi gönderiliyor ve yenisi rafa yerleştirilirken arka planda daha çok sipariş alma sinyali gönderiliyorsa, üretimde de benzerinin yapılabileceğidir (Ohno, 2019).

Ford tipi üretimlerde seri üretimin getirdiği hız, beraberinde satış agresifliğini de getirmiş, buna bağlı olarak arz-talep dengesinden ziyade üretmek ve stoklamak alışkanlık hâline gelmişti. Stoğu tutmak için de yer gerektiğinden ve bunun da bir maliyeti olacağından stok miktarı ileride daha büyük bir sorun hâline gelmiştir (Ohno, 2019).

Toyota'da Japonya'nın tedarik zincirinin neredeyse bulunmadığı, Deming'in Japonya tecrübelerinde gıda zincirinin bile zar zor işletildiği, 2. Dünya Savaşı sonrası dönemde üretim yapmak, bu üretime tedarikçileri katmak imkansızca yakın olarak belirtilmiştir (Walton, 1988). Amerika'daki gibi bolluk içinde düzenli teslimat yapan tedarikçiler bulunamayacağı için daha bilimsel ve verimli bir çözüm bulmak gerekmiştir (Ohno, 2019). Tam bu noktada alışveriş merkezi örneğinden alınarak icat edilen çekme tipi, yalnız ve yalnızca, müşteri talebi geldiğinde üretime başlanması, tedarikçilerden uygun sayıda siparişin çekilmesi ve yoksa yine onlara da ürettirme sinyali gönderilmesi şeklinde kurgulanmıştır. Aradaki iletişim, bugün BT dünyasında da farklı anlamlarda kullanılan “kanban” kartları aracılığıyla yapılmış; istenilenden daha fazla üretimin

engellenmesi sağlanabilmiştir. Bu sayede belirsizlik dönemlerinde dâhi üretim zinciri korunmuştur; çünkü sistem hâli hazırda tedarîğin ve üretimin çok zor olduğu koşullarda doğmuştur. Sistem “tam zamanında üretim (JIT - Just in Time)” olarak da anılmaktadır (Ohno, 2019).

14.6. Karakteristik 6 - Güvenli Çalışma Ortamı (Güven, korkuların giderimi, iş devamlılığı, performans, 5S)

Deming’in 14 prensibinden çoğunu çalışan odağına ayırması, Toyota Tarzı’nın girişinde bahsedilen 2 ana kavramdan birinin insana saygı olması, kalite kavramının insan ögesine ne denli bağlı olduğunun ispatları niteliğindedir (ASQ, 2024a; Deming, 2018; J. Liker, 2021). Çalışanın işini verimli bir şekilde gerçekleştirebilmesi için kendisine verilen iyileştirme yetkileri, süreç standartları ve koçluk desteği dışında çalıştığı ortamın güvenli, verimli, temiz ve bilgilendirici olması ve performansını kolaylaştırıcı bir şekilde tasarlanması da gerekmektedir. Bunun yanında, bir hata yapmaktan korkması, değişime engel yönetsel tavırların varlığı, çalışmasını zorlaştıracak öge veya iş yapış tarzlarının varlığı yine çalışanın ve dolaylı olarak şirketin zararınadır.

5S uygulaması olarak bilinen (öncesi 4S) yöntem, çalışanların en iyi performansı en verimli bir şekilde gerçekleştirebilmelerine olanak tanıyan bir metotlar serisidir (Ohno, 2012; Osada, 1991; Vinodh ve ark., 2011). İsmi Japonya’daki karşılıklarından alan terimin S harfleri sırasıyla “Ayıkla”, “Düzenle”, “Temizle”, “Standartlaştır” ve “Disiplin” aksiyonlarını temsil etmektedir. Çalışan ortamı üzerinde yapılan çoğu iyileştirme faaliyeti (5S Kaizen) çalışanın işi en kolay ve güvenli yapması için tasarlanmaktadır (J. Liker, 2021). Bir örnek vermek gerekirse, o an işi bir vidayı bir otomobil aynasına monte etmek olan işçi eğer vidaları almak için odanın bir köşesine, tornavida setini almak için odanın diğer köşesine yürümek zorunda kalıyorsa, burada bir hareket israfı var demektir. 5S uygulamasıyla bu iki öge oda içinde birbirine yaklaştırılır; etrafta geçiş engel materyal varsa ortadan kaldırılır; vidalar boyutlarına göre yakın bir yerdeki kutulara eklenebilir. Başka bir ikinci örnek, ikinci bir Kaizen çalışmasında en çok kullanılan vida tipinin en yakına ve diğerlerinden daha fazla miktarda konması olabilir.

14.7. Karakteristik 7 - Kalite Odağının Tüm Organizasyona Yayılımı

Kalite ve toplam kalite arasındaki fark, yani toplam kelimesinin karşılığı -bu araştırmada birçok yerde anıldığı üzere- TKY’de birçok farklı öge ile temsil edilmektedir (Encyclopedia of Management, 2024; OZTURK ve ark., 2012; M. Petersen, 2024).

Örneğin:

- Çalışanın kalite hareketine katılımı, TKY’de sürekli iyileştirme (Kaizen) aktiviteleriyle
- Yönetimin katılımı bizzat tüm ofislerde eğitmenlik yaparak, stratejide kaliteden sorumlulardan biri olarak ve ekiplerini şirket kalite kültürüne ısındırmakla
- Tedarikçi ise direkt olarak kendini değer akışının içinde bularak iyileştirme faaliyetlerine katılmak ve çekme tipi üretime geçmekle, kalite hareketine katılmış olmaktadır.

Kalite anlayışının tüm organizasyona yayılabilmesi, yani bir kültür olarak sindirilebilmesi için yetkin ve teşvik eden T tipi liderler, şef mühendisler ve insan kaynağı konulu güvencelerin olması elzemdir (J. Liker, 2021; Monden, 2011, 2019; J. P. Womack ve ark., 2007). Bu rol ve tedbirlerden aslen beklenen çalışanı işe başladığı andan itibaren teknik eğitim kadar, ve hatta daha fazla, süreç, kalite ve iyileştirme konularında bizzat iş üstünde (OJT - on the job training) eğitilmesidir (Mincer, 1962).

14.8. Karakteristik 8- Tedarik Zincirinin Akışlara Katılımı

Müşteri odağının getirdiği müşteri sesi (VoC - voice of customer) organizasyon içine değer akışları yoluyla yayılmaktadır (Brown, 1991). Bu değer akışları üretimin tüm safhalarından geçip teslimatı mümkün ve üretimin meyvesi olan ürünü ortaya çıkarmaktadır. Bir otomobilin montajı gibi, birçok ürün veya hizmet aynı şekilde farklı parça ve alt akışlardan oluşmaktadır. Yönetimler riski dağıtabilmek, iş gücünü daha verimli yönetebilmek adına bu parçaların üretimi, kontrolü veya araştırma geliştirme faaliyetleri esnasında farklı şirketlerden destek alabilmektedir (Collins ve ark., 1997; Novak ve Stern, 2008).

Tüm bu şirket dışında iş yaptırma faaliyetleri bir tedarikçi ağına dönüştüğünde, tedarikçilerin şirketle olan ilintisi ve yaptıkları işin kalitesi, doğal olarak sorgulanabilir hâle gelmektedir (K.-C. Tan ve ark., 1998). Geleneksel şirket-tedarikçi ilişkileri sözleşme

bazlı olduğundan, genelde bir iş veya ürün teslim edilemediğinde veya istenilen kalite unsurlarını karşılamadığında sözleşmede yazan cezai kurallar işletilmektedir (Kleemann ve Essig, 2013). Toyota Tarzı veya yalın tedarik yönetimi işletildiğinde ise, tedarikçi çalışan bir iç departman gibi kabul edilmekte ve değer akışlarına katılmaktadır (Ahmadjian ve Lincoln, 2001; J. K. Liker ve Wu, 2006; Panizzolo, 1998; Plenert, 2010).

Bu katılım o kadar derindir ki, tedarikçinin yaşadığı bir kritik sorunda ana şirket, yalın liderlik ve toplam kalite yeteneklerini sergileyerek tedarikçideki sorunu çözmeye gidebilir (Rusli ve ark., 2014). Ana şirket sorumluları ve tedarikçilerin oluşturduğu bir çalışma grubunun tedarikçi hattına bizzat giderek, sorunları Gembada (sahada) izlemesi ve iyileştirme önerileri getirmeye çalışması tavsiye edilmektedir (Kram ve ark., 2015).

Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta da, böyle bir akışa katılım esnasında güvenilir ilişkilerin oluşması gerekliliğidir. Bu sebeple Toyota Tarzı'nda genel olarak tedarikçi politikası “uzun süren iş birlikteliği” ve “sınırlı sayıda tedarikçi” mentalitesi üzerine kuruludur (Plenert, 2010). Hedef sınırlı sayıda tedarikçiyi sürekli iyileştirdikçe mükemmelleşmek, süreçlerin gerektirdiği çekme tipi üretim, kanban, otonomasyon gibi alt niteliklerde uzmanlaşmalarına yardımcı olmak ve sürekli iyileştirme kültürüne dahil olmalarına yardımcı olmaktır (Power, 2005).

14.9. Karakteristik 9 - Heijunka, Üretim Dengeleme ve Üretim Esnekliği

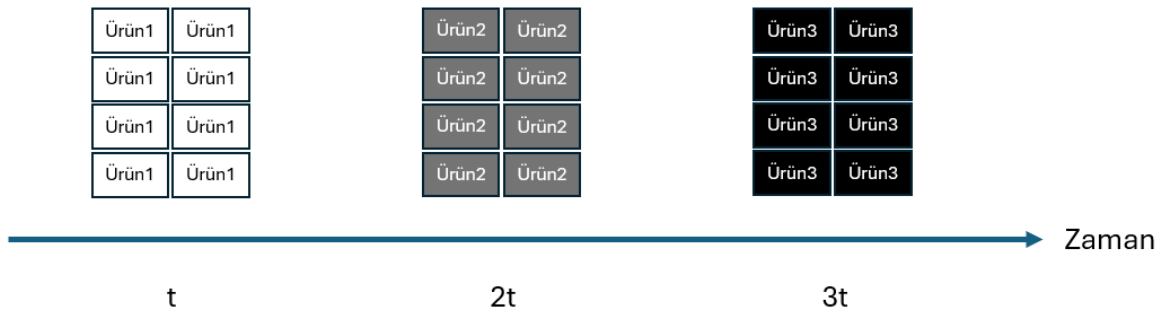
Yeni ürün geliştirme süreçleriyle (NPDD) çıkarılan ürün/hizmetler çoğaldıkça organizasyonun ve şirketin bir ürün/hizmet portföyü oluşmaya başlamaktadır. Bu ürün ve hizmetler müşteriye sunulmakta ve talep üretimle dengelenmeye çalışılmaktadır. Bir yandan da ürün/hizmetle alakalı müşterilerin yaşadığı problemler incelenmekte ve ürün/hizmet hata ve açıkları kapatılmaktadır.

Otomobil sektöründe sunulan ürünün büyüklüğü ve buna bağlı taşıma problemleri, olası müşteri problemlerinin çözüm akışlarında (örn. dijital ürünler, mobil cihazlar, ekipman) büyük engellerden biridir. Otomobil çağrım raporları şirketlerin yıllar içinde ne kadar aracı geri çağırdığını bir kalite çıktısı olarak göstermektedir (Department of Transportation, 2024; Usa Today, 2024). Çağrılan araç sayısı hatanın tespit edilme hızı ile ters orantılıdır; hata tespit hızı yüksek olup hata anında tespit edilirse daha az teslimatı

yapılmış araç geri çağrılır; geç tespit edilmişse binlerce aracın geri çağrıldığı durumlar olabilmektedir.

Bu sebeple Toyota Tarzı'nda, [Şekil 21](#)'de görülen toplu üretimleri verimli hâle getirmek için Heijunka'ya, yani üretim dengeleme faaliyetine büyük önem verilir (Coleman ve Vaghefi, 1994; Gerger, 2019; J. Liker, 2021; Ohno, 2019; Toyota Blog, 2013). Bir ürün/hizmet modeli toplu ve çokça satılıp diğer ürün/hizmete sıra gelmediği bir koşulda süreç optimize edilmemiştir; bir diğer deyişle:

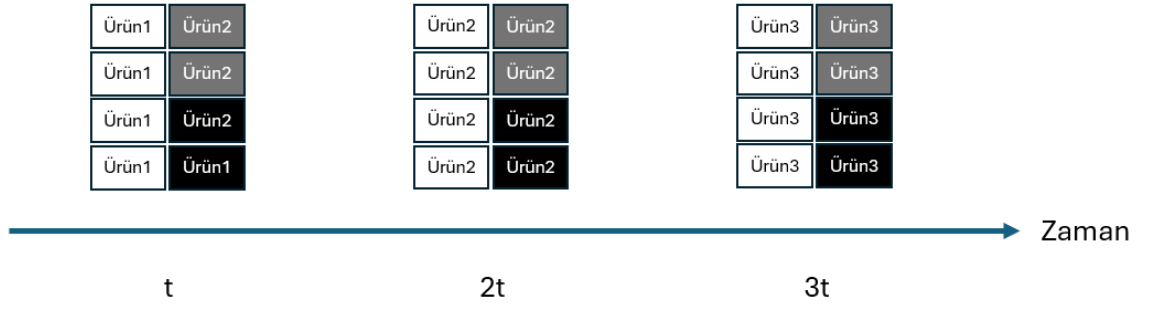
- İkinci ürün/hizmet tipini (örn. ikinci bir araç modeli) bekleyen müşteriler uzun zaman bekleyecek
- İlk üründe kalite unsuru olarak görülebilecek kritik bir sorunu yaşayan müşteri sayısı artacak ve hata çözümü uzun zaman sonra verilebilecektir. Burada da bir darboğaz yaşanma ihtimali yüksek olarak kabul edilebilir.



Şekil 21. Dengelenmemiş Üretim Planlama

Oysa bu üretim [Şekil 22](#)'de olduğu gibi dengelenirse,

- Hem oluşan hata anında kısıtlı bir küme geri çağrılmakta
- Düzeltilmiş ürün daha hızlı tekrar teslim edilebilmekte
- İkinci ürünü bekleyenler daha hızlı ürüne kavuşabilmektedir.



Şekil 22. Dengeleme Uygulanmış Üretim Planlama

Bu dengeleme faaliyetleri için sahadaki bilgi, müşterinin tercihi, beklentiler oldukça önemli olup, dengeleme algoritma ve politikasını etkilemektedir.

14.10. Karakteristik 10 - İşe hâkim, eğitimci ve koç liderlik modeli, T tipi Şef Mühendislik

Bir ustanın yardımıyla öğrenme eğrisinin aşamalarını tanıtan Shu - Ha - Ri terimi BT ve çevik dünyasından lider ve akademisyenlerin çokça takip ettiği bir konu olup, Toyota tarzı lider ve çalışan geliştirmede öncü yaklaşımlardan biridir (Cockburn, 2016b; Koch, 2024; Nadeau, 2017). Liker'ın Toyota Tarzı Liderlik eserinde yer alan T tipi liderlik, bu tarzda yöneticilere verilen eğitimin özel ustalık gerektiren bölümlerde uzmanlaşması ve daha sonra liderlik becerilerini geliştirmeyi takip eden bir yapıya bürünmüştür (J. Liker, 2011). Birçok teknik yetkinliği bir araya toplayan mühendis-yöneticiler, zaman içerisinde insan yönetimi ve rehberlik konularında ustalaşarak yönetimi sağlam temellere oturtmaktadır (Jones ve Womack, 2016).

Don Jackson ve Cheryl Jones bu ustalaşma periyodunun yazılı literatüre geçmiş örnekleridir (J. Liker, 2011). Bir başka bilinen örnekte, Prius hikayesinde, genç şef mühendis (24 yaşında) Uchiyamada'nın başarıları sonrası modelin "Uchiyamada'nın Prius'u" olarak anılması bu T tipi yöneticilere ne gibi sorumluluklar atandığının ispatıdır (J. Liker, 2021). Direkt yönetime bağlı bu rolün yetkinliği modeli içeren proje bazında dikeyde tüm şirket kaynaklarını stratejiye bağlayabilme gücüne sahiptir. Dikey ve yatay yönetim modellerinin bir arada bulunması da Toyota Tarzı'nın yönetime getirdiği esnekliklerden biridir (J. Liker, 2011; Monden, 2019).

14.11. Karakteristik 11 - Müşteri Odağı

TKY evriminden daha önce, kalite kavramının kökeninde ve son kontrol noktasında bulunan ana öge müşteridir. Bir ürün veya hizmetin nasıl kurgulanması gerektiği, ne gibi nitelikleri ve nicelikleri olacağı, teslimat sonrası beklentiyi ne kadar karşıladığı, uzun dönem kullanımda karşılaşılabilen problemler ve benzer konular müşterinin aktif rol aldığı süreçlerdir. Kalite kavramının ve kalite karakteristiklerinin oluşmasının dahi müşterilerin bakış açılarından yola çıkılarak sürekli geliştiği ve güncellendiği yorumuna rahatlıkla varılabilir.

Günümüzde müşteriye ulaşmak ve ürünün farklı aşamaları hakkında bilgi toplayabilmek için farklı yöntemler kullanılmaktadır (Barravecchia ve ark., 2023). Evlere kadar giden müşteri temsilciliği son yıllarda İnternet ve mobil cihazların yaygınlaşmasıyla daha dijital bir boyuta evrilmiştir. Teknolojik gelişmelerin getirdiği

faaydalarla birlikte msterinin önceki tercihleri ve yönelimleri tespit edilerek “bireysel pazarlama” hizmetleri sunulabilmektedir (Melander, 2020).

Üretim safhası ve satıştan hemen sonra msteri çerçevesinde en önemli süreçlerden biri destek fazıdır. Bu aşama, hizmet veya ürün ile ilgili şikayetlerin, yorumların, geri alım konularının msteriden şirkete aktığı ve çözümlerin msteriye döndüğü adımıdır (Shen ve ark., 2022). Kalitenin bu sefer “hizmet kalitesi” olarak sorgulandığı bu evre msteri bakış açısından en önemli zaman aralıklarından biri kabul edilebilir.

14.12. Karakteristik 12 - st Yönetimin Akılara Katılımı

Ford’un seri üretim bandını keşfi (Ford ve Crowther, 1922) ve Sloan’ın organizasyonu departmanlara bölmesinin (J. P. Womack ve ark., 2007) ardından gelen Toyota Tarzı geride kalan süreç, yönetim ve iyileştirme odağı boşluklarını doldurma görevini üstlenmiştir. Karakteristik kümesinden de anlaşılacağı üzere çoğu başlık organizasyonel kültür ve çalışan üzerinde yoğunlamıtır. Bu noktada en büyük görev organizasyondaki çalışanlardan sorumlu olan yöneticilere düşmekte, kültürü dikte etmek yerine bu kişilerin aılama ve öğretme niteliklerine sahip olmaları gerektirmektedir.

Toyota Tarzı yönetimde yönetici rolündeki kişiler geleneksel yönetim anlayışında olduğu gibi üst bir perdeden sadece insan veya finans yönetmekle değil, aynı zamanda bizzat sürecin içine girerek, sahaya inerek (genchi genbutsu) bir mühendis yaklaşımıyla sorunlara çözüm getirebilmek, çözümü çalışanlara buldurmayı sağlayabilmek, saygılı bir şekilde i üstünde eğitmek ve bunlara ek olarak klâsik yönetici rolünden beklenen finansal ve yönetsel sponsorluk, insan kaynağı faaliyetleri ve yönetici sorumluluklarını yerine getirmekle sorumludur (Ohno, 2019). Bu sebeptendir ki, yönetici yetiştirme Toyota Tarzı’nda kilit faktörlerden biri olmuştur.

14.13. Karakteristik 13 - Stratejik Yönetim ve Tüm Organizasyona Yayılımı

Stratejinin kelime anlamı araştırıldığı bir sözlükte Şu şekilde rastlanmaktadır (Cambridge, 2024):

“Strateji: Savaş, siyaset, iş, sanayi veya spor gibi durumlarda başarıya ulaşmak için ayrıntılı bir plan veya bu tür durumlara yönelik planlama becerisi”.

Üretimde, teknolojiye ve içinde bir organizasyon barındıran büyük, küçük her şirketin yıllık, 5 yıllık ve vizyon adı altında hedefleri bulunmaktadır. Bu yönelim mevcut durum ile hedef nokta arasında uzun dönem planlama ve hedef koymayı gerektirmektedir. Aradaki adımlar istenilen düzeyde veya dışında olduğunda hedef stratejiye ulaşmak için yeni ara adımlar gerekebilir.

Geleneksel strateji yaklaşımında tepe yöneticilerin hedef koyduğu, çalışanların ise bu stratejiye uygun alt aksiyonları gerçekleştirmekle sorumlu olduğu bilinmektedir. Toyota Tarzı’nda ise Hoshin Kanri adı verilen strateji yayılım metodu, şirketin tüm vizyon ve hedeflerinin çalışanlar tarafından hissedilmesi ve bununla kalmayıp çalışan ekiplerden teyidinin alınmasını içeren bir dizi özellik içerir (Jackson, 2019; J. Liker, 2011).

“Catch-ball” adı verilen akışta, hedefler organizasyonda üstten alta ve alttan üste top atışları temsiliyle akıtılır (Tennant ve Roberts, 2001). Bu sayede işin an itibarıyla uzman ve sorumlu kadrosundan düzenlemeler alındığı gibi, stratejinin bilgi anlamındaki yayılımı da gerçekleştirilmiş olur. Bu aşamadan sonra yıllık hedefler Hoshin çalışmasında KPI modeliyle takip edilir. Bizzat yöneticilerin sorumlu olduğu bu tablo, PUKÖ döngüsünün sayısal işlemesi ve strateji yayılımının kalite kontrol döngüsünün işletilmesini sağlamaktadır (Jackson, 2019). Tabi bunun için bilimsel metotları kullanan ve sistematik çalışan yönetim kadrosuna sahip olmak gerekmektedir (Jackson, 2019). Bu sebeple bu tarz üretimde çalışanlar ve yöneticiler iyileştirme, veri odaklı çalışma ve kalite olgularına yaklaştırılmaktadır.

14.14. Karakteristik 14 - Açık İletişim, Açık Organizasyon

Teknolojik öğelerin hâkim olduğu günümüzde dâhi, dijital şirketlerin en büyük problemlerinden biri çalışanlar ve ekipler arası iletişim kurulması ve motive bir diyalog kültürünün kurulması noktasında yaşanmaktadır. Çevik yöntemlerin en çok faydalı olduğu alanlardan biri de bu sorun olarak gözükmektedir. Birden fazla ekibin aynı anda bir ürün/hizmet geliştirebilmesi için sıralı ve tam zamanında bir iletişim hattına ihtiyaç duymaları oldukça doğaldır.

Bilginin nasıl yayıldığından bağımsız olarak, Toyota Tarzı'nda kendilerine değiştirme gücü, yetkisi verilmiş, güçlendirilmiş çalışanların kendilerine güvenlerinin artırılması ve çalışma ortamının güvenli hâle getirilmesiyle çalışanlar arası iletişim de açık ve kuvvetli hâle getirilmiştir (J. Liker, 2021). Bir hata anında hatayı saklamak, hatayı bulduğunda ondan faydalanmak üzere ekiple paylaşmaktan oldukça farklıdır. İşte bu fark, üretim tarzları arasındaki kültürel ve çalışanı koruyan etkenlerden kaynaklanmaktadır (Gul ve ark., 2012).

Bir diğer bilgi iletişimi konusu da sistem akışlarının tümüne bilginin tam zamanında iletilmesidir. Tedarikçi, müşteri, üretici fark etmeden tüm paydaşların doğru anda bilgilendirilmesi “cycle time” olarak anılan, müşteriden talebin alınıp, ürünün teslim edildiği ana kadar geçen sürede gereksiz bekleme, zaman israfını ortadan kaldırma ve üretim verimliliğini yükseltmeyi hedeflemektedir (Puvanasvaran ve ark., 2009; Worley ve Doolen, 2006).

14.15. Karakteristik 15 - Akış kavramı

Sürekli iyileştirmenin yapılabilmesi için süreçlerin mecburi varlığından daha önce bahsedilmişti. Sürecin ölçülebilmesi ve varlığını koruyup mevcut haliyle ürün çıktısına varabilmesi için bir akış halinde ilerlemesi beklenir. Akışı engelleyen tüm bloke edici sorunların bir an önce kaldırılması, sonuca gidişi hızlandıracaktır. Czikscentmihalyi'nin Akış kitabında (2013) belirttiği bu akışı sağlayabilmek için tasarlanmış/kasıtlı gerilimler aracılığıyla, sürekli iyileştirme metotlarının uygulanması ve yönetsel anlamda çalışanlara iyileştirme fikirlerinde imkansıza yakın zorlu fikirleri deneme özgürlüğü verilerek mevcut durumu belirgin bir ustalık ve yetenekle daha ileriye götürmeleri gerekmektedir.

Rother'ın Kata mantığında, Toyota'nın Kaizen kültüründe ve Ahi Teşkilatının usta-çırak ilişkisinde görülen zorluk ve yeteneğin aynı anda ilerlemesi ve bir usta-çırak ilişkisi güdülmesi Japon “Shu Ha Ri” kültürü ile oldukça benzeşmektedir (OZTURK ve ark., 2012; Rother, 2009). Bu minvalde Akış teorisinin birçok kültürde farklı modellerde bulunabildiği söylenebilir.

14.16. Karakteristik 16 - Jidoka ve Otonomasyon

Sakichi Toyoda'nın dokuma tezgâhlarında keşfettiği Jidoka (Toyota Motor Corporation, 2024b), bir tezgâhta iplik koptuğundan tüm dikimin hasar görmesini engellemek adına, bir alarm ipinin (andon ipi) çekilerek tezgâhların durdurulması ve hatanın giderilmesi anlamında kullanılmıştır (LEI, 2024b). Modern üretimde benzer şekilde -otonomasyon olarak da anılan- Jidoka, otomobil ve diğer sektör üreticilerinin aynı hatayı binlerce ürün üzerinde gerçekleştirmeyi engellemek üzere kurulan seviyeli bir üretim durdurma faaliyetidir (LEI, 2024b; J. Liker, 2021; Ohno, 2019; Toyota Motor Corporation, 2024b).

Otomotiv dünyasında birçok geri çağırma durumunun oluştuğu bilgisi bu çalışmada daha önce verilmişti. Otomobil üretimin de oluşan hatalar katastrofik boyuta ulaşip çok sayıda müşteriden aracını tesise geri getirmesi istendiğinde, bu hem marka hakkındaki kalite algısını düşürmekte, hem de hataya göre ciddi riskler doğurabilmektedir. Odağını insan temasına yönelten Toyota Tarzı'nda hatalar bu sebeple en hızlı şekilde üretim öncesinde giderilmelidir.

Taiichi Ohno'nun aktarımına göre, ilk Jidoka denemelerinin yapıldığı günlerde fabrika sürekli durmaktan ötürü uzun bir süre çalışamaz hâle gelmiştir. Ama hata düzeltme konusunda çalışanların çabaları sonucu bu hatalar azalmış ve yıllar sonra hiç durmayan üretim akışlarının görülebilmesine olanak tanımıştır (Ohno, 2019). Bir yandan da trafik ışığı renklendirmesi seviyeleriyle (destekleyen ışık ve dijital araçlarla) hatalar seviyelendirilmiş, kritikliğine göre sistemi ne kadar süre durduracağı bir mantığa bağlanmıştır (Toyota Motor Corporation, 2024b).

14.17. Karakteristik 17 - Sıfır Hata Mantiğı ve Kontrol Yöntemleri

Kalite, ürünün, hizmetin, iletişimin kusursuz ve müşteriye her şekilde tatmin eden bir anlayışla tamamlanıp, müşteri aynı markadan bir zamanda ikinci bir ürünü alma sadâkatini gösterdiği ana kadar yaşayan ve test edilen bir olgu olarak kabul edilebilir. Günümüzde her ne kadar marka algısı ve pazarlama faktörleri ön planda gözüke de, kalite her zaman belirleyici unsur olarak ön plana çıkmaktadır (Berawi, 2004; Kroll ve ark., 1999). Çünkü ürün ne kadar iyi pazarlanırsa pazarlansın, kaliteden yoksun ise, bir süre sonra bu bilgi çağın teknolojik iletişim yöntemleriyle yayılacak ve ürün hakkında kötü bir imaj çizilmeye başlanacaktır.

Kalitenin organizasyonun her aşamasına ulaşması önemli olduğu gibi, kalitenin üretimin her aşamasında kontrolü de son test aşamasına gelmeden sorunları bulmak adına önemlidir. Yazılım dünyasında nasıl ki kod yazarların hazırladığı birim testleri bu işi görüyorsa, üretimde çok daha önce icat edilen “poka-yoke” - sıfır hata kontrolleri bu işin öncü metodu olarak bilinmektedir (Dudek-Burlikowska ve Szewieczek, 2009).

Örneğin, bir sim kartın mobil cihaza ters takılmasından ötürü oluşan cihaz arızaları çoğaldığında, sim kartların bir köşesinin kesik olarak tasarlanması ve mobil cihaz üreten şirketlerin bu kesik modele uygun sim kart slotları tasarlaması gerekmiştir. Bu sayede sim kartlar farklı açılarda takılmak istendiğinde şablon cihaz yatağı o şekilde girmesini engellemiş, tek bir açıdan doğru girebilmesini sağlayabilmiştir.

Üretimde basit bir örnek, bir otomobil bileşeninin doğru yere nizami olarak monte edilip edilmediğinin sensörler yardımıyla tespit edilmesi ve gerektiğinde işçiye alarm üretmesi olabilir (Taylor, 2022).

14.18. Karakteristik 18 - Genchi Genbutsu ile yerinde tespit

Gerek çalışanlar gerekse yöneticilerden Toyota Tarzı anlayışında beklenen (Morgan ve Liker, 2020), bir problem oluştuğunda veya periyodik olarak sahaya (Gemba) inerek çalışma alanının izlenmesi, yerinde görülmesi, değerlendirmeler yapılması ve yönlendirmelerin yapılmasıdır. Geleneksel yaklaşımla odasında oturan ve karar mekanizması olarak yönlendiren yönetici modeli yerine getirilen mühendis yönetici modelinin işleyişi için şarttır (Ohno, 2019). Bu kavram ünlü mimar Ohno tarafından

sıklıkla dile getirilmiş olup, kendisinin Ohno çemberi adını verdiği bir metot icat etmesine sebep olmuştur (Sutherland ve Bennett, 2007).

Ohno çemberi bir yuvarlak çizginin içine bir sandalye koyup, yöneticinin oraya saatlerce oturup sistemi ve akışı izlemesini sağlamayı amaçlayan bir pratiktir. Ohno bu sayede gözümüzün önünde akıp giden akışların derinlemesine gözlemlenebildiğini iddaa eder. Birçok kaynakta bu çembere direkt veya dolaylı yoldan atıfta bulunulduğu gözlenebilmektedir (Ceylan, 2022).

14.19. Karakteristik 19 - Güçlü İnsan Kaynakları Yapılanması

Toplam kalite duayenlerinin üzerinde durduğu bir önemli konu da insan kaynakları yapılanmasının güçlü kurgulanmış olmasıdır. Bu kavram sadece bir departmanın gücü veya uzmanlığı üzerinde değil, daha çok çalışan üzerindeki etkisi açısından değerlendirilmektedir. Kalite odaklı bir üretim modelinde uzun süre çalışması beklenen yeni işbaşı yapanlara eğitim yatırımı için bütçe ayrılması, çalışanların doğal haklarının korunması, ihtiyaç sahibi çalışanların gözetilmesi ve bağlantılar aracılığıyla destek çözümlerin bulunabilmesi, lider yetiştirme programları için bilgilendirme ve programlamanın yapılması gibi birçok unsurla bu departmanın sorumluluğunu genişlemektedir. Ayrıca işe alım süreçlerinde güdülen mantık silsilesi TQM özelindeki şirketler için ayrı tavsiye kümeleri içermektedir (Joseph ve ark., 1999; Kuter, 2024; Snape ve ark., 1995).

14.20. Karakteristik 20 - Prototipleme ve yeni ürün süreçleri (NPDD)

BT çevik süreçlerinde bir dönem XP vb. metotlarda odaklanılan fakat daha sonra canlıya dönük gösterimin yerini hızlı iterasyonların devreye alımı ile yer değişmesiyle ağırlığı azalan prototipleme faaliyeti, elle tutulur ürün üreten otomotiv dünyası için vazgeçilmez öğelerden biridir (AT-Machining, 2023; Kamrani ve Nasr, 2006). Prototipleme hem çalışanların neyin üzerinde çalıştığını somut olarak görmesi ve gözden kaçan noktaları yakalayabilmesini, hem de üretme aşamasına geçmeden önce canlıya yakın varlığı herkese sunarak bir nevi motive etme kültürünü oluşturmada faydalı olabilir.

Analize geniş zaman ayrılan Toyota Tarzı, zamanının en hızlı “yeni araç modeli çıkarma” birinciliklerini ala gelmiştir (J. P. Womack ve ark., 2007). Bu durumun kaynağı NPDD olarak da bilinen (New Product Development Design) aşamasına (Otto, 2003; Ulrich ve Eppinger, 2016; Veryzer ve Borja de Mozota, 2005) üretim modelinin oldukça önem vermesidir. Çoğu planlama ve tasarım çalışması Oobeya adı verilen büyük tekil odalarda gerçekleşmekte ve zamanın çoğu analize harcanmaktadır (Salvatierra JL, 2020). Analizden kasıt, ürün ailesinin, piyasanın, halkın alım gücünün, yakıt fiyatlarının, parça maliyetlerinin ve daha nice ögenin bu yuvarlak masaya yatırılması ve aylarca çalışılmasına, şef mühendislerle irtibat halinde ve yoğun çalışan ArGe merkezlerinin incelemelerine tekabül etmektedir (Monden, 2019). Günün sonunda belirli bir zaman prototiplemeye ayrılıp, üzerinde son analiz ve teyitler gerçekleştikten sonra seri üretime geçilir ve müşteri sesi (VoC - Voice of Customer) dinlenmeye başlanır (Monden, 2019).

14.21. Karakteristik 21 - Kaizen maliyetlemesi

Geleneksel üretim yaklaşımlarında ürün maliyeti hesaplandıktan sonra, piyasadaki rekabet koşulları ve alınabilecek verimli bir kâr oranı eklenerek satış fiyatı hesaplanmaktadır. Kaizen maliyetlendirmesinde ise, piyasada kabul görebilecek bir fiyat üzerinde satış yapılır ve bundan sonra edilecek kâr, süreçler, materyal ve israf üzerinden yapılacak tasarruflar düşülerek hesaplanır (Monden, 2019). Buradaki maliyet düşürme aksiyonları hedefli ve yönetim tarafından destekle planlanır (Monden ve Hamada, 1991).

Bir örnekle açıklamak gerekirse, rakipte 100 lira olan bir aşırı fiyatlı otomobile karşılık olarak 95 liralık bir otomobil satışa sunmak ve sonrasında 15 liralık tasarrufa karşılık gelecek kaizen iyileştirmeleri gerçekleştirerek, kârı $t+1$ zamana adresleyebilmek verilebilir.

Burada amacı doğru aktarmak önem arz etmektedir. İlki, müşteriye olabildiğince katma değerli ürünü verebilmek için en öncelikli nokta kâr değil, kalitedir. Kalitenin ister istemez kârı getireceği düşünülmektedir, bunun sadece zamana yayılmasının bu yöntemde varsayılan yaklaşım olduğu düşünülebilir.

İkinci ve yeni büyük etkisi olan amaç ise, üretimdeki çalışanın ilk odağını kaliteye sabitlemektir. Geleneksel yaklaşım işinde sorumlu kişinin vardiyasını bitirip gitmesine

olanak tanırken, toplam kalite algısı olan yaklaşımda çalışan masrafları azaltmaya ve iyileştirme önerileri sunmaya çalışanı teşvik ettiği sonucuna varılabilir.

14.22. Karakteristik 22 - Hizmet kültürü

Hizmet kültürü, bir organizasyonun her adımındaki çalışanın müşteri odağına yakın olduğu bir toplam kültürdür. Bu örgütsel strateji, çalışanları kendi standart işlerinde esas hedefin müşterinin göreceği kalite olarak karşılık bulmasını teşvik eder. Müşteriye güvenilir hizmet/ürün sunulmasında çalışan üzerinde diğer tüm TKY pratikleri etkinleştirildiğinde hizmet kültürü, dolaylı yoldan çıktıdaki formüle pozitif etki de bulunabilir (Sureshchandar ve ark., 2001).

14.23. Karakteristik 23 - Değer ve değer akışı

Müşteri sesinin başlattığı üretim hareketi organizasyon içinde birçok departmana dokunan bir müşteri “değer akışı” başlatır. Değer kelimesi müşterinin işine yarayacak hizmet veya ürünün her bir niteliğinin birleşmesinden oluşur. Bu haliyle organizasyon içindeki akışların belli bir değer üretme sorumluluğu bulunmaktadır (Hines ve ark., 1998; J. Liker, 2021; Rother ve Shook, 2003; J. P. Womack ve Jones, 1997).

Akışların (üretim, montaj, kodlama, test vb.) ne kadar değer ürettiği üretim açısından oldukça önem arz eden bir konudur. Çünkü toplam kalite ve sürekli iyileştirme konusunda literatüre birçok katkıda bulunan araştırmacı ve pratisyenlerin ortak fikri, israfın genel olarak değer üretmeyen akışlarda bulunabileceğidir (Morgan ve Liker, 2020; Ohno, 2019). Akışları değer üreten ve üretmeyen kısımlarıyla incelemek üzere bir kategorizasyon yapıldığında, 3 ana tipe ayrılabilir:

- Değer üreten akışlar (VA - Value Added)
- Değer üretmeyen akışlar (NVA - Non-Value-Added)
- Değer üretmeyen fakat zorunlu olan akışlar (SA - Supplementary Actions)

Önceki bölümlerde belirtilen 7 israf türünün (LEI, 2024e) hepsi veya çoğunluğu değer üretmeyen akışlarda gizli olarak bulunmaktadır (Ohno, 2019). İşte bu gizliliği çözmek için sürekli izlemeye (Ohno çemberi), sahada bulunmaya (genchi genbutsu), çözüm getirme cesareti ve bilimselliğine sahip olmaya gerek vardır.

Değer akışları NVA akışlarından iyileştirmelerle temizlendikçe akıcı hâle gelmekte ve aşağıdaki faydaları sağlamaya başlamaktadır:

- Çalışanın işini kolaylaştırma
- Teslimat süresini azaltma
- Kaizen maliyetlemesine ve TCO (Toplam sahip olma maliyeti) düşürmeye kapı açar
- Çalışanı motive etme
- Enerji tasarrufu sayesinde sürdürülebilirliğe katkıda bulunma (Karakuri Kaizen) (ÖZCAN, 2022; Rani ve ark., 2015; K. H. Tan ve ark., 2022)

Değer akışlarının ölçümlemesinde araç olarak Değer Akış Haritalama çizelgeleri kullanılır. Bu sayede bir birim talep üretmek için geçen zaman (takt time) (LEI, 2024d) ve birçok nicelik ölçülerek diğer yalın üretim araçlarına ve anlayışına taban bilgiyi - standart işin operasyona yansımaları- olarak üretmektedir (Shou ve ark., 2017).

14.24. Karakteristik 24 - Çok fonksiyonlu çalışma modeli (Takotei Mochi)

BT’de çevik yöntemlerde sıklıkla denenilen (Meredith ve Francis, 2000) ve birçok araştırmada çalışanların zorlandığı bir nokta olan çok fonksiyonlu çalışma modeli (Teece, 2008), Takotei Mochi (Fujimoto, 1999), çalışanların bir alanda uzmanlaşarak ömür boyu sabit işte kalmasından ziyade, birçok alanda uzmanlığını artırarak sürecin çoğunluğuna hakim olmasını istemektedir (J. Liker, 2011). Bu tarz bir uygulama sayesinde işgücünde ciddi kazanımlar olduğu belirtilmiştir (Fujimoto, 1994).

Lider yetiştirme konusunda Shu Ha Ri (Nadeau, 2017) anlayışıyla hareket eden üretim tarzında, yöneticinin en üst seviyelere gelmeden önce bütün üretim ve montaj aşamalarından geçmesi beklenir (J. Liker, 2011). Bu sayede ileride T tipi yönetici olmak için ilk şartı gerçekleştirecek, ve yönetim becerilerini de buraya ekleyebilirse her açıdan tam dolu bir mühendis yönetici veya şef mühendis olup, bir ürüne adını, imzasını yazdırabilecektir (J. Liker, 2011).

14.25. Karakteristik 25 - Görselleştirme ve sunum

Strateji gibi uzun soluklu çıktıları olan süreçlerden, sabah toplantılarında (Asaichi) günlük çıktıları gözlemlemeye kadar birçok süreçte görsel araçlar insan görüşü

ve kıyas muhasebesi için anlamlı bir araç olarak ortaya çıkar (Eaidgah ve ark., 2016; J. Liker, 2011; Parry ve Turner, 2006). Japonca'da Mieruka olarak anılan bu pratiğe bir örnek, önceleri dokuma tezgahların olduğu gibi bir iple tüm otomobil tesisini hatada durduran Andon ipleri yerine, bir buton konulması ve devamında sistemin durmasının kritikliğini belirten yeşil-sarı-kırmızı ışıklandırmanın sistem geneline yansıtılması, olarak verilebilir. Üretim hattında dengesi bozulan bir alt akışın bir monitörde yönetici tarafından izlenebilmesi ve alarm üretimi, o yöneticiyi sahaya inmeye zorlayacak bir araç olarak ön plana çıkabilir.

Daha da önemlisi, bir israf tipi olan hataları önlemek üzere birtakım standart iş prosedürlerinin çalışanın görebileceği bir yerde olması onu hatalardan uzak tutabilir. Burada kastedilen Deming'in uzak durulmasını söylediği gereksiz sloganlar (Deming, 2018) değil, bir kesici alete çalışanın ne kadar yaklaşması gerektiğini işaret eden zemindeki bir kesik çizgi veya eldiven almadan başlatılamayan bir makine uyarısı olarak örneklenebilir.

14.26. Karakteristik 26 - Kıyas/ölçme (benchmark) faaliyetleri ve pazar analizi

Pazardaki en iyi ürün veya en beğenilen hizmetin ne yetkinlikleri olduğunun tespiti, yeni bir ürün çıkarma noktasındaki GZPT (SWOT) analizinde oldukça etkili girdilerden biridir (Furey, 1987). Piyasayı incelerken çıkılacak ortamın müsaitliği, rakipler, ekonomik faktörler, tedarik bağımlılığı, strateji, süreç ve maliyet unsurları bu girdinin alt bileşenleri olarak örneklenebilir. Bir diğer girdi kümesi de, yeni ürün veya çıkarılmış ürün/özellik hakkında müşterinin yorumu, müşteri tavırları, müşteriler arası iletişimde ürün/hizmet ve bunlara dair kalite algısı gibi örneklenebilir (Longbottom ve ark., 2000). Tüm bunlar düşünüldüğünde, kıyaslama (benchmark) çalışmasının detaylı, kapsamlı ve deneyimli bir birikimle yapılması gerektiği söylenebilir (Sureshchandar ve ark., 2001).

14.27. Karakteristik 27 - Finansal yönetim kurguları

Toyota'nın örnek olduğu destekçi finansal yapısı, şirketin zor ekonomik koşullarda tutunmasını, rekabetin kızıştığı dönemlerde yeni modellerin piyasaya sürülmesini sağlayan birçok aktivite içermektedir. Bunlar duran varlıklar, menkul kıymet

fonları ve tedarikçi ile ilgili olan aktiviteler olarak 3 grupta incelenmektedir (Monden, 2019).

Sürekli artan duran varlıklarını yeni işleri için ayıran şirket, en büyük içsel yatırım olan yeni modellerin üretimi için tesislerin kurulumu, operasyonel maliyetler ve kurulum harcamaları gibi kalemlerde bu duran varlık kalemini kullanmayı tercih etmiştir (Monden, 2019). Uzun dönem stratejiye sahip hisse, kıymet ve fon portföyü araçlarını kullanan şirket, akışın birer parçası olan tedarikçi şirketlerin hisse varlığına da yatırım yapmayı ihmal etmemiş; uzun süreli ve güvenilir ilişkide bulunduğu finansal şirketlerdeki varlığını bu boyutta artırarak daha uzun vadeli birliktelikleri desteklemeye çalışmıştır (Monden, 2019). Her türlü finansal aracı kullanan şirket, otomotiv endüstrisindeki resesyonlara karşı koymak için nakitini sağlam finansal varlıklara kaydırmayı seçmiş ve iş alanı dışında değişken faizli varlıklara yönelme yolunu izlemiştir (Monden, 2019).

14.28. Karakteristik 28 - Sosyal sorumluluk

Japon ticaret kültüründe Sanpo Yoshi adı verilen bir ticaret kültürü anlayışı mevcuttur (Davidson ve ark., 2018; Nguyen ve ark., 2024; Ritsumeikan University, 2024). Omi Shonin adı verilen seyyah tüccarların güttüğü bu kültürü 3 bacağa ayırılır:

- Alıcının memnuniyeti (Kaite Yoshi)
- Satıcının memnuniyeti (Urite Yoshi)
- Toplumun memnuniyeti (Seken Yoshi)

İlk 2 konu klasik ticaret anlayışında da olabileceği üzere farkı oluşturan 3. madde seyyah tüccarların satış yaptığı toplumları kalkındıracak işler yapıp memnun etmesidir. Bazı kaynaklarda bahsedilen bu memnuniyet, okullar, köprüler inşaa etme, yerel türbeleri destekleme ve fakir ailelerin vergilerini ödeme şeklinde hayat bulmuştur (Lewis, 2018). Bu şekliyle Anadolu’da hüküm süren Ahi Teşkilatı’nın tüccarlık, eğitim, dini ilişkiler ve ülke savunmasındaki birleşen rolü ile, Çin kültüründe “Confucian Trader” diye anılan satıcı kültürüne benzerlikler içermektedir. Günümüzde ise genel bir terim altında birleşmiş ve CSR (Kurumsal Sosyal Sorumluluk) olarak anılmaya başlanmıştır (Davidson ve ark., 2018; Muniapan ve Dass, 2008; OZTURK ve ark., 2012; Wang ve Juslin, 2009).

15. SAFE - DERLENMİŞ TT-TKY KARAKTERİSTİKLERİ KİYASI VE ÜZERİNDE TARTIŞMA

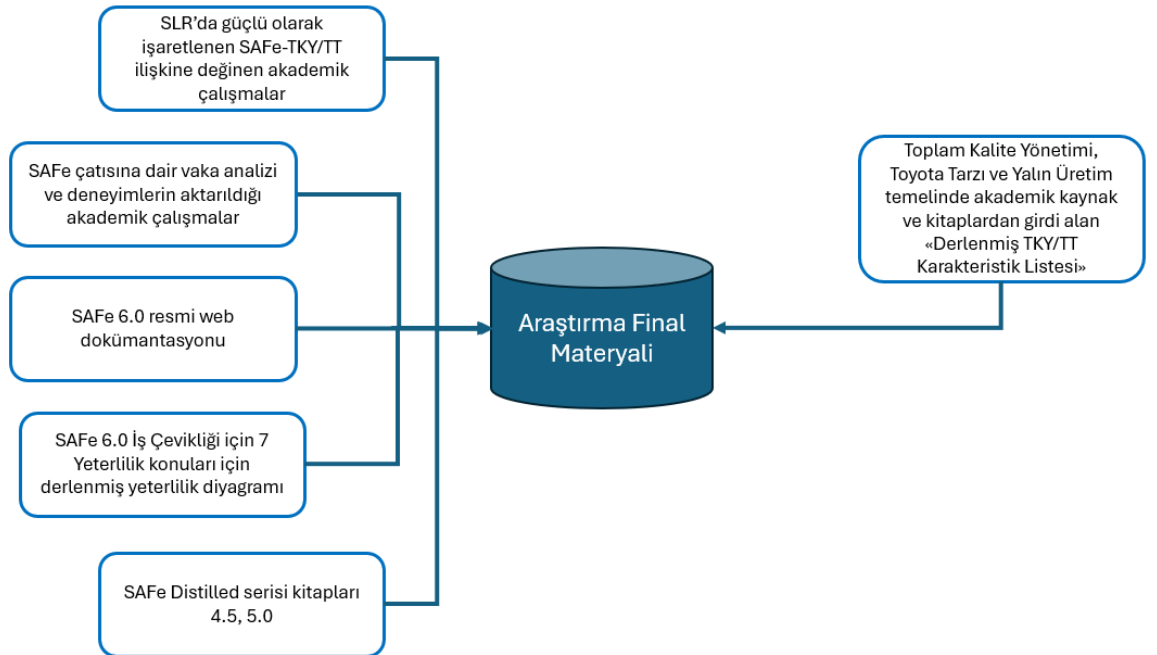
Toyota Tarzı'nda geçen "İnsana Saygı" ve "Sürekli İyileştirme" sütunlarını birebir olarak "Kök Değerler" bölümünde içeren SAFe çatısının Toyota Tarzı ve Toplam Kalite Yönetimi ile ilişkileri aşağıda detaylandırılmıştır.

15.1. Çalışma İçin Toplanan Materyaller

Mevcut durumda çalışma için girdi sağlayabilecek ara çıktılar şu şekilde oluşmuştur:

- SAFe çatısı ve Toplam Kalite, Toyota Tarzı ve Yalın Üretim grubu arasındaki ilişkilere dair güçlü olarak işaretlenen, yayınlanmış akademik makaleler
- SAFe resmi web sitesi dokümantasyonu ve derlenmiş yeterlilik diyagramı
- SAFe kurucularının yazdığı kitaplar (Distilled serisi - 4.5, 5.0)
- Toplam Kalite Yönetimine dair (akademik çalışma, kitap ve yayınlardan) derlenmiş karakteristik listesi

Kıyastan hemen önce girdi listesini Toyota Tarzı'ndaki görselleştirme (mieruka) aracılığıyla tekrar hatırlatmak gerekirse şu şekilde özetlenip yorumlanabilir:



Şekil 23. Kıyas Bölümü Metodolojisi

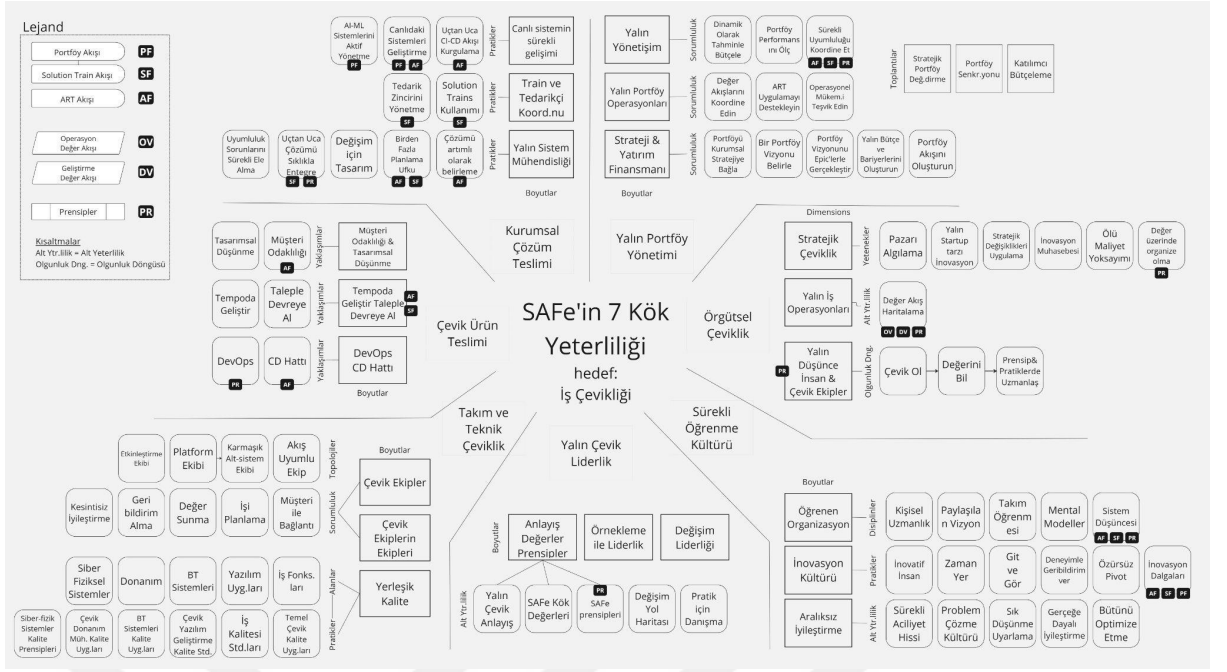
15.1.1. Güçlü ilişkili referans çalışmalar

SAFe çatısı ve Toplam Kalite, Toyota Tarzı ve Yalın Üretim grubu arasındaki ilişkilere dair güçlü olarak işaretlenen, yayınlanmış akademik makaleler şunlardır:

- Alsaqaf, W., Daneva, M., Anish, P. R., & Wieringa, R. (2021). Analyzing safe practices with respect to quality requirements: Findings from a qualitative study. In Product-Focused Software Process Improvement: 22nd International Conference, PROFES 2021, Turin, Italy, November 26, 2021, Proceedings 22 (pp. 233-248). Springer International Publishing.
- Fridälv, S. (2017). Evaluating the implementation of SAFe with focus on test and quality. LU-CS-EX 2017-02.
- Sreenivasan, S., & Kothandaraman, K. (2019). Improving processes by aligning capability maturity model integration and the scaled agile framework®. Global Business and Organizational Excellence, 38(6), 42-51.
- Bowring, J., & Paasivaara, M. (2021). Keeping the momentum: Driving continuous improvement after the large-scale agile transformation. In Product-Focused Software Process Improvement: 22nd International Conference, PROFES 2021, Turin, Italy, November 26, 2021, Proceedings 22 (pp. 66-82). Springer International Publishing.
- Razzak, M. A., Richardson, I., Noll, J., Canna, C. N., & Beecham, S. (2018, May). Scaling agile across the global organization: an early stage industrial SAFe self-assessment. In Proceedings of the 13th International Conference on Global Software Engineering (pp. 121-130).
- Kowalczyk, M., Marcinkowski, B., & Przybyłek, A. (2022). Scaled agile framework. Dealing with software process-related challenges of a financial group with the action research approach. Journal of Software: Evolution and Process, 34(6), e2455.
- Pernstål, J., Feldt, R., & Gorshek, T. (2013). The lean gap: A review of lean approaches to large-scale software systems development. Journal of Systems and Software, 86(11), 2797-2821.

15.1.2. SAFe resmî web sitesi dokümantasyonu ve derlenmiş yeterlilik diyagramı

Resmi site adresi anlık olarak <https://scaledagileframework.com/#full> olarak alınan, full SAFe konfigürasyonundaki versiyon SAFe 6.0 belgesidir. Bu belgedeki “çeviklik için 7 kök yeterlilik” diyagramı aşağıdaki gibidir:



Şekil 24. İş Çevikliği İçin 7 Kök Yeterlilik - Küçültülmüş Hâli

15.1.3. SAFe kurucularının yazdığı kitaplar (Distilled serisi - 4.5, 5.0)

Leffingwell ve Knaster tarafından yazılan:

- SAFe 5.0 distilled: achieving business agility with the scaled agile framework
- SAFe 4.5 distilled: Applying the scaled agile framework for lean enterprises kitaplarıdır.

15.1.4. Toplam Kalite Yönetimine dair (akademik çalışma, kitap ve yayınlardan) derlenmiş karakteristik listesi

Birçok çalışma ve kaynaktan derlenerek oluşan liste aşağıdaki gibidir:

	referans sayısı	etiketler			
Çalışanların katıldığı sürekli iyileştirme, İsrafi yok etme kültürü	14	keşif	kültür	faaliyet	malî
Çalışan eğitimi ve güçlendirme faaliyetleri, 3'lü Toyota eğitim modeli, Shu Ha Ri anlayışı	10	yönetsel	kültür	faaliyet	eğitim
Çalışanların belirlediği standart süreçler	10	faaliyet			
Veriye dayalı inceleme ve karar verme	9	kültür	faaliyet		
Çekme sistemi, Tam zamanında üretim (JIT) ve Kanban	7	faaliyet	malî		
Güvenli çalışma ortamı (güven, korku dışarı, iş devamlılığı, performans, 5S)	6	faaliyet			
Kalite odağının tüm organizasyona yayılımı	6	yönetsel	kültür		
Tedarik zincirinin akışlara katılımı	6	yönetsel			
Heijunka, üretim dengeleme ve üretim esnekliği	6	faaliyet			
İşe hakim eğitmen, koç liderlik, T tipi şef mühendislik	5	yönetsel	kültür	eğitim	
Müşteri odağı	5	kültür			
Üst yönetimin akışlara katılımı	5	yönetsel			
Stratejik yönetim ve tüm organizasyona yayılımı	4	yönetsel			
Açık iletişim, açık organizasyon	4	kültür			
Akış kavramı	4	yönetsel			
Jidoka ve otonomasyon	3	faaliyet	keşif		
Sıfır hata mantığı ve kontrol yöntemleri	3	faaliyet	keşif		
Genchi Gembutsu ile yerinde tespit	3	faaliyet	keşif		
Güçlü İnsan Kaynakları Yapılanması	3	yönetsel			
Prototipleme ve yeni ürün süreçleri (NPDD)	3	faaliyet			
Kaizen maliyetlemesi	2	faaliyet	malî		
Hizmet kültürü	2	kültür			
Değer ve değer akışı	1	yönetsel	kültür		
Çok fonksiyonlu çalışma modeli (Shojinka)	1	faaliyet			
Görselleştirme ve sunum	1	faaliyet			
Kıyas-benchmark faaliyetleri ve pazar analizi	1	faaliyet	malî	keşif	
Finansal yönetim kurguları	1	malî	faaliyet		
Sosyal sorumluluk	1	kültür			

Şekil 25. Nihai TKY-TT Karakteristik Kümesi

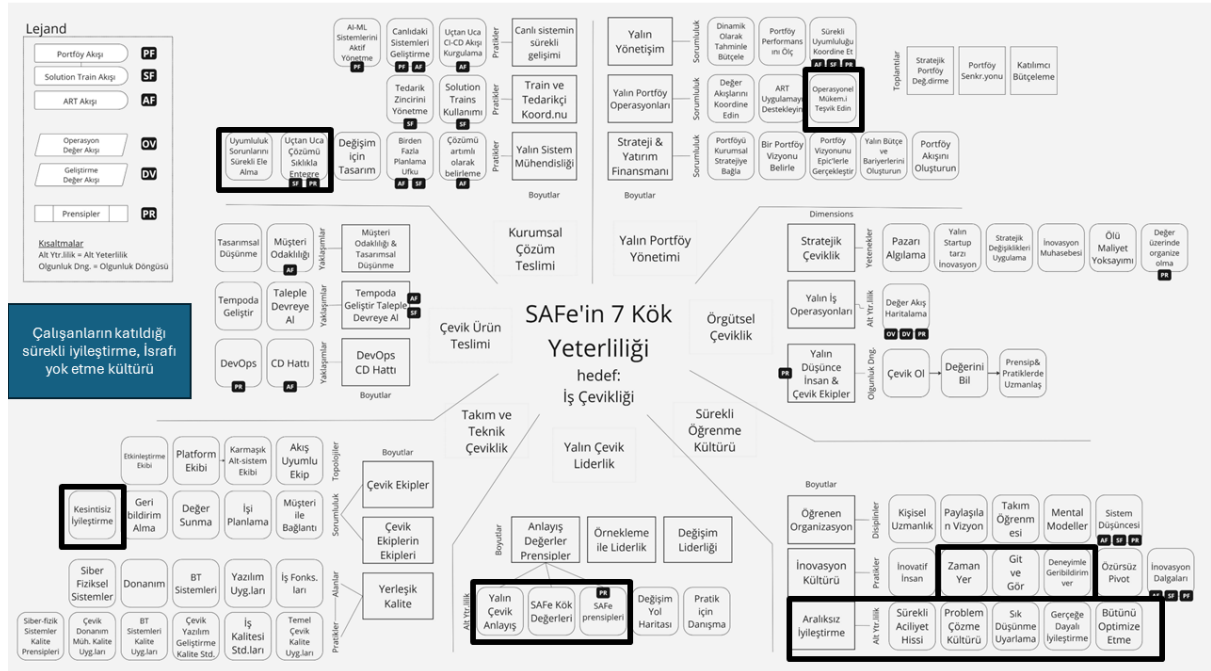
15.2. Karakteristikler Üzerinden Detaylı Kıyas Analizi

Son girdi maddemiz olan derlenmiş TKY-TT(Toyota Tarzı) karakteristikleri bazında yapılan incelemeler aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Her bir karakteristik çatıyı 3 açıdan test etmeye çalışacaktır:

- Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)
- Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar
- TKY-TT karakteristiği ile olan benzerliği

15.2.1. SAFe çatısı ve Karakteristik 1- Çalışanların katıldığı sürekli iyileştirme, israfı yok etme kültürü

15.2.1.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)



Şekil 26. Karakteristik 1'in 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri

SAFe çatısında “sürekli iyileştirme”, “evrimleşme”, “sürekli geliştirme” kavramlarının aktarıldığı yerler [Şekil 26](#)'da gösterilmiştir. Yalın-Çevik anlayış, kök değerler ve SAFe prensiplerinde TKY tanımlarındakine birebir benzerlik gösteren sürekli iyileştirme açıklamaları mevcuttur. İş çevikliği için gerekli olan 7 kök yeterlilik bölümünde “sürekli öğrenme” yeterliliği altında bizzat “aralıksız iyileştirme” olarak isimlendirilen bölüm bu anlayışı temsilen bulunmaktadır (Knaster ve Leffingwell, 2018, 2020; Scaled Agile Inc., 2024ah). Sahada görme (genchi genbutsu) ve değişime zaman ayırma konseptleri gerek bu yeterlilikte, gerekse “yalın sistem mühendisliği”, “takım-teknik çeviklik” ve “yalın portföy operasyonları” alt bölümlerinde sürekli iyileştirme anılmaktadır (Knaster ve Leffingwell, 2020; Scaled Agile Inc., 2024ah).

“Inspect&Adapt” toplantı modeli, her PI (Program Increment) toplantısının sonunda iyileştirme önerilerine ayrılan bir zaman aralığı olarak görülmektedir (Knaster ve Leffingwell, 2020; Scaled Agile Inc., 2024w). Yine yol haritası çalışmasında adımlardan biri olan LACE (Yalın-Çevik Mükemmeliyet Merkezi) isimli dedike grup, bu iyileştirmelerden sorumlu bir ekip olarak kurgulanmıştır (Knaster ve Leffingwell, 2020; Scaled Agile Inc., 2024ah). Innovation & Planning iterasyonu olarak bilinen aşama da iyileştirme toplantılarının iterasyon karşılığı olarak değişime açık fikirlerin seslendirilebileceği bir adım slotu olarak kurgulanmıştır (Scaled Agile Inc., 2024v).

15.2.1.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Kalite ve test tabanında SAFe deneyimlerini aktaran -güçlü ilişkili olarak işaretlenmiş- makalede (Sandra Fridälv, 2017) çalışmalarda daha fazla “retrospektif” olması gerektiği, bir başka makalede (Bowring ve Paasivaara, 2021) iyileştirme faaliyetleri için atanmış ekiplerin çalışmalarına direnç gösterildiği, hatta bu sebeple bu faaliyetlerin gönüllülük esasına göre tekrar kurgulandığı, daha fazla gönüllüye, merkezi olmayan bir iyileştirme odağına ve daha fazla yönetim desteğine ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Bir çalışmada da, Program seviyesi konfigürasyonda “Inspect&Adapt” toplantılarında daha fazla katılım gerektiğine değinilmiştir (Razzak ve ark., 2018). Lean Gap adlı ve bu çalışmayla en çok ilgisi olan makalede sürekli iyileştirmeye atıfta bulunulan 4 makale incelendiğinde, öncelikle yayınlandığı tarih olarak bir miktar geride kaldığı, içeriğe dönük bakılacak olursa, yazılım ekiplerinin yalın PDCA ve süreç iyileştirme pratiklerini benzeştirmeye ve uygulamaya çalışırken yoğun bir yalın koçluk yaklaşımı ve ekipler arası iletişim gerektiği, mevcut durumlarında israfı görmeye faydalı olabildiği fakat genel bir üstten bakış olmadıkça gerçek faydanın ortaya konulmadığı görülmektedir. Gereksinimlere istinaden bu uzmanların tayini ve kapasite artışı gerçekleştirilmezse uzman kıtlığı ve darboğazı yaşanabileceği riski belirtilmiştir (Aoyama, 1995; Kettunen, 2010; Mujtaba ve ark., 2010; Rudolf ve Paulisch, 2010).

15.2.1.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Herhangi bir kalite konusunda yer alabilecek “iyileştirme” ve yalın üretimden gelip ISO sertifikasyonlarına kadar geçen “sürekli iyileştirme” faaliyetleri (J. Liker, 2021), SAFe çatısında varlık karşılığını rezerve edilmiş toplantı ve kaliteden sorumlu bir ekip oluşturma yoluyla bulmuş gözükmektedir (Scaled Agile Inc., 2024s). TKY ve Toyota

Tarzı’nda bu durumdan farklı olarak sadece iyileştirme faaliyeti değil, bir kültür olarak en üstten alta doğru -T tipi mühendis yöneticilerle- öğretilerek akıtılan bir “tüm çalışanların katıldığı” sürekli iyileştirme modeli kurgulanmıştır (J. Liker, 2011). Sabit kalite grubu, bu evrimin bir önceki nesil çözümü olmaktadır (Jabnoun, 2002; M. Petersen, 2024); “Toplam kalite” için tüm süreçlerde değişikliği yapabilecek ve bunu sayısalara dökebilen çalışanlar geliştirmek bu tarz modelde kurum ve organizasyonun sorumluluğunda, uygulanması ise bireylerin öneri ve çözüm sorumluluğu altındadır.

Buradaki önemli bir durum, çalışanların tümüne bireysel olarak süreci iyileştirme yetkinliğini verme noktasında 2 kümenin ayrışmasıdır. Bu gerek sorumluluğu verme, gerekse kültürün uzun soluklu eğitimi olarak düşünülebilir. Buradaki kültür oluşturma eksiği farklı bir maddede inceleneceği gibi, yukarıdaki referans çalışmalarda ve 7. bölümde anılan çalışmalardan anlaşılacağı üzere, en büyük ihtiyacın süreç ve mantık hakkında koçluk olduğu bilgisiyle teyit edilmektedir (Almeida ve Espinheira, 2021; Conboy ve Carroll, 2019).

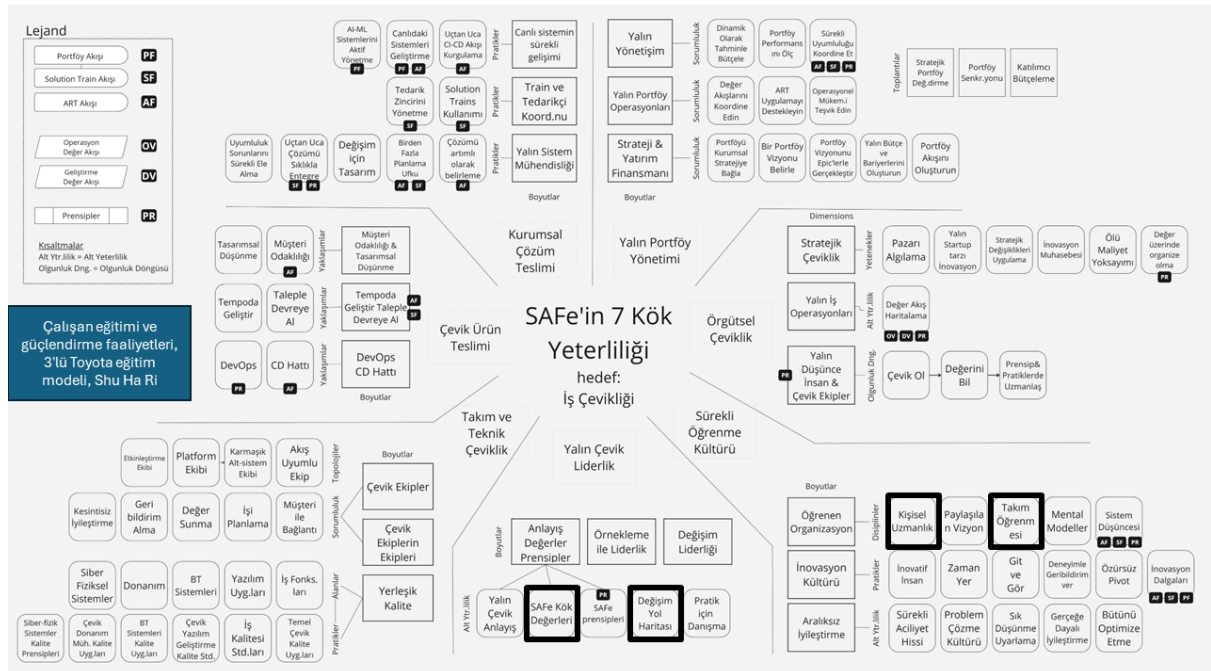
Bir başka ayrışmayı da burada işaretlemek gerekmektedir. Ohno’nun belirttiği üzere (Ohno, 2019), “doğru anlarda iyileştirme” yapma kültürü, iyileştirmenin sıkışık takvimlerde değil, şirket ve çalışanın üzerindeki işlerin müsait olduğu bir anda yapılmasını teşvik etmektedir. Ekipler arası toplantılarda bir rezerve blok ayırmak, hem bu opsiyonu sağlamak üzere düşünülse ve sürekli iyileştirme için bir alan açsa da o alanın duruma göre plânlamaya da kaydırılabilmesi, sürekli iyileştirme için zamanın uygun olduğu anda bir iş yükü geldiğinde bu iyileştirme zamanının kullanılamaması gibi bir süreç kaçağını da beraberinde getirebilir.

Bir yandan yine referans çalışmalarda deneyimlerden hareketle bildirildiğine göre, fazla toplantı sayısı ve tipi sebebiyle çalışmakta zorlanan ekiplerin bu şartı sağlaması için kendilerine zaman ayırabilmesi gerekmektedir (Alsaqaf ve ark., 2021a; Kowalczyk ve ark., 2022). Tüm bu mantığı yürütebilecek şirket düzeyi bir anlayış için kapasite, eğitim, koçluk ve kültürü yayılım faaliyetlerinin daha çok kaynağa ve üst yönetim kavrayışına ihtiyaç duyduğu da, referans çalışmalarda çoklukla belirtildiği üzere, ihtiyaçlardan biri olarak teyit edilmiştir (Bowring ve Paasivaara, 2021; Kowalczyk ve ark., 2022; Sandra Fridälv, 2017; Sreenivasan ve Kothandaraman, 2019). Yine bir başka çalışma çevik ekiplerin kalite kontrol adımlarından biri olan “sprint retrospektif”

toplantıları hakkında, toplantıların monoton geçtiği ve soruların aynı kaldığına dair bildirimleri göstermektedir (Järvinen, 2023).

15.2.2. SAFe çatısı ve Karakteristik 2 - Çalışan eğitimi ve güçlendirme faaliyetleri, 3'lü Toyota eğitim modeli, Shu Ha Ri anlayışı

15.2.2.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)



Şekil 27. Karakteristik 2'nin 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri

Ana 2 yeterlilik olan “Yalın Çevik liderlik” ve “Sürekli Öğrenme” altında farklı başlıklarda toplanan bu karakteristik “Kişisel Uzmanlık” alanında birebir karşılık olarak “T tipi çalışan” olarak anılmıştır. Kuruluşların SAFe uygulamasını kademeli bir şekilde uygulanması için geliştirilmiş “Değişim yol haritası” bölümünde, yalın-çevik değişim ajanları ve liderlerin eğitimi alanlarında partner şirketlerden eğitim desteği alınması, ileride yöneticilerin bu kavramlarla dönüşüm ajanına dönüştürülmesi, LACE adı verilen Yalın Çevik Mükemmeliyet Merkezi kurulması bu konu başlığına karşılık olarak düşünülebilir (Scaled Agile Inc., 2024s).

Portföy gibi üst düzey SAFe uygulamalarına geçildiğinde ise değer akışları üstünde bir grup olarak tanımlanan VMO (Değer yönetim ofisi) yine LACE deki mantığı operasyon ve finansal veri sağlayarak destekleyen bir karşılık yapı olarak gözükmemektedir (Scaled Agile Inc., 2024as).

“Gelişmiş seviye konuları” başlığında Çevik İnsan Operasyonları bölümünde insan kaynakları faaliyetlerinin SAFe metodolojisi öğeleriyle birleştirilmesi, kariyer yollarının bu şekilde belirlenmesi, eğitim, kültür ve maaş belirleme yöntemlerine dair yönlendirmeler bulunmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024b).

15.2.2.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

SAFe çatısının belirli açılardan deneyimlerinin sorgulandığı referans makalede (Sandra Fridälv, 2017), CMMI ile ilişkisinin deneyimlenerek tecrübelerin aktarıldığı referans makalede (Sreenivasan ve Kothandaraman, 2019) ve SAFe çatısı konusunda yoğun çalışmaları olan Paasivaara ve Bowring’in çalışmasında aktarıldığı üzere (Bowring ve Paasivaara, 2021), SAFe çatı deneyimlerinin çoğunda bir koçluk ve rehberlik ihtiyacının net bir şekilde belirtildiği görülmektedir.

Referans akademik çalışmalar incelendiğinde çalışmalarda şirkete özel eğitim süreçlerinin tasarlanmasının bir öğrenme riski doğurabildiği (Staron ve ark., 2010), bazı çalışmalarda ise yalın ve çevik “kısa dönem denemeleri” olarak çalışanların belirttiği (Parnell-Klabo, 2006) görülmüştür. MIT Lean Aerospace Initiative çalışmaları üzerinde gerçekleştirilmiş 3 vaka-128 anketin sonucunda, çalışanların resmi eğitimlerin verimli olmadığına dair fikir ilettiği, çoğunluğun OJT (iş üstünde öğrenme) pratiklerinin bu eğitimlere eklenmesi ve iş başında eğitimin desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir (Ippolito ve Murman, 2001).

15.2.2.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

SAFe 6.0 çatısı resmi dokümantasyonunda “Yol Haritası” çerçevesinde yer alan “Yöneticilerin Yetiştirilmesi” bölümünde çoğunlukla çevik ve yalın prensiplere yer verilmiş, yetenek kazanma ilkeleri belirtilerek tamamlanmıştır (Scaled Agile Inc., 2024k). Yönetici yetiştirme Toyota Tarzı liderliğin en önemli başlıklarından biri olduğu için,

burada SAFe çatısının doldurulması gereken noktaları olabilir. Eğitimlerde bu konuya dair bir detay olması ihtimaline karşın, bu kısım muğlak olarak işaretlenmiştir ve daha detaylı literatür girdilerine ihtiyaç vardır.

Yol haritasında SAFe dönüşümleri için gerekli koçluğun ilk etapta SAFe partnerlerinden temin edilmesi, sonrasında yöneticilerin değişim ajanları olarak yetiştirilmesi olarak fazlandırılmıştır. Özellikle Toyota Tarzı'nda yeni inovatif fikirlerin temininde akademiden faydalanılmış (KS Metali Honda örneği) (JPO, 2002), iç kaynak çalışanlara ağırlık verilmiş ve parça tedarikinde sınırlı sayıda farklı şirketlere gidilmiştir. SAFe dönüşümleri için gerekliliği referans çalışmalarda (Bowring ve Paasivaara, 2021; Kowalczyk ve ark., 2022; Sandra Fridälv, 2017; Sreenivasan ve Kothandaraman, 2019) yoğunlukla belirtilmiş olan koçluk talebi, ilk etapta yoğun danışmanlık maliyeti doğurabilir; daha ileride yöneticilerin bu yetkinliği devralamadığı ve tedarik bağımlılığı (vendor-lock) gibi durumların oluşması ihtimalinde bu maliyetin büyüme ihtimali olduğu söylenebilir. SPC (SAFe Pratikleri Danışmanları) ihtiyacının birden fazla kişiyle yapılması gerekeceğine dair kılavuz açıklamasının (Scaled Agile Inc., 2024ap) ve Alistair Cockburn'ün SAFe çatısı deneyimleri bölümünde ilettiği yatırım riskinin bu konuyla örtüştüğü söylenebilir (Cockburn, 2016a). Bu tedarik-içten yetiştirme kültürü konusu bir risk olarak ayrılmış gözükmemekte ve güçlü referans çalışmalar listesinde makalede belirtilen, çevik ekiplerin “daha az dış kaynak alımı” talebiyle örtüşmektedir (Sandra Fridälv, 2017).

Değişim ajanlarının bizzat tüm yöneticiler olduğu ve eğitimlerinin yıllar sürdüğü Toyota Tarzı liderliğe nazaran, resmi sitede yol haritasında belirtilen “Dönüşüm Ajanlarını Eğitme (Train Lean-Agile Change Agent)” yetiştirme için belirtilen kurs ve eğitim materyalinin günler seviyesinde sürmesi, yalın dünyadaki uzun dönem işbaşı eğitimi mantığından ayrılmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024ap, 2024u). Bu SAFe çatısında uzun dönem işbaşında eğitim mantığı olmadığı anlamına gelmemektedir. Ama ağırlığın Toyota tarafında işbaşına verildiği gerçeği bir ayrışma noktası olarak yorumlanmaktadır.

15.2.3. SAFe çatısı ve Karakteristik 3 - Çalışanların belirlediği standart süreçler

15.2.3.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe “full” konfigürasyonunda (Scaled Agile Inc., 2024ah) görülebilecek yapılardan tüm portföy, devreye alım, atomik ekipler, süreç iyileştirme ekiplerinin süreçlerine kadar tüm varlıklar yazılı birer standart süreç altında toplanmış durumdadır. Bu sebeple tüm harita buraya eklenmemiştir.

15.2.3.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

SAFe pratiklerinin kalite ihtiyaçları pratikleri ile kesiştirildiği çalışmada, katılımcılara kalite sorunlarına dair problemleri SAFe’te hangi metotlarla karşıladıkları sorulmuştur (Alsaqaf ve ark., 2021b). Sonuç kümesinde kalite yönergelerine uyum aşamasında ekiplerin kurallar dışına çıkabildiği, buna istinaden teknik çözüm esnekliğiyle otomatize araçlardan yardım alınarak kalite güvence sağlama yöntemleri geliştirilebildiği belirtilmiştir (Alsaqaf ve ark., 2021b). Aynı sonuç listesinde SAFe yapısında olmayan ekip türlerinin organizasyon gereği tanımlandığı, standartların dışına çıkılabildiği, bazı katılımcılardan da SAFe çatısının oldukça karmaşık olduğuna dair yorumları alınmış ve bu konuyla aynı çizgide olan çalışmalara atıfta bulunulmuştur.

Bir diğer tekil vaka analizinde SAFe uygulayan uluslararası bir finans kuruluşunda çevik yöntem deneyimleyenlerin SAFe deneyimlerinde kendi ihtiyaçlarına göre yeni toplantı tipleri kurguladıkları ve iletişimsel problemlere çözüm getirmeye çalıştıkları görülmektedir (Kowalczyk ve ark., 2022). Aynı çalışmada standart işten zaman zaman çıkıldığı ve ekiplerin siloya dönüşmeye başladığı yorumu alınmıştır (Kowalczyk ve ark., 2022).

15.2.3.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Geniş ölçekli çevik çatılar içinde kural ve standart iş süreçleri en geniş alana yayılan çatının SAFe olduğuna dair birçok kaynakta bilgiye rastlanmaktadır (Putta ve ark., 2024). Standart çevik ekiplerden organizasyon seviyesine ölçeklenme ye geçildiğinde birtakım ekipler arası senkronizasyon modellerinin icat edilmesi gerektiği

de bu dönüşümlerin ana motivasyon kaynağı olmuştur. SAFe çatısı farklı ölçeklerdeki şirket veya organizasyonlar için konfigürasyonlar oluşturmuş, şirket ölçeği ve isteğe göre yapılanma fırsatı sunmuştur (Inflectra, 2023; Scaled Agile Inc., 2024ah). Bu anlamda ölçekli bir çevik anlayışa dönüşen çevik dünyada belirsizliğin netliğe dönüştürüldüğü çatılardan biri olduğu yorumu yapılabilir. Bunu destekleyen bir çalışmaya SAFe deneyimlerinde (9.bölümde) rastlanabilmektedir (Gustavsson ve ark., 2022).

Toyota Tarzı organizasyonlarda ise standart süreç kavramı, Kaizen ve Yokoten uygulamaları (Kaizen Institute Consulting Group, 2024) ile sürekli bir dinamizm içindedir. Her bir süreç iyileştirme ciddi bir rasyonel deney ve deneyin çıktılarının Kaizen zincirleriyle kontrol edilmesi sonrası iyileştirilir; yeni standart belirlenir ve bu standart hem duyurulmaya hem de hakkında iş üstünde eğitmeye başlanır (Morgan ve Liker, 2020). Burada kritik olan konu süreçlerin üzerinde onlar hakkında en büyük uzmanlığa sahip çalışanların süreçleri değiştirmesine izin vermesidir. Bu yaklaşımın içsel motivasyonu ne kadar artırdığı konusunda yapılan birçok akademik araştırma vardır. Süreç iyileştirme karakteristiğinde bu konuya değinilmiştir.

SAFe çatı dokümanlarında ekiplerin standart süreçleri değiştiremeyeceğine dair bir direkt söylem yoktur. Hatta bir örnekte en atomik ekip olan SAFe Scrum anlatılırken şu ifade kullanılır (Scaled Agile Inc., 2024ak):

“Many teams use SAFe Scrum as their primary Agile Team process. However, they are not limited to Scrum and may also use SAFe Team Kanban. However, all SAFe teams apply Built-in Quality techniques and other practices and activities not defined in Scrum. SAFe Scrum teams cooperate with other Agile Teams and ART stakeholders, building and deploying Solutions that benefit its Customers.

© Scaled Agile, Inc.”

Bu ifadeyi yorumlamak gerekirse, sürecin Scrum kullanmaya zorlamadığı fakat alternatif olarak “Team Kanban” kullanmayı önerdiği görülmektedir (Scaled Agile Inc., 2024al). Buradaki ifade bir kısıtlama koyup koymadığı konusunda muğlak sayılabilir. Literatürde SAFe deneyimlerini aktaran çalışmaları incelediğimizde çevik dünyada ekiplerin senkronize çalışmasında en çok ihtiyaç duyulan ART, Solution Train gibi kavramları organizasyonu ve kültürüne uygun hâle getirmeye çalışan ekip deneyimlerine

rastlanmıştır. Bu bir anlamda değişikliğe açıklığın çatı ve uygulayıcılar tarafından düzenlendiğini göstermektedir. Çatının farklı metotları destekleyip desteklemediği daha fazla araştırma tarafından netleştirilmelidir.

Süreç sorumluluğunda çalışanların değiştirme gücüne dair, Toyota Tarzı'nda da iyileştirme faaliyetleri Kaizen, Kaikkaku ve Kakushin olarak sınıflandırılmıştır (Helmold ve ark., 2022). Buradaki öğelerde değişen şey, değişikliğin büyüklüğü ve ne kadar sıkı bir şekilde uygulanmayı dikte ettiği olmuştur. Kaizen buradaki en esnek ve çalışana en yakın olan iyileştirme modelidir. SAFe çatısındaki değişimin yönetsel bir bakış açısıyla değerlendirilmesi ve bu 3 modele karşılık gelen tüm yapıların bir sistemlikle eşleştirilebilmesi ve hatta LACE ekibinin bu çalışmalarda yer alabilmesi önerilebilir.

Genel olarak bakılınca mevcut yapının büyük çoğunluğunun fikir sahiplerince kurgulandığı ve alt süreçlerde iyileştirme fırsatlarının tanındığı yorumu çıkarılabilir. Güçlü referans çalışmalarda geçen yeni süreç ve toplantı denemeleri gibi çözüm olarak sunulan yöntemlerin -Kaizen zincirlerinde olduğu gibi- tekrar PUKÖ döngüsüne girmeleri ve fayda getirmeyen noktada yeni iyileştirme iterasyonlarına -LACE ekibiyle birlikte- gitmeleri önerilebilir. Bu sayede LACE ekibine PUKÖ döngüsünün mantık ve işleyiş sorumluluğu da eklenmiş olacaktır. Bu gibi bir öneri hayata geçirilmeye çalışılırsa, daha önce belirtildiği üzere LACE ekip kapasite problemlerinden etkileneyeceği için, LACE ekibinin gönüllülüğü-zorunluluğu veya daha çok destek-yatırım alması konularında yönetimlerin tekrar fikir üretmesi ve aksiyon almaları beklenebilir.

15.2.4. SAFe çatısı ve Karakteristik 4 - Veriye dayalı inceleme ve karar verme

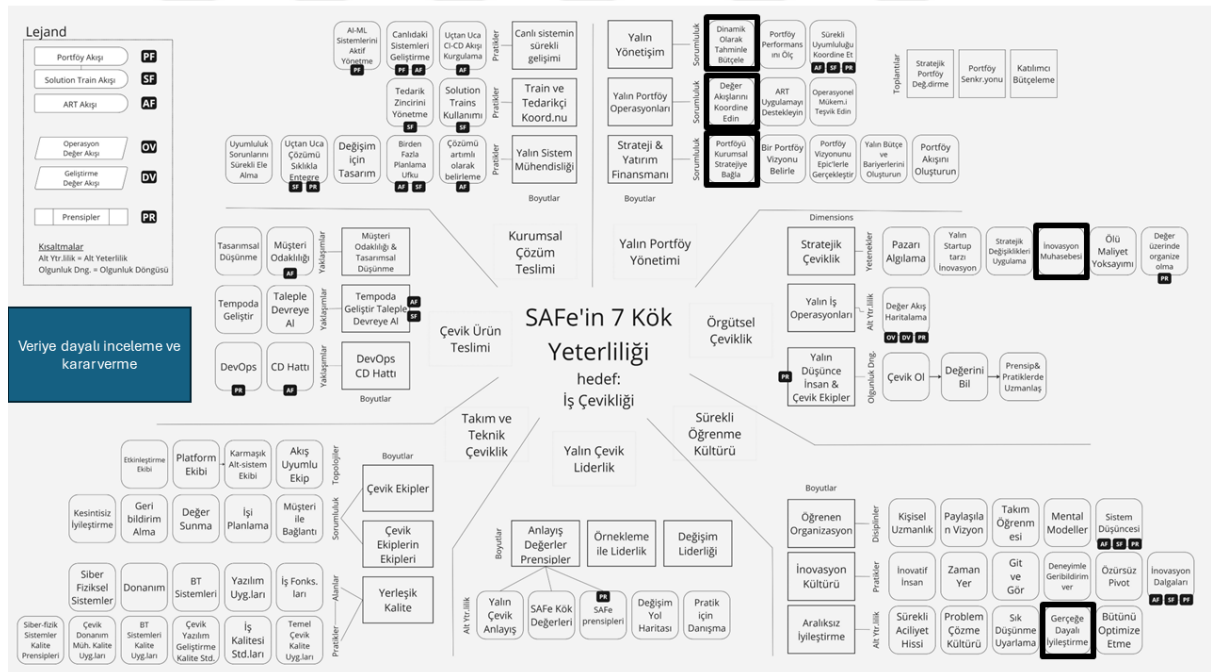
15.2.4.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe çatısında veriye dayalı incelemeye büyük önem verilmiş; iş çevikliği ve iyileştirme faaliyetlerinin mevcut durum ölçümleri için “Measure and Grow” yaklaşımı üretilmiştir (Knaster ve Leffingwell, 2020; Scaled Agile Inc., 2024ab). En üstten en alta doğru, Portföy, Solution Train, Agile Release Train ve Çevik ekibe 3 aşamalı yaklaşan “Measure and Grow” semantiği her bir adımda şu verileri ölçmeyi hedeflemiş ve ilgili araçları önermiştir:

- Çıktılar: Çözümlerimiz müşteri ve işimizin ihtiyaçlarını karşıladı mı?
 - KPI ve OKR ile ölçümleme
 - İş gücü katılımını anketler ile tespit
 - İterasyon ve PI başarımlı ölçümleri
- Akış: Organizasyon değeri müşteriye taşımada ne kadar başarılı?
 - Akış hızı, dağılımı, süresi, yükü, verimliliği ve tahmin edilebilirliği
- Yeterlilik: Organizasyon iş çevikliğini mümkün kılan pratikleri uygulamada ne kadar yetkin?
 - İş çevikliğinin 7 kök yeterliliği üzerinden değerlendirme çalışmaları (assessment)

“Inspect & Adapt” toplantılarının bir adımı olarak kantitatif ve kalitatif ölçümlerin yapılması adımı yine reel veriye dayalı ölçümleme fikrine isabet eden niteliklerden biridir (Knaster ve Leffingwell, 2020).

Yeterlilik listesinde diğer tüm maddeler için işaretleme yapmak gerekirse aşağıdaki gibi resmedilebilir:



Şekil 28. Karakteristik 4'ün 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri

15.2.4.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Güçlü referans listesinde konuya dair bir özel çalışma veya atıf bulunamamıştır. Bu durumda akademik olarak daha derin bir sistematik tarama yapılarak bir araştırma geliştirilebilir.

15.2.4.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Toyota Tarzı-Toplam Kalite Yönetimi ve SAFe çatısı veriye ve bilimsel verinin kullanıldığı PUKÖ döngülerini kullanma isteğinde benzeşmektedir. Fark olarak görülen tek nokta, ölçümlemelerde KPI veya OKR kavramlarının karışık olmasıdır (Doerr, 2018; Hennigan, 2024). Aynı türde, stratejik yayılım tipleri olan KPI ve OKR'nin kullanımı açısından tepeden aşağıya tekil bir sistemin varlığı SAFe çatısı için önerilebilir. OKR'nin geleneksel kullanımı birbirine ilham veren hedef ve anahtar sonuçlar olarak belirlemektedir (Doerr, 2018). Toyota Tarzı'nda ise KPI temeli olan strateji sistemleri tekil olarak kullanılmaktadır (Tennant ve Roberts, 2001).

Yine SAFe implementasyonlarında veriye dair çalışma anlayışına ihtiyaç olunan deneyimlerin aktarıldığı görülmektedir (Conboy ve Carroll, 2019). Daha çok vaka analizi ve araştırma ile daha keskin bir benzeşme oranı tespit edilebilir.

15.2.5. SAFe çatısı ve Karakteristik 5 - Çekme sistemi, Tam zamanında üretim (JIT) ve Kanban

15.2.5.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Kanban metodunu SAFe içinde kullanım yönteminin anlatıldığı dokümantasyonda WIP (devam eden iş kuyruğu) üzerinde iş akışının çıkarılması, WIP sınırlarının belirlenmesi gibi aktiviteler sürece dökülmüştür (Scaled Agile Inc., 2023b). SAFe'te uçtan uca bir tam-zamanında üretim hattı kurma mantığı farklı konfigürasyon seviyelerine göre WIP kuyruklarını tanımlayıp, birbiriyle senkronize üst akışlar (ART, Solution Train, Portföy) kurmak şeklinde kurgulanmıştır (Scaled Agile Inc., 2023e, 2023g, 2024ao, 2024e, 2024ar). Değer akış dokümanlarında (Scaled Agile Inc., 2024at, 2024p, 2024ac) ve birçok noktada belirtildiği üzere, müşterinin (iş müşteri) üreticiden

(geliştirme) talep ettiği çalışmanın büyüklüğünü tekil bir monolit, uzun soluklu proje olarak almak yerine SAFe ve diğer tüm çevik yaklaşımlardaki yönelim kısa döngülerde müşteriden parçalı çıktılar hakkında geri bildirimler alarak, canlıya parça teslimatları sağlamak olmuştur. Bu sayede oluşan hatalar da üretim dengeleme modelinde olduğu şekliyle erken ulaşılabilir anda tespit edilebilecektir.

İkinci bir atıf olarak tespit edilen SAFe Team Kanban, son versiyonda SAFe Scrum takımına alternatif olarak getirilen bir ekip tipidir (Scaled Agile Inc., 2024a). Kanban sistemi kullanımından ötürü karakteristiği bir kısmıyla eşleşmektedir.

15.2.5.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Kanban, JIT ve çekme sistemine dair bir bilgi veya bulguya rastlanmamıştır.

15.2.5.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Şelale tipi yazılım geliştirme modellerinde en büyük problem üst üste binen taleplerin darboğaz oluşturması ve bunun dolaylı etkileri olmuştur (Andrei ve ark., 2019; Ji ve Sedano, 2011; Komai ve ark., 2016; Van Casteren, 2017; Westendorp, 2016). Üretim ve TKY’de anılan WIP (devam eden işler) kuyruğunun çevik dünyadaki karşılığı zamanın kapasite bloklarına bölünmesini sağlayan iterasyon blokları olmuştur (Schwaber ve Sutherland, 2011). Sprint, iterasyon gibi isimler alan bu çalışmalar, genellikle 2 haftalık kapasitede iş alınması ve tamamlandıkça gözden geçirilerek işlerin sonunda, biriken kuyruktan (product backlog) yeni işler alınması şeklinde gerçekleştirilmiştir (Schwaber ve Sutherland, 2011). Bu çevik dünya temeli, geniş ölçeklenmiş SAFe çatısında portföy, solution, ART gibi akış nesnelerine iterasyon, increment gibi terimlerle yansımış durumdadır (Scaled Agile Inc., 2024a).

Sektörel olarak görülebilecek fark, Toyota Tarzı’nda üretimin doğasından gelen seri üretim mantığı müşteri siparişi verdiğinde başlamaktadır (Morgan ve Liker, 2020). Çevik metotların özellikle kurumlardaki uygulamalarında tam-zamanında üretim, dış dünya duyularını talebe çeviren iş birimlerinin müşteri kabul edilerek müşteri-geliştirme arasında bir JIT bloğu oluşturma eğilimindedir. Dışarıda hizmeti/ürünü alan müşterinin Toyota Tarzı’nda olduğu gibi bu akışa katılması çevik dünya için gerekli

öğelerden biri olarak düşünülebilir. SAFe çatısında, bir sonraki bölüm olan “Müşteri Odağı” karakteristiğinde belirtildiği üzere bu konuya karşılık gelen bir değer akışı bu noktaya denk gelmektedir (Scaled Agile Inc., 2024m).

15.2.6. SAFe çatısı ve Karakteristik 6 - Güvenli çalışma ortamı (güven, korku dışarı, iş devamlılığı, performans, 5S)

15.2.6.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Resmi dokümantasyonda “Çevik Ekipler” başlığında yüksek performans gösterme özelliği anlatırken çeviğin doğasından gelen utanma ve eleştirilme temelli korkunun olmadığı bir ekip ortamı anlatılması bu maddeye isabet eden özelliklerden biridir. Yine dokümantasyonda SAFe prensipleri içinde “Bilgi Çalışanlarının İçsel Motivasyonunun Kilidini Açın” adlı 8. prensipte içsel motivasyon kaynaklarının yanında maaş vb. finansal dış motivasyon yöntemleri fayda ve zararları dolaylı yoldan bahsedilmiştir. 5S ile ilgili bir örnek veya anlatıma rastlanmamıştır. Bu noktada direkt bir bağlantı bulunamadığı için harita bu adıma eklenmemiştir.

Yine resmi dokümantasyonda “Çevik çalışma alanları” rehberinde yer alan, görsellik pratiklerin faydalanan ve sayıca yüksek ekiplerin bir arada rahatça iletişimini sağlayacak geniş oda, çalışma ortamları ve uzaktan iletişim araçları bu alana tekabül edebilir (Scaled Agile Inc., 2023a).

15.2.6.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

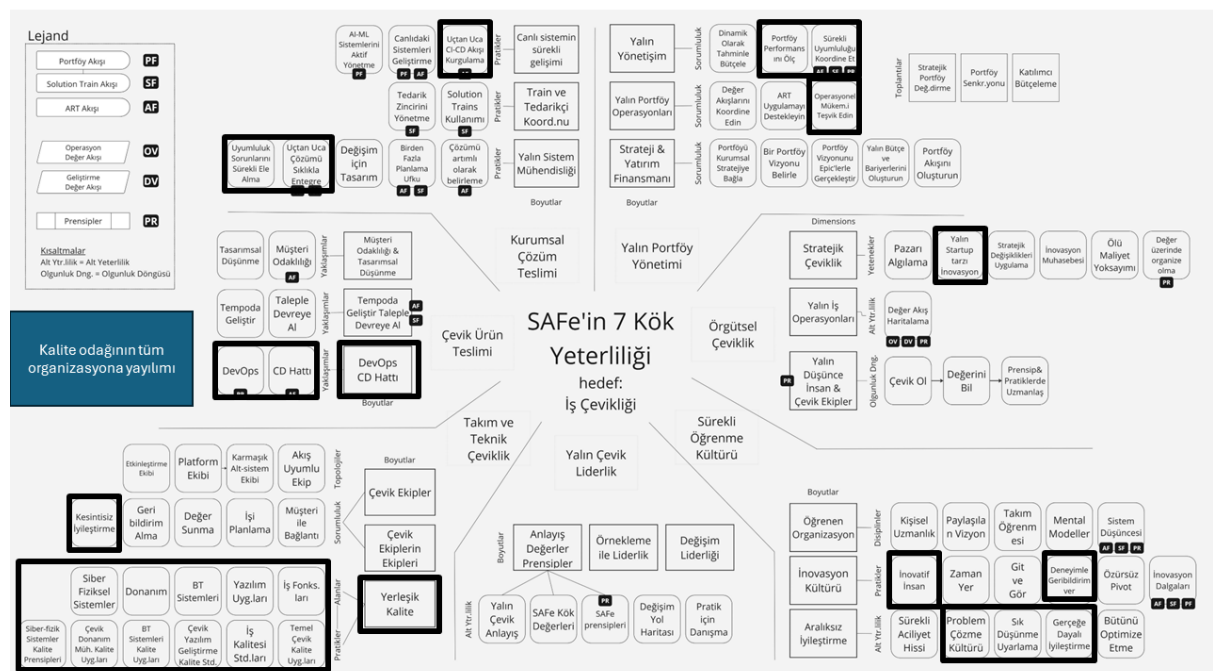
Çalışmalarda konuya dair bir ayrıntıya rastlanmamıştır.

15.2.6.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Çevik ekiplerin demokratik doğasında olan konuşma, iletişim kültürü ve çok seslilik bu karakteristikte yer alan güvenli çalışma ortamı kısmı ile ilişkilendirilebilir. 5S konusu Toyota Tarzının çalışanların işyeri konforu, birey başına düşen işin kolaylaştırılmasını ve çalışanın sağlığına zarar verecek güvenlik problemlerini ortadan kaldırmayı hedefleyen bir aktivitedir (Chiarini, 2012). Yazılım endüstrisinde kullanılan araçlar ve ortamlar çoğunlukla uzaktan çalışma modeline döndüğü ve dijital olarak

15.2.7. SAFe çatısı ve Karakteristik 7 - Kalite odağının tüm organizasyona yayılımı

Özellikle 5.0 ve 6.0 versiyonlarında Yalın düşünce ve PUKÖ döngülerinin farklı düzeylerde işletilmesi özen gösteren SAFe çatısında kalite kuramları birçok varlık ve sürece direkt veya dolaylı yoldan işlemiştir. “Yerleşik Kalite” başlığı altında kaliteye özel bir bölüm açılmakla birlikte, direkt olarak kalite ve kalite kontrol ile ilgili olan bölümler yeterlilik haritasında gösterildiğinde aşağıdaki gibi bir çizim ortaya çıkmaktadır:



136

15.2.7.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Bowring ve Paasivaara'nın Keeping the Momentum çalışmasında, kalite odaklı kurulum LACE ekibinin bir süre sonra gönüllülük esasına dönmek zorunda kaldığı belirtilmişti. Bu değişikliğin devamında alınan geri bildirimler bürokrasinin azaltılması, bu ekibe kapasite artışı için yatırım yapılması, bir yetki gücü atanması ve yönetim desteği talebi yönünde olmuştur. Ekip ayrıca kalite yönetiminin bir merkezi yerden değil, tüm ürün sahipleri ve kuruma yayılabilecek merkeziyetsiz bir modele dönmesi gerektiğini de iletmiştir (Bowring ve Paasivaara, 2021).

The lean gap değerlendirme çalışmasında ise temel çeviklik üzerine çalışmalar bulunmuş fakat geniş ölçekli çevik metotlar ve kalite yaygınlaştırması konusunda bir ilişkili çalışma belirtilmemiştir (Pernstål ve ark., 2013).

15.2.7.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Bir gönüllü kalite grubu olarak kurulan LACE (Yalın Çevik Mükemmeliyet Merkezi) için bir önceki bölümdeki değerlendirmeler burada da geçerli olmaktadır. Eski tip kalite yönetim sistemlerinde geçerli olan ve kaliteyi bir ekibin sorumluluğuna atan veya o ekibe koçluğu atayan bir yöntem yerine, Toplam Kalite güncel anlayışında kalitenin “toplam” oluşunun “her” yöneticiye bir kalite öğretim gücü ve sorumluluğu verdiği bir model hayat bulmuştur (M. Petersen, 2024). Bazı tecrübelerde anlatılan bir çalışanın iş ortamında, bir yöneticinin gün içinde üretimle ilgili bir konuda işbaşında aktarım yapması bu durumun bir ispatı gibidir (Soliman, 2020). “Inspect & Adapt” gibi sürekli iyileştirme toplantıları ve LACE için ayrılan rehberlik kapasitesi, yönetim desteği ve katılım eksiklikleri referans çalışmalarda belirtilmiş ve kalite odağının henüz yerleşmediği organizasyonlarda hazır kalite süreçleri veya gruplarının verimli olmadığı dolaylı yoldan gösterilmiştir. Bu deneyimler ışığında çatının, mevcut ulaşılan belgeler ve dokümanite edilen vakaların sayısına istinaden, TKY anlayışındaki çalışan organizasyonlardaki kalite yayılım olgunluğu seviyesine ulaşamadığı söylenebilir. Buradaki ihtiyacı destekleyen çalışmalardan bazıları (Almeida ve Espinheira, 2021; Conboy ve Carroll, 2019; Kalenda ve ark., 2018; Safonova ve ark., 2023) 7. bölümde anılmış olsa da, daha fazla objektif vaka analizinin literatüre kazandırılması gerekebilir.

15.2.8. SAFe çatısı ve Karakteristik 8 - Tedarik zincirinin akışlara katılımı

15.2.8.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe dokümantasyon ve kitaplarında en çok detaya girilen konulardan biri tedarikçi/paydaş yönetimi konusu olmuştur. Solution train, ART, PI vb. tüm akışlara görev alanı dahilinde girmesi beklenen tedarikçiler, geliştirme ve operasyonel değer akışlarında aktif rol alabilmektedirler (Scaled Agile Inc., 2023h).

Dokümantasyonda tedarikçilerin seçiminde önem arz eden konular, yalın-çevik kültür veya geleneksel şelale tipinde olan tedarikçilere karşı yöntemler, eğitim vb faaliyetlerde dahil etme gibi konularda tavsiye ve şablon süreçler sunulmaktadır. “Çevik sözleşmeler” bölümünde sözleşme içeriklerinde sorumlulukların çevik yaklaşıma göre dağılımı, tedarikçi durum değerlendirmeleri, MVP modeliyle iş bağlantısı kurma gibi konulara girilmiştir. Bu çalışmalara destek vermek üzere VMO (Değer Yönetim Ofisi) atanmış, çevik sözleşmelerin kısa ve uzun dönem finansal yaklaşımını dengeleme ve koordinasyonda görev almıştır (Scaled Agile Inc., 2024as).

“Katılımcı Bütçeleme” (PB) adı verilen çalışmalarda yatırım-portföy konu başlıklarıyla başlayan hangi yatırımların ne kadar fonlandığı veya fonlanacağına dair konu detayları yarım gün boyunca konuşulmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024ad).

Ekonomik bir bakış açısının olması gerektiği SAFe prensibinde, tedarikçi çeşitlenmesini geleneksel tedarikçi ekonomisine dayanarak işlem bazlı (transactional) ve uzun süreli kalıcı ilişkiler olarak ikiye ayıran tedarik metodolojisinde, gerçek kârın uzun dönem ilişkilerde saklı olduğu belirtilmiştir (Scaled Agile Inc., 2022).

Buna ek olarak yeterlilik haritasında tedarik konusu ile ilgili bölümler aşağıdaki haritada işaretlenmiştir:

zincirine yönelik ihtiyaçları belirten makalelere ulaşılmış olmasıdır (Ebert ve Paasivaara, 2017).

15.2.9. SAFe çatısı ve Karakteristik 9 - Heijunka, üretim dengeleme ve üretim esnekliği

15.2.9.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Üretim dengeleme faaliyeti daha çok seri üretim yapan tesislerde müşteri talebini şekillendirmek üzere bir faaliyet olarak ön plana çıkmaktadır (Ohno, 2019). Yazılım dünyasında teknoloji ve inovasyon dalgalarının etkisiyle talep dalgalanması üst düzeye çıkmakta, bir seri üretim anlayışından uzak bir tavır sergilemektedir. Yazılımda üretim kapasitesinin dengeleme ihtiyacı çevik metotlarda sprint'ler ve geniş ölçekli metotlarda release train, solution train gibi zaman ayarı sabitlenmiş çalışmalara adreslenmektedir. Bu sayede bir ekibin veya çözümün talep darboğazı yaşamaması için o süreye sığacak kadar iş alınmaktadır.

Çevik metotlar o kadar yaygınlaşmıştır ki, üretim sektörlerine de ismini yazdırabilmiştir (Gunasekaran, 1999). Günümüz talep çeşitlenmesinin dalgalı doğasında üretim alanları da “çevik üretim” (agile manufacturing) adı altında taleplere hızlı üretim planlarıyla destek verme yöntemlerini denemektedir (Gunasekaran, 1999). Bazı çalışmalarda üretim dengeleme veya yalın üretimin çevik üretimle kıyas yapıldığına rastlanmaktadır (Calhoun, 2021; Dmitri, 2023; Matějka ve ark., 2018).

Bu sebeplerden ötürü bizzat karşılık gelen bir varlık olmadığı için, yeterlilik haritasında herhangi bir varlık işaretlenmemiştir.

15.2.9.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Keeping the Momentum çalışmasında LACE ekibine yönelik talep dalgalanmasından bahsedilmiş, fakat genel bir yük dengeleme konusuna girilmemiştir (Bowring ve Paasivaara, 2021). Scaling Agile Across the Global Organization çalışmasında ise küçük ve orta ölçekli bir işletmedeki SAFe ölçekleme çalışmasında talep ve epik bağlantılarının olmadığı belirtilmiştir (Razzak ve ark., 2018). The lean gap'te

(Pernstål ve ark., 2013) Morgan ve Liker’in yalın prensiplerinden (Morgan ve Liker, 2020) derlenen listede 3 no’lu madde “seviyeli bir ürün geliştirme süreç akışı oluşturma” konusunda atıfta bulunan makaleler incelendiğinde, açıklamada yazdığı üzere odağın değer akışları ve süreç iyileştirme yönünde olduğu anlaşılmış, bu karakteristik için faydalanılamamıştır.

15.2.9.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Üretim dengeleme faaliyeti ve çevik üretim metotları aynı amaca hizmet eden ve üretim frekansları ile piyasadaki bilinirliği açısından birbirinden farklı metotlar olarak gözükmemektedir. Üretim dengeleme faaliyetinin kendi alanında uzun bir mazisi olmakla birlikte, yazılım dünyasının dalgalı talep yapısına birebir adapte edilmesi çok mümkün görünmemektedir. Ürün takt zamanı yerine, sprint bazlı velocity kavramları ve sabit zaman aralıkları üzerinden performans ölçümleri yapıldığı için üretim doğaları farklılaşmaktadır.

Çevik dünya müşteri talebine daha hızlı yanıt verebilmek üzere çalışırken, bir yandan yalın üretim ve diğer üretim modellerinde bulunan, üretim dengeleme hızını duruma ve talebe göre yeniden şekillendirme bloğu BT ve çevik dünyası araştırmacıları için bir konu başlığı olabilir.

15.2.10. SAFe çatısı ve Karakteristik 10 - İşe hakim eğitimci, koç liderlik, T tipi şef mühendislik

15.2.10.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Solution Train, Team flow, ART ve yol haritasında darboğaz oluştuğunda buna adreslenen ilk çözümlerden biri olarak, Çevik kültürden gelen, birden fazla yeteneğe sahip, multidisipliner takım oyuncuları bulundurmak olarak sunulmuştur. Rol olarak scrum master/ekip koçundan tedarikçiye kadar tüm profillerde ekip içi çoklu yetenek dağılımı temel çevik anlayıştaki anlamını koruyan yetkinlik burada tüm çalışanlara atanabilen bir “T-tipi” (T-şekli) özelliği olarak anılmaktadır.

15.2.10.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

SAFe çatısının TKY-TT ile ilişkisine dair gerçekleştirilen sistematik literatür taramasında çıkan 7 güçlü referans çalışmanın 6'sında koçluk, rehberlik veya yol gösterme anlamında bir ihtiyaç veya eksiklikten bahsedilmiş ve bu bilgi çalışanlardan anket yoluyla toplanmıştır. “The Lean Gap” çalışmasında (Pernstål ve ark., 2013) S36 olarak işaretlenen çalışma incelendiğinde yalın-çevik kıyası kısa bir özetle yapılmış ama şef mühendisliğe dair bir kanıt bulunamamıştır (Vilkki, 2010).

15.2.10.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

25 Nisan 2024 erişimli “Sürekli Öğrenme Kültürü (Continuous Learning Culture)” resmi doküman sayfasında belirtilen ve köklerini Çevik anlayıştan alan “multidisipliner” kültürü anlatan aşağıdaki cümle Toyota Tarzı liderlik ile bulunduğu model seviyesinde bir çakışmayı göstermektedir (Scaled Agile Inc., 2024k):

“Personal Mastery – Employees develop as ‘T-shaped’ people who build a breadth of knowledge in multiple disciplines for efficient collaboration and deep expertise aligned with their interests and skills. T-shaped employees are a critical foundation of Agile teams.

© Scaled Agile, Inc.”

Çalışanların sürekli öğrenme kültürü için Senge'den yapılan alıntıda, gerekli 5 disiplinden biri olarak belirlenen T tipi çalışanlar kavramı (Senge, 1997), Toyota Tarzı Liderlik'te aktarılan T tipi yönetici kavramından bir miktar farklıdır. Toyota Tarzı liderler önce üretimin tüm aşamalarında köklü ve dikey bir deneyimi uzun zaman içinde, usta-çırak modelinde gerçekleştirirken, belirli bir olgunluğa eriştiğinde yatayda yönetim kabiliyetlerini geliştirmeye ve öğretmeye başlamaktadır. Bu, çalışanlardan çok onlara yalın üretim ve TKY karakteristiklerini öğretmeye dayalı bir yönetici profili, bir lider yetiştirme olarak öne çıkmaktadır (J. Liker, 2011).

Referans çalışmalarda görüldüğü üzere, SAFe dönüşümü gerçekleştiren organizasyonlarda zorluklardan bir tanesi de süreç ve metot konusunda eğitim ve koçluk olarak görülmektedir. Liderlerini şirketlere ait eğitim okullarında ve aile-öğrenim

sisteminin temelinde çocukluktan itibaren yetiştiren Toyota Tarzı liderlik bu noktada ayrılmaktadır. Temel uygulama zorluklarından biri koçluk ve eğitim olan SAFe çatısında T tipi liderliğin daha da büyük bir küme olan “çalışanlara” verilmeye çalışılması uygulaması zor ve masraflı bir madde olarak düşünülebilir.

SAFe’te çalışanların kişisel uzmanlıkları konusu T-tipi başlığından çok Toyota Tarzı’ndaki sürekli iyileştirmenin çalışanlara yetki verilmesi başlığı ile eşleştirilebilir. Yerinde ve sahada eğitimin en iyi öğrenim ve ustalık kazanma modeli olduğu açıkça ispatlanmıştır. Bir diğer çalışanı güçlendirme ataması da yine Toyota Tarzı’ndaki 3 rolün olduğu Shu Ha Ri eğitim modeline yapılabilir.

15.2.11. SAFe çatısı ve Karakteristik 11 - Müşteri odağı

15.2.11.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Zaman bloklarını kısip kısa döngülerle ihtiyaca esnek cevap verebilme yeteneğini hâli hazırda bulunduran çevik metotlara ek olarak üretimdeki “müşteri sinyali” kavramını çevik dünyaya sindirme gerekliliği üzerine yapılan yorum bir önceki bölümde anlatılmıştı. SAFe çatısının bu konuda detaylı bir yaklaşımı “BAVS (İş Çevikliği Değer Akışı)” bölümünde bu isteğe cevap veren bir yetkinlik bulunmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024g). Bir iş fırsatı geldiğinde kısa sürede cevap verip ürün/hizmet ortaya çıkarabilecek ve finansal fonlamasına dair metot önerileri getirilmiş bir değer akışı olarak öne çıkmaktadır.

Bunun yanında iş çevikliğinin tüm araç gereçlerinde, ART, Solution vb geliştirme ve operasyon akışlarında, çevik WIP mantığı olan backlog ögesine kadar müşteri odağına atıfta bulunulduğu ve bu çerçevede yöntemler geliştirildiği için kök yeterlilik haritasının tümünde müşteri odağı işaretlenmiş, özellikle bu konuya eğilen bölümler aşağıda ayrıca işaretlenerek belirtilmiştir.

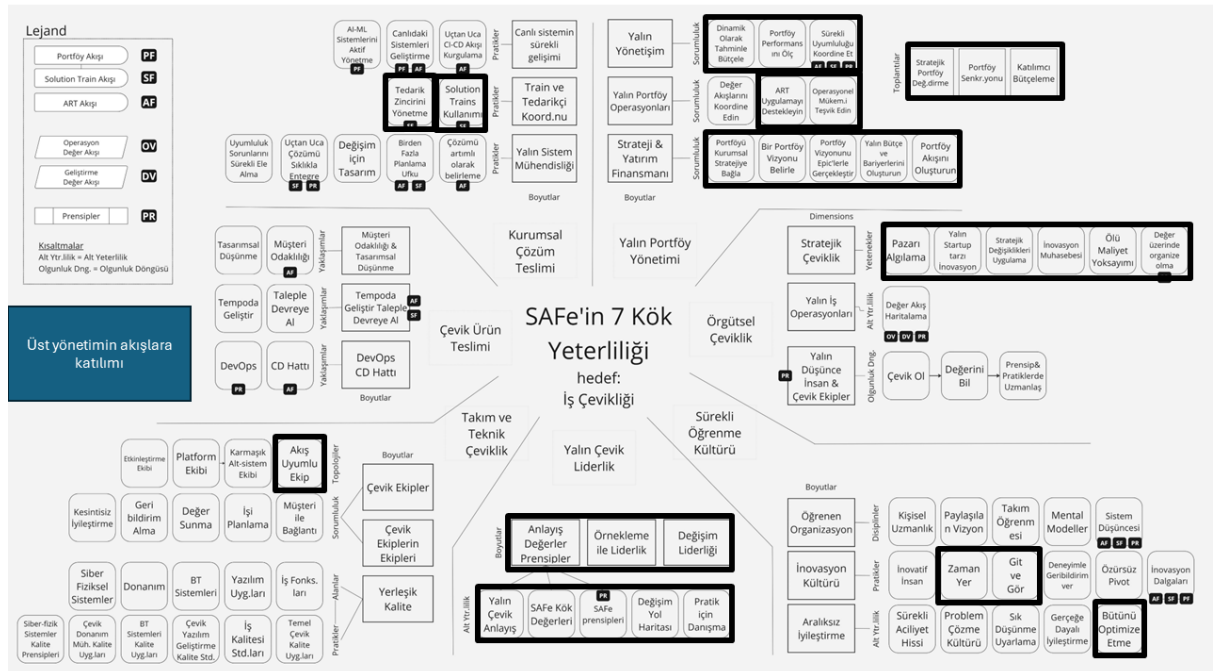
“Müşteri merkezlilik” adı altında ayrıca bir bölüm SAFe çatısında ayrılmış, iş geliştirme doğası, ürün pazar ar-ge faaliyetleri ve müşteri tiplerinin iç ve dış olarak ayrıştırılmasına değinilmiştir (Scaled Agile Inc., 2024m).

2018). Daha çok uygulama ve deneyim sonuçlarıyla bu bölümün zenginleştirilmesi tavsiye edilebilir.

15.2.12. SAFe çatısı ve Karakteristik 12 - Üst yönetimin akışlara katılımı

15.2.12.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Portföy düzeyinde ve ağırlıklı yalın portföy yönetiminde, bütçeleme faaliyetlerinden, PI veya Solution planlama toplantılarına ve dönüşüme başlarken verilen eğitimlere kadar birçok yerde üst yönetim (executive) katılımı dokümente süreçlerden mevcuttur. “Yalın-Çevik” liderlerde yönlendirici ve destekleyici konumu açıklanan üst yönetim için ayrı bir organizasyon bloğu olarak da “AET (Çevik Yönetici Ekibi)” kurgulanmıştır (Scaled Agile Inc., 2023f). Haritadaki eşleşmeler aşağıdaki gibidir:



Şekil 32. Karakteristik 12'nin 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri

15.2.12.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Keeping the Momentum çalışmasında Paasivaara ve Bowring, katılımcı LACE üyelerinden çoğunun üst yönetim desteği gerektiği konusunda bildirim almıştır. Bunun yanında organizasyon içinde mevcut bulunan bürokrasinin azaltılması gerektiğini belirtmişlerdir.

15.2.12.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

T-tipi lider yetiştirme karakteristiğinde detaylı olarak anlatılan lider yetiştirme stratejisi, yıllar boyunca ustalığın tüm birimlerinden geçen mühendis yöneticilerin zaman içinde yönetim kadrolarına geçerek yönetme ve işletme kabiliyetlerini geliştirmelerine olanak tanımıştır (J. Liker, 2011). Bu tarz liderler sürekli iyileştirmenin 2 kök değerden biri olduğu bir şirket kültürünü yaşatma, sürdürme ve öğretme anlamında taşıyıcıları olmuş, her yöneticiye bu değerleri aşlamayı görev olarak kabul etmektedir (J. Liker, 2011).

SAFe çatısı üst yönetim kadrolarının katılımını süreçlerinde oluşturduğu toplantı, görüşme, karar mekanizma faaliyetlerine aktif bir katılımcı olarak sabitleyerek çözmeye çalışmış görünmektedir. Bu durumun avantajlı yanı, özellikle “full” konfigürasyonun (Scaled Agile Inc., 2024ah) verimli bir şekilde kullanılabildiği organizasyonlarda yönetimin aktif etkisinin aktif olarak hissedilmesi ihtimalidir. Çevik ölçekleme çatılarının, tam olarak bu katılımı sağlamak ve organizasyonun genelini çevik süreçte katabilmek için kurulduğu söylenebilir.

Bu seçimin dezavantajlı yanı ise, yönetimin bu tarz etkinlik ve karar mekanizması konusunda çekingen veya az katılımcı olduğu noktada klâsik üst yönetim-alt ekipler boşluğunun oluşma ihtimalidir. Bu ihtimali destekleyen referans deneyimler Keeping the Momentum çalışmasında ve farklı araştırmalarda bu durumu örnekler niteliktedir (Bowring ve Paasivaara, 2021; Conboy ve Carroll, 2019; Safonova ve ark., 2023). 15 yıllık dönüşümleri araştıran bir çalışmada yönetsel desteğin eski yöntemlere dönüş isteği ve üst kademelerde SAFe koçluk desteğinin artması gerektiğine dair bildirimler alınması ve bu araştırmada atıfta bulunulan diğer çalışmalar bu durumu destekler nitelikte görülmektedir (Conboy ve Carroll, 2019).

15.2.13. SAFe çatısı ve Karakteristik 13 - Stratejik yönetim ve tüm organizasyona yayılımı

15.2.13.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

6.0 ile birlikte iş çevikliği temasını birçok alana dallandıran SAFe çatısı, şirket için ikinci bir işletim sistemi olarak kendini tanıtmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024g). Bu tanıtımın strateji boyutundaki karşılıkları kurumsal stratejiyi SAFe portföyüne bağlayan “Stratejik Temalar” ve portföy detayına girildikçe strateji karşılığı bulan “Yalın Portföy Yönetimi” olarak kurgulanmıştır (Scaled Agile Inc., 2024aq, 2024z). Talep ve isteklere stratejik boyutta esnek ve dinamik cevap verebilmek için de “Örgütsel (Organizasyonel) Çeviklik” yeterliliği 7 ana yeterlilik listesinde yer almaktadır (Scaled Agile Inc., 2023f).

15.2.13.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Razzak et al. tarafından kaleme alınan makalede portföy seviyesinde çalışırken, portföy ile talepler arasındaki bağlantının kopabildiğine / kurgulanamadığına dair deneyimler aktarılmıştır (Razzak ve ark., 2018). Bir başka makaledeki vakada ise, stratejik öğelerin çokça kullanıldığı “full” SAFe konfigürasyonunun uygulanmasında başarısız olduğu ve bir alt konfigürasyon seviyesine inmeye karar verildiği anlatılmıştır (Kowalczyk ve ark., 2022).

15.2.13.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Toplam Kalite Yönetimi’ni geniş bir şekilde ilham eden Toyota Tarzı şirketlerde Hoshin Kanri metodu genel ve tekil bir strateji aracı kadar üst-alt ilişkisini yönetmektedir (J. Liker, 2011; Tennant ve Roberts, 2001). Olabildiğince basit gösterime sahip çalışmalar, detayında üzerinde oldukça analiz yapılarak kısa ve uzun vade hedeflerine dönüştürülmekte ve PUKÖ döngüsü belirlenen zaman aralıklarında, Hoshin’e eklenmiş ölçüm kriteri KPI’larca denetlenmektedir (J. Liker, 2011).

SAFe çatısının stratejiyi birleştirmede kullandığı iletişim ve katılımcı yöntemler, temel çevik metotlarda bulunmayan karakteristiklerdir. Kurumsal strateji ve bağlı BT portföyünü, mevcut çekirdek strateji bloklarını bozmadan -bu blokları SAFe çatısına

temalar aracılığıyla yansıtarak- finansal varlıklar üstünde PUKÖ döngüsünü kurgulamaya çalışması yine SAFe çatısını farklı kılan kurgulardandır. Bu açılardan strateji yönetimi Toyota Tarzı'na oldukça benzemektedir. 9. bölümde atıfta bulunulan bir çalışmada daha iyi uzun dönem kararları alındığına, daha iyi yön ve istikamet belirlendiğinde ve daha iyi bir genel görünüme dair bilgiler bu karakteristik ile ilgili olabilecek bir başarıya işaret ediyor gözükmemektedir (Gustavsson ve ark., 2022).

Fark olarak alınabilecek 2 konudan en önemlisi, Toyota'nın süreç olarak resmileştirdiği, stratejinin üstten alta hem duyulmasını hem de onaylanmasını gerçekleştiren bir “catchball” süreci kurgulamış olmasıdır (Tennant ve Roberts, 2001). Yalın dünyada anılan bu terime SAFe çatısı stratejik bloklarında veya herhangi bir noktada rastlanmamıştır. PUKÖ döngülerinin kademe kademe işletildiği toplantı modellerinde geniş katılımcılığın buraya denk gelmiş olması ihtimali de olabilir. Bu da detaylı ve konuya özel incelemelerle araştırılabilir.

Bir başka fark, Toyota'da Hoshin'in tekil ve merkezi bir strateji yönetim aracı olarak kullanılmasına BT dünyasında karşılık, Google vb. teknoloji şirketlerinin OKR metodunu kullanması olmuştur (Doerr, 2018). SAFe'in organizasyon strateji yayılım metoduna ek olarak, SAFe strateji çatılarında OKR metodunu önermesi, kurumun mevcutta KPI'ları kullandığı modelde 2 başlı bir strateji yayılım metodolojisi oluşmasına sebep olabilir. Bu çerçevede referans çalışmalarda yer alan “full” konfigürasyon uygulanmasındaki başarısızlık durumunu daha ileri boyuta taşıyacak risklerin ön görülmesi ve araştırılması gerekmektedir.

15.2.14. SAFe çatısı ve Karakteristik 14 - Açık iletişim, açık organizasyon

15.2.14.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Açık iletişim ve organizasyon yapısı / kültürü konusunda direkt adreslenebilecek ve atıfta bulunan bir yeterlilik bloğuna rastlanmamıştır. Ekipler arası verinin dağılması, akış nesneleri üzerinde taşınmak üzere kurgulanmış, dolaylı olarak ekip öğrenmesi ve sistemsel düşünce kavramları bu iletişimde gerekli öğelerden olmuştur.

15.2.14.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Full ve portföy konfigürasyonlarının gözlemlendiği bir makalede iletişim ve işbirliğinin daha çok artması gerektiği, yine aynı makalede ekipler arası kontrolün stabil hâle getirilmesi gerektiğinden şikayet edilmiştir (Kowalczyk ve ark., 2022). Ekibin kolaborasi ve iletişim artırmak için gerçekleştirdiği süreç iyileştirme denemelerinde yeni toplantı tiplerine karar verilerek ilerlenmiş; uzun günlük toplantıların sorun oluşturabildiği gözlemlenmiştir (Kowalczyk ve ark., 2022).

15.2.14.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Toyota Tarzı üretim modelinde yeni bir model çıkılırken veya stratejik öğeler konuşulurken analizlerin gerçekleştirildiği safha için Oobeya odaları kullanılır ve bu odalar sayesinde aynı anda ekiplerin senkronize olması sağlanmaktadır (Aasland ve Blankenburg, 2012). Üretim hattına geçildiğinde ise, departmanlar, çalışan ve tedarikçiler Kanban modeli ve dijital karşılıkları ile haberleşmekte, ileride anlatılacak anı durumlar için üretilen alarm ve bildirimler sayesinde hata bilgisini erken kullanabilecek seviyede çalışabilmektedir (Monden, 2011).

SAFe çatısı aynı şekilde verinin açık bir ortamda yaygınlaşması için “çevik çalışma alanları” kavramını önermiş, büyük odalarda PI, Solution Review gibi aşamalarda her tip katılımcıyı dahil edecek şekilde kurgulanmıştır (Scaled Agile Inc., 2023a). Üretim hattına aşamasında ise, bilgiyi koordine etmekle sorumlu RTE (Release Train Engineer) ve STE (Solution Train Engineer) rolleri ile ART ve ST’ler arası iletişimi güçlendirmeyi hedeflemiştir (Scaled Agile Inc., 2024an, 2024ae). Çalışılan güçlü referanslarda SAFe deneyimlerinde iletişimsel kopukluklar, ekipler arası çalışma modelleri, silolaşma eğilimi olduğunun belirtilmesine istinaden, araştırmacıların kök sebepleri inceleyerek literatüre aktarması ve bu kök sebeplerin sınıflandırılması gerekebilir (Bowring ve Paasivaara, 2021; Kowalczyk ve ark., 2022). 2024’teki en güncel çalışmada, bir finans şirketi SAFe uygulamasında kazanımlar arasında tüm bilginin daha görünür kılınmış olduğu yorumları görülmektedir (Putta ve ark., 2024). 2023’teki tekil vaka analizinde SAFe kullanımının koordinasyonda iyileşmeye faydasının olduğu belirtilmiştir (Järvinen, 2023). Bir yandan da 2020’deki bir çalışmada ekipler arası koordinasyonun geliştiği, büyük resmin daha net görüldüğü ve bağımlılıkların görünür hâle geldiği bildirimleri alınmıştır (Salikhov ve ark., 2020). Bu olumlu-olumsuz öğeler

15.2.15.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Sadece bir çalışma üretim akışını oluşturma konusuna değinmiş, fakat bu kavramın açıklaması ve atıf çalışmaları yönelimi sürekli iyileştirme konusuna yönelik olmuştur. Bu sebeple buraya eklenmemiştir.

15.2.15.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Sürekli iyileştirme konusu dışarıda bırakılarak sadece akış konusuna odaklanıldığında, Toyota Tarzı üretimde karşılık gelen konu seri üretim bandı ve kesme süreçleri olacaktır (Alden ve ark., 2006; LEI, 2024b). Kesme süreçleri bir sonraki maddede aktarılacağı için akıştan kastın üretimde seri üretim akışlarına tekabül ettiği düşünülebilir. Müşteriden gelen akışlar üretim akışlarına katıldığında talebin girişinden teslimata kadar geçen bir ortak akış oluşur. Çekme tipi üretim buraya destek verir. Ama çekirdekte akışın büyük bir bölümü üretimde geçtiği için, Toyota Tarzı üretimin kalıtsal olarak baz aldığı akış kültürü, çoğunlukla Henry Ford'un icat ettiği seri üretim anlayışı ile kesişmektedir (Alden ve ark., 2006).

SAFe'te temel varlıkların neredeyse hepsi bu akışlara bir şekilde monte edilmiştir. Üretim akışları portföyden teknik ekibe kadar her senkronizasyon treninde akışa dahil olur. Bu trenler hatalarda veya talep sahiplerinin (iş birimi - pazarlama) önceliklerinin değiştiği durumlarda esnek ve çevik dönüşler yapabilecek şekilde modellenmiştir. Akıştaki bu çeşitlemenin birebir eşleştiği ifade edilebilir. Portföy akışlarında problemlerin yaşandığı belirtilmiş olsa da, organizasyonların ve liderlerinin olgunluk seviyeleri, doğru konfigürasyonla başlayıp başlamadığı, danışmanların katkısı ve şirket dönüşüm direnci gibi konular daha detaylı ve çok sayıda örnekle incelenerek literatüre kazandırılması gerekmektedir.

15.2.16. SAFe çatısı ve Karakteristik 16 - Jidoka ve otonomasyon

15.2.16.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe çatısı yapısal akışları olan portföy, ST ve ART akışlarının tümünde PUKÖ doğasında ötürü kısa zaman içinde hatanın tespiti ve çözümlenmesi mümkündür (Scaled

Agile Inc., 2024ao, 2024e). Devreye alım planlarında bir problem olduğunda bu tren akışlarını durdurmak ve iç değerlendirme ile çözüm arayışına girme yoluna gidilebilmektedir.

Daha tip teknik akışlarda ise “sürekli keşif”, DevOps kültüründen gelen “sürekli entegrasyon”, “sürekli devreye alım” akışları ve DevSecOps denetimleri üretimin en erken anlarında çalışma akışını kendi içinde durdurup, kodlama işini gerçekleştiren ve geliştirme değer akışında yer alan teknik ekibe veya paketleri devreye alan ve operasyonel değer akışında yer alan operasyon sorumlusuna hata bilgisi verebilmektedir (Scaled Agile Inc., 2024i, 2024q). CI-CD yapısı SAFe’ten önce de var olan bir akış kurgusu olarak SAFe içinde de yer almıştır.

Yine “Yerleşik Kalite” alanında yer alan tüm kalite kontrolleri fazlar arasında akış nesnelerini, tanımlar ve kriterler aracılığıyla (DoD - definition of done), durdurabilmekte ve yeniden değerlendirmelere kapı açabilmektedir (Scaled Agile Inc., 2024f).

15.2.16.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Çalışmalarda SAFe ve otonomasyon-jidoka başlıklı bir araştırmaya rastlanmamıştır.

15.2.16.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Toplam kalite anlayışında otonomasyon mantığının dokuma tezgâhlarında keşfedildiği ve Sakichi Toyoda'nın önderliğinde geliştiği daha önceki ana bölümde belirtilmişti. Mevcut birçok otomobil fabrika ve tesislerinde jidoka kültürü var olmakla, binlerce aracı geri çağırmaya yetecek büyük problemlerin oluşmasını engellemeyi amaçlamıştır (LEI, 2024b). Toyota Tarzı bu sayede kalite öncülüğünü ispatlamış ve en az hata üreten araçların üretimine katkıda bulunduğu ispatlanmıştır (J. Liker, 2021).

SAFe içinde yer alan PUKÖ kültürü baz anlayışta, doğru ve verimli çalıştırılırsa bir otonomasyon hattını süreç ve toplantı üzerinden çalıştırabileceği düşünülmüştür. Bu seviyede Toyota Tarzı yaklaşım, BT'de OKR'lerde olduğu gibi kısa döngülerle üst seviye konuların takibini yıllar, aylar, haftalar şeklinde bölmüş ve geri bildirimleri kullanmaya çalışmıştır. Portföyden RT'ye kadar süreçlerin verimli kullanıldığında bu otonomasyonu sağlayıp sağlayamadığına dair reel deneyim bilgilerini içerecek araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Yerleşik kalite kavramlarının geri bildirimlerle desteklenip desteklenmediğine dair gerçek veriye dayalı araştırmaların varlığı gerekmektedir.

Teknik akışlarda ise CI-CD varlığı otonomasyon mantığına bizzat oturan birebir akış olarak görülmektedir. Birçok dış araştırma, akademik çalışma, açık kaynak topluluk deneyimleri sürekli entegrasyon ve devreye alım akışlarının faydaların değinmektedir (Fowler ve Foemmel, 2006; Humble ve Farley, 2010). Toyota'nın her andon ipi çekildiğinde fabrikanın durduğu Jidoka kavramı nasıl ki tesislerin uzun süredir durmadan çalıştığı bir noktaya gelmesinde faydalı olmuşsa, teknoloji akışlarında CI-CD de aynı şekilde faydalı olmuş, ayda 1-2 devreye alımları günde yüzlerce devreye alım şekline getirmiştir (Fowler ve Foemmel, 2006; Humble ve Farley, 2010; Scaled Agile Inc., 2024i). Tabii ki bu otonomasyon süreçlerinde hata kontrollerinin ilk anda tespiti, bu hatalara aktif katılım ve çözme kültürünün varlığı ekip ve organizasyon içinde gerekli olmaktadır.

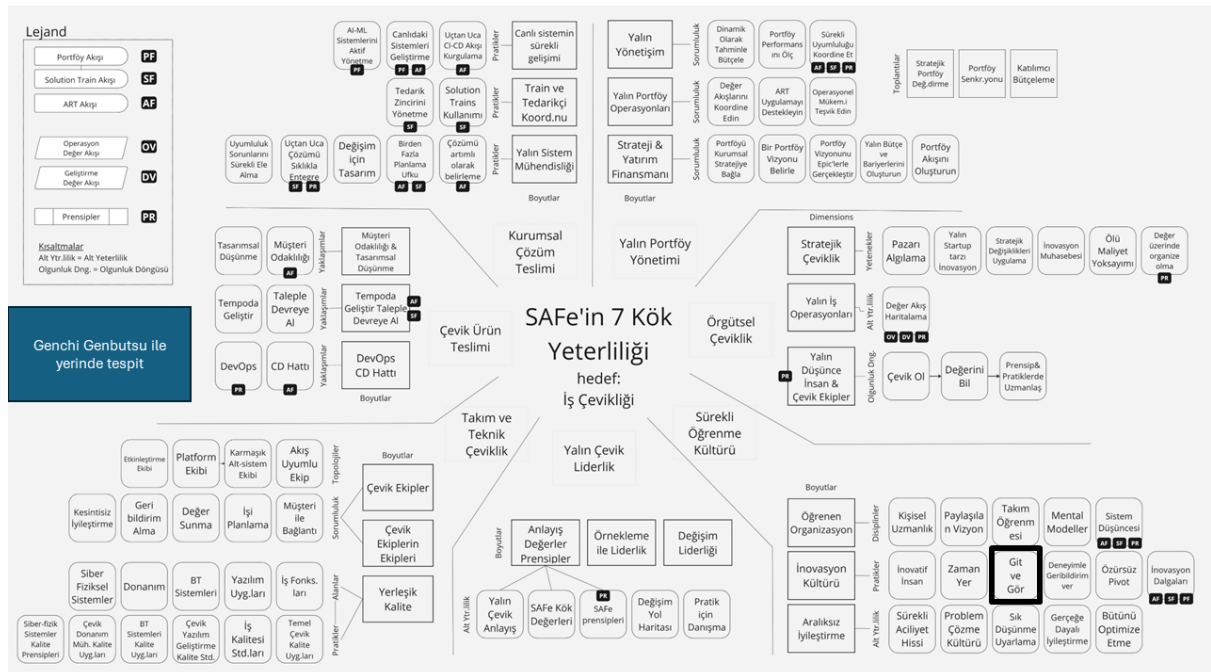
15.2.17.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Poka-yoke olarak bilinen sıfır hata pratiği, işin gerçek uzmanı olan çalışanlar tarafından kurgulanabilecek kaizen (sürekli iyileştirme) faaliyetleri aracılığıyla kurgulanabilmektedir (Dudek-Burlikowska ve Szewieczek, 2009). Sim-kart veya fiş-priz örneğindeki şablonlama mantığı, SAFe çatısı dışında da geliştirme dünyasında programcıların üzerinde durduğu bir konudur. Şablon kodlar, yeniden kullanıma açık ortak kütüphaneler ve en çok TDD yöntemi bu konu dahilinde yapılmış bazı çalışmalar olarak öne çıkmaktadır. Teste dayalı geliştirme yöntemi sürekli entegrasyon hatlarıyla birleştirildiğinde, testi geçmeden devreye alınamayan yazılım süreçleri kurgulanmış olmaktadır (Beck, 2022). Bu sayede verimli testler yazabilen ekipler DevOps kültürünün avantajlarında birleşerek kalite kontrolü otomatik ve en erken anda yapılabilen bir değere dönüştürebilmektedir. SAFe çatısında bu tarz bir teknik eğitim olup olmadığı konusunda bir bilgi yoktur, fakat olmaması doğal bir durum olabilir. Çünkü bu durum çatı veya çevikten önce de var olan ve önemli sayılabilecek bir kalite gereksinimidir.

15.2.18. SAFe çatısı ve Karakteristik 18 - Genchi Genbutsu ile yerinde tespit

15.2.18.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

“Measure & Grow” ve “Koçluk akışları” bölümlerinde kültür ve zihniyet oluştururken önem verilmesi gereken bir madde olarak belirtilen “Git ve Gör” mantığı için “Sürekli Öğrenme” yeterliliği altında ayrı bir alan açılmıştır (Scaled Agile Inc., 2024ab, 2024h, 2024k).



15.2.19. SAFe çatısı ve Karakteristik 19 - Güçlü İnsan Kaynakları Yapılanması

15.2.19.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

2018’de “Gelişmiş Seviye Konuları” altında SAFe topluluğunca yazılan bir makalede başarılı SAFe uygulamaları için insan kaynakları faaliyetlerinin değişim ve deneysellik kültürüne olası katkıları, eğitim ve materyal temini, LACE vb. değişim faaliyetlerine genişletilmesi gerektiği belirtilmiştir (Scaled Agile Inc., 2024r, 2024c).

2022’de aynı bölümde yazılmış daha güncel dokümantasyon People-Ops kavramına girerek yalın-çevik mantığın İK çalışmalarına nasıl yansıtılacağına dair temaları tanımlamıştır (Scaled Agile Inc., 2024b). Bunlar:

- Yalın kültürü destekleyecek yeni işe alımları kucaklama
- Sürekli katılım kültürüyle proaktif rol alan çalışan kültürünü destekleme
- Yetenek işe alımlarında tavır ve çalışma kültürünü baz alarak seçme/yansıtma
- Performans değerlendirmeye iterasyon ve kısa dönem öğelerini ekleme
- Çalışan ücretlendirme sistemini standart seviyelendirme ve geçici etkili bonuslardan vazgeçme
- Etkili çalışan güçlendirmesi için SAFe rollerini baz alan kariyer yolları tasarlama, bireysel kariyer koçluğu, öğrenen organizasyon ve yönetebilen çalışan kültürlerini yaygınlaştırma

15.2.19.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Referans aldığımız 7 çalışmada direkt olarak insan kaynakları konusuna bir bölüm ayrılmamasıyla birlikte koçluk, eğitim ve yönlendirme ihtiyacı belirgin olarak gösterilmiştir.

15.2.19.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Toplam kalite anlayışında insan kaynakları faaliyetlerinin 2 aşamasında genel kültürün yansıtılması beklenmektedir. Akademik çalışmalarda, ilki işe alım sonrası sürekli iyileştirme faaliyetleri için yaygınlaştırma öğelerinin düzenlenmesi, ikincisi yönetici-çalışan arasında katı bağlar oluşmasını engellemeye faaliyeti olarak tavsiye edilmiştir (Snape ve ark., 1995). Yöneticilerin öğretici rolünü tamamlayacak atölye faaliyetleri, model çalışmalar düzenleme gibi işler İK koordinasyonu ile yapılmalıdır.

SAFe çatısında People-Ops konusuna 2022’de giriş yapılmış, ileri seviye konu olarak belirtilmiştir (Scaled Agile Inc., 2024b). Konun yeni oluşuna dair bir referans çalışmaya rastlanmamış olması sürecin zamana ihtiyacı olmasından kaynaklanmış olabilir. Mevcut metinsel haliyle, Toyota Tarzı’ndaki iyileştirme ve güçlendirme faaliyetleri için İK birimlerine düşen işler oldukça benzeşmektedir. Akademik çalışmalar ve vaka analizleri arttıkça bu konudaki belirsizlikler açığa çıkabilecektir.

15.2.20. SAFe çatısı ve Karakteristik 20 - Prototipleme ve yeni ürün süreçleri (NPDD)

15.2.20.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe’te yeni ürün süreci iş çevikliği değer akışında yalın ve katılımcı bütçeleme pratikleri ile fonlanarak iş fırsatlarının değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Portföye yansıyan işler genel akışlar olan ST, ART ve çevik akışlarda implemente edilmektedir (Scaled Agile Inc., 2024ar, 2024e, 2024ao).

Prototiplemeye bir araç olarak Tasarımsal Düşünce, Model Bazlı Sistem Mühendisliği, Yapay Zeka ve aşağıdaki haritada işaretlenen noktalarda işaret edilmiştir (Scaled Agile Inc., 2024o, 2024f, 2024d). Özellikle çevik donanım mühendisliği bölümünde prototipleme, simülasyon ve hızlı prototipleme konularında detay ve tiplere inildiği görülmektedir (Scaled Agile Inc., 2024f).

15.2.21. SAFe çatısı ve Karakteristik 21 - Kaizen maliyetlemesi

15.2.21.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe yalın portföy dokümanlarında PUKÖ döngüsüne tabi olan iş ve çeviklik süreçleri bulunmakta, fakat Kaizen maliyetlemesi tarzında bir metot bulunmamaktadır.

15.2.21.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

7 referansta da Kaizen maliyetlemesine dair bir bilgi bulunmamaktadır.

15.2.21.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Yalın üretim ve yalın düşüncenin organizasyonun tüm aşamalarında sindirilebildiği kurumlarda, çalışanlar süreç iyileştirmede belirli bir olgunluk seviyesine erişebildiği için üretim sonrası aşama olan satış ve fiyatlandırma bölümlerinde bu çekirdek yetkinliğe uygun olarak bir tasarruf maliyetlendirmesi gerçekleştirilebilmiştir (Monden ve Hamada, 1991; Monden ve Lee, 1993). SAFe çatısında da sürekli iyileştirme faaliyetleri belirli bir olgunluk seviyesine eriştiğinde ve tüm organizasyona uygulamasını sağlamakta ilerlediğinde bu tarz bir maliyetlendirme yapılabileceği ön görülebilir. Bu olasılığın sebebi finansal akışlarda PUKÖ döngüsünün hâli hazırda tecrübe edilmesi olabilir. Deneyimlerden gelen bildirimler henüz iyileştirme görevlerinin sabit ekiplere adreslendiği, bu ekiplerin büyük bir yetkiye sahip olmadığı, kültürel boşlukta gönüllülük esasıyla ilerlediği ve desteğe ihtiyaç duyduğu görülmüştür. Bu nokta bir çalışma veya odak alanı olarak kullanılabilir.

15.2.22. SAFe çatısı ve Karakteristik 22 - Hizmet kültürü

15.2.22.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe çatı doküman ve kitapları incelendiğinde TKY karakteristik bölümünde açıklanan tarzda bir tanım veya konuya rastlanmamıştır. Hizmet kelimesi daha çok çevik

anlayıştan gelen ve ekibi yönetmekten çok hizmet ederek yönlendiren lider anlamında kullanılmıştır (Overeem, 2015).

15.2.22.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

SAFe ve TKY-TT ilişkisi için işaretlenmiş referans çalışmalarda hizmet kültürüne dair bir ibare, atıf veya konu başlığına rastlanmamıştır.

15.2.22.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Hizmet kültüründe üç bacak olarak tanımlanabilecek ürün, yetkinlik ve kalite anlayışının organizasyonun tümünde hissedildiği tanımına istinaden, süreç iyileştirme kültürünün daha güçlendiği, kalitenin süreç içinde olduğu kadar ustaları olan çalışan kadrosuyla da tamamlanabildiği bir ortamın oluşmasıyla ve yönetimden başlayarak en alt seviyedeki çalışana kadar inerek yatay bir organizasyon atmosferi oluşturulabildiğinde, hizmet kültürünün kalite bacağına Toyota Tarzı'nda olduğu gibi tamamlanabileceği söylenebilir.

Ürün ve yetkinlik konusunda müşteri sesinin portföy ve alt akışlara doğru iletebildiği ve bu akışların darboğazlar oluşmadan işletilebildiği, kurumsal kültürün verimli hâle getirildiği bir kurum ortamında SAFe çatısı bileşenlerinin ve akışlarının müşteriye en yeni ve en arzu edilen özellikleri (feature) verebilmesi muhtemeldir.

15.2.23. SAFe çatısı ve Karakteristik 23 - Değer ve değer akışı

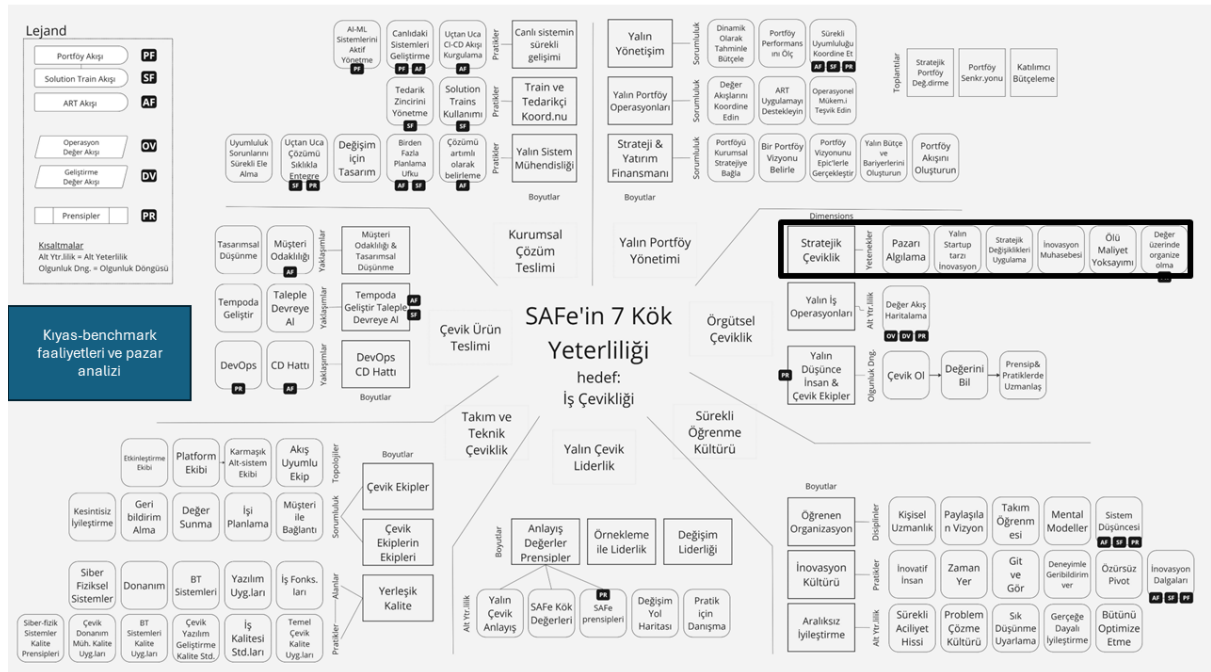
15.2.23.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Çatının varsayılan ortamda 2 baz akıştan oluştuğu gözlemlenmektedir. Son versiyon ve “full” konfigürasyon eklenince iş çevikliği kategorisinde BAVS (iş çevikliği değer akışı) teriminin eklendiği görülebilmektedir (Scaled Agile Inc., 2024g).

Değer ve teknik karşılığı olan değer akışlarına gerek yeterlilik haritasında gerekse tüm atomik öğelerde yüksek önem verildiği dokümantasyon ve kitap kaynaklarından anlaşılmaktadır. SAFe dönüşüm yol haritasında “Değerin Etrafında Organize Ol” adımı

operasyonel ve geliştirme değer akışlarının kurum içinde oluşturulduğu ve çalıştırılmaya başlandığı adım olarak belirtilmektedir (Scaled Agile Inc., 2024t). Değer akışının genel tanımı, alt yapısında hangi özelliklerin olduğu (değer, insan/sistem, basamak, tetikleyici, tamamlanma zamanı), operasyonel akış tipleri, geliştirme akışlarının portföy, ST ve ART'ler ile ilişkilendirilme ve entegrasyonu, darboğazların tespiti ve bu konularla ilgili atölye çalışmalarına bu adımda değinilmiştir (Scaled Agile Inc., 2024t).

“Measure & Grow” bölümünde ise değer akışları performansların nasıl ve hangi yapısal özellik ve kriterler üzerinden ölçüleceğine dair detay bilgileri aktarılmıştır (Scaled Agile Inc., 2024ab).



Şekil 37. Karakteristik 23'ün 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri

15.2.23.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Finans ve yazılım alanındaki tekil vaka analizleri üstünden inceleme yapan 2 referans çalışmada, “full” konfigürasyon SAFe kurulumları veya portföy ilişkilendirme çabalarının bulunduğu denemelerde, portföy bağlantılarının kurulamadığı, epic'lerin tanımlanamadığı veya “full” konfigürasyon denemelerinin beklenen sonucu vermediği

belirtilmiştir. Bunun dışında direkt olarak SAFe ile değer akışları bağlantısı bulunan güçlü ilişkide çalışmaya rastlanmamıştır.

15.2.23.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Değer akışlarının uygulama düzeyi, üzerinde ölçümleme faaliyetleri barındırma, niteliklerini tanımlama ve bu akışları soyut düzeyde bırakmayıp sistem içindeki nesnelere çevik öğeler üzerinde bağlama niteliklerini içeren SAFe değer akışları TKY-TT ve üretim tabanlı değer akışlarıyla kıyasta tanımsal olarak oldukça detaylı bir benzeşmeye sahip olabilir. Deneyimler ve vaka analizleriyle bu bölümün irdelenmesi ve sonuçların değerlendirilmesi gerekecektir.

Kıyas unsuru olan 2 anlayışta değer akışlarının kapsam olarak belirgin bir farkı görülmektedir. Üretim bir üründen seri olarak milyonlarca üreterek, değer akışlarının sabit alt akışları üstünde veri üretebilmekte ve sürekli iyileştirmeleri bu süreçlerdeki dalgalanma, aşırılık veya istatistiki sınırlarla besleyerek gerçekleştirmeye izin verebilmektedir. SAFe çatısı ve diğer tüm yazılım metodolojilerinde (SAFe'ten bağımsız olarak) bir seri üretim mantığı güdülememektedir. Çünkü talebin karşılığındaki yazılım, birden farklı isteri ve sunumu içerebildiği için değişken zamanlı teslimatlar ve değişken çıktı tiplerinde oluşabilir.

Çevik dünyanın darboğazları önlemek ve kapasiteye dayalı bir kısıtlar teorisi (Goldratt, 1990; Goldratt ve Cox, 2016) işletmek üzere bulduğu çözüm, tüm zaman ve efor kapasitesini (capex) “sabit zaman aralıklı” slotlara bölerek iş gücünü dengelemeye çalışmak olmuştur. Temel çevik metotların sıfır noktasındaki şelale tipinde yazılım kapasite yönetimi metotlarına getirdiği bu devrim, talep darboğazını en çok çalışan kısıt noktası olan, geliştiricinin kapasitesi ile dengelemiş ve geliştiriciler için aşırı çalışma (Muri) (LEI, 2024c) israfına sistematik bir çözüm bulabilmiştir. İşler büyüyüp departman sayılarının çoğaldığı kurumlara geldiğinde senkronizasyon ihtiyacı doğmuş ve geniş ölçekli çevik yaklaşımlar doğmuştur.

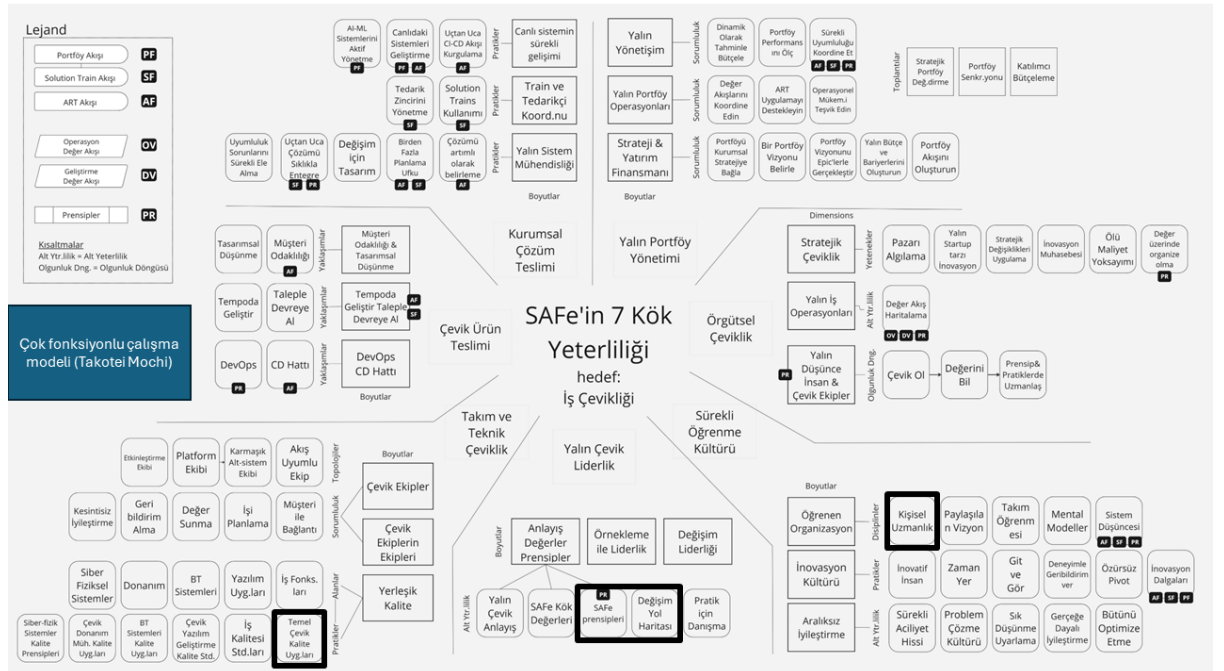
Özetlemek gerekirse, değer akışlarının bir otomobil üretir gibi seri bant sayısallarıyla ölçüm sağlayamadığı yazılım endüstrisinde, ürün odaklı değer akışları çizilerek darboğazların görüntülenmesi sağlanabilmekte, fakat iş aynı akışı birçok

denemenin sonunda ortak değerlendirmeye gelince, bu “sabit zamanlama” ulaşılabilecek maksimum iyileştirme ölçütleri için baz nokta olmaktadır.

Bu bilgi ve yorumlara istinaden SAFe çatısının kurgusal olarak yazılım dünyasındaki mevcut değer tanımını karşılayacak yapılara sahip olduğu söylenebilir. Literatürdeki çalışmalarda çatının müşteri ve değer yönüne yakın veya uzak olduğuna dair farklı görüşlerin yer aldığı görülmektedir (Hussain ve ark., 2022; Paasivaara ve ark., 2018). Değer akışının kazançlarına dair farklı vaka analizlerinin literatüre geçmesi bu bölümü gelecekte daha anlamlı kılacaktır.

15.2.24. SAFe çatısı ve Karakteristik 24 - Çok fonksiyonlu çalışma modeli (Takotei Mochi)

15.2.24.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)



Şekil 38. Karakteristik 24'ün 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri

Yine ilgili olarak Scrum Master/Ekip Koçu tanımında ekip arkadaşların SAFe terminolojisindeki karşılığına uygun olarak “T-tipi” nitelikler kazandırma görevinde konuya temas edilmiştir (Scaled Agile Inc., 2024am). Buradaki açıklamada T-tipi, “bir alanda uzman, diğer iş disiplinlerinde bilgi sahibi” sıfatı olarak tanımlanmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024am).

15.2.24.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Referans çalışma listesindeki araştırmalarda bu konuya rastlanmamıştır.

15.2.24.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

SAFe çatısında yalın dünyadan farklı olarak T-tipi anılan, Toyota Tarzı’nda büyük kazanımlar ortaya koyan multidisipliner çalışma modeli Takotei Mochi (Fujimoto ve Takeishi, 2001; Teece, 2008), SAFe’te ve SAFe’ten daha önce çevik doğasında var olan çok yetenekli çalışma modeli ile birebir benzeşmektedir. Çevik uygulama ve SAFe deneyimlerinde bu yetkinliğin verimliliği açısından vaka analizlerinin incelenerek derleme sonuçların değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu tarz bir faaliyetin uzun soluklu bir yatırım olacağı ve iş başında eğitimle desteklenmesi gerektiği düşünülebilir.

15.2.25. SAFe çatısı ve Karakteristik 25 - Görselleştirme ve sunum (Mieruka)

15.2.25.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Yeterlilik haritasında birçok alanda kullanılan görsel araçlar farklı işlerin detayını kolaylaştırarak gösterme adına görev almaktadır. Akışların takibi ve ölçümünde kullanılan değer akış haritaları, Solution, PI, ART planlama ve portföylerde kullanılan yol haritaları ve kilometre taşları (milestones), “Inspect&Adapt”, atölye ve problem çözme çalışmalarında kullanılan şablon, balık-kılçığı ve pareto çizimleri, iş/devreye alım takibi, iş alanı modelleme ve ar-ge faaliyetlerinde kullanılan Kanban tahtaları, bu alandaki örneklerdir (Montalbano ve Lehman, 2024; Scaled Agile Inc., 2023a, 2023c, 2023d, 2024af, 2024at, 2024w, 2024al).

15.2.25.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

CMMI ile SAFe çatısının birlikte denendiği bir çalışmada, izleme faaliyetlerinde kullanılan görselleştirme araçlarının faydasına değinilmiştir (Sreenivasan ve Kothandaraman, 2019).

15.2.25.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Toplam Kalite ve daha önceki kalite anlayışlarında sayısalın önemi ve süreçlerin ölçülebilirliği gerçeğe en yakın tahminlemeyi sağlayacağı için veriye dayalı kontrol mekanizmalarına yoğunlukla önem verilmiştir. Bu verilerin açık alanda veya dijital bir formatta gösterimi anlamına gelen Mieruka yaklaşımı, konu detayının herkese tarafından görülebilmesini, açık veri akışının ve açık organizasyonun sunumunun mümkün kılınabilmesini ve kolay iş takibini beraberinde getirmektedir (Eaidgah ve ark., 2016).

Bu anlamda SAFe çatısının geleneksel endüstri görsellik araçlarını süreçlerine dahil ettiği ve akış varlıklarında (portföy, ST, ART) çevik-kanban metotlardan gelen tahta kullanımı geleneğini sürdürdüğü görülmektedir. Özellikle portföy ve ST gibi ekip sayısının, iş büyüklüğünün ve karmaşanın arttığı düzeylerde görsel araçların faydasının çok daha fazla olacağı düşünülebilir.

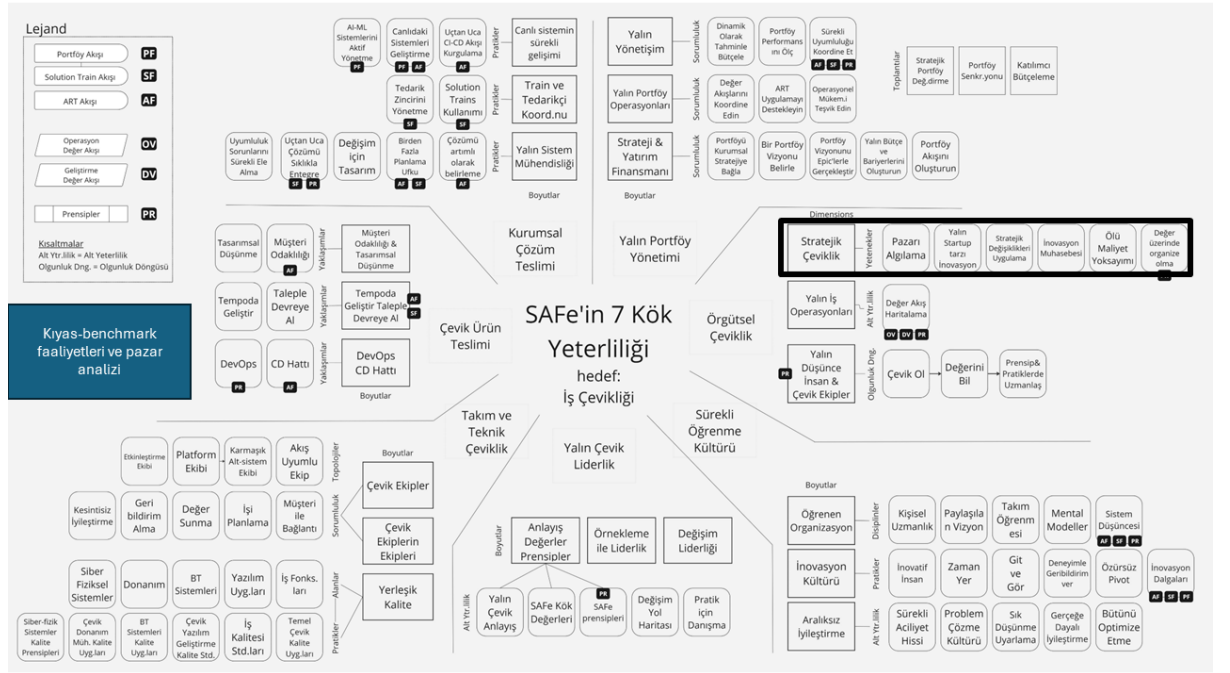
15.2.26. SAFe çatısı ve Karakteristik 26 - Kıyas-benchmark faaliyetleri ve pazar analizi

15.2.26.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

Pazar analiz faaliyetleri SAFe çatısında birkaç farklı noktada yöntem ve anlayış perspektifinde sunulmuştur. “Müşteri odaklılık” altında pazar ve kullanıcı analizi yöntemleri önerilmiş, bu yöntemlerin çıktılarının en küçük teslim edilebilir üründen (MVP) potansiyel ideal ürüne olan yolculukta anlamlı girdiler olabileceği aktarılmıştır (Scaled Agile Inc., 2024m). Piyasadaki hareketler gruplandırılarak “market ritmi” ve “market olayı” olarak, tekrar eden veya anlık hareketler olarak ayrılmış, buna göre akış nesnelerinin kurgulanış yöntemleri ve devreye alım planlamalarına öneriler getirilmiştir.

“Stratejik Çeviklik”te pazarın ani değişikliklerine verilecek dinamik karşılıktan, “Sürekli Keşif (Continuous Exploration)” bölümünde stratejik değişikliklerde birincil ve ikincil pazar analizlerinin kapsam genişliğine dair bilgi, süreç ve rol atamaları anlatılmıştır (Scaled Agile Inc., 2023f, 2024j).

Benchmark kelimesinin TKY karakteristiği anlatılırken belirtildiği üzere, rakip ve pazar analizi anlamında kullanıldığında SAFe çatısında bir karşılığı bulunamamıştır.



Şekil 39. Karakteristik 26'nın 7 Kök Yeterlilik Haritasında Yeri

15.2.26.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Referans çalışmalarda konuya dair herhangi bir detaya ulaşılammıştır.

15.2.26.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

TKY-TT karakteristiğinde anlatıldığı üzere kurulan pazar analiz faaliyetlerinin (Melander, 2020)SAFe çatısı altında bulunan “Müşteri Odaklılık” kısmını teorik anlamda, “Sürekli Keşif” kurgusu ise pazar pratiği olarak birebir karşılık geldiği görülmektedir.

15.2.27. SAFe çatısı ve Karakteristik 27 - Finansal yönetim kurguları

15.2.27.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe çatısı altında bulunan finans konuları, stratejik ve katılımcı bütçeleme faaliyetlerine, portföyün PUKÖ döngüsü içinde fon ve iş gücü ihtiyacını belirlemesine ve tedarik zincirindeki kurgulara yönelmektedir (Scaled Agile Inc., 2024y, 2024x, 2024ad).

15.2.27.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

7 referans çalışmada bu konuya rastlanmamıştır.

15.2.27.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

TKY karakteristiği olarak beliren finansal yönetim kurguları, Toyota Tarzı’nı başarıyla uygulayan şirketlerin geçmişlerinde şirket aktifleri, menkul kıymet yatırımları, tedarikçi hisseleri ve farklı sektörlerden kıymet biriktirme gibi yöntemlerin kimi dar zamanda, kimi normal standart finansal araç olarak kullanılması olarak karşılık bulmuştur (Monden, 2019).

PUKÖ döngüsüyle bir yalın muhasebe zincirine benzeyen SAFe finansal kurgularında yukarıda belirtildiği gibi bir konu ve detayına rastlanmamıştır. Bu durum yine SAFe’in tamamiyle yerleşen bir sistematik olmaktan ziyade ikincil bir işletim sistemi olma stratejisinden kaynaklanıyor olabilir. Bu bağlamda TKY’deki kurgu ile SAFe’in birbirinden bağımsız olduğu söylenebilir.

15.2.28. SAFe çatısı ve Karakteristik 28 - Sosyal sorumluluk

15.2.28.1. Kök Yeterlilik Haritası (web sitesi dokümantasyonu ve kitaplar)

SAFe ile alakalı dokümanlarda sosyal sorumluluğa dair bir açıklama, atıf veya terime rastlanmamıştır.

15.2.28.2. Güçlü ilişkili akademik çalışmalardan çıkarımlar

Referans çalışmalarda da konuya dair bir ize rastlanmamıştır.

15.2.28.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı ile olan benzerlik seviyesi

Toyota Tarzı ve TKY'nin sürdürülebilir sistemlere verdiği destek incelendiğinde Japon Sanpo Yoshi kültürüne benzer bir yapının yalın şirket vizyonlarında sürekli olarak bulunduğu gözlemlenmiştir (Davidson ve ark., 2018; Nguyen ve ark., 2024; Ritsumeikan University, 2024). Alıcı ve satıcının yanında içinde bulunan topluluk ve toplumu yüceltmeyi hedefleyen bu arz kurumların, sosyal sorumluluk hedeflerini topluluktan global düzeye çıkardığı görülmektedir. El işi yapan yaşlı insanların zanaatını teşvik eden yapılar geliştirmekten, atmosfer için daha sağlıklı hibrit ve hidrojen temelli motorlar üretmeye, enerji kullanımını ciddi düzeyde azaltan “karakuri” metotları keşfetmekten fonlama fırsatlarına kadar birçok şekilde örneklenebilecek bu faaliyetler gerek toplum faydası, gerekse kıyas anında şirket prestijini öne çıkarmada anlamlı öğeler olarak değerlendirilebilir (Rani ve ark., 2015; Toyota Europe, 2023).

SAFe çatısı temelde organizasyonun temellerini bozmadan ikincil bir işletim sistemi olarak yaygınlaşma stratejisi izlediği için bu kültürel olguya girmeyi tercih etmemiş olabilir. Ama bir noktada üst seviye yönetim ve alt yöneticilerin yalın ve çevik eğitimlerini üstlenmesi ve bu adımları yol haritasında bulundurmasından ötürü, bu kavramları ve karşılık gelen kültür faaliyetlerini kurgulaması ve yeni versiyonlarda kullanabilmesi önünde herhangi bir engel bulunmamaktadır.

16. GELECEK ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLER

Bu çalışma SAFe çatısı hakkında geniş çaplı tarama, deneyimlerin aktarılması, SAFe dokümantasyonunun bir haritasının çıkarılması, Toplam Kalite Yönetimi ve Toyota Tarzı karakteristiklerinin güncel çıkarımı ve iki anlayış arasındaki benzerlik ve farklılıkları yorumladığı için geniş çaplı bir çalışma olarak hazırlanmıştır.

Çalışma genişliğinin en objektif hâle gelmesinin anahtarı farklı çalışmalarla sorgulanması ve değerlendirilmesi olacaktır. Bu noktada akademik araştırmalara kaynak olabilecek birçok konu başlığı işaretlenmiştir. Aşağıdaki listeden bu işaretlere ulaşılabilir.

1. ScaledAgile.com resmi web sitesinde gri literatür makalesi olarak adlandırılacak 85 başarı hikayesi bulunmaktadır (Scaled Agile Inc., 2024n). Aynı bir çalışmada tüm makalelerin önceki çalışmalarda olduğu gibi incelenerek güncel bir derleme yapılması ve üzerinden bilgi çıkarımları için destek alınması mümkündür.
2. Yalın dönüşümlerde araç temelli dönüşüm yaklaşımlarından kaynaklanan problemlerin, bu tezin ana konusu olan çevik dönüşümlerde de yaşanan araç temelli başarısızlıklara benzemesinden ötürü kıyas çalışmaları yapılabilir ve dönüşümlerdeki zemin düşünce kümeleri ve verilen önem seviyesi ayrıca masaya yatırılabilir.
3. Fizibiliteden implementasyona kadar tanımlanmış süreç basamaklarıyla proje bazlı yönetimlere uygun bir model oluşturmaya çalışan DSDM modelinde ondan fazla rol bulunmakta, işleve göre etki alanları değişebilmektedir. Özellikle iş ve stratejik konularda sponsor, vizyoner, temsilci, danışman gibi ayrı ayrı rollere sahip olduğu gibi, teknik ve yönetim alanında da rol ve yetkinlik tanımlarını içerir. Bu durumun kurumsal yapılara uygunluğu veya dönüşüm direnci oluşturması ayrı bir tartışma konusu olabilir.
4. SAFe çatısı 6.0 versiyonu için kitap yayınlandığında bu yayın içeriği ile genişletme çalışmaları yapılabilir.
5. ScaledAgile.com sitesinde müşteri başarı hikayeleri bölümünde 85 kadar tanımlı hikaye bulunmaktadır. Bu çalışmada beş tanesi özetlenen hikayelerin tümü için farklı çalışmalar düzenlenebilir. Doğal olarak bu hikayelerin literatürde vaka

analizine dönüşmüş versiyonları bilimsel kaynak olarak daha çok tercih sebebi olabilecektir.

6. Onuncu bölümde State-of-Agile raporlarından derlenen tablonun yorumlarında geçen bir konu farklı bir çalışmada araştırılabilir. Bu konu, 2022 ve 2023'te çalışma ortamına dair iyileşme oranlarının bulunmasının uzaktan çalışma yöntemlerine olan ilgiyle alakasının olup olmamasıdır.
7. Onuncu bölümde erken dönem ve geniş ölçekli çevik dönüşümlerde rastlanan zorluklar anlatılırken rastlanan;
 - a. Çevik yöntemlerin sık üretilmesi, şirkete özel metotların türemesi ve yeni gelen çatıların hızlı denemeleri ile
 - b. Çevik çatı dönüşümlerde sürekli var olan dönüşüm direnci ve çatı bilgi birikimi problemlerinin ilişkisini araştırarak bir çalışma düzenlenebilir.
8. SAFe çatısında yönetici yetiştirme profilinin Toyota Tarzı T-tipi liderlik öğeleriyle donatılması, bunun model olarak sunulması ve vakalar üzerinde deneyimlerin aktarılması farklı çalışmalar olarak sunulabilir.
9. SAFe çatısında teknik ekiplere sunulan SAFe Scrum ve SAFe Team Kanban dışında bir grup tipinin eklenip eklenemediği, karşılık gelen uygulamalarda ne gibi özelleşmiş çalışmaların olduğu ve bu özelleştirmelerin frekansını sorgulayan çalışmalar düzenlenebilir.
10. SAFe çatısının mevcut tüm vaka analizleri üzerinden ne kadar kantitatif ölçekte değiştirildiğine dair bir baz çalışma, olası problemleri ve kazanım noktalarını görünür kılacağı gibi, sektörel, büyüklük, coğrafya vb. birçok filtre kriteri eklenerek yeni yorum ağaçları ve araştırma kapıları açabilir.
11. LACE ekibinin Kaizen-Kakushin-Kaikaku modellerinden biri üzerinden yaptırım gücünün artırılması ihtimali için değerlendirmeler veya yeni modellemeler yapılabilir. Toyota T-tipi lider profili oluşturabilmek için LACE ekibine yönetimden katılımı bizzat süreç iyileştirici rolüyle yapmak gibi fikirler denenebilir.
12. Organizasyonları için mevcudiyeti bozmadan çalışan bir çatı olarak kendini tanıtan SAFe çatısının stratejik bacağı için sistemin stratejik yayılım metodu ne

ise ona entegre olacak şekilde bir standart kural belirlenebilir. Bunun uygulanması ve etki deneyimi ölçülebilir.

13. Shu Ha Ri mantığında iş üzerinde öğrenme modeli için sertifikasyonlar yerine çatı içinde uzun dönem eğitim modelleri ve bu eğitimlerden geçerek yönetim seviyesine yükseltme önerileri hakkında yeni yönetim modelleri kurgulanabilir.
14. 5S pratiklerinin SAFe içinde ne ölçekte tanımlandığına dair bir araştırma gerçekleştirilebilir. Burada olduğu gibi bir vaka veya çalışma bulunamıyorsa, çatı yeni versiyonlarında buna dair bir alt yetkinlik eklenebilir; araştırmalar model önerilerinde bulunabilir.
15. Kalite odağının organizasyona yayılımı ile alakalı SAFe çatısı deneyimleri hakkında daha çok vaka analizi çalışması yapılabilir.
16. Çevik döngülerdeki yazılım talep çeşitliliğinden kaynaklanan dalgalanmanın üretimdeki seri üretim mantığına nasıl daha fazla yaklaştırılabileceğine dair modeller üretilebilir. (örn: low code sistemlerin entegre edilmesi)
17. SAFe çatısı ve müşteri merkeziyetçi anlayışın birlikteliğinde müşteriye yaklaşım oranı, elde tutma ve ürün satışı gibi finansal öğeler üstünden ölçüm çalışmaları yapılabilir.
18. Strateji yayılımında “catchball” akışının SAFe çatısında nereye denk geldiği konusu araştırılabilir.
19. Açık iletişim ve işbirliğine dair fayda veya zorluklar daha fazla vaka analizi ile kök sebep analizleri ile birlikte sınıflandırılıp güncel bir dokümanda ağırlıklandırılabilir.
20. Üretimde Genchi Genbutsu’ya denk gelen SAFe terimi “Go See” anlayışının SAFe dönüşümüne tabi liderlerde ne kadar yetkin olduğu çoklu vaka analizleriyle sorgulanabilir.

21. Kaizen maliyetlemesinin SAFe çatısı dönüşümlerine tabi olan şirketlerde uygulanmasının uygun olup olmadığına dair bir olgunluk değerlendirmesi çalışması düzenlenebilir.
22. SAFe dönüşümleri gerçekleştiren şirketlerin finansal yapıları ve teknolojiye dair bütçeleme çalışmalarına dair sayısal, zor dönemde koruyucu önlemlerin olup olmadığı, Toyota Tarzı finansal varlık yönetiminde olduğu şekliyle sorgulanabilir.
23. Müşteri odağı, ek olarak hizmet kültürü sorgulamasıyla birleştirilerek toplum faydası çıkarı çalışanlar ve liderler üzerinde sorgulanabilir.



17. KISITLAR

Çalışmanın inceleme alanının geniş oluşu ve çatı versiyonu 6.0'a dair akademik anlamda sınırlı sayıda çalışma bulunması sebebiyle birtakım kısıtlar çalışmanın öncesinde konmuş ve burada listelenmiştir.

Kısıt 1:

Çalışma kümesinde yer alan SAFe resmi dokümantasyonu, SAFe kitapları, akademik çalışmalar ve gri literatürden alıntılar dışında SAFe resmi eğitim kanallarında yazılı süreçlerin ana yapılarında daha büyük bir detay veya farklılığın anlatılması ihtimaline karşın, karşılaştırma kümesinin yukarıda sayılan kaynaklardan faydalanılmış, eğitim ve farklı kanallardan gelecek geri bildirimler ışığında bu kısıt güncelleme yoluyla aşılabilir.

Kısıt 2:

SAFe çatısında İş Çevikliği için 7 Çekirdek (Kök) Yeterlilik olarak bilinen ve alt tanımlara alt makalelerden ulaşılan bilgi birikimi TKY-TT karakteristikleri ile kıyasta en çok kullanılan materyallerden biridir. Bu materyalin tam bir ağaç karşılığı bir dokümana sığamayacağı ve verimli bir gösterim sağlayabilmek için her bir yeterliliğin 2 kademe altına kadar olan başlıkları yeterlilik haritası çizimine eklenmiştir. Kıyas esnasında doğal olarak daha dip detaya değerlendirme perspektifiyle girilmiş, fakat sadece haritaya yansıtılmamıştır.

Kısıt 3:

Çalışmanın hazırlandığı tarihte bulunan SAFe çatı versiyonu 6.0'da 4.5, 5 veya diğer versiyonlardan farklılaşmış nesne, süreç, varlık, rol isimleri bulunabilmektedir. Çalışma 6.0 versiyonunu baz almıştır fakat literatür taramalarında önceki versiyonlara dair deneme ve vaka analizlerinin sonuçları da bulunmaktadır. Farklı çalışmalarda versiyon ayrımı ve tarihçesine göre kırılarak inceleme yapılabilir. Versiyon tarihçesi bu çalışmada SAFe tanımı yapılan alana eklenmiştir. Versiyon üzerinde bunda daha öte bir ayrım, kırılım, değerlendirme vb. bulunmamaktadır.

18. SONUÇ

SAFe çerçevesi, yaygın kullanımı, organizasyonun derinliklerine inmeyi sağlayan akışları ve müşterinin sesini daha iteratif bir şekilde dinlemeye odaklanan iş çevikliği akışları ile çevik yöntemlere geniş ölçekli bir yaklaşım sunmaktadır. Sonuç olarak SAFe, veriye dayalı analiz ve karar verme, çekme tipi, tam zamanında üretim, müşteri odaklılık, açık iletişim, akış teorisi, değer akışları, otonomasyon, çok fonksiyonlu çalışma yetenekleri, görselleştirme, kıyaslama ve iç pazarlama faaliyetleri konularında TKY ve Toyota Tarzı yaklaşımları ile güçlü benzerlikler göstermiştir. Çalışmanın sürdürülebilirliğini sağlamak için gelecek vaka analizleri ve karakteristik bazında çalışmalarla tüm özelliklere ilişkin daha detaylı bilgilere ulaşılabilir.

TKY ve Toyota Tarzı'nda bulunan, ancak SAFe'de sınırlı olan veya bulunmayan özellikler gruplandığında, sürekli iyileştirme kültürünün ve kalite odağının kuruluş genelinde yaygınlaştırılması, Shu Ha Ri yaklaşımı, 3 rollü lider yetiştirme, çalışanların süreçlerin oluşturulmasına katılımı, T tipi şef mühendis gelişimi, 5S faaliyetleri, üst yönetimin süreçlere katılımı ve Genchi Genbutsu'nun liderlerde yaygınlaştırılması karakteristikleri ön plâna çıkmaktadır.

Kalite odaklı bu haritalama ve kıyaslama çalışmasında derlenen sonuç karakteristik tablosunda her bir karakteristik için atanan etiketler incelendiğinde, özellikle hemen hepsinde kültürel unsurların ön plana çıktığı görülmektedir ki bu durum referans çalışmalarında rehberliğe ihtiyaç duyan ekiplerin raporları ve silolaşma eğilimi üzerine yapılan yorumlarla da doğrulanmaktadır. Kültürü takip eden bir sonraki etiket, yönetsel anlayışla ilgili önemli farklılıklara işaret etmektedir. Sonuç olarak bu farklılıklar arasında kültür ve yönetim geliştirme konularını bir Toplam Kalite algısına yaklaşma olasılığı çerçevesinde teorisyen olarak düşünmek, SAFe çatısının yeni versiyonlarında uygulamak ve bu uygulamaların sonuçlarını hızlı bir şekilde literatüre kazandırmak, araştırmacılara daha net bir görüş alanı sağlayabilecek ve bu çalışmalar için yeni model kurgularının tasarlanabilmesi mümkün olabilecektir.

19. REFERANSLAR

- Aasland, K., ve Blankenburg, D. (2012). An analysis of the uses and properties of the Obeya. *2012 18th international ICE conference on engineering, technology and innovation*, 1-10.
- Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., ve Warsta, J. (2017). *Agile Software Development Methods: Review and Analysis*.
- ACEA. (2024). *Economic and Market Report: Global and EU auto industry – Full year 2023*. <https://www.acea.auto/publication/economic-and-market-report-global-and-eu-auto-industry-full-year-2023/>
- Adler, P. S. (1993). The learning bureaucracy: New united motor manufacturing, inc. *Research in organizational behavior*, 15, 111.
- Ahmad, M. O., Markkula, J., ve Oivo, M. (2013). Kanban in software development: A systematic literature review. *2013 39th Euromicro conference on software engineering and advanced applications*, 9-16.
- Ahmadjian, C. L., ve Lincoln, J. R. (2001). Keiretsu, governance, and learning: Case studies in change from the Japanese automotive industry. *Organization science*, 12(6), 683-701.
- Alden, J. M., Burns, L. D., Costy, T., Hutton, R. D., Jackson, C. A., Kim, D. S., Kohls, K. A., Owen, J. H., Turnquist, M. A., ve Veen, D. J. V. (2006). General Motors increases its production throughput. *Interfaces*, 36(1), 6-25.
- Almeida, F., ve Espinheira, E. (2021). Large-scale agile frameworks: a comparative review. *Journal of Applied Sciences, Management and Engineering Technology*, 2(1), 16-29.
- Alnoukari, M. (2012). ASD-BI: A Knowledge Discovery Process Modeling Based on Adaptive Software Development Agile Methodology. İçinde *Business Intelligence and Agile Methodologies for Knowledge-Based Organizations: Cross-Disciplinary Applications* (ss. 183-207). IGI Global.
- Alqudah, M., ve Razali, R. (2016). A review of scaling agile methods in large software development. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 6(6), 828-837.
- Alsaqaf, W., Daneva, M., Anish, P. R., ve Wieringa, R. (2021a). *Analyzing SAFe Practices with Respect to Quality Requirements: Findings from a Qualitative Study* (ss. 233-248). https://doi.org/10.1007/978-3-030-91452-3_16

- Alsaqaf, W., Daneva, M., Anish, P. R., ve Wieringa, R. (2021b). Analyzing safe practices with respect to quality requirements: Findings from a qualitative study. *Product-Focused Software Process Improvement: 22nd International Conference, PROFES 2021, Turin, Italy, November 26, 2021, Proceedings 22*, 233-248.
- Al-Saqqa, S., Sawalha, S., ve AbdelNabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11).
- Andrei, B.-A., Casu-Pop, A.-C., Gheorghe, S.-C., ve Boianigiu, C.-A. (2019). *A STUDY ON USING WATERFALL AND AGILE METHODS IN SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT*.
- Anthony, O. O., Awoeyo, O. M., ve Alamu, A. S. (2024). *Driving Organizational Effectiveness: Implementing Safe Agile Framework for Team Alignment in Large Organisations*.
- Anwer, F., Aftab, S., Waheed, U., ve Muhammad, S. S. (2017). Agile software development models tdd, fdd, dsdm, and crystal methods: A survey. *International journal of multidisciplinary sciences and engineering*, 8(2), 1-10.
- Aoyama, M. (1995). Management of distributed concurrent development for large scale software systems. *Proceedings 1995 Asia Pacific Software Engineering Conference*, 158-167.
- ASQ. (2024a). *Deming's 14 Points: Total Quality Management Principles* | ASQ. <https://asq.org/quality-resources/total-quality-management/deming-points>
- ASQ. (2024b). *ISO 9001:2015 What is the 9001:2015 standard?* | ASQ. <https://asq.org/quality-resources/iso-9001>
- Atlassian. (2024). *Scrumban: Mastering Two Agile Methodologies* | Atlassian. <https://www.atlassian.com/agile/project-management/scrumban>
- AT-Machining. (2023). *Your Automotive Prototyping Comprehensive Guide to Turning Ideas into Reality*. <https://at-machining.com/automotive-prototyping-guide/>
- Awad, M. A. (2005). A comparison between agile and traditional software development methodologies. *University of Western Australia*, 30, 1-69.
- Balaji, S., ve Murugaiyan, M. S. (2012). Waterfall vs. V-Model vs. Agile: A comparative study on SDLC. *International Journal of Information Technology and Business Management*, 2(1), 26-30.

- Barravecchia, F., Mastrogiacomo, L., ve Franceschini, F. (2023). Product quality tracking based on digital Voice-of-Customers. *Total Quality Management & Business Excellence*, 34(11-12), 1386-1409.
- Bassuk, J. A., ve Washington, I. M. (2013). The A3 problem solving report: a 10-step scientific method to execute performance improvements in an academic research vivarium. *PloS one*, 8(10), e76833.
- Beck, K. (2000). *Extreme programming explained: embrace change*. addison-wesley professional.
- Beck, K. (2022). *Test driven development: By example*. Addison-Wesley Professional.
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., ve Jeffries, R. (2001). *The agile manifesto*. <https://agilemanifesto.org/>
- Becker, A. P., ve Cockburn, A. (2004). *Crystal clear: a human-powered methodology for small teams*. Pearson Education.
- Bell, S. (2005). *Lean enterprise systems: using IT for continuous improvement* (C. 33). John Wiley & Sons.
- Bell, S. (2017). *Run grow transform: integrating business and lean IT*. CRC Press.
- Bell, S. C., ve Orzen, M. A. (2010). *Lean IT* (1st edition). Productivity Press.
- Berawi, M. A. (2004). Quality revolution: leading the innovation and competitive advantages. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 21(4), 425-438.
- Berger, A. (1997). Continuous improvement and kaizen: standardization and organizational designs. *Integrated manufacturing systems*, 8(2), 110-117.
- Berglöf, E., ve Perotti, E. (1994). The governance structure of the Japanese financial keiretsu. *Journal of financial Economics*, 36(2), 259-284.
- Bhat, T., ve Nagappan, N. (2006). Evaluating the efficacy of test-driven development: industrial case studies. *Proceedings of the 2006 ACM/IEEE international symposium on Empirical software engineering*, 356-363.
- Bishop, J. (1991). *On-the-Job Training of New Hires "in Market Failure in Training, edited by David Stern and Josef Ritzen*. New York, Springer Verlag.
- Boehm, B., ve Turner, R. (2005). Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations. *IEEE software*, 22(5), 30-39.

- Bortolotti, T., Boscari, S., ve Danese, P. (2015). Successful lean implementation: Organizational culture and soft lean practices. *International Journal of Production Economics*, 160, 182-201.
- Bowring, J., ve Paasivaara, M. (2021). *Keeping the Momentum: Driving Continuous Improvement After the Large-Scale Agile Transformation* (ss. 66-82). https://doi.org/10.1007/978-3-030-91452-3_5
- Böckeler, B., ve Siessegger, N. (2020). *On Pair Programming*. <https://martinfowler.com/articles/on-pair-programming.html>
- Brown, P. G. (1991). QFD: echoing the voice of the customer. *At&T Technical Journal*, 70(2), 18-32.
- Burka, I. (2020). How managers in poland use the principles and instruments of the kaizen philosophy in their personal lives—the personal kaizen approach. *Quality Innovation Prosperity*, 24(2), 1-21.
- Calhoun, S. (2021). *Production Leveling vs Agile Manufacturing*. <https://www.veryableops.com/blog/production-leveling-vs-agile-manufacturing>
- Cambridge. (2024). *Strategy*. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/strategy>
- Cao, L., Mohan, K., Xu, P., ve Ramesh, B. (2004). How extreme does extreme programming have to be? Adapting XP practices to large-scale projects. *37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. Proceedings of the*, 10-pp.
- Ceylan, O. (2022). *Digital Tortoise*.
- Chandrupatla, T. R. (2009). Quality concepts. *Quality and reliability in Engineering*, 5, 50271-50278.
- Cheser, R. N. (1998). The effect of Japanese Kaizen on employee motivation in US manufacturing. *The international journal of organizational analysis*, 6(3), 197-217.
- Chiarini, A. (2012). *Lean organization: from the tools of the Toyota Production System to lean office* (C. 3). Springer Science & Business Media.
- Ciancarini, P., Kruglov, A., Pedrycz, W., Salikhov, D., ve Succi, G. (2022). Issues in the Adoption of the Scaled Agile Framework. *2022 IEEE/ACM 44th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice (ICSE-SEIP)*, 175-184. <https://doi.org/10.1145/3510457.3513028>

- Cockburn, A. (2016a). *Returning to the Heart of Agile with Alistair Cockburn*.
https://www.youtube.com/embed/150OSyFUU_w?start=2117
- Cockburn, A. (2016b). *The Heart of Agile-CrossTalk Magazine*.
<https://heartofagile.com/the-heart-of-agile-crosstalk-magazine/>
- Coetzee, R., Van Dyk, L., ve Van der Merwe, K. R. (2019). Towards addressing respect for people during lean implementation. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(3), 830-854.
- Cohn, M., ve Ford, D. (2003). Introducing an agile process to an organization [software development]. *Computer*, 36(6), 74-78.
- Coleman, B. J., ve Vaghefi, M. R. (1994). Heijunka (?): A key to the Toyota production system. *Production and inventory management journal*, 35(4), 31.
- CollabNet-VersionOne. (2019). *13th Annual State of Agile Report*.
<https://www.scribd.com/document/411244645/13th-Annual-State-of-Agile-Report>
- Collins, R., Bechler, K., ve Pires, S. (1997). Outsourcing in the automotive industry: from JIT to modular consortia. *European management journal*, 15(5), 498-508.
- Conboy, K. (2009). Agility from first principles: Reconstructing the concept of agility in information systems development. *Information systems research*, 20(3), 329-354.
- Conboy, K., ve Carroll, N. (2019). Implementing large-scale agile frameworks: challenges and recommendations. *IEEE software*, 36(2), 44-50.
- Cristal, M., Wildt, D., ve Prikladnicki, R. (2008). Usage of SCRUM Practices within a Global Company. *2008 IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 222-226. <https://doi.org/10.1109/ICGSE.2008.34>
- Csikszentmihalyi, M. (2013). *Flow: The psychology of happiness*. Random House.
- Çevik Yazılım Geliştirme Manifestosu. (2001).
<https://agilemanifesto.org/iso/tr/manifesto.html>
- Davidson, D. K., Tanimoto, K., Jun, L. G., Taneja, S., Taneja, P. K., ve Yin, J. (2018). Corporate social responsibility across Asia: a review of four countries. *Corporate social responsibility*, 2, 73-132.
- De Jong, J. A. (1996). Research into on-the-job training: a state of the art. *International Journal of Educational Research*, 25(5), 449-464.
- Deming, W. E. (2018). *Out of the Crisis, reissue*. MIT press.

- Department of Transportation. (2024). *Recalls Data*.
<https://catalog.data.gov/dataset/recalls-data>
- Diata. (2004). *PPT - USC-CSE Annual Research Review PowerPoint Presentation, free download - ID:822413*. <https://www.slideserve.com/diata/12th-california-unified-program-annual-training-conference>
- Digital.ai. (2020). *14th Annual State of Agile Report*.
<https://www.scribd.com/document/485848250/14th-Annual-State-of-Agile-Report>
- Digital.ai. (2021). *15th State of Agile Report*.
<https://www.scribd.com/document/542017893/15th-State-of-Agile-Report>
- Digital.ai. (2022). *16th Annual State of Agile Report*.
- Digital.ai. (2023). *17th State of Agile Report | Analyst Reports | Digital.ai*.
<https://digital.ai/resource-center/analyst-reports/state-of-agile-report/>
- Dikert, K., Paasivaara, M., ve Lassenius, C. (2016). Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 119, 87-108.
- Dingsøyr, T., ve Moe, N. B. (2014). Towards Principles of Large-Scale Agile Development: A Summary of the workshop at XP2014 and a revised research agenda. *Agile Methods. Large-Scale Development, Refactoring, Testing, and Estimation: XP 2014 International Workshops, Rome, Italy, May 26-30, 2014, Revised Selected Papers 15*, 1-8.
- Dmitri, A. (2023, Aralık 20). *Agile Manufacturing vs Lean Manufacturing: Are They Different?* Azumuta. <https://www.azumuta.com/resources/blog/agile-manufacturing-vs-lean-manufacturing/>
- Doerr, J. (2018). *Measure What Matters: The Simple Idea that Drives 10x Growth*. Penguin UK.
- Drucker, P. (2017). *Concept of the Corporation*. routledge.
- Dudek-Burlikowska, M., ve Szewieczek, D. (2009). The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 36(1), 95-102.
- Dybå, T., ve Dingsøyr, T. (2008). Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and Software Technology*, 50(9), 833-859.
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.01.006>

- Dyba, T., ve Dingsoyr, T. (2009). What do we know about agile software development? *IEEE software*, 26(5), 6-9.
- Eaidgah, Y., Maki, A. A., Kurczewski, K., ve Abdekhodae, A. (2016). Visual management, performance management and continuous improvement: A lean manufacturing approach. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7(2), 187-210.
- Ebert, C., ve Paasivaara, M. (2017). Scaling agile. *Ieee Software*, 34(6), 98-103.
- Edison, H., Wang, X., ve Conboy, K. (2021). Comparing methods for large-scale agile software development: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 48(8), 2709-2731.
- Elshamy, A., ve Elssamadisy, A. (2006). Divide after you conquer: an agile software development practice for large projects. *Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering: 7th International Conference, XP 2006, Oulu, Finland, June 17-22, 2006. Proceedings 7*, 164-168.
- Elssamadisy, A. (2013). *Has SAFe cracked the large agile adoption nut?* <https://www.infoq.com/news/2013/08/safe/>
- Emiliani, B. (2008). The equally important ‘respect for people’ principle. *Real lean: The keys to sustaining lean management*, 3, 167-184.
- Encyclopedia of Management. (2024). *Quality and Total Quality Management*. <https://www.encyclopedia.com/management/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/quality-and-total-quality-management>
- Erdogmus, H., Morisio, M., ve Torchiano, M. (2005). On the effectiveness of the test-first approach to programming. *IEEE Transactions on software Engineering*, 31(3), 226-237.
- Faster, B. C. (1995). The Second Toyota Paradox: How Delaying Decisions Can Make. *SLOAN MANAGEMENT REVIEW*.
- Feld, W. M. (2000). *Lean manufacturing: tools, techniques, and how to use them*. CRC press.
- Fitzgerald, B., Hartnett, G., ve Conboy, K. (2006). Customising agile methods to software practices at Intel Shannon. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 200-213. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000605>
- Ford, H., ve Crowther, S. (1922). *My life and work*. Binker North.
- Fowler, M. (2001). The new methodology. *Wuhan University Journal of Natural Sciences*, 6, 12-24.

- Fowler, M. (2023). *Test Driven Development*.
<https://martinfowler.com/bliki/TestDrivenDevelopment.html>
- Fowler, M., ve Foemmel, M. (2006). *Continuous integration*.
- Fujimoto, T. (1994). *Reinterpreting the Resource-Capability View of the Firm: A Case of The Development-Production Systems of the Japanese Auto Makers (final draft, unedited)*.
- Fujimoto, T. (1999). Reinterpreting the Resource-Capability. *The Dynamic Firm: The Role of Technology, Strategy, Organization and Regions*, 15.
- Fujimoto, T., ve Takeishi, A. (2001). *Automobiles: strategy-based lean production system*. Hitotsubashi University Institute of Innovation Research.
- Furey, T. R. (1987). Benchmarking: the key to developing competitive advantage in mature markets. *Planning Review*, 15(5), 30-32.
- Gaiardelli, P., Resta, B., ve Dotti, S. (2019). Exploring the role of human factors in lean management. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(1), 339-366.
- George, B., ve Williams, L. (2004). A structured experiment of test-driven development. *Information and software Technology*, 46(5), 337-342.
- Geraghty, J., ve Heavey, C. (2004). A comparison of hybrid push/pull and CONWIP/pull production inventory control policies. *International Journal of Production Economics*, 91(1), 75-90.
- Gerger, A. (2019). Endüstri 4.0 Üretim Sürecinde Süreç Değişkenliğinin Optimizasyonunda Heijunka Yöntemi. *Izmir Democracy University Social Sciences Journal*, 2(1), 1-17.
- Ghezzi, A., ve Cavallo, A. (2020). Agile business model innovation in digital entrepreneurship: Lean startup approaches. *Journal of business research*, 110, 519-537.
- Goetsch, D. L., ve Davis, S. B. (2016). *Quality management for organizational excellence: Introduction to total quality*. pearson.
- Goldratt, E. M. (1990). *Theory of constraints*. North River Croton-on-Hudson.
- Goldratt, E. M., ve Cox, J. (2016). *The goal: a process of ongoing improvement*. Routledge.
- Graban, M. (2013). *Toyota s Respect for People Principle: The Heart of Lean Thinking and Practice*. <https://www.leanblog.org/2013/02/toyota-respect-for-people-or-humanity-and-lean/>

- Graban, M. (2018). *Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee engagement*. Productivity Press.
- Gul, A., Jafery, S. A. S., Rafiq, J., ve Naeem, H. (2012). Improving employees performance through total quality management. *International Journal of Economics and Management Sciences*, 1(8), 19-24.
- Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing: a framework for research and development. *International journal of production economics*, 62(1-2), 87-105.
- Gustavsson, T., Berntzen, M., ve Stray, V. (2022). *Changes to team autonomy in large-scale software development: a multiple case study of Scaled Agile Framework (SAFe) implementations*.
- Hackman, J. R. (1986). *The psychology of self-management in organizations*. American Psychological Association.
- Hackman, J. R., ve Wageman, R. (1995). Total quality management: Empirical, conceptual, and practical issues. *Administrative science quarterly*, 309-342.
- Hartman, B. (2015). *The lean farm: How to minimize waste, increase efficiency, and maximize value and profits with less work*. Chelsea Green Publishing.
- Helmold, M., Yilmaz, A. K., Flouris, T., Winner, T., Cvetkoska, V., ve Dathe, T. (2022). *Lean management, Kaizen, Kata and Keiretsu: Best-practice examples and industry insights from Japanese concepts*. Springer Nature.
- Hennig, A., ve Romar, E. (2023). Learning from Japanese Businesses: Ethics in Operational Excellence. *Humanistic Management Journal*, 8(3), 329-354.
- Hennigan, L. (2024). *What Is A KPI? Definition & Examples*. <https://www.forbes.com/advisor/business/what-is-a-kpi-definition-examples/>
- Highsmith, J. (1997). Messy, exciting, and anxiety-ridden: Adaptive software development. *American Programmer*, 10, 23-29.
- Highsmith, J. (2013). *Adaptive software development: a collaborative approach to managing complex systems*. Addison-Wesley.
- Highsmith, J., ve Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. *Computer*, 34(9), 120-127.
- Hines, P., ve Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(1), 46-64. <https://doi.org/10.1108/01443579710157989>

- Hines, P., Rich, N., Bicheno, J., Brunt, D., Taylor, D., Butterworth, C., ve Sullivan, J. (1998). Value stream management. *The International Journal of Logistics Management*, 9(1), 25-42.
- Hoang, D. T., Igel, B., ve Laosirihongthong, T. (2010). Total quality management (TQM) strategy and organisational characteristics: Evidence from a recent WTO member. *Total quality management*, 21(9), 931-951.
- Humble, J., ve Farley, D. (2010). *Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation*. Pearson Education.
- Hussain, W., Shahin, M., Hoda, R., Whittle, J., Perera, H., Nurwidyanoro, A., Shams, R. A., ve Oliver, G. (2022). How can human values be addressed in agile methods? a case study on safe. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 48(12), 5158-5175.
- Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. McGraw Hill LLC. <https://books.google.com.tr/books?id=USZrSZXmYBkC>
- Inflectra. (2023). *SAFe Framework Variations*. <https://www.inflectra.com/Ideas/Topic/SAFe-Configurations.aspx>
- Ippolito, B., ve Murman, E. (2001). Improving the software upgrade value stream. *43rd AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit*, 1252.
- Irani, Z., Beskese, A., ve Love, P. E. D. (2004). Total quality management and corporate culture: constructs of organisational excellence. *Technovation*, 24(8), 643-650.
- Jabnoun, N. (2002). Control processes for total quality management and quality assurance. *Work study*, 51(4), 182-190.
- Jackson, T. L. (2019). *Hoshin Kanri for the lean enterprise: developing competitive capabilities and managing profit*. Productivity press.
- Jacobson, G. H., McCain, N. S., Lescallette, R., Russ, S., ve Slovis, C. M. (2009). Kaizen: a method of process improvement in the emergency department. *Academic emergency medicine*, 16(12), 1341-1349.
- Janzen, D., ve Saiedian, H. (2005). Test-driven development concepts, taxonomy, and future direction. *Computer*, 38(9), 43-50.
- Järvinen, M. (2023). *The Benefits and Challenges of Scaled Agile Framework in the IT Industry-case study: company x*.

- Javdani, T., Zulzalil, H., Ghani, A. A. A., Sultan, A. B. M., ve Parizi, R. M. (2013). On the current measurement practices in agile software development. *arXiv preprint arXiv:1301.5964*.
- Jeffries, R. (2014). *SAFe - Good But Not Good Enough*. <https://ronjeffries.com/xprog/articles/safe-good-but-not-good-enough/>
- Ji, F., ve Sedano, T. (2011). Comparing extreme programming and Waterfall project results. *2011 24th IEEE-CS Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)*, 482-486.
- Jimmerson, C., Weber, D., ve Sobek II, D. K. (2005). Reducing waste and errors: piloting lean principles at Intermountain Healthcare. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 31(5), 249-257.
- Jones, D. T., ve Womack, J. P. (2016). The evolution of lean thinking and practice. *The Routledge companion to lean management*, 8, 3.
- Joseph, I. N., Rajendran, C., ve Kamalanabhan, T. J. (1999). An instrument for measuring total quality management implementation in manufacturing-based business units in India. *International Journal of Production Research*, 37(10), 2201-2215.
- JPO. (2002). *Kotaro Honda KS steel, New KS steel*. https://www.jpo.go.jp/e/introduction/rekishu/10hatsumeika/kotaro_honda.html
- Kaizen Institute Consulting Group. (2024). *KAIZENTM Glossary | Lean Terminologies & Definitions*. <https://kaizen.com/glossary/>
- Kalenda, M., Hyna, P., ve Rossi, B. (2018). Scaling agile in large organizations: Practices, challenges, and success factors. *Journal of Software: Evolution and Process*, 30(10), e1954.
- Kamrani, A. K., ve Nasr, E. A. (2006). *Rapid prototyping: theory and practice* (C. 6). Springer Science & Business Media.
- Karuppusami, G., ve Gandhinathan, R. (2006). Pareto analysis of critical success factors of total quality management: A literature review and analysis. *The TQM magazine*, 18(4), 372-385.
- Katko, N. S. (2023). *The Lean CFO: Architect of the Lean Management Accounting System*. Productivity Press.
- Kettunen, P. (2010). A tentative framework for lean software enterprise research and development. *International Conference on Lean Enterprise Software and Systems*, 60-71.

- Kirovska, N., ve Koceski, S. (2015). Usage of Kanban methodology at software development teams. *Journal of applied economics and business*, 3(3), 25-34.
- Kleemann, F. C., ve Essig, M. (2013). A providers' perspective on supplier relationships in performance-based contracting. *Journal of purchasing and supply management*, 19(3), 185-198.
- Knaster, R., ve Leffingwell, D. (2018). *SAFe 4.5 distilled: Applying the scaled agile framework for lean enterprises*. Addison-Wesley Professional.
- Knaster, R., ve Leffingwell, D. (2020). *SAFe 5.0 distilled: achieving business agility with the scaled agile framework*. Addison-Wesley Professional.
- Koch, A. (2024). *ShuHaRi Japanese Learning System, Makigami Info*. <https://www.makigami.info/continuous-improvement-tools/shuhari-japanese-learning-system/>
- Koehnemann, H., ve Coats, M. (2009). Experiences applying agile practices to large systems. *2009 Agile Conference*, 295-300.
- Komai, S., Saidi, H., ve Nakanishi, H. (2016). Man-Hour Comparison Between Two Methods of Agile and Waterfall in IT System Development. *INNOVATION AND MANAGEMENT*, 1707.
- Kowalczyk, M., Marcinkowski, B., ve Przybyłek, A. (2022). Scaled agile framework. Dealing with software process-related challenges of a financial group with the action research approach. *Journal of Software: Evolution and Process*, 34(6). <https://doi.org/10.1002/smr.2455>
- KPMG. (2019). *Agile transformation - From agile experiments to operating model transformation: How do you compare to others? 2019 Survey on Agility*.
- Kram, M., Tosanovic, N., ve Hegedic, M. (2015). Kaizen approach to supply chain management: First step for transforming supply chain into lean supply chain. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*, 13(1), 161.
- Kroll, M., Wright, P., ve Heiens, R. A. (1999). The contribution of product quality to competitive advantage: impacts on systematic variance and unexplained variance in returns. *Strategic Management Journal*, 20(4), 375-384.
- Kumar, P., Raju, N. V. S., ve Kumar, M. V. (2016). Quality of quality definitions-an analysis. *International Journal of Scientific Engineering and Technology*, 5(3), 142-148.
- Kuter, M. (2024). *Yalçın İpbükten'in Yaşamından*. Yalın Enstitü Yayınları.

- Ladas, C. (2009). *Scrumban-essays on kanban systems for lean software development*. Lulu. com.
- Lander, E., ve Liker, J. K. (2007). The Toyota Production System and art: making highly customized and creative products the Toyota way. *International journal of production research*, 45(16), 3681-3698.
- Larman, C., ve Basili, V. R. (2003). Iterative and incremental developments. a brief history. *Computer*, 36(6), 47-56.
- Lean Six Sigma Definition. (2024). *John Shook - Lean Manufacturing and Six Sigma Definitions*. <https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/john-shook/>
- Lee, L. C. (1989). A comparative study of the push and pull production systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 9(4), 5-18.
- LEI. (2024a). *Hansei*. <https://www.lean.org/lexicon-terms/hansei/>
- LEI. (2024b). *Jidoka*. <https://www.lean.org/lexicon-terms/jidoka/>
- LEI. (2024c). *Muda, Mura, Muri - Get a Quick Introduction | Lean Enterprise Institute*. <https://www.lean.org/lexicon-terms/muda-mura-muri/>
- LEI. (2024d). *Takt Time - Lean Enterprise Institute*. <https://www.lean.org/lexicon-terms/takt-time/>
- LEI. (2024e). *What are the 7 Wastes in Lean?* <https://www.lean.org/lexicon-terms/seven-wastes/>
- Lewis, R. (2018). *Sanpo Yoshi: the Japanese business principle of success through responsibility*. <https://medium.com/social-innovation-japan/sanpo-yoshi-japans-responsible-business-philosophy-15db037a840e>
- Liker, J. (2011). *The Toyota Way to Lean Leadership*.
- Liker, J. (2021). *The toyota way*. Esensi.
- Liker, J. K., ve Morgan, J. M. (2006). The Toyota way in services: the case of lean product development. *Academy of management perspectives*, 20(2), 5-20.
- Liker, J. K., ve Wu, Y.-C. (2006). Japanese automakers, US suppliers and supply chain superiority. *Supply Chains and Total Product Systems: A Reader*, 42(1), 81-93.
- Liker, J., ve Rother, M. (2011). Why lean programs fail. *Lean enterprise institute*, 2011, 45-79.
- Lincoln, J. R., Gerlach, M. L., ve Ahmadjian, C. L. (1996). Keiretsu networks and corporate performance in Japan. *American sociological review*, 67-88.

- Lindvall, M., Muthig, D., Dagnino, A., Wallin, C., Stupperich, M., Kiefer, D., May, J., ve Kahkonen, T. (2004). Agile software development in large organizations. *Computer*, 37(12), 26-34.
- Livermore, J. A. (2007). Factors that impact implementing an agile software development methodology. *Proceedings 2007 IEEE SoutheastCon*, 82-86.
- Ljungblom, M., ve Lennerfors, T. T. (2021). The Lean principle respect for people as respect for craftsmanship. *International journal of lean six sigma*, 12(6), 1209-1230.
- Longbottom, D., Mayer, R., ve Casey, J. (2000). Marketing, total quality management and benchmarking: exploring the divide. *Journal of Strategic Marketing*, 8(4), 327-340.
- Marksberry, P., Badurdeen, F., Gregory, B., ve Kreaflle, K. (2010). Management directed kaizen: Toyota's Jishuken process for management development. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21(6), 670-686.
- Martin, J. (1991). *Rapid application development*. Macmillan Publishing Co., Inc.
- Martin, J., Elg, M., ve Gremyr, I. (2020). The many meanings of quality: towards a definition in support of sustainable operations. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-14.
- Martínez Sanahuja, S. (2020). Towards lean teaching: non-value-added issues in education. *Education sciences*, 10(6), 160.
- Martinez-Lorente, A. R., Gallego-Rodriguez, A., ve Dale, B. G. (1998). Total quality management and company characteristics: an examination. *Quality Management Journal*, 5(4), 59-71.
- Matějka, P., Válek, J., ve Marinič, P. (2018). Comparison of the Agile Manufacturing and the Lean Production. *INTED2018 Proceedings*, 6474-6481.
- Matharu, G., Mishra, A., Singh, H., ve Upadhyay, P. (2015). Empirical Study of Agile Software Development Methodologies. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 40, 1-6. <https://doi.org/10.1145/2693208.2693233>
- Maximilien, E. M., ve Williams, L. (2003). Assessing test-driven development at IBM. *25th International Conference on Software Engineering, 2003. Proceedings.*, 564-569.
- McHauser, L., Schmitz, C., ve Hammer, M. (2020). Model-Factory-In-A-Box: A portable solution that brings the complexity of a real factory and all the benefits of

- experiential-learning environments directly to learners in industry. *Procedia manufacturing*, 45, 246-252.
- Melander, L. (2020). Customer involvement in product development: Using Voice of the Customer for innovation and marketing. *Benchmarking: An International Journal*, 27(1), 215-231.
- Meredith, S., ve Francis, D. (2000). Journey towards agility: the agile wheel explored. *The TQM Magazine*, 12(2), 137-143.
- Meso, P., ve Jain, R. (2006). Agile software development: Adaptive systems principles and best practices. *Information systems management*, 23(3).
- Middleton, P., Taylor, P. S., Flaxel, A., ve Cookson, A. (2007). Lean principles and techniques for improving the quality and productivity of software development projects: a case study. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2(4), 387-403.
- Mincer, J. (1962). On-the-job training: Costs, returns, and some implications. *Journal of political Economy*, 70(5, Part 2), 50-79.
- Minudel, L. (2024). *SmHarter insights Blog | SAFe: a collection of comments from leading experts*. <https://www.smharter.com/blog/safe-a-collection-of-comments-from-leading-experts/>
- Mishra, D., ve Mishra, A. (2011). Complex software project development: agile methods adoption. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 23(8), 549-564.
- Moe, N. B., Aurum, A., ve Dybå, T. (2012). Challenges of shared decision-making: A multiple case study of agile software development. *Information and Software Technology*, 54(8), 853-865.
- Moe, N. B., Dingsøyr, T., ve Dybå, T. (2010). A teamwork model for understanding an agile team: A case study of a Scrum project. *Information and Software Technology*, 52(5), 480-491. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.11.004>
- Mogge, F., ve Daniel, F. (2023). *Global Automotive Supplier Study 2023*. <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Global-Automotive-Supplier-Study-2023.html>
- Monden, Y. (2011). *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. CRC Press.

- Monden, Y. (2019). *Toyota management system: Linking the seven key functional areas*. Routledge.
- Monden, Y., ve Hamada, K. (1991). Target costing and kaizen costing in Japanese automobile companies. *Journal of Management Accounting Research*, 3(1), 16-34.
- Monden, Y., ve Lee, J. (1993). How a Japanese auto maker reduces costs. *Strategic Finance*, 75(2), 22.
- Montalbano, J., ve Lehman, B. (2024). Advanced Topic - Human-Centered Design with SAFe. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/using-human-centered-design-with-safe/>
- Moore, E., ve Spens, J. (2008). Scaling agile: Finding your agile tribe. *Agile 2008 Conference*, 121-124.
- Morgan, J., ve Liker, J. K. (2020). *The Toyota Product Development System: Integrating People, Process, and Technology*. Productivity Press. <https://doi.org/10.4324/9781482293746>
- Motwani, J. (2001). Critical factors and performance measures of TQM. *The TQM magazine*, 13(4), 292-300.
- Mujtaba, S., Feldt, R., ve Petersen, K. (2010). Waste and lead time reduction in a software product customization process with value stream maps. *2010 21st Australian software engineering conference*, 139-148.
- Muniapan, B., ve Dass, M. (2008). Corporate social responsibility: A philosophical approach from an ancient Indian perspective. *International Journal of Indian Culture and Business Management*, 1(4), 408-420.
- Nadeau, P. (2017, Ekim 8). Phases of Practice. *Phases of Practice*. <https://www.lean.org/the-lean-post/articles/phases-of-practice/>
- Nerur, S., Mahapatra, R., ve Mangalaraj, G. (2005). Challenges of migrating to agile methodologies. *Communications of the ACM*, 48(5), 72-78.
- Nguyen, T. K. G., Ozawa, T., ve Fan, P. (2024). Sanpo-yoshi, top management personal values, and ESG performance. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 41(C).
- Novak, S., ve Stern, S. (2008). How does outsourcing affect performance dynamics? Evidence from the automobile industry. *Management Science*, 54(12), 1963-1979.

- Ohno, T. (2012). *Taiichi Ohnos Workplace Management*.
<https://www.mheducation.com/highered/product/taiichi-ohnos-workplace-management-ohno/9780071808019.html>
- Ohno, T. (2019). *Toyota production system: beyond large-scale production*. Productivity press.
- Ops, D. (2024). *What is Test Driven Development (TDD)? | Agile Alliance*.
<https://www.agilealliance.org/glossary/tdd/>
- Osada T. (1991). The 5S's: five keys to a total quality environment. (*No Title*).
<https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282269331018752>
- Otto, K. N. (2003). *Product design: techniques in reverse engineering and new product development*. 清华大学出版社有限公司.
- Overeem, B. (2015). *The Scrum Master as a Servant-Leader | Scrum.org*.
<https://www.scrum.org/resources/blog/scrum-master-servant-leader>
- OZTURK, Y., SOYHAN, R. N., ve SEKRETER, A. (2012). A Different View of Quality and Total Quality Management. *Journal of Business*, 1(2), 9-14.
- ÖZCAN, A. G. (2022). APPLICATION OF REBA AND KARAKURI KAIZEN TECHNIQUES TO REDUCE ERGONOMIC RISK LEVELS IN A WORKPLACE. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 10(4), 1430-1444.
- Paasivaara, M. (2017). Adopting SAFe to scale agile in a globally distributed organization. *2017 IEEE 12th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*, 36-40.
- Paasivaara, M., Behm, B., Lassenius, C., ve Hallikainen, M. (2018). Large-scale agile transformation at Ericsson: a case study. *Empirical Software Engineering*, 23, 2550-2596.
- Paasivaara, M., Durasiewicz, S., ve Lassenius, C. (2008). Distributed Agile Development: Using Scrum in a Large Project. *2008 IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 87-95. <https://doi.org/10.1109/ICGSE.2008.38>
- Paasivaara, M., Durasiewicz, S., ve Lassenius, C. (2009). Using Scrum in Distributed Agile Development: A Multiple Case Study. *2009 Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 195-204.
<https://doi.org/10.1109/ICGSE.2009.27>
- Palmer, S. R., ve Felsing, M. (2001). *A practical guide to feature-driven development*. Pearson Education.

- Panizzolo, R. (1998). Applying the lessons learned from 27 lean manufacturers.: The relevance of relationships management. *International journal of production economics*, 55(3), 223-240.
- Parnell-Klabo, E. (2006). Introducing lean principles with agile practices at a fortune 500 company. *AGILE 2006 (AGILE '06)*, 8-pp.
- Parry, G. C., ve Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production planning & control*, 17(1), 77-86.
- Pernstål, J., Feldt, R., ve Gorschek, T. (2013). The lean gap: A review of lean approaches to large-scale software systems development. *Journal of Systems and Software*, 86(11). <https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.06.035>
- Petersen, K., ve Wohlin, C. (2011). Measuring the flow in lean software development. *Software: Practice and experience*, 41(9), 975-996.
- Petersen, M. (2024). *Total Quality Management: Difference to QM & Tips for implementation*. <https://www.gbtec.com/resources/total-quality-management/>
- Plenert, G. (2010). *Reinventing lean: introducing lean management into the supply chain*. Elsevier.
- Poppendieck, M. (2007). Lean software development. *29th International Conference on Software Engineering (ICSE'07 Companion)*, 165-166.
- Poppendieck, M., ve Cusumano, M. A. (2012). Lean software development: A tutorial. *IEEE software*, 29(5), 26-32.
- Poppendieck, M., ve Poppendieck, T. (2003). *Lean software development: An agile toolkit: An agile toolkit*. Addison-Wesley.
- Powell, T. C. (1995). Total quality management as competitive advantage: a review and empirical study. *Strategic management journal*, 16(1), 15-37.
- Power, D. (2005). Supply chain management integration and implementation: a literature review. *Supply chain management: an International journal*, 10(4), 252-263.
- Prajogo, D. I., ve McDermott, C. M. (2005). The relationship between total quality management practices and organizational culture. *international Journal of operations & production management*, 25(11), 1101-1122.
- Prajogo, D. I., ve Sohal, A. S. (2006). The relationship between organization strategy, total quality management (TQM), and organization performance—the mediating role of TQM. *European journal of operational research*, 168(1), 35-50.

- Pries-Heje, J., ve Krohn, M. M. (2017). The safe way to the agile organization. *Proceedings of the XP2017 scientific workshops*, 1-3.
- Putta, A. (2022). *Adopting Agile Methods in Large-scale Organizations using Scaling Frameworks*.
- Putta, A., Paasivaara, M., ve Lassenius, C. (2018). Benefits and challenges of adopting the scaled agile framework (SAFe): preliminary results from a multivocal literature review. *Product-Focused Software Process Improvement: 19th International Conference, PROFES 2018, Wolfsburg, Germany, November 28–30, 2018, Proceedings 19*, 334-351.
- Putta, A., Paasivaara, M., ve Lassenius, C. (2024). SAFe transformation in a large financial corporation. *Empirical Software Engineering*, 29(1), 27.
- Putta, A., Uludağ, Ö., Hong, S.-L., Paasivaara, M., ve Lassenius, C. (2021). Why do organizations adopt agile scaling frameworks? a survey of practitioners. *Proceedings of the 15th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*, 1-12.
- Puvanasvaran, P., Megat, H., Hong, T. S., ve Razali, M. M. (2009). The roles of communication process for an effective lean manufacturing implementation. *Journal of industrial engineering and management*, 2(1), 128-152.
- Rani, D., Saravanan, A. K., Agrewale, M. R., ve Ashok, B. (2015). *Implementation of Karakuri Kaizen in material handling unit*. SAE Technical Paper.
- Razzak, M. A., Richardson, I., Noll, J., Canna, C. N., ve Beecham, S. (2018). Scaling agile across the global organization. *Proceedings of the 13th International Conference on Global Software Engineering*, 121-130. <https://doi.org/10.1145/3196369.3196373>
- Reddy, A. (2015). *The Scrumban [r] evolution: getting the most out of Agile, Scrum, and lean Kanban*. Addison-Wesley Professional.
- Reed, R., Lemak, D. J., ve Mero, N. P. (2000). Total quality management and sustainable competitive advantage. *Journal of quality management*, 5(1), 5-26.
- Reifer, D. J., Maurer, F., ve Erdogmus, H. (2003). Scaling agile methods. *IEEE software*, 20(4), 12-14.
- Ries, E. (2011). *The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Currency.

- Rising, L., ve Janoff, N. S. (2000). The Scrum software development process for small teams. *IEEE Software*, 17(4), 26-32. <https://doi.org/10.1109/52.854065>
- Ritsumeikan University. (2024). *The Timeless Wisdom of Sanpo-Yoshi for Present Day Businesses*. <https://en.ritsumei.ac.jp/news/detail/?id=908>
- Rother, M. (2009). *Toyota kata*. McGraw-Hill Professional Publishing New York, NY.
- Rother, M. (2018). *The Toyota KATA practice guide* (C. 2022). McGraw-Hill Education.
- Rother, M., ve Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*. Lean enterprise institute.
- Rothwell, W. J., ve Kazanas, H. C. (2004). *Improving on-the-job training: How to establish and operate a comprehensive OJT program*. John Wiley & Sons.
- Rudolf, H., ve Paulisch, F. (2010). Experience report: product creation through lean approaches. *International Conference on Lean Enterprise Software and Systems*, 104-110.
- Rusli, H. M., Jaffar, A., Muhamud-Kayat, S., ve Ali, M. T. (2014). Implementation of Lean manufacturing through supplier Kaizen framework-A case study. *Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1, 2221-2228.
- Safonova, I., Paasivaara, M., Lassenius, C., Uludağ, Ö., ve Putta, A. (2023). Experienced challenges of adopting agile scaling frameworks. *2023 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*, 1-10.
- Salikhov, D., Succi, G., ve Tormasov, A. (2020). An empirical analysis of success factors in the adaption of the scaled agile framework--first outcomes from an empirical study. *arXiv preprint arXiv:2012.11144*.
- Salvatierra JL, F. L. (2020). *Identifying management practices for implementation of Obeya Rooms in investment projects in a construction stage*.
- Sandra Fridälv. (2017). *Evaluating the implementation of SAFe with focus on test and quality*. Lund University.
- Scaled Agile Inc. (2022). Principle #1 – Take an economic view. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/take-an-economic-view/>
- Scaled Agile Inc. (2023a). Advanced Topic - Agile Workspaces. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/agile-workspaces/>

Scaled Agile Inc. (2023b). Advanced Topic - Applying Kanban in SAFe. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/advanced-topic-applying-kanban-in-safe/>

Scaled Agile Inc. (2023c). Advanced Topic - Domain Modeling. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/domain-modeling/>

Scaled Agile Inc. (2023d). Continuous Deployment. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/continuous-deployment/>

Scaled Agile Inc. (2023e). Enterprise Solution Delivery. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/enterprise-solution-delivery/>

Scaled Agile Inc. (2023f). Organizational Agility. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/organizational-agility/>

Scaled Agile Inc. (2023g). Portfolio Flow. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/portfolio-flow/>

Scaled Agile Inc. (2023h). Supplier. *Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/supplier/>

Scaled Agile Inc. (2024a). *About*. <https://scaledagileframework.com/about/>

Scaled Agile Inc. (2024b). *Advanced Topic - Agile People Operations*. <https://scaledagileframework.com/agile-hr/>

Scaled Agile Inc. (2024c). *Advanced Topic - HR Playbook for a Successful SAFe Implementation - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/guidance-an-hr-playbook-for-a-successful-safe-implementation/>

Scaled Agile Inc. (2024d). *AI - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/ai/>

Scaled Agile Inc. (2024e). *ART Flow - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/art-flow/>

Scaled Agile Inc. (2024f). *Built-In Quality - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/built-in-quality/>

Scaled Agile Inc. (2024g). *Business Agility - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/business-agility/>

Scaled Agile Inc. (2024h). *Coaching Flow - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/coaching-flow/>

Scaled Agile Inc. (2024i). Continuous Delivery Pipeline. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/continuous-delivery-pipeline/>

Scaled Agile Inc. (2024j). Continuous Exploration. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/continuous-exploration/>

Scaled Agile Inc. (2024k). *Continuous Learning Culture - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/continuous-learning-culture/>

Scaled Agile Inc. (2024l). *Core Values - Scaled Agile framework*.
<https://scaledagileframework.com/safe-core-values/>

Scaled Agile Inc. (2024m). Customer Centricity. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/customer-centricity/>

Scaled Agile Inc. (2024n). *Customer Stories: Putting SAFe to Work | Scaled Agile*.
<https://scaledagile.com/insights-customer-stories/>

Scaled Agile Inc. (2024o). *Design Thinking - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/design-thinking/>

Scaled Agile Inc. (2024p). Development Value Streams. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/development-value-streams/>

Scaled Agile Inc. (2024q). *DevOps - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/devops/>

Scaled Agile Inc. (2024r). *Extended SAFe Guidance - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/advanced-topics/extended-safe-guidance/>

Scaled Agile Inc. (2024s). *Implementation - Create a Lean-Agile Center of Excellence - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/lace/>

Scaled Agile Inc. (2024t). *Implementation - Organize Around Value - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/organize-around-value-2/>

Scaled Agile Inc. (2024u). *Implementation - Train Lean-Agile Change Agents - Scaled Agile Framework*. <https://scaledagileframework.com/train-lean-agile-change-agents/>

Scaled Agile Inc. (2024v). *Innovation and Planning Iteration - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/innovation-and-planning-iteration/>

Scaled Agile Inc. (2024w). *Inspect and Adapt - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/inspect-and-adapt/>

Scaled Agile Inc. (2024x). Lean Budget Guardrails. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/guardrails/>

Scaled Agile Inc. (2024y). Lean Budgets. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/lean-budgets/>

Scaled Agile Inc. (2024z). Lean Portfolio Management. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/lean-portfolio-management/>

Scaled Agile Inc. (2024aa). *Lean-Agile Mindset - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/lean-agile-mindset/>

Scaled Agile Inc. (2024ab). *Measure and Grow - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/measure-and-grow/>

Scaled Agile Inc. (2024ac). Operational Value Streams. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/operational-value-streams/>

Scaled Agile Inc. (2024ad). Participatory Budgeting. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/participatory-budgeting/>

Scaled Agile Inc. (2024ae). *Release Train Engineer - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/release-train-engineer/>

Scaled Agile Inc. (2024af). Roadmap. *Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/roadmap/>

Scaled Agile Inc. (2024ag). *SAFE 6.0*. <https://scaledagileframework.com/>

Scaled Agile Inc. (2024ah). *SAFe 6.0 - Full Configuration*.
<https://scaledagileframework.com/#full>

Scaled Agile Inc. (2024ai). *SAFe 6.0 - Overview*.
<https://scaledagileframework.com/#overview>

Scaled Agile Inc. (2024aj). *SAFE Lean-Agile Principles - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/safe-lean-agile-principles/>

Scaled Agile Inc. (2024ak). *SAFe Scrum - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/safe-scrum/>

Scaled Agile Inc. (2024al). *SAFe Team Kanban - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/safe-team-kanban/>

Scaled Agile Inc. (2024am). *Scrum Master/Team Coach - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/scrum-master-team-coach/>

Scaled Agile Inc. (2024an). *Solution Train Engineer - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/solution-train-engineer/>

Scaled Agile Inc. (2024ao). *Solution Train Flow - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/solution-train-flow/>

- Scaled Agile Inc. (2024ap). *SPC - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/spc/>
- Scaled Agile Inc. (2024aq). *Strategic Themes. Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/strategic-themes/>
- Scaled Agile Inc. (2024ar). *Team Flow - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/team-flow/>
- Scaled Agile Inc. (2024as). *Value Management Office (VMO) - Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/value-management-office/>
- Scaled Agile Inc. (2024at). *Value Stream Management. Scaled Agile Framework*.
<https://scaledagileframework.com/value-stream-management/>
- Schrage, M. (1996). Cultures of prototyping. *Bringing design to software*, 4(1), 1-11.
- Schwaber, K., ve Beedle, M. (2001). *Agile software development with Scrum*. Prentice Hall PTR.
- Schwaber, K., ve Sutherland, J. (2011). The scrum guide. *Scrum Alliance*, 21(1), 1-38.
- Schwaber, K., ve Sutherland, J. (2020). *Scrum Guide | Scrum guides*.
<https://scrumguides.org/scrum-guide.html>
- Scrum.org. (2020). *What is a Definition of Done?* <https://www.scrum.org/resources/what-definition-done>
- Senge, P. M. (1997). The fifth discipline. *Measuring business excellence*, 1(3), 46-51.
- Seth, D., Seth, N., ve Dhariwal, P. (2017). Application of value stream mapping (VSM) for lean and cycle time reduction in complex production environments: a case study. *Production Planning & Control*, 28, 1-22.
<https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1300352>
- Shalloway, A. (2019). *Why Net Objectives Is No Longer Providing SAFe Training*.
<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6478324294769352704/>
- Shalloway, A. (2020a). *The more I read “Team Topologies”...*
<https://twitter.com/alshalloway/status/1300876841142464512>
- Shalloway, A. (2020b). *Why I’m Better Able to Help You With SAFe Now That I’m no Longer a Contributor, Gold Partner, or SPCT*.
https://www.linkedin.com/posts/alshalloway_why-im-better-able-to-help-you-with-safe-activity-6553432089331675136-ESCB/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

- Shen, Y., Zhou, J., Pantelous, A. A., Liu, Y., ve Zhang, Z. (2022). A voice of the customer real-time strategy: An integrated quality function deployment approach. *Computers & Industrial Engineering*, 169, 108233.
- Shimokawa, K. (2012). *The birth of Lean*. Lean Enterprise Institute.
- Shook, J. (2008). *Managing to learn: using the A3 management process to solve problems, gain agreement, mentor and lead*. Lean Enterprise Institute.
- Shook, J. (2010). How to change a culture: Lessons from NUMMI. *MIT Sloan Management Review*.
- Shou, W., Wang, J., Wu, P., Wang, X., ve Chong, H.-Y. (2017). A cross-sector review on the use of value stream mapping. *International Journal of Production Research*, 55(13), 3906-3928.
- Sidky, A., ve Arthur, J. (2007). Determining the applicability of agile practices to mission and life-critical systems. *31st IEEE Software Engineering Workshop (SEW 2007)*, 3-12.
- Sila, I., ve Ebrahimpour, M. (2002). An investigation of the total quality management survey based research published between 1989 and 2000: A literature review. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(7), 902-970.
- Singh, S. (2024). *Global automotive market: Predictions for 2024*. <https://www.forbes.com/sites/sarwantsingh/2024/01/11/global-automotive-market-predictions-for-2024/?sh=43c102be492b>
- Snap, E., Wilkinson, A., Marchington, M., ve Redman, T. (1995). Managing human resources for TQM: possibilities and pitfalls. *Employee Relations*, 17(3), 42-51.
- Sobek II, D. K., ve Jimmerson, C. (2004). A3 reports: tool for process improvement. *IIE Annual Conference. Proceedings*, 1.
- Sobek II, D. K., ve Jimmerson, C. (2006). A3 reports: Tool for organizational transformation. *IIE annual conference. Proceedings*, 1.
- Sobek II, D. K., ve Smalley, A. (2008). *Understanding A3 thinking: a critical component of Toyota's PDCA management system*. Productivity Press.
- Soliman, M. H. A. (2020). *Gemba walks the Toyota way: the place to teach and learn management*. Mohammed Hamed Ahmed Soliman.
- Soundararajan, S., ve Arthur, J. D. (2009). A soft-structured agile framework for larger scale systems development. *2009 16th Annual IEEE International Conference and Workshop on the Engineering of Computer Based Systems*, 187-195.

- Spearman, M. L., ve Zazanis, M. A. (1992). Push and pull production systems: issues and comparisons. *Operations research*, 40(3), 521-532.
- Sreenivasan, S., ve Kothandaraman, K. (2019). Improving processes by aligning Capability Maturity Model Integration and the Scaled Agile Framework®. *Global Business and Organizational Excellence*, 38(6), 42-51. <https://doi.org/10.1002/joe.21966>
- Stapleton, J. (1997). *DSDM, dynamic systems development method: the method in practice*. Cambridge University Press.
- Staron, M., Meding, W., ve Söderqvist, B. (2010). A method for forecasting defect backlog in large streamline software development projects and its industrial evaluation. *Information and Software Technology*, 52(10), 1069-1079.
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., ve UCHIKAWA, S. (1977). Toyota production system and kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system. *The international journal of production research*, 15(6), 553-564.
- Sureshchandar, G. S., Rajendran, C., ve Anantharaman, R. N. (2001). A conceptual model for total quality management in service organizations. *Total quality management*, 12(3), 343-363.
- Sutherland, J., ve Bennett, B. (2007). The seven deadly wastes of logistics: applying Toyota Production System principles to create logistics value. *White paper*, 701, 40-50.
- Tan, K. H., Katayama, H., ve Manickavasagam, S. (2022). What is Karakuri Kaizen and How Does It Work? *International Conference on Production Research*, 25-32.
- Tan, K.-C., Kannan, V. R., ve Handfield, R. B. (1998). Supply chain management: supplier performance and firm performance. *International Journal of Purchasing & Materials Management*, 34(3).
- Taylor, S. (2022). *Poka-yoke Examples | TimeForge*. <https://timeforge.com/blog/poka-yoke-examples/>
- Teece, D. J. (2008). Firm capabilities and economic development: implications for newly industrializing economies. *Technological Know-How, Organizational Capabilities, and Strategic Management*. World Scientific Publishing, Singapore, 175-198.
- Tennant, C., ve Roberts, P. (2001). Hoshin Kanri: implementing the catchball process. *Long Range Planning*, 34(3), 287-308.

- Toyota Blog. (2013). *Heijunka & Toyota Production System guide*.
<https://mag.toyota.co.uk/heijunka-toyota-production-system/>
- Toyota Europe. (2023). *Toyota's carbon-free manufacturing with karakuri*. Toyota EU.
<https://www.toyota-europe.com/news/2023/karakuri>
- Toyota Motor Corporation. (2024a). *Five Main Principles of Toyoda*. https://www.toyota-global.com/company/history_of_toyota/75years/data/conditions/precepts/index.html
- Toyota Motor Corporation. (2024b). *Toyota Production System*.
<https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>
- Ulrich, K. T., ve Eppinger, S. D. (2016). *Product design and development*. McGraw-hill.
- Usa Today. (2024). *Which carmaker had the most vehicles affected by recalls in 2023? What NHTSA data shows*.
<https://www.usatoday.com/story/money/cars/2024/01/12/vehicle-manufactures-recalls-2023/72195820007/>
- Van Casteren, W. (2017). The Waterfall Model and the Agile Methodologies: A comparison by project characteristics. *Research Gate*, 2, 1-6.
- Veryzer, R. W., ve Borja de Mozota, B. (2005). The impact of user-oriented design on new product development: An examination of fundamental relationships. *Journal of product innovation management*, 22(2), 128-143.
- Vilkki, K. (2010). When agile is not enough. *International conference on lean enterprise software and systems*, 44-47.
- Vinodh, S., Arvind, K. R., ve Somanaathan, M. (2011). Tools and techniques for enabling sustainability through lean initiatives. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 13, 469-479.
- Walton, M. (1988). *The Deming Management Method: The Bestselling Classic for Quality Management!* Penguin.
- Wang, L., ve Juslin, H. (2009). The impact of Chinese culture on corporate social responsibility: The harmony approach. *Journal of Business Ethics*, 88, 433-451.
- Westendorp, A. (2016). *Agile versus waterfall methods: Differences in knowledge networks and performance in software engineering teams*.
- Williams, L., ve Cockburn, A. (2003). Agile software development: It's about feedback and change. *Computer*, 36(6), 39-43.

- Williams, L., Maximilien, E. M., ve Vouk, M. (2003). Test-driven development as a defect-reduction practice. *14th International Symposium on Software Reliability Engineering, 2003. ISSRE 2003.*, 34-45.
- Womack, J. (2013). *Gemba walks: expanded 2nd edition*. Lean Enterprise Institute.
- Womack, J. P., ve Jones, D. T. (1997). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148.
- Womack, J. P., Jones, D. T., ve Roos, D. (2007). *The machine that changed the world: The story of lean production--Toyota's secret weapon in the global car wars that is now revolutionizing world industry*. Simon and Schuster.
- Worley, J. M., ve Doolen, T. L. (2006). The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation. *Management decision*, 44(2), 228-245.
- Yalın Enstitü Yayınları. (2006). *Kitlesel ve Yalın Üretim Sistemleri Arasında Bir Karşılaştırma*. <https://www.lean.org.tr/kitlesel-ve-yalin-uretim-sistemleri-arasinda-bir-karsilastirma/>
- Yang, H., Huff, S., ve Strobe, D. (2009). *Leadership in software development: Comparing perceptions of agile and traditional project managers*.
- Yoo, I. S., Braun, T., Kaestle, C., Spahr, M., Franke, J., Kestel, P., Wartzack, S., Bromberger, J., ve Feige, E. (2016). Model factory for additive manufacturing of mechatronic products: Interconnecting world-class technology partnerships with leading AM players. *Procedia CIRP*, 54, 210-214.
- Zayat, W., ve Senvar, O. (2020). Framework study for agile software development via scrum and Kanban. *International journal of innovation and technology management*, 17(04), 2030002.