

Otomotivde Yenilikçi ve Yıkıcı Teknolojileri Belirleme Çalışmaları

İstanbul
24.4.2019



T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI
YATIRIM OFİSİ



Sayfa 1 / 26



OTOMOTİV SANAYİİ DERNEĞİ
AUTOMOTIVE MANUFACTURERS ASSOCIATION



OTOMOTİV TEKNOLOJİ PLATFORMU



TOUSAD
T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI İÇİŞLERİ BAKANLIĞI
T.C. İÇİŞLERİ BAKANLIĞI



Raporun Oluşması İçin Katılım ve Fikirleriyle Katkı Sağlayanlar

AD SOYAD	KURUM	POZİSYON	EPOSTA
Metin Sezgin	Koç Üniversitesi	Doçent - Asso. Prof.	mtsezgin@ku.edu.tr
Umut Genç	Eatron	Yönetici Ortak – Managing Partner	umut.genc@eatron.com
Alp Tekin Ergenç	YTÜ	Doçent - Assoc. Prof.	aergenc@yildiz.edu.tr
Alper Tolga Çalık	İTÜ	Yrd. Doçent - Asst. Prof.	calik@itu.edu.tr
Osman Taha Şen	İTÜ	Doçent - Assoc. Prof.	senos@itu.edu.tr
Erdinç Altuğ	İTÜ	Doçent - Assoc. Prof.	altuger@itu.edu.tr
Ergün Güraslan	Ford	Ürün Geliştirme Direktörü – Product Development Dir.	egurasla@ford.com.tr
Mustafa Üstertuna	Mercedes	Kıdemli Müdür - Senior Manager	mustafa.ustertuna@daimler.com
Berke Ercan	Cavo Otomotiv	Genel Müdür Vekili - Deputy General Manager	berke.ercan@cavo.com.tr
Kemal Yazıcı	EcoPlas	Y.K. Başkanı - Chairman of the Board of Directors	kemal.yazici@ecoplas.com.tr
Orhan Alankuş	Okan Üniversitesi	Professor	orhan.alankus@okan.edu.tr
Nejat Tuncay	Okan Üniversitesi	Professor	nejat.tuncay@okan.edu.tr
Özgen Akalın	İTÜ	Doçent -Assoc. Prof.	akalin@itu.edu.tr
Sertaç Yerlikaya	TÜSSİDE		sertac.yerlikaya@tubitak.gov.tr
Pınar Mengüç	Özyeğin Üniversitesi	Professor	pinar.menguc@ozyegin.edu.tr
Mustafa Uçak	İSBK	Akıllı Şehir Koordinatörü – Istanbul Smart City Coord.	mucak@isbak.istanbul
Mehmet Tunçkanat	IBM	Inovasyon Merkez Yöneticisi - Client Innovation Center Manager	Mehmet.Tunckanat@tr.ibm.com
Erhan Aksoylu	Boğaziçi Üniversitesi	Professor	aksoylu@boun.edu.tr
Burcu Selen Çağlayan	Boğaziçi Üniversitesi	Fakülte Üyesi - Faculty Member	selenbur@boun.edu.tr
Mustafa Eruyar	İSBK	Akıllı Şehir Koordinatörü – Istanbul Smart City Coordinator	meruyar@isbak.istanbul
Ernur Mutlu	OTEP	Genel Müdür	ernur.mutlu@outlook.com
Osman Sever	Otomotiv Sanayii Derneği	Genel Sekreter – Secretary General	sever@osd.org.tr
Tunç Çelik	Analiz Sentez Yönetim Danışmanlık	Çalıştay™ Yönetmeni – Moderator	tunc.celik@analizsentez.com

Çalıştay™ Tasarım, Uygulama ve Raporlama

Analiz Sentez Karlılık, Büyüme ve Sistem Geliştirme Projeleri Tic. Ltd. Şti
analizsentez.com / calistay.com

Çalıştay™ soru tasarımı ile başlayan, katılımcıların eleştirel ve yaratıcı fikirlerinin yapıcı şekilde açığa çıkmasını kolaylaştıran, toplanan tüm fikirlerin tam olarak sentezlenmesini ve aslına sadık kalınarak birebir raporlanmasını kolaylaştıran bir yöntemdir. Çalıştay™ marka tescilli 35, 41, 42 ve 45 başlıklarında, 2004 067777 numarasıyla, yöntemin geliştiricisi ve Analiz Sentez Yönetim Danışmanlık firmasının kurucusu Tunç Çelik'e aittir.



İçindekiler

1. Özet	5
1.1. Yenilikçi/yıkıcı teknolojiler yeni araçlarda standart özellik haline geldi	5
1.2. Yenilikleri geliştiren ekosistemin içindeki payımızı artırmanın gereklerini fark etmek.....	5
1.3. Yenilikçi ürünlerin gerektirdiği kolaylaştırıcı yeni girdi teknolojiler	5
1.4. Yeni teknolojilerin gerektirdiği akıllı ulaşım sistemleri (AUS)	6
1.5. Yenilikçi/yıkıcı teknolojilere geçişin etkin yönetimi.....	6
1.6. Ekosistemin sürdürülebilir gelişimi için çok taraflı karar verme yapısı oluşmalı	6
1.7. Temel Ar-Ge'nin üniversitelerce desteklenen ortak platformlarda, yenilikçi uygulama odaklı ve riski yüksek ticari Ar-Ge'nin firmalarda desteklenmesi	7
2. Otomotiv sektörüne yakın, orta ve uzun vadede etki edecek YENİ Teknolojiler ve kullanıma girmesi beklenen YENİLİKÇİ uygulamalar	8
2.1. Akıllı, otonom ve kişiye özel hale gelen araçlar	8
2.2. Yeni nesil araç üretim-kullanımı için yeni değer zincirinin oluşumu.....	9
2.3. Yeni araç sahipliği ve kullanım modellerinin ortaya çıkması.....	10
2.4. Yeni nesil araçların gerektirdiği yeni altyapılar ve teknolojiler	10
2.4.1. Alternatif Kaynaklardan Enerji Üretimi	11
2.4.2. Enerji Dolum ve Depolama.....	11
2.4.3. Hafif Yeni Nesil Malzemeler	12
2.4.4. Nadir Elementlere Talebin Artması	12
2.4.5. Akıllı Şehir Altyapısı ve Uygulamaları	12
2.4.6. İletişim ve Güvenlik Altyapısı.....	12
2.5. Hukuki ve diğer altyapıların düzenlenmesi	13
2.6. Toplumun yeni teknolojilere uyum sağlaması ve katılımı	13
2.6.1. Yeniliklere hızlı adapte olan, yenilikçi tüketici profiline teşviki	13
2.6.2. Yenilikçi hizmetler önerecek girişimcilerin teşviki ve kamuya açık alanlarda yeni teknolojilerin etkin kullanımı	14
2.6.3. Üniversitelerde yeni teknolojinin gerektirdiği temel bilgi ve becerinin oluşması	14
2.6.4. Teknoloji seçimleri yapılırken tarafsızlığın korunması.....	14
3. Otomotiv Sektörünü Etkileyecek Yeni Teknolojilerle İlgili Türkiye'nin Birikimleri ve Gelişmesi Gereken Yönleri	15
3.1. Türkiye'nin küresel rekabetçi bir otomotiv sanayi deneyimi, ilişkileri ve kültürü var	15
3.1.1. Türk otomotiv tedarik firmalarının OEM'lere yeni teknoloji uygulamaları ile ticari teklifler verebilir hale gelmeli.....	15
3.1.2. Yenilikçi ürünler ortaya koymaya yönelik, Ar-Ge'nin ticarileşmesine yönelik destek mekanizmalarına öncelik verilmeli	16
3.1.3. Uzun vadeli, araştırmanın ve belirsizliğin yüksek olduğu konularda risk sermayesi perspektifi ile hazırlanmış Ar-Ge destekleri gerekli	16
3.1.4. Ar-Ge sonrası ürünlerin ticarileşmesini kolaylaştırıcı destekler gerekli.....	16
3.2. Türkiye'nin Ar-Ge birikimi, teşvik politikaları desteğinde son 20 yıldır sürekli olarak gelişiyor	16
3.2.1. Otomotiv sektör paydaşlarının oluşturdukları birikimi ileri taşıyacak temel ve uygulamalı Ar-Ge destekleri gerekli	17
3.2.2. Vizyon ve hedefler belirleyen, koordinasyon sağlayıcı, paydaşların temsil edildiği üst yapılar gelişmeli.....	17
3.2.3. Öncelikli, hedef alanlarda teknoloji yol haritaları hazırlayan yapılar oluşmalı	17



3.2.4.	Hedef ve öncelikli alanları seçerken yatırım ve pazar açısından ölçek oluşturmayı gözetmeli	18
3.2.5.	Belli Ar-Ge yetkinliğine ve bilgi birikimine ulaşmış firmaların globalleşerek ölçek ekonomisi yaratmasını, uluslararası Ar-Ge ekosistemlerine dahil olmasını teşvik etmeliyiz.....	18
3.2.6.	Akademik düzeyde üniversitelerin uzmanlaşma konuları seçmesi ve bunlara odaklanmasını teşvik etmeliyiz.....	19
4.	Öne Çıkan Yeni Teknoloji Konuları ve Değer Zincirinde Yeni Değer Yaratma – Otomotiv Öncelikler Matris Modeli	20
5.	Türkiye'nin Otomotiv'deki Yıkıcı Teknolojilere Adapte Olmasını Kolaylaştırıcı Ekosistemin Gereklere	24
5.1.	Otonom-bağlantılı-elektrikli Araç Teknolojileri ve Altyapının Gelişmesini Destekleyici Politikalar Gelişmeli.....	24
5.2.	Ekosistemin Sürdürülebilir Gelişimi İçin Çok Taraflı Karar Verme Yapısı Oluşmalı.....	24
5.2.1.	Karar verme yapısının oluşması	25
5.2.2.	Vizyon oluşturulması	25
5.2.3.	Hedeflerin netleştirilmesi	25
6.	Çalıştay Dizisi, Hedeflenen Çıktılar ve Çalışma Yöntemi Hakkında	26
6.1.	Çalışma yöntemi.....	26



1. Özet

1.1. Yenilikçi/yıkıcı teknolojiler yeni araçları değiştirdi ve değer zincirinde büyük değişimler yakın

Otonom-bağlantılı-elektrikli araçlar (ACES) gelişmiş ve bunun ilk uygulaması olan SAE2 seviyesi otonom niteliği bugünden üst segment araçlarda standart özellik olarak yer almaya başlamıştır. Araçlardaki elektronik ve yazılımın payı yenilikçi/yıkıcı teknolojilerle (AutoTech) birlikte artmakta, bu da tüm otomotiv endüstrisi firmaları için yeni fırsat ve tehditler getirmektedir.

Araçların bir tür tekerlekli bilgisayara dönüşmekte, powertrain'de büyük değişimler gerçekleşmekte ve otomotiv değer zincirinde büyük değişiklikler beklenmektedir; yeni kullanım modelleri, yeni hizmetler kullanıma girecektir.

1.2. Yenilikleri geliştiren ekosistemin içindeki payımızı artırmanın gereklerini fark etmek

Bu değişime uymanın ötesinde, Türk sanayi bunun geliştirilmesinde rol almak ve katkı sağlamalı, yenilikçi teknolojileri geliştiren Ar-Ge ve inovasyon ekosistemi içinde yer almalıdır. Türkiye; OEM'leri, tedarik sanayi firmaları, üniversiteleri ve pazarı ile otomotiv endüstrisindeki konumu, deneyimi, ilişkileri ve Ar-Ge birikimi ile bunun için hazırdır.

Bu doğrultuda yenilikçi/yıkıcı teknolojileri geliştirme sürecinde rol almak, öğrenmek, bu teknolojileri kullanarak yenilikçi ürünler geliştirmek için ekosistemimizi güçlendirmeli ve uluslararası ekosistemle de ilişkili olarak çalışır hale gelmeliyiz.

Türkiye, yenilikçiliğe yönelik tüm birikimlerini; üniversitelerini, enstitülerini, Ar-Ge'lerini, sanayi kuruluşlarını, yeni teşvik politika ve uygulamalarını ve otomotiv endüstrisini temsil eden sektörel yapıların tümünü bir ekosistem olarak görmeye başlamalı, bu ekosistemi teknolojik ürünler, yenilikçi hizmetler geliştirmeye odaklamalı ve gerekli yeni girdileri sağlayarak, ilişkileri yeniden tanımlayarak sonuç üretmelidir.

1.3. Yenilikçi ürünlerin gerektirdiği kolaylaştırıcı yeni girdi teknolojiler

Otonom-bağlantılı-elektrikli araçların (ACES) kullanımının yaygınlaşması için önümüzdeki 20 yılda bazı girdi teknolojiler belirleyici olacaktır. Bu teknolojileri izlemeli ve Türkiye'nin rekabet avantajı ve birikimleri değerlendirilerek, daha çok katkı yapabileceğimiz noktalar belirlenmelidir.

Alternatif enerji kaynaklarından enerji üretimi ve enerji yönetim sistemleri (Smart Grid Management) artacak elektrik talebi açısından kritik bir gerekliliktir. Enerji depolama açısından batarya teknolojileri, araç hafifletmeye yönelik yeni nesil malzemeler (yeni nesil yüksek dayanımlı alaşımlı çelik, alüminyum, mühendislik plastiği, karbon fiber), nadir elementlerin üretimi (kobalt, bakır vb.) önemli bilgi birikimi ve yatırım öncelikleri olarak değerlendirilmeli ve projelendirilmelidir.



1.4. Yeni teknolojilerin gerektirdiği akıllı ulaşım sistemleri¹ (AUS)

İletişim, akıllı yollar, güvenlik, kamuya açık alanlarda ve kamu hizmetlerinde hayatı kolaylaştıran yeni teknolojilere şehirlielerin alışması, yeniliklere hızlı adapte olması, yenilikçi hizmetler geliştiren girişimcilerin teşviki, güçlü, dinamik ve rekabetçi bir pazar oluşması, özetle yeni teknolojiye olan talebin olgunlaşması, teknoloji gelişimi açısından önemli bir itici güç oluşturacaktır.

Gelişkin altyapı ve uygulamaların daha hızlı kullanıma girdiği, yenilikçi pazarlar doğal olarak üniversitelerde okuyan öğrencilerde yeni teknolojinin gerektirdiği temel bilgi ve becerileri edinmesini, hukuki altyapının gelişmesini ve toplumun teknolojiyi üretmesini de kolaylaştıracaktır.

1.5. Yenilikçi/yıkıcı teknolojilere geçişin etkin yönetimi

Sanayi devriminden sonraki bu yeni büyük teknolojik dönüşüm sürecine Türkiye'nin adapte olması için öncelikli pek çok başlık: ürün ve üretim teknolojilerinden hukuki altyapıya, teknoloji yönetimi yaklaşımından Türkiye'nin birikim ve eksik yönlerine dair öncelikler çalışmada belirtilmiştir. Türk firmalarının konvansiyonel teknolojileri rekabetçi kullanan yapısı ile kazandıkları konumu ve son 20 yılda desteklerle oluşan Ar-Ge birikimlerini ileri taşımanın gerekleri üzerinde düşünülmüştür.

Yıkıcı teknolojilerin içerdiği belirsizlik nedeni ile 'Teknoloji seçiminde tarafsızlığın önemi' ve 'Teknoloji yol haritalarının hazırlanması' üzerinde durulmuştur.

Hedef ve öncelikli teknoloji gelişme alanlarını seçerken 'Yatırım ve pazar açısından ölçek oluşturma' ve ilgili teknolojilerde 'Türkiye'de hammadde varlığının gözetilmesi' kriterlerinin altı çizilmiştir. Örneğin Li-Ion kısıtı nedeni ile bu pil teknolojisine yakın dönemde bir alternatif üretilmesi gerekeceği, Türkiye'nin hammadde sahibi olduğu alanlara araştırmaları yöneltmesi önerilmiştir.

1.6. Ekosistemin sürdürülebilir gelişimi için çok taraflı karar verme yapısı oluşmalı

Kararların etkinliği ve sürdürülebilirliği açısından kamu-özel sektör ve üniversitenin katılımı ile oluşan; 'Öncelik, hedef belirleme ve koordinasyon sağlamaya yönelik' karar verme platformuna ihtiyaç olduğu konusunda bir mutabakat oluşmuştur.

Bu yapının, yenilikçi/yıkıcı teknolojilere yatırım yaparken Türkiye'nin lokal ihtiyaç ve farklarını gözetmesi, oluşturacağı global (global + lokal) vizyonun gerçekleşmesini sağlayacak hedefler belirlemesinin önemi üzerinde durulmuştur. Yine bu yapının teknolojiyi ve Türkiye'nin ihtiyaçlarına odaklanarak 'Gündemde sürdürülebilirlik' sağlaması gereğinin altı çizilmiştir.

¹ Intelligent transportation system - ITS



Otonom-bağlantılı-elektrikli araçların ve gerektirdiği akıllı ulaşım (smart mobility) altyapısının, regülasyonun ve destekleyici politikaların gelişmesi açısından da bu tür bir yapı tüm karar vericiler için girdi sağlayacaktır.

1.7. Temel Ar-Ge'nin üniversitelerce desteklenen ortak platformlarda, yenilikçi uygulama odaklı ve riski yüksek ticari Ar-Ge'nin firmalarda desteklenmesi

Teknoloji açısından öncelikli ana başlıklar, konularla birlikte, teşvik politikalarının ne yönde gelişmesi gerektiği ve özellikle de yenilikçi/yıkıcı teknolojiler konusunda çalışacak yenilikçi Türk tedarik sanayi firmalarının ve Türk otomotiv ekosisteminde yer alacak start-up'ların OEM'lere ticari-rekabetçi çözümler önerir noktaya getirmeye odaklanması gerektiği üzerinde durulmuştur. Burada risk sermayesi uygulamaları ile ilgili, kamu ve özel sektörün ortak olduğu gelişkin uygulamalar üzerinde durulmuştur.

'Çok yeni teknolojileri öğrenme'yi gerektiren konularda, firmaların Ar-Ge çalışmalarını; uzmanlaşma ve odaklanmayı seçen üniversitelerin oluşturduğu platformlarda, işbirliği ile yürütmesini destekleyici teşvik mekanizma ve süreçlerinin geliştirilmesi önerilmiştir.

Belli bir Ar-Ge yetkinliğine ulaşmış tedarik firmalarımızın globalleşmesi, ölçek ekonomisi yaratması, bunun için de uluslararası OEM'lerin Dünya'daki tesislerinin yanında üretim yapar hale gelmesi, firmalarımızın uluslararası Ar-Ge ekosistemlerine dahil olmasını kolaylaştıracaktır.



2. Otomotiv sektörüne yakın, orta ve uzun vadede etki edecek YENİ Teknolojiler ve kullanıma girmesi beklenen YENİLİKÇİ uygulamalar

Motorlu araçların veya taşıtların giderek yüksek oranda akıllı ve kişiye/kullanıma özel olarak üretilir hale geleceği, bu paralelde yeni nesil araçların kullanılacağı altyapılarda da büyük değişimler gerçekleşeceği görülmektedir. Değişimin ürün ve altyapıya ilave olarak, araç sahipliği, kullanımı ve aracın üretiminden tüketimine, yeni oyuncularla, yepyeni bir değer zincirini ortaya çıkaracağı öngörülmektedir.

Yeni nesil araçların elektrikli olması, hafiflemesi, araçların birbirleri ile bağlı hale gelmesi, otonom ve sürekli iletişim içinde olması öngörülmektedir. Dolayısı ile yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi, V2V, V2X iletişim uygulama ve altyapıları, yazılım ve malzeme teknolojilerinde de büyük değişim ve gelişmelere ihtiyaç duyulmakta, çalışmalar da bu noktalara yoğunlaşmaktadır.

Tüm bu teknolojik gelişmelere ilave olarak mevzuat ve hukuki altyapının ve toplumun da bu teknolojik değişime uyumu, talep etmesi, gelişmeleri iyi kullanması değişim hızına şüphesiz katkı yapacaktır. Politikaların hedeflene gelişmelerin önünü açacak şekilde ve ilgili paydaşların katkılarıyla oluşturulması sürece olumlu katkı verecektir.

2.1. Akıllı, otonom ve kişiye özel hale gelen araçlar

Yeni nesil araç uygulamaları her ne kadar sokaklarımızda halen çok sık görülme de, şu an itibarı ile olgunlaşmış ve hızlanarak yaygınlaşma düzeyine gelmiştir. Şu anda pek çok yeni araç Otonom Seviye2 (ADAS – Gelişmiş Sürücü Destek Sistemi) olarak çıkmaya başlamıştır.

- ADAS L1/L2 pazarı çok hızlı büyüyecek
- Otonom Seviye2 araçlar Avrupa’da hazır. Seviye 4 için ilerlenmiş durumda
- Otonom sürüş (Seviye 1-4) yaygınlaşacak
- Türkiye’de SAE3’e yönelik yazılım konusunda başlamış çalışmalar var
- S1 Akıllı araçlar gelişecek
- 2045 yılında ‘autonomous flying vehicles’ pazarının 1.5 trilyon dolar olacağı tahmin edilmekte

Otonom araçlarda yazılım platformunun ve üzerinde kullanılacak uygulamaların sürekli gelişmesi beklenmelidir. Yapay zekâ, büyük verinin yönetimi, analizi, korunması ve paylaşımına yönelik pek çok uygulama ilerideki dönemlerde hızlanarak gelişmeyi sürdürecektir.

- Yapay zekâ teknolojisi için insan/donanım/yazılım kaynağı ve ilişkili pazarlar

Gelişecek yeni sensör teknolojileri ile birlikte araçların becerisi artacak, çok daha gelişkin araç-insan etkileşim destek çözümleri uygulamaya girecektir.

- Akıllı araç-insan etkileşimi önem kazanacak
- Sensör füzyon ve yapay zeka ve big data çalışmaları kısıtlı (-)

Türkiye’de otonom araçlarla ilgili çalışmalar, laboratuvarlar ve programlar başlamıştır. Türkiye’de güçlü ve küresel olarak rekabetçi bir otomotiv sanayi, gerekli tüm tedarik zinciri ile birlikte oluşmuştur. Türkiye otomobilde B ve C segmentlerinde uzmanlaşmış, ticari araçlarda ise her segmentte faaliyet gösteren üretim ve tasarım kabiliyetine sahiptir.



Türkiye’de yeni nesil elektronik ve elektrikli araç parça ve komponentlerinin üretilmesi, ‘Araç yazılımlarına yönelik platform oluşması’ ve ürün geliştirme sürecine katkı sağlayacak ve rekabetçiliği destekleyecek otomotiv test merkezinin kurulması bu çalışmaların gelişmesini kolaylaştıracaktır.

- Otonom ile ilgili alt teknolojiler alanında bir uzmanlık, derinlik ve birikim yaratılması,
- Ciddi bir otomotiv sanayi ve kültürü var. Tecrübe ve mühendis var. Uygulama çok iyi, tasarıma başladık (+)
- Otomotiv Test Merkezi hızla tamamlanmalı, devreye girmeli
- Yerli-arac yazılım platformu oluşmalı

2.2. Yeni nesil araç üretim-kullanımı için yeni değer zincirinin oluşumu

Ürün ve kullanılacağı ortam gibi değer zincirinin de değişeceği görülmektedir. Keza iletişim, yazılım, güvenlik alanında pek çok firma yeni beceri ve uzmanlıkları otomotiv endüstrisine aktaracaklardır. Özellikle inovasyon, hız ve esnekliğin önemli olduğu yazılım sektöründe, uygulamaların küçük firmalarca, belli ortak platformlar üzerinde geliştirilmesi OEM’lerce de tercih edilmektedir.

- Değer zincirine yenilikçi elektronik, yazılım ve hizmetleri eklenecek
- Ürüne değil, toplam değer zincirine odaklanmak gerekecek
- Yeni oyuncular değer zincirine katılacak

Öngörülen bir diğer önemli alan yenilikçi hizmet uygulamalarıdır; Paylaşımli araç kullanımı, yeni sahiplik modelleri, bakım uygulamaları, toplu taşıma çözümleri araç kullanımına yenilikçi/yıkıcı boyutlar getirecektir.

- Kişiselleştirilmiş ürünler/yeni müşteri segmentleri özellikle AUS ile ortaya çıkacaktır / çıkmaktadır

Mevcut değer zincirinde en büyük değişimin konvansiyonel ürün üreten tedarikçiler tarafında olacağı öngörülmektedir. Keza aracın değerinin çok daha yüksek bir bölümü, elektronik, yazılım, elektrikli tahrik sistemleri, veri yönetimi ve akıllı ulaşım (smart mobility) hizmetleri ile ilgili olacaktır.

- Konvansiyonel ürün üreten tedarikçiler sıkıntı yaşayacak mekanik > elektronik, içten yanmalı motor parçası üreten tedarikçiler ciddi risklerle karşı karşıyadır
- P/T sistemi EV’ye dönecek

Yeni akıllı, elektrikli, bağlantılı ve kişiye özel araçların üretim ve tasarım yöntem ve süreçleri de değişecek olup, yeni sürece uyamayan tedarikçilerin oyun dışı kalması söz konusu olacaktır. Üretim parti büyüklüklerinin küçülmesi, tasarımdan üretime çok daha hızlı geçilmesi gibi gereklere en iyi uyan firmalar yeni değer zincirinde paylarını artırebileceklerdir.

- Kişiselleşme sonucunda araç üretici sayısı artacak doğal bir eliminasyon süreci sonucu dengelenmesi kuvvetle muhtemeldir
- Tasarım, teknoloji karmaşasını kullanıcıya yansıtmayan, müşteri ihtiyaçlarını ve teknolojiyi birleştirerek katma değer ve fark yaratan şirketler öne çıkacak
- Üretim şekli ve yapısı değişecek
- 3D print ile ucuz hızlı ve güçlü imalat

Türkiye’nin tedarik sanayisinde hammadde avantajı olan konulara öncelik vermesi bir diğer



önceliklidir.

- Hammaddesi kısıtlı olmayan, yerli tedarik edilecek alanlarda uzmanlık yaratılmalı

2.3. Yeni araç sahipliği ve kullanım modellerinin ortaya çıkması

Toplu-hibrid taşıma sistemleri, araç paylaşım modelleri, şehirlerin merkezlerinde elektrikli bisiklet ve scooter'ların kullanımı gündeme gelecektir. Londra'da 1'inci bölgeye girmek fosil yakıtlı araçlar için ciddi miktarda pahalı hale getirilmiştir. Yine bu bütünleşik taşıma sistemleriyle convenience sağlayan modeller öne çıkacaktır. Araç-al-kullandıktan-sonra-bırak veya Uber ve benzeri modellerle, özellikle de otonom araçlarla birlikte otoparkların da akıllı hale gelerek, otopark yer ihtiyacının azalması beklenmektedir.

- Park stratejisi
- E-scooter kişisel ulaşım çözümleri²
- Sadece araç değil, toplu taşıma da gelişmeli
- Bağlı, elektrikli toplu taşıma
- Paylaşım ekonomisi
- Ürün değil hizmet satın alınacak

Malların taşınmasında da büyük değişiklikler beklenmektedir. Özellikle otonom teknolojiler lojistik merkezlerde ve bu merkezler arasındaki bağlantılı taşımalarda yoğun olarak kullanılacaktır. Son dağıtım noktasına kadar birlikte taşınan, son noktada dağıtım noktalarına ayrılan akıllı taşıma sistemleri önemli verimlilik artışları sağlayacaktır.

- Lojistik stratejileri değişecek
- Otonom dağıtım ve lojistik
- Lojistikte konvoy sistemi
- Last-mile-delivery (transportation products)

2.4. Yeni nesil araçların gerektirdiği yeni altyapılar ve teknolojiler

Yeni nesil araçlar elektrikli olacağı için artan talebin emisyonu düşük, alternatif doğal kaynaklardan üretilmesi gerekecektir. Almanya, otonom ve elektrikli araçlar konusunda önderlik yapmakta ve alternatif enerji üretiminde de fazlası bulunmaktadır. Elektrikli araç teknolojilerinin batarya kısmında Çin, hücre kısmında Japonya ve Kore liderlik yapmaktadır.

İletişim teknolojileri, Otonom-bağlantılı-elektrikli araçların gelişmesi ve yaygınlaşması ile akıllı ulaşım sistemleri gelişecektir. Otonom-bağlantılı-elektrikli araç teknolojileri için girdi teknolojiler başlığında da bir takip, koordinasyon ve önceliklendirme çalışması yapılmalıdır.

- Akıllı Şehir altyapıları ile ilgili yapılacak çalışmaların bizim için yüksek önem taşıması
- Malzeme ve enerji konusunda da çalışmaların gerçekleştirilmesi

² Çözüm sürecinin bir noktasında görev alabilir ama daha büyük bakmak lazım sanki esas yaklaşım uçtan uca rahat güvenilir ve hızlı ulaşım çözümü sunmak



2.4.1. Alternatif Kaynaklardan Enerji Üretimi

Elektrikli araçların artışı ile daha çok elektrik tüketilmeye başlanacağı için elektrik üretiminde artış gerekecektir. Bu elektriğin konvansiyonel yöntemlerle üretilmesi durumunda emisyon artacaktır, bu nedenle artan ihtiyacın emisyon yaratmayan, **alternatif kaynaklardan elektrik üretimi** gerekmektedir. Ayrıca elektrikli araçla ilgili kazanımı doğru tespit edebilmek adına 'Well to Wheel' yaklaşımı ile analiz yapılmalıdır.

- Şehirlerde sıfır emisyon
- Sürdürülebilir enerjinin payı artmalı
- Elektrifikasyon için elektrik enerjisi üretimi politika ve yatırımlarını paralel olarak planlamak
- Ticari araçlarda alternatif yakıt teknolojileri

Elektrik dağıtım şebekelerinin de akıllı hale gelmesi, kendi kaynakları ile elektrik üretimlerini satın alarak teşvik etmesi tamamlayıcı bir stratejidir. Böylelikle güneşten elektrik üreten bir tesis, elektriği kullanmadığı dönemlerde, **akıllı şebekeye geri satabilmelidir.**

- Akıllı elektrik şebekeleri oluşacak (power system)

Yine bu paralelde elektrik şarj istasyonlarının da yaygın olarak kurulması gerekmektedir. Bu konuda **Türkiye'de çalışmalarını ilerletmiş firmalar bulunmaktadır.**

- E-şarj altyapısı
- Şarj üniteleri konusunda önemli düzeyde ilerlemiş firmamız var

2.4.2. Enerji Dolum ve Depolama

Araçlarda elektrik pil kullanımı da bir diğer önemli konudur. Pilin büyüklüğü, taşınırken ısınmama gereği göz önüne alındığında Türkiye'de elektrikli araç üretilebilmesi için, pil üretiminin de olması gerektiği görülmektedir.

- Batarya üretimi ve geri dönüşümü artacak, süreçlerin yönetilmesi gerekli
- 'Araç = batarya' dönüşümü yeni dönemde en önemli rekabetçilik unsuru olacaktır

Pil konusunda önceliğimiz paketleme ve batarya yönetim sistemleri (BMS³) yazılım uygulamaları olmalıdır. Uzun vadede Li-ion kaynağının kısıtlı olduğu göz önüne alınırsa, Türkiye'deki doğal kaynakların kullanılabileceği alternatifler değerlendirilmelidir. Öncelikli olarak da başlamak için 'Akü paketleme tesisi ve BMS yazılımı' konusundan işe başlanmalıdır.

- Batarya değer zinciri; kimyasal, hücre, modül (array) paketleme yazılımı (BMS)
- Batarya ve yakıt hücrelerini çalışmalıyız
- Birçok resmi çalışma olmasına karşın, pil ile ilgili Ar-Ge ve üretim konularında henüz gerideyiz

³ Battery management system



2.4.3. Hafif Yeni Nesil Malzemeler

Malzeme, elektrikli araçlar için önemli bir teknoloji girdisidir. Keza mukavemet ile birlikte, hafifletmeye ihtiyaç vardır. Özellikle de çelik, alüminyum ve mühendislik plastikleri öne çıkmaktadır. Kompozit malzemelerin fiyatı henüz yüksek olmakla birlikte, hammaddesinin Türkiye’de olduğu gözetilerek kompozitin maliyetini düşürmeye yönelik teknolojik gelişmeler ve önlemlere öncelik verilmelidir.

- Yeni nesil çelik, mühendislik plastikleri, alüminyum
- Lightweight; Plastik, Alüminyum, kompozit (hammadde TR üretimi)

2.4.4. Nadir Elementlere Talebin Artması

Nadir elementlere ihtiyaç artacak. Bu malzemelerin fiyatlarında artış olması beklenmelidir.

- Nadir elementlerin aranması ve işlenmesine yönelik beceriler artırılmalı
- Elektrifikasyon ile birlikte nadir malzemelere ihtiyaç artacak

2.4.5. Akıllı Şehir Altyapısı ve Uygulamaları

Akıllı şehir açısından bakıldığında haritalar, akıllı yollar ve sinyalizasyon ile ilgili altyapının oluşması sadece otonom araçlarla ilgili değil, başka birçok amaçla da kullanılacaktır. Tüm bu altyapılarda akıllı teknolojilere ve bileşenlerine ihtiyaç olacağı, dolayısıyla sensörler, uydu ve coğrafi bilgi sistem teknolojilerinin öncelik taşımakta olduğu görülmektedir.

- Akıllı araçlarla birlikte şehirler de değişmeli
- Akıllı yollar ve dijital alt yapı
- Akıllı araçlar kadar akıllı – otoyol teknolojisi önemli potansiyel taşımakta
- Ulaşım altyapısı (şerit çizgileri), işaretler tamamlanmalı
- Sensör ve uydu teknolojileri
- Haritalama uygulamaları öne çıkacak
- Şehir kültürü ve tasarımı trendleri gelişecek

2.4.6. İletişim ve Güvenlik Altyapısı

Otonom-bağlantılı araçlar 6G altyapısı gerektirmektedir.

- 5G-6G stratejileri geliştirilmeli
- Bağlanabilirlik (bağlantılı araçlar)

Bağlantı çok ciddi oranda bir güvenlik gereğini de birlikte getirecek, güvenlikle ilgili çok büyük bir pazar oluşacaktır. Bu doğrultuda güvenli imza, şifreleme yöntemleri, blockchain uygulamaları devreye girecek dolayısıyla yeni ve büyük bir pazar oluşacaktır.

- Siber güvenlik pazarı çok büyüyecek
- Siber güvenlik uygulamaları geliştirilmesi
- Blockchain teknolojisinin etkin kullanımı



2.5. Hukuki ve diğer altyapıların düzenlenmesi

Araçlardan yeni nesil araçlar gerek kullanım gerek tüketici tercih ve ihtiyaçları açısından çok ciddi bir veri kaynağıdır, böylelikle büyük miktarda veri toplanarak büyük veri tabanları oluşacaktır. Oluşan verinin sahipliği, bunun nasıl ve ne koşullarda kullanılacağı ile ilgili teknolojilerin seçimi, siber güvenlik uygulamaları ve hukuki altyapının oluşturulması önceliklidir.

Tüm bu gelişmeler öncelikle iyi kurgulanmış bir hukuki alt yapıyı ve standartların tanımlanmasını gerektirmektedir. Oluşturulacak hukuki sistem, haklar ve olanaklar kadar, sorumluluklar ve kısıtları da tanımlamalıdır.

- Pazarı geliştirici kısıtlar geliştirilmeli, regülasyonlar yazılmalı akıllı regülasyonlar ile tüketici odak alınmalı teknolojik gelişmelerin önü açılmalı
- Kişisel verilerin korunması ve siber güvenlik konuları iyi yönetilmelidir
- Yasal altyapı kapsamında örneğin kazalarda şirket/müşteri sorumluluğu nasıl inceleneceği⁴ belirlenmeli
- Etik altyapı/toplum; verinin sahibi kim olacağı belirlenmeli ve ilgili mevzuat mutlaka ilgili tarafların tam mutabakatı ile yayımlanmalıdır

2.6. Toplumun yeni teknolojilere uyum sağlaması ve katılımı

İnsan-araç etkileşimi söz konusu olduğu için kullanıcıların ve toplumun da söz konusu değişime adaptasyonu, yeni teknolojilere yönelik talebinin artması önemlidir.

2.6.1. Yeniliklere hızlı adapte olan, yenilikçi tüketici profilinin teşviki

Her ne kadar söz konusu yenilikler 'teknoloji arzının piyasayı belirlediği -technology push- bir yenilik olmasına karşın, bazı pazarlar teknolojileri daha iyi ve verimli kullanarak, önder kullanıcıların yenilikçi tedarikçilerinin gelişmesini kolaylaştırdığı göz ardı edilmemeli, pazar kaynaklı teşvik stratejileri geliştirilmelidir.

- 'Market pull' değil, 'Technology push' ile yenilikçi/yıkıcı teknolojilerin kullanımı yaygınlaşacak (hedef tarih 2030)

Türk tüketicisi cep telefonu pazarında ve diğer birçok konuda yenilikçi ürünlere karşı yüksek ve çabuk talep gösteren bir yapıdadır. Bu özelliği ile Türk otomotiv pazarı da yenilikçi uygulamaların sunulması ve geliştirilmesi açısından bir olanak yaratmaktadır.

- Farklı ulaşım araçlarını kullanan insan profili değişecek
- Elektrikli araç pazarı için tüketici davranış ve alışkanlıkları

⁴ Halen ölümlü kazalarda aracın servis sürecinde nasıl bakım yapıldığı, lastiğinin durumu, eşdeğer parça kullanılıp kullanılmadığı sorgulanmamaktadır



2.6.2. Yenilikçi hizmetler önerecek girişimcilerin teşviki ve kamuya açık alanlarda yeni teknolojilerin etkin kullanımı

Bu doğrultuda toplumun yeniliklere alışması açısından önemli rollerden biri de girişimcilere düşmektedir. Bu değişime katkı yapıp, kolaylaştıranlar, şüphesiz bu değişimden daha çok oranda faydalanacaklardır.

- Girişimciler için yeni alanlar ve imkânlar

Bu kapsamda devlet alımları da pazar geliştirme açısından önemli politikalardır. Örneğin akıllı teknolojilerin duraklarda, toplu taşıma araçlarında yaygın kullanımı toplumun yenilikçi hizmetlere adapte olması açısından önemli farklar yaratacak uygulamalardır.

- Toplum istiyor mu? Nasıl teknolojiye adapte olunur?
- Trafik katılımcılarına eğitim

2.6.3. Üniversitelerde yeni teknolojinin gerektirdiği temel bilgi ve becerinin oluşması

İnsan-araç etkileşimi otomotiv teknolojisinin üretimi ve kullanımı bakımından en önemli ve öncelikli gelişme alanları arasında olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu konuda mühendislik eğitiminin de gözden geçirilmesi, tüm mühendislik eğitiminin akıllı teknolojilere yönelik desteklenmesi, veri analiz yöntemleri konusunda daha güçlü hale getirilmesi önceliklidir.

- Mühendislik eğitiminin gözden geçirilmesi gerekiyor
- İnsan kaynağımız yeni teknolojileri anlayacak geliştirecek kullanacak seviyeye gelecek

2.6.4. Teknoloji seçimleri yapılırken tarafsızlığın korunması

Toplumun yeni teknolojilere adaptasyonu açısından göz ardı edilmemesi gereken bir husus; yenilikçi teknolojilerle ilgili karar vericilerin yeni öğrendikleri teknolojilerle ilgili tarafsız kalabilmeleridir. Özellikle yatırım aşamasında bu durum son derece önemlidir.

- Bu teknolojiyi ve yatırımları geliştiren ve yönetenlerinde yenilikçi/yıkıcı teknolojilere adaptasyonu
- 'Technology neutral' olunması

Bununla birlikte eski teknolojilerin bir anda yeni teknolojilere dönüşmeyeceği göz ardı edilmemeli, eski ve yeni teknolojilerin uzun süre bir arada kullanılacağı düşünülmeli, buna göre plan ve politikalar üretilmeli, yönetilmelidir.

- Eski teknolojiye yeni teknolojiye geçiş seviyelendirilmeli
- Konvansiyonelden yeni nesil araçlara geçiş



3. Otomotiv Sektörünü Etkileyecek Yeni Teknolojilerle İlgili Türkiye'nin Birikimleri ve Gelişmesi Gereken Yönleri

3.1. Türkiye'nin küresel rekabetçi bir otomotiv sanayi deneyimi, ilişkileri ve kültürü var

Bir önceki bölümde kısa-orta-uzun vadede teknolojinin otomotiv endüstrisine etkileri değerlendirilmiş olup, bu bölümde Türkiye'nin birikimleri ve eksikleri üzerinde durulacaktır. Birikimler ve eksiklikler birleştirilerek önceliklerin altı çizilecektir.

- Yerli marka binek aracımız yok
- Türkiye'nin yerli otomobil inisiyatifi var
- Ciddi bir pazar potansiyeli engel ve eksiklerle birlikte var

Türkiye'nin küresel rekabetçi bir otomotiv sanayi ve üretim kabiliyeti (özellikle pc B ve C segmenti ile ve ticari araçların tüm segmentlerinde bulunmaktadır. Türkiye'de üretim yapan OEM'ler büyük oranda ihracat gerçekleştirmekteyken, yerli Türk Otomotiv Tedarik Sanayisi de rekabetçiliğini geliştirerek, ihracatını sürekli olarak artırmayı sürdürmektedir. Türkiye'de yerleşik otomotiv tedarik firmaları gerçekleştirdikleri ihracatla birlikte yurt dışındaki OEM'lerin iş ortağı konumundadırlar.

Yüksek teknolojiye sahip olmamakla birlikte, son 20 yıldır mühendislik ve Ar-Ge birikimini sürekli geliştiren Türk Otomotiv Tedarik sanayisi halen üretim yelpazesinde bulunan konvansiyonel ürünlerde hız, esneklik, kalite ve fiyat anlamında rekabetçi durumdadır.

3.1.1. Türk otomotiv tedarik firmalarının OEM'lere yeni teknoloji uygulamaları ile ticari teklifler verebilir hale gelmeli

Endüstriyel Ar-Ge çalışmaları ise OEM'lerin tedarik firmalarından bir ürün almak istediğinde, temel teknolojisi bilinen, performans geliştirme ve maliyet indirme konularının öne çıktığı, daha ticari Ar-Ge çalışmalarını gerektirmektedir. Bu durumlarda prototipi hazır, test edilmiş ürünlerle ilgili teklif süreçlerinin yürütülmesi gereklidir.

- Masaya oturmak için yeni ürün geliştirmek ve finansman gerekiyor
- Tedarik sanayi öncelikli alanlarda somut bir ürün ortaya koymadan OEM'lerle aynı masaya oturamayız
- Ana sanayi belli bir olgunluğa gelmiş rekabetçi ürün önerileri talep ettiği için, tedarik sanayinin yenilikçi ürünleri geliştirmeye yönelik projeleri bir süre kendi kaynakları ile ya da kümelenerek ve kamu destekleri ile yürütmesi gerekiyor⁵

⁵ aksi takdirde tedarik sanayi yenilikçi ve katma değerli ürünlerle ilgili olarak yoğun bir varlık, hızlı bir gelişme gösteremeyecek



3.1.2. Yenilikçi ürünler ortaya koymaya yönelik, Ar-Ge'nin ticarileşmesine yönelik destek mekanizmalarına öncelik verilmeli

Halen, Ar-Ge teşvikleri firmalarımızın Ar-Ge konusunda gelişmesi açısından önemli katkılar sağlamıştır. Ancak pazar koşulları nedeniyle henüz ticari ürüne dönüşemeyen yenilikçi ürünleri ticari olarak ortaya koymak yeni destekler⁶ gerektirmektedir.

- Bilimden, teknolojiye ve en sonunda da yenilikçi ürüne giden bir destek sistemi kurulmalı
- Bunlarla ilgili yeni teknolojilerin geliştirildiği global ekosistemlerde yer alması,
- Prototip üretme, teklif verme aşamasına gelmesi önceliklidir

3.1.3. Uzun vadeli, araştırmanın ve belirsizliğin yüksek olduğu konularda risk sermayesi perspektifi ile hazırlanmış Ar-Ge destekleri gerekli

OEM'den bir talep olmadan yapılan Ar-Ge çalışmaları, çok daha belirsiz, öğrenmenin öne çıktığı, uzun süreçler alan, yatırımların ve risklerin büyük olduğu süreçlerdir. Kimi durumlarda bu süreçler 15 ila 20 yıl yatırım yapılmasını gerektirebilmektedir. Örneğin kompozit malzeme teknolojisi 15 yıldır gelişmesine karşın, otomotiv endüstrisinde yaygın ticari kullanabilmesi çeliğin yerine kullanılabilmesine bağlıdır ve halen hedef maliyetin 4 katı oranındadır.

- Yeni teknoloji destek ve yatırımı için risk sermaye fonu oluşmalı
- Riskli teknolojilerin gelişmesine yönelik yeni teşvikler tasarlanmalı

Risk sermayesi uygulamalarının bir diğer önemi, uzun destek süreçleri yerine, hızlı ve uygulamalı ürün geliştirme odaklı çalışmaları kolaylaştırmaktadır.

- Gelişmeler çok hızlı, stratejik planlar yerine gerçek anlamda risk sermayesi gerekiyor (S5)

3.1.4. Ar-Ge sonrası ürünlerin ticarileşmesini kolaylaştırıcı destekler gerekli

Riskin yüksek olduğu ürünlerin gelişmesini destekleyici risk sermayesi uygulamaları, Ar-Ge sonrası ticarileştirme aşamasını etkinleştirecek yapı ve destek süreçlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

- Odaklanma ve derinleşme alanlarında önce riskli teknolojilerin öğrenilmesi, sonra bunlarla ilgili somut ürünlerin çıkması için fon yaratılması ve risk sermayesi gözüyle bakılabilmelidir
- Start-up ve risk sermayesi yok
- Yeni yatırımcı firmalar gerekli, yeterli sermaye yok

3.2. Türkiye'nin Ar-Ge birikimi, teşvik politikaları desteğinde son 20 yıldır sürekli olarak gelişiyor

Türkiye'de temel teknolojilerin geliştirilmesi konusunda yeterli altyapı henüz oluşmamıştır.

⁶ Lisanslı üretim, teknolojinin tersine mühendislik çalışması, önce taklit et sonra iyileştir gibi



Üniversitelerde de böyle bir altyapı bulunmamaktadır. Ancak hem üniversite, hem firma tarafında da Türkiye son 20 yıldır Ar-Ge konusunda yatırım yapmış, belli birikimler oluşturmuştur. Türk otomotiv sanayi firmaları da Ar-Ge konusunda bir temel oluşturarak, bu kapsamda ilk ürünleri ortaya koymuştur. Şimdi oluşmuş teknoloji ve ürün geliştirme kabiliyetinin geliştirilmesi önceliklidir.

- Esas olan yeni teknoloji değil, yeni teknoloji geliştirme kabiliyeti geliştirmektir
- Türkiye'nin şimdiki birikimlerini kullanmak (S3)

3.2.1. Otomotiv sektör paydaşlarının oluşturdukları birikimi ileri taşıyacak temel ve uygulamalı Ar-Ge destekleri gerekli

Türk firmalarının geldiği noktayı ve şimdiye kadar gerçekleşmiş teşvik uygulamalarını eleştirmek yerine bunları da konu ve süreç olarak geliştirmeyi gözetmeli, bu amaçla yeni teşvik uygulamaları ve yöntemleri geliştirmeliyiz.

- Teşvik politikaları var ama sonuç vermiyor

Bu noktada aldığı teşvikleri iyi değerlendirmiş firmaları global ölçeğe taşımayı gözetken, bu firmalar ile odak konularını belirlemiş üniversiteleri temel Ar-Ge konusunda ve ticari ürün geliştirme başlıklarında işbirliğine odaklayan teşvik uygulamalarına ağırlık verilmelidir.

- Teşvik ve destekler aşamalı ve ticarileşerek yürümeli
- Teşvik politikaları global ürün geliştirmeye yönelmeli
- Destek veriyoruz ama kafamız karışık, odaklanamıyoruz! Üniversiteler kategorize olup yönlendirmeli

3.2.2. Vizyon ve hedefler belirleyen, koordinasyon sağlayıcı, paydaşların temsil edildiği üst yapılar gelişmeli

Önceliklere odaklanmakla birlikte, kamu, üniversite ve sanayi arasındaki işbirliğinin gelişmesi de önemlidir. Örneğin İngiltere'deki Automotive Council gibi bir yapı Türkiye açısından da çok faydalı olacaktır.

- Dünyada hedefler belli. Belli koordinasyon yapıları yönlendirmesinde net hedeflere odaklanıp sonuç almayı beklemeliyiz
- Kendi geliştirmek istediğimiz teknolojilerimizi biz belirlemeliyiz

3.2.3. Öncelikli, hedef alanlarda teknoloji yol haritaları hazırlayan yapılar oluşmalı

Teknoloji ve sermaye birikim eksikimizi kabul ederek ve her noktada olamayacağımız için önceliklendirmek ve odaklanmak esastır. Bunu yaparken üniversitelerin, enstitü ve Ar-Ge destek yapılarının öncelikli alanlarla ilgili yol haritaları oluşturulmalı, destekler ve teşvik uygulamaları da bundan hareketle geliştirilmelidir.

- TAYSAD hangi OEM'ler, hangi konularda, ne zaman, ne gibi yenilikler bekliyor organize olarak derliyor
- Rakip teknolojilerin de iyi takibi kritik kıt kaynaklar söz konusuysen
- Yıkıcı teknolojilerle ilgili teknoloji yol haritalarının iyi oluşturmalıyız



- Yeni teknolojiler konusunda yeterince⁷ hazır değiliz. Teknoloji geliştirmeden ticarileştirmeye kadar ki tüm süreçte daha fazla rol alabilmeliyiz

3.2.4. Hedef ve öncelikli alanları seçerken yatırım ve pazar açısından ölçek oluşturmayı gözetmeli

Yeni yatırım yapılacak teknoloji alanları seçilirken sadece otomotiv değil, diğer sektörlerin de ihtiyacı değerlendirilmelidir. Ölçeğin yaratılmasında iç pazarın ihtiyacı önemli bir rol oynayacaktır. İç pazarın regülasyonlarla oluşturulması bugün yeni teknolojilerin gelişmesinin teşviki için bütün lider ülkelerce uygulanan bir yöntemdir.

- Savunma, havacılık, otomotiv arasında know-how ve lisans işbirliği geliştirebilir (S8)
- Seçilmiş doğru alımların ve yatırımların arkasına fazla kütle koymak (S1)
- Küresel ölçek ile ölçek ekonomisi değerlendirilmeli (S2)
- Pazar yaratma stratejileri oluşturmalıyız (S7)

3.2.5. Belli Ar-Ge yetkinliğine ve bilgi birikimine ulaşmış firmaların globalleşerek ölçek ekonomisi yaratmasını, uluslararası Ar-Ge ekosistemlerine dahil olmasını teşvik etmeliyiz

Türkiye’de Ar-Ge teşviklerini etkin kullanan ve OEM’lerle iş büyüklüğünü ileri düzeye taşımış tedarik sanayi firmalar oluşmuştur. Bu firmaların gelinen noktada globalleşmesi ve böylelikle daha büyük, katma değerli ve daha yenilikçi teknolojik işlere aday olması kolaylaşmıştır.

- Strateji ve yatırımlar taşıma ve itirme üzerine değil, olaylar sürekli ileri taşınacak şekilde kurgulanmalı (S6)
- Gelişmiş yan sanayilerin globalleşmesi önemli (S4)
- İhracat odaklı ana sanayi ve henüz globalleşmemiş bir durumda olan tedarik sanayi⁸

Üretim ve Ar-Ge’de belli boyuta gelen ve yurt dışı OEM’lerin yanında üretim tesisleri kurmayı hedefleyen tedarik firmalarının, Ar-Ge’lerini globalleştirmeleri, yurtdışındaki Ar-Ge ekosistemlerine dahil olmaları desteklenmelidir.

- Ar-Ge çalışmalarımızın bir bölümü Avrupalıların ekosistemi içerisine dâhil edilmelidir
- Tedarik sanayi Ar-Ge merkezi yurt dışında ileri ucunu oluşturmalı
- Tedarik sanayi Dünyada ki teknoloji geliştiren merkezlerin içinde yurtdışında yer almalı

⁷ Yeni teknolojileri geliştirmekten, bunları ticarileştirme sürecine kadar olan süreçte Türk firmaları olarak katkımızı artırmalı, böylelikle yeni teknolojilere lisans bedeli ödenmeden yeni ürünler üretilebilir hale gelmeliyiz

⁸ OEM’lerin üretim yaptığı her noktada destek verir hale gelmeyi hedeflemeli



3.2.6. Akademik düzeyde üniversitelerin uzmanlaşma konuları seçmesi ve bunlara odaklanmasını teşvik etmeliyiz

Üniversitelerin çok alanda eğitim vermesi YÖK yasasının bir gereğidir ve anlaşılabilir bir durumdur. Bununla birlikte üniversitelerin bazı konularda derinleşmesi ve markalaşması, Ar-Ge niteliği yüksek çalışmalar yapar hale gelmesi de hem ihtiyaç, hem de ilk yaygın eğitim konusu ile de çelişkili değildir. Keza interdisipliner yaklaşımlara da ihtiyaç vardır. Son 5 yıldır bazı üniversiteler bunu yapmaya başlamış ve karşılığını da görme noktasına gelmişlerdir.

- Derinleşme alanlarını (-) üniversiteler netleştirmeli

Üniversitelerde yürütülen projelerin çok taraflı olması, işbirliği kültürünün de gelişmesi sağlanacak destek programlarında gözetilmeli, bu kültürel özelliğin de gelişmesi, araştırmaların sürdürülebilirliğinin temel koşulu olduğu göz ardı edilmemelidir.

- Uzmanlaştıktan sonra konsorsiyum olarak platform oluşturmalı
- Ortak Ar-Ge ve çalışma kültürümüz eksik (-)

İşbirliğini geliştiren, üniversiteleri uzmanlaştıkları konularda teknoloji odağına dönüştüren teşvik ve destek uygulamalarına öncelik verilmelidir.

- Yeni bir üniversite stratejisi oluşturmalı- insan kaynağı + Ar-Ge + inovasyon arasında
- Üniversite ile birlikte çalışın diye platformlar oluşturmalı
- Ar-Ge teşvikleri üniversitelerin ortak teknoloji geliştirme platformlarına dönüşmesine yönelik yapılandırılmalı

Üniversitelerde otomotiv ve otomotive yönelik yenilikçi teknolojilerin uygulandığı yarışma organizasyonlarının ve takımlarının daha fazla desteklenmesi yoluna gidilmelidir. Kısmi desteklerle dahi şu anda takımlar oluşmuş ve gelişmiş durumdadırlar. Uygulamalı Ar-Ge desteğine bu takımların alınması ve hatta düzenli bir lige dönüştürülmesi değerlendirilmelidir.

- Öğrenci proje takımlarına desteğimiz az (-)
- Elektrikli ve otonom araç yarışları üniversitelerde gayet ümit verici (+)
- Üniversite öğrenci laboratuvar proje takımları düzenli desteklenmeli
- Formula öğrencileri çok istekli. Ancak talep ve deneyim eksik



4. Öne Çıkan Yeni Teknoloji Konuları ve Değer Zincirinde Yeni Değer Yaratma – Otomotiv Öncelikler Matris Modeli

Bu bölümde inceleyeceğimiz üç tablo Çalıştay™ uygulamasının öğleden sonra ki kısmında, seans 3 kapsamında yapılmış bir çalışmanın çıktıları ile ilk olarak oluşturulmuştur. Bu tabloya daha sonra ilk seans sırasındaki bazı fikirleri de eklemek gerektiğini fark ettik ve bunları da ekledik.

Bu raporun yayınlanmasından sonra da belli aralıklarla katılımcılardan ve üçüncü taraflardan gelen katkılarla bu matris geliştirilmeyi devam edecektir. Bunun için çalışmanın moderatörü ve raporlama sorumlusu olan Tunç Çelik'e eklemek istediğiniz fikri ve yeri satır ve sütun bilgisi ile birlikte info@analizsentez.com adresine gönderebilirsiniz.

Bu rapor sürdürülebilir bir işbirliği platformu ve yönlendirme komitesi oluşturmanın ilk adımıdır. Daha sonra yapılacak çalışmalara girdi sağlayacak olan bu çalışma, ilişkili diğer çalışmalarca da geliştirilecektir. Bu çalışmalara katılmak isteyenlerin de Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi Otomotiv Dairesine olası katkıları⁹ ile birlikte başvurmaları yeterli olacaktır.

⁹ Kendilerini tanıtarak ve hangi konuda, ne gibi destekler verebileceklerini belirterek



Tablo 1 : Yeni Değer Zincirinin Gelişmesi Açısından Öncelikli Alanlar ve Gereklere 1

Kategoriler	Uygulama Alanları (C)	Temel Teknoloji Önerileri (A)	Öncelik Önerileri (B)	Diğer Öneri ve Yorumlar(D)	(E)	
Yeni Değer Zinciri Alanları	1	Haritalar	. Tek bir harita ile entegre kamera ile sensör GPS ihtiyacını kaldırmaya çalışıyor	. İnsanların hareketlilik verisi için İBB bunun üzerine çalışıyor	. Avrupa'da geliştirilen dijital haritaların prensipleri farklı olduğu ve bu nedenle harita genel komutanlığından izin alınması gerektiği için araçlarımızda kullanılamıyor	Eksik
	2		. Kamera/görüntü işleme teknolojisi üniversiteler platformu üreticiler desteklemeli, global markaların gelişmesi sağlanmalı	. Harita üzerinde zenginleştirmeler yapmak öncelikli	. Haritalarımız Avrupa ile uyumlanması gerekmesine karşın bazı harita uygulamaları siyasi sebeplerle yapılamıyor	Eksik
	3				. İSBAK haritaların üzerine panoramik + lidar bilgisi ekliyor	Yapılıyor
	4				. Harita üreten firmalarımızı büyütüp globalleştirmeliyiz	Strateji
	5		. Uydu teknolojileri ve coğrafi bilgi sistem uygulamaları		. Türkiye yapılan çok sayıda harita var, mevzuat düzenlemesi ile konsolide etmeliyiz	Strateji
	6	Hizmetler	. Otomotiv Test merkezi eksikliği gecikmiş bir konu		. Test merkezi yatırımı konusunda karar verilmeli, yol haritası belirleme süreci paydaşlarla ortaklaşa yürümelidir, merkez kabiliyetlerine yeni teknolojilerin test imkanları da eklenmeli	Eksik
	7		. Yenilikçi lojistik ve dağıtım uygulamaları		. Test merkezinin bir alternatifi de İstanbul'da araç test koridoru kurmak olabilir	Strateji
	8				. Lojistik konusu otomotiv sanayi ihtiyaçları çerçevesinde master planla geliştirilmeli	Eksik
	9	Güvenlik	. Blockchain teknolojileri	. Siber güvenlik uygulaması geliştirilenler desteklenmeli	. Siber güvenlikle ilgili hukuki altyapı oluşmalı	
	10	Akıllı ulaşım uygulama ve alt yapısı	. Sensör ve uygu teknolojileri ile desteklenmiş akıllı yollar	. Yenilikçi-entegre taşıma uygulamaları	. Otonom, yapay zeka, akıllı şehir konuları büyük bir master plan dahilinde birlikte ele alınmalı	Strateji
	11		. Hukuki altyapı		. Uluslararası standartları belirleyen yapılara katılmamız	Strateji
	12		. AUS stratejisi oluşturulmalı		. Etkin bir strateji geliştirme ve uygulama gerekli	Strateji
	13	İletişim teknolojileri	. 5G ve 6G geçiş çalışmaları planlanmalı		Otomotiv iletişim konularında önemli sıkıntılar vardır. Bunların mevzuat düzenlemeleri ile çözüme kavuşması gerekmektedir	Strateji



Tablo 2 : : Yeni Gelişen Teknolojiler Açısından Öncelikli Alanlar ve Gereklere 2

Kategoriler	Uygulama Alanları (C)	Temel Teknoloji Önerileri (A)	Öncelik Önerileri (B)	Diğer Öneri ve Yorumlar (D)	(E)	
Yeni Teknoloji Alanları	14	Batarya	· Smart Grid	· Halihazırdaki batarya firmalarımızı küresel yapmak için destek	· Cell uzun vadeli ve büyük yatırım konusu (kimyasal alt kırılımları analiz edilmeli)	Strateji
	15		· LI-Iona alternatif öncelikli	· Kimyasal > Cell > Modül > Pack	· 20 sene sonrası batarya teknolojisi üniversitelerde çalışılmalı	Strateji
	16		· Photo-voltaic pilin temel girdisi olan silisin Türkiye’de olması ilgili teknolojilerin yol haritaları ile takibini daha da önemli hale getiriyor	· Öncelikle pil paketleme ve ilişkili yazılımlara odaklanmalıyız	· Yerli batarya teknolojisi üreten firma oluşturmalıyız	Strateji
	17			· Küresel üretici çekmeli veya yerli firmaları bu seviyeye acilen getirmeliyiz	· Hücre konusunda bizim malzemelerle ne yapılması gerektiğine üniversitelerde odaklanmalı	Strateji
	18				· Diğer sektörleri de düşünerek strateji geliştirilmeli	Strateji
	19	Yazılım	· Connectivity ile ilgili yazılımlar önemli	· Start-up’lar üzerinden hız ve esneklik kazanmak önemli	· Opina platformunun etkinleşmesi (2019 itibari ile çalışmaya başlamak)	Yapılıyor
	20		· Yapay zeka konusu ürünlerde ve altyapılarda, her noktada fark yaratan önemli teknolojiler	· Etiketlenmiş data çok önemli (yapay zeka)	· Amerika ve Çin’deki start-up’lar birlikte çalışmak. Oralara gitmek gerekli	Strateji
	21			· Yeni nesil araç yazılım platformu oluşmalı	· Yapay zekada üniversitelerde hızlı ve yoğun bir atılım gerekli	Strateji
	22	Kamera ve görüş sistemleri		· Yerli üretim başlamalı	· Kamera/görüntü işleme teknolojisi için üniversitelerde ortak platform oluşturulmalı, global marka işbirliği ile geliştirilmeli	Strateji
	23	Sistem entegrasyonu			OEM’ler bu işi yapıyor	
	24	Sensörler & sensör füzyon			· Sensör/algılayıcı teknolojisi için üniversitelerde ortak platform oluşturarak, global marka oluşturmalıyız	Strateji
	25	Veri + servisler	· Big data çalışmalarına öncelik verilmeli		· Veri analitiği konusunda çalışacak eleman ihtiyacı var	Öncelik
	26				· Veri standardı konusunda platforma katkı yapan bir yapı oluşturulmalı ve TR’yi orada temsil etmeliyiz	Strateji
					-Bağılantılı ve katma değerli servislerin hayata geçirilmesi için milli menfaatleri gözetken, uygulanabilir iş modeli kurulmalı	Strateji



Tablo 3 : Konvansiyenl Teknolojiler Açısından Gelişmesi Açısından Öncelikli Alanlar ve Gereker 3

Kategoriler	Uygulama Alanları (C)	Temel Teknoloji Önerileri (A)	Öncelik Önerileri (B)	Diğer Öneri ve Yorumlar(D)	(E)	
Konvansiyenl Konulardaki Yenilikler	27	Yüksek grade çelik		· Üniversitelerde küçük laboratuvarlarda iyi çalışmalar yapılabiliyor. Ticarileştirme laboratuvarlara ihtiyaç var.	Ülkemizde bu alanda yeterli ArGe yapılmıyor, ayrıca üretim kapasitesi de sınırlı	
	28	Yüksek grade alüminyum		· İşlenmiş bilgiyi üreten endüstriye bunu aktaracak laboratuvarlar artmalı.	· Alüminyumun geri dönüşümünden düşük enerji maliyeti ile üretime yönelik önlemler oluşturulmalı	Strateji
	29			· TR’de otomotivin ihtiyacının %50si düzeyinde “ en ve spek konusunda sorun yaşanıyor	· Alüminyum A magnezyum alışımlar 500 – 7000 serileri 2,00-6,00 mm Türkiye’de üretimi yok	Eksik
	30	Yüksek grade mühendislik plastikleri	· Polimer+carbon fiber mesh ekleme know-kow’u önemli	· Şimdiki tesislerin yeni ürünlere girmesi için fizibilitenin iyileştirilmesi öncelikli	· GF 40-50 propilen (petkim)	Eksik
	31		· 600mghz NMR cihazı Türkiye’de var ancak az kullanılıyor.	· OEM’ler malzemelerle ilgili ortak talep/standart oluşturmak fizibiliteyi kolaylaştırır	· Kompozit malzeme henüz ekonomik değil, karbon fiber için yerli hammadde var/çalışılmalı	Strateji
	32			· Dünyadaki lider firmalar TR’ye davet edilmeli	· Mühendislik plastiklerinin imalatının gerçekleştirilmesi	Eksik
	33	Kompozit	· Halen maliyeti 4 kat yüksek kaldığı için kullanılmıyor		Türkiye’de hammaddesi olan bu kritik girdinin maliyetini ucuzlaştırmaya yönelik çalışmalara öncelik verilmeli	Strateji
	34	Araç sistemleri		· Yerleştirilmesi gereken parça/sistem listesi hazır, kullanılmalı	· Isıtma/soğutma/koltuk önemli bir alan	Strateji
	35				· Akıllı kişiye özel (customized) çözümler	Strateji
	36	Üretim sistemleri	3D Print		· 3D ürün üretim uygulamaları başlatılmalı	Strateji

5. Türkiye'nin Otomotiv'deki Yıkıcı Teknolojilere Adapte Olmasını Kolaylaştırıcı Ekosistemin Gereklere

Yukarıda dile getirilen konulara bakıldığında gerek, ürün, gerek üretim, gerek değer zinciri, gerekse toplumun kullanımı, akıllı ulaşım sistemlerine kadar pek çok noktada planlı ve koordineli çalışmalara ilave olarak, yeni teknoloji geliştirme süreçlerine dahil olmadan, bunlarla ilgili yenilikçi ürün ve hizmetleri ticarileştirmeye geniş bir spektrumda kolaylaştırıcı bir ortama da ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Halihazırda Türkiye'nin bir sanayi ekosistemi vardır; OEM'ler, tedarik sanayi firmaları, üniversiteler, meslek liseleri, pazarın kendisi, satış sonrasındaki hizmetler, Ar-Ge teşvikleri, kamu kurumları, üniversiteler hepsi bütün olarak bir ekosistem olarak işlemektedir.

Şimdiki ekosistemdeki eksikleri gidererek otonom-elektrikli-bağlantılı araçların gelişmesi için çeşitli teknoloji, altyapı ve hukuk alanlarında yeni girdileri (yeni bilgi, yeni aktör, yeni ilişki, yeni projeler, yeni yatırım, yeni iş gücü) sisteme ekleyerek, ilişkileri yeniden düzenleyerek şimdiki ekosistemi zenginleştirmek, genişletmek ve somut ürünler, prototipler ortaya koyar hale getirmektir.

- ACES¹⁰ ile büyük bir dijital ekosistem parçası olacak

5.1. Otonom-bağlantılı-elektrikli Araç Teknolojileri ve Altyapının Gelişmesini Destekleyici Politikalar Gelişmeli

Türkiye birikimleri ve rekabet avantajına sahip olduğu konularda, özellikle de hammaddeye sahip olduğumuz konularda tedarik yan sanayinin rekabetçiliğini desteklenmesi yeni gelişen otomotiv değer zinciri içindeki payımızı artıracaktır.

Ekosistemin gelişmesi açısından yeni hedef ve politikalar belirlenmeli, AB fonlarından daha etkin yararlanılmasına yönelik çalışmalar yapılmalı, Türk otomotiv pazarını geliştirme stratejileri pazar geliştirici regülasyonlar ve iletişim uygulamaları ile desteklenmelidir.

- AB fonlarında H2020 sonrası kullanım ve politika belirlenmesi için lobi çalışması Türkiye menfaati gözetilerek yapılmalı
- Pazar yaratma stratejileri oluşturmalıyız
- Yeni regülasyon ihtiyacı
- İletişim politikaları yeni teknolojileri destekler durumda

5.2. Ekosistemin Sürdürülebilir Gelişimi İçin Çok Taraflı Karar Verme Yapısı Oluşmalı

Türkiye'de yeni teknolojilerle ilgili ekosistem başlangıç düzeyinde ülkemizde oluşmaya başlamıştır. Son 20 yıldır sürekli gelişen bir şekilde teşvik uygulama ve yapıları, çağrı

¹⁰ Autonomous, electric, connected, vehicle





programları, üniversite ve enstitüler, Ar-Ge teşvikleri ile ülkemizde yenilikçi uygulamalar başlamıştır. Ekosistemin geliştirilmesi için de aşağıda ele alınan dört konuda ilk adımların atılması öncelikli olacaktır;

- 1) Sürdürülebilir bir karar verme yapısının oluşması
- 2) Vizyon oluşturulması
- 3) Politikaların geliştirilmesi
- 4) Hedeflerin belirlenmesi

5.2.1. Karar verme yapısının oluşması

Otomotiv sektörünü temsil gücü olan yönlendirici bir yapı tüm paydaşların bir araya gelmesi ile oluşmalı, sürdürülebilir bir şekilde çalışmalı, ekosistemin gelişmesine yönelik ihtiyaç ve öncelikleri belirlemelidir. Paydaşların bireysel inisiyatifleri ile bunun gerçekleşmesi mümkün olmadığı gibi, yukarıdan aşağı hiyerarşik yapı ile de bu mümkün değildir. Bunun iyi bir örneği İngiltere’de ki “Automotive Council”dır. Böylelikle ortak çalışma yapma, gerçekçi ve 5N-1K yaklaşımı ile eylem planı hazırlama ve bunu hayata geçirme kabiliyeti olan, hesap verme kültürü ile hareket edebilen bir yapının oluşması hedeflenmelidir.

- İngiltere’deki kamu+ özel automotive council benzeri bir yapı olmalı

İşlevin sürdürülebilirliği bu yapının kendisini oluşturan paydaşların yapısal değişikliklerinden bağımsız kalması ve sektörün ihtiyaç ve önceliklerine odaklı olarak işlevini sürdürmesi gereklidir.

5.2.2. Vizyon oluşturulması

Oluşacak konsey lokal ihtiyaçlara hitap edecek şekilde, global vizyonu yorumlamalı, yerel olarak ihtiyaçları anlamalı, bu ikisinin kesiştiği noktada vizyonu oluşturmalıdır.

Örneğin Norveç’in ‘otonom uçak projesi’ böyle bir projedir. Küçük uçaklar Norveç için çok uygundur ve bunların otonom olması durumu çok cazip bir çözüm oluşturmaktadır. Norveç’in bu tür bir ürüne ihtiyacının yoğun olması, geliştirdiği ürünün diğer birçok ülkenin kendilerinin küçük taleplerini Norveç’e yönlendirmesi sonucunu doğurmuştur.

- Automotiv Council’in önermesi gereken bir vizyon > Norveç’in Otonom Uçak örneği gibi olabilir (Glokal vizyon gerekli)

5.2.3. Hedeflerin netleştirilmesi

Oluşturulacak vizyonun, somutlaşması, altına doğru projelerin gelmesi ile somutlaşacak ve işlevsel hale gelecektir. Örneğin ne kadar iş gücünün, akademik çalışmanın, Ar-Ge bütçesinin önceliklere yönlendirileceği, bu çalışmaların kaç kişi tarafından takip edilip, destekleneceği, ne gibi çıktılar beklendiği, bunlar olmazsa nasıl müdahale edileceğine dair somut politika ve hedeflerin belirlenmesi gerekecektir.

- Hedefler altında projeleri toplayabilmeliyiz

Başlangıçta bu şekilde net ve büyük bir hedef oluşması, daha sonra oluşacak detay hedef ve stratejiler için bir çatı vazifesi görecektir. Bu durumda sahip olduğumuz kıt kaynağı fazla yere dağıtmadan, hedeflerimize odaklanmayı ve sonuç almayı kolaylaştıracaktır.



6. Çalıştay Dizisi, Hedeflenen Çıktılar ve Çalışma Yöntemi Hakkında

Yukarıda incelemiş olduğunuz rapor, 20 kişinin katılımı ile 24 Nisan 2019 tarihinde yapılan çalışmanın çıktısıdır. Bu çalışma ve doküman dört adımlı bir çalışmanın ilk adımını oluşturmaktadır; Takip eden adımlarda 15 Haziran ve 22 Haziran tarihlerinde, önce Detroit'te, sonra San Francisco'da otomotiv değer zincirinin OEM'ler gözü ile nasıl gelişeceği, yenilikçi/yıkıcı teknolojilerin otomotiv endüstrisine etkileri ile ilgili projeksiyonlar yapılacak, Temmuz ayı itibarı ile dördüncü ve son bir çalışma ile çalışma süreci tamamlanacaktır.

Bu dokümanın yaşayan bir doküman olması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda görüşler Çalıştay™ uygulamaları dışında da alınacak, Sayfa 19-20-21'de yer alan Tablo 1-2-3 sürekli geliştirilecektir.

Çalışmanın çıktısı olarak bir White Paper üretilerek olup, bu başlangıç çalışması ile birlikte Türk Otomotiv sektörüne yön verecek çok taraflı bir etkileşim ve iş birliğinin başlaması ümit edilmektedir.

Çalışmanın amacı, Türkiye'de yenilikçi/yıkıcı araç teknolojileri ile ilgili bir gündemin oluşması, Türkiye'deki ekosistemin gelişmesi için inisiyatiflerin belirlenip, hayata geçmesi ve Türkiye'deki ekosistemin uluslararası ekosistem ile ilişkilendirilmesidir. Böylelikle son noktada, Türkiye'nin, Türk Ar-Ge kuruluşlarının ve firmalarının global değer zincirindeki payının ve katkısının artması nihai amaçtır.

6.1. Çalışma yöntemi

Çalıştay™ uygulamasında katılımcıların deneyim ve görüşlerinin alınması için aşağıdaki sorular tasarlanmış ve kullanılmıştır;

- Soru 1: Yenilikçi/yıkıcı teknolojilerin gelişmesi ile Otomotiv'de yakın, orta ve uzun vadede sizce ne gibi YENİ uygulamalar söz konusudur?
- Soru 2: Yenilikçi/yıkıcı teknoloji alanlarında Türkiye'nin birikimleri ve eksikleri nelerdir?
- Soru 3: Türkiye açısından öncelikli teknoloji gelişme alan ve konuları nelerdir?
- Soru 4: Türkiye'nin yenilikçi/yıkıcı otomotiv teknolojilerine adapte olması, gerekli ekosistemi oluşturması ve tamamlaması için neler gerekir?

Çalıştay™ uygulamasının ilk oturumunda 50 fikir, ikinci oturumda 81 fikir, üçüncü oturumda 51 fikir ve son oturumda 14 fikir üretilmiştir. Raporunda yer alan başında nokta olan metinler¹¹ çalışma sırasında katılımcılar tarafından üretilen fikirler olup, metin olarak yazılmış bölümler her seans sonunda kaydedilen ve katılımcılarla paylaşılmış sentezlerle ilgili ses kayıtlarından hareketle oluşturulmuştur. İfade edilen (• fikirler) ilişkili oldukları sentez paragrafların altında yer almıştır.

¹¹ • Katılımcılara ait fikirler ilk ifade edildiği hali ile, orijinaliği bozulmadan raporda yer almaktadır