

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ
FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Cerebral Palsili Bireylere Yönelik Modifiye Ulaşım Araçları Tasarımı

TAKIM ADI: CpTekno

Başvuru ID: 439874

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem Durumunun Tanımlanması:	5
3. Çözüm	7
4. Yöntem	8
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	9
6. Uygulanabilirlik	10
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	10
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):	12
9. Riskler	12
10. Kaynaklar	14



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bağımsız hareket edebilmek, canlılığın asli unsurlarından bir tanesidir. Bebeklik çağında başlayan hareket etme kabiliyeti ilerleyen dönemlerde iskelet ve kas gelişimi ile istemli ve kontrollü bir hal alır. Ancak bazı engel durumları hareketlerimizi tamamen bloke etmekte bazen de kısıtlama getirmektedir. Bu engel durumlarından bir tanesi de beyin felci olarak da bilinen serebral palsidir (CP). Serebral Palsi, gelişmekte olan fetal ve yenidoğan beyninde meydana gelen, ilerleyici olmayan bozukluklara bağlı, aktivite kısıtlılıklarına yol açan, hareket ve postür gelişimindeki bir grup kalıcı bozukluğu tanımlar (Konakoğlu G., 2018).

Kasların hareketlerini, tonusunu veya vücudun duruşunu etkileyen bu fiziksel engel durumunda (Acıbadem, 2020) görülen motor yetersizliklerle birlikte bilişsel, davranışsal, duysal, iletişim ve algı bozuklukları da görülebilmektedir (Konakoğlu G., 2018)

Kaslardaki kasılmanın tonusu bireye göre değişmektedir. Bu nedenle bireyin vücudunun çeşitli eklemlerinde hareket aralığı azalmış olabileceği için CP'nin günlük faaliyetler üzerindeki etkisi bireyden bireye büyük farklılıklar gösterir. Bazı vakalarda bireyin normal yürümesi mümkünken, bazı vakalarda yardım ve teknik ekipman gerekli olabilir ya da birey tamamen felç durumunda olabilir. Yine engelli bireyde hareket bozukluklarına rastlanabildiği gibi, bunlarla ilgili anormal reflekslere, uzuvların ve gövdenin gevşekliğine veya sertliğine, anormal pozisyonda durmaya, istemsiz hareketlere, kararsız yürümeye veya bunların bir kombinasyonu durumlara da rastlanabilir. Bu ve benzeri nedenlerle CP'nin bir çok sınıflandırma şekli ve tipi bulunmaktadır. (Karahana N., Orak M.M., 2021).

Tek bir karakteristiğe dayalı sınıflandırma 7 eksen temelinde sınıflandırılır. Fizyolojik, topografik, etyolojik, teröpotik, işlevsel, nöro-anatomik sınıflandırma ve ekpatolojilerin sınıflandırılması (Karahana N., Orak M.M., 2021).

Fizyolojik sınıflandırma: patolojik motor nöronun tipi ve hareket bozukluklarına göre değerlendirmeyi amaçlar ve Spastik (piramidal sinir sistemi) ve spastik olmayan (ekstra-piramidal sinir sistemi) olarak iki gruba ayrılır. (Karahana N., Orak M.M., 2021).

Spastik tipte vücudun bütün kaslarında meydana gelen aşırı sertlik ve kontrol problemi mevcut olur. (Türkiye Spastik Çocuklar Vakfı,2019). Spastik tip cerebral palsi topografik sınıflandırmaya göre kuadripleji (dört uzuvda simetrik/eşit ve şiddetli spastisite), dippleji (dört uzuvda da tutulum vardır, ancak daha fazla spastisite ve güçsüzlük alt uzuvlardadır) ve hemipleji (vücudun bir tarafında üst ve alt uzuvların tutulumu) olacak şekilde alt gruplarda sınıflandırılmaktadır. Ayrıca nadir de görülse Tripleji (üç uzuvlu spastisite) ve monopleji (tek uzuvlu spastisite) gibi türleri de vardır (Karahana N., Orak M.M., 2021).

Nöro-anatomik sınıflamada ise, hastanın merkezi sinir sistemindeki tutulum alanı ile uyumu sınıflandırılmıştır. Spastik ve flask (gevşek) CP'nin motor korteks, atetoid CP'nin bazal ganglion, ataksik CP'nin beyincik tutulumu ile oluştuğu tanımlanmaktadır (Karahana N., Orak M.M.,

2021). Atetoid tip CP'de; Hastanın bacaklarında, kollarında, ellerinde veya yüzünde meydana gelen istemsiz kontrol edilemeyen kas hareketleri mevcut olur. Ataksik tipte; vücudun dengesini kontrol edememesi olarak ortaya çıkar. Karma tipte ise kimilerine kas kontrolleri tamamen kaybolmuş kimisinde ise istemsiz hareketlerin çok güçlü olması ile gerçekleşir (Türkiye Spastik Çocuklar Vakfı,2019).

Bu projemiz ile; karma tip CPLi bireye tamamen kendi engeline uygun, kontrollü bir şekilde hareket ettirebildiği kaslara göre tasarlanmış, butik bir akülü engelli aracı modifiye edilecektir. Tamamen kişinin bireysel farklılıkları göz önüne alınmıştır. Böylelikle ileri derecede 4 taraflı tutulum sağlamış engelli bireylerde de bağımsız hareket edebilme becerisi kazanacaktır.

Yapılan incelemeler sonunda engelli bireyimizin sağ el bileği ve sağ el işaret parmağı ve orta parmağı istemli hareket ettirebildiği ve sol ayak bileğini istemli bir şekilde hareket ettirebildiği tespit edilmiştir. Bu kas hareketleri projemizin tasarımının temelini oluşturmaktadır. Yön kontrol mekanizması engelli bireyin bilek hareketlerine uygun bir şekilde tasarlanan bir bileklik ile sağlanırken, ileri ve geri hareketler ayak pedallarına eklenmiştir. Bileklik 3d yazıcı SolidWorks programında kişinin sağ el bileğine uygun ergonomik bir tasarım ile imal edilmiştir. Aracın ileri ve geri hareketi için ayak pedalları monte edilmiştir. Bu pedallar dikey makinelerinde kullanılan pedallardandır. Bu pedalların hareketlerini sağlamak için mikrodenetleyiciler eklenmiştir. Sensörlerden elde edilen veriler ve ilave bir mikrodenetleyici kullanılarak engelli kişinin reflekslerine uygun kontrol algoritması/yazılımı geliştirilmiştir.



Fiziksel engeli akülü araçları kullanmaya uygun olmayan engelli insanlar için bu tarz araç tasarımları bir umut olmaktadır. Yapılacak ufak değişikliklerle birçok insanın kullanımına uygun hale getirilebilecek olan engelli araçları için büyük bir adım atılacaktır. Benzer

durumda olan diğerk engelli insanlar için de bu projenin örnek olabileceği düşünölmektedir

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Serebral palsi, vücudu hareket ettirme ve pozisyon verme zorluğuna sebep olan bir kas kontrolü hastalığıdır. Hareketi kontrol eden beynin küçük bir kısmı, doğumdan önce veya sonra yaşamın erken döneminde çocuk halen bir bebek iken zarara uğramıştır. Kaslar, beynin zarar gören kısmından yanlış talimatlar alır. Bu, kendilerini sert veya gevşek hissettirir (Aydın, R. 2008).

Spastik kelimesinin etimolojisine bakıldığı zaman kasılma fiilinden türediği görölmektedir ve sert veya gergin kaslar anlamına gelmektedir (Etimolojitürkçe, 2022). Kas sertliği hareketi yavaşlatır ve zorlaştırır. Hasarlı beyin kısmından gelen yanlış talimatlar, bireyin vücudunu hareket etmesini zorlaştıran tipik anormal pozisyonlarda tutulmasına neden olur. Bu durum da, çeşitli hareketlerin yapılmasına sebep olur. Aşamalı olarak deformiteler gelişebilir. Kas sertliği, çok fazla çaba kullanılarak veya çok hızlı hareket ederek, sıkıntı yaşandığı zaman daha kötüleşir (Aydın, R. 2008). Bu refleksif hareketler de akülü araç kullanımını zorlaştırmaktadır.

Spastik serebral palsi, serebral palsinin en sık görölen tipidir. Serebral palsi; spastik bireyin, vücudunun hangi kısımlarının etkilenmiş olduğuna göre isimlendirilir. Hemipleji, dipleji, kuadripleji gibi. Hemiplajide; bir taraftaki kol, vücut ve bacak etkilenmiştir. Dipleplejide; bacaklar kollardan daha fazla etkilenmiştir. Kuadriplejide; tüm vücut etkilenmiştir. Kol içe dönük ve büküldür. El yumruk şeklindedir. Bacak içe dönük ve büküldür. Ayak parmak ucu yukarıda tutulmaktadır. Kollar hafif şekilde güçsüzdür. Bacaklar birlikte basılır ve içe dönüktür. Ayak baş parmağı yüksek tutulmaktadır. Baş kontrolü bozuktur (Aydın, R. 2008).

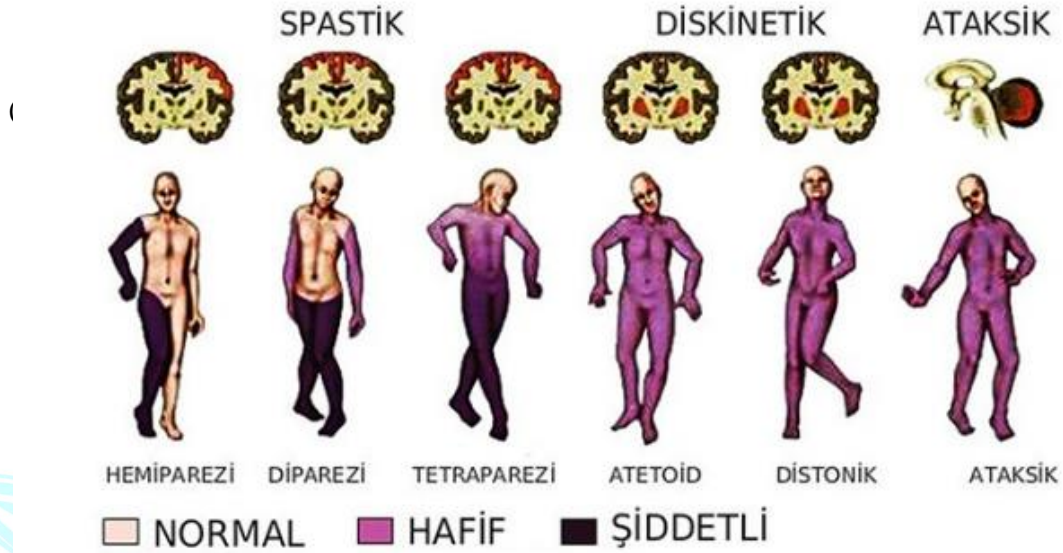
Nöroanatomik tip sınıflandırmaya bakıldığında ise, Atetoid, Ataksik vb. tiplere rastlanmaktadır (Aydın, R. 2008).

Atenoid tip: Atetozis, kontrolsüz hareketler anlamına gelmektedir. Bunlar bireyin bacaklarında, kollarında, ellerinde veya yüzünde sıçrayıcı hareketlere rastlanır. Hareketler bireyin günlük yaşamının çoğunda meydana gelir. Ancak birey heyecanlandığı zaman veya sıkıntılı olduğu zaman kötüleşir ve sıklaşır. Birey sakin olduğu zaman ise çok daha azdır. Kaslar sert durumdan gevşek duruma geçtikçe anormal vücut pozisyonları gelir ve gider. Bu sabit değişim, dik durmayı zorlaştırır, bu nedenle denge kötüdür. Yüz etkilenmişse, anlaşılacak yeterlilikte net konuşmak daha zor olabilir (Aydın, R. 2008).

Ataksik tip: Ataksi, dengesiz sallanma hareketleri anlamına gelir. Bu dengesiz hareketler yalnızca denge sağlamaya, yürümeye veya elleri ile birşey yapmaya çalışıldığı zaman ya da bir şeye uzandığı zaman görölmektedir. Örneğın birey bir şeye uzandığında ilk seferinde

tutamayabilir. Ayakta durma ve yürümenin öğrenilmesi çok daha uzun süre alır, çünkü denge bozukluğu vardır (Aydın, R. 2008).

Karma tip: Bir çok birey, serebral palsinin birden fazla tipinin özelliklerini göstermektedir. Örneğin, bazı bireyler atetoid hareketlerin bulunduğu spastik serebral palseye sahiptir (Aydın, R. 2008).



Serebral palsinin tiplerine bakıldığı zaman her bireyin farklı şekilde etkilendiği görülmektedir. Orta derecede etkilenmiş bir birey hafif bozulmuş denge ile yürümeyi öğrenebilecekken bir diğer birey ellerini kullanma zorluğu yaşayabilir. Ciddi şekilde etkilenmiş birey, oturmayı öğrenmek için bile yardıma gerek duyabilir ve günlük görevlerinde bağımsız olmayabilir (Sucuoğlu, H. 2018).

Hastalığı biraz daha tanımlamak gerekirse şiddetli kas sıkılaşması yani spastisite nedeniyle kas dokusunun kısalmasına neden olur bu durumda kemiklerin büyümesini engelleyebileceği gibi kemiklerin bükülmesine ve eklem deformitelerine ya da tam veya kısmi çıkıklara neden olabilir. Eklemler üzerindeki baskı veya kas spastisitesinden eklemlerin anormal hizalanması, kireçlenme adı verilen ağırlı dejeneratif kemik hastalığının erken başlamasına neden olabilir (Acıbadem, 2020). Bu etkenler göz önüne alındığında CPnin tedavi sürecinde asıl hedef bireyin semptomlarının en aza indirgenmesi ve hayat kalitesinin en yukarıda tutulmasıdır. Mesleki terapistler, yaşam alanlarında engellinin bağımsızlık kazanmasına yardımcı olmak için çalışır birey için önerilen adaptif ekipmanların arasında yürüteçler, dört ayaklı bastonlar, oturma sistemleri veya motorlu ve tekerlekli sandalyeler bulunabilir (Acıbadem, 2020).

Ancak pek çok CP'li bireye uygun araç bulunmamaktadır. Örneğin; standart tekerlekli sandalyede aracın ileri geri ve sağa sola hareketleri joystick ile sağlanmaktadır. Bu araçların joystick kısmı CP'li bireylerin kavraması için çok küçük olmakla birlikte

duyarlılığı da birey için çok hassastır. Ayrıca istemsiz hareketler için bir kontrol mekanizması yoktur. Bu da kullanımı CP birey için çok zorlaştırmaktadır ve bağımsız hareket etmesi imkansız hale gelmektedir.

CP prevalansı toplumlara göre değişmekle birlikte, her 1000 canlı doğumda 1-5 olarak bildirilmektedir (Sucuoğlu,H. 2018). Bu minvalde düşünüldüğünde en az 1/1000 kişi hareket kısıtlılığı yaşamaktadır. Projemiz ile nadir de olsa bu engel grubundaki kişiler için yerel imkanlarla çözümler üretilmesinin önü açılacaktır.

3. Çözüm

Serebral palsili birey kaç yaşında olursa olsun, verilen destekler ne kadar küçük olursa olsun bağımsızlık konusunda her türlü çaba teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Kas ve eklem rahatsızlıklarının dışında cerebral palsili birey; körlük, sağırılık, epilepsi ve zihinsel gerilik vb pek çok problemi de bir arada yaşadığı için bağımsız hareket edebilmeleri veya standart tekerlekli sandalyeleri kullanabilmeleri bazı cerebral palsili bireylerde mümkün olsa da pek çok bireyde bu imkanlar sağlanamamaktadır(Acıbadem, 2020). Bu nedenle bireyin kas hareketlerine ve hassasiyetine uygun araçlar tasarlanması bir nebze de olsa bu duruma bir çözüm olarak sunulabilir.

Projemiz ile öncelikle serebral palsili bireyin kontrollü hareket ettirebildiği kas grupları belirlenmiştir. Performans değerlendirmeler yapılırken; denge becerisi, çizim becerileri modülü,merdiven inip çıkma modülü, tutma ve bırakma becerisi modülü,, el becerileri ve el göz koordinasyonu modülü,desteksiz yürüme modülü kullanılmıştır. Ayrıca kas gücü değerlendirmesi ve fonksiyonel bağımsızlık ölçeği uygulanmıştır.

Yukarıda da bahsedilen testlerden sonra engelli bireyin kendisi başta olmak üzere fiziktedavi uzmanı ve teknik ekip bir araya gelerek engelli bireyin hangi kas ve eklemlerine uygun bir araç tasarlanabileceği tartışılmıştır. Engelli bireyin sağ el bilek hareketleri ve sağ el işaret ve ortaparmağının hareketleri kontrollü bir şekildedir ve tasarlanan araç için tasarlanacak bileklik için uygun olduğu tespit edilmiştir. Sağ el bileğine uygun bir bileklik tasarlanmıştır. Sol bacacını ve sol ayak bileğini kontrollü şekilde hareket ettirebildiği için 2 tane pedal da kullanılmıştır. Joystickin görevleri; tasarlanan bileklik ve ayak pedalına dağıtılmıştır. Sağa ve sola hareketler özel olarak tasarlanan bilekliğe verilirken ileri geri hareket ayak pedalı ilelerdir. Ayrıca hareketler ilave yazılımla tam güvenlik önlemleri alınmış olup hassas bir şekilde aracın kontrolü sağlanmıştır. İstemsiz hareketlere karşı fren mekanizması geliştirilmiştir. Yaklaşık 2 aylık test süreci planlanmaktadır. Test sürecinde engelli kişinin fiziksel özelliklerine göre yeniden tasarlanan kişiye özgü aracımızın kullanıcıyla uyumu sağlanmıştır. Kullanıcının daha sonra sağlık kurulundan engeline uygun aracı kullanabilir raporu alınması hedeflenmektedir.

Bu girişimin akabinde akülü sandalye yada yürüteç kullanamayan bazı CP'li bireylerin engel durumlarına uygun araçların tasarlanması ve bireyin bağımsız hareket edebilmesinin önü açılacaktır.

4. Yöntem

Bu projede konvansiyonel olarak yaygın kullanılan bir elektrikli engelli aracı Çorum Belediyesi tarafından temin edilmiştir. Daha sonra bu engelli aracın “serebral palsi” hastalığına sahip bir birey için modifikasyonu gerçekleştirilmiş olup ön kullanım testleri yapılmıştır. Cerebral palsi hastalığında hastanın durumuna göre fiziksel durumu kişiden kişiye değişebildiğinden yapılan bu modifikasyon işlemi kişiye özel olarak gerçekleştirilmiştir.

Aracın modifikasyonu mekanik ve elektronik olmak üzere iki aşamada ele alınmıştır.

Konvansiyonel elektrikli engelli araçında kullanıcı arayüzü bir “joystick” vasıtasıyla sağlanmaktadır. Cerebral palsi hastası olan engelli bireyin bilek ve parmak koordinasyonu “joystick” modelini kullanması için uygun olmamıştır. Bu nedenle “joystick” ile yapılan kullanıcı komutlarını gerçekleştirmek için başka mekanik tasarımlar oluşturulmuştur. İlk olarak aracın ileri ve geri hareketini sağlayan “joystick” üzerindeki ileri ve geri komutlar ayakla kontrol edilebilen pedallara aktarılmıştır. Pedalların içerisine yerleştirilen devre anahtarları sayesinde ileri ve geri komutları ayakla basılarak sağlanmıştır. Buna ek olarak sağa ve sola dönüşler için de özel bir yön kontrol mekanizması tasarlanmıştır. Şekilde “Yön Kontrol Kolu” olarak görülen mekanizma, engelli bireyin el ve bilek ölçülerine uygun olarak SolidWorks yazılımı ile 3D olarak tasarlanmış ve daha sonra eklemeli imalat yöntemi ile prototip üretimi sağlanmıştır. Engellimizin sadece bilek hareketiyle sağa veya sola dönmesini sağlayan bu mekanizmanın menteşe kısmına yerleştirilen potansiyometre bileğin ne kadar büküldüğünü ölçerek ne kadar ve hangi yöne dönmesi gerektiği bilgisini ortaya çıkarmaktadır. Bu mekanizmanın hastanın bileğine rahat bir şekilde giyilebilmesi için elastik kumaştan özel bir bileklik tasarlanmış ve mekanizmayla birleştirilmiştir.

Aracın elektronik modifikasyonu için araç üzerinde hali hazırda bulunan motor sürücülerini yine aynı şekilde kullanılmıştır. Ancak sürücüler “giriş” bilgilerini aracın kendine özel mikrodenetleyiciden almaktadır. Modifikasyon işleminde “joystick” kısmını kontrol eden mikrodenetleyici tamamen saf dışı bırakılmıştır. Ancak araca hangi komutlar verildiğinde sürücülere hangi voltajların gittiğiyle ilgili bir tablo oluşturulmuştur. Daha sonra yeni komponentlere göre oluşturulan kontrol sisteminde benzer komutlar için aynı voltajların gönderilmesi için bu tablo kullanılmıştır. Aracın modifiye edilmiş kontrol sistemi Arduino Uno modelinde bir mikrodenetleyici kullanılarak oluşturulmuştur. Devre anahtarlarından ve potansiyomentreden gelen veriler dijital pinlere giriş olarak bilgi verirken motor

sürücülerine analog pinlerden yapılacak işe karşılık gelen voltaj değerleri çıkış olarak gönderilmiştir.

Yeni sistemin aracı çalıştırması sağlandıktan sonra yapılacak işlemlerle ilgili voltaj kalibrasyonları gerçekleştirilmiş ve engelli birey ile birlikte test sürüşlerine geçilmiştir. Yaklaşık 2 aylık bir adaptasyon süreci sonunda engelli bireyin sorunsuz olarak aracı kullanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.



5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projede standart bir tekerlekli sandalye tamamen yerel imkanlarla kişinin engeline uygun olarak tasarlanmış ve modifiye edilmiştir. Bir başka engelli tarafından kullanımı aynı şekilde konforlu olmayacaktır. Bu projenin akabinde başka serebral palsili bireylere de yeni araçlar modifiye edilip projenin sürdürülebilirliği sağlanacaktır. Çorum Belediyesi'nden alınan akülü araç Hitit Üniversitesi Öğretim Elemanları tarafından modifiye edilmiştir. Burada yenilikçi kısım kişiye uygun bileklidir. Kişiye uygun bileklik tasarlanıp 3 boyutlu yazıcı kullanılarak imalatı yapılmıştır. Yine bu bilekliğin aktif bir şekilde kullanımı için yazılım oluşturulmuştur. Bileklik tasarımında engellinin kendisi aktif rol almış olup yazılım Hitit Üniversitesi öğretim Elemanları tarafından yapılmıştır.

Kişiye özel olarak tasarlanması butik bir ürün olması da bazı standart ürünlerle hareket edemeyen CP'li bireylerin bağımsız hareket edebilmelerinin önünü açacaktır. Engelli teknolojileri açısından değerlendirildiğinde ise gerek üniversite öğrencileri ve öğretim üyeleri, gerek fizyoterapi uzmanları gerekse sağlık kurulu doktorları tarafından bir farkındalık oluşturularak, CP'li bireyler için multidisipliner çalışmaların önü açılacaktır.

6. Uygulanabilirlik

Projemizde standart olarak kullanılan akülü sandalye serebral palsili bir bireyin kullanımına uygun şekilde modifiye edilecektir. Akabinde daha önce akülü araç kullanmayan CP'li birey'in araç kullanımı test edilecek ve Sağlık kuruluna sokularak araç kullanamaz raporu olan bireye araç kullanabilir raporu alınacaktır. Ürünümüz ticari bir ürün olarak tasarlanmamıştır ancak pek çok serebral palsili, araç kullanamayan birey için farklı modifikasyonlar yapılmasının önünü açacaktır. Bir ekip kurulduğu takdirde ticari bir faaliyet olabileceği değerlendirilmiştir. Ancak daha önemlisi üniversite öğrencilerine bu hususta vizyon kazandırması planlanmaktadır ve iş hayatına atıldıklarında yenilikçi yaklaşımlar sergilemeleri teşvik edilmektedir.

Projemizin risk analizi de yapılmıştır. Serebral palsy pek çok engel durumu ile birlikte seyrettiği için engelli bireyin engel durumunun iyi tespitinin yapılması gerekmektedir. İlerleyen yaşlardaki bir engelli birey ile çalışmalar yürütüleceği için aracı kullanmayı öğrenme süreci tam tayin edilemeyebilir. Proje sürecinde bu durumlar dikkate alınmıştır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizde öncelikle bir proje ekibi oluşturulmuştur. Proje ekibinde 2 engelli birey bir üniversite öğrencisi bulunmaktadır ve Hitit Üniversitesi Öğretim Görevlilerinden de danışmanlık alınmaktadır. Şubat ayı içerisinde proje ön başvuru yapılmış olup mart ayı içerisinde proje ön derlendirme raporu ve tanıtım videosu hazırlanmıştır. Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları içerisinde proje detay raporunun hazırlanması aracın tasarlanması ve modifiyesi gerçekleştirilecek olup Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları içinde sürüş eğitimleri ve teknofest'e katılımı planlanmıştır.

Faaliyetin adı	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Ön başvurunun yapılması							
Proje değerlendirme raporunun hazırlanması							
Tanıtım videosu çekilmesi							
Proje detay raporunun hazırlanması							
Aracın tasarlanması ve modifiyesi							
Sürüş eğitimleri							
Teknofest e katılım							

Projenin uygulanacağı Engelli birey kendi engel durumuna göre hangi kas gruplarını hareket ettirebildiğini beyan etmiştir ancak performans değerlendirme testleri aracılığı ile

Çorum Belediyesi Rehabilitasyon Merkezi Fizyoterapisti tarafından Engelli bireye uygulanmış olup istemli ve kontrollü çalışan kas gruplarının tespit yapılmıştır.

Projemiz için gerekli olan maliyetler ve zaman tablosu aşağıda belirtilmiştir. Akülü araç, performans testleri, bileklik tasarım yazılım ve imalatı, aracın modifikasyonu ve diğer giderler. Akülü araç temini ve performans testlerinin yapılması Çorum Belediyesi'nin kurumsal sorumluluğunda olup, bilekliğin tasarım ve yazılım giderleri de Hitit Üniversitesi kurumsal sorumluluğunda karışılacaktır. Bu süreç toplam 3 ay sürecektir. Akabinde araç test edilecek son düzenlemeler yapılacak ve 2 ay süre ile kullanılarak sağlık kuruluna sokulacaktır. Detay raporu Teknofeste davet edildiği sürece son olarak tasarlanan araç ile Teknofest Samsuna katılması planlanmaktadır.

Bütçe kalemi	Süre /adet	Birim bedel(TL)	Toplam(TL)
1. Faaliyet: Proje Hazırlık çalışmaları			
1.1. Proje Ekibinin oluşturulması			
1.1.1 Proje danışmanı(aylık)	7 ay	0	0
1.1.2 Proje kaptanı	7 ay	0	0
1.1.3 Proje ekibi (2 kişi)	7 ay	0	0
1.2. Proje raporlarının hazırlanması ve başvuruların yapılması			
1.2.1 Ön başvuru raporunun hazırlanması	1 ay		
1.2.2 Tanıtım videosunun çekilmesi	1 hafta		
1.2.3 Ön başvurunun yapılması	1 ay		
1.2.4 Detay Raporunun hazırlanması	2 ay		
2. Faaliyet: Projenin uygulanması			
2.1 Engellilik durum analizi yapılması			
2.1.1 Performans testlerin yapılması	1 hafta	5000	5000
2.2 Akülü aracın temini ve modifiyesi			
2.2.1 Akülü aracın temini	1 ay	10.000	10.000
2.2.2 Aracın tasarlanması	1 ay		
2.2.3 Tasarlanan bilekliğin imalatı	1ay/1 adet		
2.2.3.1 ABS Filamet	1 kg	200	200
2.2.4 İleri geri hareket pedalları	2 adet	250x2	500
2.2.5 Yazılım			
2.2.6 Aracın modifiye edilmesi	1 ay		
2.2.6.1 mikrosensörler, kablolar ve diğer aksesuarlar	1 ay	1000	1000
3. Faaliyet: Sürüş eğitimleri ve sağlık raporu			
3.1 Aracın risk analizinin yapılması	1 hafta		
3.1.1 Engelli birey tarafından denemesi	1 hafta		
3.1.2 Test sonucunda yazılımın güncellenmesi	1ay		
3.2 Sürüş Eğitimleri	2 ay		
3.3 Sağlık raporu alınması	1 hafta	250	250
4. Faaliyet Teknofest'e katılım			
4.1 Teknofeste ulaşım	1gün/4kişi	250x4	1.000
5. TOPLAM	7ay	16.950	17.950

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Birincil faydalanıcı engelli bireyin kendisi ve ailesi olmasının yanında araç bir başka benzer engelli için tasarlanarak bir başka engellinin ve ailesinin de faydalanması sağlanacaktır. Diğer serebral palsili bireyler için çalışmalara da öncülük etmesi planlanmaktadır.

İkincil faydalanıcı kitle ise üniversite öğrencileri olacaktır. Gerek engellilik alanında farkındalıkları artarken sorunların çözüm noktasında olmaları için tecrübe ve bakış açısı kazanacaklardır. Multidisipliner alanlarda çalışmalar ortaya çıkarmaları açısından vizyon kazanacaklardır.

9. Riskler

Serebral Palsi ile birlikte seyreden problemlerin başını görme engeli almaktadır. Bebeklikte fark edilen durum ihmal edildiği takdirde kronikleşir ve engelli bireyin yetişkinlikte yalnızca bir gözünü kullanması anlamına gelebilir. Beyinde görme işlevini kontrol eden çok sayıda merkez bulunur. Serebral palsili bireyde, bunların bazılarında hasar oluşabilir.

Bu akülü araç kullanımında risk teşkil edebilir ve özellikle dikkat edilmesi gereken hususlardan birisidir. Bu riskin en aza indirilmesi gerekmektedir. Mikrosensörlerin aracılığıyla görme engelinden kaynaklı olabilecek çarpışmalara karşı tedbirler alınmalıdır. İşitme engeli yine CP'li bireylerde rastlanabilecek durumlardan bir tanesidir. Özellikle atetoid serebral palsili olanlar zarar görmüş işitmeye sahip olabilir. İşitme yine araç kullanımı açısından önemli bir işlev olduğu için araç ile trafiğe çıkmadan önce egale edilmesi gereken risklerden bir tanesidir.

Öğrenmesi yavaş olan ve net olarak konuşamayan veya yüzlerini çok iyi kontrol edemeyen çocukların sıklıkla zihinsel olarak engelli oldukları düşünülmektedir. Ancak bu her zaman böyle değildir. Serebral palsili bireylerin yaklaşık yarısında öğrenme güçlüğü vardır. Diğerleri, özellikle atetoid serebral palsili olanlar ortalama veya iyi derecede zekaya sahiptir. Öğrenme güçlüğü olması engelli bireyi tehlikeye atabileceği için egale edilmesi gereken risklerden birtanesidir. O yüzden bireyin zihinsel gelişimi dikkatli şekilde incelenmelidir.

Serebral palsi, bireyin kişilik gelişimini etkileyebilir. Hareket ve iletişim güçlüğü bulunduğu için, birey bir iş yaparken daha kolay rahatsız olabilir. Daha çabuk kızabilir ya da çok hızlı vazgeçebilir. Risk almaktan sakınıp denemeyebilir ya da tam tersi bir tavır sergileyebilir. Psikolojik sağlamlık da düzgün test edilmelidir.

Serebral palsili bireyler epilepsi nöbetleri geçirebilir. Nöbetler herhangi bir yaşta başlayabilir fakat tüm Cp'li bireyler etkilenmez. Ama nöbetler hususunda temkinli olmak

gerekir ve araç tasarlanırken bu nöbetlerin olabileceği hesap edilerek mikrosensörlerle bu durum kontrol altına alınmalıdır (Aydın, R. 2008).

Yukarıda hastalıkla ilgili problemler tespit edilmiştir. Bunun yanında Sürüş eğitimleri için planlanan süreç içerisinde tamamlanamaması veya imal edilen bilekliğin fonksiyonel bir şekilde kullanılamaması süreci aksatabilecek unsurlar olabilir. Bu takdir de bireyin sağ sol hareketlerinde kullanabileceği farklı bir tasarım gerçekleştirilecektir. Bu da gerek zaman açısından gerek maliyet açısından risk teşkil etmektedir.

Etki/Olasılık Dereceleri	Açıklama (etki)	Açıklama (olasılık)
Çok	Maddi zarar, yaralanma	Çok sık rastlanabilir (haftada 1 vb.)
Normal	Telifisi mümkün olan maddi zarar ve yaralanmalar	Arasıra rastlanabilir (yılıda 1 vb.)
Az	Maddi zarar yok, yaralanma yok (düşme vb.)	Olma olasılığı vardır (birkaç yılda 1)

Olasılık x Etki			Etki		
			Çok	Normal	Az
			3	2	1
Olasılık	Çok	3	9	6	3
	Normal	2	6	4	2
	Az	1	3	2	1

Risk	Olasılık			Etki			Risk skoru
	1	2	3	1	2	3	
CP ile birlikte seyreden hastalıkların iyi tespit edilememesi							2
Epilepsi gibi bir hastalığın aniden ortaya çıkması							2
CP'li bireyin araba kullanmamayı öğrenememesi							1
Psikolojik sağlık testi							2
Maliyetin beklenenden fazla çıkması							1

Bizim risk olasılık matrisimize göre en yüksek risk skoru 45 en düşük risk skoru 5 dir. Bizim projemizin risk skoru ise 8'dir. Hastalığın iyi tanımlanması, performans değerlendirme testlerinin sağlıklı bir şekilde yapılması ve tasarımın engellinin bireysel özelliklerine uygun şekilde yapılmış olması riskleri en aza indirecektir.

10. Kaynaklar

KONAKOĞLU G. (2018). İstanbul Gelişim Üniversitesi Ders Notları.

https://gavsispanel.gelisim.edu.tr/Document/gkonakoglu/20181219170424511_b2225560-5246-4509-9e29-713fd8246d53.pdf

Acıbadem(2020, temmuz 20). *Serebral Palsi*. <https://www.acibadem.com.tr/ilgi-alani/serebral-palsi/>

Türkiye Spastik Çocuklar Vakfı (2019, 24 temmuz). *Serebral Palsi Nedir?* <https://www.tscv.org.tr/PageContent/tr/cerebral-palsynin-cesitleri/1002>

KARAHAN N., ORAK M.M., (2021). *Serebral palside güncel sınıflandırma sistemleri* TOTBİD Dergisi

Etimolojiturkçe (2012-2020). *Spastik* <https://www.etimolojiturkce.com/kelime/spastik>

AYDIN, A.R., (2008). *Serebral Palsi Eğitim Rehberi*

https://www.istanbulfr.org/uploads/documents/Serebral_Palsi_Aile_EGitim_Rehberi_K.pdf

Emsalhaber(2020 haziran 5). *Beyin felcine evde tedavi! Serebral Palsi nedir? SP tedavisi ne kadar sürmeli?* <https://www.emsalhaber.com/saglik/beyin-felcine-evde-tedavi-serebral-palsi-nedir-sp-tedavisi-ne-kadar-h47381.html>

SUCUOĞLU H. (2018) *Serebral Palsili Hastaların Demografik ve Klinik Özellikleri* İstanbul Medical Journal 19 (3): 219-24

