



Kişisel Sağlık Kaydı Sistemleri Kullanılabilirlik Durum Çalışması

The usability Study for the Personal Health Record Systems

Gonca GOKAY¹, Yavuz ERCİL¹, Gul TOKDEMİR², Nergiz CAGILTAY³,
Y.Evren AYKAC³

¹ Medesoft

{ggokay, yercil}@medeasoft.com

² Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Çankaya Üniversitesi

gtokdemir@cankaya.edu.tr

³ Yazılım Mühendisliği Bölümü

Atılım Üniversitesi

nergiz.cagiltay@atilim.edu.tr, evrenaykac@gmail.com

Özetçe

Yeni teknolojilerle birlikte sağlık sektöründe de süreçlerin iyileştirilmesi ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar sonucunda önceliklerin bütünlük ve paylaşılabilen sağlık ve kişiye özel uygulamaları adreslemesi gerektiği görülmüştür. Bu uygulamaların temel yapıtaşı hasta verilerinin kullanılması yoluyla hızlı ve doğru teşhis ve tedavi için yeni yöntemlerin geliştirilmesidir. Bu bağlamda kişilerin sağlıklı ve hasta oldukları durumlarda sağlık durumları ile ilgili tutacakları verilerin önemi büyüktür. Dünyada ve ülkemizde sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi amacıyla vatandaşların bu konuda bilincinin artırılması giderek önem kazanmakta ve bu konuda ciddi çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda bireyin kendi sağlığı ile ilgili takipleri yapmak amacıyla daha aktif bir rol alması ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada Microsoft Health Vault olarak isimlendirilen ve kişisel sağlık verilerinin tutulmasına yönelik olarak geliştirilmiş olan sisteminin kullanılabilirlik çalışması yapılmış ve sonuçlar tartışılmıştır.

Abstract

With the emergence of new technologies, there is an increasing number of studies to improve healthcare delivery quality and health services. The studies have shown that the focus should be on integrated, sharable and personalized healthcare solutions which requires usage of patient data as much as possible for fast and correct diagnosis and care. Hence, data related to people when they are healthy and when they are sick become very critical for which many projects have been initiated to increase awareness of people about the importance of data collection all over the world and in our country as well. This requires more active role of the citizens in tracking their healthcare data. In this study, Microsoft Health Vault system that is used for storage of

personal health records, has been analyzed in terms of its usability characteristics and the results have been discussed.

1. Giriş

Günümüzde gerekli olan detaylı hasta hikayesi ve sağlık verilerinin istenilen zamanda hızlı bir şekilde erişim son derece önem kazanmaktadır. Hasta verilerine sağlıklı bir erişimin sağlanması, gerek hasta hikâyesinin alınması aşamasında yaşanan problemleri azaltmak gerekse doğru ve istenilen detayda verilere ulaşılarak doğru teşhis ve tedavi süreçlerinin başlatılması açısından önemlidir. Dolayısı ile bu durum gerek hasta açısından doğru tedavi ve teşhis açısından önemli iken, kurumlar açısından da verimliliğin ve servis kalitesinin artırılmasını sağlamaktadır. Ancak günümüzde hastaya ait genel sağlık verilerine hızlı ve güvenilir bir şekilde erişim konusunda ciddi problemler yaşanmaktadır.

Kişisel Sağlık Kaydı -KSK (*Personal Health Records-PHR*) sistemleri hastaların sağlık sisteminde aktif rol alması motive edilerek daha fazla verinin elde edilmesini hedeflemektedirler. Dolayısıyla hastalıkların teşhis ve tedavisindeki kalitenin çok daha yükseltilmesi ve bu sürecin iyileştirilmesi hedeflenmektedir [1]. KSK sistemleri hastanın veya sağlıklı kişilerin kendilerine ait sağlık kayıtlarını saklayabildikleri sistemlerdir. Günümüzde kullanılan KSK sistemlerinin birçoğu web tabanlı olarak çalışan ve oldukça kapsamlı sistemlerdir. Mobil ortamdan ulaşılabilen KSK sistemleri ise genellikle belirli bir alana özgü ya da giyilebilir cihazlarla iletişim kuran ve hayati bulguların takip edildiği küçük boyutlu uygulamaları içermektedir.

KSK sistemleri Amerika ve Fransa gibi gelişmiş ülkelerde popüler olmasına rağmen bu konuda devlet desteği ve özel girişimlerle geliştirilen pek çok proje durdurulmuştur. Bunların nedenlerinin başında düşük kullanılma seviyeleri, artan maliyetler ve hasta bilgisi gizliliği/güvenliği endişeleri gelmektedir [2].

Alanyazında yapılan araştırmalar 91'den daha fazla sayıda ticarileşmiş olan KSK sistemlerinin bulunduğunu

Tıbbi Cihaz Tasarımı 1

1. Gün / 15 Ekim 2015, Perşembe

ancak Amerika'da bu sistemleri yetişkinlerin sadece %7'sinin kullandığını göstermektedir [3]. Legris, Ingham & Collerette, (2003)'ün de belirttiği gibi bilişim sistemleri uygulamaları yüksek maliyetler getiren ve göreceli olarak da başarı oranları düşük olan uygulamalardır[4]. KSK sistemleri de bu kapsamda değerlendirildiğinde, günümüzde birçok kişisel sağlık kayıt sisteminin olmasına rağmen bunların daha çok doktorların bakış açısı ile geliştirilmiş olduğu ve hastalara yönelik fonksiyonel özellikleri taşımadıkları görülmektedir [5]. Kim et al. (2009), un yaptığı araştırmada KSK sistemlerinin bilgisayar okuryazarlığı az olan kişiler, teknoloji fobisi olan kişiler ve kısıtlı fiziksel ve bilişsel yeteneği olan kişiler tarafından kullanımının zor olduğunu rapor etmişlerdir [6].

KSK uygulamalarında hastalar hem kendileriyle ilgili bilgilere ulaşmak istemekte hem de doktorlarıyla iletişimi bu teknolojiler üzerinden sağlamak istemektedirler. Ancak pek çok KSK uygulaması hasta-doktor arasında beklenen düzeyde bir iletişim kurmaması nedeniyle benimsenmemektedir [7]. KSK sistemlerinde tutulan hasta verilerinin güvenliği de başka bir sorun oluşturmaktadır [8][9]. Bu verilerin sunucu üzerinde saklanması ve dışardan erişimlerinin güvenli şekilde yapılması gereksinimleri de kullanıcılar açısından şüphe oluşturmaktadır.

KSK amaçlı geliştirilen sınırlı sayıdaki yerli ürünler daha çok özel sağlık kurumlarının mevcut elektronik sağlık kaydı (ESK) sistemlerindeki bilgilerinin kullanıcıyla paylaşılması üzerine odaklanmakta ve bu kurumların ESK sistemleri birbiriyle entegre olmadığından kuruma bağımlı olarak kullanım olanağı sunulmaktadır. Ayrıca bu bağlamda geliştirilen yerli ürünler genelde kronik hastalıklar gibi sınırlı alanlarda hizmet vermektedir. Ülkemizde vatandaşların kendi sağlık verilerini bireysel olarak takip edebilecekleri, kurumlardan bağımsız, kolaylıkla bilgilerine erişebilecekleri ve paylaşabilecekleri, Türkçe ve herkes tarafından kullanılacak güvenli bir sistem mevcut değildir. Yurtdışında Kişisel Sağlık Kaydı üzerine çalışmakta olan şirket sayısı gitgide artmaktadır. Daha çok Amerika Birleşik Devletleri merkezli olan bu şirketlerin geliştirdiği sistemler genellikle Amerikan vatandaşlarının sağlık kurumlarıyla olan bağlantılarını iyileştirmeye ve şeffaflığın artırılmasına yönelik ihtiyaçtan ortaya çıkmış sistemlerdir. Microsoft ve Google'ın geliştirdiği ürünlerin başı çektiği bu sistemlerin hâkimiyeti, 2013'te Google Health'in kapatılmasının ardından Microsoft HealthVault'a geçmiştir. GoogleHealth'in kapanmasının ardında pek çok neden gösterilmekte olup, kullanıcıların kişisel sağlık kayıtları konusunda Google ve Microsoft gibi büyük firmalara olan güvensizliği, sistemin kullanım zorluğu, sağlık kurumlarıyla olan entegrasyondaki zorluk gibi sebepler bunlardan öne çıkanlarıdır. Healthvault platformuna bağlı olarak 300'den fazla uygulama geliştirilmiş olup birçok uygulama altyapısında Healthvault'u güvenli bir çevrimiçi depolama yeri olarak kullanmaktadır. Bunun yanı sıra Healthvault son kullanıcının kullandığı, tansiyon aleti, adım ölçer gibi 70'den fazla farklı sağlık aleti ile bağlantı kurmakta ve bu bilgilerin kaydedilmesini, takibini ve istenilen kişilerle paylaşımını sağlamaktadır. Büyük oyuncular dışında pazar oldukça parçalanmış olup farklı özellikler sunan birçok şirket ve ürün bulunmaktadır. ABD'de bu konuda önemli yatırımlar yapılmış olmasına rağmen, çalışmalar nüfusun sadece %7'si tarafından bu sistemlerin kullanıldığını göstermektedir [10].

Bu çalışmada Healthvault platformunun kullanılabilirliği ile ilgili bir araştırma yapılmıştır. ISO'nun tanımına göre

kullanılabilirlik, bir sistemin kullanımıyla belirlenen hedeflere ne derece ulaşıldığının (etkililik), bu hedeflere ulaşmak için harcanması gereken zaman, para, bilişsel efor vb. kaynakların (etkinlik) ve kullanıcının, sistemi kabul edilebilir bulma derecesinin (tatmin) bir ölçüsüdür [11]. Kullanılabilirlik testlerinde gerçek sistem kullanıcılarıyla söz konusu sistem üzerinde bir deney uygulanır. Bu deneyde kullanıcıların istenen bazı işleri sistemi kullanarak gerçekleştirmeleri istenirken, gözlem ve ölçümler yoluyla zorlanılan noktalar kayıt altına alınır. Böylece kullanıcı-arayüzü arasındaki etkileşimin biçimi, yönü ve performansı ile ilgili bilgiler gerçek ortamda yapılan deneylerle elde edilir [12]. Bu kapsamda bu çalışmada, 13 kişi ile kullanılabilirlik deneyleri yapılmış ve kullanıcıların kendilerine verilen işleri yapma süreçleri gözlemlenmiştir. Araştırmada özellikle bilgisayar kullanım seviyeleri düşük olan kişiler ile sosyal medya ortamlarında daha aktif olan ve bilgisayar kullanım düzeyleri yüksek olan kişilerin performansları açısından bir değerlendirme yapılmıştır.

2. Metot

Bu çalışmada bir kişisel sağlık kaydı sistemi olan Microsoft Health Vault ile ilgili kullanılabilirlik çalışması yapılmıştır. Kullanılabilirlik deneyine 40 yaşının üstünde 13 gönüllü kişi katılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcılar

Id	Cinsiyet	Yaş	Eğitim	Bilgisayar Okur Yazarlığı
S01	E	53	Lise	Düşük
S02	K	32	Universite	Yüksek
S03	K	54	Meslek Yüksek okulu	Düşük
S04	K	51	Lise	Yüksek
S05	E	52	Meslek Yüksek okulu	Düşük
S06	E	51	Meslek Yüksek okulu	Yüksek
S07	K	60	Meslek Yüksek okulu	Düşük
S08	E	44	Doktora	Yüksek
S09	K	40	Universite	Düşük
S10	K	41	Lise	Yüksek
S11	E	48	Lise	Yüksek
S12	K	52	Universite	Düşük
S13	K	52	Universite	Yüksek
ORTALAMA		48		

Bunlardan 6'sının bilgisayar kullanma düzeyi düşük, kalanların ise bilgisayar okuryazarlığı seviyesi yüksek olup sosyal medyada aktif olan kişilerdir. Bu amaçla öncelikle kullanıcıların bu sistemi kullanarak yapacakları işlemler bir senaryo akışı içinde tasarlanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Görev Tanımlı Senaryo Listesi

Görev -1

- Lütfen kendi adınıza sağlık takibinizi yapabileceğiniz çevrimiçi bir kişisel sağlık kaydı sistemi üyeliği yapmak için Microsoft'un HealthVault (<https://www.healthvault.com/de/tr-TR>) sitesini tarayıcısından açın.
- Sistem öncelikle sizin kayıt olmanızı istemektedir. Bu sebeple kendi kaydınızı oluşturmak için kayıt ol

Tıbbi Cihaz Tasarımı 1

1. Gün / 15 Ekim 2015, Perşembe

(kaydol) seçeneğini seçin ve microsoft hesabınızla kayıt işlemini gerçekleştirin.

- Eğer Microsoft hesabınız daha önceden yoksa kaydınızı tamalayabilmek için size deneyi yapan tarafından verilen e-posta adresine HealthVault sisteminin gönderdiği postayı açıp kayıt onay bağlantısına tıklayın. Böylelikle kayıt işleminiz gerçekleştirilmiş olur.
- Sisteme kayıtlı olarak girdikten sonra kendi demografik bilgilerinizi (isim, yaş, cinsiyet, ülke, şehir) site üzerinden sisteme girin.

Görev-2

- Daha sonra, şuanki sağlık durumunuzu belirtmek için site üzerinden uygun yere 01.01.2010'dan beri "hipertansiyon hastası" olduğunuz bilgisini girin.
- Hipertansiyon rahatsızlığı için daha önce (tarih aralıkları 01.01.2011 – 01.01.2013) kullandığınızı varsaydığımız "X" adlı ilaç bilgisini (ilaç bilgisi: Etkinlik: 500 miligram, Dozaj: 1 kapsül, Alınma biçimi: Ağız yoluyla, Alınma sıklığı: Günde 2 kez, Alınma nedeni: Hipertansiyon) site üzerinden uygun yere girin.
- 6. maddede bulunan aynı verileri kullanarak 01.01.2014 tarihinde almaya başladığınızı ve almaya devam ettiğinizi varsaydığımız "Y" adlı ilacın bilgisini de site üzerinden uygun yere girin.

Görev-3

- Bir gün önce saat 20:00'da kendi ölçtüğünüzü varsaydığımız kan basıncı bilgilerinizi sırasıyla sistolik (büyük tansiyon) 150 ve diyastolik (küçük tansiyon) 100 olan değerleri ve nabız 85 değerini sitede uygun yere girin. Düzensiz kalp atışı olup olmadığı bilinmemektedir.
- Aynı şekilde deneyin yapıldığı gün ve saatte kendi ölçtüğünüzü varsaydığımız sistolik değer 160, diyastolik değer 110 ve nabız 95 olarak sisteme aynı şekilde girin. Düzensiz kalp atışı olup olmadığı bilinmemektedir.

Görev-4

- Daha önce yaptırdığınızı ve elektronik olarak sakladığınızı varsaydığımız Elektrokardiyografi tetkikini sisteme yüklemeniz istenmektedir ve bunu gerçekleştirmek için site üzerinden uygun yere gidip "EKG.pdf" dosyasını siteye kendi hesabından yükleyin.

Görev-5

Unuttuğunuzu varsayarak 8. ve 9. maddelerde girdiğiniz kan basıncı değerlerine ek olarak ölçümlerin hangi koldan yapıldığına dair bilgiyi eklemek için tekrar sitede uygun yere dönün. 8. maddede bulunan dün akşam saat 20:00'de ölçülen kan basıncınızın bilgisi için "sol koldan" ve diğer (9. madde) girdiğiniz kan basıncı verisi için "sağ koldan" bilgilerinizi yine aynı yere ekleyerek güncelleme yapınız.

Görev-6

Son olarak, tüm bu girdiğiniz verilerin ve bilgilerin site üzerinden tekrar göz geçirmek için tek tek nerede olduklarını keşfedin ve HealthVault sitesinden çıkış yaparak deneyi sonlandırın.

Bu işleri Microsoft Health Vault platformunu kullanarak tamamlamaları istenmiştir. Bu sırada verilen işlerin tamamlanma süreleri ve yüzdeleri kaydedilmiştir. Şekil 1'den de görüldüğü gibi, katılımcılar kendi ortamlarında verilen görevleri yerine getirdiler.



Şekil 1 Katılımcılar Görevleri Yerine Getirirken

3. Sonuçlar

Bilgisayar kullanım seviyeleri yüksek olan ve düşük olan kişilerin verilen görevleri yerine getirme durumları incelendiğinde, tahmin edilebileceği gibi bilgisayar kullanım seviyeleri yüksek olan kişilerin bu görevleri daha kısa sürede yerine getirdikleri görülmüştür. Bu süreler istatistiksel t-testi yöntemi kullanılarak değerlendirildiğinde bilgisayar kullanım seviyeleri düşük olan kişiler (ortalama=227.6, standart sapma = 182) verilen görevleri yerine getirmek için bilgisayar kullanım seviyeleri yüksek olan kişilere oranla (ortalama=146.7, standart sapma = 125) istatistiksel olarak anlamlı bir seviyede ($p=0,015$) daha fazla zaman harcamışlardır. Ancak bu kişilerin genel olarak verilen görevleri yerine getirme oranları değerlendirildiğinde, bilgisayar kullanım seviyeleri düşük olan kişiler ile (ortalama=88, standart sapma = 28), bilgisayar kullanım seviyeleri daha yüksek olan kişiler (ortalama=94, standart sapma = 19) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,15$). Buna ek olarak, katılımcılara uygulama ile ilgili memnuniyet seviyeleri ile ilgili sorular sorulmuştur. Katılımcıların bu sorulara verdikleri cevaplar Tablo 3'de sunulmaktadır. Bu sorular için katılımcıların kesinlikle katıldıkları konuları 5, katılmadıkları konuları ise 1 olacak şekilde 5 üzerinden 1'den 5'e kadar değerlendirmeleri istenmiştir. Tablo 3'de katılımcıların cevapları, aritmetik ortalamaları alınarak sunulmaktadır.

Tablo 3. Katılımcıların Memnuniyet Seviyeleri

Sorular	Ortalama
Bu sistemi sıklıkla kullanacağımı düşünüyorum	3
Sistem karmaşık	4
Sistemin kullanımı kolay	3
Sistemi kullanırken teknik desteğe ihtiyacımın olacağını düşünüyorum	3
Birçok fonksiyonelliğin system ile iyi bir şekilde bütünleştirilmiş olduğunu düşünüyorum.	3
Sistemde bazı tutarsızlıkların olduğunu düşünüyorum	3
Sistemi ilk kullanan bir kişinin verilen görevleri kolaylıkla yerine getirebileceğini düşünüyorum.	3
Sistemi kullanırken zorluk çekmedim.	3
Sistemi kullanırken ne yaptığım konusunda kendimden emindim.	4

Bilgisayar kullanım seviyeleri çok yüksek olmayan katılımcıların dahi, genel olarak % 88'in üzerinde bir oranda verilen görevleri yerine getirdikleri görülmüştür. Buradan da



Tıbbi Cihaz Tasarımı 1

1. Gün / 15 Ekim 2015, Perşembe

görüldüğü gibi, katılımcıların verilen görevler ile ilgili performansları yüksek olmasına rağmen, genel olarak memnuniyet seviyeleri ortalama seviyededir. Örneğin genellikle sistemin karmaşık olduğunu düşünmekte ve görevleri yerine getirirken zorluk çektiklerini belirtmektedirler. Katılımcılara sistemi sıklıkla kullanmayı düşünüp düşünmedikleri sorulduğunda ise ortalama bir cevap vermişlerdir (3/5).

4. Tartışma ve Değerlendirme

Bu çalışmanın sonuçlarından da görüldüğü gibi, kişisel sağlık verilerine yönelik olarak yapılan çalışmaların istenilen başarı seviyesine ulaşamamasındaki en önemli nedenlerden birisi, sistemlerin hedef kullanıcılarının kendilerine sunulan teknolojileri kabullenme süreçlerinde yatmaktadır. Teknoloji Kabullenme Modeli (TKM) ilk olarak Fred Davis (1989) tarafından önerilmiş, o yıllardan itibaren günümüze kadar birçok alanda uygulanmıştır[13]. Son yıllarda sağlık alanındaki teknolojik gelişmeler nedeniyle TKM sağlık alanında da çeşitli şekillerde uygulanmaktadır. Örneğin Gagnon vd. (2012)'nin yaptıkları çalışma, TKM'nin uzaktan gözetleme (telemonitoring) konusunda alan uzmanlarının niyetlerini (intention) anlayabilmek için iyi bir öngörü aracı olduğunu göstermektedir[14]. Holden ve Karsh (2010) yaptıkları inceleme (review) çalışmasında, TKM ile sağlık alanındaki teknolojileri kullanıcıların kabullenmelerine yönelik önemli bir öngörü aracı olduğunu ancak bu teoriden çok daha iyi bir yarar sağlanabilmesi için bazı ekleme ve değişikliklerin gerekli olduğunu rapor etmektedirler [15]. Bu kapsamda geliştirilmesi planlanan Sağlık Dosyam sistemi, kişilerin kendi sağlık bilgilerini, mobil ortamlardan da kolay bir şekilde erişebileceği ve tutabileceği elektronik bir ortam olarak tasarlanmıştır. Sunacağı TKM, mobil erişim yöntemleri, verilerin seçimli olarak istenilen ortamlarda saklanabilme mekanizması ve özellikle de hastaların ve vatandaşların kolay kullanımına özgü tasarım yöntemleri ile bu alanda yaşanan problemler için çözüm oluşturmayı hedeflemektedir. Söz konusu sistemin vatandaşlar tarafından kabullenilerek yaygın kullanımının sağlanması amacıyla özel bir TKM'nin oluşturulması ve uygulanması hedeflenmektedir. Bu amaçla nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılıp pilot uygulamalar yapılarak sonuçlar değerlendirilecek ve geliştirilen model iyileştirilerek ülkemiz koşullarına en uygun hale getirilecektir.

5. Kaynakça

[1] Sunyaev A. "Evaluation of Microsoft HealthVault and Google Health personal health records", Health Technology, 3:3-10, 2013.

[2] Namli T., Postaci S., Gencturk M., Dogac A., Yalcinkaya A. and Taskin C., "Addressing the Adoptability Challenges of the PHR Systems: SharingCare", eChallenges e-2013 Conference Proceedings Paul Cunningham and Miriam Cunningham (Eds) IIMC International Information Management Corporation, 2013 ISBN: 978-1-905824-40, 2013.

[3] Jones, D. A., Shipman, J. P., Plaut, D. A., & Selden, C. R., "Characteristics of personal health records: findings of the medical library association/national library of medicine joint electronic personal health record task force", Journal of the Medical Library Association: JMLA, 98(3), 243, 2010.

[4] Legris, P., Ingham, J., & Collette, P., "Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model", Information & management, 40(3), 191-204, 2003.

[5] Archer, N., Fevrier-Thomas, U., Lokker, C., McKibbin, K. A., & Straus, S. E., "Personal health records: a scoping review", Journal of the American Medical Informatics Association, 18(4), 515-522, 2011.

[6] Kim, E. H., Stolyar, A., Lober, W. B., Herbaugh, A. L., Shinstrom, S. E., Zierler, B. K., Kim, Y., "Challenges to using an electronic personal health record by a low-income elderly population", Journal of Medical Internet Research, 11(4), e44. doi:10.2196/jmir.1256, 2009.

[7] Walker J., Ahern D.K., Le L.X., Delbanco T., "Insights for internists: "I want the computer to know who I am".", Journal of General Internal Medicine June 2009, Volume 24, Issue 6, pp 727-732, 2009.

[8] Liu L.S., Shih P.C., Hayes G.R., "Barriers to the adoption and use of personal health record systems", iConference '11 Proceedings of the 2011 iConference Pages 363-370 Open Handset Alliance <http://www.openhandsetalliance.com/>, 2011.

[9] Kahn, J. S., Aulakh, V., & Bosworth, A., "What it takes: Characteristics of the ideal personal health record", Health Affairs (Project Hope), 28(2), 369-376. doi:10.1377/hlthaff.28.2.369, 2009.

[10] Frost & Sullivan Raporu, "Personal Health Record Use is Poised for a Significant Upswing, Finds Frost & Sullivan", 1.8.2015 tarihinde <http://www.prnewswire.com/news-releases/personal-health-record-use-is-poised-for-a-significant-upswing-finds-frost--sullivan-141558833.html> linkinden ulaşılmıştır.

[11] Bevan, N., "Human-Computer Interaction Standards". Proceedings of the 6th International Conference on Human-Computer Interaction. Yokohama, (pp. 885-890), 1995.

[12] Bağış, A., "Arayüz Tasarımlarının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesinde Kullanılabilirlik Yaklaşımı", Makine ve Mühendis Dergisi, Cilt:522, Sayı:25-31, 2002.

[13] Davis F.D., "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technologies", MIS Quarterly 13 (3), 1989, pp. 319-340, 1989.

[14] Gagnon, M. P., Orruño, E., Asua, J., Abdeljelil, A. B., & Empanaza, J., "Using a modified technology acceptance model to evaluate healthcare professionals' adoption of a new telemetering system". Telemedicine and e-Health, 18(1), 54-59, 2012.

[15] Holden, R. J., & Karsh, B. T., "The technology acceptance model: its past and its future in health care", Journal of biomedical informatics, 43(1), 159-172, 2010.