

İnteraktif Medya Teknolojileri Ve Yeni Nesil Medya Tasarımcıları İçin Ekolojik Bir Yaklaşım*

An Ecological Approach To Interactive Media Design and New Generation of Media Designers

Umut Burcu YURTSEVER, Yrd. Doç. Dr, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, E-posta:utasa@yildiz.edu.tr
Simge ESİN ORHUN, Doç. Dr., Özyeğin Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, E-posta: simge.orhun@ozyegin.edu.tr

Anahtar Kelimeler:

Dijital Medya,
İnteraktif Medya,
Tasarım, Ekoloji,
Çevre.

Öz

Teknoloji araçları ve medya ile kurulan ilişki, binlerce yıllık insanlık yolculuğunda insanın kendini ve dünyayı anlamlandırmasında en temel unsurlardan biri olmuştur. Kullanıcı ile etkileşime giren dijital medyadaki gelişme ve yaygınlaşma, teknolojilerin etkisini gittikçe katlandırarak bilinç, beden ve ekoloji seviyelerinde, kimi ayrıştırıcı ve yıkıcı dönüşümlere sebep olmaktadır. Bu çalışma, söz konusu ayrıştırıcı etkilere karşın, bu medya tasarımları için bütüncül bir tasarım yaklaşımı önermektedir. Teknolojik etkinin ekolojik doğası ve ekoloji disiplininin bütüncül yaklaşımı içselleştiren sistemli yapısı, bu yaklaşımın ekoloji ve çevre araştırmaları alanından derlenmesine yön vermiştir. Ortaya konan bir dizi normatif ekolojik tasarım kriteri ve bunların değerlendirme parametreleri, Yıldız Teknik Üniversitesi İnteraktif Medya Tasarımı Bölümü Lisans programının 2006-2014 yılları arasında başarılı bulunan 88 adet bitirme projesi örneklemini üzerinde test edilmiş, bu sayede bu örneklemin sunduğu farklı teknoloji ve medya platformlarının tasarımında, ekolojik yaklaşımımızla bir karşılaştırma ve yakın geleceğe dair projeksiyon oluşturabilecek tartışmalar sunulmuştur.

Keywords:

Digital Media,
Interactive Media,
Design, Ecology,
Environment.

Abstract

Throughout thousands of years of humanity's odyssey on earth, our relationship with media and the tools of technology has been one of the most essential means of making sense of the world and our existence. The rapid advancement and proliferation of interactive digital technologies accelerates a fundamental transformational process, engendering a number of disruptive and destructive alterations at the levels of the body, consciousness, and ecology. This research intends to propose a novel perspective on the transformative effects of media, and to counter their divisive and destructive impacts by suggesting a holistic approach to interactive media design. The ecological nature of the effects of technology, and the systemic structure of ecology as a scientific discipline, which fully embraces the holistic approach, have led our research to draw on the works in the fields of ecology and environmental studies. A set of normative ecological design principles and evaluation parameters is proposed and tested on the 88 graduation projects of the new generation of Interactive Media Design students who graduated between 2006-2014 at Yıldız Technical University. The dataset provides a diverse use of digital technologies and new media, and thus supports a comparative study of these technologies and a discussion on the future of the design of these technologies, from our ecological perspective.

*: Bu çalışma yazarların "İnteraktif Medya Tasarımı İçin Bütüncül ve Ekolojik Bir Yaklaşım" başlıklı doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

Giriş

İnsanın dünya ile olan ilişkisi ve gerçeklik algısı, tamamıyla araçsallaşmış deneyimler üzerine kuruludur. Dünyayı anlamak, anlatmak, manipüle etmek ve faydalanmak üzere tasarladığımız araçlar, bir başka deyişle medya ve teknolojiler, bu araçsallaşmanın ve kültür inşasının temel öğeleri olmuştur. Aynı araçsallaşma sürecinin gereksindiği üretim ve tüketim sistemleri neticesinde bugün gezegenimiz ciddi bir ekolojik kriz içerisindedir. Bu kriz sadece çevresel değil, birey ve toplum seviyelerinde de kendisini çeşitli dönüştürücü etkiler ile göstermektedir. Teknoloji her ne kadar en fazla bilim ile ilişkilendirilen bir alan olsa da, Paul Goodman (2010: 40) teknolojinin bilimin değil “ahlak felsefesinin” bir dalı olduğunu söylerken, etki alanının ciddiyetine dikkat çeker. Yeni bir teknoloji, sadece bir şey eklemek veya çıkarmakla kalmaz, sistemdeki tüm ilişkileri ve yapıyı kökten değiştirir. Ne şekilde bir değişim yaratacağı ise, her zaman yerine getirmeyi vaat ettiği etkinliklerle ilişkili veya onlardan ibaret değildir. Bilakis, bir teknoloji veya teknoloji ürünü herhangi bir araç, tasarlandıklarında öngörülemez pek çok uzun vadeli etkiler getirebilir. Yeni teknolojiler, ilgilerimizi, sembollerimizi ve bunların geliştiği arenayı, yani ne hakkında, ne şekilde ve nasıl bir ortamda düşüneceğimizi etkilerler (Postman, 2004: 27-29).

Teknolojinin ve medyanın insanları dönüştürme gücü, söz konusu olan bilgisayar teknolojileri olduğunda daha da ciddi bir tartışma konusu haline gelmektedir. Tarihe baktığımızda eski teknolojilerin toplumlar tarafından benimsenip toplumsal dönüşüm yaratmaları yüzlerce yıla yayılırken, bu süreç, endüstri devriminden sonra on yıllara, yakın zamanda ise sadece yıllara kadar düşmüş ve gittikçe düşmektedir. Örneğin, 1990lardan sonra iş dünyasındaki birincil iletişim araçlarından birisi haline gelen elektronik postanın, geçtiğimiz bir kaç sene içinde yaygınlaşan sosyal ağlar sebebiyle tedavülden kalkmakta olduğunun bir göstergesi olarak, bilişim sektöründeki Atos firması “sıfır e-posta” (*zero e-mail*) politikasıyla çalışanlarına e-posta kullanımını yasaklamıştır (Timmins, [29.05.2014]).

Bu kadar hızlı gelişip dönüşen dijital teknolojilerin etkileriyle ilgili argümanlara bakacak olursak, yaklaşımların teknolojileri olumlayan (ütöpik) ve olumsuzlayan (distopik) iki kampa ayrıldığını görebiliriz. Yeni teknolojilerin insan hayatına hız, konfor, verimlilik, yaratıcılık, bilişsel gelişim ve katılımcı ve demokratik topluluk pratikleri için kolaylık sağlamak gibi olumlu etkileri üzerine olduğu kadar, mevcut dünya ekseninde yaşanan insani, toplumsal ve çevresel krizlere yönelik olarak yakın gelecekte teknolojik çözümlerin yetkin olacakları şeklinde çok sayıda olumlu argüman mevcuttur.

Medya araştırmacıları, teknoloji ve medya kullanımlarının hangi tür etkilerinin ağır bastığı konusundaki mevcut tartışmalar karşısında tarafsız kalmak durumundadır. Bununla birlikte, bilhassa bu mecraların tasarımcıları açısından, riskler ve olası olumsuz etkilere dikkat çeken araştırmalar, etik bir bilinç ve daha faydalı araçlar tasarlamak yolunda ışık tutacağı düşüncesiyle, bu çalışmada teknolojilerin olumsuz etkilerine yönelik argümanlara ağırlık verilmiştir.

Carr (2008) Google arama motoru kullanımının, detaylı ve derinlikli okuma yapabilme yetimize bozduğunu iddia ederken, mobil araçlardaki lokasyon uygulamalarının beyindeki hipokampus bezini büyüttüğüne dair çalışmalar vardır (Markoff, 2009). Aşırı

mobil araç kullanımının ciddi zihinsel rahatsızlıklara ve davranış bozukluklarına yol açtığını ifade eden psikologların yanı sıra (Burrough, 2012), insanları gittikçe daha fazla “bağlantıda” kılan çağın iletişim ağlarının, vaatlerinin tersine farklı bir tür yalnızlaşmaya ve yeni bağımlılık biçimlerine yol açtığına dikkat çekilmektedir (Turkle, 2011). *Powerpoint* ve *Word* gibi yazım ve sunum araçlarının düşünme, hikaye anlatma, aktarma ve öğrenme biçimlerini sığlaştırdıkları iddiaları bir yana, ağ kültürünün ortaya çıkardığı “trollük” denen kötü niyetli yığın davranışları, telif sorunları, yaratıcılığın körelmesi ve intihaldeki artış dikkat çekilen diğer bazı hususlardır (Lanier, 2010; Turkle, 2011).

Lanier (2010: 75-76) dijital dünyanın baskın ideolojisinin üç temel açıdan başarısız olduğunu iddia eder: (1) Varoluş ve deneyime dair olan bilinmezlikleri ve yaratıcılığı reddeden sığ felsefi görüşlere dayanması açısından *manevi başarısızlık*; (2) Kitle ve yığınları kutlarken, bireysel değerleri yok sayması açısından *davranışsal başarısızlık*; (3) Telif ve korsan paylaşım gibi sorunları sebebiyle *finansal/ekonomik başarısızlık*.

İnsani niyetlerle ortaya çıkan ekolojik sonuçlar arasındaki uyumsuzluklar bir tasarım problemidir ve çözümü daha iyi tasarımıdır (Orr, 2002). Ekoloji biliminin kurucularından Odum’a göre de tasarım pratikleri insan / toplum / çevre hiyerarşisinde tüm bir insan uygarlığı eksenini etkiler ve “insan uygarlığı” gibi kompleks sistemlerle uğraşırken holistik bir yaklaşım getirmek şarttır (1997: 302-303). Bu çalışma ile amacımız, interaktif medya tasarımı alanı kapsamında, teknolojilerin yarattığı bilişsel, bedensel, toplumsal ve ekolojik etkilerinin altını çizdiği üzere, ihtiyaç duyulan bütüncül bir tasarım yaklaşımını alana kazandırmaktır.

Postman (2004: 27), teknolojik değişimin “ekolojik” doğasına dikkat çekmektedir. Ona göre teknoloji, kendi indirgemeci yaklaşımının aksine, sadece sisteme yeni bir değer eklemekle kalmayıp, sistem içi tüm ilişkileri ve dolayısıyla sistemin yapısını kökten değiştirme gücüne sahip olduğu için, yarattığı değişim de ekolojik olmaktadır. Ekoloji alanı, sadece teknolojinin ve araçsallaşmanın olumsuz etkilerini gezegen ölçeğinde ortaya koyabileceğimiz bir alan olmaktan ibaret değildir. Aynı zamanda kendisi bütüncül yaklaşımı içselleştirmiş özgün bilim dallarından birisidir. Bu bağlamda ekoloji, hem teknoloji araçlarının farklı katmanlardaki etkisine dair bize holistik bir yaklaşım sunabilir, hem de tasarıma taşımak istediğimiz özgün bütünsellik, bu alanın yapıtaşlarından çıkarılabilir. İnteraktif teknolojilerin yarattığı dönüşümün ekolojik doğası ve ekoloji alanının bütüncül yaklaşımı içselleştiren en önemli alanlardan biri olması, bizi bu bütüncül yaklaşımı ekoloji alanından derlemeye itmiştir.

Tasarımcılar ve tasarım araştırmacılarının, ortaya koyulan tasarım ve fikirlerin nasıl bir gelecek vizyonuna katkı bulduğuna dair mesleki bir etik farkındalık kazanabilmeleri, tasarım süreçlerinde kullanılabilecek araçlara ihtiya. bulunuyor. Bu ihtiyaçtan hareketle, bu çalışmanın ekolojik yaklaşımı alana kazandırmak ve tasarımcılara “ekolojik düşünebilmek” amacına bir çerçeve sunabilmek için, sağlıklı ekosistemlerdeki ortak karakteristikleri ortaya koyarak kavramsal ve normatif bir tasarım kılavuzu oluşturulması hedeflenmiştir.

İnteraktif Medya ve Ekolojik Yaklaşımlar

Bu bölümde, interaktif / dijital medya ile ekolojik yaklaşımların kesişimindeki literatüre dair bir özet sunularak, çalışmanın literatürdeki özgün yaklaşımı ortaya konacaktır.

Ekolojik Nosyonların Metaforlaştırıldığı Yaklaşımlar

İnteraktif medya tasarımı alanına yönelik geliştirilen spesifik tasarım yaklaşımları ve kılavuzlarına baktığımızda, tasarım ve kullanım süreçlerinin, kimi zaman etik yaklaşımları da içeren geniş bir perspektiften ele alındığını, bu yaklaşımların ortaya işlevsel, estetik ve kullanılabilir tasarımlar ortaya koymakta yeterli olabildiklerini görüyoruz (Moggridge, 2007; Norman, 1988; Nielsen, 1993; Löwgren ve Stolterman, 2007; Rogers vd., 2011; Kaptelinin ve Nardi, 2006; Kolko, 2011). Ne var ki, bu yaklaşımlar içinde en sorumlu ve etik perspektiflerde dahi, odak noktasının en iyi ihtimalle kullanıcı/insan ve “insan toplumu” olduğunu, *insan-merkezli* yaklaşımı aşan ve ekolojik bir boyuta taşıyan bütüncül bir yaklaşımın bulunmadığını, bunun da uzun vadede ekolojik perspektifte hesaba katılmayan olumsuz sonuçlara yol açtığı görülür.

Etkileşimli medya teknolojilerinin kökenlerine indiğimizde, sistem teorisi yaklaşımını barındıran sibernetik alanı ve buradaki kapalı devre sistemlerindeki etkileşimli girdi-geribildirim-çıktı mekanizmaları karşımıza çıkmakla birlikte, bütünsel bir sistemsel yaklaşımı ve bunu içeren ekolojik yaklaşımlar bu alanda daha yakın zamanda gözlenir. Ekoloji alanıyla ilişkili olarak dijital medya tasarımınca devşirilen ilk kavram eko-psikolog Gibson’ın *affordance*¹ kavramıdır ve bu kavram bir tasarım prensibi olarak alana kazandırılmıştır (Norman, 1988).

Daha yakın dönemde karşımıza, kullanıcıların, interaktif teknolojiler ile donanmış araçların ve sistemlerin, bunların oluşturduğu çevrenin, pratiklerin ve insanların bu ortamdaki değerlerinin oluşturduğu toplam “alanın” bir ekoloji olarak tanımlandığı yaklaşımlar çıkıyor. Bu ekolojik perspektiflerin sunduğu nosyonlar: (1) ürün / araç ekolojileri; (2) bilgi / etkileşim / servis ekolojileri ve (3) kişisel / kullanıcı ekolojileri şeklinde sınıflandırılabilir (Blevis vd., 2015; Raptis vd., 2014).

Genel itibarıyla araç-merkezli veya kullanıcı-merkezli olarak karşımıza çıkan bu yaklaşımlarda, insan-arac etkileşimlerinin yaşandığı ortamlara ekolojik nosyonların nasıl taşınacağı sorusundan yola çıkılarak, bu nosyonların çevresel bağlamında kopartıldığını ve metaforlaştırılarak kullanıldıklarını görmekteyiz (Blevis vd., 2015; Raptis vd., 2014).

Çevreye Duyarlı Tasarım Yaklaşımları

Odak noktamızı araçsallaşmış ortamlardan ve insan-arac etkileşimlerinden daha geniş bir perspektife kaydırarak ekoloji ve tasarım ilişkisine baktığımızda, karşımıza çevre bilimleri, gezegen ekolojileri, ve mimari, kentsel ve endüstriyel tasarım alanları ve en çok bu alanlarda tartışılan sürdürülebilirlik, ekolojik tasarım, rejeneratif tasarım ve benzeri tasarım yaklaşımları çıkıyor. Bu çalışmalarda ise ya ekoloji merkezli, ya da insanı, gezegen ekolojilerine bağımlı ve onlarsız hayatta kalamayacak bir tür olarak tanımlayan bir anlayışla “insan-merkezli” yaklaşımlar görüyoruz.

¹ Tam Türkçe karşılığı olmayan bu kavram, tasarım ürünlerinin yapısal ve biçimsel özelliklerinin nasıl kullanılacaklarına dair doğal eşleştirmeler içeren bilgi sunması şeklinde özetlenebilir.

İçinde geniş bir literatür ve farklı perspektifler barındıran çevresel tasarım alanı araştırmalarındaki ortak anahtar meseleler ise *ürün yaşam döngüsü*, *enerji üretim ve tüketimi*, (yeşil) *malzemeler* ve *komünite ilişkileri* olarak sıralanabilir (Shedroff, 2009; McDonough, Braungart, 2002; Benyus, 2002; Lyle, 1996; Alexander vd., 1977; Yee vd., 2013; Manzini ve Staszowski, 2013).

Dijital ve interaktif medya ve teknolojilerinin tasarımı alanına odaklandığımızda ise, çevre sorunlarına ve çevreye duyarlı tasarım ilgili ve giderek büyüyen bir topluluğun oluşmakta olduğunu görüyoruz. Çevresel enformatik, eko(lojik) enformatik gibi alanların izinde bu araştırmacılar, daha sürdürülebilir ürünler tasarlayabilmeleri için etkileşim tasarımcılarının, tasarım tercihlerinin çevresel etkileri konusunda nasıl bilinçlendirilebileceği veya geleceğin olası krizlerine karşı enformatiği, bilgi sistemlerini ve etkileşimli araçları kullanarak nasıl daha iyi hazırlanabileceği gibi araştırma sorularından yola çıkmaktadırlar (Bleviss et al., 2015; Raptis et al., 2014).

Bütünleştirici Bir Ekoloji Yaklaşımı

Bu araştırmada, interaktif teknolojilerin ve medya tasarım ürünlerinin birey-toplum-çevre katmanlarındaki ayrıştırıcı etkilerinden yola çıkılarak, tasarımlarımızın ayrıştırmaya değil birleştirmeye yönelik bir dönüşüme katkı sağlayabilmesi için, *bir interaktif medya tasarım ürününün kendisi nasıl ekolojik davranır* sorusunun peşine düşülmüştür. Bunun için sağlıklı ekosistemlerin ve onların parçası bileşenlerin nasıl davrandıklarına dair ortak kavramlar oluşturulması ilk adım olmuştur. Bu kavramsal yaklaşım, ekolojik nosyonları tasarım alanına taşıyan ilk grup araştırmalarla (bkz. 1.1.) paralel olmakla beraber, bu çalışmaya özgü yaklaşımda insan veya araç merkezli bir şekilde sadece kullanılabilir etkileşimli ortam tasarımları sunmayı hedeflemekle kalmayıp, diğer grupta (bkz. 1.2.) yer alan ekolojik/sürdürülebilir tasarım yaklaşımlarının çevre merkezli kaygılarını paylaşır. Bununla birlikte amacımız, bu yaklaşımların merkeze aldığı “ekolojik dengeye zarar vermeyen” tasarım sorunsalının ve ürün yaşam döngüsü, malzeme ve enerji kullanımı gibi materyal tartışmaların ötesine geçmektir.

Tasarlanmış ürünler ve servisler ile araçsallaşmış ortamlar, sadece fiziksel olarak ve sadece insanlar arasında değil, çok daha geniş bir etkileşim ağının parçası olarak bu gezegende yer alırlar. Bir tasarım nesnesinin, kullanıcıyı nasıl bir etkileşim, deneyim ve davranışa yönlendirdiği, o kullanıcının gezegenin diğer canlı ve cansız varlıklarıyla etkileşiminde yöneleceği düşünsel ve davranışsal biçim ve örüntüleri doğrudan etkilemektedir.

Ekoloji bir çeşit “ilişkiler” bilimidir. Tasarımlarımız gezegenin sadece malzeme, atık ve enerji gibi maddi döngülerini beslemekle kalmaz, aynı zamanda davranışsal, algısal ve hatta manevi alışverişlere ve döngülere de girdi oluşturur. Tam bu noktada, Löwgren ve Stolterman (2007: viii), etkileşim tasarımının “dinamik bir *gestalt*” yaratan süreçleriyle, mimari ve endüstriyel tasarımdan ziyade, tiyatro gibi alanlarla benzerlik taşıdığını ifade ederler. Mevcut sürdürülebilir/yeşil/ekolojik tasarımlar, ekolojik tarafında epey kapsamlı ve geniş bir literatür sunmakla birlikte, etkileşimli tasarımlar söz konusu olduğunda karşımıza çıkan ve insanların algı ve bilinçlerini değiştirme anlamında ciddi bir etkisi olan *etkileşim*, *davranış* ve *deneyim* tasarımı gibi süreçleri içermedikleri için, alanımız açısından yetersiz kalmaktadırlar.

Ayrıca, gerek tasarım gerekse ekoloji alanlarındaki yaklaşımlarda, mevcut teknolojiler arasında karşılaştırmalı bir ekolojik değerlendirmeye rastlanmamıştır.

Özetle, alandaki açık noktaya yönelik olarak bu araştırmanın özgün yönü, sistem teorisi yaklaşımıyla, sağlıklı (eko)sistemlerde gözlenebilecek ortak ekolojik prensipleri kendi içinde sergileyen interaktif ürün ve servislerin tasarlanabilmesi için, interaktif medya tasarımcılarına yönelik kavramsal bir ekolojik kılavuz sunmaktır. Bu kılavuz aynı zamanda, bu çalışmadaki vaka çalışmasında sunulduğu üzere, mevcut tasarım ve teknolojilere yönelik karşılaştırmalı bir değerlendirme ve tartışma olanağı sunmaktadır.

İMET Kriterlerinin Derlenmesi

Araştırmamızın bu makale kapsamına aldığımız kısmında, problemin ortaya konması, literatürdeki açık noktanın tespit edilmesi ve amacımızın belirlenmesi ardından, aşağıdaki bölümlerde ayrıntılı olarak sunulan şu adımlar izlenmiştir:

- Araştırmamıza özgün olan İnteraktif Medya için Ekolojik Tasarım (İMET) kılavuzunun derlenmesi
- Kılavuzumuzun, bir vaka çalışması olarak, seçilen örneklem üzerinde değerlendirilmesi
- Örneklemin teknoloji ve medya platformlarına göre kategorize edilerek, bu alanın tartışmaya açılması

Ekoloji biliminin medya, tasarım, felsefe ve politika alanlarıyla kesişimindeki geniş bir literatür içinde, bütüncül yaklaşımı özellikle tespit ettiğimiz çalışmalar, karşılaştırmalı okuma yöntemiyle ele alınmıştır. Bunlar içinde:

- Ekosistem ekolojisinin kurucularından Eugene P. Odum (1971; 1997)'un çalışmaları başta olmak üzere ekoloji biliminin temel teorileri;
- Sibernetik biliminin kurucularından Gregory Bateson (1979; 2000)'un evrimsel biyoloji, sistem teorisi ve ekolojik antropoloji alanlarını içeren interdisipliner ve epistemolojik kuramları başta olmak üzere sibernetik ve sistem teorisi prensipleri;
- Önde gelen çevre bilimci David Orr (2002)'un ekolojik tasarıma ve sürdürülebilir, esnek-dirençli (*resilient*) sistemlere dair kuramları, John Lyle (1996)'ın rejeneratif tasarım ve William McDonough'nun C2C tasarımı (McDonough, Braungart, 2002) teorileri başta olmak üzere, sürdürülebilir ve ekolojik tasarım yaklaşımları;
- Ekoloji hareketine kuramsal taban oluşturan farklı düşünsel/felsefi akımlardan biri olan ve ekosentrik etiği benimseyen “Derin Ekoloji” felsefesi (Naess, 1973; Abram, 2010; Abram, 1997);
- Sürdürülebilir insan yerleşimleri tasarlamak için geliştirilmiş olan ve yerel/geleneksel tarım ve yaşam pratikleriyle, rasyonel tasarım yaklaşımını

sentezleyen Permakültür tasarım sistemi (Mollison, 2011; Holmgren, 2002);

- Christopher Alexander’ın “Örüntü Dili” (Alexander ve diğ., 1977) başta olmak üzere, tasarım alanı içindeki kendilerini ekolojik olarak tanımlamamış olsalar dahi bütüncül tasarım yaklaşımları;
- Eko-feminizm ve çevre aktivizminin öncülerinden Dr.Vandana Shiva (2012)’nın yaklaşımları başta olmak üzere çevre hareketlerinin temel argümanlarından faydalanılmıştır.

Bu karşılaştırmalı okuma sürecinde, araştırma problemimizde ortaya koyduğumuz ortak sorunlar çerçevesinde önerilen çözüm önerilerini derleyerek kavramsallaştırdık. Sonraki aşamada, kullanıcı deneyimi tasarımı araştırmalarında bilgi mimarisi çıkarmak için kullanılan “kart sıralama” (*card sorting*) yöntemiyle çıkardığımız kavramsal strüktür üzerinden, çıkarımlarımızı kategorize ederek sadeleştirdik.

Neticede, bu çalışma sonucu, sağlıklı her (eko)sistemde mutlaka bulunması gerektiğini öne sürdüğümüz *altı özgün ekolojik kriteri*, her kriterin yoksunluğunda ortaya çıkan arketip sorunlar, her kriterin bu sorunlara sunduğu arketip çözümler ve her kriterin değerlendirilmesi için kullanılabilecek 3-6 arası sayıdaki *değişken* ile birlikte, “İnteraktif Medya için Ekolojik Tasarım (İMET) Kılavuzu” adı altında öneriyoruz.

Hem mesleki bir etik bilinci için bir “tefekkür” aracı, hem yeni tasarım süreçlerinde bir rehber, hem de var olan tasarımlar için bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilecek kılavuzumuzun Tablo-1’de özeti verilmiştir.²

Tablo 1: İMET Kılavuzu (1/2)

ÖRÜNTÜLER 	Sorun: Bir tasarım, doğanın yaşayan süreçlerine uyum sağlayarak kendisini onlarla bütünleştiremedikçe, doğaya yıkıcı etkilerde bulunmaktan kaçınmaz. Çözüm: Tasarımlar, hem yapısal, hem biçimsel, hem de problem çözme süreçlerinde, ekolojik süreçlerin gözlemine dayanan, bu süreçlere uyumlu ve bütün olabilecek, arketip örüntüler içermelidir.
döngüsellik	Lineer değil döngüsel, ardışık olmayan yapısalılık var mı?
ritim	Kendine benzer fraktal yapılar, ritmik tekrarlar gözleniyor mu?
eko-mimetik	Doğal süreçlerin gözlemi ve taklidi var mı?
süreçsellik	Tasarım formunda örüntüsel süreçler görünür kılınıyor mu?
çözüm-odaklılık	Önerilen çözüm sosyal/ekolojik değer değişimi yaratıyor mu?
BAĞLAM 	Sorun: Gerek mekânsal, gerek zamansal, gerekse kültürel ve tarihsel bağlamından kopuk bir yaklaşım, ayrışmayı ve parçalanmayı getirir ve ekolojik olamaz. Çözüm: Tasarımlar, uzamsal ve zamansal açıdan desteklenen, belirli ekolojik, toplumsal, tarihsel ve kültürel bağlamlara göre tasarlanmalıdır.
uzamsal	Bulunulan mekâna dair farkındalık, içkin bir mekan anlayışı var mı?
zamansal	Yaş/mevsim/çağ gibi dönemsel ve içkin bir zaman anlayışı var mı?
yerellik	Ekolojik bağlam veya yerellik bilinci var mı?
genel bağlam	Sosyo-kültürel, teknolojik, tarihsel vb. bir bağlamsallık var mı?

2 İMET kılavuzu yazarların doktora tez çalışmasında örnekleriyle ve etraflıca tartışılıp teorize edilmiş, burada özet bir tablo olarak yer verilmiştir.

 NİTEL YAKLAŞIM	Sorun: Sınırlı kaynakları olan sınırlı bir gezegende, zamansal, mekânsal veya yapısal hiç bir olgunun, kendisine ve ait olduğu ekolojiye yıkıcı etkilerde bulunmadan, sürekli büyüme kaydetmesi, mümkün değildir. Çözüm: Nicel değil nitel yaklaşım ve değerlerin öne çıkarıldığı, uzamsal açıdan küçük ve insani ölçekte, zamansal açıdan yavaş çözümlere ve kaliteli bilgi akışına dayalı tasarımlar, ekolojik bağlamda kaliteli ve uyumlu kabul edilebilirler.
nitel	Nicel değil nitel değerler (anlam, içerik, bağlam, vb.) daha ön planda mı?
küçük ölçek	Projenin nicel ölçeği küçük (insani) ölçekte mi?
yavaş çözüm	Projenin önerdiği çözüm, yaygın çözüme göre yavaş bir çözüm mü?
düşük çözünürlük	Bilgi akışı düşük çözünürlüklü, metaforik ve ikonografik bilgi mi?
bilgelik	Uzun vadeli ve kendinden üstündeki sistemlere etki göz önüne alınmış mı?
 POLİKÜLTÜR	Sorun: Hayatın her alanında etkinliği artan monokültür uygulamaları, yaşamın çeşitliliğiyle beraber değerinin ve gücünü de azaltmaktadır. Çözüm: Farklılık ve çeşitlilik olmadıkça yaşamın sürdürülemeyeceğine dair ekolojik anlayışı tasarım eylemlerine yansıtarak, çok-kültürlülüğü ve çoğulluğu destekleyen tasarımlar yaratılmalıdır.
çeşitlilik	Dil, kültür, medya vb. çeşitliliği mevcut mu?
mozaik	Mevcut çeşitlilik homojen/asimilatif değil heterojen dağılım gösteriyor mu?
karmaşıklık	Sofistikasyon için yeterince kompleks bir yapıya sahip mi?
kenar etkisi	Farklı birim ve alanların karşılaştıkları geçiş/sınır/ara alanlara vurgu var mı?
sinestezi	Görme haricindeki duylara hitap ediyor mu?
farklılık	Tasarım problemine yönelik farklı bir çözüm ile çeşitliliği artırıyor mu?
 BİRBİRİNE BAĞLILIK	Sorun: Bugün yaşadığımız ekolojik, politik, etik her tür krizin temelinde ayrışma ve bölünme yatıyor. Biz aynı bütünün parçaları olduğumuzu unutup ve aramızdaki bağlar gittikçe zayıflarken, kolektif ve dayanışmacı değil bireysel ve rekâbete dayalı yaklaşımlar destekleniyor. Çözüm: Bir tasarımın, bütünün parçalarına ayrışmasına yönelmek yerine, bütünü oluşturan parçaların aralarındaki bağlantıları desteklemesi ve bu bağlantıların gerektirdiği sorumluluğu taşıyabilmesi gerekir.
ilişki ağı	Sistem elemanları arasında fiziksel veya sanal bir ilişki ağı oluşturuyor mu?
tamamlayıcılık	Arada rekabete değil tamamlayıcılığa dayalı ilişkiler kurgulanmış mı?
bütünsellik	Bir ağı, daha büyük bir sistemin parçası olma bilinci veriyor mu?
 OTONOMİ	Sorun: İç içe bir yapıda kurgulanan birey, toplum, eko-sistem arasında yaşanan dengesizlik ve krizleri oluşturan en önemli unsur, bu sistemlerin dış girdilere bağımlı olmaksızın işleyememeleridir. Kendini yönetemeyen, esneklik ve direnç dengesine (<i>rezilyans</i>) sahip olmayan, kontrol ve işleyiş mekanizmaları bağımlı sistemler, kararsız sistemlerdir. Çözüm: Tasarımlar kendi kendilerini yöneten bir kapalı-devre yapısında işlemelidir.
dağıtık yapı	Önceden merkezi olan güç mekanizmaları dağıtık/yatay örgütlenmiş mi?
homeostazi	Tasarımın kendini optimizasyon için öz-denetim mekanizmaları var mı?
esneklik	Değişen ihtiyaç ve teknolojilere göre kendini güncelleyebiliyor mu?
yedeklilik	Her birim en az iki işleve, her işlev en az iki birimce destek alıp veriyor mu?
kapalı döngü	Ürün/servis yaşam döngüsü bir kapalı devre olarak tasarlanmış mı?

Örnekleme: Yeni Nesil Etkileşim Tasarımcıları

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnteraktif Medya Tasarımı Anabilim Dalı'nda, 2006/2007 güz dönemi ile, 2013/2014 güz dönemi arasındaki yedi senelik zaman zarfında teslim edilen toplam 88 lisans bitirme projesi, bu analizin örnekleme olarak seçilmiştir. Arşiv kaybı ve mezunlara ulaşılamaması gibi istisnai durumlar haricinde, bu 88 proje verilen yıllar arasında mezun olan tüm öğrenci projelerini içermektedir.

Derlediğimiz ekolojik kriterlerimiz, hali hazırda bitmiş ve teslim edilmiş olarak elimizde bulunan bu 88 lisans bitirme projesi üzerinde, ikişer kişilik değerlendirme grupları tarafından bir analiz tablosu üzerinden değerlendirilmiştir. Söz konusu değerlendirmede, her kriter için oluşturulmuş olan parametrelerin yarısından fazlasının o projede gözlenmesi durumunda, ilgili kriterin taşındığı sonucuna varılmıştır. Tasarımların, kriterlerin parametrelerini hangi oranda sergileyip sergilemedikleri bilgisi de değerlendirmeye alınmış ve tartışma kısmında sunduğumuz tartışmaları mümkün kılmıştır.

Söz konusu yıllar içinde üretilen öğrenci işleri içinden, bilhassa “Bitirme” projelerini seçmemizin sebebi, bu projelerin, öğrenci projesi ile sektörel projeler arasında bir köprü doğasına sahip olmasıdır. Öncelikle, sektörün teknolojik, finansal ve diğer pragmatik şart ve kısıtlamalardan bağımsız olarak, öğrencilerin kendi konu seçimlerini kendilerinin yaptıkları, özgür öğrenci projeleri oldukları için, dijital teknolojiyle gelişen yeni neslin düşünce dünyasındaki medya ve teknoloji algısını başka kısıtlamaların etkisi olmadan ölçme özgürlüğü sunmaktadır. Diğer yandan, bu projeleri teslim eden öğrenciler, bu projeler sayesinde öğrencilikten çıkarak mezun olmuşlar, “etkileşimli medya tasarımcısı” ünvanını alarak, bu medyanın bizzat tasarlayıcısı olma potansiyeliyle sektöre atılmışlardır. Bu açıdan da, her ne kadar konsept projeler olsalar da, bir adım sonrasında günlük yaşamımıza bu tasarımları bizzat sokmaya aday zihinlerden çıkmışlardır.

1997 yılında kurulan ve ilk mezunlarını 2002/2003 akademik yılında veren bölümde üretilen bitirme projeleri içinde 2006/2007 öncesine yer verilmemesi ise, başka bir araştırmamızda sunduğumuz değişen yönelimler sebebiyledir (Tasa ve Orhun, 2013). Bölümün vizyonu zaman içinde iletişim tasarımı ile etkileşim tasarımı doğru evrilmiş, ilk seneler itibarıyla oyun tasarımı ile yönlendirilen ve uygulaması bitmiş projeler beklenen bitirme öğrencileri, 2006 yılı itibarıyla daha deneysel, konsept ve inovatif etkileşim tasarımı projelerine yönlendirilmişlerdir. Önceki projelerin tümü masaüstü bilgisayarlar için programlanmış, büyük çoğunluğu Flash tabanlı ve tek kullanıcı bilgisayar oyunları iken, sonraki süreçte hem medya ve teknoloji kullanımı, hem farklı amaçlara hizmet, hem de yenilikçi fikir geliştirme bakımından büyük bir çeşitlenme söz konusu olmuştur. Bu değişimin, aynı dönemdeki interaktif medya sektöründeki değişimlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bölümün ilk öğrenci alımının yapıldığı 1998 senesinde, çok az sayıda öğrencinin taşınabilir telefonu olduğunu, Windows 98 işletim sisteminin yeni piyasa sürüldüğünü ve internete tek bağlantı yolunun çevirmeli modemler olduğunu söyleyebiliriz. 2000'li yıllar, bilişim ve iletişim teknolojilerinin sadece hız ve kapasitelerinde muazzam bir artışa tanık olduğumuz yıllar olarak değil, aynı zamanda bu araçların ve Web 2.0'ın, günlük kullanım anlamında yeni nesil arasında hızla yaygınlaştığı yıllar olarak tarihe geçmiştir. Bilhassa

2004'ten sonra, yaşamımızı hızla değiştiren araçlar hayatımıza girmeye başlamıştır. 2004 yılında Facebook, Flickr ve Google Print projeleri, 2005 yılında YouTube, Google Earth ve Google Books servisleri, 2006'da Twitter ve Wii piyasaya sürülmüşken, 2007 GPS'li iPhone'un, 2008 ise ilk Android telefonun ve Google Maps'de sokak görüntülerinin alınmaya başladığı yıldır. Web 2.0'la hayatımıza giren sosyal medya servisleri ve taşınabilir iletişim araçları, lokasyon tabanlı uygulamalar, jestlere dayalı ve dokunmatik arayüz kullanımı gerektiren araçlar, milyonlarca uygulamanın ve bir dizi yeni medyanın geliştirilmesinin önünü açmıştır. Bölümdeki eğitim yaklaşımındaki değişimin başladığı 2006 senesi, aynı zamanda Times dergisinin kapağında yılın insanı olarak "You" (Sen) başlığının seçildiği, bu şekilde gittikçe büyüyen sosyal medya ve kullanıcıların içerik üretimi pratikleri sonucu her birimizin birer aktöre dönüşme sürecimize gönderme yaptığı senedir.

Örneklemin Kategorizasyonu: Yeni Medya ve Teknolojiler

Yeni teknolojilere ve interaktif medya platformlarına dair ekolojik bir bakış açısıyla tartışma açabilmek amacıyla, örneklemdaki projeleri İMET kriterlerine göre değerlendirdikten sonra, "kullanılan teknolojiler" ve "projelerin uygulandıkları medya platformlar" bazında sınıflandırdık. Bu kategoriler, hibrid projelerin yaygınlığı sebebiyle, birbirini dışlayan kategoriler değildir.

Uygulandıkları Medya Platformlarına Göre

Giyilebilir: İnsan bedenine giysi ve aksesuarlar şeklinde giyilebilen veya takılabilen, bu anlamda uygulama ortamı dışsal olarak beden olan, içlerinde bilgisayar ve ileri elektronik teknolojilerinin gömülü olduğu projelerdir. Örnek olarak, afet sonrası arama kurtarma birimlerinde kullanılmak üzere tasarlanan, kola bant şeklinde takılıp, dokunmatik arayüzüyle kullanılan KEA projesi (Mustafa Ahmet Kara, 2011/2012) ve İpek Akmehtem'in eldiven ve el jestleri aracılığıyla sesin organik süreçlerle görselleştirilmesine yönelik deneysel projesi (Şekil 1) verilebilir.



Şekil 1: (a) KEA, Mustafa Ahmet Kara, 2011/2012 (Sol Alt Ve Üst)
(b) İsimli, İpek Akmehtem, 2010/2011 (Sağ Alt Ve Üst)

Taşınabilir: Giyilemeyen fakat cep veya çantada taşınarak kullanıcının bulunduğu her mekâna yanında götürebildiği tablet ve/ya akıllı telefon formatında araçlar için tasarlanmış olan uygulama tabanlı projelerdir. Bu projeler çoğunlukla iPad ve iPhone gibi hali hazırda tasarlanmış taşınabilir araçlar için önerilen uygulamalar olup ön plana çıkan unsur cihazın kendisi değil, önerilen yazılım uygulamasıdır. Örnek olarak *Folio* (Şekil 2) isimli dergi okuma amaçlı geliştirilmiş iPad uygulaması verilebilir (Cansın Bozoğlu, 2010/2011).



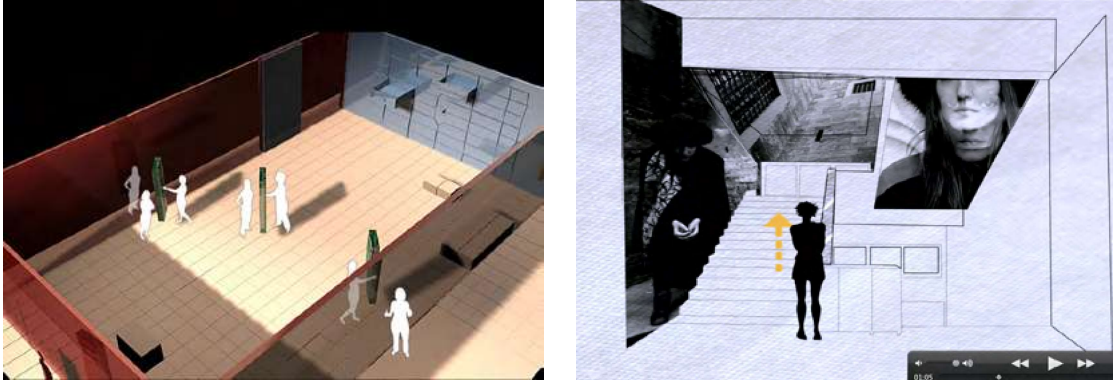
Şekil 2: *Folio*, Cansın Bozoğlu, 2010/2011

Mekânsal: Projenin içinde bulunacağı belirli mekânla beraber tasarlandığı, veya hali hazırda var olan ve tasarımın içinde kullanılacağı belirli bir mekânın bazı eleman ve birimlerinin (duvarlar, zemin, tavan, pencere ve kapılar, o mekâna ait yerleşik eşyalar vb.) üzerine uygulanan ve/ya mekâna dair bağlamsal bilgilerin proje içinde kullanıldığı ve nihayetinde içinde bulunulan mekânın yapısına göre projenin şekillendiği ve anlam kazandığı projelerdir. Farklı bir mekâna taşındığında proje anlam ve kullanımını yitirir. Örnek olarak, mekânın tümünün elemanlarıyla birlikte tasarlandığı *Paylaşım ve Üretim Atölyesi* ve var olan bir mekâna uygulanmak üzere geliştirilen, o mekândan geçenmekânla ilişkisine deneysel bir katman sunan *Metavizyon* (Şekil 3) verilebilir.

Yüzey: Bir mekân içinde sabit dikey duvar yüzeylerine veya masa veya panel gibi mekândan bağımsız sabit yatay yüzeylere, yansıtma teknolojisi, dokunmatik ekranlar ve/veya artırılmış gerçeklik teknolojileri yardımıyla uygulanan projelerdir. Örneğin, bir iPhone uygulaması olarak geliştirilen *ColorLab* (İlhan Poyraz, 2008/2009) bir masanın üzerine yerleştirilmiş sabit ve dikey bir zemine yansıtılan görüntüyle, iPhone jestleri aracılığıyla etkileşime geçilerek, renklerle oynanan bir deneyim tasarımı sunarken, *Mozaik Müzik* (Pinar Eskikan, 2010/2011) yatay bir düzlemde dokunmatik ekran teknolojisiyle kullanılan ve piyano çalma jestleriyle mozaik görsellerin oluşturulduğu bir tasarımdır (Şekil 4).

Masaüstü: Büyük çoğunlukla masaüstü kişisel bilgisayarlar ve benzeri medya için geliştirilmiş uygulama tabanlı projelerdir. Taşınabilir projelere benzer olarak uygulama tabanlıyken, onlardan farkları sabit masaüstü sistemlerinde kullanılmalarıdır.

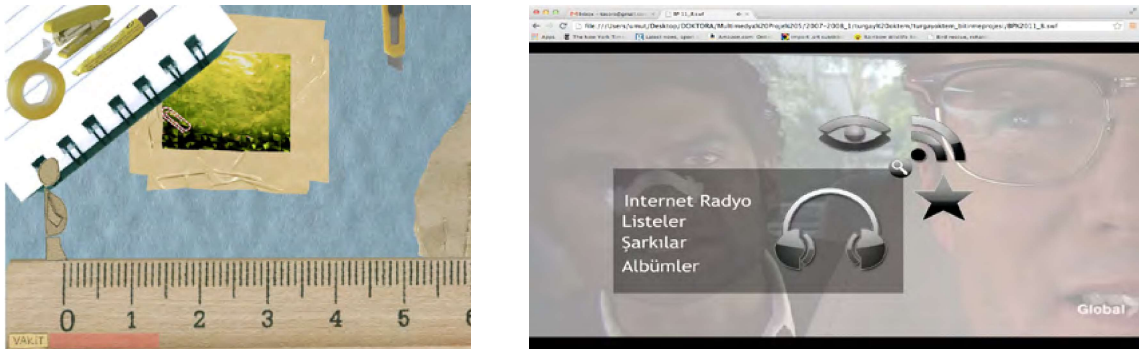
Örnek olarak, PC için geliştirilen Flash tabanlı tek kullanıcılı bir oyun olan *30cm Rüya Müsveddesi* (Eymen Çelikleş, 2006/2007) ve Turgay Öktem'in İnteraktif TV için geliştirdiği arayüz projesi (Şekil 5) verilebilir.



Şekil 3: (a) *Paylaşım ve Üretim Atölyesi*, Işlay Olgun, 2009/2010 (üstte)
(b) *Metavizyon*, Cansu Turan, 2012/2013 (altta)



Şekil 4: (a) *Color Lab*, İlhan Poyraz, 2008/2009
(b) *Mozaik Müzik*, Pınar Eskikan, 2010/2011

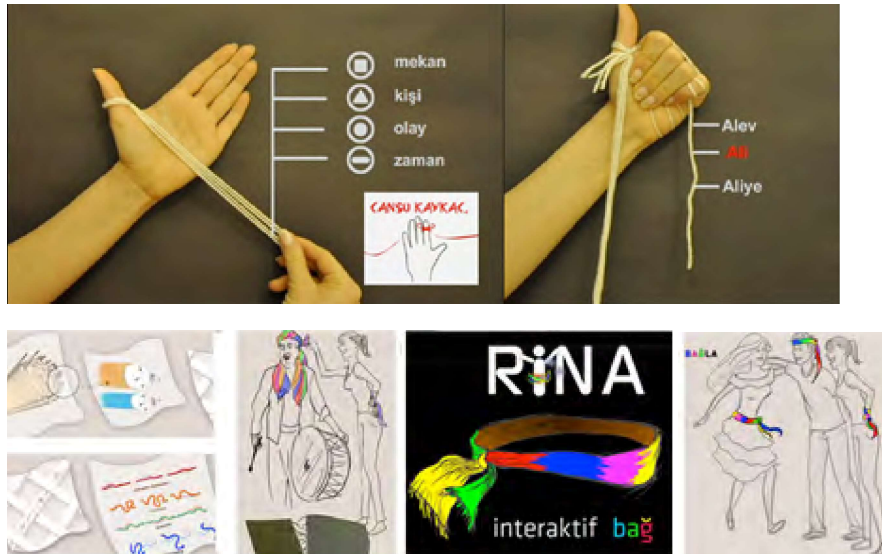


Şekil 5: (a) *30cm Rüya Müsveddesi*, Eymen Çelikleş, 2006/2007
(b) *İnteraktif TV Arayüzü*, Turgay Öktem, 2007/2008

Entegre: Örneklemimizde projelerin bütününe baktığımızda, kişisel bilgisayarlar gibi genel amaçlı sistemlerin tersine, spesifik olarak tanımlanmış problemleri çözmek üzere geliştirilen, sistemlerin içine yerleştirilerek gizlenen “gömülü bilgisayar

sistemleri”ne (*embedded systems*) sıkça rastlamaktayız. Gömülü sistemlerin bir alt sınıfı olan Giyilebilir tasarımlar ve *ambient* akıllı sistemlerin kullanıldığı Mekânsal tasarımlar, büyük ölçüde gömülü sistem teknolojileri üzerine tasarlanmıştır. Örneğimizdeki projelere baktığımızda, özel bir grup gömülü sistem tabanlı tasarım, diğerlerinden medya ile olan ilişkisi bağlamında farklılaşarak karşımıza çıkmaktadır. Bu projelerde ortak olarak, dijital teknolojilerin kullanılmadığı, eski fiziksel mecraların ve organik malzemelerin kullanıldığı, günlük kullanım nesnelerinin ve ortamlarının, gömülü dijital teknolojilerle entegre edilmesiyle, eski ve yeni medyayı bir araya getirdiğini, eski kullanım nesne ve alanlarına, yeni kullanım olanakları eklediğini görüyoruz. Örneğin, Hıdırellez’de yön bulma, haberleşme, sosyalleşme ve bilgi-destek sistemi olarak önerilen, geleneksel olarak kullanılan mendillerin akıllı tekstil teknolojileri ile genişletildiği *Rina* projesi ve görme engelliler için bir bellek tutma projesi olarak geliştirilen, akıllı teknolojiler gömülü iplikler yardımıyla kullanılan Kördüğüm (Şekil 6) verilebilir.

Genel literatürde “Şeylerin İnterneti” kavramıyla bazen paralellik göstermekle birlikte bu kapsamdaki uygulamaları aşan ve henüz spesifik olarak tanımlanmamış bu yaklaşımdaki projeleri, analiz neticesinde ortaya koydukları farklı yaklaşımın önemi sebebiyle, ayrı bir kategori olarak ele almayı uygun gördük. Bu şekilde önerdiğimiz bu yeni kategori ile, gömülü sistemleri kullanan teknolojilerin, gelecekteki kullanım alanlarına dair bazı ipuçları yakalayabileceğimizi, en azından bu hedefle bir tartışma kapısı aralayabileceğimizi umuyoruz.

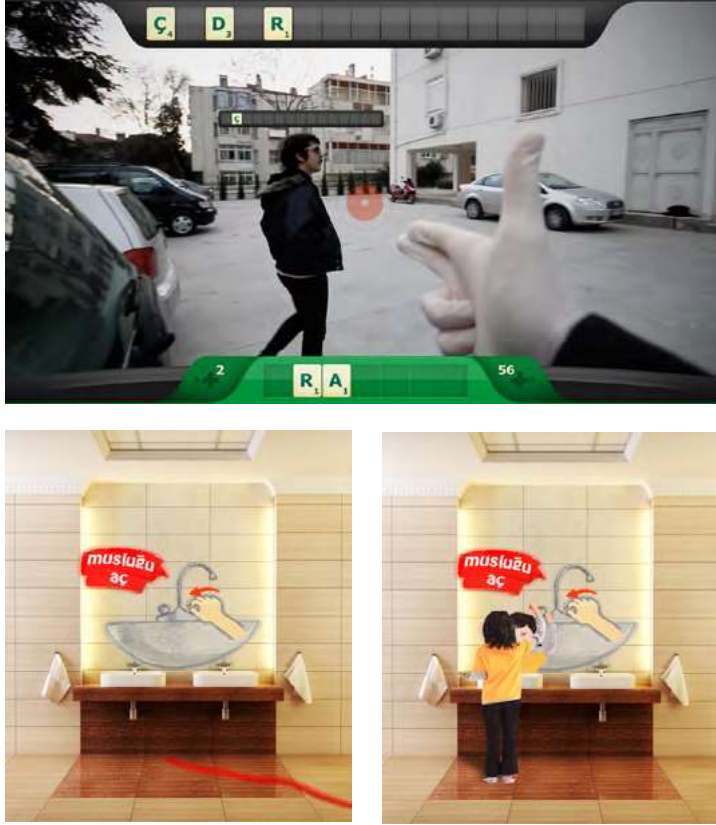


Şekil 6: (a) *Kördüğüm*, Cansu Kaykaç, 2011/2012 (üstte)
(b) *Rina*, Özge Kantaroğlu, 2011/2012 (altta)

Teknoloji Kullanımına Göre

Artırılmış Gerçeklik: Artırılmış Gerçeklik (AG), dijital/bilgisayar tarafından üretilmiş olan bilgiyi, fiziksel çevre üzerine gerçek zamanlı bir şekilde bir katman olarak yerleştirerek gerçek ve sanal bilgiyi bir araya getirip sunan teknolojilerdir (Kipper,

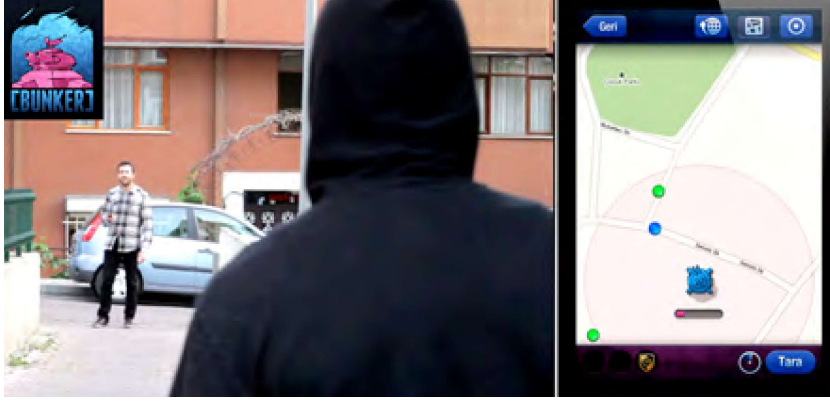
Rampolla, 2012, 1-3). Örneklelimiz içinde bazı projelerde akıllı telefon, tablet vb. taşınabilir cihazlar veya gözlük ağırlıklı giyilebilir araçlar yardımıyla, bazı projelerde ise mekana eklenmiş olarak artırılmış gerçeklik teknoloji kullanımı örnekleri mevcuttur (Şekil 7).



Şekil 7: Mekânsal AG, Otizmli Çocuklar için Mekânsal Etkileşim, Tuba Cürmen, 2010/2011
(altta) Gözlük Kullanımı İle AG, Scrabble Words Attack, Ercan Akkaya, 2010/2011

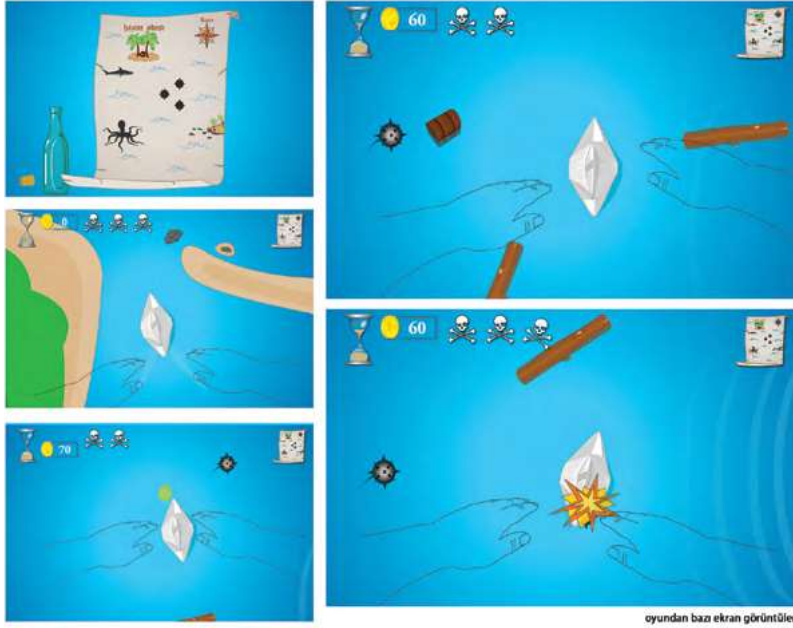
Konum Farkındalığı: Bağlam farkında sistemler kendilerini otomatik olarak kullanıcının içinde bulunduğu bağlama dair bir veya daha fazla değişkene göre ayarlayarak, bilgi sunan veya filtreleyen servislerdir (Küpper, 2005, 2). Bu değişkenler servisin amacına göre ortamın sıcaklığından, ortamdaki sesin desibeline çeşitli veriler olabilirken, konum tabanlı servisler, bağlam-farkında sistemlerin özel bir alt kümesi olarak, GPRS gibi lokasyon servislerinin insan ve nesnelerin konumlarıyla ilgili toplayıp sundukları bilgiyi işleyerek, daha üst seviye etkinlikler gerçekleştirebilen servisler olarak karşımıza çıkar (Küpper, 2005, 2).

Örneğin *Bunker* (Şekil 8) iPhone için geliştirilmiş lokasyon tabanlı ve gerçek haritalar üzerine yerleştirilmiş sanal hazinelerin, oyuncuların harita üzerinde işaretli konumlarda fiziken bulunularak toplandığı bir *geochacing* projesidir.



Şekil 8: *Bunker*, Mert Uzer, 2010/2011

Dokunmatik Ekranlar: Dokunmatik ekran teknolojileri, ekranın dokunmaya duyarlı olarak geliştirildiği, bu şekilde kullanıcıların ekranın üzerine dokunarak etkileşime geçebildikleri bir teknolojidir (Shelley, Vermaat, 2010, 430). Örnek olarak *Küçük Korsan* projesi çok dokunuşlu bir ekran için tasarlanmış ve kayık çekme eylemini taklit eden el jestleriyle okyanusta dolaşma senaryosunun oynandığı bir çocuk oyunudur (Şekil 9).



Şekil 9: *Küçük Korsan*, Kürşat Teke, 2008/2009

Hareket Algılama: Hareket Algılama teknolojisi, insanlar, hayvanların veya cansız nesnelerin, hareketlerinin 3 boyutlu veri olarak, kamera ve sensörler vb. cihazlar aracılığıyla kayıt altında alındığı ve modellendiği teknolojilerdir (Kitagawa, Windsor, 2008: 1).

Günümüzde Kinect X-box gibi kullanım alanı ve yaygınlığı gittikçe artan jestsel arayüzlerin paralelinde, örneklemimiz oluşturan öğrenci projelerinde de bedensel jestlerin kullanıldığı arayüz tasarımı seçimleri artmış, bu seçim de jestlerin tanımlanıp anlamlandırılması için bu teknolojilerin kullanımını zorunlu kılmıştır. Gülsüm Kurumehmetoğlu'nun çocuk oyununda (Şekil 10), duvara yansıtılan görüntünün önünde duran çocuğun görüntüsü kaydedilerek oyun görsellerine gerçek-zamanlı olarak eklenir ve çocuğun kaydedilip işlenen hareketleri sonucu oyunla etkileşime girebilir. Örnek ekran görüntüsünde kar yağarken kollarını kaldıran çocuğun oyun görselinde kolların üzerinde kar taneleri birikmektedir.

Yansıtma Teknolojileri: Yansıtma projeleri, bir imajın, belirlenmiş bir yansıtma yüzeyine optik (ışık kullanan) bir sistem tarafından yansıtıldığı projelerdir. Projektör ile ekranın bütünleşik olduğu yakın yansıtma televizyonlarından, toplantı salonları vb. ortamlarda kullanılan video projektörlerine ve sinema salonlarına geniş bir uygulama alanı vardır (Reinhard vd., 2010: 214). “Hareket Algılama” teknolojileri için verdiğimiz örnekte (Şekil 10), oyuncunun görüntüsü ile artırılmış bir şekilde üst üste bindirilen oyun görüntüleri, oyuncunun karşısında durduğu bir duvar yüzeyine yansıtılmaktadır.



Şekil 10: *İsimsiz*, Gülsüm Kurumehmetoğlu, 2006/2007

Çevresel Zekâ: Çevresel zekâ teknolojileri, daha ziyade diğer pek çok teknolojiyi bünyesinde barındıran, teknolojinin doğal ortamlarda gömülü ve gizli olduğu, sadece ona ihtiyaç duyduğumuzda ve minimum eforla görünür hale getirebildiğimiz, bağlam-farkında ve otonom ortamlar tasarlanması vizyonu olarak tanımlanabilir (Weber vd., 2005: 1).

Akıllı ev sistemleri çevresel zekâ teknolojilerine verilebilecek bir genel uygulama örneği iken, *Ca-mekan* (İsmail Eğler, 2009/2010) isimli öğrenci projesi (Şekil 11), bir eğlence mekânında ziyaretçilerin hem konumlarının, hem yiyecek-içecek tercihlerinin, hem de diğer ziyaretçilerle etkileşimlerinin farkında olup bu bilgileri ambiyans oluşturacak bir biçimde mekânın camına, dışarıdan da görüntülenebilecek biçimde, yansıtıldığı bir konsept projedir.



Şekil 11: *Ca-mekan*, İsmail Eğler, 2009/2010

Medya Platformları Bazında Çıktılar

Medya platformları bazında İMET kriterlerinin karşılanma oranları (her platformdaki toplam proje sayısının yüzde kaçının her bir kriteri taşıdığı bilgisi) yüzde cinsinden bir pasta matrisinde sunulmuştur (Tablo 2). Bu matriste her satır bir uygulama platformunu, her kolon ise bir kriteri ifade ederken, her hücreye karşılık gelen pasta grafiğindeki koyu renkli dilim, ilgili platformda uygulanmış tüm projelerin, ilgili kriteri taşıyan yüzdesel oranıdır. Bu oranlar üzerinden başarı sırasına göre sıraladığımız platformları, aşağıdaki çıktılar üzerinden tartışmaya açıyoruz.

Mekânsal projeler, sayıca az olmalarına karşın, tüm kriterleri taşıma oranları açısından en yüksek değerleri sergileyen projeler olmuşlardır. Bu projeler, konum farkında teknolojileri taşıyan ve/veya mekânsal yerleşimi olan her projeyi kapsamayıp, bizim tanımladığımız şekilde, içinde bulunulan (fiziksel veya sanal) mekân ile kullanıcı arasında bir bağ kurarak, mekân üzerinden anlam kazanarak, insanları bulundukları bağlamlardan koparmayarak, ekolojik kriterlere en yatkın projeler olmuşlardır.

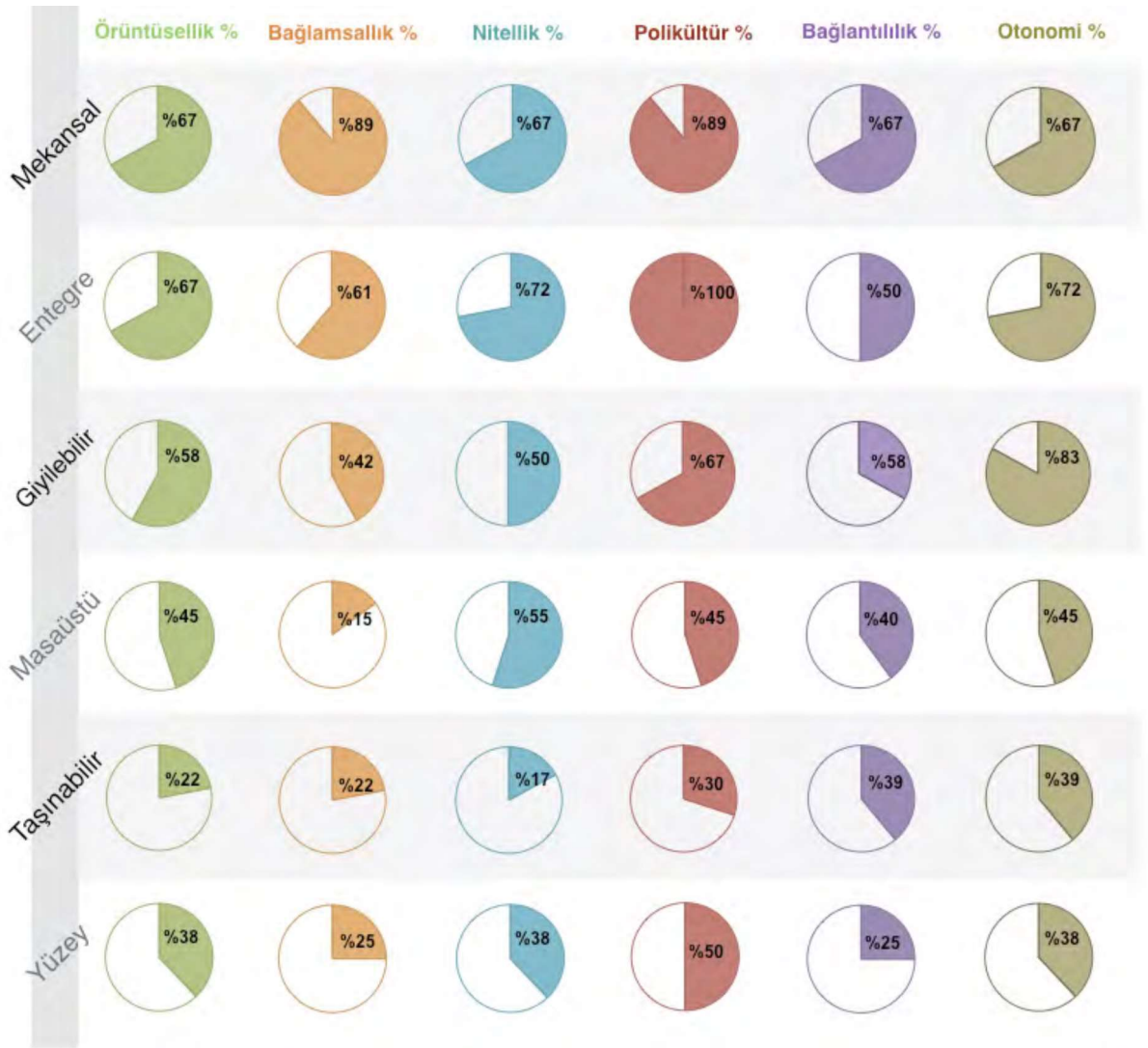
Entegre projeler, Mekânsal projelerden sonraki en yüksek oranda İMET kriterlerini sergileyen projelerdir. Yeni dijital medyayı eski medya ile bir araya getiren, eski medyaya dair alışkanlıkları yeni medyanın olanaklarıyla zenginleştirirken, eski medyayı tedavülden kaldırmayan, bu şekilde salt görsel algıya açık olan dijital medyayı genişleterek duyma, dokunma ve koklama duyularını içeren deneyimler sunan bu projeler, ekolojik kriterlere uygunluk anlamında başarılı bulunmuşlardır.

Diğer yandan Entegre projelerin %33'ü, *bağlantılılık* kriterlerine ait değişkenlerin hiç birisini karşılamayarak en düşük performansı bu kriterde göstermiştir. Tek kullanıcıya yönelik entegre uygulamalarda, kullanıcıların izole edilmemesi için bu kriterle özellikle dikkat edilmesini öneriyoruz.

Giyilebilir projeler, *bağlam* ve *bağlantılılık* haricindeki kriterlerde görece iyi bir oran göstererek, üçüncü derecede başarılı platform olarak karşımıza çıkmaktadır. Konum ve bağlam farkındalığına yönelik teknolojiler kullanmakla beraber, Giyilebilir projelerin *bağlam* ve *bağlantılılık* kriterlerinde görece düşük oran sergilemeleri nedeni şudur; bu projelerde içinde bulunulan konum ve bağlama dair bilgiler salt “veri” olarak işlenir,

kişi kendi bedeni üzerinde taşıdığı için mobil kullanım sunan projeler, gerçek anlamda içinde bulunulan fiziki ortam veya zamana dair bir bağlam farkındalığına yol açmak zorunda değildir. Bilakis, kişiyi tekil kullanımdan kaynaklı olarak, başka bağlantılardan da alıkoyabileceğini tespit etmiş bulunuyoruz. Giyilebilir teknolojiler kullanan tasarımlar yapılırken, bu iki kriter özel olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 2: Medya Platformlarına Göre İMET Kriterleri Karşılama Yüzdeleri



Masaüstü projeler, *nitel yaklaşım* haricinde kayda değer bir oran sergilemeyerek görece başarısız bir platform olarak karşımıza çıkmaktadır. *Nitel yaklaşım* açısından da, bu kriteri sağlamayan %35’lik bir oran, hiç bir değişkeni taşımamaktadır. Bu kriterler içinde *bağlam* farklılaşarak epey düşük bir oran sergilemektedir. Masaüstü kişisel bilgisayar platformları için uygulanmış ve çoğunlukla tek kullanıcı ve oyun bazlı olan bu projeler, kullanıcıları bağlamsız bir bilgisayar kullanımına sevk etme potansiyeline sahiptirler. Ne var ki, oyun projeleri söz konusu olduğunda, tasarımların amaçları bizzat kendi bağlamlarını yaratmak olduğundan, bunun her durumda olumsuz bir çıktı olarak yorumlanmayabileceğini düşünüyoruz. Diğer taraftan, yaygınlık ve teknolojinin gelişimi ile değişen kullanıcı ihtiyaçları açısından da masaüstü uygulamaların gittikçe azaldıkları gözlemini hesaba katarak, bunun İMET kriterleri açısından bir kayıp olmadığını söyleyebiliriz.

Taşınabilir uygulamalar kullanıcıları bulundukları bağlamdan koparmaya, çeşitli görünmekle beraber farklı medya ve uygulamaları difüze ve asimile ederek tek medya içinde tektipleştirmeye, hızlı kültüre yatırım yapmaya yatkın platformlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Taşınabilir projelerin %43 gibi önemli bir oranı, genelde en yüksek oranlara sahip olunan *polikültür* kriterinin hiç bir değişkeni sağlanmamaktadır.

Yüzey uygulamalı projeler, uygulandıkları yüzeyler bir mekânın parçası olduğu halde o mekânın bağlamından kopuk ve kullanıcıların bir yüzey ekran önünde sabitlendikleri projelerdir. Yüzey projelerinin %38’i, *bağlantılılık* kriterinin hiç bir değişkenini taşımamaktadır. Arayüz tasarımına doğal ve bedensel jest kullanımıyla getirdikleri yenilik ekolojik bağlamda tek başına yeterli olmamaktadır.

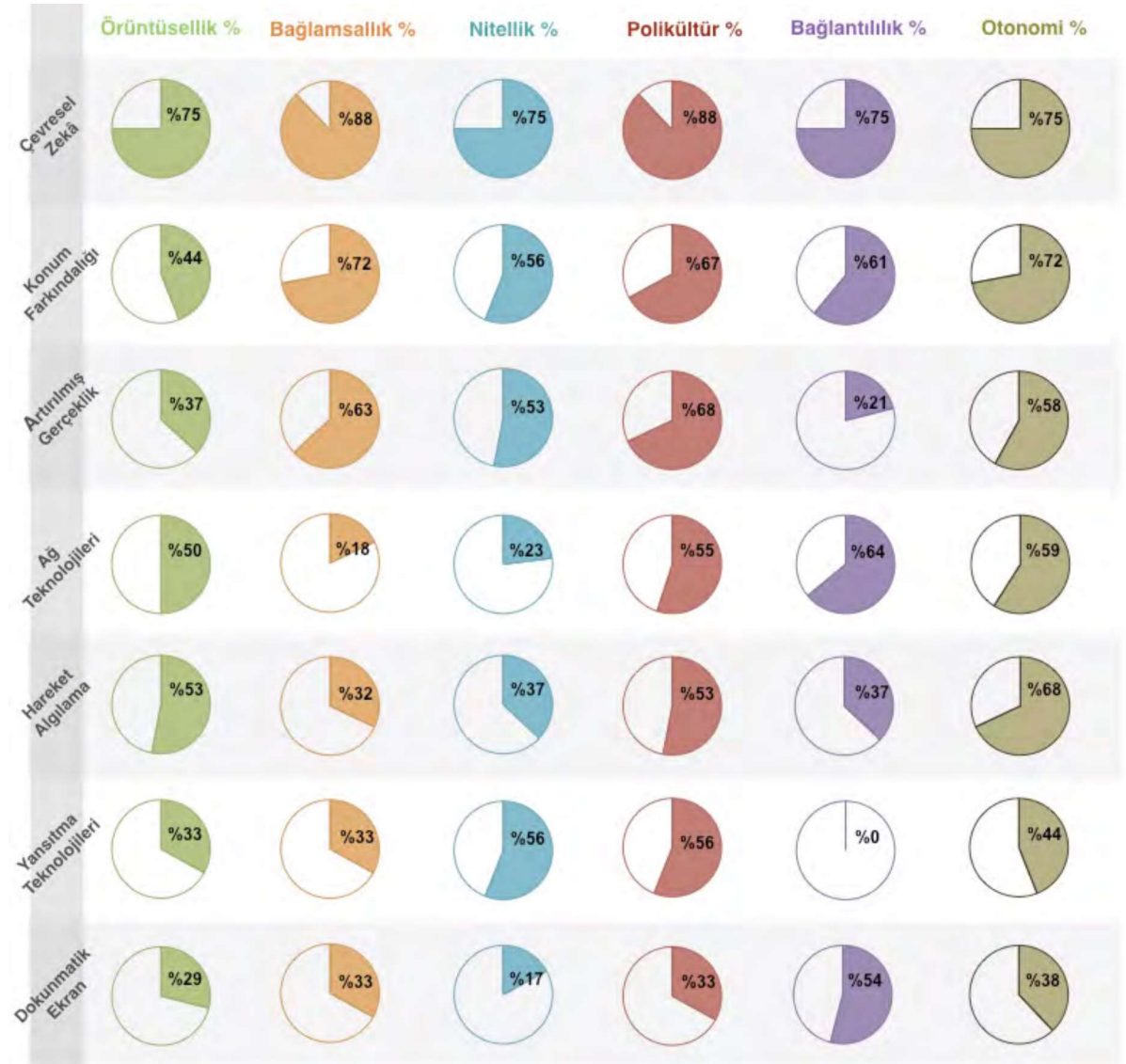
Taşınabilir ve Yüzey uygulamalı projeler kriterlerin hiç birisi için yüksek bir oran göstermeyerek en başarısız iki platform olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknolojinin yakın gelecekteki yöneliminde ve kullanımında gittikçe artan taşınabilir araçların tasarımına bu hususta dikkat çekmek istiyoruz.

Kullanılan Teknolojiler Bazında Çıktılar

Kullanılan teknolojilere göre kategorize edilen örneklemin İMET kriterlerinin karşılanma oranları Tablo 3’deki pasta tablosu matrisinde sunulmuştur. Bu matriste de, her satır bir teknolojiyi, her kolon bir kriteri ifade ederken, her hücreye karşılık gelen pasta grafiğindeki koyu renkli dilim, ilgili teknolojiyi barındıran tüm projeler içinde, ilgili kriteri taşıyan yüzdelik oranı ifade etmektedir. Bu tablo üzerinden aşağıdaki çıktıları tartışmaya sunuyoruz.

Çevresel Zeka teknolojileri, medya platformları içinde İMET kriterlerini en yüksek oranda sergileyen Mekânsal ve Entegre projelerde en yaygınlıkla kullanılmalarına paralel olarak, kullanılan teknolojiler bazında İMET kriterlerini en yüksek oranda karşılayan teknolojiler olarak karşımıza çıkmaktadır. Söz konusu platformların avantajları ile bu teknolojilerin sağladıkları avantajlar bu anlamda paraleldir.

Tablo 3: Teknoloji Seçimine Göre İMET Kriterleri Karşılama Yüzdeleri



Konum Farkındalığı teknolojileri, *örüntü* kriteri haricindeki İMET kriterlerinde, bilhassa *bağlam* ve *otonomi* kriterlerinde, Çevresel Zeka'dan sonra en yüksek oranları sergileyen teknolojilerdir. Konum ve bağlama dair verileri, salt veri olmaktan çıkarıp, bu anlamda kullanıcıya bir farkındalık sunabildikleri ölçüde, doğal süreçler ve paternlerle ilişki kurabildikleri sürece, ekolojik çerçevede potansiyeli yüksek teknolojiler olduklarını düşünüyoruz.

Artırılmış Gerçeklik teknolojileri kullanan projelerin yarısından fazlası *örüntü* ve *bağlantılılık* kriterleri haricindeki kriterleri taşıyarak görece başarılı bir durum ortaya koymaktadırlar. Hem *örüntü* hem de *bağlantılılık* kriterlerinde ise, AG projelerinin %37'si, bu kriterlerin hiç bir değişkenini taşımamaktadır. Bu iki kriterdeki düşük karşılama oranının, bu teknolojilerin yeni bir sanal gerçeklik katmanı ekleyerek

değiştirdikleri fiziksel gerçeklik algısının, bütünsel yaklaşımı ve ilişkileri zayıflatma riski barındımasından, doğa gözlemi ve doğal süreçlerle bağlantı gerektirmeyerek kendi gerçekliğini yaratmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Ağ Teknolojileri kullanılan projelerde, bekleneceği üzere *bağlantılılık* kriteri yanı sıra, *otonomi* ve *polikültür* kriterlerinde iyi bir oran sergilenirken, *bağlam* ve *nitel yaklaşımda* karşımıza çıkan düşmenin nedeninin, ağ bağlantısı üzerine kurulu teknolojilerin yaşamı hızlandırmaya, hızlı bilgi kültürüne yönelik nicel yaklaşıma yatkın olmaları yanı sıra, Internet gibi siber ağ ortamlarında geçirilen deneyimlerin kullanıcıları zamansal, uzamsal ve yerel bağlamlarından koparmaları olduğunu düşünüyoruz.

Hareket Algılama teknolojilerini kullanan projelere baktığımızda, *bağlam*, *nitel yaklaşım* ve *bağlantılılık* kriterlerinde gözlediğimiz düşük oranların yanı sıra, Tablo 3'e yansımayan bir veri olarak, herhangi bir kriterin hiç bir değişkenini taşımayan proje sayısı aynı anda, bir kriterin tüm değişkenlerini taşıyan projelerin sayısında gözlenen artış, Hareket Algılama teknolojilerini kullanan projelerde bir çeşit gruplaşmaya işaret etmektedir. Bu görüşle yaptığımız incelemede, Yüzey platformunda uygulanan ve Hareket Algılama teknolojilerini kullanan projelerin, İMET kriterleri bağlamında epey başarısız olduklarını tespit ettik. Gömülü, Giyilebilir veya Mekânsal gibi platformlardaki Hareket Algılama teknoloji uygulamalarının ise, ortalamanın üzerinde bir başarı elde ettiğini gördük. Bedenselliği artırarak *bağlamı* ve *bağlantılılığı* artırma potansiyeli taşıyan, *Otonomi* ve *örüntüde* en yüksek ikinci teknoloji olarak karşımıza çıkan, *polikültür* açısından da iyi bir oran sergileyen Hareket Algılama teknolojileri, Yüzey platformu haricinde yani bedensel, mekânsal ve bağlamsal ortamlarda uygulandıklarında, ekolojik yatkınlık gösteren teknolojilerdir diyebiliriz.

Yansıtma teknolojisi kullanan projelerde de *bağlantılılık* kriterine hiç rastlanmadığı gibi, projelerin %44'ünde *bağlantılılık* değişkenlerinin de hiç birine rastlanmamaktadır.

Dokunmatik Ekran kullanımlı projelerde dikatimizi çeken, *polikültür* ve *bağlantılılık* kriterleri değişkenlerinin hiç birini sağlamayan ve her iki kriter için de %29 olan orandır.

Sonuç olarak Yansıtma ve Dokunmatik Ekran teknolojilerini kullanan projeler, İMET kriterlerini karşılama bağlamında en düşük oranlara sahip projelerdir. Bu sebeple bu teknolojiler, İMET yaklaşımı bağlamında ekolojik yaklaşım açısından en dikkat edilmesi, kullanım biçim ve etkileri sorgulanması gereken teknolojiler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kuramsal Tartışma

“Çok uzun bir zamandır kendimizi duyularımızın katılımcı dünyasına kapattık” (Abram, 2010, 7). Bedenlerimiz ve yeryüzünün elemanları arasında gittikçe genişleyen bir teknoloji kompleksi aracılık ediyor. Artık doğanın sürekli devinen maddesel dünyasıyla doğrudan bedenlerimizle ilişki kurmaya, emprovize deneyimler yaşamaya değil, teknolojik araçlardaki düğmeleri açıp kapamaya, bir dizi soyut ve determinist değişkenleri zihinlerimizle kullanmaya alışkınsınız. Hakikati, dünyayı bize belli bir mesafede tutan bu teknolojilerden alıyoruz (Abram, 2010: 188).

Teknolojilerin medyaya dönüşerek aracılık ettiği bu gerçeklik, bizi maddesel dünyanın ve bedenlerimizin bilinmezliğinden, kolay kontrol edilmezliğinden ve diğer korkularımızdan kurtarıp, bize dünyayla doğrudan ilişki kurmadığımız, korunaklı ve sentetik “cennetler” sunuyor. Yerli kabile insanları gibi “dünyayla” değil, “dünya hakkında” konuşuyoruz. Peki ama, bu ilişki biçiminin yarattığı ekolojik yıkım bir yana, bu derece insan yapımı bir dünyada, insan zihninin bütün ve sağlıklı kalabileceğine nasıl güveniyoruz? Halbuki aynı medya ve teknoloji araçları, bize sağladıkları içgörüyle, dikkatli bir biçimde doğrudan yaşadığımız dünyaya, insandan çok daha geniş bir ilişki ve deneyim matrisine hizmet olarak sunulduğunda, çok faydalı olabilirler (Abram, 2010: 7). İşte bu araçların nasıl bir anlayışla tasarlandıkları, buradaki kilit taşıdır.

Esasında teknoloji de, insanın ekosisteme etkisi de, insanın kendisi kadar eskidir (Dickinson, Murphy, 1998: 153). Peki bugünü bir kaç yüzyıl öncesinden farklı ve sorunlu kılan nedir? Bu soruya bir kez daha Heidegger (1977)’in ontolojik teknoloji okumasına dönerek yanıt arayabiliriz.

Heidegger’de teknolojinin özü “teknolojik” değil, *poetic*’tir. Heidegger, şiir (*poetry*) ve yapmak kavramlarının etimolojik kökeni olan Antik Yunanca’daki *poiesis* kavramını, henüz olmayan bir şeyi ortaya çıkarmak, tecelli ettirmek anlamında yorumlar. Buna göre en başta doğanın kendisi, *physis*, bir şeyin kendiliğinden meydana geldiği (örneğin bir tohumun filizlenmesi) *poetic* süreçlerdir. Teknoloji için de esas olan, kullanılan araçlar ve ekipman değil, teknolojinin dünyaya dair, o ana kadar saklı olan bir gerçeği, henüz burada olmayanı, açığa çıkarmasıdır. Bir nehre inşa edilen bir su değirmeni, o nehrin akış enerjisini görünür kılarken, nükleer bir santral de, nükleer füzyonu açığa çıkarır (Heidegger, 1977: 10-11). Ne var ki modern teknoloji ile, “insanın teknoloji ve dünya ile kurduğu ilişki biçimi” değişerek, modern teknoloji *poetic* özelliğini yitirmiştir. *Poetic* olan bir teknoloji, örneğin bir su değirmeni, nehrin akışı gibi varlığına dair niteliklerini değiştirmez, nehirle birlikte var olur. Bir hidroelektrik santral ise, sadece nehrin akış yönünü ve debisini değiştirmekle kalmaz, nehri bir “depoya” dönüştürerek ontolojik niteliğini değiştirir. Nehir artık nehir değildir. İşte modern teknolojinin bu farkı, yani doğayı sadece insanlar tarafından kullanılmak üzere bir stok, bir rezerv olarak görmesi, bir meydan okuma ve tüketme gayesine hizmet etmesi, sonunda insanın kendisini de (insan kaynakları) bir rezerv olarak görmesine yol açması, tüm dünyanın ontolojik niteliğini bozmakta olan esas tehlikesidir (Heidegger, 1977: 14-18).

İnsan-dünya arasındaki yaşamsal destek ve hizmet ilişkisindeki gittikçe daha büyük bir uçurum yartatmakta olan teknolojik uygulamalara karşı (Odum, 1997:302), Heidegger’in özü *poetic* olan teknoloji anlayışına ihtiyacımız olduğunu düşünüyoruz. Bunu da doğaya hakkını verecek bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştirebiliriz.

Sonuç

Bu çalışma ile, dijital teknolojileri külliyen reddetmeyerek, ekolojik bir yaklaşım ile bakıldığında, hangi teknolojilerin ve hangi mecraların, hangi açılardan ekolojik olma veya olamama yatkınlığı taşıdıklarını anlamaya yönelik alana katkı sağlamak

hedeflenmiştir. Hem kılavuz hem de değerlendirme amaçlı kullanılmak üzere ortaya koyulan “İnteraktif Medya İçin Ekolojik Tasarım” kriterleri çerçevesinde, örneklem olarak seçilen 88 interaktif medya tasarımı lisans bitirme projesini incelendiğinde, şu bulgulara ulaşılmıştır:

Analog medyayı tedavülden kaldırmayan, görme dışındaki duyuların kullanımını içeren, insanları bir birine bağlarken içinde bulundukları fiziksel bağlamlardan koparmayan, kullanıcı ile içinde bulunduğu fiziksel mekan ve zaman arasında salt veri olmanın ötesinde anlamlı bir bağ kuran bağlamsal teknoloji ve medya kullanımları, ekolojik yaklaşımda öne çıkmıştır.

Kullanımı hali hazırda gittikçe azalan masaüstü uygulamaları ekolojik çerçevemizde de arka plana düşerken, kullanımı artan taşınabilir araç ve uygulamaların ekolojik açıdan aksi yöndeki eğilimine dikkat çekmek istiyoruz.

Taşınabilir teknoloji ve mecraların bu riskleri itibarıyla tasarımlarının bir kenara bırakılmasını kastetmiyoruz. Bilhassa, ekolojik açıdan “zor” bir mecra olduğu bilinciyle, tasarım yapılırken katkıda bulunulan toplumsal ve zihinsel dönüşümlere dikkat edilmesini, bunun için de ortaya koyduğumuz kriterlerin uygulama tasarım süreçlerinde etik bir kılavuz olarak kullanılmasını öneriyoruz.

Bu kılavuz ile başka örneklem ve tasarım süreçleri değerlendirildiğinde, farklı teknoloji ve mecra kullanımına dair daha farklı tartışmaların, karşılaştırmaların ortaya konabileceğini öngörüyor, yeni tasarım süreçlerinde yol gösterici olabildiğini umut ediyoruz.

Teşekkürler

Bu çalışmada projeleriyle adı geçen değerli bölüm mezunlarına, bilhassa 2013/2014 akademik yılında bu çalışmanın değerlendirme sürecinde aktif rol alan Zeynep Baltalıoğlu, Y. Akın Karagöz, Özlem Deniz Sezgin, Tuba Tiryaki, Sevgi Beyhan, Abdullah Karadeniz, Gökalp Gönen, Deniz Taşar, Buğra Süslü ve Burcu Sağlam’a, tasarım desteklerinden ötürü Özge Sevindir’e ve değerli yorumları ile katkıda bulunan Âli Yurtsever’e teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Kaynaklar

Abram, D. (1997.) *The Spell of the Sensuous: Perception and Language in a More-than-Human World*. New York: Vintage Books.

Abram, D. (2010). *Becoming Animal*. New York: Pantheon Books.

Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I., ve Angel, S. (1977). *A Pattern Language: Towns Buildings Construction*. New York: Oxford University Press.

Bateson, G. (1979). *Mind and Nature: A Necessary Unity*. New York: Dutton.

Bateson, G. (2000). *Steps to An Ecology of Mind*. Chicago: The University of Chicago Press.

Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. New York: Harper Perennial.

Blevis, E., Bødker, S., Flach, J., Forlizzi, J., Jung, H., Kaptelinin, V., Nardi, B. ve Rizzo, A. (2015). Ecological perspectives in HCI: Promise, problems, and potential. *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. New York. 2401-2404.

Burrough, B. (2012). When You Text Till You Drop. *The New York Times*. 12 Mayıs.

Carr, N. (2008). Is Google Making Us Stupid?: What the Internet Is Doing to Our Brains". *Atlantic Magazine*. 1 Temmuz. <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2008/07/is-google-making-us-stupid/6868/>

Goodman, P. (2010). *New Reformation: Notes of a Neolithic Conservative*. California: PM Press.

Heidegger, M. (1977). *The Question Concerning Technology and Other Essays*. çev. William Lovitt. New York: Harper.

Holmgren, D. (2002). *Permaculture: Principles and Pathways Beyond Sustainability*. Holmgren Design Services.

Kaptelinin, V. ve Nardi, B. (2006). *Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design*. Cambridge: MIT Press.

Kipper, G. ve Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. New York: Syngress.

Kitagawa, M. ve Windsor, B. (2008). *MoCap for Artists: Workflow and Techniques for Motion Capture*. Oxford: Focal Press.

Kolko, J. (2011). *Thoughts on Interaction Design*. New York: Morgan Kaufman.

Küpper, A. (2005). *Location-Based Services: Fundamentals and Operation*. West Sussex: John Wiley and Sons.

Lanier, J. (2010). *You Are Not a Gadget: A Manifesto*. New York: Alfred A. Knopf.

Löwgren, J. ve Stolterman, E. (2007). *Thoughtful Interaction Design: A Design Perspective on Information Technology*. Cambridge: The MIT Press.

Lyle, J. T. (1996). *Regenerative Design for Sustainable Development*. New York: John Wiley and Sons.

Manzini, E. ve Staszowski, E. (ed.), (2013). *Public & Collaborative: Exploring the intersection of design, social innovation and public policy*. DESIS Network. http://www.desisnetwork.org/wp-content/uploads/2017/04/DESIS_PUBLIColab-Book.pdf

Markoff, J. (2009). The Cellphone, Navigating Our Lives. *The New York Times*. 17 Şubat.

- McDonough, W. ve Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. 1. bs. Newn York: North Point Press.
- Moggridge, B. (2007). *Designing Interactions*. Cambridge: The MIT Press.
- Mollison, B. (2011). *Permakültüre Giriş*. çev. Egemen Özkan. İstanbul: Sinek Sekiz Yayınevi.
- Naess, A. (1973). The Shallow and The Deep, Long-Range Ecology Movement: A Summary. *Inquiry*. 16(1): 95-100.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Norman, D. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia: Saunders.
- Odum, E. P. (1997). *Ecology: A Bridge Between Science and Society*. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- Orr, D. (2002). *The Nature of Design: Ecology, Culture and Human Intention*. New York: Oxford University Press.
- Postman, N. (2004). *Teknopoli*. çev: Mustafa Emre Yılmaz. İstanbul: Gelenek yayınları.
- Raptis, D., Kjeldskov, J., Skov, M. B., ve Paay, J. (2014). What is a Digital Ecology? Theoretical Foundations and a Unified Definition. *Australian Journal of Intelligent Information Processing Systems*, 13(4), [5].
- Reinhard, E., Heidrich, W., Debevec, P., Pattanaik, S., Ward, G. ve Myszkowski, K. (2010). *High Dynamic Range Imaging: Acquisition, Display, and Image-Based Lighting*. New York: Morgan Kaufman.
- Rogers, Y., Sharp, H. ve Preece, J. (2011). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. West Sussex: John Wiley and Sons, Ltd.
- Shedroff, N. (2009). *Design is the Problem: The Future of Design Must Be Sustainable*. Rosenfeld Media.
- Shelly, G. ve Vermaat, M. (2010). *Discovering Computers 2011: Living in a Digital World, Complete*. Boston: Cengage Learning.
- Shiva, V. (2012). *İyilerin Yanında: Çiftçi Haklarına Adanmış Bir Yaşam*. çev. Çağrı Ekiz. İstanbul: Sinek Sekiz Yayınevi.
- Tasa, U. B, Orhun, S. E. (2013). Changing Landscapes in Interactive Media Design Education. *ICORD'13: Global Product Development*. Chennai: Springer India: 1189-1200.
- Tasa, U. B, Orhun, S. E. (2014). *İnteraktif Medya Tasarımı İçin Ekolojik Bir Yaklaşım*. Doktora Tezi. İstanbul.

Timmins, L. [29.05.2014]. Why Atos is Eliminating E-mail. <http://www.computerweekly.com/opinion/Why-Atos-is-eliminating-email>

Turkle, S. (2011). *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*. New York: Basic Books.

Weber, W., Rabaey, J. ve Aert, E. H. L. (2005). *Ambient Intelligence*. Heidelberg: Springer.

Yee, J., Jeffries, E. ve Tan, L. (2013). *Design Transitions: Inspiring Stories. Global Viewpoints. How Design is Changing*. Amsterdam: BIS Publishers.