

FeTeMM Eğitiminde Giyilebilir Teknoloji Uygulaması Giyilebilir Meteoroloji İstasyonu - GiyMİ

Onur Doğan

Orta Doğu Teknik Üniversitesi
dogan.onur@metu.edu.tr

Hasan Büyükkacı

Orta Doğu Teknik Üniversitesi
buyukkagni.hasan@metu.edu.tr

Armağan Darılmaz

Orta Doğu Teknik Üniversitesi
armagan.darilmaz@metu.edu.tr

Ersin Kara

Orta Doğu Teknik Üniversitesi
ekara@metu.edu.tr

Kürşat Çağltay

Orta Doğu Teknik Üniversitesi
kursat@metu.edu.tr

ÖZET

Bu bildiriye, giyilebilir teknolojinin eğitsel amaçlı kullanılması örnek çalışması sunulmaktadır. Değişen teknoloji, beraberinde yeni beceriler ve kavramları da getirmektedir. Bu kavram ve becerilerin eğitimde nasıl kullanılabileceğini gösteren çalışmamızda öğrencilerin STEM, Türkçede FeTeMM, eğitiminde giyilebilir teknoloji kullanarak nasıl aktif rol oynayabileceğine değinilmektedir. GiyMİ projesinde geliştirilen giyilebilir meteoroloji istasyonu ile öğrenciler meteorolojik verileri üreten bireyler haline dönüşecekler, konuyu aktif öğrenme ile öğreneceklerdir. Çalışmada kullanılan giyilebilir teknolojinin kolay erişilebilir ve ucuz olmasının yanı sıra, öğrenciler sisteme yeni özellik eklemeleri de yapabileceklerdir.

Anahtar Kelimeler

Giyilebilir Teknoloji; FeTeMM; Eğitim; Gezici Meteoroloji İstasyonu; GiyMİ.

ABSTRACT

In this report, an example exercise of using wearable technology for educational purposes is presented. The changing technology brings new skills and concepts together. In our study of how these concepts and skills can be used in education, it is mentioned how students can play an active role using wearable technology in STEM education. In the GiyMİ project, the developed wearable meteorological station will transform the students into individuals who produce meteorological data, learning with active learning. In addition to being easily accessible and cheap, the wearable technology used in the study is also able to add new features to the system.

Keywords

Wearable Technology; STEM; Education; Mobile Meteorology Station; MMS

GİRİŞ

Teknolojinin gelişimiyle birlikte iletişim biçimimiz, yeni bilgileri öğrenme yollarımız, bilimsel verileri yorumlama şeklimiz ve anlamlandırmalarımız da değişmektedir. Bu sayede hem teknoloji değişmekte hem de insanların becerileri de gelişmektedir. Buna bağlı olarak birçok yeni teknolojiler de ortaya çıkmış bulunmaktadır. Örneğin, çevremizdeki birçok aletin internete bağlanması, insanoğlunun hem bu aletlerden aldığı veriyi kullanması hem de çevresinde olup biten hakkında daha çok bilgi sahibi olmasını sağlamıştır. Bu teknolojilerin en yenilerinden bir tanesi ise giyilebilir teknolojidir. Giyilebilir teknoloji ilk olarak 1998 yılında giyim ve endüstriyel tasarım alanlarında kullanılmak üzere, bir proje fikri olarak ortaya çıkmıştır [1]. Teknolojik ürünlerin üzerimizde taşıyor olması bizlere birçok konuda kolaylık sağlamaktadır. İnsan vücudu, çevre olayları ve diğer akıllı nesnelere iletişime girebilen bu teknolojinin eğitim alanında da avantajlarını görmek mümkündür. Örneğin, eğitsel amaçlı kullanılan bir giyilebilir teknoloji ürünü, öğrencilerin çevreyle daha yaratıcı ve motive edici bir şekilde etkileşime girmesini sağlamaktadır. Giyilebilir teknolojinin sağladığı olanaklar eğitim alanında birçok kolaylığı beraberinde getirmektedir. Giyilebilir teknoloji kullanarak geliştirilen projeler ile öğrenmenin daha hızlı ve etkili olması hedeflenmektedir. Aynı zamanda öğrenciler bu tür bir teknolojiyi kullanarak bilgiye daha kolay bir şekilde ulaşmaktadır.[2] Bir tişörtün üzerine iletken ipliklerle dikilebilen bir mikro işlemci, kendisine bağlanan algılayıcılardan gelen analog veriyi yorumlayıp, insanların anlayabileceği bir dile dönüştürmektedir. Çevresiyle etkileşime girip olayları yorumlayabilen yonga ve algılayıcı entegreli tişört artık bir akıllı tişört olmuştur.

Ortaokul öğrencilerini hedef alan GiyMİ projesi, öğrencilerin yaşadıkları noktadaki hava koşullarını inceleyip yorumlama yeteneğini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Gezici meteoroloji istasyonu olarak adlandırdığımız bu projede öğrenciler akıllı tişörtü giydikleri anda buldukları ortamda bulunan nem,

sıcaklık, basınç, rakım ve hava kirliliği (uçucu organik bileşenler, karbondioksit, metal oksit vb) değerlerini anlık bir şekilde toplama ve inceleme fırsatı yakalayacaklardır. Tıpkı bir bilim insanı gibi çevreden gelen değerleri anlık olarak inceleyip bunları yorumlama imkânına sahip olacaklar ve bu verileri aynı sisteme sahip diğer kişilerle İnternet üzerinden paylaşabileceklerdir. Bu sayede bir bilim insanı gibi bir araştırmayı deneyimlemiş olacaklardır.

GIYİLEBİLİR TEKNOLOJİ

“Giyilebilir teknolojiler, kullanıcılar tarafından farklı şekillerde insan bedenine entegre olabilen ve genellikle çeşitli aksesuarlar halinde kullanılan araçlardır. “[3] Bu araçlar telefon, tablet, masaüstü veya dizüstü bilgisayarlar ile hem kablolu hem de bluetooth yardımıyla bağlantı kurarak veri aktarımı gerçekleştirebilmektedir. Ölçeklendirilebilen bu veriler, insan hayatını kolaylaştırmaya katkı sağlamaktadır. Gelişmekte ve ilerlemekte olan teknoloji sayesinde insanlar artık, sadece aksesuar olarak akıllı bileklikler, akıllı gözlükler, akıllı saatler yardımıyla değil, giyilebilir teknoloji ürünleri olan kıyafetler sayesinde de veri toplayıp, toplamış olduğu verileri ölçeklendirebilmektedir.

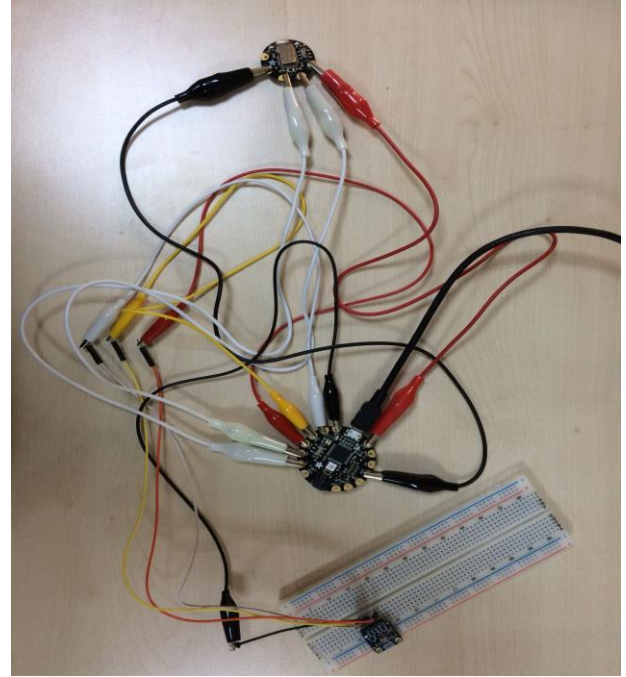
“Kablolu teknolojiler sayesinde algılayıcı boyutlarının da küçülmesinin (Mikro Elektro Mekanik Sistemler, MEMS) yanı sıra düşük güç gerektiren bağlantılar ve gömülü işletim sistemlerinin geliştirilmesi ile birlikte algılayıcı teknolojisi yeni bir boyut kazanmış ve artık vücudun farklı bölgelerinden gelen bilgileri toplayan algılayıcılardan oluşan ağlar oluşturulmaya başlanmıştır.” [4]

Giyilebilir teknolojiler, sağlık, spor, güvenlik ve eğlence alanlarındaki uygulamalarla birlikte büyük gelişim yaşamaktadır. Bunun yanı sıra insanları, çevreleriyle etkileşim içine sokarak yeni deneyimler kazanmalarına yardımcı olmaktadır. GiyMİ projesinde, özel tasarlanmış kıyafeti giyen bireyler, buldukları ortamın hava değişim verilerini toplayarak, toplamış oldukları verileri mobil bir uygulama yardımıyla bir sunucuya aktarıp, birleştirebileceklerdir. Diğer kullanıcıların da sunucuya aktarmış olduğu verileri, yıla aya, güne ve hatta anlık saatlere göre karşılaştırabilme imkânı bulup, bu verileri gözlemleyebileceklerdir. Bu gözlemler sayesinde bireyler hava durumu tahminlerinde de bulunabileceklerdir. Çevresinde gerçekleşmekte olan hava değişimlerinin sayısal verilerini gözlemlerken, bir bilim adamı gibi araştırma yapmayı deneyimleyebileceklerdir. Toplamış olduğu veriler ışığı altında, belirli bir canlının veya canlı grubunun belirli bir ortamda yaşama durumunu öngörebileceklerdir.

Bu projenin yapım aşaması 3 bölümden oluşmaktadır:

1. Arduino Micro işlemcinin kodlanması,
2. MIT App Inventor kullanılarak mobil uygulama geliştirilmesi,

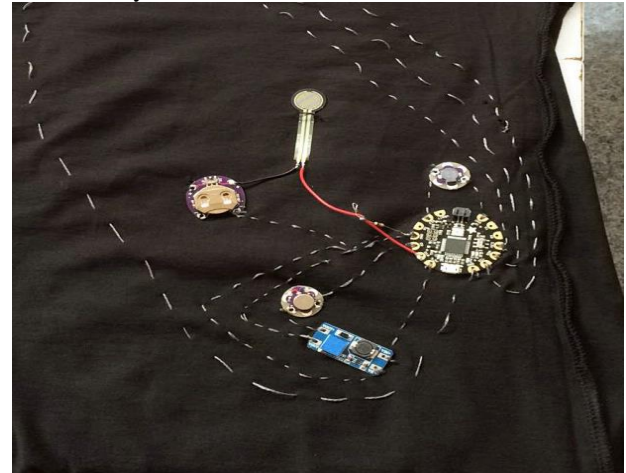
3. Sunucu bilgisayara gönderilen verilerin web ortamında canlı olarak harita üzerinde gösterilebilmesi.



Şekil 1. Örnek algılayıcıların devreye bağlanması.

Arduino Micro İşlemcinin Kodlanması

Bu projeye uygun olarak kullanılacak en uygun micro işlemci Adafruit Flora olarak belirlenmiştir. Kıyafete dikilebilir bir işlemci olması en büyük avantajlarından bir tanesidir. Algılayıcılar ise buldukları ortamda bulunan nem, sıcaklık, basınç, rakım ve hava kirliliği (uçucu organik bileşenler, karbondioksit, metal oksit vb) değerleri algılamaktadır. Algılayıcılar (Sensörler), micro işlemci ve kıyafete iletken iplikler yardımı ile dikildikten sonra gelen veriler işlemcide anlamlandırılmaktadır. Anlamlandırılan veriler bluetooth modülü yardımı ile belirli aralıklarla telefona gönderilmektedir. Bu sayede bu giysiyi giyen kişiler telefon ya da tabletleri yardımı ile canlı olarak verileri izleyebileceklerdir.



Şekil 2. Örnek devrenin elbise üzerine dikimi

Kullanılan Bileşenler:

Hava Kalite algılayıcısı (Sensör): Sparkfun şirketinin geliştirmiş olduğu bu algılayıcı, çalışmaya başladığı andan itibaren bulunduğu konumdaki sıcaklık, basınç, nem, yükseklik ve hava kalitesi için organik bileşenleri, oksijen, karbondioksit, metal oksit gibi, algılamaya başlayacaktır. Algılanan bu değerler sayısal biçimde arduino mikro işlemci yazılım arayüzünde C/C++ dili kullanılarak işlenmektedir. İşlenen değerler bluetooth modülü aracılığıyla kullanıcının mobil cihazına iletilmektedir.

Bluetooth Modülü: Bu modül, yazılan mobil uygulama aracılığıyla kullanıcının telefonuna bağlantı sağlamaktadır. Hava kalitesi algılayıcısından elde edilip işlenen veriler de bu modül ile kullanıcının mobil cihazındaki uygulamaya ve daha sonra bu veriler bir web sunucusuna aktarılmaktadır.

MIT App Inventor Kullanılarak Mobile Uygulama Geliştirilmesi

Kullanıcılar için bluetooth modülü yardımıyla algılayıcılardan elde edilecek verilerin, telefon ekranında gösterilmesi adına, MIT App Inventor yardımı ile görsel öğelerle zenginleştirilerek bir mobil uygulama tasarlanmıştır. Tasarlanan bu mobil uygulamanın çevredeki etkin bluetooth cihazlarını tespit ederek bağlanması için bir arayüz tasarlanmıştır. Bağlantı sağlandıktan sonra kıyafet üzerinden alınan hava değişim verilerini ve telefon üzerinden alınan konum bilgisini cihazın ara yüzünde görüntülemek mümkündür. Kullanıcı tarafından toplanmış verilerin sanal ortama aktarılması için kullanıcıya, manuel ve otomatik olarak iki yöntem sağlanmıştır. Manuel yöntemle kullanıcı toplamış olduğu verilerin, aralıklarını kendi belirlediği zaman dilimi içerisinde gönderim butonu aracılığı ile sunucuya gönderebilirken, otomatik veri gönderme yöntemiyle 1 dakika içerisinde 10 ar saniyelik aralıklarla sunucuya gönderebilecektir.

Sunucu Bilgisayara Gönderilen Verilerin Web Ortamında Canlı Olarak Harita Üzerinde Gösterilmesi

Sunucuya gönderilen veriler ilk olarak veri tabanına kayıt işlemini gerçekleştirmektedir. Ardından web arayüzünde bulunan Google Map modülü yardımı ile gelen verilerin hangi konumdan geldiği harita üzerinde gösterilmektedir. Bunun yanı sıra veriler görselleştirilip grafiksek olarak internet kullanıcılarına gösterilmektedir. Bu şekilde verilerin yorumlanması kolaylaştırılmıştır. Kullanıcılar kendi verileri dışında başka ortamlardan gelen verileri de görüp karşılaştırma yapma imkânı bulmaktadır.

PROJENİN AMACI

Bu proje ile birlikte yaş aralığı 10-14 olan orta okul öğrencileri;

- Çevre koşulları ve hava durumu hakkında geleceğe dair tahminler yapabilecek
- Çevresini daha iyi gözlemleyip öğrenebilecek
- Hava kirliliği bilinci kazanacak
- Başka konumdaki kullanıcılardan gelen verileri kendi verileriyle kıyaslayabilecek
- Çevrelerindeki doğa olaylarını sayısal verilerle inceleyebilecek
- Bir bilim adamı gibi araştırma yapabilmeyi deneyimleyebilecek
- Bulduğu ortamın değerlerini ideal değerlerle karşılaştırabilecek
- Bulduğu ortamda hangi canlıların ve bitkilerin yaşayabileceği tahmininde bulunabilecek

STEM EĞİTİMİNDE GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİNİN KULLANIMI

Bilimsel çalışmaların artmasıyla birlikte teknolojik gelişmeler de beraberinde gelmiştir. Teknolojik gelişmelerin artması ise yeni iş alanlarının oluşmasına ortam hazırlamıştır. Ortaya çıkan iş alanlarında ise kişinin sosyal becerisi yüksek, iletişim eksikliği çekmeyen, takım çalışması ve iş birliğini yaratıcı ve uyumlu bir şekilde başlayıp sürdürebilen, kendini geliştirmeye açık donanımlı bireylere gereksinim artmıştır. Bu özelliklere sahip kalifiyeli bireyler yetiştirebilmek için, ülkeler eğitim sistemlerinde düzenlemeler yapmaktadır ve bu hedef doğrultusunda çalışmalar sürdürmektedir. Bu çalışmalardan biri ise STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimidir. Ülkeler bu doğrultuda eğitimin merkezine fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini eklemiştir. Türkiye’de ise bu alan FeTeMM olarak adlandırılmaktadır. Bu proje de ise FeTeMM eğitimi için giyilebilir teknoloji uygulamasına bir örnek olarak Gezici Meteoroloji İstasyonu projesi tasarlanmıştır. FeTeMM eğitim modelinde, öğrenilen bilgilerin günlük yaşam içerisinde ilişkilendirilebilmesi, kişinin yaratıcı düşünmesi, öğrenmiş olduğu bilgileri tarafınca yorumlandırması hedeflerinden yalnızca bir kaçıdır. Bu proje sayesinde 10-14 yaş aralığındaki öğrencilerin müfredatta geçen hava olayları konusu için öğrencilerin soyut olan hava olayları konusunu somutlaştırmak adına yardımcı bir materyal olarak tasarımı yapılmaya başlanılmıştır. Öğrenciler bu akıllı tişört sayesinde hava değişim verilerini toplayarak, bir bilim insanının nasıl araştırmalar yapıp, nelere dikkat ettiğini deneyimle fırsatı bulacak.

EĞİTİMDE GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİNİN KULLANIMI

Eğitim ortamında, giyilebilir teknoloji, kullanım şekillerine göre etkili rol alabilir. Veazey'e (Sandall & Brian, 2016) göre, giyilebilir teknoloji kullanarak, otistik çocuklar izlenilebilir ve önceden belirlenmiş sınırlar geçilirse, uyarılar oluşturulabilir ve gönderilebilir. Bu, okul ortamında otistik çocuğun güvenliğini artıracaktır. [5]

Giyilebilir teknoloji, öğrenci güvenlik dışında öğrenmeyi artırıcı rolü de vardır. BodyVis, dokunulmaz olan iç organların öğrenilmesini kolaylaştıran bir tişörttür. Tişörtün üzerinde bulunan 3 boyutlu organ modelleri sayesinde öğrenciler organların yerlerini ve işlevlerini kolaylıkla öğrenebilmektedir. [6]

Ayrıca Myllykoski, Tuuri, Viirret ve Louhivuori (2015) geliştirmekte oldukları Müzikal El, müzik aletini, insan vücuduna daha yakın hale getirme idealini benimser; bu, potansiyel olarak zaten müzik yapımında tanıdık duyuşal motor becerilerinin kullanılmasına olanak tanır.[7]

Bu ve buna benzer çalışmalar sayesinde giyilebilir teknoloji eğitim alanında öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olurken onlara birçok olanak da sağlamaktadır. Bunların ışığı altında, Gezici Hava istasyonu, öğrencilerin kitaptan öğrenirken zorlanacağı hava olaylarını, yaşayarak ve veri toplayarak canlı bir şekilde öğrenme imkânı sağlamaktadır. Bu şekilde öğrencilerin kavrayarak ve daha kalıcı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olunması planlanmaktadır.

SONUÇ

Bu bildiriye giyilebilir teknolojinin eğitim alanında özellikle FeTeMM eğitiminde kullanılmasına yönelik bir örnek sunulmaktadır, Türkiye'deki FeTeMM çalışmalarına katkı sağlamak amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada giyilebilir teknolojinin, giyilebilir meteoroloji istasyonuna dönüşümü ele alınmaktadır. Ortaokul öğrencilerine yönelik olan bu çalışmada, GiyMi (Giyilebilir meteoroloji istasyonu)'nin teknolojik alt yapısı, kullanılan bileşenler ve çalışma prensibi açıklanmıştır. Ayrıca, GiyMi'nin FeTeMM eğitimine nasıl entegre edilebileceği ve bu teknolojinin kullanılarak bilginin öğrenci tarafından nasıl elde edilebileceğine ve yorumlanabileceğine dair bir örnek sunulmuştur. Kalıcı ve aktif öğrenmeye yapacağı katkılarının yanı sıra, öğrencilerin FeTeMM projelerine aşına olması, motivasyonlarının artması ve farklı ihtiyaçlara yönelik bu araçların nasıl kullanılabileceğini görmeleri anlamında da projenin önemli katkılarının olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] McCann, J., & Bryson, D. (2009). *Smart clothes and wearable technology*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- [2] Lam, K. (2014, July 16). Wearable Technology in Education. Retrieved from <https://edtechtimes.com/2014/07/16/wearable-technology-education/>
- [3] Sezgin, S. (2016). Eğitimde Giyilebilir Teknolojiler: Fırsatlar ve Eğilimler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 405-418. doi:10.21764/efd.72734
- [4] Bostancı, E. (n.d.). *Medikal Alanda Kullanılan Giyilebilir Teknolojiler: Uygulamalar, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri* (p. 2, Rep.).
- [5] Sandall, Brian K. (2016) "Wearable Technology and Schools: Where are We and Where Do We Go From Here?," *Journal of Curriculum, Teaching, Learning and Leadership in Education: Vol. 1 : Iss. 1 , Article 9.*
- [6] Norooz, L., Mauriello, M. L., Jorgensen, A., McNally, B., & Froehlich, J. E. (n.d.). BodyVis: A New Approach to Body Learning Through Wearable Sensing and Visualization (Rep.). Retrieved from <http://hcil2.cs.umd.edu/trs/2015-06/2015-06.pdf>
- [7] Myllykoski, M., Tuuri, K., Viirret, E., & Louhivuori, J. (2015). Prototyping hand-based wearable music education technology (Rep.). Retrieved from <https://nime2015.lsu.edu/proceedings/151/0151-paper.pdf>

ÖZGEÇMİŞLER

Onur Doğan

1994 yılı Adana doğumlu. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü 4. sınıf öğrencisi. Giyilebilir teknoloji alanında proje bazlı yarışmalara katıldı. Bilgeış Hackathonunda duruş bozukluğunu algılayan tişört geliştirdi. Giyilebilir teknoloji, nesnelerin interneti, ağ ve iletişim alanlarında çalışmalarına devam ediyor.



Armağan Darılmaz

1993 yılı İzmir doğumlu. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü 4. sınıf öğrencisi. Giyilebilir teknoloji alanında proje bazlı yarışmalara katıldı. Bilgeış Hackathonunda duruş bozukluğunu algılayan tişört geliştirdi. Giyilebilir teknoloji, nesnelerin interneti, ağ ve iletişim alanlarında çalışmalarına devam ediyor.



Hasan Büyükkağncı

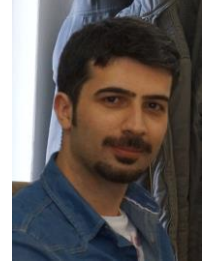
1992 yılı Konya doğumlu. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü 4. sınıf öğrencisi. Giyilebilir teknoloji alanında proje bazlı yarışmalara katıldı. Bilgeış Hackathonunda duruş bozukluğunu algılayan tişört



geliştirdi. Giyilebilir teknoloji, nesnelerin interneti, ağ ve iletişim alanlarında çalışmalarına devam ediyor.

Ersin Kara

2010 Yılında Çukurova Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünden mezun oldu. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü doktora öğrencisi ve aynı zamanda araştırma görevlisidir. Giyilebilir teknoloji, teknolojinin eğitimde kullanımı, eğitsel tasarım ve nesne yönelimli programlama alanları üzerine çalışmalarına devam ediyor.



Prof. Dr. Kürşat Çağiltay

Kürşat Çağiltay, ODTÜ Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görevini sürdürmektedir. Görsel-İşitsel Sistemler Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin yöneticisi ve ODTÜ'de Öğretim Teknolojileri Destek Ofisi'nin koordinatörüdür. Lisans eğitimini ODTÜ Matematik Bölümü'nde, yüksek lisans eğitimini ise ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı. 2002 yılında Indiana Üniversitesi'nden Bilişsel Bilim ve Öğretim Sistemleri Teknolojisi alanlarından doktora derecesi aldı. İnsan-bilgisayar etkileşimi, öğretim teknolojileri, elektronik oyunlar ile ilgili sosyal ve bilişsel konular, teknolojinin sosyo-kültürel yönleri, uzaktan öğrenme, FeTeMM, giyilebilir teknolojiler üzerine çalışmalarını sürdürmektedir.

