

# Bilgisayar Destekli İşbirlikçi Süreç Modellemenin Etkinlik Teori ile İncelenmesi

Duygu Fındık Coşkunçay<sup>1,2</sup>, Murat Perit Çakır<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Enformatik Enstitüsü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye  
{fduygu,perit}@metu.edu.tr

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

**Öz.** Bilgisayar Destekli İşbirlikçi İş Süreci Modelleme (Computer Supported Collaborative Business Process Modeling – CSCBPM) aktivitesinde, coğrafi olarak dağılmış birden fazla kullanıcı birbirleriyle ve kullanılan sistem ile etkileşim halindedir. Etkinlik teorisi, insan-insan ve insan-bilgisayar etkileşimini anlamak için kullanılan yaklaşımlardan biridir. Bu çalışmada Etkinlik teorisi'nin sunduğu yapılar çerçevesinde CSCBPM sürecinin detaylı bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır. CSCBPM'yi incelemek için coğrafi olarak birbirinden bağımsız üç takım elemanından oluşan bir grup oluşturulmuştur. Bu gruptan bilgisayar destekli işbirlikçi çalışma ortamı kullanarak iki farklı iş sürecini eş zamanlı olarak modellemeleri istenmiştir. Deney ortamının hazırlanması ve takım elemanlarının etkileşimi süresince Etkinlik teorisinin Amaç-Araç ve Kullanıcı-Araç bileşenleri arasında bir takım zorluklarla karşılaşılmıştır. Bu zorlukların nasıl aşıldığı bu çalışma kapsamında betimlenmiştir. Katılımcıların sistem ve birbirleriyle olan etkileşimi incelendiğinde, CSCBPM aktivitelerinde gerçekleşecek olan etkileşimin verimini artırmak için bir takım sistem tasarım önerileri de bu çalışma kapsamında sunulmuştur. Bu çalışmanın CSCBPM sürecinin anlaşılması ve sistem geliştiricilere daha etkin sistemler geliştirebilmeleri için yol gösterici olması umulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler.** İşbirlikçi Süreç Modelleme, Eşzamanlı Süreç Modelleme, Aktivite Teorisi

## 1 Giriş

Günümüzde, organizasyonlar temel prosedürlerini iş süreçleri olarak betimlemekte ve bu temel prosedürleri işlevsel modeller olarak tanımlamaktadırlar [1]. Bu modeller, iş süreci modeli olarak adlandırılmaktadırlar (Business Process Modeling - BPM). BPM, organizasyonun temel süreçleri hakkında bilgi birikimi olan ve organizasyonun amaçlarını bilen birtakım paydaşın işbirlikçi çalışmasını gerektiren aktivitelerdir [2]. Doğası gereği BPM, organizasyonlar arası, coğrafyalar arası gibi dağınık kontekstlerde gerçekleştirilebilmekte ve analistler, proje yöneticileri ve alan uzmanları gibi farklı coğrafyalara dağılması olası paydaşların birbirlerinden uzak konumlardan süreç modelleme aktivitelerine katılmasını gerektirmektedir [3,4]. Bu nedenle, iş süreçleri-

nin modellenmesi ve yönetilmesi değişikliklerle başa çıkma, sorumlulukların paylaşılması ve birlikte çalışabilirliğin desteklenmesinin gerekliliği gibi zorluklar içermektedir [1]. Bu zorlukları aşabilmek için, süreç modelleme aktivitelerinde bilgisayar destekli işbirlikçi çalışma (Computer Supported Collaborative Work - CSCW) uygulamalarından faydalanılabilir.

CSCW uygulamalarında olduğu gibi CSCBPM’de de, birden çok kullanıcı birbirleriyle ve sistemle etkileşime girmektedir. CSCBPM’nin nasıl gerçekleştiğini anlayabilmek için paydaşlar arasındaki etkileşimlerin detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. İnsan-insan ve insan-sistem etkileşiminin incelenmesi karmaşık bir süreç olup derinlemesine bir analiz gerektirmektedir. Bu aşamada Etkinlik teorisi sağladığı çerçeve ile insanların birbirleriyle ve sistemle olan ilişkilerin incelenmesine olanak sağlayan genel bir yapı sunmaktadır. Ayrıca bu teori sistemlerin ve teknoloji aracılı aktivitelerin etkileşim tasarımlarının incelenmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır [5].

Bu çalışmada, coğrafi olarak dağılmış birden fazla paydaşın oluşturduğu bir takım kurularak BPM uygulamaları için bilişsel bir ortam kurulmuştur. Takım elemanları arasındaki etkileşim, katılımcılar tarafından paylaşılan chat mesajları formundaki iletişimsel içerik ve paylaşılan diyagramlar göz önüne alınarak incelenmiştir. Etkileşimlerin incelenmesi sürecinde, Etkinlik teorisinin Amaç - Aracı Sistem ve Kullanıcı - Aracı Sistem bileşenleri arasında CSCBPM’nin verimliliğini etkileyecek bir takım zorluklarla karşılaşmıştır. Karşılaşılan bu problemlerin detaylı açıklamaları, bu zorlukların üstesinden nasıl geldiği ve bu zorlukları aşmak için sistem tasarımlarının nasıl iyileştirilmesi ve geliştirilmesi gerektiği bu çalışma kapsamında sunulmuştur.

Çalışma ana hatlarıyla şu şekilde hazırlanmıştır, ilk olarak CSCBPM ve Etkinlik teorisi tanıtılmıştır. İkinci olarak, araştırma tasarımı, veri kaynağı ve veri toplama prosedürleri metodoloji başlığı altında anlatılmıştır. Üçüncü olarak, CSCBPM uygulaması Etkinlik Teorisi ile incelenmiş ve karşılaşılan problemler ve bu problemleri aşmak için ilgili çözüm yolları açıklanmıştır. Son olarak bulgular tartışılmış ve sistem tasarım önerileri sunulmuştur.

## **2 Araştırma Altyapısı**

### **2.1 Bilgisayar Destekli İşbirlikçi Süreç Modelleme**

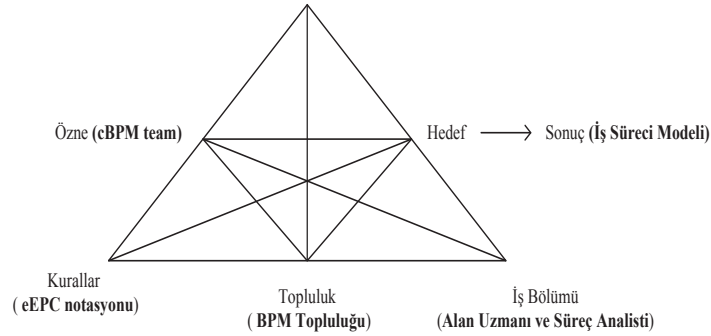
İş süreçlerinin tanımlanması ve modellenmesi organizasyonun var olan süreçlerinin analizi ve iyileştirilmesi için temel oluşturmaktadır. İş süreçlerinin tasarımında, ilk safhalar iş sürecinin geçerliliği ve güvenilirliği açısından önemli rol oynamaktadır [6]. İş süreçlerinin erken tasarım aşaması,– Edinme (Elicitation), Formalleştirme (Formalization), Geçerli Kılma (Validation) ve Doğrulama (Verification) – fazlarını içermektedir [7]. Ayrıca, BPM uygulamalarında alan uzmanı ve süreç analisti olmak üzere iki aktif rol ön plana çıkmaktadır [8]. Alan uzmanı, alan hakkındaki bilgilerin sağlanması ve bu bilgilerin doğrulanmasını sağlamaktadır. Süreç analisti ise iş süreçlerini oluşturmakta ve iş süreçlerini formal hale getirmektedir. Anlaşıldığı üzere, BPM çok paydaşlı bir aktivite olup, ilgili kişilerin süreç hakkında tartışmalarını, süreci tasarlamalarını ve süreç modellerini dokümanete etmelerini gerektirmektedir [9]. Süreç modelleme

me aktivitelerinin işbirlikçi doğası araştırmacıların ilgisinin çekmiş ve son zamanlarda CSCBPM araştırmacılar tarafından farklı perspektiflerden incelenmiştir [3; 9; 10; 11; 12; 13; 14]. Bazı çalışmalar CSCBPM'yi işbirlikçi öğrenme kapsamında ele alırken [10; 11], bazı çalışmalar belirli çerçeveler kapsamında bir takım iş süreci modelleme araçlarının işbirlikçi yeterliliklerini değerlendirmişlerdir [3; 9]. Ayrıca bazı çalışmalarda, araştırmacılar tek katılımcı ile BPM uygulamalarının sadece Formelleştirme fazını incelemişlerdir [12; 13]. Edinilen bilgiler doğrultusunda, CSCBPM uygulamaları literatürde farklı perspektiflerle incelenmiş olsa da, katılımcıların birbirleriyle ve sistemle olan etkileşimlerinin deneysel olarak incelenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirilmemiştir.

## 2.2 Etkinlik Teorisi

Etkinlik teorisi psikoloji ve sosyal bilimlerde sıklıkla kullanılan, her bir insan varlığını ve bireylerin günlük hayattaki sosyal yapısını ilgilendiren aktivitelerin köken, yapı ve süreçlerini inceleyen bir çerçeve sunmaktadır [5]. Etkinlik teorisi hiyerarşik yapı, nesneye dayalılık ve aracılık prensiplerine bağlı olarak etkinlik (activity), eylem (action) ve faaliyet (operation) olmak üzere üç temel seviyeyi incelemektedir. Etkinlikler, Etkinlik Teorisi'nin temelini oluşturmaktadır. Etkinlikler insan aktiviteleri ile ilgili olmakla birlikte, herhangi bir öznenin dış dünya ile olan etkileşimini anlamak için de kullanılmaktadır. Etkinlikler bir dizi eylemden oluşmakla birlikte gerçekleştirilen sahip oldukları motivasyonları vardır. Eylemler bilinçli bir şekilde yapılan ve yapılırken bir hedefi gerçekleştirmeye yönelik gerçekleştirilen olgulardır. Gerçekleştirilmek istenen temel hedef etkinliğin tamamlanmasıdır.

Farklı sistemlerin etkileşim tasarımını analiz etmek ve teknoloji tabanlı etkileşimleri değerlendirmek için Engeström [15; 16] tarafından geliştirilen “Üçgen Model - Triangular” kullanılmaktadır (Şekil 1). Bu model, Arbulucu Yapı, Özne, Kurallar, İş Bölümü, Hedef ve Sonuç yapılarını içermektedir [5]. Etkinlik teorisi ile yapılan inceleme sonucunda bu yapılar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır.



Şekil. 1. Üçgen Model - Triangular

### 3 METODOLOJİ

Bu çalışma kapsamında, eşzamanlı iki CSCBPM uygulaması gerçekleştirilmiştir. Eşzamanlı CSCBPM uygulamasını gerçekleştirmek için üç kişiden oluşan, işbirlikçi iş süreci modelleme takımı (cBPM team, Collaborative Business Process Modeling Team) oluşturulmuştur. Takım üyeleri doktora adayı olmakla birlikte, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), Enformatik Enstitüsü (EE), Bilişim Sistemleri (BS) Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadırlar. cBPM takım üyelerinden bir kişi alan uzmanı rolünü üstlenirken diğer iki kişi süreç analisti rollerini üstlenmişlerdir. İş süreçleri hakkındaki bilgiler sadece alan uzmanı ile paylaşılmıştır. Süreç analistleri, alan uzmanından aldıkları bilgiler doğrultusunda iş süreçlerini modellemek ile sorumlu tutulmuşlardır. cBPM takım üyelerinin iş süreci modellemedeki yetkinliklerini öğrenmek için deney öncesi bir anket çalışması uygulanmıştır. Bu anket sonrasında, alan uzmanı rolündeki takım üyesinin, daha önce de birçok iş süreci modelleme çalışmalarında bilgi sağlayıcı görevini üstlendiği bilgisini ediniyoruz. Sistem analisti rolündeki takım üyelerinin ise iş süreci ve süreç iyileştirme üzerine dersler aldığını ve süreç modelleme uygulamalarına yönelik deneyimleri olduğunu görmekteyiz. Ayrıca, uygulanan anket çalışması ile süreç analistlerinden süreç modelleme yeteneklerini değerlendirmeleri istenmiştir. Süreç analistlerinden biri modelleme yeteneğini nötr olarak değerlendirirken, diğeri modelleme yeteneğini oldukça iyi olarak değerlendirmiştir. Her iki süreç analisti UML Aktivite Diyagramı (UML Activity Diagram), Veri Akış Diyagramı (Data Flow Diagram-DFD) ve Genişletilmiş Olay Tabanlı Süreç Zinciri (Extended Event-Driven Process Chain - eEPC) modelleme yöntemlerine dair deneyimleri olduğu bilgisini vermişlerdir. Ayrıca süreç analistlerinin daha önce CSCW ortamında iş süreci modellemediklerini fakat farklı uygulamalar için çevrimiçi ortamda işbirlikçi çalışma deneyimlerinin olduğu belirtmişlerdir. cBPM takım üyelerinin, işbirlikçi çalışma yeteneklerinin oldukça iyi olduğu bilgilerini uygulanan anket çalışması ile ediniyoruz.

Bu çalışma kapsamında uygulanan deneylerde modelleme notasyonu olarak eEPC seçilmiştir. eEPC notasyonunun seçilmesindeki başlıca nedeler şöyledir, ilk olarak bu notasyonun iş süreci modelleme uygulamalarında sıklıkla kullanıldığını görmekteyiz [17]. Ayrıca eEPC notasyonu, hem süreç analistleri hem de süreç modellemeye aşina olmayan süreç sahiplerinin iş sürecini kolay bir şekilde anlamasını sağlayan bir veri akışı sunmaktadır. Ek olarak, cBPM takımındaki süreç analistlerinin eEPC model notasyonu ile olan deneyimleri göz önüne alınmış ve model notasyonlarını tanıtmaktan dolayı kaynaklanabilecek herhangi bir tehdidin de önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

CSCBPM uygulamaları için ekolojik olarak gerçek iki farklı süreç tanımı kullanılmıştır. Bu süreçler ODTÜ, EE tarafından yürütülmekte olan süreçlerdir. Birinci süreç "Yeni Ders Önerisi Değerlendirme Süreci", ikinci süreç ise "Askerlik Nedeniyle Kayıt Dondurma Süreci"dir. Bu iki sürecin karmaşıklık değerleri CFC (Control Flow Complexity of Processes) değerine göre sırasıyla 2 ve 4'dür. Deney öncesinde, alan uzmanı bu süreçler hakkında detaylı olarak bilgilendirilmiş ve süreç analistlerine iş süreçleri hakkında herhangi bir bilgi verilmemiştir.



## 5 İş Birlikçi İş Süreci Modellemenin Etkinlik Teori ile İncelenmesi

Katılımcıların CSCBPM uygulamalarında gerçekleştirdikleri etkileşimler incelendiğinde, Etkinlik Teorisinin Hedef – Araç ve Kullanıcı – Araç faktörleri arasındaki ilişkilerde bir takım problemler gözlenmiştir. Bu problemlerle, CSCBPM uygulamalarının gerçekleştirilmesi için gerekli olan ortamın hazırlanması sürecinde ve CSCBPM uygulamaları yürütülürken karşılaşılmıştır. Yaşanan problemler ve bu problemlerin aşılması için uygulanan çözüm yöntemleri detaylı bir şekilde anlatılmaya çalışılmıştır.

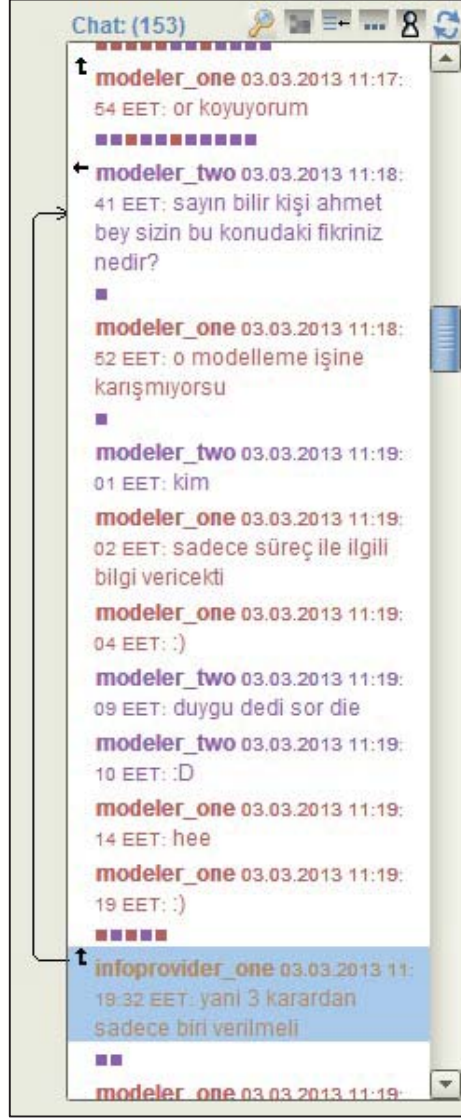
### 5.1 Hedef ve Araç Arasında Yaşanan Sorunlar ve Bu Sorunların Çözümü İçin Alınan Önlemler

Karşılaşılan birinci problem arabulucu sistemin CSCBPM uygulaması sonrasında istenilen hedefe ulaşmayı sağlayacak yapıyı sunup sunmaması ile ilgiliydi. CSCBPM uygulamasının temel amacı uygun, anlaşılabilir ve doğru iş süreçlerinin üretilmesidir. Bu amacı gerçekleştirebilmek için ilk öncelikle sistemin eEPC, BPMN (Business Process Model and Notation), BPEL (Business Process Execution Language), Petri Net gibi benzer formal notasyonları destekliyor olması gerekmektedir. Kullanılan arabulucu araç işbirlikçi çalışmaya olanak sağlamakla birlikte basit çizim araçları ile ortak çizim imkânı sunmaktadır. Fakat sistem hiçbir süreç modelleme notasyonunu desteklememektedir. Sistemin bu eksikliği göz önüne alındığında, CSCBPM uygulamasını gerçekleştirmek ve istenilen hedefe ulaşmak için arabulucu sistemin yeniden tasarlanarak uygun modelleme notasyonlarının eklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, Şekil 2’de görüldüğü gibi, eEPC notasyonları sisteme eklenmiş ve cBPM ekibindeki süreç analistlerine bu model elementlerini nasıl çoğaltacakları ve kullanacakları konusunda kısa bir eğitim verilmiştir. Sistem yeniden tasarlanarak ve takım üyeleri model elementlerinin kullanımı konusunda eğitilerek Hedef-Araç yapıları arasında karşılaşılan problemin önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Etkinlik teorisinin Hedef-Araç faktörleri arasındaki bir diğer problem ise aracı sistemin ortak çalışma alanının sınırlı büyüklükte olmasıydı. Çizilen modelin aynı çalışma ekranında tamamlanamaması durumuna önlem olarak, Şekil 2’de gösterildiği gibi, yeni sekmeler açılmış ve kullanıcılardan gerek duyulduğunda modelleme işlemine yeni sekmeleri kullanarak devam etmeleri istenmiştir. Katılımcıların modelleme aktiviteleri incelendiğinde, Şekil 3’de görüldüğü gibi, ortak çalışma alanının modeli tamamlamak için yetersiz geldiğini ve süreç analistlerinin çizilen modeli aynı ekrana sığdırmaya çalıştıklarını gözlemliyoruz. Ayrıca, süreç analistlerinin mesajları incelendiğinde, modelleme işleminin tamamlanması için yeni sekmeye geçme konusunda anlaştıklarını fakat modelleme işlemi devam ettikçe aynı ekran içinde modeli tamamlamaya eğilimli olduklarını gözlemliyoruz. Aracın daha etkin kullanılabilmesi için oluşturulan sekme yapılarının, kullanıcıların ilgisini çekmediğini ve süreç analistlerinin modeli aynı ekrana sığdırma çabalarının temel sebebinin, iş süreci modelini bir bütün olarak görme eğilimlerinden kaynaklandığını tahmin ediyoruz.





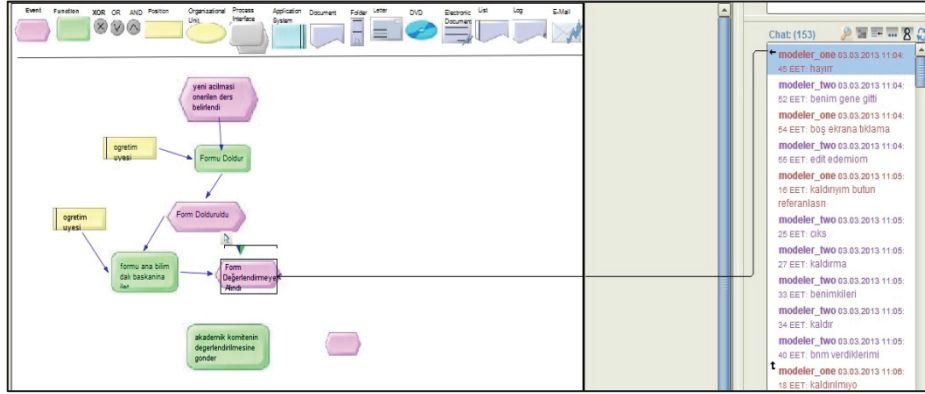


Şekil. 4. Mesajlar Arasında Referanslama

Etkinlik teorisinin Kullanıcı-Araç faktörleri arasında yaşanan bir diğer problem ise ortak paylaşım alanında ortaya çıkan farkındalık sorunudur. Takım üyeleri çizilen bir model elementi hakkında soru sormak veya yorum yapmak istedikleri zaman ilgili model elementini anlatmakta zorluk çekmişlerdir. Diğer takım üyeleri de modelin problemleri bölümünü fark etmekte zorlanmışlardır. Bu durum, bir takım iletişimsel problemlere zemin hazırlamıştır. Takım üyeleri bu zorluğu aşabilmek için mesajlaşmayı ilgili model elementini referanslayarak gerçekleştirmeye çalışmışlardır. Referanslayarak model elementlerinden bahsetmek, farkındalık sorununu ortadan kaldır-



mış ve iletişim problemlerini aşmalarında yardımcı olmuştur. Gönderilen mesaj ile model elementi arasında kurulan referanslama Şekil 5’de gösterilmiştir. Ayrıca takım üyeleri model elementlerinden bahsederken model element adının tüm isimlendirme-sini kullanmak zorunda kalmadan, sadece “bu”, “şu” gibi işaret sıfatlarını kullanarak iletişim kurabilmişlerdir.



Şekil. 5. Mesaj ve Model Elementi Arasında Referanslama

Sonuç olarak gerek chat mesajları arasındaki ilişkiyi anlamak için kullanılan referanslama ve gerekse çalışma alanındaki model elementlerini belirtmek için kullanılan referanslama iletişimsel problemleri azaltmış ve iletişimin daha basit cümlelerle kurulmasına olanak sağlamıştır.

## 6 Tartışma

Deneysel olarak gerçekleştirilen CSCBPM uygulamalarında temel amaç geçerli bir iş süreci oluşturabilmektir. Bu amaca ulaşabilmek için uygulanan CSCBPM uygulamalarında takım üyeleri arasındaki etkileşimi gerçekleştirebilmek için uygun ortamın hazırlanmasında ve takım üyelerinin birbirleriyle etkileşimleri esnasında bir takım zorluklarla karşılaşmıştır. Gözlemlenen bu zorluklar genel olarak Etkinlik Teorisini Hedef-Araç ve Kullanıcı-Araç yapıları arasındaki ilişki başlıkları altında incelenmiştir. Bölüm 5’de anlatılan bu zorluklar ve bu zorlukları aşmak için uygulanan deneyimler sonucunda CSCBPM uygulamalarının daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için birtakım sistem tasarım önerileri sunulmuştur.

Daha önce de bahsedildiği gibi, CSCBPM uygulamalarının temel amacı doğru geçerli ve anlaşılır iş süreçleri oluşturabilmektir. Bu amacı gerçekleştirebilmek için kullanılan işbirlikçi arabulucu sistemin iş süreci modelleme notasyonlarını desteklemesi gerekmektedir. İşbirlikçi modelleme ortamında, modelleyiciler kendi modelleme tekniklerini seçebilmeli ve sistem bu modelleme teknikleri ile model notasyonları arasında eşleşme yapabilmeye olanak sağlamalıdır [18]. Bu nedenle CSCBPM uygulamalarında kullanılan arabulucu sistemler farklı modelleme notasyonlarını etkin bir eşleşme algoritması ile sunabilmelidir [18].

Katılımcılar arasındaki etkileşim incelendiğinde, bir diğer göze çarpan nokta da katılımcıların iş süreci modelini bir bütün olarak aynı ekranda görmeye yönelik eğilimleriydi. Kullanıcıların bu eğilimleri göz önüne alındığında, CSCBPM uygulamalarında kullanılan arabulucu sistemlerin, modellerin bütünlüğünü koruyabilmesi ve farklı sayfalar arasındaki geçişi minimuma indirerek modelleme işlemini desteklemesi gerekmektedir. Sistemin sağlayacağı bu özellikler modelin takip edilebilirliğini ve okunabilirliğini artıracaktır.

Yarı-yapılandırılmış iletişimin doğası sonucunda cBPM takım üyeleri arasında bir takım iletişimsel sorunlar yaşanmıştır. Chat penceresindeki mesaj sayısı arttıkça, takım üyeleri gönderilen mesajların kime ve hangi mesaja karşılık gönderdiklerini anlamakta sıkıntı yaşamaya başladıkları gözlenmiştir. Chat penceresinde yaşanan bu farkındalık ve takip edilebilirlik sorununu aşmak için, mesajların referanslanması gereği duyulmuş ve mesajların hangi mesaja karşılık olarak gönderildiği anlaşılmaya çalışılmıştır. Kullanıcıların mesajlaşırken kullandıkları bu yöntem ile mesajlaşma esnasında yaşanan yanlış anlaşılmaların ve mesaj takibinde ortaya çıkan zorlukların önüne geçilmiş oldu. Özetle, takım üyeleri chat penceresinde yaşadıkları takip ve farkındalık sorunlarını sistemin sunduğu referans aracı ile aşabilmişlerdir. Katılımcıların yaşadıkları deneyim göz önüne alındığında yarı-yapılandırılmış iletişim yöntemini destekleyen arabulucu sistemlerin tasarımında mesajların farkındalığını ve takip edilebilirliğini artırmak için referanslama araçları ile desteklenmesinin etkileşimi daha kolay ve açık hale getirdiğini söyleyebiliriz.

Ayrıca, takım üyeleri arasındaki iletişim incelendiğinde, takım üyelerinin çizilen model elementleri hakkında konuşurken, hangi model elementi hakkında konuşulduğunu anlamak için bir takım zorluklar yaşadıklarını gözlemleyebiliyoruz. Ortak çalışma alanında yer alan model elementlerinden bahsederken ilgili model elementinin referans aracı ile belirtilmesi yaşanan iletişim karmaşıklığının önüne geçilmesini sağlamıştır. Bu nedenle arabulucu sistemlerin, kullanıcılara istenilen model elementini referanslama yetkisi verebilmesi iletişimde yaşanan sıkıntıların önüne geçmeye yardımcı olacaktır.

## 7 Sonuç

Bu çalışmada, CSCBPM uygulamalarında gerçekleşen etkileşim Etkinlik teorisi çerçevesinde incelenmiş ve karşılaşılan zorluklar etkinlik teorisinin Hedef-Araç ve Kullanıcı-Araç yapıları arasındaki ilişki kapsamında incelenmiştir. CSCPM uygulamaları gerçekleşirken ne tarz sorunlarla karşılaşıldığı ve bu sorunların aşılması için ne gibi önlemlerin alındığı bu çalışmada belirtilmiştir.

Yapılan deneysel çalışma sonucunda, CSCBPM uygulamaları kapsamında Etkinlik Teorisi'nin sonuç yapısının başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi Hedef-Araç ve Kullanıcı-Araç yapıları arasında yaşanması olası sorunların, bir takım sistem tasarım önerileri ile ortadan kaldırılabilceği düşünülmektedir. cBPM takım üyeleri arasındaki etkileşim incelenerek ne gibi sistem tasarımlarının etkileşimi daha verimli hale getireceği hakkında fikirler edinilmiş ve bu fikirler bu çalışma kapsamında paylaşılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen bulguların desteklenmesi ve yeni bulguların elde edilebilmesi için yeni gruplar oluşturularak yeni deneylerin yapılması planlanmaktadır. Ayrıca, deney süresince, süreç analistlerinin göz izleri göz izleme araçları ile takip edilecek (dual eye tracking) ve takım üyelerinin işbirlikçi çalışma kaliteleri göz izi verileri ile nicel olarak değerlendirilecektir.

## Kaynakça

1. Roser, S., Bauer, B.: A categorization of collaborative business process modeling techniques. Proceedings - Seventh IEEE International Conference on E-Commerce Technology Workshops, CEC 2005 Workshops. 43-54 (2005)
2. Rittgen, P.: Success factors of e-collaboration in business process modeling. In: Pernici, B., In: Advanced Information Systems Engineering, 24-37. Springer Berlin/Heidelberg. (2010)
3. Mendling, J., Recker, J., Wolf, J.: Collaboration features in current BPM tools. In: EMISA Forum. 32(1), 48-65 (2012)
4. Adamides, E., Karacapilidis, N.: A Knowledge Centered Framework for Collaborative Business Process Modeling. Business Process Management Journal. 12(5), 557-575 (2006)
5. Kaptelinin, V., Nardi, B.: Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design. Cambridge: MIT Press. (2006)
6. Mauser S., Bergenthum R., Desel J., Klett., A.: An approach to business process modeling emphasizing the early design phases. In Workshop Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze (AWPN), Karlsruhe. (2009)
7. Frederiks, P.J.M., van der Weide, T.P.: Information modeling: The process and the required competencies of its participants. Data & Knowledge Engineering, 58 (1), 4-20 (2006)
8. Hoppenbrouwers, S. J. B. A., Proper, H., van der Weide, T.: A fundamental view on the process of conceptual modeling, Conceptual modeling. ER 2005, 128-143 (2005)
9. Riemer, K., Holler, J., Indulska, M.: Collaborative process modelling-Tool analysis and design implications. In: ECIS 2011: European Conference on Information Systems-ICT and Sustainable Service Development. Association for Information Systems (2011)
10. Baghaei, N., Mitrovic, A., Irwin, W.: Supporting Collaborative Learning and Problem-Solving in a Constraint Based CSCL Environment for UML Class Diagrams. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning. 159-190 (2007).
11. Basher, M.: Collaborative learning of UML-State diagrams using multi-touch technology. TR-TEL-10-05, Durham University. (2010)
12. Högrefe, F., Gehrke, N., Nüttgens, M.: Eye tracking experiments in business process modeling: Agenda setting and proof of concept. In: EMISA. 183-18 (2011)
13. Pinggera, J., Furtner, M., Martini, M., Sachse, P., Reiter, K., Zugal, S., Weber, B.: Investigating the process of process modeling with eye movement analysis. In: Proc. ER-BPM 12 (2012)
14. Forster, S.: Investigating the Collaborative Process of Process Modeling. In: CAiSE 2013 Doctoral Consortium. 33-41 (2013)
15. Engeström, Y.: Learning by expanding: An activity-theoretical approach. Helsinki: Orienta-Konsultit. (1987)
16. Engeström, Y.: Learning, working and imagining: Twelve studies in activity theory. Helsinki: Orienta-Konsultit. (1990)

17. Barthelmeß, P., Anderson, K.M.: A View of Software Development Environments Based on Activity Theory. *Computer Supported Cooperative Work*. 11(1-2), 13-37 (2002)
18. Dollmann T, Houy C, Fettke P, Loos P.: Collaborative Business Process Modeling with CoMoMod - A Toolkit for Model Integration in Distributed Cooperation Environments. In: Reddy S, Tata S (eds) *Proceedings of the 20th IEEE International Conference on Collaboration Technologies and Infrastructures*. Pars, France. 217-222 (2011)