



Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Organizasyon Şeması-Optimizasyonu ve Simülasyonu: Hazırlık Aşaması

Cukurova University School of Medicine Organization Chart-Optimization and Simulation: Preliminary Step

Filiz Koç¹, Gizem Gül Koç², Ali Kokangül³

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, ADANA

²TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Endüstri Mühendisliği, ANKARA

³Çukurova Üniversitesi Endüstri Mühendisliği, ADANA

Cukurova Medical Journal 2015;40(3):547-554.

ÖZET

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi (ÇÜTF) bünyesinde yürütülmekte olan faaliyetlere ait iş akış şemaları oluşturulmak amacı ile öncesinde ihtiyaç duyulabilecek bilgiler toplanarak bir ön araştırma yapılmıştır. Literatür verilerine göre Türkiye’de pek çok fakültenin iş akış şemalarının olduğu fakat iş akış örgütlenme şeması organizasyonuna ait optimizasyon çalışması bulunmadığı dikkati çekmiştir. Bu nedenle sırasıyla bilgilerin derlenmesi, elde edilen veriler doğrultusunda iş akış şemalarının çizilmesi ve çizilen her bir şemanın ilgili ekipler tarafından gözden geçirilmesi, problem ortaya konularak simülasyon modellemenin oluşturulması, ve son olarak optimizasyon modelleme yöntemini içeren dört aşamadan oluşan bir proje hazırlanmıştır. Birinci ve ikinci aşamanın sunulduğu bu çalışmada karşılaşılan zorluklar, iş akış şemalarının avantaj ve dezavantajları sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Organizasyon, iş, akış şeması, simülasyon, optimizasyon

ABSTRACT

A preliminary investigation is made to form work flow charts about activities that are carried out in Cukurova University Faculty of Medicine (CUFM) by collecting meta-information that might be needed. According to the data from literature it is noteworthy that many of the faculties in Turkey have work flow charts but there is not any optimization study about work flow organisation scheme. Due to this, a project, consisting of four stages, which are information gathering, forming work flow charts according to the gathered information and control of these charts by relevant experts, forming of simulation models by putting the problems forward, and lastly using optimization modelling method, is prepared. In this study, which covers first and second stages, difficulties that are encountered, advantages and disadvantages of work flow charts are presented.

Key words: Organization, Work flow chart, Simulation, Optimization

GİRİŞ

Organizasyon, belirli bir eylemi gerçekleştirmek için iki veya daha fazla sayıdaki kişinin bilinçli olarak gerçekleştirdikleri işbirliği sistemidir. Bu sistem içinde alt-üst ilişkisinin, görev ve yetkilerin, yapılması öngörülen işlerin

tanımlanmış görevler halinde düzenlenmiş olması hem hizmet veren hem de hizmet alan tarafların konforu için önemlidir. Böyle bir organizasyon gerek ticaret gerekse de hizmet sektöründe iç barış, verimlilik ve kârı da beraberinde getirir.

Bu nedenle kurumlar bir örgütsel yapı içinde yer alan bölümleri, organları ve bunlar arasındaki

ilişkileri ve haberleşme kanallarını gösteren çizimlerden oluşan her bir birimin yaptığı işler ve buradaki iş dağılımı, alt-üst ilişkileri, alt ve üsttün görev ve sorumluluklarını içeren organizasyon (iş akış) şemaları oluşturmaya gayret ederler.

Herhangi bir sorunun çözümü için izlenmesi gerekli olan aritmetik ve mantıksal adımların söz veya yazı ile anlatıldığı algoritmanın, görsel olarak simge ya da sembollerle ifade edilmiş şekline "akış şemaları" denir. Akış şemalarının algoritmadan farkı, adımların simgeler şeklinde kutular içine yazılmış olması ve adımlar arasındaki ilişkilerin ve yönünün oklar ile gösterilmesidir^{1,2,3,4}.

Bu şemalar kişi hangi pozisyonda çalışırsa çalışsın işlerin yürütülmesinde zamanın iyi yönetilmesini ve verimliliği sağlar. İlgili kurumdaki eksik veya fazla yapılanmaları göz önüne serer. Bireyin mevcut bilgi ve becerisi ile gelecekte olması muhtemel pozisyonları hakkında bilgi vererek kariyer planlamasına katkı sunar.

Literatür verilerine göre Türkiye'de fakültelerde örgütlenme şeması organizasyonuna ait optimizasyon çalışması bulunmadığı dikkati çekmiş olup Tıp Fakültesi organizasyon şeması hazırlanarak optimizasyonunun yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanın iki aşamada tamamlanması amaçlanmış olup ilk aşamada iş akış şemalarının çizilmesi ikinci aşamada simulasyon modelleme yöntemi kullanılarak çalışanların performans kriterlerinin hesaplanması, kişilerin görevlerini ne kadar sürede tamamlayabilecekleri ise görev ve yetkilerine ait optimizasyon problemi formüle edilerek verinin hangi kriterlere uygun ve hangi kapsamda ele alınacağı, verinin istatistiksel parametrelerinin seçimi ve modele yerleştirilmesi, modelin kısıtlarının seçimi, modelde yapılan kabuller ve bu kabullerin gerçek hayata uygunluğu gibi detayların irdelenmesi böylece personel performans ve ortaya konan iş gücünün artırılması sağlanarak zamanın daha efektif kullanılması sağlanarak hem hizmet kalitesinin artırılması amaçlanmıştır. Birinci yılın sonunda organizasyon şeması ve buna uygun yapılan optimizasyon ön görülen hedefler

doğrultusunda değerlendirilerek gerekli görüldüğünde görev tanımları, yapılan iş yükünün tekrar optimize edilmesi öngörülmüştür. Bu makalede çalışmanın ilk aşaması, bu süreçte karşılaşılan problemler irdelenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL ve METOD

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi (ÇÜTF) bünyesinde yürütülmekte olan faaliyetlere ait iş akış şemaları oluşturulmak istenmiş olup öncesinde ihtiyaç duyulabilecek bilgiler toplanarak bir ön araştırma yapılmıştır. Literatür verilerine göre Türkiye'de pek çok fakültenin iş akış şemalarının olduğu fakat iş akış örgütlenme şeması organizasyonuna ait optimizasyon çalışması bulunmadığı dikkati çekmiştir.

Bu noktadan hareketle Çukurova Üniversitesi (ÇÜ) Endüstri Mühendisliği Bölümü ile fikir alışverişinde bulunulmuş dört aşamadan oluşan ortak bir proje hazırlanarak ÇÜ Bireysel Araştırma Projeleri birimine sunulmuştur. Birinci aşamada bilgilerin derlenmesi, 2. aşamada elde edilen veriler doğrultusunda iş akış şemalarının çizilmesi ve çizilen her bir şemanın ilgili ekipler tarafından gözden geçirilmesi, 3. aşamada problem ortaya konularak simulasyon modellemenin oluşturulması, 4. ve son aşamada ise optimizasyon modelleme yöntemi ile çalışmanın sonlandırılması planlanmıştır⁴⁻⁸.

Proje onayı (TF2013BAP28) akabinde çizilecek iş akış şemalarında ifade edilecek eylemin kapsamı, amaç ve hedefleri, ilgili eyleme ait mevzuat, politika ve prosedürlere ait veriler derlenmiş, Akademik Teşkilat Yönetmeliğinde yer alan 2547 sayılı Yükseköğretim Kanununda yer alan fakülte üst yönetim ve kurullarının seçim, atama, görev, yetki ve sorumlulukları dikkate alınmıştır. Öncelikli olarak Dekan, Dekan yardımcıları, fakülte sekreteri, öğrenci işleri, personel işleri, yazı işleri, idari ve mali işler birimi, destek hizmetleri birimi, öğrenci ve akademik bürobu yer aldığı öğrenci ve öğretim üyelerine hizmet veren yapıların görev tanım ve sorumlulukları belirlenmeye hangi bürobu iş akış

şeması çizilecek ise o büroya ait birimin temel süreçleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Şemaların oluşturulmasında standart sembollerin kullanılmasına dikkat edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda öğrenci işleri, akademik büro başta olmak üzere pek çok büroya ait 41 farklı iş akış şemaları oluşturulmuş, şemaların açık ve yalın bir şekilde çizilmesine dikkat edilmeye çalışılmıştır. Çizilen şemaları ilgili büroların şeflerinin gözden geçirmesi eğer var ise yanlış ya da eksik basamaklar konusunda düzeltme yapmaları istenmiş ve iş akış şemaları bu doğrultuda düzenlenmiştir.

TARTIŞMA

Organizasyon şeması, ilgili kurumun fonksiyon, işlev, iletişim yolları, çalışan performansının değerlendirilmesi, kaliteli hizmet, zaman yönetimi gibi pek çok önemli soruya cevap bulmayı sağlar. Buradaki amaç kurumun dinamizmini ve yapısını geliştirmek, kurumda tüm çalışanların iş birliğine dayanan kaliteli ve sıfır hatayı esas alan hizmet sunmaktır¹.

Akış şeması yapılan ve dökümanite edilmesi istenen işi tam olarak anlatmalıdır. Akış şeması 1. İşin başlığının yazılması ve başlangıç noktasının belirlenmesi. "NE?" 2. İşin nasıl yapıldığının belirlenmesi. "NASIL?" 3. İşin ne zaman yapıldığının belirlenmesi. "NE ZAMAN?" 4. İşin kimin tarafından yapıldığının belirlenmesi. "KİM?" 4. İşin sonlandırılması. "SONUÇ" olmak üzere belli başlı 5 başlıktan oluşmaktadır. İşin başlığı yazılıp başlangıç noktası belirlendikten sonra nasıl yapılıyor aşamasında kayıt mı yapılıyor, kontrol mu ediliyor, karar mı veriliyor, karar için bir başkasına mı gönderiliyor, bir başkasına gönderilirken kopyası alınıyor mu, karara göre bir sonraki aşamada neler yapılıyor, işin yapılış sıklığı gün, hafta, ay vb. periyodik ya da değil, işler kimler tarafından yapılıyor, hangi aşamada kimler sorumlu gibi sorularına yoruma açık olmayacak şekilde cevap verebilmelidir¹⁻⁴. İş akışları oluşturulurken standartlaşmış geometrik şekillerden oluşan görsel elemanlar kullanılır,

adımlar simgeler şeklinde kutuların içine yazılmış olması gerekir. Programın akış yönü ve işlemler arası bağlantıyı çubuklar ve oklar gösterir³. Literatürde genellikle Amerikan Makine Mühendisleri Odası tarafından kabul edilen semboller kullanıldığı dikkati çekmektedir⁴.

İş akış şemaları çizimi ve uygulamasında bir takım problemler ile karşılaşılır. Bunlar;

- Tıp Fakültelerinde özellikle yönetsel iş akışları 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu'nda belirtilen görev sorumluluklar dikkate alınarak hazırlanmaktadır. Fakat öğrenci işleri, mali işler, akademik büro ve etik kurula ait iş akışlarının çizilmesinde ilgili büroda çalışan en üst yetkiye sahip personel ile bire bir çalışmak, çatışılan noktada ilgili büroyu ilgilendiren yönetmelik ve/veya yönerge var ise onu dikkate almak gerekmektedir. Zira rutin olarak görevini yerine getiren personel pratik olmak, zaman kazanmak vb. gibi nedenlerle işini belli bir sıralama içinde yapıyor olmayabileceği gibi obsesyondan kaynaklanan aşırı detay içeren bir prosedür uyguluyor olabilir. Bu durum iş akış şeması çizerken görüşüne başvurduğunuz kişinin bizi yanlış yönlendirmesine dolayısıyla iş akış şeması basamaklarının eksik ya da kaotik olmasına yol açabilir. Tıp fakülteleri öğrenci, öğretim elemanı ve personeline öğrenci – personel izin belgesi, ilişik kesme atama vb. gibi aynı hizmeti vermelerine bütün tıp fakültelerinde benzer eylemlerin farklı basamaklara sahip iş akış şemalarının olması karşın iş akış şemalarındaki farklılıklar bu durumun en güzel örneğidir.
- Yönerge ve yönetmeliklerde meydana gelen değişiklikler yanı sıra alt yapı hizmetlerindeki değişiklikler doğrultusunda şemaların gözden geçirilmesinin göz ardı edilmesi, Kurumlardaki akış şemalarının yalnızca kağıt üzerinde kalması günlük pratikte kullanılmaması ya da yeni başlayan elamanın bu çizelgelemeleri kullanarak daha kısa sürede pratik kazanmalarının sağlanmaması, tecrübeli

- olduğu düşünülen elemandan öğrenilen eksik ve/veya yanlış işlem basakları içeren prosedürlerin uygulanmaya devam edilmesi,
- Akış şemaları her ne kadar yönetmelik/yönerge verileri ışığında ilgili görevde yetkin personelin görüşü alınarak çizilse dahi kontrollerde gözden kaçan görevlerin olması şemaların mükerrer kez yinelenmesi, zaman ve iş gücü kaybına yol açması,
 - Hizmet verenin ya da alanın memnuniyeti baz alınarak şemaların oluşturulmasıdır.
 - Şemaların avantajları ise
 - Çalışanın görev, sorumluluk ve yetkilerinin belirlenmiş olması,
 - Her bir çalışanın eşit iş gücü sunup sunmadığının belirlenmiş olması,
 - Çalışanın kariyer planlaması yapmasına olanak sağlaması,
 - Zaman ve iş gücü kaybını önlemesi,
 - Görece yeni başlayan personelin hata yapma düzeyini minimuma indirmesi,
 - Personelin yönetmelik/yönergeler çerçevesinde o göreve uygun olup olmadığını ortaya koyabilmesi,
 - Yapılan işlemlerdeki hatalı uygulamaları göz önüne serebilmesi,
 - Stratejik planlamaya katkı sunabilmesidir.
- Projenin ilk aşaması oluşturan hazırlık ve iş akış şeması çizme aşamasında yukarıda sıralanan avantaj ve dezavantajlar belirlenmiş olup çalışmanın 3. aşaması olan problemin ortaya konularak personel sayısının belirlenmesine ait çalışmalar devam etmektedir.

Personel Sayısının Belirlenmesi

Çalışmamızın üçüncü adımında fakültemizde bulunan her bir bölümde çalışacak kişi sayısının optimum değerlerinin belirlenmesi yer almaktadır. Bu kapsamda fakültemizdeki tüm birimler Şekil 1'de görüldüğü gibi organizasyon şemasında gösterilmiştir. Organizasyon şemasında görüldüğü gibi bir dekan ve dekana bağlı iki dekan yardımcısı bulunmaktadır. Dekan, Yüksek Öğretim Kurulu'nca

seçilmektedir. Dekan da kendisi için en fazla iki adet yardımcı seçmektedir. Fakültemizin öğrenci sayısının fazla olmasında dolayı lisans ve lisansüstü eğitim ikiye ayrılıp farklı kişilerin yönetimine verilmiştir. Bu nedenle Dekan Yardımcısı sayısı iki olarak kabul edilip değiştirilemeyeceği çalışmamızda kabul edilmiştir. Organizasyon Şemasında yer alan 'Temel Tıp Bilimleri', 'Dahili Tıp Bilimleri' ve 'Cerrahi Tıp Bilimleri' bölümleri de öğretim üyelerinden oluştuğu için bu birimler de çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Fakülte sekreterine bağlı bulunan birimler fakültemizin en yoğun çalışan birimleridir. Bu birimler fakülte, öğrenci ve personelle ilgili her türlü işlemler yapılmaktadır. Her birimin yoğun olduğu dönemler birbirine göre farklılık göstermektedir. Örneğin yeni öğrenci kayıtlarının ve ders kayıtlarının yapıldığı dönemlerde 'Öğrenci İşleri' en yoğun dönemini yaşamaktadır. Bununla beraber öğrenci sayısının azaldığı yaz dönemlerinde de en durgun dönem olmaktadır. Bu da birimlerde çalışması gereken optimal personel sayısının tespitini zorlaştırmaktadır.

Fakülte sekreterine bağlı tüm birimlerin yoğunluğu aylık veya mevsimsel bazda değişebilmektedir. Bu değişkenlik her bir birimde çalışacak personel sayısının aylık/mevsimsel olarak belirlenmesi ve güncellenmesini gerektirmektedir. Bu kapsamda personel sayısı belirlenirken izlenecek adımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Organizasyon şemasının oluşturulması,
- Görev tanımlarının yapılması,
- Çalışma prosedürlerinin oluşturulması,
- Her bir birimde yapılacak faaliyetlerle ilgili olarak zaman etütlerinin yapılması ve standart sürelerin belirlenmesi,
- Birimlerde yapılacak faaliyetlerin yoğunluğundaki günlük, haftalık veya mevsimsel değişimlerin olup olmadığının belirlenmesi,
- Dokümantasyon,
- Personel görevlendirme politikalarının (birimler arası rotasyon vb.) belirlenmesi,

- En uygun politikaya göre personel dağılımının belirlenmesi.

Birimlerdeki en uygun personel dağılımı çoğu zaman sezgisel olarak yapılmaktadır. Ancak Sezgisel yöntem yeterli bulunmadığı takdirde optimizasyon modeli kurulup analitik olarak personel dağılımı yapılabilir. Eğer birbirinden farklı senaryolar denenmek istenirse de simülasyon modeli yaklaşımıyla personel sayısı belirlenebilir.

Optimizasyon modelinin kurulabilmesi için sistemin amacı ve kısıtları tanımlanmalıdır. Burada her bir birimde çalışması gereken optimum personel sayısı belirlenirken her bir personelin doluluk oranının (çalışma süresinin) birbirine eşit olması amaçlanabilir. Böylece amaç fonksiyonumuz her bir personelin çalışma süreleri farkının minimizasyonu olacaktır. Her ne kadar kar amacı güdülmeyen bir kurum olsak da amaç fonksiyonumuz personel maaşlarının minimizasyonu da olabilir. Yoğunluk durumunda part-time çalışan personellerin ekstra bir maliyeti oluşacağı için part-time personel sayısını minimize edecek şekilde mevcut personelin birimlere en uygun şekilde dağıtılması amaçlanabilir. Amaç fonksiyonun belirlenmesinin ardından her birimde çalışması gereken minimum personel sayısının, her bir personelin yasal düzenlemeye göre çalışacağı maksimum sürelerin vb. kısıtların modelle dahil edilmesi gerekmektedir. Amaç fonksiyonu ve kısıtların belirlenip matematiksel modelin oluşturulmasının ardından Lingo, Matlab, Gams gibi bir optimizasyon paket programı ile kurulan modelin çözümü ve duyarlılık analizleri yapılabilir.

Optimizasyon modellerinde duyarlılık analizi ile her bir kısıttaki bir birimlik değişimin amaç fonksiyonuna etkisi incelenebilmektedir. Fakat her bir birimdeki personel sayısı için farklı alternatiflerin uygulanması durumunda sistem performansındaki değişimlerin analiz edilmesinde zorluk yaşanmaktadır. Simülasyon modelleme tekniği ile farklı varyasyonlarda personel çalıştırılması

durumunda sistemin değişimi gözlemlenebilir. Ayrıca simülasyon modelleme ile elde edilen optimizasyon modeli yaklaşımının performansı da test edilebilir.

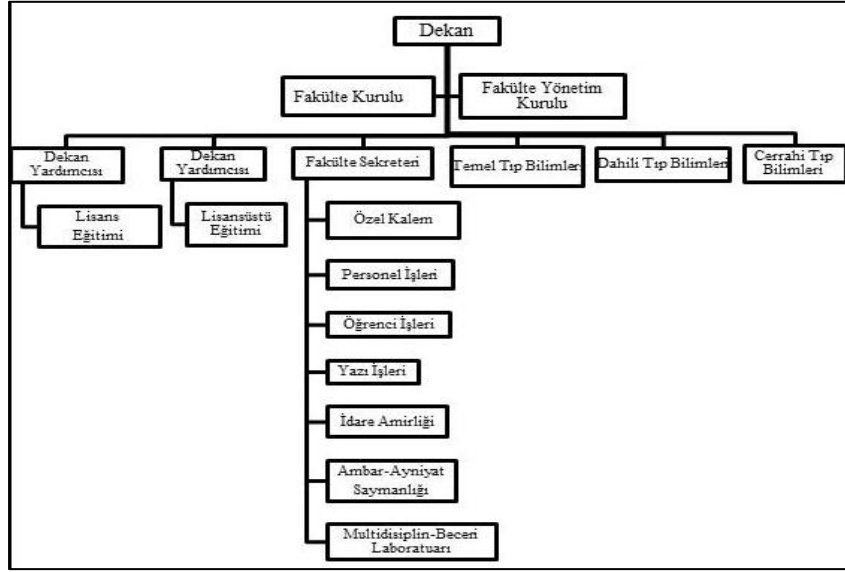
Simülasyon modelinin kurulması için ilk önce sistemin performans değişkenlerinin tanımlanması gerekmektedir. Her bir birimdeki personel sayısının belirlenmesinde dikkate alınabilecek performans değişkenleri;

- Her bir birimde çalışan personelin doluluk oranı
- Her bir birimde çalışan personelin maliyeti
- Her bir birimde çalışan personelin verdiği hizmet oranı
- Her bir işlemin ortalama tamamlama süresi
- Her bir birimde ortalama kuyruk uzunluğu vs. olabilir.

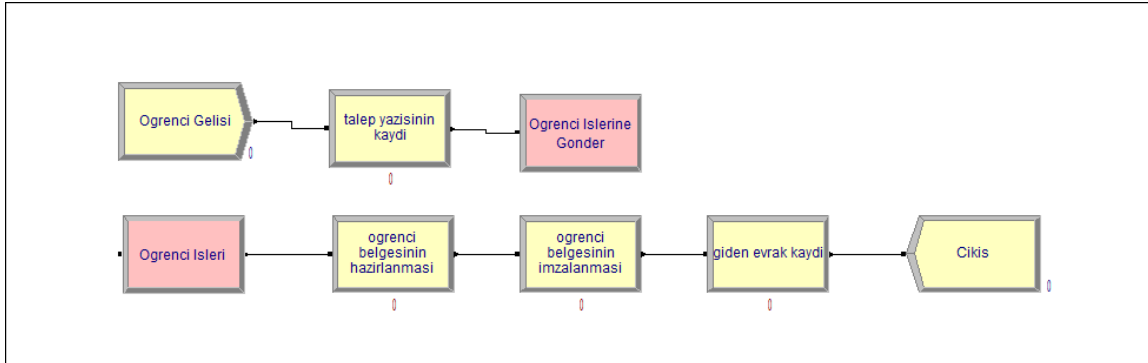
Simülasyon modelinin kurulabilmesi için her bir birimle ilgili aşağıdaki bilgilerin temin edilmesi gerekmektedir:

- Her bir birime gelişler arası sürelerin olasılık dağılımları
- Her bir işlem için iş akış şemaları
- İş akış şemasında yer alan her bir faaliyetin oluşma sıklığı (olasılık dağılımı) ve her faaliyetin işlem süresinin olasılık dağılımı

Simülasyon modelleri SIMAN, Matlab ve Arena gibi pek çok paket programda oluşturulabilir. Fakülte Sekreterine bağlı Öğrenci İşleri birimi tarafından hazırlanan öğrenci belgesine ait simülasyon modelinin tasarımı Arena programında oluşturulmuş olup Şekil 2'de verilmiştir. İş akışı doğrultusunda gerçekleşen işlemler Şekil 2'de görülmektedir. Talep yazısının kaydı Yazı İşleri tarafından yapılmakta ve kayıttan sonra öğrenci evrakları Öğrenci İşleri birimine gönderilmektedir. Öğrenci belgesinin hazırlanması, imzalanması ve giden evrak kaydının yapılmasından sonra evrak ile yapılan işlem son bulmaktadır.



Şekil 1. ÇÜTF Organizasyon Şeması



Şekil 2. Öğrenci belgesi için simülasyon model tasarımı

Şekil 2'de bulunan her bloğa gerekli bilgilerin işlenmesi gerekmektedir. Örnek olarak 'Öğrenci Gelişi'nin bulunduğu ve Şekil 3'de verilen Create bloğu incelenebilir. Burada ilk olarak iki öğrencinin geliş arasındaki sürelerin geçmiş verileri incelenmelidir. Geçmiş verilerin SPSS, Statistica gibi bir istatistik paket programları yardımıyla

olasılık dağılımları belirlenir. Örneğimizde geçmiş veriler incelendiğinde gelişler arası sürenin exponansiyel dağılıma uyduğu ve parametre değerinin 5 olduğu görülmektedir. 'units' kısmı da veriler toplanırken hangi zaman aralığının baz alındığını göstermektedir. Bu blok da baz alınan 'units' Şekil 3'de görüldüğü üzere saattir (hours).

Şekil 3. Öğrenci Gelişleri İçin Oluşturulan Create Bloğu

Şekil 3'de bulunan Create bloğu gibi tüm bloklar için bilgi girişi yapılır. Veri girişi sonucunda simülasyon modeli çalıştırılarak sonuçlar yorumlanır. İstenilen değişiklikler, farklı senaryolar (birimlerdeki personel sayısı değiştirilerek) modelde bulunan bloklarda değişiklikler yapılarak analiz edilir. Analizde özellikle her bir senaryonun uygunluğunu ifade eden her bir faaliyetin tamamlanma süresi, talep edilen işin tamamlanması için ortalama bekleme süresi, kuyrukta bekleyen bireylerin sayısı vb. performans kriterleri dikkate alınabilir.

Simülasyon modelinde yapılan senaryo analiz sonuçları yeterli gelmediği durumlarda veya simülasyon-optimizasyon yapılmak istendiğinde kullanılan paket programın optquest toolu kullanılabilir. Optquest tooluna optimizasyon modelinde dikkate alınan kısıtlar ve amaç fonksiyonu dahil edilir. Böylece Optquest toolu farklı senaryolar için çalıştırılarak her bir birim için optimum personel sayısı belirlenebilir.

SONUÇ

Çalışma kapsamında ÇÜTF için iş akış şemaları ve organizasyon şeması oluşturulmuştur.

Her bir iş akış şeması ilgili personel tarafından kontrol edilmiş olup nihai duruma ulaştırılmıştır.

Fakültemize ait organizasyon şeması oluşturularak hangi birimlerimizin personel planlamasında sıkıntı yaşadığı ortaya konulmuştur. Fakülte sekreterine bağlı olarak çalışan personel işleri, öğrenci işleri, yazı işleri, idare amirliği, ambar-ayniyat saymanlığı ve multidisiplin-beceri laboratuvarı birimleri optimum personel sayısının belirlenmesinde zorluk yaşamaktadır. Bu nedenle bu birimlerde optimizasyon veya simülasyon modelleme yaklaşımlarının uygulanarak personeller için çalışma politikaları belirlenmelidir.

KAYNAKLAR

1. The Importance of Organizational Structure. Erişim: https://www.google.com.tr/?gfe_rd.
2. İş akış şeması çıkarma. Erişim: euspk.ege.edu.tr/planlamaarastirma/isakiss/asi
3. http://people.sabanciuniv.edu/alper/?calismalar_akiss/ema
4. www.baskent.edu.tr/~myaman/courses/Algoritma.ppt
5. Ahcan A, Darkiewicz G, Dhaene J et al. Optimal Portfolio Selection- Applications in

6. Insurance Business, University of Ljubljana, Catholic University in Leuven, 2005.
7. Agnew NH, Agnew RA, Rasmussen J et al. An application of change constrained programming to portfolio selection in a casualty insurance firm, Management Science 1969;15:512-20.
8. Anagnostopoulos KP, Mamanis G, A portfolio optimization model with three objectives and discrete variables, Computers & Operations Research 2009;37:1285-97.
9. Çelikyurt U, Özekici S, Multiperiod portfolio optimization models in stochastic markets using the mean-variance approach, European Journal of Operational Research 2007;179:186-202.
10. Nocedal J, Wright SJ, Numerical Optimization, Springer Series in Operations Research 2006.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence:

Dr.Filiz Koç
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroloji Anabilim Dalı
E-mail: koc.filiz@gmail.com

Geliş tarihi/Received on : 02.03.2015

Kabul tarihi/Accepted on: 27.03.2015