

Hemşirelikte Puslu Mantığın Kullanımı

The Use of Fuzzy Logic in Nursing

(Derleme)

Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi (2014) 68-76

Fatma ÖZ*, Bahanur MALAK*

*Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi: 04 Mart 2013

Kabul Tarihi: 06 Ağustos 2013

ÖZET

Hemşirelerin uygulamalarını gerçekleştirirken kararlarını hemşirelik felsefesine uygun olarak vermeleri, bakım kalitesini yükseltecek yöntemleri öğrenmeleri önemlidir. Hemşirelik ile ilişkisi yakın zamanda belirlenen puslu mantık, hemşirelik uygulamalarının felsefi konularına uygun olup, öznellik ve nesnellik arasındaki çatışmayı çözmeye, karmaşık hemşirelik fenomenlerinin bağlamsal anlamlarını kavramaya yardım eder. Hemşirelik uygulamalarındaki soruların siyah ve beyaz yanıtları arasındaki gri alanlara ilgi duyan puslu mantık, var olan ancak adlandırılmayan belirsizliklerin tanımlanmasını sağlar. Dereceli olan terimleri ifade eden puslu küme "bir özelliğe sahip olma" ile "bir özelliğe sahip olmama" arasındaki sınırın keskin olmadığını açıklayan kavramların anlaşılmasına olanak tanır. Klinik karar verme bilgiyi sentez ederek ayırabilmeyi ve seçeneklerin içinden en iyiyi seçerek uygulamaya koymayı gerektirir. Sonuç olarak, günümüz sağlık bakım ortamlarında çalışan hemşireler süreklilik gösteren bakımı verirken daha hızlı, akılcı ve karmaşık kararlar alarak çalışmak zorundadır. Uzman hemşirelere uygulamalarında doğru bir şekilde nasıl karar vereceklerini açıklayan puslu mantığın karar verme sürecinde güçlü bir yöntem olduğu düşünülmür. Böylece, puslu mantık verilen kararlara eş zamanlı olarak destek, daha az önyargılı kararlar, zamanında daha kaliteli sağlık bakımı ve daha olumlu hasta sonuçları sağlar.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, hemşire, klinik karar verme, puslu mantık, puslu düşünme

ABSTRACT

It is important for nurses to make their decisions according to nursing philosophy, to learn the methods which will increase quality of the care while they carry out their practices. The fuzzy logic, the relationship of which has recently identified with nursing, is suitable to the philosophical topics of nursing practice, helps overcoming the conflict between subjectivity and objectivity, and comprehending contextual meanings of complex nursing phenomena. The fuzzy logic which is interested in the grey areas between black and white answers of questions in nursing practices, makes present but not been able to identified uncertainties defined. Fuzzy set which refers to graded terms, allows the comprehension of concepts which

explain the border between “having a feature” and “not having a feature” is not straight. Clinical decision making requires to discriminate information by synthesizing it and putting into practice the best option by choosing it between others. As a result, nurses working in today’s health care environments, have to work by taking more faster, logical and complex decisions when they provide care. Fuzzy logic which explains expert nurses how to take right decisions during their practices, is seen as a powerful method in decision process. By this way, fuzzy logic provides simultaneous support to taken decisions, less biased decisions, higher quality on-time health care and more positive patient results.

Key Words: Nursing, nurse, clinical decision making, fuzzy logic, fuzzy thinking

Giriş

Puslu mantık kuramı, California Üniversitesi Elektrik Mühendisliği ve Bilgisayar Bilimi Bölümünde profesör olan Lotfi. A. Zadeh tarafından 1965 yılında açıklanmıştır. Zadeh puslu mantık kuramında Aristo mantığına (klasik/ ikili mantık: doğru ya da yanlış ya da siyah ve beyaz gibi) karşıt olarak, puslu kümeler kuramında her bir üyeliğin derecelendirilerek kullanımını savunmuştur. Puslu mantığın bir diğer özelliği de insan sezgisinin belirsizliği ile baş etmede doğal dili kullanma olanağı sunmasıdır^{1,2}.

Puslu mantık, belirsizlik ile baş etmenin yanında belirli bir problemi çözmek veya belirli bir amaca ulaşmak için çizilen yol olan algoritma kurallarının³ kuramsal temelini oluşturan bilgileri kullanır. Günümüzde gittikçe önemi artan puslu mantığın doğruluk değerleri sayılar değil, kelimelerdir⁴⁻⁶. Bu nedenle, puslu mantığın doğruluk tabloları kesinlik içermez, çok doğru, oldukça doğru, çok yanlış ve oldukça yanlış gibi derecelendirilmiş ifadeleri içerir. Böylece puslu mantık kullanılarak gerçekleştirilen çıkarımların geçerliği için kesin doğruluktan söz edilemez. O halde, kelimelerle matematiksel işlem olarak tarif edilebilecek puslu mantık yaklaşımı ile sosyal bilimlerde nesnel ölçüt düzeyinde sonuç kriterleri belirlenebilir. Puslu mantık, sosyal bilimlerin kullandığı ölçme ve değerlendirme yöntemlerine çok daha uygundur. Fizik bilimlerle karşılaştırıldığında sosyal bilimlerin ürettiği ‘bilgi’ nin kesinliği konusunda karşılaşılan sorunlar, puslu mantığın ileri sürdüğü derecelik kavramının, bu kesinlik karşısındaki etkinliği ile yeniden sorgulanabilecektir⁵.

Puslu mantık açısından dil çok anlamlıdır. Bu nedenle puslu mantık, dilin ve kelimelerin belirsizliğini önlemek için çok anlamlılık üzerine kurulmuştur. Bu özelliği temellendirmek için kullanılan araç ise puslu kümelerdir. Bu kümelerle dilin belirsiz, puslu, bulanık yapıda olma özelliği üzerine kurulacak sistem, hem mantığın hem de dilin ve düşüncenin yeni bir bakış açısıyla yorumlanmasına, yepyeni sonuçlara ulaşılmasına giden yolu açmaktadır. Hem algılarımız hem de kelimelerin anlamları klasik düşüncenin kabul ettiği gibi iki uçta değil, kelimeler dereceli olarak puslu özelliكتedir^{4,5,7,8}.

Puslu kümeler ve üyelik derecelerini şöyle açıklayabiliriz; kırmızı ve yeşil elmaları ele alalım, klasik mantık anlayışına göre elma kırmızı değilse yeşil elma kümesinin bir elemanı olacaktır. Yani kırmızı elmalar ve yeşil elmalar kümesi. Fakat puslu mantığa göre, yeşil bir elmayı belli bir yüzdeyle kırmızı olarak kabul edebiliriz. Bu durumda, tam kırmızı elmanın değeri 1 ise tam yeşil elmanın değeri 0 olacaktır. Diğer bütün

elmaları kızarıklık derecelerine göre örneğin, %30, %70, %90 vb. oranında kırmızıdır gibi değerlerle nitelemek mümkün olacaktır. Bu durumda, klasik mantığın 'bir elma hem yeşil hem de kırmızı olamaz' şeklinde bilinen çelişmezlik ilkesinin dışına çıkmış olacaktır. Bir 'yeşil' elma örneğin %40 oranında 'yeşil özelliğini' ve aynı zamanda %60 oranında 'yeşil elma olmama yani kırmızı elma olma' özelliğini birlikte taşımak durumundadır. Dolayısıyla 'kırmızı ve yeşil elma özelliğine sahip olma' birlikte doğrudur^{5,7}. Belirsiz ya da kesin olmayan, dereceli olan terimleri ifade eden puslu küme 'bir özelliğe sahip olma' ile 'bir özelliğe sahip olmama' arasındaki sınırın keskin olmadığına açıklanmasına ve kavramların tanımlanmasına olanak sağlar¹.

Puslu mantık klasik mantıktan çok daha zengin ve farklı bir anlatım olanağı sunmaktadır. Çünkü 1 ve 0 arasında kalan değerlerin de 'daha çok', 'en çok' gibi derecelendirilerek ifade edebilmek, matematiksel bir sistem içinde bu gibi dereceleri kullanabilme fırsatını verir. Klasik mantık 1 ve 0 (kesin doğru ve yanlış) gibi iki sınır durumunu kullanırken; puslu mantık için doğru, yanlış arasında bir gri bölge ve gri tonların bir geçişi ve sürekliliği vardır. Ayrıca bu geçişi, bir süreklilik ve ardarda gelen farklı 'durumları' nicel değerleri kullanarak anlatmak mümkündür. Bu bağlamda, puslu mantık dilin, düşünce ve fizik nesnelere dünyasının farklı bir açıdan yorumunu mümkün kılması açısından önemlidir. Örneğin, 'yaşlı olmak' durumunu veya 'yaşlılar kümesini' belli yaş ile (80 ile 100 yaşları gibi) sınırladığımızı kabul edelim. Bu sınırlar içinde kalan ve yaşı 99 olan bir kimse ile 81 yaşında olan kimse bu kümenin birer elemanıdır. Fakat 99 yaşındaki kimse, 81 yaşındaki kimseye göre 'daha yaşlı' durumdadır. Puslu mantık yöntemi ile 'daha yaşlı', 'daha güzel', 'daha iyi' kavramlarını birer kesirli sayı ile ifade edip bir doğruluk değeri vermek suretiyle anlamlı hale getirmek ve aralarındaki ilişkileri nicel yolla ifade etmek mümkündür. Böylece küme elemanları arasında bir dereceleme de yapılabilmektedir^{5,7}.

Puslu mantığın temel çıkış noktası olan puslu kümelerde üyelik işlevi önemli bir işlemdir. Klasik mantık bu tür objeler hakkında ölçme yoluyla bilgi elde edebileceğimizi söyler. Yaygın bilimsellik anlayışına göre, ancak ölçülebilir olanlar doğru ve güvenilir bilgilerdir. Bir nesnenin uzaklığını, hızını ve büyüklüğünü ölçme yapmadan algılarız ve bu algılara bağlı olarak ortaya koyduğumuz bilgileri, onları ifade eden kavramlarla konuşma dili içinde anlamlı bir şekilde kullanırız. Böylece bizim için bir nesne hızlıdır, daha hızlıdır ya da yakındır, daha yakındır¹. Örneğin 'sıcak oluş', bir olasılık durumundan ötürü değil, bu ifadenin içerdiği 'sıcaklık' kavramının tanımındaki eksikliklerden kaynaklanan bir belirsizlik taşımaktadır. Bir Eskimo'nun 'havanın sıcak oluşundan kastettiği şey ile bir Arap'ın kastettiği şey birbirinden farklıdır. Bunun nedeni; her ikisinde de 'havanın sıcak oluşu' gibi ortak bir algı bulunmasına karşın, bu algının yaşadıkları coğrafyanın iklim koşullarına bağlı olarak her bireyde farklı bir biçimde ortaya çıkmasıdır. Dolayısıyla bu konuda her insan için ortak bir tanımın yapılamamasıdır. Olasılıklar bir şeyin olup olmayacağını; pusluluk ise, bir şeyin ortaya çıkış ya da bir şartın varoluş derecesini ölçer. 'Havanın soğuk olma şansı yüzde 30'dur' ifadesi soğuk hava olasılığının yüzdesini bildirir. Fakat 'bu sabah hava yüzde 30 soğuk hissediliyor' cümlesi ise havanın bir miktar soğuk olduğu, aynı zamanda değişkenlik gösteren miktarlarda ılık olduğu anlamına gelir⁵.

Bilimsel yaklaşımla karar verme günümüzde yaşamın vazgeçilmez bir parçasıdır. Hemşirelikte de etkili ve doğru kararlar verme oldukça önemlidir^{9,10}. Karar verme zeka, entelektüel ve bilişsel aktiviteleri içeren karmaşık bir yapıdır ve eleştirel düşünme

becerisinin kullanılmasını gerektirir. Karar verme bir süreçtir ve bu süreçte birey tarafından seçeneklerin mantıklı değerlendirilmesi ve araştırılması da akılcı (rasyonel) karar verme olarak tanımlanabilir. Akılcı bir karar, bireyin yaşamında olumlu sonuçlara yol açabilirken; yanlış bir karar, bireyi bazen çevresini ya da içinde bulunduğu örgütü tehdit edici sonuçlara götürebilir⁹. Karar verme hemşirenin önemli mesleki becerilerindendir ve hemşirenin klinikte kaliteli ve güvenli bir hasta bakımı için uygun ve doğru kararlar verme sorumluluğu vardır¹¹. Hemşirelik açısından klinik karar verme karmaşık bir süreç olup, bilgiyi sentez ederek ayırabilmeyi ve seçeneklerin içinden en iyiyi/ doğruyu seçerek uygulamaya koymayı gerektirir. Hasta bakımı ile ilgili kurumsal durumlar/ olaylar ve birçok mesleki konular, hemşirelerin günlük uygulamalarında çok sık karar verme durumlarını gerektirir¹². Öznellik ve nesnellik arasındaki çatışmayı aşmaya, karmaşık hemşirelik fenomenlerinin bağlamsal anlamlarını kavramaya (a contextual understanding of complex nursing phenomena) yardım edebilecek olan, soruların siyah ve beyaz yanıtları arasındaki gri alanlara ilgi duyan bir kuramsal örnek olan puslu mantığı, hemşireler karar verme süreçlerinde kullanabilirler^{4,8}. Çünkü puslu mantık, tanılama ve uygulamada hemşirelerin karar verme süreçlerinde daima, sıklıkla, bazen, ara sıra, asla gibi doğal dili ve ifadeleri kullanma olanağı sağlar^{4,13,14}. Bu da insan üzerinde çalışan mesleğin üyesi olan hemşirenin uygulamalarında doğru değerlendirmeler yapmasını ve uygun kararlar vermesini sağlar.

Puslu Mantık ve Hemşirelik

Puslu mantık sıklıkla yapay zeka ve karar destek programlarında kullanıldığı gibi, yıllardır tıp alanında biyomedikal mühendislik, uzmanlık sistemleri, tanılama sistemleri ve epidemiyolojik model çalışmalarında kullanılmaktadır⁴. Yüksel⁵ çalışmasında puslu mantığın teknolojiye uygulamalarda, temel bilimlerde, sosyal bilimlerde ve insanı konu alan bilimlerde yeni ufuklar açtığını ve günlük yaşamımızda var olan ve adlandırmadığımız belirsizliklerin puslu mantık ile adlandırılabilirliğini belirtmektedir. Puslu mantık yardımıyla hemşirelik uygulamalarında var olan ama adlandıramadığımız belirsizliklerin adlandırılması da mümkün olabilir.

Puslu mantığın hemşireliğin epistemolojik bakış açısının üç bileşeni olan yararçılık (pragmatizm), bütünlük/tutarlılık (coherence), uyuma/benzerlik (correspondence) ile örtüştüğü belirtilmiştir. Puslu mantığın aynı zamanda hemşireliğin dört ana felsefi düşüncesi olan postempirizm, pragmatizm, feminizm ve postmodernizm ile uyduğu açıklanmıştır. Ayrıca, hemşirelik fenomenleri puslu mantığa benzer şekilde karmaşık, belirsiz ve puslu/bulanık olarak tanımlanmıştır. Puslu mantık yaklaşımı ile hemşirelik fenomenlerindeki/durumlarındaki/ortamlarındaki uygulama ve araştırmalarında daha üst araştırma, kullanım ve gelişme sağlanmasına odaklanmış tartışmalar bulunmaktadır⁸.

Empirik araştırmalarda, bir soruya beyaz veya siyah olarak yalnızca iki yanıt verilir. Ancak, sağlık ve hastalığa yönelik insan yanıtlarının öznel anlamları yalnızca siyah ve beyaz olarak açıklanamaz. Çünkü gri alanlar da vardır. İnsanın sağlık ve hastalığa yönelik tepkileri ve davranışları karmaşık ve bağlamsal anlam içermektedir¹⁵. Puslu mantık kavramının gelişimi ile oluşan bilim dünyasındaki uzman (expert) tanımı, hemşireliği de uzman olarak belirlemede yardımcı olacaktır. Uzman hemşirelik (expert nursing) uygulamaları bireyselleştirilmiş, bütüncül ve yüksek kalite üzerine

yoğunlaşmıştır. Uzman hemşirelik holistik bakım ve sezgisel karar verme, bireyselliği sağlama ve pozitivist bilimsellik üzerine odaklanmıştır^{6,16}. Hemşirelerin kararları hakkında açıklama yapmalarında puslu mantık ilkelerinin yardımcı olabileceği ve puslu mantığın uzman hemşirelere doğru bir şekilde nasıl karar vereceklerini açıklamada ve en iyi uygulamaları üretmede yardımcı olabileceği ifade edilmiştir^{4,6,8,16}.

Toplanan hasta verileri objektif veya subjektif olabilir. Objektif veriler kan basıncı ölçümü, kan tahlili tetkikleri gibi ölçüm sonucunda elde edilmiş bilgilerdir. Subjektif veriler ise genellikle hastaların ve yakınlarının hasta hakkında söyledikleri ve hemşirenin gözlemlediği bilgilerdir. İletişim için kullanılan doğal dillerin belirsiz sözcükler içermesi, bu dillerde üretilen ifadelerde tümüyle kesinlik sağlanmasına imkan vermemektedir. İletişimde belirsiz sözcüklerin doğru değerlendirilmediği durumlarda doğru kararlar alınamayacak ve doğru bakım planı yapılamayacaktır. Bu nedenle, gerek gündelik ilişkiler gerekse bilimsel ve teknik çalışmalar açısından bir bilginin tam ve doğru bir biçimde ifade edilebilmesi ve anlaşılabilmesi önemlidir. Puslu mantıktaki 'ağrı, acı gibi sözel değişkenler' ve 'daha çok, çok gibi sözel eşikler' bu sıkıntının giderilmesinde görece olarak etkili olabilecektir¹³. Im ve Chee⁸ de batıcı, yanıcı, künt gibi ağrıyı tanımlayan kelimelerin karmaşık olduğunu, çünkü ağrının başlangıcı, şiddeti ve algılanması gibi farklı boyutlarının olduğunu, bu nedenle ağrının kesin veya açık bir şekilde tanımlanamayacağını belirtmişlerdir. Batıcı ağrıdan bahsederken, kişinin şiddetli batıcı ağrıya ya da alt düzeyini yaşayıp yaşamadığına karar vermek olanaksızdır. Batıcı ağrının var olup olmadığına yalnızca evet ya da hayır diye cevap vermek olasıdır. Ancak evet ve hayır cevabı batıcı ağrı düzeyi konusunda bilgi vermez, bazen de batıcı ağrı derecesine ait bazı bilgiler elde edilmiş olsa bile artık ağrı yoktur. Hatta bu durum hatırlanmayacak kadar geçmişte kalmış da olabilir. Örnekten de anlaşılacağı üzere bireye özgü önceliğin ve özgünlüğün sağlandığını düşündüğümüz an, birey başka bir durumu yaşıyor olabilir. Bu nedenle, hemşirelik bakım planlaması da bu durumda artık bireyin gereksinimlerini karşılamıyor olabilecek ve bakımın etkinliği azalacaktır. Oysa, puslu mantık yaklaşımı ile bu problem güvenilir bir şekilde çözümlenebilecektir. Jensen ve Lopes⁴ puslu kümeler mantığı ile ağrının üyelik derecesini hafif, orta veya şiddetli akut ağrı kümelerine ayırarak daha etkili ve doğru bireysel bakım planlanabileceğini belirtmiştir.

Uzman hemşirelerin sezgileri ile çok yakın bağlantılı bütüncül yaklaşım ve bireyselliğin sağlanması şuan var olan yöntemlerle mümkün değildir. Hemşirelikte bir araştırma yöntemi olarak puslu mantık, bir uzmanın eksikliği veya hatalı ölçümü ile bağlantılı öznelliklerin anlaşılması için önemli derecede yardımcı olmaktadır. Puslu mantık, hatalı ölçüm verileri için etkili bir şekilde uygulanabilir ve kanıtlanabilir. Puslu mantık uzman hemşirelerin karar verme sürecine yansımakta ve karar verme sürecinde kullanılan her bir puslu kuralın ağırlığını ayırt etmede ve kararların nasıl alındığını açıklamada uzman hemşireye hizmet etmektedir^{4,6,16}. Puslu mantık; sezgisel yargılamada uzmanın katı bir şekilde kuralları takip etmediği fakat durumu bütünüyle algılamasını sağlayan bir bilgi setini düşünmesini sağlar^{16,17}. Christensen ve Hewitt-Taylor¹⁶ çalışmasında yukarıdaki anlatılanları şu şekilde açıklamaktadır: Uzman çocuk yoğun bakım hemşiresi bir yenidoğanın gereksinimlerine göre ne zaman ve ne kadar sedasyon ajanına gereksinimi olacağını mevcut sedasyon düzey puanını kullanarak belirleyebilir. Yenidoğanın hastalık patofizyolojisini, sedasyon ajanının farmakolojisini ve bunların nasıl etkileşime girdiğini, gelecek saatlerde hangi

prosedürlerin uygulanabileceğini, bunların bebeği nasıl etkileyebileceğini ele alabilir. Böylece bu hayati prosedürlerin bu durumların tümüyle ilişkisinin ne olduğunu, ana babanın şuan nasıl olduğunu, bunun uyarılara bebeğin yanıtlarını nasıl etkilediğini, bebek için tüm planın ne olduğunu açıklayabilir. Her bir konunun doğası farklı olduğu için her bir verinin değerlendirilmesi de farklı olacaktır. Bu nedenle, uzman hemşire tüm mantıksal yolları düşünerek birlikte ele almalı ve önceliklere göre doğru karar vermelidir⁶.

Ural ve ark.⁷ bu konuda puslu mantığın yaklaşımını şu örnekle açıklamaktadırlar. Bir insanın başından tek bir saç teli koparılsa bu kişi henüz kel değildir. Kişinin ne zaman kel sayılacağını ve o kişinin ne zaman saçlı insanlar kümesinin bir elemanı olmaktan çıkacağını söyleyebilme şansımız yoktur. Rolfe⁶ ile Ural ve arkadaşlarının⁷ belirttiğine göre puslu mantığın küme anlayışı elemanlar arasında bir dereceleme yapılabilmeyi sağlamaktadır. Puslu mantık bakış açısı bilindik kavramları yorumlamaya da olanak vermektedir. Sağlık ve hastalık kavramları birbirinin karşısı olarak düşünülür. Hastalık, sağlığın olmayışıdır ve sağlığın tam tersidir. Bu nedenle, aynı bireyde sağlık ve hastalığın oluşu geleneksel mantıkta karşıttır. Bu kavramlar puslu mantıkta ise bütünüydür⁴.

Bakımda bireye özgü önceliğin ve özgülüğün sağlanması için bireysel gereksinimleri çok iyi ayırtırmak gerekmektedir. Henüz elimizde klinik ortamda bu ayırtmayı puslu mantığın hassasiyetinde yapan bir ölçüm aracımız bulunmamaktadır fakat puslu mantık yaklaşımı ile geliştirilecek hemşire karar verme programı ile bu hassasiyete ulaşabiliriz¹⁶. Karar verme sürecinde yaklaşık düşünce (ne tam doğru ne de tam yanlış olarak adlandırılan düşünce biçimi) kesin sonuçlar elde etmeye elverişli olmayan karmaşık problemlerin çözümünü sağlamada önemli rol oynamaktadır². Hemşirelik uygulamalarında standardizasyon gerçekleştiğinde¹⁶ sonuç kriterlerinin ölçülebilir özellikte olması⁵ ile karşılaştırmaların kolaylıkla yapılabileceği, böylelikle bakım kalitesinde olumlu bir gelişme sağlanabileceği ve hemşirelik rollerinin genişletilebileceği belirtilmektedir¹⁶.

Puslu Mantık Yaklaşımında Yapılan Hemşirelik Çalışmaları

Yazım dili İngilizce, basım yılı sınırlaması olmayan Science Direct, Cochrane Library, SCOPUS, PubMed veritabanlarında ve Google akademikte hemşire ve puslu mantık, hemşirelik ve puslu mantık kelimelerini içeren literatür incelemesi sonucunda 23 makaleye ulaşılmıştır.

Christensen ve Hewitt-Taylor¹⁷ çalışmalarında hemşirelik uzmanlığının bilim kadar sanatı da gerektirdiğini ve çoğu hemşirelik uzmanlığının sezgisel ve ölçülemez olduğunu ve bu nedenle en iyi şekilde hümanist ve natüralist yaklaşımlarla açıklanabileceğini belirtmişlerdir. Bir pozitivist paradigma kullanılarak hemşirelik uzmanlığının açıklanamayacağını, puslu mantık kavramının bu süreçte hemşireye yardımcı olabileceğini vurgulamışlardır. Cave¹⁸ Rolfe'un (1997) Journal of Advanced'de yayınlanan makalesini kullanarak bir puslu hemşirenin (fuzzy nurse) vaka çalışmasını yapmıştır. Bu hasta 'kısmen anksiyeteli' önermesi ile 'kısmen anksiyeteli hastaya ameliyat öncesi ayrıntılı bilgi verilirse, operasyon sonrası hastanın daha fazla ağrısı olacak ve iyileşmesi uzayacak' önermesi sonucunda bu hastaya ameliyat öncesi ayrıntılı bilgi verilirse operasyon sonrası daha fazla ağrısı olacak ve iyileşmesi uzayacaktır kararına varmış ve hastaya ameliyat öncesi ayrıntılı bilgi vermemeliyiz çıkarımında bulunmuştur.

Puslu mantık ayrıca, uzmanın karar verme sürecini sözel ifade etmesine yardım eder ve bu anlayış şekli eğiticiden öğrenciye öğretme-öğrenme sürecinde aktarılabilir^{4,6}. Abbod ve ark.¹⁹ klinikte öğrencilerin öğrenmelerini ve hemşirelerin niteliklerini değerlendirmek için puslu matematiğin kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Lopes ve ark.¹³ NANDA 2001-2002 hemşirelik tanılarına uygun puslu mantığı temel alan alternatif bir ürünler boşaltım bozukluğu hemşirelik tanılama modeli oluşturmuştur. Ramnarayan ve Britto¹² çocuk kliniğinde klinik karar vermek için bir bilgisayar destek sistemi kullanmanın geçmişini, şimdisini ve geleceğini incelemişlerdir. Nii ve ark.²⁰ Japonya'daki hemşirelik bakım text sınıflandırılmasının performansını arttıran Web'den alınan terimlerden oluşturulan puslu sınıflandırma sistemini kullanan bir mekanizmayı açıklamışlardır. Innocent ve ark.¹⁴ hemşire karar verme modeli için hemşirelik bilgisini temel alan ve hem hemşirelik süreci problem çözme yaklaşımını onaylayan hem de hasta hemşire etkileşimi duyarlılık derecesini ve içerik karmaşıklığını tanımlamayı kapsayan bir yöntem önermişlerdir.

Puslu mantık farklı amaçlarla geliştirilen sistemlerde kullanılabilir. Örneğin, oksimetre kontrolü sağlayan^{21,22}, hasta ağrısı ile ilgili karar vermede hemşireye yardımcı olan²³, bir dijital imaj prosedürü kullanarak hasta ajitasyonunu ölçen²⁴, kan basıncı değerini, kan sistolik basıncını ve kalp vuruş sayısını ölçen²⁵, ventilasyon ve oksijenlenme yönetiminde karar vermeyi destekleyen²⁶, mekanik ventilasyon basıncını otomatik kontrol eden²⁷, olası düşmeleri belirleyen²⁸ sistemler ve her bir grubun merkezini, verinin merkeze uzaklığını, verileri gruplamaya ve iki grup merkezi arasındaki mesafeyi tahmin etmeye izin veren puslu mantıkla geliştirilmiş yöntemler mevcuttur²⁹. Bir diğer yöntem ise Puslu mantık ve Delphi Metod'unu kullanan uzun dönem bakım veren klinikler için çoklu kriterler içeren kararlar vermek için geliştirilen kaliteli bakım planlaması sağlayan Puslu Delphi Metod'udur³⁰.

Topaloğlu ve Selim³¹ ile Eskandari ve Ziarati'nin³² çalışmalarında puslu mantık yöntemi ile hemşire nöbet çizelge programı oluşturulmuştur. Hemşire nöbet programlarını her bir hemşirenin nöbet istem günlerini ele alan, program boyunca boş gün istemleri olan ve karmaşık hemşire nöbet programlama çizelgesi sorunları ile birlikte hastane yönetimi beklentilerini de içeren bir program olarak tanımlamışlardır. Çoklu belirsizliğin daha yüksek kaliteli çözüm getiren bir nöbet çizelgeleme programı ile çözülebileceğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda puslu mantık yaklaşımından yararlanarak, hassas analiz yapmayı sağlayan, daha güvenilir bir karar verme olanağına sahip olan ve hem yönetimin hem hemşirelerin beklentilerini karşılayan bir hemşire nöbet programlaması oluşturmuşlardır.

Sonuç

Hemşirelik ve puslu mantık arasındaki ilişki yakın zamanda belirlenmiştir. Puslu mantık, hemşirelik uygulamalarının felsefi konularına uygundur. Karar verme sürecinde puslu mantık güçlü bir uygulama olarak görülmektedir. Günümüz sağlık bakımı ortamında hemşirelerin hemen hemen tamamı süreklilik gösteren konular üzerinde daha hızlı ve akılcı, karmaşık kararlar alarak çalışmak zorundadırlar. Puslu mantık çeşitli mevcut kritik olaylar ve sıralı kararlar için uygulanabilir eş zamanlı karar verme desteği sağlar. Böylece, hemşireler çeşitli seçenekleri içeren düşünceler üretebilecek, ek veri kararlarını verebilecek, bu kararlarını ayırt edebilecek ve ek tanıya yönelik veri için olay dışındaki

kişileri sınavacak veya seçilen bir stratejinin uygunluğunu doğrulayabilecektir. Sonuç olarak, eş zamanlı karar desteği sağlık bakımının zamanında ve etkin verilmesini sağlayacaktır. Ayrıca, daha az önyargılı kararlar verilmesine ve hastanın bakım sonuçlarının gelişimine katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

1. Zadeh LA. From Computing with Numbers to Computing with Words – From Manipulation of Measurements to Manipulation of Perception. IEEE Transactions on Circuits and Systems 1999; 45(1):105-119.
2. Zadeh LA. Toward a theory of fuzzy information granulation and its centrality in human reasoning and fuzzy logic. Fuzzy Sets and Systems 1997; 90: 111-127.
3. Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük. Erişim Adresi: www.tdkterim.gov.tr/bts/. Erişim Tarihi: 28.02.2013.
4. Jensen R and Lopes MHBM. Nursing and Fuzzy Logic: an Integrative. Latino-Am. Enfermagem 2011 Jan-Feb; 19(1): 195-202.
5. Yüksel Y. Puslu Mantık ve Felsefi Arka Planı. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Felsefe Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 2006.
6. Rolfe G. Science, abduction, and the fuzzy nurse: an exploration of expertise. Journal of Advanced Nursing 1997; 25: 1070-1075.
7. Ural Ş, Özer M, Koç A, Şen A, Hacibekiroğlu G (editörler). "Puslu (Fuzzy) Mantık", Mantık, Matematik ve Felsefe, I. Ulusal Sempozyumu 26-28 Eylül 2003 Assos-Çanakkale, T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2004, s. 43-60.
8. Im EO and Chee W. Nursing Philosophy 2003; 4: 53-60.
9. Yıldırım B ve Özkahraman Ş. Hemşirelikte karar verme süreci. Electronic Journal of Vocational Colleges 2011 May/Mayıs; 165-173.
10. Kaya H. Karar Verme ve Hemşirelik Eğitimi. Hemşirelik Bülteni 2000; 12(46):75-80.
11. Thompson C and Dowding D. Decision making and judgement in nursing – an introduction. <http://books.google.com.tr/books>, Churchill livingstone, 2002; 48-52.
12. Ramnarayan P, Britto J. Paediatric clinical decision support systems. Arch Dis Child 2002; 87: 361-362.
13. Lopes MHBM, Ortega NRS, Massad E, Marin HF. Model for differential nursing diagnosis of alterations in urinary elimination based on fuzzy logic. Comput Inform Nurs 2009; 27(5): 324-9.
14. Innocent PR, John RI, Garibaldi JM. The fuzzy medical group at the centre for computational intelligence. Artificial Intelligence in Medicine 2001; 21(1-3):163-70.
15. Playle JF. Humanism and positivism in nursing: contradictions and conflicts. Journal of Advanced Nursing 1995; 22: 979-984.
16. Christensen M, Hewitt-Taylor J. From expert to tasks, expert nursing practice redefined? J Clin Nurs 2006; 15(12): 1531-9.
17. Christensen M, Hewitt-Taylor J. Defining the expert ICU nurse. Intensive Crit Care Nurs 2006; 22(5): 301-7.
18. Cave P. Fuzzy thinking. Journal of Advanced Nursing 1998; 28(2): 274-279.
19. Abbod MF, Keyserlingk D, Linkens DA, Mahfouf M. Survey of utilisation of fuzzy technology in Medicine and Healthcare. Fuzzy Sets and Systems 2001; 120: 331-349.

20. Nii M, Yamaguchi T, Mori Y, Takahashi Y, Uchinuno A, Sakashita R. Nursing-care text classification using additional term information from Web. 2011 IEEE International Conference on Fuzzy Systems; 2011 June 27-30, Taipei, Taiwan.
21. Bosque EM. Symbiosis of nurse and machine through fuzzy logic: improved specificity of a neonatal pulse oximeter alarm *Advances in Nursing Science* 1995; 18(2): 67-75.
22. Bosque EM. Pulse oximetry and intuition in the neonatal intensive care unit. *Critical Care Nursing Clinics of North America* 1995; 7(2): 219-25.
23. Im EO, Chee W. Decision support computer program for cancer pain management. *Comput Inform Nurs* 2003; 21(1): 12-21.
24. Chase JG, Agogue F, Starfinger C, Lam Z, Shaw GM, Rudge AD et al. Quantifying agitation in sedated ICU patients using digital imaging. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2004; 76(2): 131-41.
25. Chase JG, Starfinger C, Lam Z, Agogue F, Shaw GM. Quantifying agitation in sedated ICU patients using heart rate and blood pressure. *Physiological Measurement* 2004; 25(4): 1037-51.
26. Belal SY, Taktak AF, Nevill A, Spencer A. An intelligent ventilation and oxygenation management system in neonatal intensive care using fuzzy trend template fitting. *Physiol Meas* 2005; 26(4): 555-70.
27. Blackwood B. Commentary: Nemoto T et al. (1999). Automatic control of pressure support mechanical ventilation using fuzzy logic. *Nurs Crit Care* 2008; 13(3):178-9.
28. Anderson D, Luke RH, Keller JM, Skubic M, Rantz M, Aud M. Linguistic summarization of video for fall detection using voxel person and fuzzy logic. *Comput Vis Image Underst* 2009; 113(1): 80-9.
29. Liatsos C, Hadjileontiadis LJ, Theocharis S, Petridou E, Margeli A, Skaltsas S, et al. Using higher-order crossings to distinguish liver regeneration indices in hepatectomized diabetic and non-diabetic rats. *J Gastroenterol Hepatol* 2005; 20(1): 126-34.
30. Wang WL, Chang HJ, Liu AC, Chen YW. Research into care quality criteria for long-term care institutions. *J Nurs Res* 2007; 15(4): 255-64.
31. Topaloğlu Ş, Selim H. Nurse scheduling using fuzzy modeling approach. *Fuzzy Sets and Systems* 2010; 161: 1543–1563.
32. Eskandari A, Ziarati K. Nurse rostering using fuzzy logic: A case study. *Journal of Industrial Engineering International* 2008 July; 4(7): 69-82.