

### **3.12. UZMAN SİSTEMİN DIŞÇILIK ALANINDA KULLANIMINA AİT BİR UYGULAMA**

M. Kuş, A. Varol, Y. Oğuro  
Bremen Üniversitesi, İnfomatik Bölümü, Almanya  
(kus@hydra.zait.uni-bremen.de)  
(varol@hydra.zait.uni-bremen.de)

#### **Özet**

Tıpta teşhis ve tedavi planlaması amacıyla bilgi tabanlı sistemler, birçok alanda (Örneğin Laboratuvar, Onkoloji veya Kardiyoloji gibi) kullanım sahası bulmaktadır. Diş tedavisi alanında bilgisayar kullanımı daha ziyade sadece kayıt amaçlı kullanılmaktadır. Karlsruhe'deki Diş Hekimliği Akademisi ile Bremen Üniversitesi Yapay Zeka Laboratuvarı arasında işbirliği yapılarak, bu makalede sunulacak yazılım geliştirilmiştir. Bu çalışma, diş doktorları için bilgi tabanlı bir dökümantasyon ve karar verme sisteminin oluşturulmasını sağlamaktadır. Sistemin kullanılması halinde, diş hekimliği ile ilgili teşhis ve tedavi önerileri yapılabilmektedir.

#### **Zusammenfassung**

Wissensbasierte Systeme zur Diagnose und Therapieplanung gehören in der Humanmedizin bereits zum festen Bestandteil von praxisnahen Anwendungen (wie z.B. in der Labormedizin, Onkologie oder Kardiologie). Sie finden mittlerweile ihren praktischen Einsatz in zahlreichen Kliniken, Laboratorien und Praxen. Im Bereich der Zahnheilkunde wird die EDV gegenwärtig überwiegend nur für administrative Zwecke verwendet. Die vorliegende Software entstand im Rahmen einer Kooperation der Zahnarztakademie in Karlsruhe mit dem KI-

Labor der Universität Bremen. Durch dieses Vorhaben sind intensive Vorarbeiten zum Aufbau eines wissensbasierten Dokumentations- und Entscheidungssystems zur zahnärztlichen Therapiefindung geleistet. Durch den Einsatz des Systems soll die Qualität zahnärztlicher Diagnostik und Therapie gesichert und Rationalisierungsressourcen der zahnmedizinischen Therapie erschlossen werden.

### **Giriş**

Diş hekimliğine ait tedavilerde son yıllarda kalite talepleri sürekli artış göstermektedir. Diş hekimliği uygulamalarında bilgisayarlı denetimler de günden güne fazlalaşmaktadır. Eldeki bilgilerin değerlendirilmesinde, bilgisayarda görüntüye dayalı yöntemlerin ve çoklu ortam destekli açıklama sistemlerinin kullanılması yaygınlaşmaktadır. Sağlık Bilimleri alanında, uzman kişiler yardımıyla hazırlanacak dosyalar; hizmet kalitesinin daha da iyileştirilmesinde kullanılabilir [1]. Her bir hastaya ait tedavi süreci, uygun kalite yönetim sistemlerinin mutlaka gerekli olduğu tedavi kaliteleri üzerine oldukça çok bilgi içerir. Bu amaçla diş hekimliği dökümanları da özel olarak düzenlenmelidir, zira şu ana kadar ki sistemler bu bilgilerin derlenmesine yeterli değildir.

Diş hekimliği ile ilgili tedavi kararları ve diş hekimliği tedavilerinin kaliteleri, büyük oranda her bir doktorun bireysel tecrübelerine bağlıdır. Yenileme ve protez tedaviler için her bir tedavi standardı, bugüne kadar henüz tanımlanmamıştır. Bu nedenle benzer klinik bulgularında kişisel tahminler çok farklılık gösterebilmektedir. Verilmiş patolojik değişmelerde oral yapıların prognozu hakkında bilimsel edebiyatta emin veriler dahi bulunmamaktadır. DentHelp kapsamında karmaşık bulguların pragmatik değerlendirmesini garanti etmek için yeterli derecede büyük bir bilgi tabanına gereksinim bulunmaktadır. Bu bilgi tabanının temeli, ardışık dökümantasyon diye adlandırılan bir sistemi olup, Karlsruhe'deki Diş

Hekimliği Akademisi'nde geliştirilmiştir [2]. Bu sistem 20 yıllık bir süre içerisinde diş hekimliği tedavileri esnasında dökümanlaştırılan klinik verilerini içermektedir.

### **Movitasyon ve Kullanım**

DentHelp'in kullanılmasındaki amaç, diş hekimliği kararlarının bulunmasında bugüne kadar sistematik olmayan yöntemlerin kurallı bir sisteme oturtulmasıdır. Diş doktoru; bulguların değerlendirilmesinde, planlanmasında ve tedavi sonuçlarından gidilerek karara varılmasında, bu amaçla hazırlanmış bir bilgi tabanı ile desteklenmektedir. Bilgisayar tabanlı dökümantasyon, bilgi tabanlı tedavi planlaması ve uygun tedavi stratejisi; diş tedavileri biliminde işlem ve sonuç kalitesi ve Maliyet-Kullanım İlişkisinin iyileştirilmesi için oldukça önem arzeder. Bu yazılım, diş hekimliği biliminin yapılandırılması, yayılması ve en önemli üretim faktörü olarak uzun süre kullanılmasına imkan tanımaktadır. DentHelp bilgi tabanlı sistemin devreye alınması ile, diş hekimliği biliminin sistematik yöntemlerle tedavi bulur hale getirilmesi hedeflenmektedir. Böyle bir sistem; alışılmadık el ve meslek kitapları yanında, diğer öğrenme yöntemleri karşısında aşağıdaki olanakları tanıyan yeni bir bilgi aracı olacaktır.

*Kullanıcı tarafından yönlendirme:* Kitaplar ve en önemlisi filmler sıralı bilgi araçlarıdır, yani bilgi genellikle verildiği düzende belli bir sıra ile alınır. Buna karşılık bir uzman sistem, bilginin değişik kriterler üzerine yayılmasını, assoziatif okunmasını ve en önemlisi somut bir problem için kullanılmasını sağlamaktadır [3]. İlke olarak uzman sistemin Hypertext ve Hypermedya sistem avantajı da bulunmaktadır.

*Kontrol edilebilirlik:* Uzman sistemin en ayırd edici avantajı, bilgi sadece diğer uzmanlardan değil, bilakis bilgi araçları tarafından kendi kendine kontrol edilebilmesidir. Bir uzman sistem; somut bir problemin

çözülebilmesi için hangi tür ve ne kadar bilgi gerekli olacağı konusunda da ilave araştırmaların yapılmasına müsaade eder.

Sağlık bilimlerine yöneltilen niteliksel ve niceliksel talepler, hem alansal hem de sosyal nedenlerle sürekli artmaktadır. Bu nedenle başarı işlemlerinin çoğalan karmaşalığı ve artan sorgulamaları, özellikle ekonomikliğin sağlanması için modern bilgisayarların devreye alınmasını zorlamaktadır. Nitekim toplam klinikler içinde, bilgilerin depolanması ve dökümanlaştırılması için bilgisayarların kullanımındaki sayının gözle görülür derecede arttığı bilinmektedir.

### **Hedef**

Bu çalışmadaki amaç, diş hekimliğinde çoklu ortam dökümantasyon ve terapi planlaması için transfer edilebilir bilgi tabanlı bir sistemin gerçekleştirilmesidir. Diş hekimliğinde kullanılan yöntemleri şeffaflaştırmak ve kıyaslanabilir yapmak için güncel olarak ek yarı-otomatik bilgi kazanma komponentleri (Şayet... ise-O Zaman-Kuralı Türetimi) entegre edilmelidir. Yeni bilgilerin kazanılabilmesi için 4000 hastaya ait veriler elde mevcuttur. Bu yöntem ayrıca, terapi seçiminde önemli etkisi olan bir alanda, tedavi için önceliği olan ve prognos parametrelerin kullanılmasına da müsaade etmektedir.

DentHelp isimli bu proje, diş doktorları için terapi yolunu bulmak için bilgi tabanlı dökümantasyon ve karar verme sisteminin kurulmasına hizmet vermektedir. Bu nedenle diş hekimliği ile ilgili teşhis ve tedavilerin kalitesi sağlanmalı ve diş hekimliği tedavilerinde rasyonel kaynaklar kullanıma açılmalıdır.

Bu çalışmada diş hekimliği alanında kalite sağlamak amacıyla aşağıdaki özellikler gözönüne alınmıştır.

- Oral yapıda alınan terapilerin düzenlenmesi
- Diş hekimliği ile ilgili rasyonel teşhislerin sağlanması
- Klinikler tarafından indekslenmiş rasyonel restorasyon formunun seçimi
- Bireysel tedavi durumlarında diş ve diş eti hastalıklarının beklenen patolojik değişimlerinde geçici rizikoların tahmini

Diagnostik ve terapik standartların formülasyonu için veri tabanının genişletilmesi veya tamamen yeniden yapılandırılması, bu sistem ile olasıdır.

### **Talepler**

Toplam olarak sistem, aşağıdaki tarzlar üzerine kurulmuştur.

- El kitabı tarzı
- Belgesel ve analiz tarzı
- Görüntüleme tarzı
- Rehber tarz (Karar verme tarzı)
- Durum kıyaslama bilgi alımı

Sistem, diş hekimliği muayenesinde pratik işletmeler için tasarlanmıştır. Bu nedenle araştırma bulguları, hazırda mevcut olan yönetimsel sistemlerle bağlantı kurmak için kesme yerleri ve donatımlar içerir. Kullanılan bir öğretim sistemi, mevcut muayene rutinleri arasında ilişki kurabilmekte ve muayene içerisinde kaliteyi sağlamak için uygun öneriler sunabilmektedir.

Bu nedenle yukarıda belirtilen hedefler, şayet sistem klinik şartlarda kullanılabilir ise gerçekleşebilir, yani;

- Klinik çalışma yerlerinde (Diş hekimleri muayenehaneleri) sistemin entegrasyonu
- Çift girişler olmaksızın, basit olarak bilgi kaydetme

- Öncel sistemlerden kaynaklanan verilerin kullanımı
- Önemli teşhis parametrelerinin (Diş bulguları) görüntülenmesi
- Hızlı, kesin sorgulama olanakları ve karar ilişkili bilgilerin hazırda tutulması

gibi hususlar mevcut olmalıdır.

### **Teknikler**

Diş tedavileri biliminde, terapi planlanmasının desteklenmesi için günümüzde çok az bilgi tabanlı sistemler mevcuttur. Halihazırda bulunan bilgi tabanlı sistemler, diagnostik özel problemlerin kararlarını desteklemek için hizmet vermektedir [4, 5]. Bu sistemlerin bilgi tabanı, daha ziyade kendi yöntemlerine göre yapılandırılmış kuralları kullanır biçimde ve çözüm durumlarının güncel bulguları doğrultusunda, alanlara özel uzman bilgisine bağlı olarak kurulmuştur. Mevcut sistemlerin dizaynı, tıbbi problemlerin çözümleri için sınırlı kabiliyete sahiptir, çünkü bunlar hastalığın statik anlayışına, insan vücudunun makine modeline ve basit iki değerli matığa dayandırılmıştır [6, 7, 8].

Klinik terapi gelişmesinin analizi için burada geliştirilen temel, klinik terapi seyirlerinin analizi için geliştirilen ve kapsamlı veri birikimlerini içeren ardışık dökümantasyon sistemidir. Bu veri birikimi, kurallı olarak araştırılmakta (data mining), ve neticede terapi kararıyla ilişkilendirilmektedir. Makineleşmiş öğrenme yöntemleri vasıtasıyla, karar ağacı veya kuralların türetimi yapılmaktadır.

Toplama veri birikiminden bilgi kazanılması için Neurofuzzy eklentilerinin denenmesi, yeni yöntem olarak bilgi kazanılmasını kısıltmaktadır. Fuzzy-Kuralı biçiminde formüle edilmiş bilgi tabanı yardımıyla diş doktoru; hem farklı veri toplamanın tanımlanması için bilgi tabanının detaylandırılmış (linguistik değişkenler kullanılarak) semantik yorumunu, hem de örneğin bu model tabanlı bilginin integrasyonu için

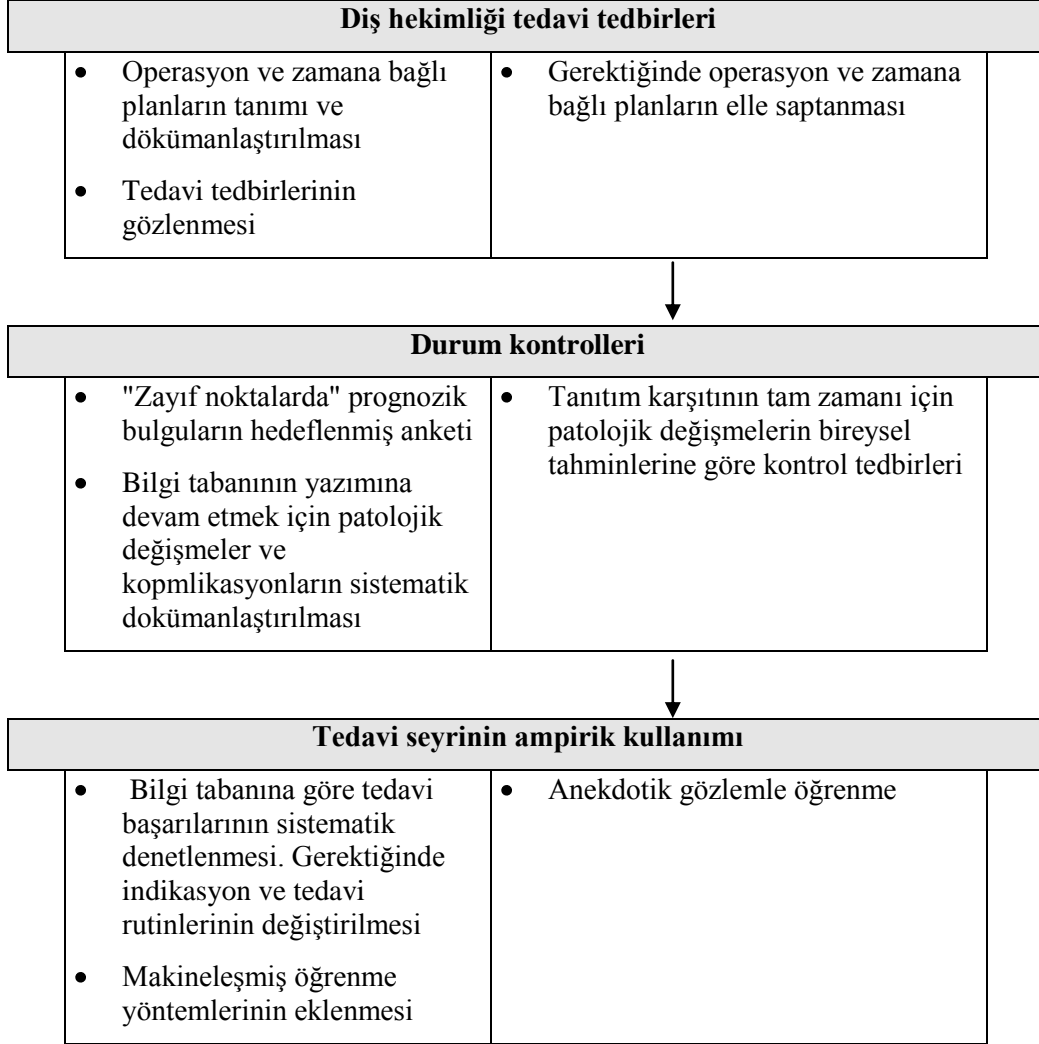
değişimleri veya standartları göz önünde bulundurarak işlem yapabilecek durumdadır.

### DentHelp'in Komponentleri

Tablo 1'de diş tedavileri biliminde klinik karar verme işlemlerinin akış düzeni verilmekte ve DentHelp'in sunduğu rol gösterilmektedir.

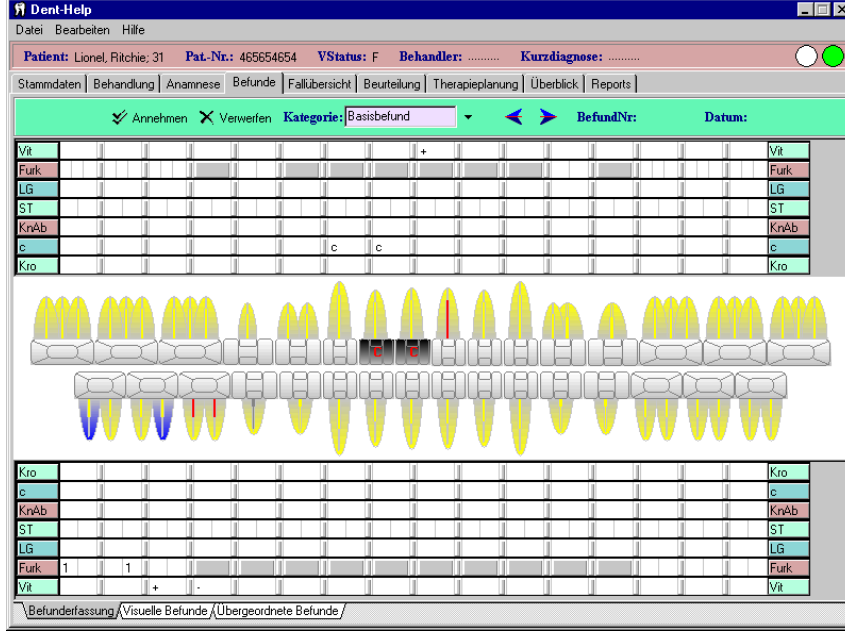
**Tablo 1:** Diş Tedavileri Bilimi İçin Karar Verme İşlemleri ve DentHelp'in Sunduğu Hizmetler

"Denthelp'in" Sistematik Karar Verme Desteği	Konvensiyonel Yöntemle Karar Verme
<b>Anamnese/Befund</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Terapi bulmada karar verme ilişkisi parametresi olarak hastanın geçmişinin dökümantasyonu</li><li>• Hastanın hedeflenmiş anketi ve dökümantasyonu</li><li>• Diş hekimliği bulgularının sistem tarafından icra edilen anketleri, kısmi otomatik dökümantasyon</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sorgulama</li><li>• Dökümantasyon: Form dilekçe olmaksızın</li><li>• Patolojik değişmelerin bireysel tahminlerine göre diş hekimliği bulgularının anketi</li><li>• Dökümantasyon: Form dilekçe olmaksızın</li></ul>
<b>Bulguların Yorumu/Bireysel Prognoslar</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Karar belgelerinin simultane gösterimi-Görselleştirme (Bulgular, Ön tedaviler)</li><li>• Özel durumlara ait verilerin makineleşmiş analizi</li><li>• Prognostik faktörlerin sistematik tahmini (bireyselleştirilmiş prognoslar)</li><li>• Karar verme tarzı: Terapi alternatiflerinin bilgileri, prognosik ilişkilerin gösterimi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bulgu belgelerinin incelenmesi</li><li>• Özel bilgi ve tecrübelerle göre bulguların yorumu</li></ul>



Şekil 1'de bu çalışma sonucunda oluşturulan bilgi tabanlı uzman sistemin almanca ana menüsü görülmektedir.

Kuş, M.; Varol, A.; Oğuroğlu, Y.: “Uzman Sistemin Dişçilik Alanında Kullanımına Ait Bir Uygulama”, Endüstri&Otomasyon, Aylık Elektrik, Elektronik, Makine, Bilgisayar ve Kontrol Sistemleri Dergisi, Ekim’98, Sayı: 19, S:82-84



Şekil 1: Diş Hekimleri İçin Hazırlanmış Bilgi Tabanlı Uzman Sistemin Almanca Ana Menüsi

## Sonuç

Bu çalışma sayesinde diş hekimliği alanında kullanılmak üzere bilgi tabanlı bir uzman sistem hazırlanmıştır. Bu çalışma Karlsruhe'deki Diş Hekimliği Akademisi'nin 20 yıllık verileri kullanılarak Bremen Üniversitesi'nde hazırlanmıştır. Bu uzman sistemin kapsamının genişletilmesi çalışmaları halen devam etmektedir. Amaç, diş hekimliği endüstrisi ile uzun döneme dayalı bir işbirliğine gitmek ve bu alandaki çalışmaların sıhhatli ve kesin çözüm veren biçimde sonuçlanmasını sağlamaktır. Bu çalışma sayesinde, diş hekimliği alanında bilgisayarın etkin kullanılmasının ilk adımları atılmış olmaktadır. Diş hekimliği alanında hazırlanan bu bilgi tabanlı uzman sistem, kendi alanında ilk kapsamlı çalışma niteliğindedir.

### **Referanslar**

- [1] **Sachverständigenrat für die konzertierte Aktion im Gesundheitswesen**, Jahresgutachten 1991, 1991.
- [2] **Walther W., Benz R.** Die subsequeute Dokumentation der Zahnärztlichen Akademie Karlsruhe, In: Computer in Zahnarztpraxis und Dentallabor, EDV-Jahrbuch '98, S. 285-289. Verlag Hüthig GmbH, Heidelberg 1998, ISBN 3-7785-2546-8.
- [3] **Puppe, F.**, Problemlösungsmethoden in Expertensystemen, Springer, Studienreihe Informatik, 1990
- [4] **Stephens CD, Orth M, Mackin N, Sims-Williams JH, Eng, M.** The development and validation of an othodontic expert system. Br J Orthod 1996; 12: 1-9.
- [5] **Stheeman, SE, van der Stelt, PF, Mileman, PA.** Expert systems in dentistry. Past performance-future prospects. J Dent 1992; 20; 68-73.
- [6] **Mannebach H**, Die Struktur des ärztlichen Denkens und Handelns. Weinheim; Chapman & Hall, 1997
- [7] **Wischnewsky M.B., Y. Oğuro, J. Zhao:** Einsatz von Methoden und Konzepten der KI in der medizinischen Informationsverarbeitung. Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Informatik-Bericht Nr. 4/96. ISSN 0931-9972
- [8] **Varol, A.; Varol, N.:** ESTA ile BDE, Beta Basım, Yayım, Dağıtım A.Ş. 1996