

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

BİR YÜKSEKÖĞRETİM KURUMUNDA SAĞLIKLI MENÜ PLANLAMA

YÜKSEK LİSANS

Gökhan ALTIN

HAZİRAN - 2023
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

BİR YÜKSEKÖĞRETİM KURUMUNDA SAĞLIKLI MENÜ PLANLAMA

HEALTHY MENU PLANNING IN A HIGHER EDUCATION INSTUTION

YÜKSEK LİSANS

Gökhan ALTIN

HAZİRAN-2023

GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

BİR YÜKSEKÖĞRETİM KURUMUNDA SAĞLIKLI MENÜ PLANLAMA

HEALTHY MENU PLANNING IN A HIGHER EDUCATION INSTUTION

YÜKSEK LİSANS

Gökhan ALTIN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Bahadır ŞİMŞEK

HAZİRAN-2023

GÜMÜŞHANE

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Bir Yükseköğretim Kurumunda Sağlıklı Menü Planlama**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

22/06/2023

.....
Gökhan ALTIN

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında bana yön gösteren, konu seçiminden araştırılmasının yürütülmesine değin her aşamada beni destekleyen, gerek ders döneminde gerekse çalışma sürecinde beni her konuda aydınlatan, kıymetini kısa bir cümle içerisinde belirtirken güçlük yaşadığım danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Bahadır ŞİMŞEK'e, teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmamın uygulama sürecinde gerekli bilgi ve verilere ulaşmamda kolaylık sağlayan amirlerime en içten saygılarımı sunarım. Araştırmada kullanılan anket konusunda yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma ve ankete katılan herkese teşekkür ederim.

Çalışma süresince her daim yanımda olan sevgili eşim Hülya ALTIN'a teşekkür ederim.

Gökhan ALTIN
GÜMÜŞHANE – 2023

ÖZET

Toplu beslenme okul, hastane, işyerleri gibi ortak yaşam alanlarındaki bireylerin dengeli beslenme süreçlerini desteklemektedir. Aynı zamanda toplumun sağlığını düzenlemeyi amaçlayan kamu politikaları için etkin bir araçtır. Bu aracı işlevsel hale getiren kamu kaynaklı rehberde toplu beslenme süreci detaylı olarak planlanmaktadır. Bu çalışmanın ana motivasyonu ilgili rehberde toplu beslenme sürecinin ana paydaşları olan kurum, hizmet sağlayıcı ve yararlanıcıları tatmin eden toplu beslenme menü planının nasıl hazırlanacağına yönelik sistematik bir yaklaşım sunulmamasıdır. Bu çalışmada bir üniversite yemekhanesinde kurum, hizmet sağlayıcı ve yararlanıcının çıkarlarını gözetken menü planlama problemi ele alınmaktadır. Üniversitenin ihale şartnamesi çerçevesinde tanımlanan menü planlama problemi maliyet odaklı, beğeni odaklı veya dengeli menüler hazırlayabilen, hafıza özelliğine sahip ve mevsim etkilerini dikkate alabilen matematiksel model ile çözülmüştür. Önerilen model karar vericinin farklı zaman dilimlerinde farklı politikalar benimseyerek menü planları hazırlamasına izin vererek paydaşların tatminini en üst düzeye çıkarabilecek bir yapı sunmaktadır. Çalışmada modelin özellikleri ve temel beklentiler test edilmiş ve uygulanabilirliği doğrulanmıştır. Ayrıca beğeni ve maliyet odaklı menüler hazırlamasına olanak tanıyan politika parametresinin menü planı performans parametreleri olan ortalama beğeni ve maliyet puanları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplu beslenme, Menü planlama paydaşları, Çok amaçlı karma tamsayılı programlama.

SUMMARY

Mass nutrition supports the balanced nutrition processes of individuals in common living spaces such as schools, hospitals and workplaces. It is also an effective tool for public policies aiming to regulate public health. The process of mass nutrition is planned in detail in the publicly available guide that makes this tool functional. The main motivation of this study is the lack of a systematic approach to prepare a menu plan that satisfies the main stakeholders of the mass nutrition process: the institution, service providers and beneficiaries. This study addresses the problem of menu planning in a university cafeteria that satisfies the interests of the institution, service provider and beneficiary. The menu planning problem defined within the framework of the university's tender specifications is solved with a mathematical model that can prepare cost-oriented, taste-oriented or balanced menus, has a memory feature and can take into account seasonal effects. The proposed model provides a structure that can maximize the satisfaction of stakeholders by allowing the decision maker to prepare menu plans by adopting different policies in different time periods. In the study, the model's features and basic expectations are tested and its applicability is verified. In addition, the effects of the policy parameter that allows the preparation of taste and cost-oriented menus on the menu plan performance parameters of average taste and cost scores are examined.

Keywords: Mass nutrition, Menu planning stakeholders, Multi-Objective mixed integer programming.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
EKLER DİZİNİ.....	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. TOPLU BESLENME.....	4
2.1. Beslenmenin Tanımı ve Önemi.....	4
2.2. Toplu Beslenmenin Tanımı.....	4
2.3. Toplu Beslenme Hizmetlerinde Kalite.....	5
2.4. Toplu Beslenme Diyetisyeninin Rolü, Görev ve Yetkileri	7
3. MENÜ PLANLAMA.....	8
3.1. Menü Planlaması ve Önemi	8
3.2. Menü Planlama ve Sağlık Yönetimi İlişkisi.....	8
3.3. Menüde Sınıflandırma.....	9
3.4. Menü Planlamada İlkeler	10
3.5. Menü Planlama Literatür	11
4. ÇALIŞANLARDA ENERJİ VE BESİN ÖĞESİ GEREKSİNİMLERİ	14
4.1. Çalışanlarda Enerji Gereksinimi	14
4.2. Besin Gruplarına Yönelik Alım Önerileri.....	16
4.3. Çalışanlar İçin Menü Planlamada Temel İlkeler.....	19
5. PROBLEMİN TANIMLANMASI VE MATEMATİKSEL FORMÜLASYONU	22
5.1. Problemin Tanımı	22
5.2. Matematiksel Formülasyon.....	26
5.3. Modelin Test Edilmesi	30
5.3. Model Sonuçlarının El Yordamıyla Hazırlanan Menü Planı ile Karşılaştırılması...	34

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	37
KAYNAKÇA.....	39
EKLER.....	43
ETİK KURUL KARARI	50
ÖZGEÇMİŞ	55



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Yetişkinler için Enerji ve Besin Ögesi Alım Değerleri.	16
Tablo 2. Gruplar Bazında Yemeklerin Tekrarlanma Sıklığı ve Çeşit Sayısı.	23
Tablo 3. Menülerin Besin Limitleri.	23
Tablo 4. Yemek Maliyet Hesabı Örneği.	23
Tablo 5. Ankete Katılanların Öğrenim Durumu ve Yemekhaneyi Kullanma Sıklığı	24
Tablo 6. Değer Puan Dönüşüm Örneği: Çorba Grubu	24
Tablo 7. Bazı Yemeklerin Beğeni ve Maliyet Puanları	24
Tablo 8. 4 Haftalık Menü Planlamasında Günlük Menüler	30
Tablo 9. 4 Haftalık Menü Planlamasında Günlük Menülerin Besin Değerleri ve Ortalama Beğeni ve Maliyet Puanları.....	31
Tablo 10. 4 Haftalık Menü'nün Besin İstatistikleri.....	32
Tablo 11. 4 Haftalık Menü'nün Ortalama Beğeni ve Maliyet Puanı İstatistikleri	32
Tablo 12. 2022 Aralık Ayına Ait El Yordamıyla Hazırlanan Menü Planı	34
Tablo 13. 2022 Aralık Menü Planı İnceleme Sonuçları.....	36
Tablo 14. 2022 Aralık Menü Planı ile Model Sonuçlarının Karşılaştırılması	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Senaryoların Ortalama Beğeni ve Maliyet Puanları	33
---	----



EKLER DİZİNİ

Ek 1. Anket Çalışması.....	43
----------------------------	----



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD : Amerikan Birleşik Devletleri

AKKO : Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu

ark : arkadaşları

et al : ve diğerleri

g : gram

ISO : International Organization for Standardization

kcal : kilokalori

mcg : mikrogram

mg : miligram

mL : mililitre

TBSA : Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması

TKY : Toplam Kalite Yönetimi

TSE : Türk Standartları Enstitüsü

vb. : Ve benzeri

v.d. : Ve diğerleri, ve devamı

yy. : yüzyıl

1. GİRİŞ

Dengeli beslenme, vücudun ihtiyaç duyduğu karbonhidrat, protein, yağ, vitamin, mineral gibi temel besin öğelerinin doğru oranlarda alınmasını aynı zamanda işlenmiş gıdalardan, trans yağlardan, aşırı tuz ve şekerden kaçınılması kapsar (Price, 2005). Günlük hayatın yoğunluğu ve stresi dengesiz beslenmeyi tetiklemektedir (Leow et al., 2021). Bireylerin dengeli beslenmelerini sürdürülebilir kılmak için okul, üniversite, hastane, iş yerleri gibi ortak yaşam alanlarında toplu beslenme etkili bir çözüm olarak kullanılmaktadır (Sezgin ve Özkaya, 2014). Toplu beslenme; ölçek ekonomisinden yararlanıldığı için maliyet, birçok kişiye aynı anda yiyecek sunabildiği için kolaylık, yiyecek arama ve hazırlık sürecini ortadan kaldırdığı için verimlilik, yiyeceklerin hijyenik koşullarda hazırlanması, saklanması ve sunulmasını nedeniyle gıda güvenliği, porsiyonların besin değerlerinin kontrol edilebildiği için dengeli beslenme gibi avantajları nedeniyle caziptir. Avantajlarının yanında bütçe ve işçiliğe bağlı olarak besin kalitesinin düşük olabilmesi, fiziki olanakların toplu olarak paylaşılmasından kaynaklanan bulaşıcı hastalık riski, yemek seçme özgürlüğünün olmaması, kişisel tercihlerin dikkate alınamaması, besin alerjisi veya özel diyet ihtiyaçlarının karşılanamaması gibi dezavantajlar barındırdığı bir gerçektir. Bireysel beslenmeye göre güçlü avantajları karşısında yönetilebilir dezavantajları toplu beslenmeyi toplu yaşam alanlarında etkin bir beslenme yöntemi olarak tercih edilmesini ve toplum sağlığını düzenlemeye yönelik bir enstrüman olarak kullanılmasını motive etmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülen Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı Eylem Planının “B. Sağlıklı beslenme çevreleri oluşturulması, tüm kamu ve özel kurumlarda (Eğitim kurumları, iş yerleri vb.) sağlıklı beslenmenin geliştirilmesi” başlığında, politika yapıcıların toplu beslenmenin aracılığı ile sağlıklı bir toplum inşa etme çabasını temsil eder (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2013). Eylem planı kapsamında yayınlanan “Toplu Beslenme Sistemleri (Toplu Tüketim Yerleri) İçin Ulusal Menü Planlama Ve Uygulama Rehberi” (Buradan sonra Rehber olarak adlandırılmaktadır.) kuruluşların toplu beslenme yönetim sürecine rehberlik etmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2020). Rehber uygulayıcılara satın alma ve depolama sürecinden üretim, atık yönetimi ve gıda güvenliğinin sağlanmasına kadar toplu beslenmenin tüm süreçlerindeki uygulama esaslarını belirtmektedir. Aynı zamanda okul, işyeri, cezaevi, huzurevi, hastane gibi çeşitli kurumlarda verilecek toplu beslenme hizmetine ilişkin porsiyon başına besin değerleri, yemeklerin aylık asgari/azami sıklıkları gibi operasyonel detaylarını ve dört haftalık menü planlama örneği sunmaktadır.

Toplu beslenme menü planının hazırlanmasında kurum, hizmet sağlayıcı ve yararlanıcı olmak üzere üç ana paydaş aktif rol oynamaktadır. Kurumun politikaları doğrultusunda yararlanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde planlanan menüler hizmet sağlayıcı tarafından servis edilir. Paydaşlar arasındaki ilişkiler şöyle izah edilebilir. Hizmet sağlayıcı açısından menüdeki yemeklerin düşük maliyetli ve kolay yapılabilir olması önemli iken yararlanıcı açısından yemeklerin kaliteli ve düşük maliyetli olması ön plandadır. Kurum açısından ise menülerin yararlanıcının günlük besin ihtiyacını karşılanmasının yanı sıra beğenilmesi ve düşük maliyetli olması kritiktir. Ancak beğenilen kaliteli yemeklerin çoğunlukla yüksek maliyetli olması ve sebze ağırlıklı sağlıklı yemeklerin tercih edilmiyor olması paydaşlar arasında çıkar çatışmasına neden olmaktadır. Rehber paydaşlar arasındaki çıkar çatışmasının dengelenerek menü planının nasıl oluşturulabileceğine yönelik sistematik yaklaşım sunmamaktadır. Menü planı hazırlama süreci analitik yöntemlerle karar vericiyi destekleyen yöneylem araştırması kapsamında toplu beslenme menü planlama problemi olarak tanımlanarak bu eksiklik giderilebilir.

Toplu beslenme menü planlama problemi belli bir planlama döneminde hangi gün hangi yemeklerin servis edileceği kararını besin değerleri, uyum, maliyet gibi çeşitli yan kısıtların dahil edilerek belirlenmesini kapsamaktadır (Kallel et al., 2022). Problemin paydaşları tatmin edecek şekilde optimal olarak çözülebilmesi sağlıklı ve dengeli beslenmenin sağlanması ve toplum sağlığının korunması açısından büyük bir önem taşımaktadır. Menülerin planlanmasından sorumlu olan karar vericilerin bahsedilen çıkarları dengeleyen optimal bir menü planını bilgisayar desteği olmadan kısa sürede hazırlamaları mümkün değildir. Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığının yayınladığı uygulama rehberi çerçevesinde belirlenen besin değerine sahip menülerin maliyet ve beğeni odaklı politikalar benimsenerek bilgisayar yardımıyla hazırlanabilirliği araştırılmaktadır.

Çalışma kapsamında bir yükseköğretim kurumunun öğrencileri ve personeli için sunduğu öğle yemeğinin aylık menü planı ele alınmaktadır. Kurumun ihale şartnamesi çerçevesinde tanımlanan problemin çözümü için çok amaçlı matematiksel model geliştirilmiştir. Önerilen modelin yenilikçi özellikleri şöyle sıralanabilir. i) Model maliyet odaklı, beğeni odaklı veya maliyet ve beğeni arasında denge gözeterek menüler oluşturabilmektedir. Bu özellik karar vericinin farklı zaman dilimlerinde farklı politikalar benimseyerek paydaşların çıkarlarını dengelemesine izin vermektedir. Örneğin öğrencilerin yoğun olarak yemekhane hizmetlerinden yararlandığı ve beğenilen yemeklerin planlanmasının öğrencilerin motivasyonları üzerinde olumlu etki yaratacağı

sınav dönemlerinde beğeni odaklı bir menünün hazırlanması veya eğitim-öğretimin ilk haftası veya sınavları takip eden haftalar gibi öğrencilerin yemekhane hizmetinden nispeten az yararlandığı dönemlerde maliyet odaklı menü hazırlanması gibi. ii) Modelin bir diğer yeniliği hafıza özelliğine sahip olmasıdır. Yemek çeşitliliğini sağlamak ve sabit bir menü oluşmasını engellenmek amacıyla model yemeklerin geçmiş dönemlerde menülerde yer alma sayısını dikkate almakta ve ilgili planlama döneminde menüde yer almamış yemekleri planlayabilmektedir. iii) Bir başka özellik ise mevsimin menü planı üzerine etkisini dikkate alabilmesidir. Şartname listesinde olmasına rağmen ilgili mevsimde temin edilmesi veya hazırlanması mümkün olmayan yemekler pasif hale getirilebilmektedir. Bu özellik aylık menü planı yayınlandıktan sonra güncelleme yapma gereksinimini ve/veya ilan edilen menü ile servis edilen menünün farklı olmasından kaynaklanan sorunların önüne geçebilmesini sağlar.

Çalışmanın literatüre ve pratik uygulamaya katkıları şöyle sıralanabilir. i) Gerçek bir menü planlama problemi ele alınarak teorik bilginin pratiğe dönüştürülmesine katkı sağlamaktadır. Önerilen model parametre değişikliği ile toplu beslenmenin uygulandığı farklı kurumların karar ortamlarına kolaylıkla adapte edilebilme potansiyeline sahiptir. ii) Toplu beslenme menü planlama çalışmalarına ilham verici vaka analizi örneği niteliğindedir. Matematiksel modelde dikkate alınan yeni kısıtlar menü planlama literatürünü zenginleştirmektedir. iii) Karar vericinin maliyet ve beğeni odaklı politikalar benimsemesine olanak tanıyan matematiksel model önermektedir. Bilindiği kadarıyla bu özellik literatürde ilk defa bu çalışmada sunulmaktadır. iv) Öznel değerlendirmenin ön planda olduğu menü planlama problemini yönetim bilimi araçları kullanılarak çözülmesini sağlayarak karar vericilerin objektif bir şekilde amaca uygun optimal menülerin hazırladığından emin olunmasını sağlar.

Çalışmanın devamı şöyle organize edilmiştir. Bölüm 2’de Toplu Beslenme üzerine genel bilgiler verilmiştir. Bölüm 3’te menü planlama ve ilgili çalışmalara yer verilmektedir. Problemin tanımı ve formülasyonu Bölüm 4’te sunulmuştur. Bölüm 5 önerilen modelin testi ve duyarlılık analizi bulgularına yer vermektedir. Sonuç ve öneriler Bölüm 6’da bahsedilmektedir.

2. TOPLU BESLENME

Günümüz şartları göz önüne alındığında ev dışında beslenme bir ihtiyaç halini almıştır. Özellikle günlük belirli plan dahilinde öğünler hazırlanan kurumlarda, insan vücudu için gerekli temel bileşenlerin göz önünde bulundurulması son derece elzem bir durumdur. Bu bileşenlerin yeterli miktarda alınmaması veya fazla alınması birçok sağlık bozukluklarına yol açabilir. Bu bölümde bu duruma dair temel başlıklara yer verilecektir.

2.1. Beslenmenin Tanımı ve Önemi

Beslenme canlılar için yaşamın her aşamasında vazgeçilmez temel gereksinimlerindendir. Beslenme büyüme, gelişme ve sağlıklı yaşam için gerekli olan besinlerin alınması ve vücutta kullanılmasıdır. Büyüme ve gelişme, sağlığın korunması ve sürdürülmesi, birçok sağlık hastalığının tedavisi ve yaşam kalitesi, bireyin beslenmesi ile yakından ilişkilidir. Beslenme ile ilgili seçim, tutum ve davranışlar, kişinin eğitim ve çalışma hayatındaki performansını, dolayısıyla başarısını ve ülkenin sağlık harcamalarını önemli ölçüde etkilemektedir (Özer ve Tekinşen, 2021).

2.2. Toplu Beslenmenin Tanımı

Teknolojinin gelişmesi ve tarımdan sanayi toplumlarına geçmesiyle birlikte insanların başkaları tarafından ev dışında planlanıp hazırlanan besinlerle beslenmesi 'toplu beslenme' olarak adlandırılmaktadır. Toplu beslenme, tüketicilerin en az bir öğün beslenme ihtiyaçlarını sosyal, psikolojik ve fizyolojik olarak karşılaması, beslenme hizmeti sunulanların profil ve özellikleri (*çocuk, yaşlı, hasta, işçi vb.*), bu hizmetten faydalananların sayısının günden güne artması, gıda zehirlenmelerine ve dolayısıyla halk sağlığı açısından çeşitli sorunlara neden olabilecek olası bir risk potansiyeli sebebiyle büyük bir öneme sahiptir (Beyhan vd., 2020).

Bilindiği üzere toplu beslenme hizmetinin temel amacı, toplu beslenme hizmetinden yararlananların gıda ihtiyaçlarının karşılanması, toplu beslenme hizmeti aşamalarında kalite ve hijyen standartlarının sağlanması ve israfın azaltılmasıdır. Ayrıca mevcut imkanlar kullanılarak en uygun ve en iyi hizmetin verilmesi, hizmetlerin alanında uzman kişilerce verilmesinin sağlanması, tüketicilerin çalışma ve beslenme ilişkileri üzerine eğitilmesi de önemlidir (Sezgin ve Özkaya, 2014).

Ülkelerin gelişmişliği ve refah seviyesinin yüksek olması, insanların sağlığı ve zihinsel gücü ile dolaylı yoldan ilişkilidir. Beslenme, insanların sağlıklı büyüme ve gelişmesi için önemli bir gereksinimdir. Bu gereksinim, sağlıklı ve dengeli beslenme ile

mümkündür. Toplu beslenme sistemlerinin bu amaçla enerji ve besin ögesi gereksinimlerini karşılayacak şekilde bir menü planı hazırlanması önerilmektedir. Menü planı hazırlanmadan önce, doğru bir menü analizi yapmak gerekir. Menü'nün amacı ve hazırlanacağı mevsim önemli konulardır. Çünkü her yiyecek kendi mevsiminde daha ucuz, taze ve besleyicidir. Sağlıklı ve dengeli bir beslenme, her besin maddesinden belirli bir miktar gerektirir. Menü planlanırken ekonomik uygunluğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Menü planlayıcıları, yiyeceklerin temel özelliklerini ve uyumlarını iyi bilmelidir (Kaçmaz vd., (2018).

2.3. Toplu Beslenme Hizmetlerinde Kalite

Kalite kavramı ilk olarak 19. yüzyılda ortaya çıkmıştır. Kavramın güncel kullanımları, II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında Edwards Deming, Joseph M. Juran, Philip Crosby ve Kaoru Ishikawa tarafından geliştirilen kalite yönetim yöntemlerine dayanmaktadır. Savaş sonrasında yenilen ve sanayi sektörü zayıflayan Japon imalatçılar; Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ile rekabet etmek ve ürünlerinin "düşük kalite" itibarını yok etmek için Deming ve Juran'ın kalite ilkelerini benimsemiş ve uygulamışlardır. Bu uygulamalar, Japonya'nın imalat sektöründe ABD'yi geçmesine yol açmış ve dünya çapında kalite yönetimi yaklaşımı ilgi görmüştür (Taşçı ve Çabuk, 2013).

Kalite; bir ürün veya hizmetin bilinen veya potansiyel ihtiyaçları karşılayabilme yeteneğini belirleyen özelliklerin toplamıdır. Literatürde kalitenin birçok tanımı bulunmaktadır. ISO 9000 standartlarda kalite “belirli bir ihtiyacı karşılama yeteneği taşıyan bir ürün ya da hizmetin özelliklerinin bütünüdür” şeklinde ifade edilmiştir. Crosby’ye göre kalite “ihtiyaçlara uygunluk”, Juran’a göre “kullanım uygunluğu”, Deming’e göre “hedeflenen çıktılardaki farklılıkların azaltılmasına dayalı sürekli iyileştirme işlevi”, Oakland’a göre ise “müşteri ihtiyaçlarının karşılanmasıdır” (Porter, 2008). Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu (AKKO) tarafından tanımlanan kalite, bir hizmetin tüketici taleplerine uygunluk düzeyidir (Bozkurt ve Odoman, 1995).

Kalite kontrol, ürün ve hizmetlerin müşterilere uygun bir şekilde sunulmasından ziyade, gereklilikleri karşılayıp karşılamadığının denetlenmesi ve test edilmesi yoluyla olası eksikliklerin ve yanlışlıkların önlenmesini amaçlar. Kalitenin sürekliliğini sağlayan kalite kontrol, ilk olarak üretim sektöründe ortaya çıkmıştır. Günümüzde halen uygulanmaya devam etmektedir (Erkan vd., 2008).

Kalitenin bir kişinin veya bölümün sorumluluğu olmadığı, organizasyonda çalışan tüm çalışanların ortak sorumluluğu olduğu fikrine dayanan toplam kalite kontrol sistemi

uygulanmaktadır. Toplam Kalite Yönetimi (TKY), kuruluş içindeki farklı grupların, müşteri memnuniyeti sistemini gözeterek hizmet kalitesini en ekonomik şekilde geliştirme, sürdürme ve iyileştirme çalışmalarını bütünleştiren bir sistemdir (Türk Standartları Enstitüsü, 2001). TKY, üründen ziyade performansın arttıran müşteri odaklı bir yaklaşımdır (Erkan vd., 2008).

Kaliteli toplu beslenme hizmetlerinin sunumu, bireysel sağlığın korunmasında ve geliştirilmesinde, yeterli ve dengeli beslenmenin desteklenmesinde kritik öneme sahiptir. Toplu beslenme hizmetleri için temel kalite hedefleri aşağıda verilmiştir.

Menülerde yeterliliğin sağlanması: Sunulan menülerde hedef kitlenin yaşı, cinsiyeti, vücut ağırlığı, özel durumu, fiziksel aktivitesi vb. özelliklerine uygun olarak gerekli besin ögesi ve enerji miktarları karşılanabilmelidir.

Menülerde çeşitliliğin sağlanması: Her besin grubu için uygun şekilde sunulan menülerde besin çeşitliliğine yer verilmesine özen gösterilmelidir. Menü planlamanın temel ilkeleri içerisinde, menü tüm besin gruplarının çok yönlü ve dengeli olmasını sağlayacak şekilde planlanmalıdır.

Öğün sayısı ve öğünlere dağılımda denge: Tüketicilerin ihtiyaçlarına göre hazırlanan menülerde çeşitlilik ilkesine göre uygun sayıda olması ve yeterlilik ilkesine göre öğün aralarında dengeli bir menü planı hazırlanması gerekmektedir.

Yüksek subjektif kalite: Subjektif kalite, besinin tüketilebilirliğini etkileyen renk, koku, tat ve görünüm gibi organoleptik özelliklere sahiptir. Toplum genelinde kabul görmüş sağlıklı beslenme ilkeleri çerçevesinde, hem hammadde temininde hem de menünün sunumunda en yüksek subjektif kalite aranmalıdır.

Yüksek besin değeri korunumu: Besin değerinin korunmasını sağlamak için, satın alma, işleme, hazırlama ve servis etme aşamalarında uygun saklama, hazırlama ve pişirme yöntemlerinin kullanılması önemlidir.

Yüksek hijyenik kalite: Toplu besleme süreçlerinde, tüketici sağlığını korumak ve gıda zehirlenmesi olasılığını önlemek amacıyla, gıda güvenliği yönetim sistemi çerçevesinde en başta besin hijyeni, kişisel hijyen ve ekipman hijyeni olmak üzere gerekli hijyen kurallarına uyulması sağlanmalıdır.

Ekonomiklik: Toplu beslenme hizmetlerinin bütün süreçlerinin ekonomik olması önemli bir kalite kriteridir. Besin değerlerinin en ekonomik şekilde korunduğu, subjektif ve hijyenik kalitede hizmetlerin oluşturulması ve sunulması, hizmet verenlere ve bu hizmeti alanlara önemli faydalar sağlamaktadır. Toplu beslenme hizmetinin kaliteli olması, tüketicilere sosyal, psikolojik ve fizyolojik doyum sağlamakta, iş kazası riskini azaltmakta, üretkenliği, etkinliği ve etkinliği artırmaktadır. Dolayısıyla hem

bireysel hem de kurumsal olarak sağlanan olumlu katkı, ülke ekonomisine de olumlu etki yapacaktır (Beyhan vd., 2020: 3-4).

2.4. Toplu Beslenmede Diyetisyenin Rolü, Görev ve Yetkileri

Toplu beslenme hizmetleri; menü planlamak, standart tarife geliştirmek, tedarik, depolama, hazırlama ve pişirmenin yanı sıra servis, besin ve hijyen güvenliğinin sağlanması, artıkların yok edilmesi, stratejik yönetim ile toplu beslenme sistemlerinin yönetim ve organizasyonu süreçlerinin tamamını kapsamaktadır. Tüm bu süreçlerin etkin bir şekilde uygulanmasından, sürdürülmesinden, kontrolünden ve iyileştirilmesinden toplu beslenme sistemlerinde görev yapan yönetici diyetisyen sorumludur. Yönetici Diyetisyen, tüketicilerin beslenme ihtiyaçlarına ve alışkanlıklarına göre, kaliteli, standart, ekonomik, besleyici ve sağlıklı beslenme hizmetlerinin sunulmasıyla yükümlüdür. Tüketici ihtiyaçlarına ve beslenme alışkanlıklarına göre menülerin planlanması, planlanan bu menüler için ihtiyaç duyulan gıdaların satın alınması, saklanması, pişirilmesi, üretilmesi, temini ve artıklarının uzaklaştırılması gibi yeme-içme ile ilgili tüm faaliyetleri bu ilkelerden hareketle yönlendirilmesi ve denetlenmesi gibi konular diyetisyenin sorumlulukları arasındadır. Yönetici diyetisyenin sorumlulukları şunlardır:

İdari görevler: Bir diyetisyenin idari görevleri arasında, personelin hizmet içi eğitimi ve mesleki gelişimi, mutfak personellerinin seçimi, personellerin sürekli eğitimi ve mesleki gelişimi, personellerle üst yönetim arasındaki iletişimin yönetimi, personel dağılımı, personel izinlerinin verilmesi, kayıt altına alınması, raporlanması vb. idari işleri yapmak, personeli denetlemek, mutfak ve personel için ilgili evrakları muhafaza etmek ve dosyalamak gibi görevler yer alır.

Teknik görevler: Satın alma komisyonunda yer almak, hizmete ilişkin teknik şartnamelerin hazırlanması konusunda danışmanlık yapmak, satın alma süreçlerine katılmak, iase tabelaları hazırlamak ve zamanında yemek siparişini sağlamak, kuruluşa gelen yiyecek ve içeceklerin kalite kontrolünü ve onaylı alımını sağlamak, alınan yiyecek ve içecekler uygun depolara yerleştirilmesi, menü planlaması, yönetimi ve denetiminin sağlanması, standart oranların geliştirilmesi, menüdeki tüm yemeklerin zamanında hazırlanması ve servis edilmesi, israf ve kayıpların en aza indirilmesi, sağlıklı beslenme çerçevesinde, hijyen ilkelerine uyularak mutfaklar ve yemekhaneler için güvenli bir gıda yönetim sistemini uygulayarak gıda üretimi ve sunumu organizasyonun sağlanması diyetisyenin teknik görevleri arasında yer alır (Beyhan vd., 2020).

3. MENÜ PLANLAMA

Bu bölümde çalışmanın altında yatan fikrin net olarak sunulabilmesi için sırasıyla menü planlamasıyla ilgili önemli bileşenlere yer verilmektedir.

3.1. Menü Planlaması ve Önemi

Beslenme, kişinin yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek ve sağlıklı bir yaşam sürmek için yapması gereken bir aktivitedir. Beslenme kalitesi arttıkça kişinin fiziksel ve ruhsal sağlığı da iyileşir. Bu nedenle bireyi bu kadar etkileyen beslenmenin önemi oldukça fazladır. Kişi, sağlıklı beslenme ile vücudunun ihtiyaç duyduğu enerji ve besin öğelerini doğru şekilde ve yeterli miktarlarda tüketmesi gerekmektedir. Buradan hareketle beslenmenin bilinçli bir şekilde yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. Vücuda beslenme ile giren besinlerin enerji ve besin ögesi miktarının dengede olmasını sağlayacak olan plan, menü planlamasıdır. Menü planlama, hastane, okul, iş yeri gibi insanların çok olduğu yerlerde daha yaygın olan bir işlemdir. Belli bir düzen ve belli bir sırada sunulan yemeklerin tadı, kokusu, rengi, şekli vb. bakımından uyumlu olmasını sağlar. Bu faktörler dikkate alınırsa menü planları başarılı olacaktır (Kaçmaz vd., 2018).

3.2. Menü Planlama ve Sağlık Yönetimi İlişkisi

Bireyin sağlığını koruyabilmesi ve yaşamını sürdürebilmesi için çeşitli besinleri kullanması beslenme; yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivite durumlarına göre ihtiyaç duyduğu enerji ve besin öğelerinin yeterince alınması ise yeterli beslenme olarak tanımlanmaktadır (Eraslan vd., 2003: 1). Bireyin sağlıklı bir yaşam sürebilmesi, yeterli ve dengeli beslenme ile doğrudan ilişkilidir. (Demirci, 2003: 1).

Bir kişinin sağlık durumu, sadece fizyolojik olarak değil, sosyal ve psikolojik olarak da iyi durumda olmalıdır. Yetersiz ve dengesiz beslenmenin etkileri, anne karnından başlayarak yaşam boyu olumsuz etkileri gözlenmekte ve bu sebepten sağlığın temel bileşenleri olan bu üç faktör sağlanmış olmalıdır. Yeterli ve dengeli beslenme; Bu da bireyin tüketim miktarına, çok yönlülüğüne, hijyenine, besin değerine ve kalitesine uygun ekonomik bir beslenme modeliyle sağlanabilir. Bu model, evdeki veya dışarıdaki beslenmeyle uyum içinde olmalıdır (Beyhan vd., 2020).

Günümüzde kentleşmenin ilerlemesi, endüstriyel gelişme, sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel yapıdaki değişimler ve artan istihdam oranları nedeniyle insanlar evde olduğu kadar dışarıda da yemek yeme ihtiyacı duymaktadır. Bu durum ülkemizde ve dünyada ev dışındaki başkaları tarafından düzenlenen ve verilen toplu beslenme hizmetinin, kapsamını ve sağlık açısından önemini artırmıştır. Ülkemizde bu amaçla toplu beslenme hizmetleri sunan kurum ve kuruluşların sayısında artış olmuştur. Bu kurum ve kuruluşlar, kreş, anaokulu, ilk ve orta öğrenim kurumu, üniversite, hastane, cezaevi, kamu ve özel/ sanayi kuruluşları vb. gibi çeşitli hedef kitlelere hizmet veren kuruluşlardır (Beyhan vd., 2020).

Tek bir öğün dahi toplu beslenme hizmetinden yararlanan bireylerin, o öğünün enerji ve besin ihtiyacını karşılamak zorundadır. Toplu beslenme hizmetleri veren herhangi bir kurum veya kuruluşun asıl amacı, hedeflenen kitleye uygun ve kaliteli toplu beslenme hizmeti sunmak olmalıdır. Asıl amaca ulaşmak için hedef, toplu beslenmede bütün hizmet süreçlerini menü denetimi ve yönetimi çerçevesinde kalite odaklı planlamak ve yürütmektir (Beyhan vd., 2020).

Toplu beslenme hizmetlerinin temelinde yer alan menü planlama, süreç olarak uzmanlık gerektirir. Kötü tasarlanmış menüler, hedef grubun kaliteli beslenme ihtiyaçlarını karşılamamakla beraber, israf ve kayıplarda artmalara, müşteri memnuniyetlerinde azalmalara, iş gücü ve çalışan motivasyonundaki düşüslere ve nihayetinde kurumsal başarısızlığa yol açmaktadır. Toplu beslenme yönetimi ve çalışan başarısı, planlanmış menülerle doğrudan ilişkilidir. Toplu beslenme hizmetlerinde menü planlaması dahil bütün sürecin sağlıklı olarak yürütülmesi bir ekiple sağlanır ve bu ekip, alanında uzman bir “yönetici diyetisyen” ve ekibi tarafından yönetilebilir ve organize edilebilir (Beyhan vd., 2020).

3.3. Menüde Sınıflandırma

Bir menü oluşturulurken birçok sınıflandırma yapılabilse de, toplu beslenme sistemlerinde genel olarak tabldot menüler tercih edilir. Tabldot menü, enerji ve beslenme ihtiyaçlarına göre hazırlanan seçmesiz yemek manasına gelir. Genellikle 3-4 porsiyon ile sınırlıdır. Menü planlama, menüler için tüm faktörleri dikkate alan bir iskelet oluşturur. Bu iskelete uygun besinler daha sonra renk, yapı, lezzet ve kıvamına göre esas alınarak menüye eklenir. Yemek grupları, iskeletin oluşma aşamasında temel kabul edilir. Temel yemek grupları aşağıda belirtilmiştir.

Birinci grup yemekler: Büyük ve küçük parça et yemekleri, etli sebze yemekleri, etli sarmalar ve dolmalar, köfteler, yumurtalı yemekler, etli bakliyatlar.

İkinci grup yemekler: Çorba, pilav, makarna, börek ve zeytinyağlı yemekler,

Üçüncü grup yemekler: Meyve, salata, tatlı, komposto, hoşaf ve diğer benzer yemekler. (Ediz ve Yağdıran, 2009).

Yemek grupları için iskelet oluşturma aşamasında birtakım kurallar dikkate alınır. Bu kurallar genellikle aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Etli sebze yemeği veya etli sarma ve dolmaların yanında zeytinyağlı sebze yemeği verilmemelidir.

Etli sarma ve dolmaların yanında pilav verilmemelidir.

Grup için uygun olsa da beslenme alışkanlıkları sebebiyle etli baklagillerin yanında makarna verilmemelidir.

Makarna, pilav ve böreklerin yanında tatlı verilmemelidir.

Zeytinyağlı sebze yemeğinin yanında salata çeşitleri verilmemelidir.

Tatlı ve salata aynı grupta bulunmasına rağmen balık verildiğinde, birlikte verilebilir.

Menü iskeleti hazırlandıktan sonra, yemeklerin birbirleriyle ne denli uyumlu olduğunu da göz önünde bulundurmak gerekir. Uyum sağlandıktan sonra yemeklerin günün belirli saatlerinde menüde yer almasına ve sık sık tekrarlanmamasına dikkat edilmelidir (Ediz ve Yağdıran, 2009).

3.4. Menü Planlamada İlkeler

Toplu beslenme sisteminde, bir menü planlaması yapılırken, hem beslenme hizmeti sunan örgüt açısından, hem de tüketici açısından menünün hazırlanmasını etkileyen birçok faktör dikkate alınmalıdır (Beyhan vd., 1995: 138).

Menüler, beslenme hizmeti veren örgütün türüne, amaçlarına ve hedeflerine göre planlanmalıdır. Bir kurumun amaç ve hedefleri, kar amacı güden bir kurum olup olmasına göre farklılık gösterir. Örneğin hastanelerin temel amacı hasta bakımı olduğu için menünün besin ve enerji değeri daha fazla vurgulanmaktadır. Öte yandan, restoranlar öncelikli olarak kar elde etmekle ilgilenir, bu nedenle müşterilerin doğru ve dengeli öğünler almasını sağlarken gıda satışlarını artıran karlı menü planlamaları tercih ederler (Beyhan vd., 1995: 138).

Menü planlamasının başarılı olabilmesi için, bir menünün maliyeti ve kurum bütçesindeki yeri iyi belirlenmeli ve verimli bir şekilde yönetilmelidir. Yemek için ayrılan bütçe her kuruma göre değişir. Özellikle kamu kurumlarında yemek harcamalarına ayrılan bütçe kısıtlı olduğu için menü planlanırken yemek maliyet miktarları dikkate alınmaktadır. Düşük ve yüksek maliyetli yemekler, öğün ve günlere

dengeli olacak şekilde dağıtılır. Örneğin; bir öğün yüksek maliyetli büyük parça et yemeği varsa, diğer öğün az maliyetli sebze yemekleri veya kurubaklagil olacak şekilde planlanmalıdır (Beyhan vd., 1995: 138).

3.5. Menü Planlama Literatür

Menü planlama ile ilgili literatür iki daldan ilerlemektedir (Kallel et al., 2022). Birincisi sağlık ve beslenme alanında bireylerin hastalık gibi özel durumlarına özgü diyet planlama olarak adlandırılan versiyonudur. İkincisi ise toplu beslenme çerçevesinde belirli bir planlama periyodunda çeşitli kısıtları dikkate alarak menülerin hazırlanmasını kapsayan menü planlama problemidir. Çalışma kapsamında problemin temel dinamiklerinin ve diğer araştırmacıların yaklaşımlarını ortaya koyabilmek adına her iki daldan güncel çalışmalara yer verilmektedir.

Diyet planlama kapsamındaki bazı çalışmalar şöyle özetlenebilir. Tee ve Sufahani (2022) meme kanseri hastaları için 7 günlük vejetaryen menü geliştirmeye çalışmışlardır. Ele alınan problem tamsayı matematiksel programlama yöntemiyle modellenmiş ve AMPL çözücüsüyle çözülmüştür. Elde edilen sonuçlar meme kanseri hastaları için vejetaryen menülerin matematiksel modelleme yaklaşımıyla doğru ve pratik bir şekilde hazırlanabileceğini göstermiştir. Jamaludin ve Sufahani (2022) felçli hastalar için Malezya besin alım önerilerini dikkate alarak minimum maliyetle yeterli beslenmeyi sağlayacak menü planlama problemini ele almıştır. Çalışmada öncelikle matematiksel modelleme ile menü planlamanın uygulanabilirliği tartışılmış ardından problem için geliştirilen modelin LPSolve çözücüsüyle elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırmanın özellikle Malezyalıların felçli hastaları için besin ve menü sorununun çözümünde katkı sağlayabileceği gibi, sağlıklı bir yaşam tarzını uygulamaları için de bir rehber olabileceği vurgulanmıştır. Hui vd (2021) yüksek tansiyon hastaları için beslenme gereksinimlerinin karşılanmasının yanı sıra menü maliyetini minimize edecek menü planını matematiksel modelleme yaklaşımıyla oluşturmaya çalışmışlardır. 10 çeşit gıda grubunda toplam 413 çeşit yemek arasından optimal menülerin belirlenebilmesi matematiksel modelleme ile yüksek tansiyon hastalarının beslenme sorunu için en uygun ve etkili çözüm sağlayabileceğini göstermiştir. Ichraf vd (2020) hemodiyalize giren hastalar için menü planlamasını daha önce uygulanabilirliği kanıtlanmış bir dinamik hedef programlama modelini geliştirerek sağlamaya çalışmışlardır. Geliştirilen model karar vericilerin tercihlerini menü planlamasına yansıtmasına izin vermektedir. Ai Lee vd (2020) meme kanseri hastaları

için tüm besin gereksinimlerini minimum maliyetle karşılayan doğru ve sağlıklı bir menü planını matematiksel modelleme ile oluşturmaya çalışmışlardır. Araştırma sonucunda meme kanseri hastalarına minimum maliyetle günlük ve haftalık yeterli besin değerine sahip menülerin matematiksel modelleme ile sunulabildiği vurgulanmıştır. Sapri vd (2019) diyabetik hastalar için günlük besin gereksinimlerini minimum maliyetle karşılayan bir yemek menüsü planını matematiksel model ile sağlamayı amaçlamıştır. Model iki gün boyunca standart günlük beslenme gereksinimlerini karşılayan ve yemek tekrarını engelleyen menü planını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bulgular matematiksel modellemenin diyabet hastalarının kendileri için bir rehber olarak veya hastane yönetimi için diyabet hastalarına yemek planlaması önermek için kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Handayani vd (2021) kilo vermek için alınan kaloriden daha fazlasının yakılması gerektiği esastan hareketle günlük diyet menüsünü basit bir matematiksel model ile dinamik olarak belirlenmesini araştırmıştır. Diyet planlama kapsamındaki çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların matematiksel modellemenin etkinliğini ön plana çıkardıkları ve çeşitli hasta grupları için gereksinimleri karşılayan minimum maliyetli menüleri oluşturmaya çalıştıkları görölmektedir.

Toplu beslenme çerçevesinde menü planlama problemini ele alan çalışmalardan bazıları ise şunlardır. Spak ve Colmenero (2021) bir üniversite kafeteryası için öğrenci tercihlerini dikkate alarak yeterli besin öğelerini içeren en düşük maliyetle menü planlaması yapabilen matematiksel model geliştirmişlerdir. Üç aşamada yürütölen çalışmanın ilk aşamasında öğrencilerin yemekler üzerindeki tercihleri belirlenmiştir. İkinci aşamasında menü planlaması tamsayılı doğrusal programlama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Üçüncü aşamada ise doğrusal programlama yöntemi kullanarak gıda tasarımı sağlayan bir algoritma geliştirilmiştir. Çalışma sonucunda matematiksel modellemenin menü geliştirmede beslenme uzmanlarına yardımcı olabileceği vurgulanmıştır. Guala ve Marengo (2020) bir hastanenin toplu beslenme menü planlama problemine matematiksel modelleme ile çözüm aramıştır. Planlamaya öğle ve akşam öğünleri her öğünde 4 kap yemek dahil edilmiştir. Önerilen model sağlıklı beslenme, çeşitlilik ve yerel gastronomi gereksinimlerini karşılarken toplam maliyeti minimize etmeye çalışmaktadır. Sonuçlar el yordamıyla hazırlanmış mevcut planlara kıyasla maliyetlerde %21 ile %25 arasında iyileşme ve tam olarak sağlanamayan dengeli beslenmeyi garanti etmektedir. Eren vd. (2018) hastanelerde personel, diyabet, mide ve karaciğer hastaları için bir aylık menü planını bulanık hedef programlama yaklaşımıyla oluşturulmuştur. Önerilen model ILOG 12.6.2 sürümü ile çözülmüş ve oluşturulan

menülerin zamandan tasarruf edilmesini sağladığı vurgulanmıştır. Kaçmaz vd. (2018) hastanede özel hastalar için hedef programlama yöntemiyle bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada özel hastalığı olup olmama durumuna göre günde 3 öğün menü planlaması oluşturulmuştur. Pichugina (2020) standart bir menü planlama problemi ile diyet problemini birleştirerek minimum maliyetli ve menü bileşenleriyle ilgili kısıtlamalar içeren günlük bir beslenme menüsü planı oluşturan matematiksel model önermektedir. Çalışmada önerilen modelin ev ve toplu beslenme amacıyla sağlıklı ve faydalı beslenme planlarının oluşturulmasında uygulanabileceği vurgulanmaktadır. Hamzah vd. (2011) düşük bütçeli hane halkının minimum maliyetli beslenebilmesi için üç öğün menü planlama problemini matematiksel model kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Önerilen modelin aylık gıda bütçesini tahmin etmede ve diğer gelir gruplarının menü planlama probleminde kullanılabileceği vurgulanmıştır. Toplu beslenme menü planlama problemine odaklanan çalışmalarda diyet problemine benzer şekilde maliyet minimizasyonuna odaklanıldığı ve toplu beslenmenin getirdiği diğer yan kısıtların dikkate alındığı görülmektedir. Oruç (2014) bulanık hedef programlama yöntemiyle 19-30 yaş arası işçiler için, set seçimsiz 3 veya 4 kaplı öğlen yemeği menü planlaması gerçekleştirmiştir. Körpeli vd. (2012) hedef programlama ile Kırıkkale Üniversitesi yemekhanesinde set seçimsiz 3 çeşit öğlen menü planlamasına dair çalışma yapmışlardır. Çalışmada, insan vücudunun ihtiyaç duyduğu enerji, protein, kalsiyum, demir ile A, B1, B2, B3 ve C vitaminleri ile maliyet değerleri dikkate alınmıştır. Ediz ve Yağdıran (2009) tamsayılı hedef programlama tekniği ile 19 – 30 yaş arası işçiler için set-seçimsiz, 3 kaplı, öğle yemeği menüsü geliştirmişlerdir. Menülerin enerji ihtiyacını karşılamasını ve düşük maliyetli olmasını amaçlanmıştır.

Literatürde menü planlama problemine farklı açılardan yaklaşan çalışmalara da rastlamak mümkündür. Baykasoğlu vd. (2016) bir üniversite kafeteryası için çok sayıda kısıtı dikkate alarak menü planlaması yapılmasına imkan veren karar destek sistemi geliştirmiştir. Seljak (2009) menü planlama probleminin çözümü için sezgisel algoritma geliştirmiştir. Geliştirilen sezgisel algoritma insan tarafından hazırlanan 21 günlük menü planı ile karşılaştırmış ve bariz üstünlük sağladığını tespit etmiştir.

Menü planlamayla ilgili çalışmalar bir bütün olarak ele alındığında matematiksel modelleme ile hazırlanan menülerin maliyet etkin ve gerekli besin değerlerin sağlanması noktasında el yordamıyla hazırlanan menülere göre üstün olduğu görülmektedir. Toplu beslenme menü planlama problemlerinde ise hazırlanan menülerin optimal menülerin zamandan tasarruf edilerek hazırlanması ön plana çıkmaktadır. Ancak incelenen çalışmalarda yararlanıcıların tercihleri dikkate alındığı görölse de planlamanın diğer

paydaşlarının çıkarları gözetilmemiştir. Özellikle menü planlayıcısına farklı politikalar benimseyerek menüler hazırlanmasına olanak tanıyan bir yaklaşımın eksikliği gözlenmektedir. Bu çalışma literatürdeki bu eksikliği giderebilecek özelliklere sahip bir matematiksel model sunmaktadır.

4. ÇALIŞANLARDA ENERJİ VE BESİN ÖGESİ GEREKSİNİMLERİ

Günümüzde teknolojinin gelişmesi, kentleşme ve çalışan sayısındaki artışla birlikte ev dışında beslenme ihtiyacı ve bu ihtiyacı karşılamak için iş yeri, okul vb. yerlerde toplu yemek hizmeti sunulması zorunlu hale gelmiştir. Birçok yetişkinin gününün büyük bir bölümünü geçirdiği işyerlerinde beslenme üzerine sağlıklı değişiklikler yapmak, bireyin daha sağlıklı bir yaşam sürmelerine yardımcı olur. Bu bölümde çalışanlar için enerji gereksinimleri ve besin gruplarına yönelik temel ilkelere değinilecektir.

4.1. Çalışanlarda Enerji Gereksinimi

Besinler, gün içerisinde tüketilen yiyecekler arasında bulunan ve yenildiğinde vücudun ihtiyaç duyduğu besin öğelerini karşılayan bitkisel veya hayvansal dokulardır. Besinler “besin ögesi” adı verilen yapı taşlardan oluşur. Bu besin öğeleri kendi içerisinde iki ana gruba ayrılır. Günlük beslenmede fazla miktarda tüketilen besinlere makro besin öğeleri, az miktarlarda tüketilenlere ise mikro besin öğeleri denir (Beyhan vd., 2020).

Enerji: Vücuda enerji sağlayan besinler, organların çalışması ve normal vücut ısısının korunması için gereklidir. Makro besin ögesi olan karbonhidrat, yağ ve proteinden, 1 gram karbonhidrattan 4 kkal, 1 gram yağdan 9 kkal ve 1 gram proteinden 4 kkal enerji sağlanır. Proteinler çoğunlukla vücutta yapı taşları oluşturmada kullanılır ve ihtiyaç olmadıkça vücut tarafından enerji için kullanılmaz (Beyhan vd., 2020).

Proteinler: Vücudumuzu oluşturan hücrelerimizin temel yapı malzemesi proteinlerdir. Proteinler, aminoasitlerin birleşmesinden oluşurlar. Aminoasitler de azot kapsayan organik moleküllerdir. Karbonhidrat ve lipidler gibi karbon, hidrojen ve oksijenden oluşmaktadır. Karbonhidrat ve lipidlerden farklılığı azot bulundurmasıdır. (Akşit, 1991). Büyüme ve dokuların onarımı proteinler sayesinde gerçekleşir. Ayrıca proteinlerden de enerjide sağlanır (Sencer, 1991). Bu durum karbonhidrat ve lipidlerin

az alınması sonucunda görülür. Bir gram protein 4 kalori verir (Çakırcalı, 1998). Bu da aminoasitlerin glikoza dönüştürülmesiyle gerçekleşir. Aminoasitlerden glikozun yapıldığı yer karaciğerdir (Sencer, 1991).

Yağlar: Yetişkin bir insan vücudunun yaklaşık %18'i yağlardan oluşur. Vücut yağı, insanlardaki en önemli enerji deposudur. Vücut, yeterli enerjinin alınmadığı zamanlarda bu enerji deposunu kullanmaya başlar. Enerji alımı, enerji harcamasından az olduğunda vücuttaki yağ yakılır ve vücuttaki yağ oranı düşer. Enerji alımı, enerji harcamasından fazla olduğunda vücutta yağ depolanır ve vücuttaki yağ oranı artar. Yağlar, vücuda en fazla enerji sağlayan besinlerdir. Bazı vitaminler yağlarla birlikte vücuda alınabilmektedir. Deri altı yağ dokusu sayesinde vücuttaki hızlı ısı kaybı önlenir. Yağlar aynı zamanda bazı hormon benzeri öğelerin ve hormonların üretimi için de gereklidir (Beyhan vd., 2020).

Karbonhidratlar: Vücudumuzun en önemli enerji kaynaklarıdır. Günlük enerjinin %55-60'ı karbonhidratlardan sağlanır (Akşit, 1991). Vücudun su ve elektrolit dengesinin sağlanmasına yardımcı olurlar. Sindirim enzimlerini etkilemediği bazı karbonhidratlar (polisakkaritler ve lignin) kalın bağırsakların çalışmasını arttırarak zararlı artık maddelerin bağırsaklarda uzun süre kalmasını önler. Sodyumun bağırsaklardan kana emilmesine yardımcı olur (Ünsal, 2019).

Mineraller: Mineraller, yetişkin bir insan vücudunun yaklaşık %6'lık kısmını oluşturur. Çoğu mineral, özellikle fosfor ve kalsiyum, diş ve kemiklerin yapı taşlarını oluşturur. Vücuttaki sıvı ve elektrolit dengesini korumak için sodyum ve potasyum mineralleri elzemdir. Demir, vücudun besin öğelerinden enerji üretmek amacıyla gerekli oksijeni dokulara taşır. Mineraller enzimlerin bir parçasıdır ve vücutta savunma sisteminde kullanılır (Beyhan vd., 2020).

Vitaminler: Vitaminler insan vücudunda çok az miktarda bulunmasına rağmen vitaminlerin vücuda etkisi çok yüksektir. Bunlardan bazıları (B grubu), enerji üretimiyle ilgili biyokimyasal ve metabolik süreçlerin düzenlenmesinde yer alır. D vitamini; vücudun fosfor ve kalsiyum gibi mineralleri kullanabilmesi için gereklidir. Antioksidan vitaminler (A, C, E vitaminleri) vücuttaki hücrelerin zarar görmesini önlemeye, hücre sürekliliğini sağlamaya ve zarar veren maddeleri uzaklaştırmada yardımcı olur (Beyhan vd., 2020).

Tablo 1'de Yetişkinler (19-64 yaş) için enerji ve besin ögesi hedefleri yaş, cinsiyet ve aktivite düzeyine (hafif aktivite) göre belirtilmiştir.

Tablo 1. Yetişkinler için Enerji ve Besin Ögesi Alım Değerleri (Beyhan vd., 2020).

	KADIN				ERKEK		
Yaş	19-24	25-39	40-50	51-64	19-24	25-50	51-64
Enerji	720	720	640	640	880	880	800
Karbonhidrat, (g/gün)	52	52	52	52	52	52	52
Karbonhidrat, (% kkal)	45-60	45-60	45-60	45-60	45-60	45-60	45-60
Yağ (% kkal)	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35
Protein (g/gün)	22	22	22	27	25	25	26
Protein (% kkal)	14-20	14-20	14-20	14-20	10-20	10-20	10-20
Linoleik asit (% kkal)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Alfa Linolenik asit (% kkal)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Doymuş yağ asitleri (% kkal)	0	0	0	0	0	0	0
Lif (g/gün)	10	10	10	10	10	10	10
Kalsiyum (mg/gün)	400	400	400	380	400	400	380
Demir (mg/gün)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Magnezyum (mg/gün)	120	120	120	120	140	140	140
Fosfor (mg/gün)	220	220	220	220	220	220	220
Potasyum (g/gün)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Sodyum (mg /gün)	920	920	920	920	920	920	920
Çinko (mg/gün)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.8	3.8	3.8
Bakır (mg/gün)	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
A vitamini (mcg RE/gün)	260	260	260	260	300	300	300
D vitamini (mcg)	6	6	6	6	6	6	6
E vitamini (mg/gün)	4	4	4	4	5	5	5
K vitamini (mcg/gün)	36	36	36	36	48	48	48
C vitamini (mg/gün)	38	38	38	38	44	44	44
Tiamin (mg/gün)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
Riboflavin (mg/gün)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
B6 vitamini (mg/gün)	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
B12 vitamini (mcg/gün)	2	2	2	2	2	2	2
Folat (mcg/gün)	132	132	132	132	132	132	132
Niasin (mg/1000 kkal)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Su (mL/gün)	800	800	800	800	1000	1000	1000
Şeker (g/gün)	<45	<45	<40-45	<40-45	<55-65	<55-60	<50-55

4.2. Besin Gruplarına Yönelik Alım Önerileri

Sağlıklı beslenmek için çeşitli besinleri almak ve vücuda her gün ihtiyaç duyduğu enerji ve besinleri sağlamak gerekir. Besinler, besin içeriklerine göre beş gruba ayrılır.

Süt ve Süt Ürünleri

Süt ve süt grubu besinler arasında çeşitli memelilerden (inek, manda, keçi, koyun) elde edilen sütlerin yanı sıra peynir, yoğurt, kefir, dondurma ile süt tozu ve sütlü tatlılar gibi diğer süt ürünleri yer alır. Süt ve süt ürünleri, yüksek kaliteli proteinler, fosfor, kalsiyum, çinko ve B vitaminleri dahil olmak üzere birçok besin maddesi açısından önemli bir kaynaktır. Süt ve süt ürünlerinin yüksek kalsiyum içeriğine sahip olması, yetişkinlerde kardiyovasküler hastalıkları, yüksek tansiyonu, tip 2 diyabeti, osteoporozu, kolon kanserini önler ve vücut ağırlığını kontrol etmeyi sağlar. 2010 yılında yapılan Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması'na (TBSA) göre ülkemizde süt ve süt ürünleri tüketimi her yaş ve cinsiyetten insan için önerilen günlük alım miktarının altındadır. Yetişkinler günde üç porsiyon süt ve süt ürünleri tüketmelidir. Orta boy bir bardak süt 240 mL, yoğurt 200-240 mL veya iki kibrit kutusu büyüklüğünde peynir (ortalama 40-60 gr) içerir (Beyhan vd., 2020).

Et ve Et Ürünleri, Yumurta ve Kurubaklagiller ile Sert Kabuklu Yemişler/ Yağlı Tohumlar

Et, balık, tavuk, yumurta, mercimek, kuru fasulye, nohut, gibi bakliyatlar ve sert kabuklu yemişler/yağlı tohumlar bu grupta bulunur. Sert kabuklu yemişler/yağlı tohumların yağ içeriği diğer besinlere göre daha yüksek olduğu için tüketim miktarı dikkate alınmalıdır. Kırmızı et, balık, tavuk ve yumurta iyi protein kaynağıdır. Sert kabuklu yemişler/yağlı tohumlar ve bakliyatlar protein kaynağı olmakla birlikte, aynı zamanda demir, magnezyum, çinko, fosfor gibi mineraller ile A, B1, B6, B12 vitaminleri açısından zengindir. Baklagiller de iyi bir lif kaynağıdır. Baklagiller ve yağlı tohumlardaki protein, bitki proteindir ve hayvansal kaynaklara göre daha az biyoyararlıdır. Bu besin grubu büyüme ve gelişmede önemli bir rol oynar. Bu grup öncelikle hücre yenilenmesi, doku onarımı ve görme fonksiyonu, kan oluşumu, sinir ve sindirim sistemleri ile cilt sağlığında rol oynayan besinleri içerir (Beyhan vd., 2020).

Hastalıklara karşı direnci arttırmada, besin grupları arasında en etkili olan gruptur. Et, yumurta, kurubaklagil, sert kabuklu yemiş/yağlı tohumlar grubunda yer alan besinlerden, yetişkinler günde 2.5 ila 3 porsiyon tüketmelidir. 80 gr pişmiş et veya tavuk (3-4 ızgara köfte veya 1 el ayası büyüklüğünde), 150 gr pişmiş balık, 130 gr pişmiş baklagiller (8-10 yemek kaşığı), 30 gr fındık veya ceviz bir porsiyondur. Yumurtanın ise 2 adedi bir porsiyondur (Beyhan vd., 2020).

Taze Sebze ve Meyveler

Sebze ve meyve grubu, bitkilerin yenilen tüm kısımlarını içerir. Bileşimlerinin çoğu sudur. Bu sebepten ötürü sebze ve meyveler daha düşük enerji, yağ ve protein içeriğine sahiptir. Ancak vitamin ve mineral bakımından yüksek içeriğe sahiptir. Özellikle folik asit, beta-karoten (A vitamini öncüsü), B2, C, E vitaminleri, kalsiyum, potasyum, demir, magnezyum, lif ve diğer antioksidanlar açısından zengindir. Bu besin grubu; Büyüme ve gelişmede, hücre yenilenmesinde, doku onarımında, cilt ve göz sağlığında, diş ve diş etlerinin sağlığında, kan yapımında ve hastalıklara karşı dirençte aktif bir rol oynar. Dengesiz beslenmeye bağlı olarak obezite ve kronik hastalık (kardiyovasküler hastalık, inme, hipertansiyon, meme ve kolon kanseri gibi bazı kanserler) riskini de azaltır. Ayrıca, çocuklarda ve yetişkinlerde sağlıklı kilonun korunması ve sürdürülmesinin yanı sıra tokluk hissi vermeleri ve düşük enerji seviyelerine bağlı olarak fazla kiloların önlenmesinde önemli rol oynarlar. Ayrıca bağırsak fonksiyonunun düzenlenmesinde yardımcı olur. En az 2,5-3 porsiyon sebze ve 2-3 porsiyon meyve olmak üzere en az 5 porsiyon (en az 400 gr/gün) sebze ve meyve tüketilmesi önerilir. Bu tüketilen sebze ve meyvelerin minimum 2 porsiyonunun yeşil yapraklı sebzeler (brokoli, ıspanak gibi) ve meyvelerde, turunçgiller (limon, portakal gibi) olması önerilir (Beyhan vd., 2020).

Ekmek ve Tahıllar

Bu grupta; ekmek, erişte, makarna, pirinç, bulgur, kuskus, arpa, yulaf, ve kahvaltılık tahıllar bulunmaktadır. Tahıllar ülkemizde insanların beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bulgur, buğdaydan üretilir ve ülkemizde sıklıkla tüketilmektedir. Bulgur işlenirken besin değerini kaybetmediğinden dolayı için pirince tercih edilmesi önerilir. Tahıl türevi nişasta saf bir karbonhidrat kaynağıdır ve vitamin, mineral ve protein içeriği düşüktür. Beyaz undan üretilen makarna, erişte ve şehriye vitamin ve mineral bakımından fakirdir. Ekmek, ülkemizde en çok tüketilen tahıl ürünüdür. Mayalı ekmekte bulunan bazı mineraller (örneğin demir, bakır, çinko) kolaylıkla emildikleri için besin değeri daha yüksektir. Bu nedenle bazlama ve mayasız yufka gibi ekmek çeşitlerinin kullanımından kaçınılmalıdır. Tam buğday unundan veya tam tahıl unlarının karışımından mayalandırılarak yapılan ekmekler tercih edilmelidir (Beyhan vd., 2020).

Tahıllar ve tahıl ürünleri, yüksek karbonhidrat içeriği nedeniyle vücudumuzun ana enerji kaynağıdır. Sinir ve sindirim sistemleri ile cilt sağlığı ve hastalık direncinde önemli rol oynar. Tahıllar çok az protein içerir ve içerdikleri bu proteinler düşük kaliteli proteinlerdir. Tahıllar; baklagillerle veya et, süt, yumurta gibi yiyeceklerle beraber

tüketilirse protein kalitesi artabilir. Bununla birlikte bir miktar yağ içeriğine sahiptir. Tahıl yağları, B12 vitamini hariç olmak üzere, B grubu vitaminleri (özellikle B1 vitamini (tiamin) başta olmak üzere) ve E vitamini bakımından zengindir. Bu vitaminler çoğunlukla tahılların kabuğunda ve çekirdeğinde bulunmaktadır. Tam tahıllar, rafine tahıllara göre daha çok lif, mineral ve vitamin içermektedir. Bireyin kilo, yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivitesine göre günde ortalama 3-7 porsiyon tahıl tüketilmelidir. Bu miktarların en az yarısı kadarı tam tahıllı olması gerekmektedir (Beyhan vd., 2020).

4.3. Çalışanlar için Menü Planlamada Temel İlkeler

Kurumun özelliğine ve çalışma koşullarına bağlı olarak çalışanlara iş yerinde beslenmeleri için çeşitli yemek hizmetleri sunulmaktadır. Temel olarak, çalışanların beslenmesi için kullanılan dört genel yöntem vardır. Bunlar;

1. Merkezi yemek servisi: İş yeri içerisinde kolay ulaşılabilir bir noktadaki yemekhane veya kafeteryada olan yemek servisidir.

2. Merkezi olmayan bir yemek servisi: Bir merkezi kantin tarafından sağlanmaktadır. Yiyecekler, çalışma bölümlerine bir yiyecek taşıma aracı ile servis edilir.

3. Kombine yemek servisi: Büro çalışanları ile bazen ana fabrikadaki çalışanlar tarafından merkezi kafeterya hizmetinden yararlanırken, dışarıdaki bölümlerde çalışan işçiler ise fabrikadaki belirli yerlerde bulunan kantinlerden faydalanır.

4. Kumanya / kutu öğle yemeği servisi: Paketli yemekler fabrika içerisinde taşınır ve çalışanlara dağıtılır (Beyhan vd., 2020).

Çalışanlar, günlük besin ihtiyaçlarını işte ve evde karşılarlar. Çalışanların enerji ihtiyacını etkileyen faktörler ile besinlerin tüketildiği yerler göz önünde bulundurularak enerji ihtiyaçları iyi değerlendirilmeli ve buna göre beslenme programları hazırlanmalıdır. Orta, ağır ve çok ağır işlerde çalışanların ihtiyaç duyduğu besin türü ve miktarı öğünlere bölünmelidir. Çalışanın iş yerindeki toplam enerji ve beslenme ihtiyacının yarısını (2.5/5'ini) karşılayacak şekilde ana ve ara öğün menüleri hazırlanmalıdır. Çalışanlar, günlük alması gereken enerjinin yarısını iş yerinde karşıladıktan sonra kalan enerjinin gün içerisindeki dağılımına dikkat etmesi gerekmektedir. Bunun için çalışanın günlük enerjisinin 2.5/5'ini (toplam enerjisinin yarısını) işyerinde (ana öğün veya ana öğün + ara öğün şeklinde), 1.5/5'ini kahvaltıdan ve kalan 1/5'ini ise akşam evde alması gerekir. Örneğin; günlük enerji ihtiyacı 3400 kkal olan bir çalışan işyerinde yalnızca öğle yemeği yiyorsa, bunun 1700 kkal'lık kısmı

işyerinde sağlanmalıdır. Kalan enerjinin 1.5/5'i (~1000 kkal) kahvaltıda, 1/5'i (~700 kkal) ise akşam yemeğinde alınmalıdır. Belli bir öğünün sadece enerji tüketimini hesaplamak doğru değildir. Yeterli ve dengeli beslenme, ancak enerji içeriği bilinen besinlerin makrobesinleri (karbonhidratlar, proteinler, yağlar, lif) ve mikrobeseinleri (vitamin ve mineraller) orantılı olarak sağlaması durumunda sağlanabilir (Beyhan vd., 2020).

İş yeri menü planlanmasında dikkat edilmesi gerekenler;

- Menü planının başarısı, menünün fiyatının ve kurum bütçesindeki yerinin çok iyi belirlenmesini ve etkin bir şekilde kontrol edilmesini gerektirmektedir.

- Çalışanların beslenmeyle aldığı enerji, yapılan işin türü için yeterli olmalıdır. Yaş, cinsiyet, kilo, fiziksel aktivite gibi bireysel özelliklere ve özel durumlara göre yeterli enerji alımının sağlanmasına özen gösterilmelidir.

- Sağlıklı beslenme için menüler hazırlanırken besinlerin dört besin grubundan seçilmesine özen gösterilmelidir. Menüdeki yemeklerin bileşimi karbonhidrat, protein, yağ, vitamin ve mineral bakımından dengeli beslenme kurallarına göre hazırlanmalıdır.

- Çalışanların, iş yerinde günlük besin ögesi ve enerji ihtiyaçlarının 2.5/5'ini karşılayacak şekilde ana ve ara öğün planlanmalıdır. Bir çalışan, günlük besin ögesi ve enerji ihtiyacının 1.5/5'ini kahvaltıda, 1/5'ini ise akşam evde karşılamak zorundadır. Çalışana, işyerinde günlük besin ögesi ve enerji ihtiyacının yarısını bir ana öğün (örneğin öğle yemeği) ile vermek yerine, 1 ana öğün ve 2 ara öğün (öğle yemeği+kumanya+ara öğün) veya 2 ana öğün ve 1 ara öğün (sabah kahvaltısı+öğle yemeği+ara öğün) şeklinde verebilir. İşyerinde, çalışanlara tek öğünde alması gerektiği enerji vermeye çalışmak bir süre sonra uyuklu hale girmelerine neden olabilir. Verimlilik ve iş kazaları açısından bakıldığında, özellikle basit karbonhidratlardan (örneğin, ağır hamurlu tatlılar, posasız ve şekerli yüksek nişasta içeriğine sahip yiyecekler) enerji üretimi, bireylerde kan şekeri seviyelerinde ani değişimlere yol açarak verimlilik açısından olumsuz bir durum oluşturabilir ve iş kazaları meydana gelebilir.

- İş yerlerinde çalışanlar için set seçimsiz menüler kullanılıyorsa; mümkünse bu menüler 4 kap olacak şekilde planlanmalıdır. Bu yemeklerden bazılarının çalışanın gereksinmesine göre 1 porsiyondaki gramaj miktarı artırılmalıdır. Örneğin menüdeki makarna, pilav, kurubaklagillerin gramajlarında ve yemeklerdeki yağ miktarlarında değişiklik yapılabilir.

- Belirli bir öğünde sadece enerjinin baz alınması yanlıştır. Bir öğünün yeterli ve dengeli olabilmesi için, sağladığı belli miktardaki enerjiye paralel olarak gerekli protein, vitamin ve mineralleri de sağlamalıdır.

- Sabahları kahvaltı yapmak ve öğün sayısını artırarak (ana+ara öğün şeklinde) beslenmek, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemlidir. Sabah kahvaltısında veya öğlen çay molalarında kaliteli bir ara öğün düzeninde planlanmış bir yemek menüsü, çalışan performansı ve verimliliği üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

- Besinlerin rengi, kokusu, tadı, görünümü, pişme derecesi gibi etkenler tüketim düzeyini etkiler ve bu özelliklerin uygunluğu, doğru besin hazırlama ve pişirme yöntemleri ile sağlanabilir.

- Menüde mevsim değişikliklerinden en fazla sebze ve meyveler etkilenir ve menünün içerikleri mevsime göre değişiklik gösterebilir. Mevsimsel olarak ucuz ve bol bulunabilen taze sebze ve meyvelerin tercih edilmesi gerekmektedir.

- Besin değerini yüksek tutmak için, gıdanın satın alınmasından tüketimine kadar geçtiği bütün süreçlerde beslenme ilkelerine bağlı kalınması gerekmektedir.

- Yiyeceklerin hazırlanmasında, pişirilmesinde, saklanması veya servisinde herhangi bir dikkatsizlik veya hata gıda zehirlenmesine yol açabilir. Bu nedenle tüketilen yiyeceklerin hijyen ve sanitasyon ilkeleri doğrultusunda, bireysel hijyen ve fiziki ortam/ekipman hijyeninin sağlanması için gıdanın satın alınmasından tüketimine kadar her aşamasına dikkat edilmelidir.

- Günlük sıvı gereksinimlerinin karşılanmasına özen gösterilmelidir. Sıvı olarak, temiz ve güvenli içme suyu, süt, ayran, tercihen taze sıkılmış meyve suyu, açık çaylar, bitki çayları, limonatalar ve çorba gibi sulu besinler tüketilmelidir. Özellikle tehlikeli ve zor işlerde çalışanlar için sağlık riski ve serbest radikallerin riskleri göz önüne alındığında; çalışma ortamında bulunan kimyasallar, toz, duman, gaz, güçlü fiziksel ve psikolojik stres ve işin doğasından kaynaklanan yüksek enerji harcanması, bu çalışanların diğer iş görevlerine göre oksidatif stres riskinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sebeplerden dolayı çalışanların menüsünde en az bir çeşit sebze veya meyve yemeği veya salata bulunması sağlanmalıdır (Beyhan vd., 2020).



5. PROBLEMİN TANIMLANMASI ve MATEMATİKSEL FORMÜLASYONU

5.1. Problemin Tanımı

Bu çalışmada bir yükseköğretim kurumunda sunulan öğle yemeği menü planlama problemi ele alınmaktadır. Problemin çözümünde kurum, yemek firması ve yararlanıcılar (öğrenciler, idari ve akademik personel) olmak üzere üç paydaşın çelişen çıkarları dengelenmeye çalışılmaktadır. Paydaşlar arasındaki ilişkiler şöyle açıklanabilir. Kurum yemek hizmetini ihale usulü ile dış kaynaklardan sağlamaktadır. İhale şartlarını kabul eden firmalar arasından en düşük teklif veren firma ihaleyi kazanmaktadır. Dolayısıyla yemek firması ekonomik çıkarları doğrultusunda ihale yükümlülüklerini yerine getirirken maliyeti düşürme eğilimindedir. Yararlanıcılar ise kişisel çıkarları doğrultusunda menüde beğenilen yemeklerin planlanmasını ve bunun için mümkün olduğunca düşük ücret ödemek arzusundadır. Ancak beğenilen yemeklerin yüksek maliyetli olması nedeniyle yararlanıcı ve yemek firmasının çıkarları çelişmektedir. Kurumun önceliği yararlanıcıların dengeli ve yeterli beslenmesi olmakla beraber diğer paydaşlar arasında uzlaşmayı sağlamaya çalışır. Kurum uzlaşmayı sağlayabilmek için iki enstrümana sahiptir.

i) Menü planında hangi yemek grubuna kaç defa yer verilmesi gerektiğini ihale şartnamesine dahil edebilme kabiliyeti.

ii) Aylık menü planını kurum personeline hazırlatabilme kabiliyeti. Her iki enstrümanı beraber kullanarak düşük maliyetli beğenilmeyen menülerle yüksek maliyetli beğenilen menüler arasında denge kurabilmektedir. Ancak 219 çeşit yemek seçeneği arasından paydaşları tatmin edecek optimal aylık menünün el yordamıyla hazırlanması mümkün değildir. Bu çalışmada hem yararlanıcı hem de yemek firmasının çıkarlarını dengeleyebilecek ayrıca kurumun gereksinimlerini karşılayacak aylık menülerin hazırlanması ve farklı senaryolarda menüdeki değişimin analiz edilebilmesine olanak tanıyan matematiksel model önerilmektedir. Menü planlama karar probleminin detayları şöyledir. Menü planlayıcısı hafta içi beş gün ve dört haftadan oluşan bir aylık planlama döneminin her günü dört kap (grup) set-seçimsiz menü belirlemesi gerekmektedir. Menü planı oluşturulurken sadece şartnamede belirlenen yemek çeşitlerinin kullanılması ve her grup için belirlenen sıklığın mutlaka sağlanması gerekmektedir (Tablo 2).

Mevsimsel olarak temin edilmesi veya hazırlanması mümkün olmayan yemekler şartnamede bulunmasına rağmen menü planında yer almamalıdır. Aylık olarak

hazırlanan menünün her ay tekrarlanmaması için yemeklerin önceki dönemlerde menüde yer alma sayıları takip edilir ve mümkün olduğunca az tercih edilmiş yemeklere menüde yer verilir. Günlük menülerin sahip olması gereken besin (enerji, protein, yağ, karbonhidrat) değeri aralıkları rehberde hafif aktivite düzeyinde 19-24 yaş kadın ve erkek bireyler için önerilen değerler esas alınarak belirlenmiştir (Tablo 3). Menü planını yararlanıcıların ihtiyacı olan hedef değerlerden minimum sapma göstermesi gerekir.

Tablo 2. Gruplar Bazında Yemeklerin Tekrarlanma Sıklığı ve Çeşit Sayısı

Grup Kodu	Ana İsmi	Grup Alt Grup	İkincil Alt Grup	Tekrarlanma Sıklığı	Çeşit Sayısı
1-0-0	Çorbalar			Hergün	34
2-1-1	Ana Yemek	Et Yemekleri	Beyaz Et	Haftada 1 defa	21
2-1-2	Ana Yemek	Et Yemekleri	Kırmızı Et	Haftada 2 defa	23
2-2-0	Ana Yemek	Köfteler		Haftada 1 defa	16
2-3-0	Ana Yemek	Etli Dolmalar		Ayda 1 defa	7
2-4-0	Ana Yemek	Etli Sebze Yemekleri		Ayda 1 defa	15
2-5-0	Ana Yemek	Etli Kurubaklagil		Ayda 1 defa	6
2-6-0	Ana Yemek	Zeytinyağlı Yemekler		Ayda 1 defa	9
3-1-0	Pilav	Pilav		Haftada 3 defa	11
3-2-0	Pilav	Makarna		Haftada 1 defa	7
3-3-0	Pilav	Börekler		Haftada 1 defa	14
4-1-0	Meyve	Salata, Turşu		Haftada 2 defa	14
4-2-0	Meyve	Tatlılar, Kekler		Haftada 1 defa	18
4-3-0	Meyve	Meyve Nektarı, Komposto, Hoşaf		Haftada 1 defa	8
4-4-0	Meyve	Meyve		Haftada 1 defa	16

Tablo 3. Menülerin Besin Limitleri

	Enerji (kkal)	Protein (g)	Yağ (g)	Karbonhidrat (g)
Alt Değer	720	25.2	16.0	81
Üst Değer	880	44	34.2	132

Yemek maliyetleri çeşitli illerin (Antalya, Erzurum, Gaziantep, İzmir, Kayseri, Gümüşhane) ticaret borsası birim fiyat bültenlerinden (Aralık 2020) yararlanılarak belirlenmiştir (Tablo 4). Gıda malzemelerinin birim fiyatları il bazında değişkenlik gösterdiği için 6 ilin ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Tablo 4. Yemek Maliyet Hesabı Örneği

Yayla Çorbası

Pişmiş servis gramajı: 200 gram/porsiyon

Malzeme	Pişmemiş Miktar	Birim Fiyat	Yemeğin Maliyeti
Pirinç	10.00 Gr	12.81 TL	0.128 TL
Un	8.00 Gr	3.68 TL	0.029 TL
Yoğurt	4.00 Gr	5.35 TL	0.021 TL
Yumurta	1/8 adet	0.82 TL	0.103 TL
Kuru Nane	0.50 Gr	32.00 TL	0.016 TL
Tuz	1.00 Gr	2.75 TL	0.003 TL
Sıvı Yağ (Ayçiçek)	8.00 Gr	12.35 TL	0.099 TL
Toplam Maliyet			0.40 TL

Yemeklerin beğenilme puanları hesaplanırken düzenli olarak yemekhaneden yararlanan 70 adet yararlanıcının görüşüne başvurulmuştur. Çalışmada yemekhane yararlanıcılarının yemekleri beğeni düzeylerinin belirlenmesi için uygulanan anketin etik kurul izni Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 2021/8 sayı ve 29/12/2021 tarihli toplantısında görüşülmüş ve kabul edilmiştir. Ankete katılan yararlanıcıların öğrenim durumu ve yemekhaneyi kullanma sıklığı Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5. Ankete Katılanların Öğrenim Durumu ve Yemekhaneyi Kullanma Sıklığı

Öğrenim Durumu	Frekans	Kullanma Sıklığı	Frekans
Lise	3	Tercih Etmiyorum	10
Önlisans	2	Ayda Birkaç Kez	9
Lisans	57	Haftada Birkaç Kez	24
Yüksek Lisans	7	Her Gün	21
Doktora	1	Menü Hoşuma Gittiğinde	6

Yararlanıcılardan şartnamede yer alan her yemeği 1-10 ölçeğinde (Büyük değer yüksek beğeniye temsil eder.) değerlendirmeleri istenmiştir. Her bir yemeğin beğenilme değeri 70 anketin ortalaması şeklinde belirlenmiştir. Yemeklerin beğeni değerleri ve maliyet değerleri farklı birimlerle ifade edilmektedir. Problem kapsamında menülerin beğeni ve maliyet değerlerinin değiş tokuşunu mümkün kılabilmek için aynı birim cinsinden ifade edilmesi gerekir. Bu nedenle yemekler her grup kendi içinde beğeni ve maliyet değerleri 1-10 ölçeğinde puana dönüştürülmüştür (Tablo 7). Tablo 6'da değerden puana dönüşüm örneği çorba grubu maliyetleri üzerinden gösterilmektedir.

Tablo 6. Değer Puan Dönüşüm Örneği: Çorba Grubu

En Yüksek Maliyet	3.370
En Düşük Maliyet	0.400
Puan Aralığı Değeri((En Yüksek-En Düşük)/10)	0.297
Maliyet TL	Maliyet Puanı
[0.400-0.697)	10
[0.697-0.994)	9
[0.994-1.291)	8
[1.291-1.588)	7
[1.588-1.885)	6
[1.885-2.182)	5
[2.182-2.479)	4
[2.479-2.776)	3
[2.776-3.073)	2
[3.073-3.370]	1

Tablo 7. Bazı Yemeklerin Beğeni ve Maliyet Puanları

Çorbalar	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puanı	Maliyet	Maliyet Puanı
Yayla Çorba	8	...	1	5.67	8	0.40	10
Şehriye Çorba	4	...	4	4.70	6	2.35	4
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Kremalı Mantar Çorbası	3	...	1	4.63	5	0.95	9
Beyaz Et	Anket 1	...	Anket 70	Ort,	Beğeni	Maliyet	Maliyet

				Beğeni	Puani		Puani
Piliç Haşlama	9	...	6	5.30	3	3.85	7
Tablo 7. (Devamı)							
Tavuk Döner	9	...	7	7.44	10	3.68	8
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Alabalık Kızartma	2	...	10	6.11	6	7.82	3
Kırmızı Et	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
Avcı Kebabı	5	...	5	6.30	7	4.57	7
Yahni	6	...	7	5.57	4	4.60	7
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Patlıcan Kebap	9	...	10	6.61	8	4.96	6
Köfteler	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
Dalyan Köfte	2	...	1	5.90	5	4.50	7
Rosto Köfte	2	...	8	6.13	6	4.58	7
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Çiftlik Köfte	1	...	5	6.17	6	4.68	6
Etlı Dolmalar	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
Biber Dolma	1	...	1	5.26	3	2.95	9
Kabak Dolma	1	...	1	4.56	1	2.57	9
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Karışık Dolma	3	...	2	6.01	6	2.74	9
Etlı Sebze Yemekleri	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
Etlı Patates	3	...	5	6.93	9	3.46	8
Sebzeli Güveç	1	...	10	6.17	6	4.25	7
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Kıymalı Yumurtalı Ispanak	1	...	1	4.93	2	2.88	9
Zeytinyağlı Yemekler	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
Kabak Mücveri	7	...	1	4.40	1	1.86	10
Yoğurtlu Kabak Kızartma	1	...	1	4.54	1	1.58	10
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Yoğurtlu Karnabahar Kızartma	1	...	1	5.23	3	1.38	10
Pilavlar-Makarnalar	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
Pirinç Pilavı	6	...	10	7.23	10	1.68	7
Bulgur Pilavı	5	...	1	5.66	4	1.33	9
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Kıymalı Makarna	3	...	8	6.34	7	1.56	8
Börekler	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
Sigara Böreği	8	...	9	7.40	10	1.60	8
Talaş Böreği	7	...	7	6.70	8	2.62	4
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Patatesli Börek	8	...	10	7.31	10	1.82	7
Salatalar	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
Havuç Salatası	9	...	1	5.93	3	1.08	8
Marul Salatası	8	...	10	6.31	4	0.96	8
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Karışık Turşu	1	...	1	6.99	6	1.26	7
Tatlılar	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puani	Maliyet	Maliyet Puani
İrmik Helvası	7	...	9	6.77	6	1.35	7
Sütlaç	7	...	10	6.76	6	0.90	8
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Supangle	9	...	5	6.81	6	0.89	8

Tablo 7. (Devamı)

Hoşaf Komposto İçecekler	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puanı	Maliyet	Maliyet Puanı
Üzüm Hoşafı	2	...	9	5.16	1	0.52	10
Kayısı Komposto	2	...	5	5.10	1	0.87	9
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Meyve Suyu Nektarı	9	...	10	6.64	5	0.35	10
Meyveler	Anket 1	...	Anket 70	Ort, Beğeni	Beğeni Puanı	Maliyet	Maliyet Puanı
Karpuz	10	...	10	7.31	7	0.62	9
Kavun	1	...	10	7.33	7	0.51	10
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Muz	10	...	10	8.29	10	1.94	4

Menüler hazırlanırken seçeneklerin birbiriyle uyumu, içerik benzerliği dikkate alınarak yararlanıcı ve yemek firmasının çıkarları dengelenmeye çalışılır.

5.2. Matematiksel Formülasyon

Tanımlanan karar problemi çok amaçlı karma tam sayılı matematiksel model olarak formüle edilmiştir.

Tanımlar	
İndisler ve Kümeler	
$w \in W$	Haftalar, $W = \{w_1, w_2, \dots, w_{ W }\}$
$g \in G$	Günler, $G = \{g_1, g_2, \dots, g_{ G }\}$
$n \in N$	İçerik, $N = \{n_1, n_2, \dots, n_{ N }\}$
$f \in F$	Yemekler, $F = \{f_1, f_2, \dots, f_{ F }\}$
$m \in M$	Ana Yemek Grupları, $M = \{m_1, m_2, \dots, m_{ M }\}$
$m' \in M^m$	m 'in altındaki yemek grupları, $M^m = \{m'_1, m'_2, \dots, m'_{ M^m }\}$
$m'' \in M^{m'}$	m' 'in altındaki yemek grupları, $M^{m'} = \{m''_1, m''_2, \dots, m''_{ M^{m'} }\}$
$l \in L$	Limitler, $L = \{\underline{l}, \bar{l}\}$
$b \in B$	Benzerlik Kodları, $B = \{b_1, b_2, \dots, b_{ B }\}$
Parametreler	
$\rho_f^m, \rho_f^{m'}, \rho_f^{m''}$	Yemek f 'in ait olduğu gruplar
ρ_f^c	Yemek f 'nin maliyeti
ρ_f^{cs}	Yemek f 'nin maliyet puanı
ρ_f^{ls}	Yemek f 'nin beğeni puanı
ρ_f^n	Yemek f 'nin içerik n 'deki değeri
ρ_f^a	Yemek f 'nin planlamaya dahil olup olmaması
ρ_f^a	Yemek f 'nin önceki planlamada sayısı
ρ_f^b	Yemek f 'nin benzerlik kodu
$L_{l,n}$	Menünün içerik n 'deki l limiti
ω	Menü maliyet beğeni dengesi politika parametresi, $\omega \in [0,1]$
Karar Değişkenleri	
$x_{w,g,m,f}$	Hafta w 'nin g gününde m ana yemek grubundan yemek f seçilmişse 1, aksi halde 0.
τ_f	Planlama döneminde yemek f 'nin menüdeki sayısı
τ_m	Planlama döneminde m ana yemek grubunda en fazla tekrar eden yemeğin sayısı
$\beta_{w,g}$	Hafta w 'nin g günündeki menünün ortalama beğeni puanı

$\gamma_{w,g}$
 $\vartheta_{w,g,l,n}$

Hafta w 'nin g günündeki menünün ortalama maliyet puanı
 Hafta w 'nin g günündeki menünün n içeriğinde l limitinden sapma miktarı

$$\min z_1 \quad \sum_{m \in M} \tau_m \quad (1)$$

$$\min z_2 \quad \sum_{w \in W} \sum_{g \in G} \sum_{l \in L} \sum_{n \in N} \frac{\vartheta_{w,g,l,n}}{L_{l,n}} \quad (2)$$

$$\max z_3 \quad \omega * \sum_{w \in W} \sum_{g \in G} \beta_{w,g} + (1 - \omega) * \sum_{w \in W} \sum_{g \in G} \gamma_{w,g} \quad (3)$$

Matematiksel model üç amaçtan (Denklem (1-3)) oluşmaktadır. z_1 menülerde ana yemek gruplarında en fazla seçilen seçeneğin sayısını minimize ederek mümkün olduğunca her gün farklı yemeğin seçilmesini sağlar. z_2 menülerin içerik alt ve üst sınırlarından sapmaları minimize ederek mümkün olduğunca hedeflenen içerik değerinin yakalanmasını sağlar. z_3 menülerin beğeni ve maliyet politikası arasındaki dengesini amaçlar. Politika parametresine (ω) bağlı olarak beğeni odaklı veya maliyet odaklı menülerin oluşturulmasına izin verir. Amaçların öncelik sırlaması $z_1 > z_2 > z_3$ şeklindedir.

$$\sum_{g \in G} x_{w,g,m,f} \leq 1 \quad \forall w \in W, m \in M, f \in F \quad (4)$$

$$\sum_{f \in F} \sum_{\substack{m \in M \\ \rho_f^m = m}} x_{w,g,m,f} * \rho_f^n + \vartheta_{w,g,l,n} \geq L_{l,n} \quad \forall w \in W, g \in G, n \in N \quad (5)$$

$$\sum_{f \in F} \sum_{m \in M: \rho_f^m = m} x_{w,g,m,f} * \rho_f^n + \vartheta_{w,g,l,n} \leq L_{l,n} \quad \forall w \in W, g \in G, n \in N \quad (6)$$

$$\sum_{f \in F: \rho_f^m = m} x_{w,g,m,f} = 1 \quad \forall w \in W, g \in G, m \in M \quad (7)$$

$$\sum_{f \in F: \rho_f^m = m, \rho_f^a = 0} x_{w,g,m,f} = 0 \quad \forall w \in W, g \in G, m \in M \quad (8)$$

$$\frac{\sum_{f \in F} \sum_{\substack{m \in M \\ \rho_f^m = m}} x_{w,g,m,f} * \rho_f^{ls}}{|M|} = \beta_{w,g} \quad \forall w \in W, g \in G \quad (9)$$

$$\frac{\sum_{f \in F} \sum_{\substack{m \in M \\ \rho_f^m = m}} x_{w,g,m,f} * \rho_f^{cs}}{|M|} = \gamma_{w,g} \quad \forall w \in W, g \in G \quad (10)$$

$$\sum_{w \in W} \sum_{g \in G} x_{w,g,\rho_f^m,f} = \tau_f \quad \forall f \in F \quad (11)$$

$$\tau_f + \rho_f^a \leq \tau_m \quad \forall m \in M, f \in F: \rho_f^m = m \quad (12)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m = 2, \rho_f^{m'} = 1, \rho_f^{m''} = 1} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad \forall w \in W \quad (13)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=1, \rho_f^{m''}=2} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 2 \quad \forall w \in W \quad (14)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=2} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad \forall w \in W \quad (15)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=3} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad (16)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=4} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad (17)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=5} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad (18)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=6} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad (19)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=3, \rho_f^{m'}=1} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 3 \quad \forall w \in W \quad (20)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=3, \rho_f^{m'}=2} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad \forall w \in W \quad (21)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=3, \rho_f^{m'}=3} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad \forall w \in W \quad (22)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=4, \rho_f^{m'}=1} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 2 \quad \forall w \in W \quad (23)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=4, \rho_f^{m'}=2} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad \forall w \in W \quad (24)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=4, \rho_f^{m'}=3} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad \forall w \in W \quad (25)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=4, \rho_f^{m'}=4} x_{w,g,\rho_f^m,f} = 1 \quad \forall w \in W \quad (26)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=5} x_{w,g,\rho_f^m,f} \leq \sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=3, \rho_f^{m'}=1} x_{w,g,\rho_f^m,f} \quad \forall w \in W, g \in G \quad (27)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=3} x_{w,g,\rho_f^m,f} + \sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=3, \rho_f^{m'}=1} x_{w,g,\rho_f^m,f} \leq 1 \quad \forall w \in W, g \in G \quad (28)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=6} x_{w,g,\rho_f^m,f} + \sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=4, \rho_f^{m'}=1} x_{w,g,\rho_f^m,f} \leq 1 \quad \forall w \in W, g \in G \quad (29)$$

$$\sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=2, \rho_f^{m'}=4} x_{w,g,\rho_f^m,f} + \sum_{g \in G} \sum_{f \in F: \rho_f^m=4, \rho_f^{m'}=1} x_{w,g,\rho_f^m,f} \leq 1 \quad \forall w \in W, g \in G \quad (30)$$

$$\sum_{f \in F: \rho_f^m=3, \rho_f^{m'}=1, \rho_f^b=b} x_{w,g,\rho_f^m,f} + \sum_{f \in F: \rho_f^m=3, \rho_f^{m'}=1, \rho_f^b=b} x_{w,g+1,\rho_f^m,f} \leq 1 \quad \forall w \in W, g \in G \setminus \{g_{|G|}\}, b \in B \quad (31)$$

$$x_{w,g,1,f_1} + \sum_{f \in F: \rho_f^m=3, \rho_f^{m'}=1, \rho_f^b=1} x_{w,g,\rho_f^m,f} + x_{w,g,4,f_{179}} \leq 1 \quad \forall w \in W, g \in G \quad (32)$$

$$x_{w,g,1,f_{26}} + x_{w,g,2,f_{117}} \leq 1 \quad \forall w \in W, g \in G \quad (33)$$

$$x_{w,g,1,f_{26}} + x_{w,g,2,f_{118}} \leq 1 \quad \forall w \in W, g \in G \quad (34)$$

Matematiksel model 31 adet kısıta (Denklem (4-34)) sahiptir. Kısıt 4 bir yemeğin hafta en fazla bir kez menüde yer verilmesini sağlar. Kısıt 5 ve 6 sırasıyla günlük menünün içerik değeri hedeflerinin alt ve üst limitlerinden sapmaları hesaplar. Kısıt 7 menülerde her ana yemek grubundan sadece bir seçeneğin seçilmesini sağlar. Kısıt 8 planlama dönemine dahil olmayan seçeneklerin seçilmesini engeller. Kısıt 9 ve 10 sırasıyla günlük menülerin ortalama beğeni ve maliyet puanını hesaplar. Kısıt 11 planlama döneminde her seçeneğin kaç defa seçildiğini hesaplar. Kısıt 12 menülerde ana yemek gruplarında en fazla seçilen seçeneğin sayısını hesaplar.

Kısıt 13-26 seçeneklerin menülerde yer alma sıklığıyla ilgili kısıtlardır. Kısıt 13 haftalık menü planlamasında beyaz et grubundaki (2-1-1) seçeneklerden haftada bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 14 haftalık menü planlamasında kırmızı et grubundaki (2-1-2) seçeneklerden haftada iki defa seçilmesini sağlar. Kısıt 15 haftalık menü planlamasında köfte grubundaki (2-2-0) seçeneklerden haftada bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 16 aylık menü planlamasında etli dolmalar grubundaki (2-3-0) seçeneklerden ayda bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 17 aylık menü planlamasında etli sebze yemekleri grubundaki (2-4-0) seçeneklerden ayda bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 18 aylık menü planlamasında etli kuru baklagil yemekleri grubundaki (2-5-0) seçeneklerden ayda bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 19 aylık menü planlamasında zeytinyağlı yemekleri grubundaki (2-6-0) seçeneklerden ayda bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 20 haftalık menü planlamasında pilav grubundaki (3-1-0) seçeneklerden haftada üç defa seçilmesini sağlar. Kısıt 21 haftalık menü planlamasında makarna grubundaki (3-2-0) seçeneklerden haftada bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 22 haftalık menü planlamasında börek grubundaki (3-3-0) seçeneklerden haftada bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 23 haftalık menü planlamasında salata-turşu grubundaki (4-1-0) seçeneklerden haftada iki defa seçilmesini sağlar. Kısıt 24 haftalık menü planlamasında tatlı-kek grubundaki (4-2-0) seçeneklerden haftada bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 25 haftalık menü planlamasında meyve suyu-komposto-hoşaf grubundaki (4-3-0) seçeneklerden haftada bir defa seçilmesini sağlar. Kısıt 26 haftalık menü planlamasında yaş meyve grubundaki (4-4-0) seçeneklerden haftada bir defa seçilmesini sağlar.

Kısıt 27-34 seçeneklerin birbiriyle uyumu, içerik benzerliği ile ilgili kısıtlardır. Kısıt 27 günlük menüde etli kurubaklagil grubundan (2-5-0) bir seçeneğin seçilmesi durumunda pilav grubundan (3-1-0) bir seçeneğin mutlaka seçilmesini sağlar. Kısıt 28

etli dolma grubundan (2-3-0) bir seçeneğe ile pilav grubundan (3-1-0) bir seçeneğin aynı günlük menüde yer almasını engeller. Kısıt 29 zeytinyağlı grubundan (2-6-0) bir seçeneğe ile salata grubundan (4-1-0) bir seçeneğin aynı günlük menüde yer almasını engeller. Kısıt 30 etli sebze yemekleri grubundan (2-4-0) bir seçeneğe ile salata grubundan (4-1-0) bir seçeneğin aynı günlük menüde yer almasını engeller. Kısıt 31 pilav grubundaki benzer içeriğe sahip seçeneklerin birbirini takip eden günlük menülerde yer almasını engeller.

Kısıt 32-34 kısıtları farklı gruplarda benzer içeriğe sahip belirli seçeneklerin aynı menüde yer almasını engeller. Kısıt 32 yayla çorbası (f_1), pirinçli pilavlar grubundaki seçenekler ve sütlacın aynı menüde yer almasını engeller. Kısıt 33 gendime çorbası (f_{26}) ve kuru fasulye (f_{117}) seçeneklerinin aynı menüde yer almasını engeller. Kısıt 34 gendime çorbası (f_{26}) ve nohut (f_{118}) seçeneklerinin aynı menüde yer almasını engeller.

5.3. Modelin Test Edilmesi

Tablo 8’de belirtildiği üzere belirtilen kısıtlar çerçevesinde model test edilmiştir. Tablo 9’da test edilen modele ilişkin sayısal değerlere yer verilmiştir.

Tablo 8. 4 Haftalık Menü Planlamasında Günlük Menüler

1. Hafta	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Çorba	Kafkas Çorbası	Nohut Çorbası	Mengen Çorbası	Yeşil Mercimek Çorbası	Ezogelin Çorba
Ana Yemek	Olimpiyat Köfte	Orman Kebabı	Sebzeli Piliç	Sebzeli Kebab	Yoğurtlu Biber Dolma
Pilav	Bezelyeli Pirinç Pilavı	Sebzeli Bulgur Pilavı	Pirinç Pilavı	Yoğurtlu Makarna	Ispanaklı Börek
Meyve	Karışık Turşu	Mandalina	Ayran	Supangle	Söğüş
2. Hafta	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Çorba	Kırmızı Mercimek Çorba	Ayran Aşı Çorbası	Kremalı Mantar Çorbası	Köy Çorbası	Tavuk Suyu Çorba
Ana Yemek	Sebzeli Köfte	Piliç Pirzola Biftek	Bahçıvan Kebabı	Çoban Kavurma	Yoğurtlu Karnabahar Kızartma
Pilav	Bulgur Pilavı	Pirinç Pilavı	Soslu Makarna	Avcı Böreği	Bezelyeli Pirinç Pilavı
Meyve	Sütlac	Patates Salatası	Elma	Çoban Salatası	Yoğurt
3. Hafta	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Çorba	Tarhana Çorbası	Domates Çorbası	Bulgur Çorbası	Yayla Çorba	İrmik Çorbası
Ana Yemek	Et Izgara	Sebzeli Kebab	Etli Kuru Fasulye	Bahçıvan Köfte	Piliç Pirzola

Pilav	Meyhane Pilavı	Kıymalı Makarna	Sebzeli Pilavı	Pirinç	Ispanaklı Böreği	Tepsi	Nohutlu Pilavı	Pirinç
Meyve	Meyve Suyu	Revani	Cacık		Salatalık Turşusu		Kivi	

Tablo 8. (Devamı)

4. Hafta	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Çorba	Erişte Çorbası	Köfteli Çorbası	Sebzeli (Kış)	Çorbası	Köylü Çorbası
Ana Yemek	Piliç Sis	Patates Oturtma	Et Döner	Yahni	Çiftlik Köfte
Pilav	Sebzeli Makarna	İç Pilav	Nohutlu Pilavı	Bulgur Patatesli Börek	Meyhane Pilavı
Meyve	Revani	Portakal	Elma Komposto	Karışık Salata	Rus Salatası

Tablo 9. 4 Haftalık Menü Planlamasında Günlük Menülerin Besin Değerleri ve Ortalama Beğeni ve Maliyet Puanları

1. Hafta	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Enerji	769	759.1	725.1	798	848.7
Protein	29	27.6	31.9	33.4	41.7
Yağ	33.7	34.2	27.5	33.1	31.4
Karbonhidrat	84.1	82.8	85.8	89.8	97.7
Ort. Beğeni Puanı	4.5	5.75	4.75	6.75	6.5
Ort. Maliyet Puanı	7.5	7.25	7.25	7.5	8.25
2. Hafta	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Enerji	768.1	802.3	762.1	787.4	749
Protein	32.9	42.8	37.5	41.9	26
Yağ	32.3	31.9	30.1	31.6	34.2
Karbonhidrat	85.2	83.8	83.6	82.3	81.2
Ort. Beğeni Puanı	6.5	7.5	6.25	6	5.25
Ort. Maliyet Puanı	8.5	7.25	8.5	6.5	7.25
3. Hafta	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Enerji	753.7	873.4	754.2	735.1	819.8
Protein	32.5	35.8	27.5	34.3	42
Yağ	31.4	28.3	33.4	28.7	32.4
Karbonhidrat	82.8	116.7	84.4	82.7	86
Ort. Beğeni Puanı	5.75	5.5	4.75	7.25	5.5
Ort. Maliyet Puanı	7.25	8.5	7.75	8.25	7.75
4. Hafta	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Enerji	871.2	763.6	804.8	808.1	756.9
Protein	40.9	28.6	29.3	34.5	28.4
Yağ	31.1	31.9	33.3	32.2	32.3
Karbonhidrat	105.3	87.4	95.4	92.5	86.5
Ort. Beğeni Puanı	6.25	6	4.25	6.25	5
Ort. Maliyet Puanı	8.75	7.5	7.75	7.75	7.5

4 Haftalık menü planlamasından ilk bakışta yapılabilecek tespitler şöyledir. Mevsimin menü planı üzerindeki etkisini gözlemlemek için pasif hale getirilen yemekler (Ayva Tatlısı, Karpuz, Kavun, Üzüm, Kiraz, Şeftali, Çilek, Erik, Malta Eriği, Kayısı, Ayva) planlamada yer almamıştır. Bu tespit modelin beklenildiği gibi davrandığını ve karar vericinin yemek parametrelerini değiştirerek ilgili dönem için hangi yemeğin planlamaya dahil olup olmayacağını belirleyebileceğini göstermektedir.

Bu sayede mevsim nedeniyle olmasa bile herhangi bir nedenle ilgili yemeğin hazırlanması mümkün olamaması durumlarda menü planının yayınlandıktan sonra güncellenmesine gerek kalmadan planlama aşamasında müdahale edilebilmektedir. Bir diğer tespit 4 çeşit yemek grubunda planlama döneminin her gününde uygun bir menü planlanmıştır. Şartnamede belirlenen yemek sıklıkları ile ilgili kısıtların (Kısıt 13-26) ve günlük menülerdeki yemekleri birbiriyle uyumu ve içerik benzerliği ile ilgili kısıtlamaların (Kısıt 27-34) sağlandığı görülmektedir. Model temel olarak kendisinden beklenen menü planını yaklaşık 14 saniye gibi kısa bir sürede hazırlayabilmektedir. 4 haftalık menü planı besin değerleri açısından incelendiğinde belirlenen alt ve üst limitlerin ihlal edilmediği görülmektedir (Tablo 10).

Tablo 10. 4 Haftalık Menü'nün Besin İstatistikleri

	En Yüksek	En Düşük	Ortalama	Alt Limit	Üst Limit
Enerji	873.4	725.1	785.5	720.0	880.0
Protein	42.8	26.0	33.9	25.2	44.0
Yağ	34.2	27.5	31.8	16.0	34.2
Karbonhidrat	116.7	81.2	88.8	81.0	132.0

Menülerin ortalama beğeni ve maliyet puanlarının frekansı (Tablo 11) incelendiğinde politika parametresinin 0.5 olarak belirlenmesine paralel olarak dengeli bir menü planı oluşturulduğu görülmektedir. Menüler ortalama değerlerde yoğunlaşmaktadır.

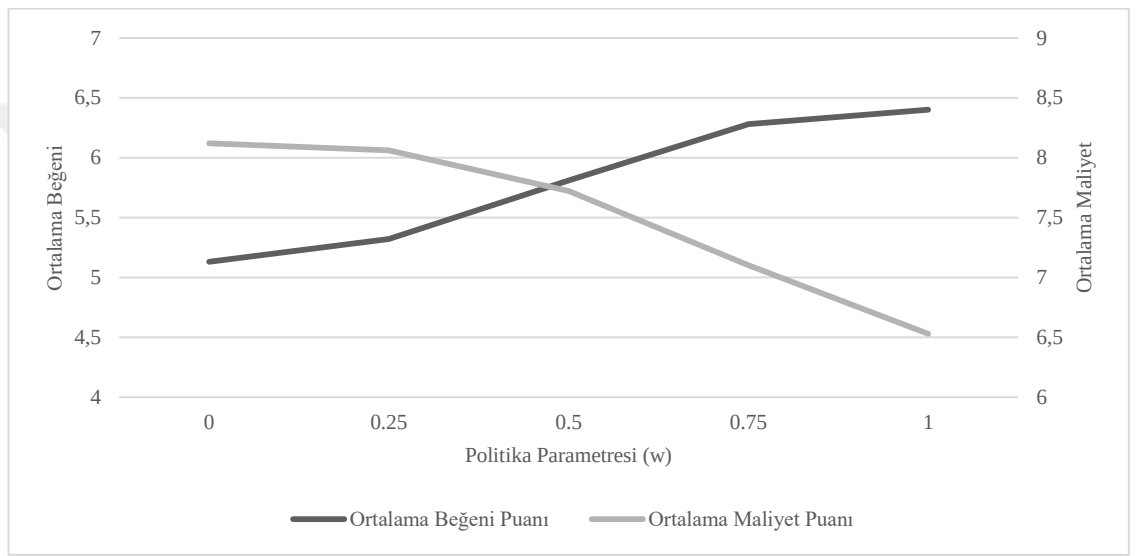
Tablo 11. 4 Haftalık Menü'nün Ortalama Beğeni ve Maliyet Puanı İstatistikleri

Ort. Beğeni Puanı	Menü Sayısı	Ort. Maliyet Puanı	Menü Sayısı
<5	4	<7	1
5-7	14	7-8	13
>7	2	>8	6

Modelin hafıza özelliğinin davranışları hakkında yapılan tespitler ve çıkarımlar şöyledir. Birinci ve ikinci çalıştırmada toplam 46 adet yemek tekrar etmiş ve 34 adet yemek değişmiştir. 4 haftalık menü planının yaklaşık %43'ünün değişmiş olması sabit bir menü planının oluşmadığını, yemek çeşitliliğinin sunulduğunu kanıtlamaktadır. Tekrar eden yemekler incelendiğinde tekrarlanan yemeklerin %43'ünün (20 adet) çorba grubunda, %24'ü (11 adet) pilav grubunda ve %33'ünün (15 adet) meyve grubunda olduğu gözlenmektedir. Ana yemek grubunda tekrar eden yemek bulunmamaktadır. Bu sonucun nedeni şartnamede ana yemek grubunun diğer gruplara göre sayıca daha fazla yemeği barındırmasıdır. Çeşitlerin fazla olması nedeniyle model ana yemek grubunda

yemekleri tekrar etmeden menü planını hazırlayabilmiştir. Bu sonuç diğer gruplarda da yeterince çeşit olması durumunda yemek tekrarının tamamıyla engellenebileceğini göstermektedir. Yemek çeşitliliğinin artması durumunda el yordamıyla menü planının daha zor bir hal alacağı unutulmamalıdır.

Menü planının politika parametresine (w) duyarlılığı 5 senaryoda ($w = \{0, 0.25, 0.5, 0.75, 1\}$) incelenmiştir. $w = 0$ maliyet odaklı bir politikayı $w = 1$ ise beğeni odaklı bir politikayı temsil etmektedir. Ara değerler denge politikalarını temsil etmektedir. 5 senaryoda ölçülen ortalama beğeni ve maliyet puanları Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Senaryoların Ortalama Beğeni ve Maliyet Puanları

Şekil 1’de görüldüğü üzere beğeni puanı arttıkça maliyet puanının azaldığı (maliyetin arttığı) görülmektedir. Bu durum beğeni ve maliyetin ters orantılı olduğunu göstermektedir. Beğenilen menülerin yüksek maliyetli olması ve bunun tam tersinin geçerli olması bu sonucu doğrulamaktadır. Bu kapsamda karar vericinin yararlanıcının çıkarlarını korumaya çalışmak için beğenilen yemeklere sık yer verilmesi hizmet sağlayıcının maliyetlerini artıracak ve hizmetin sürdürülebilmesi için gerekli olan finansal motivasyonu ortadan kaldıracaktır. Tam tersi durumda yararlanıcı beğenmediği yemeklerin servis edildiği yemekhaneyi tercih etmekten vazgeçecektir. Bu durum toplu beslenmenin sağlanamayacağını anlamına geldiği için istenmeyen bir durumdur. Karar vericinin mutlak suretle yararlanıcı ve hizmet sağlayıcı arasındaki çıkar çatışmasını dengelemesi gerekmektedir. Öğrencilerin yüksek motivasyona sahip olması gereken sınav dönemlerinde beğeni odaklı yemeklerin planlanması öğrencileri memnun edecektir. Benzer şekilde öğrencilerin okulda bulunmadıkları dönemlerde maliyet puanı

yüksek (maliyeti düşük) yemeklerin planlanması yemek firmasını memnun edecektir. Karar vericinin politika değişikliği gerektiren durumlara uyum sağlayabilmesi önerilen matematiksel model ile mümkün olabilmektedir. w politika parametresi 1'e yaklaştıkça beğeni odaklı, 0'a yaklaştıkça maliyet odaklı bir menü planı hazırlanabilmektedir. 0.5 olması durumunda ise paydaşların çıkarlarının dengelendiği menü elde edilebilmektedir. Paydaşların bireysel çıkarlarına odaklanmanın avantaj sağlamadığı normal dönemlerde politika parametresinin 0.5 olarak belirlenmesi uygun olacaktır.

5.4. Model Sonuçlarının El Yordamıyla Hazırlanan Menü Planı İle Karşılaştırılması

Çalışmada önerilen modelin sağlamlığını test edebilmek için model sonuçları ile el yordamıyla hazırlanan menü planı karşılaştırılmıştır. Bu amaçla Tablo 12'de gösterilen 2022 Aralık ayına ait el yordamıyla hazırlanan menü planı incelenerek karar vericinin nasıl bir politika izlediği öngörülmeye çalışılmıştır.

Tablo 12. 2022 Aralık Ayına Ait El Yordamıyla Hazırlanan Menü Planı

Tarih	5.12.2022	6.12.2022	7.12.2022	8.12.2022	9.12.2022
Çorba	Domates Çorbası	Mengen Çorbası	Ezogelin Çorba	Şehriye Çorba	Sebze Çorbası
Ana Yemek	Tas Kebabı	İzmir Köfte	Piliç Haşlama	Karışık Dolma	Sebzeli Kebab
Pilav	Pirinç Pilavı	Bulgur Pilavı	Soslu Makarna	Kıymalı Börek	Pirinç Pilavı
Meyve	Karışık Salata	Ayran	Yeşil Salata	Kemalpaşa Tatlısı	Armut
Ort. Maliyet	7.3	7.3	5.3	7.3	7.5
Ort. Beğeni	4.5	7	7.5	7.8	5.8
Enerji	711.6	744.1	973	951.8	697.0
Protein	27.7	29.1	64.8	34.4	26.1
Yağ	35.5	33.5	55.6	33.2	23.8
Karbonhidrat	68.8	80.2	52.7	133.6	85.2
Tarih	12.12.2022	13.12.2022	14.12.2022	15.12.2022	16.12.2022
Çorba	Tarhana Çorbası	Buğday Çorbası	Acem Çorbası	Kırmızı Mercimek Çorba	Köylü Çorbası
Ana Yemek	Orman Kebabı	Yahni	Sebzeli Piliç	Bahçıvan Köfte	Patates Oturtma
Pilav	Bulgur Pilavı	Yoğurtlu Makarna	Pirinç Pilavı	Peynirli Börek	Pirinç Pilavı
Meyve	Rus Salatası	Üzüm Hoşafı	Kabak Tatlısı	Elma	Mevsim Salata
Ort. Maliyet	7.6	6.9	7.5	8.1	6.8
Ort. Beğeni	6.5	4.8	5.0	5.0	6.0
Enerji	615.8	753.4	740.8	988.2	722.2
Protein	23.0	28.5	32.8	44.7	23.2
Yağ	33.0	36.9	20.3	51.8	32.0
Karbonhidrat	55.9	74.7	104.9	103.5	83.0

Tablo 12. (Devamı)

Tarih	19.12.2022	20.12.2022	21.12.2022	22.12.2022	23.12.2022
Çorba	Gendime Çorbası	Kafkas Çorbası	Ezogelin Çorba	Ekşili Köfte Çorbası	Şehriye Çorba
Ana Yemek	Avcı Kebabı	Olimpiyat Köfte	Fırın Piliç	Orman Kebabı	Etli Kuru Fasulye
Pilav	Bulgur Pilavı	Pirinç Pilavı	Patatesli Börek	Soslu Makarna	Pirinç Pilavı
Meyve	Yeşil Salata	Şekerpare	Mandalina	Elma Komposto	Havuç Salatası
Ort. Maliyet	7.1	8.1	5.9	7.6	8.1
Ort. Beğeni	7.5	8.3	5.8	3.5	6.8
Enerji	788.6	880.1	934.2	995.7	722.4
Protein	29.0	29.4	45.8	30.8	26.5
Yağ	48.6	37.0	37.2	34.9	30.7
Karbonhidrat	57.7	104.9	101.2	136.3	83.2
Tarih	26.12.2022	27.12.2022	28.12.2022	29.12.2022	30.12.2022
Çorba	Kırmızı Mercimek Çorba	Tarhana Çorbası	Sebze Çorbası	Mengen Çorbası	Şehriye Çorba
Ana Yemek	Filiz Kebabı	Bahçıvan Kebabı	Sebzeli Piliç	Zeytinyağlı Barbunya	Fırın Köfte
Pilav	Pirinç Pilavı	Yoğurtlu Makarna	Bulgur Pilavı	Kıymalı Börek	Pirinç Pilavı
Meyve	Yoğurt	Portakal	Kalburabastı	Karışık Salata	Cacık
Ort. Maliyet	8.5	7.2	6.7	7.1	8.5
Ort. Beğeni	7.5	4.8	4.5	5.0	5.0
Enerji	813.7	603.9	646.8	939.5	842.9
Protein	35.0	26.6	24.8	23.9	41.9
Yağ	38.1	31.2	27.5	46.1	39.4
Karbonhidrat	80.7	51.1	73.7	99.1	78.9

2022 Aralık ayına ait menü planının inceleme sonuçları Tablo 13'te gösterilmektedir. El yordamıyla hazırlanan menü planının Tablo 2'de belirtilen besin limitlerinin altında veya üstünde kalarak çok defa ihlal ettiği görülmektedir. Enerji, protein, yağ ve karbonhidrat limitleri sırasıyla 12 (%60), 7 (%35), 11 (%55), 12 (%60) menüde ihlal edilmiştir. Bu tespit el yordamıyla hazırlanan menülerin belirlenen besin değerlerini garanti etmediğini göstermektedir. Tablo 13'te menü dikkatli incelenirse çorba grubunda yemeklerin tekrar edildiği gözlemlenebilir. Bu tespit ise yemek çeşitliliğinin menü planının el yordamıyla hazırlanması durumunda sağlanamadığını göstermektedir. 2022 Aralık ayı menü planının ortalama beğeni (5.9) ve maliyet puanları (7.2) şekil 1'de gösterilen ortalama maliyet ve beğeni arasındaki ödünleşim dikkate alındığında karar vericinin beğeni ağırlıklı bir politika ($w = 0.75$) benimsediği sonucuna ulaşılabilir. Bu çıkarıma dayanarak politika parametresi $w = 0.75$ ve bir önceki planlama dönemi (2022 Kasım) menü planında yer verilen yemeklerin sayıları ρ_f^p parametresi olarak kabul edilerek önerilen model ve el yordamıyla hazırlanan (2022 Aralık) menü planı karşılaştırılmıştır.

Tablo 13. 2022 Aralık Menü Planı İnceleme Sonuçları

Maksimum	Minimum	Ortalama		Altında	Arasında	Üstünde	İhlal Oranı
995.7	603.9	803.3	Enerji	5	8	7	%60
64.8	23.0	32.4	Protein	4	13	3	%35
55.6	20.3	36.3	Yağ	0	9	11	%55
136.3	51.1	85.5	Karbonhidrat	10	8	2	%60
8.3	3.5	5.9	Ort. Beğeni P.				
8.53	5.1	7.2	Ort. Maliyet P.				

Tablo 14. 2022 Aralık Menü Planı ile Model Sonuçlarının Karşılaştırılması

2022 Aralık Menü Planı				Önerilen Model		
Maksimum	Minimum	Ortalama		Maksimum	Minimum	Ortalama
995.7	603.9	803.3	Enerji [720-880]	854.0	745.4	785.9
64.8	23.0	3.,4	Protein [25,2-44]	43.8	26.1	34.0
55.6	20.3	36.3	Yağ [16-34,2]	34.2	22.8	32.0
136.3	51.1	85.5	Karbonhidrat [81-132]	124.5	81.0	88.4
8.3	3.5	5.9	Ort. Beğeni P.	8.3	5.0	6.3
8.53	5.1	7.2	Ort. Maliyet P.	8.8	5.3	7.1

Karşılaştırma (Tablo 14) sonucunda önerilen modelin menü besin değerlerini ihlal etmediği gözlenmiştir. Besin değerlerinde gözlemlenen maksimum ve minimum değerler arasındaki farkın el yordamıyla hazırlanan menü planına göre daha düşük olması önerilen modelin daha tutarlı menüler oluşturduğunu kanıtlamaktadır. Ayrıca her iki menü planında yakın ortalama maliyet puanı elde edilmişken önerilen model ile ortalama beğeni puanı göreceli olarak daha yüksektir. Bu sonuç önerilen modelin karar vericiye göre daha hassas ve doğru tercihler yapabildiğini kanıtlamaktadır.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bireylerin günlük rutinleri içerisinde vücudun ihtiyaç duyduğu temel besin içeriklerinden yeteri kadar alarak dengeli beslenmeyi sağlamaları oldukça güçtür. Okul, hastane, işyerleri gibi ortak yaşam alanlarında toplu beslenme ile bireylerin dengeli beslenme çabaları desteklenebilir. Bireysel beslenmeye kıyasla toplu beslenmenin sağladığı avantajlar, toplumun beslenme alışkanlıklarının düzenlenmesini ve dengeli beslenmesini amaçlayan kamu politikalarının toplu beslenme sürecini düzenlemeye yönelik çabalarını destekler. Bu kapsamda Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığının hazırladığı “Toplu Beslenme Sistemleri (Toplu Tüketim Yerleri) İçin Ulusal Menü Planlama Ve Uygulama Rehberi” başlıklı rehber toplu beslenme sürecine yönelik detaylı yönlendirmeleri kapsamaktadır. Ancak toplu beslenme sürecindeki kurum, hizmet sağlayıcı ve yararlanıcı paydaşlarını tatmin eden menü planının nasıl hazırlanacağına yönelik sistematik bir yaklaşım sunmamaktadır.

Toplu beslenmede menü planlaması belirli bir planlama periyodunda hangi gün hangi grupta hangi yemeğin planlanacağına çeşitli yan kısıtları dikkate alarak karar verme sürecini kapsamaktadır. Menü planlama literatürü incelendiğinde bireylerin sağlık sorunlarına yönelik olarak diyet menülere odaklanan ve ayrıca hastane, okul gibi ortak yaşam alanlarındaki dengeli ve yeterli beslenmeyi sağlayan menüler oluşturmaya odaklanan çalışmalara rastlanılmaktadır. Bu çalışmalarda bireyin ihtiyaç duyduğu besinleri alması, düşük maliyetli olması ortak amaç olarak belirmektedir. Menü planlama kararını etkileyebilen paydaşların çıkarlarını gözetten bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada bir üniversite yemekhanesinde kurum, hizmet sağlayıcı ve yararlanıcının çıkarlarını gözetten menü planlama problemi ele alınmaktadır. Üniversitenin ihale şartnamesi çerçevesinde tanımlanan menü planlama problemi maliyet odaklı, beğeni odaklı veya dengeli menüler hazırlayabilen, hafıza özelliğine sahip ve mevsim etkilerini dikkate alabilen matematiksel model ile çözülmüştür. Modelin sahip olduğu bu özellikler çalışmanın menü planlama literatürüne katkılarını oluşturmaktadır. Pratik uygulamada ise karar vericinin farklı zaman dilimlerinde farklı politikalar ile menü planları hazırlamasına izin vererek paydaşların tatminini en üst düzeye çıkarabilecek bir yapı sunmaktadır.

Çalışmada modelin özellikleri ve temel beklentiler test edilmiş ve uygulanabilirliği doğrulanmıştır. Beğeni ve maliyet odaklı menüler hazırlamasına olanak tanıyan politika parametresinin menü planı performans parametreleri olan ortalama beğeni ve maliyet puanları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ayrıca önerilen model el yordamıyla hazırlanan menü planı ile karşılaştırılarak el yordamıyla hazırlanan menü planının eksiklikleri ortaya konularak ve model sonuçlarının üstünlüğü vurgulanmıştır.

Sonraki çalışmalarda yararlanıcıların günlük yemekhaneden yararlanma olasılıkları planlamaya dahil edilerek maliyet beğeni dengesi gün bazında planlanabilir. Ayrıca online bir platform veya bir cep telefonu uygulaması ile yararlanıcıların menü planlama sürecine dinamik olarak katılımını sağlayacak bir karar destek sistemi hazırlanabilir. Toplu beslenme hizmeti verilen kurumlarda yemek hizmetin kalitesi kurumun kalitesiyle yakından ilişkilidir. Bu nedenle okul, üniversite, hastane, işyeri gibi kurumlarda menü planlamanın iyileştirilmesine yönelik araştırmalar desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

- Ai Lee, O., Firdaus Sufahani, S., Helmy Abd Wahab, M., Zulkarnain Syed Idrus, S., Surono, S. ve Ahmad, A. (2020). Computerized integer programming method: menu scheduling for critical illness patients. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 917(1), 012057. doi:10.1088/1757-899X/917/1/012057.
- Akşit, M. A. (1991). Beslenmeye Giriş, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 220, Eskişehir, 39-49.
- Baykasoğlu, A., Taşkiran, D. ve Akkoyun, H. G. (2016). Toplu Beslenme İçin Menü Planlama Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi ve Uygulanması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31(1), 191–200. doi:10.17341/GUMMFD.74322.
- Baysal, A. ve Kutluay Merdol, T. (1993). “YEMEK PLANLAMA KURALLARI ve YILLIK YEMEK LİSTELERİ” Yayıncı Sertifika No:13777, ISBN:978-975-7527-54-1, sayfa:1.
- Baysal, A. (1993). " Gençliğin Beslenme Sorunları" ISSN: 1303 - 0256, sayfa:1-3.
- Bozkurt, R. ve Odoman, A. (1995). ISO 9000 Kalite Güvence Sistemleri. 1. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayını.
- Çakırcalı, E. (1998). Hemşirelikte Temel İlke ve Uygulamalar, II. Baskı, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 149-154.
- Demirci, M. (2003).“Beslenme”, Tekirdağ: Rebel Yayıncılık.
- Ediz, A. ve Yağdıran, Y. (2009). Hedef Programlama Tekniği ile Menü Planlaması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 45–74.
- Eraslan, M., Gülegül, H.İ., Sunar, F., Uygur, F., Panal, A. ve Konakoğlu, S. (2003).“Toplu Beslenme Sektörü Araştırması (Merkez Mutfaklar)”,Ankara: MEB Mesleki ve Teknik Eğitim Araştırma ve Geliştirme Merkezi Başkanlığı Yayını.

- Eren, T., Kaçmaz, S. Ö. ve Şengül, N. (2018). Hastanelerde Özel Hastalar İçin Bulanık Hedef Programlama ile Menü Planlaması. *Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 11(1), 1–37. doi:10.20854/BUJSE.330745.
- Erkan, N., Üçok Alakavuk, D. ve Tosun, Y. (2008). Gıda Sanayinde Kullanılan Kalite Güvence Sistemleri. *Journal Of Fisheries Sciences*. 2(1):88-99.
- Ermiş, E., Doğan, E., Erilli, N. ve Satıcı, A. (2015). "ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN BESLENME ALIŞKANLIKLARININ İNCELENMESİ: ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ" Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, Cilt No:6 Sayı No:1, sayfa:31.
- Guala, S. ve Marenco, J. (2020). Scheduling weekly menus in a hospital with integer programming techniques. *Investigacion Operacional*, 41(1), 67–79.
- Hamzah, P., Shuib, A., Tumin, H., Shamsudin, M. R. ve Yusof, S. M. (2011). Two-stage LP diet model for Malay households. *2011 IEEE Colloquium on Humanities, Science and Engineering, CHUSER 2011*, 562–567. doi:10.1109/CHUSER.2011.6163796.
- Handayani, D., Rianti, I. S., Mahesa, F., Hamida, K., Umam, M. R. A., Naura, N. W., Ricky, Gestiovani, I. ve Sabila, S. (2021). A simple mathematical model simulating individual weight based on daily diet menu. *AIP Conference Proceedings*, 2423(1), 020024. doi:10.1063/5.0075685.
- Hui, L. S., Sufahani, S. F., Khalid, K., Wahab, M. H. A., Idrus, S. Z. S., Ahmad, A. ve Subramaniam, T. S. (2021). Menu scheduling for high blood pressure patient with optimization method through Integer Programming. *Journal of Physics: Conference Series*, 1874(1), 012088. doi:10.1088/1742-6596/1874/1/012088.
- Ichraf, J., Soulef, S. ve Hichem, K. (2020). Incorporating the decision maker's preferences in Dietary Menu Planning problem. *2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)*, 806–811. doi:10.1109/DASA51403.2020.9317191
- Jamaludin, M. A. ve Sufahani, S. F. (2022). Nutritious Menu and Nutrient Planning for Avoiding Stroke Disease by Using Optimization Technique. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 348, 45–56. doi:10.1007/978-981-16-7597-3_4/COVER.

- Kaçmaz, S. Ö., Şengül, N., Eren, T. ve Özder, E. H. (2018). Hastanelerde Özel Hastalar İçin Hedef Programlama İle Menü Planlamasını Etkileyen Unsurlar. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21(3), 393–422.
- Kallel, D., Kanoun, I. ve Dhouib, D. (2022). The Menu Planning Problem: A Systematic Literature Review. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 418 LNNS, 1313–1324. doi:10.1007/978-3-030-96308-8_122/COVER.
- Körpeli, S., Şahin, B. ve Eren, T. (2012). Hedef Programlama İle Menü Planlaması: Bir Örnek Uygulama. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 121–142.
- Leow, S., Dimmock, J. A., Guelfi, K. J., Alderson, J. A. ve Jackson, B. (2021). Understanding the determinants of stress-induced eating – A qualitative study. *Appetite*, 165, 105318. doi:10.1016/J.APPET.2021.105318.
- Oruç, K. O. (2014). Bulanık Hedef Programlama ile Menü Planlama. *Journal of Management and Economics Research*, 12(23), 33–51.
- Pichugina, O. (2020). Diet-Menu Problem Modelling And Applications. *2020 IEEE 2nd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC)*, 1–5. doi:10.1109/SAIC51296.2020.9239149.
- Porter, M. E. (2008). Rekabet Stratejisi. Sektör ve Rakip Analizi Teknikleri. 1. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Price, S. (2005). Understanding the importance to health of a balanced diet. *Nursing Times*, 101(1), 30–31.
- Sapri, N. S. M., Bedi, M. R. B. D. S., Abdul-Rahman, S. ve Benjamin, A. M. (2019). A diet recommendation for diabetic patients using integer programming. *AIP Conference Proceedings*, 2138(1), 040022. doi:10.1063/1.5121101.
- Seljak, B. K. (2009). Computer-based dietary menu planning. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(5), 414–420. doi:10.1016/J.JFCA.2009.02.006.
- Sencer, E. (1991). Beslenme ve Diyet, Güven Matbaası, İstanbul.
- Sezgin, A. C. ve Özkaya, F. D. (2014). An overview of mass feeding system. *Akademik Gıda*, 12(1), 124–128.

- Sezgin A. C. ve Özkaya F. D.(2014), “Toplu Beslenme Sistemlerine Genel Bir Bakış”
Gazi Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü,
Gölbaşı, Ankara.
- Spak, M. D. S. ve Colmenero, J. C. (2021). University restaurants menu planning using
mathematical modelling. *Journal of Food and Nutrition Research*, 60(1), 38–48.
- Taşçı, D. ve Çabuk, S. N. (2013). Kalite Yönetim Sistemleri Chapter: 2-Kalite Yönetim
Sistemlerinde Temel Kavramlar: Kalite Kontrol, Kalite Güvence ve Kalite
İyileştirme. 1. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. (2020). *Toplu Beslenme
Sistemleri (Toplu Tüketim Yerleri) İçin Ulusal Menü Planlama ve Uygulama
Rehberi* (1184). Ankara Türkiye.
- Tee, J. Y. ve Sufahani, S. F. (2022). Menu Planning and Scheduling for Vegetarian
Breast Cancer Patients in Malaysia Using Optimization Approaches. *Lecture
Notes in Networks and Systems*, 348, 203–212. doi:10.1007/978-981-16-7597-
3_16.
- Türk Standartları Enstitüsü. (2001). Kalite Yönetim Sistemleri Şartlar. Ankara: TSE
Yayınları.
- Türk Standartları Enstitüsü. (1997). TSEN-ISO 9000 Kalite Broşürü. Ankara: TSE
Yayınları.
- Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. (2013). *Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat
Programı Sağlık Bakanlığı* (773). Ankara Türkiye.
- Ünsal, A. (2019). Beslenmenin Önemi ve Temel Besin Öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran
Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2 (3) , 1-10.

EKLER

Ek 1. Tezde Kullanılan Anket Soruları

YEMEK BEĞENİ DEĞERLENDİRMESİ

Değerli Katılımcı;

Bu çalışmanın amacı, yemek menü planlaması oluşturulurken beğenin ön planda olduğu bir menü oluşturulmasını sağlamaktır.

Anketimiz toplam 8 bölümden oluşmaktadır. Her bölümdeki soruların değerlendirilmesi 1 den 10 a kadar değerlendirme içermektedir.

Ankete vereceğiniz cevaplar tamamen bilimsel amaç için kullanılacak olup tarafımızca saklı tutulacaktır. Ankete vereceğiniz cevaplar, çalışma sonuçlarını doğrudan etkileyeceği için her soruyu samimi bir şekilde cevaplamaya çalışmanız son derece önemlidir. Lütfen anketin üzerine isim belirtmeyiniz.

Bu çalışmaya gerekli özeni göstermenizi rica eder, şimdiden çok teşekkür ederim.

Gökhan ALTIN

Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Ahmet Bahadır ŞİMŞEK

Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı Dr. Öğr. Üyesi

1.Yaşınız?

☐ 18-24 yaş arası ☐ 25-39 yaş arası ☐ 40 yaş üstü

2.Öğrenim durumunuz?

☐ Lise ☐ Önlisans ☐ Lisans ☐ Yüksek Lisans ☐ Doktora

3.Üniversite Sosyal Tesislerde Yemek Yeme Sıklığınız?

☐ Tercih Etmiyorum ☐ Ayda Birkaç Kez ☐ Haftada Birkaç Kez ☐ Her gün

☐ Menü Hoşuma Gittiğinde

4. Aşağıdaki tabloda menüde çıkan çeşitleri 1 ile 10 arasında derecelendiriniz. (1-tercih etmiyorum, 10-tercih ederim.)

ÇORBALAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YAYLA ÇORBA										
ŞEHRİYE ÇORBA										
DÜĞÜN ÇORBA										
EZOĞELİN ÇORBA										
KIRMIZI MERCİMEK ÇORBA										
DOMATES ÇORBASI										
SEBZE ÇORBASI (YAZ)										
SEBZE ÇORBASI (KIŞ)										
BULGUR ÇORBASI										
TARHANA ÇORBASI										
YEŞİL MERCİMEK ÇORBASI										
TAVUKSU YU ÇORBA										
ERİŞTE ÇORBASI										
KARALAHANA ÇORBASI										
NOHUT ÇORBASI										
ANALI KIZLI ÇORBA										
BAHÇIVAN ÇORBA										
KABAK ÇORBASI										
MURADIYE ÇORBASI										
BUĞDAY ÇORBASI										
ETLİ MISIR ÇORBASI										
İRMİK ÇORBASI										
KAFKAS ÇORBASI										
KÖYLÜ ÇORBASI										
EKŞİLİ KÖFTE ÇORBASI										
GENDİME ÇORBASI										
ERZİNCAN ÇORBASI										

AYRAN AŞI ÇORBASI										
ACEM ÇORBASI										
ÇERKEZ ÇORBASI										
MENGEN ÇORBASI										
KÖFTELİ SEBZE ÇORBASI										
KÖY ÇORBASI										
KREMALI MANTAR ÇORBASI										

BEYAZ ET	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PİLİÇ HAŞLAMA										
PİLİÇ YAHNİ										
PİLİÇ GRATEN										
PİLİÇ BAGET										
PİLİÇ ŞİNİTZEL										
PİLİÇ ŞİŞ										
PİLİÇ PANE										
PİLİÇ PİRZOLA BİFTEK										
TAVUK KIZARTMA										
TAVUK IZGARA										
TAVUK DÖNER										
TAVUK GÜVEÇ										
TAVUK KÜLBASTI										
PİLİÇ PİRZOLA										
FIRIN PİLİÇ										
TAVUK SOTE										
SEBZELİ PİLİÇ										
FIRINDA BALIK										
HAMSİ TAVA										
BALIK BUĞULAMA										
ALABALIK KIZARTMA										

KIRMIZI ET	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AVCI KEBABI										
YAHNİ										
ÇOBAN KAVURMA										
AYNALI KEBAP										
ELBASAN TAVA										
SEBZELİ KEBAP										
ANKARA TAVA										
FİLİZ KEBABI										
BAHÇIVAN KEBABI										
TERBİYELİ ET HAŞLAMA										
ET DÖNER										
KARIŞIK IZGARA										
YOĞURTLU KEBAP										
DANA ŞİNİTZEL										
BAYBURT TAVA										
ET IZGARA (150 gr)										
SEBZELİ KEBAP										
ET SOTE										
ET HAŞLAMA										
KAĞIT KEBABI										
TAS KEBABI										
ORMAN KEBABI										

PATLICAN KEBAP										
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

KÖFTELER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DALYAN KÖFTE										
ROSTO KÖFTE										
KURU KÖFTE										
SEBZELİ KÖFTE										
EKŞİLİ KÖFTE										
OLİMPİYAT KÖFTE										
BAHÇIVAN KÖFTE										
SULTAN KÖFTESİ										
İNEGÖL KÖFTE										
TEPSİ KÖFTESİ										
HASANPAŞA KÖFTESİ										
İZMİR KÖFTE										
FIRIN KÖFTE										
KADINBUDU KÖFTE										
TERBİYELİ KÖFTE										
ÇİFTLİK KÖFTE										

DOLMALAR-SARMALAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BİBER DOLMA										
KABAK DOLMA										
DOMATES DOLMA										
KIYMALI LAHANA SARMA(YOĞURTLU)										
PATLICAN DOLMA										
KARIŞIK DOLMA										
YOĞURTLU BİBER DOLMA										

ETLİ SEBZE YEMEKLERİ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PATATES OTURTMA										
ETLİ PATATES										
ETLİ TAZE FASULYE (KIŞ)										
ETLİ TAZE FASULYE (YAZ)										
SEBZELİ GÜVEÇ										
SEBZELİ ET HAŞLAMA										
ETLİ TURLÜ (YAZ)										
ETLİ TURLÜ (KIŞ)										
KIYMALI İSPANAK										
KARNİYARIK										
PATLICAN MUSAKKA										
ETLİ KAPUSKA										
ETLİ BAMYA										
MANTARLI TAVUK SOTE										
MANTARLI ET SOTE										
ETLİ KURU FASULYE										
ETLİ NOHUT										
MENEMEN										
KIYMALI BARBUNYA										
KIYMALI YUMURTA										

KIYMALI YUMURTALI ISPANAK										
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ZEYTİNYAĞLI YEMEKLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KABAK MÜCVERİ										
YOĞURTLU KABAK KIZARTMA										
ZEYTİNYAĞLI FASULYE PİLAKİ										
YOĞURTLU KARIŞIK KIZARTMA										
ZEYTİNYAĞLI BİBER DOLMASI										
ZEYTİNYAĞLI TAZE FASULYE										
PATLICANLI İMAMBAYILDI										
ZEYTİNYAĞLI BARBUNYA										
YOĞURTLU KARNABAHAHAR KIZARTMA										

PİLAVLAR- MAKARNALAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PİRİNÇ PİLAVI										
BULGUR PİLAVI										
İÇ PİLAV										
BUHARA PİLAVI										
NOHUTLU BULGUR PİLAVI										
DOMATESLİ PİRİNÇ PİLAVI										
SEBZELİ PİRİNÇ PİLAVI										
NOHUTLU PİRİNÇ PİLAVI										
SEBZELİ BULGUR PİLAVI										
BEZELYELİ PİRİNÇ PİLAVI										
MEYHANE PİLAVI										
SOSLU MAKARNA										
KIYMALI KAŞARLI SPAGETTİ										
PEYNİRLİ MAKARNA										
YOĞURTLU MANTİ										
YOĞURTLU MAKARNA										
SEBZELİ MAKARNA										
KIYMALI MAKARNA										

BÖREKLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SİĞARA BÖREĞİ										
TALAŞ BÖREĞİ										
GÜL BÖREĞİ										
PEYNİRLİ BÖREK										
PEYNİRLİ TEPŞİ BÖREĞİ										
ISPANAKLI TEPŞİ BÖREĞİ										
KIYMALI PATATESLİ TEPŞİ BÖREĞİ										
KIYMALI TAVA BÖREĞİ										
TAVUKLU BÖREK										
ISPANAKLI BÖREK										

AVCI BÖREĞİ										
KIYMALI BÖREK										
TAVUKLU MİLFÖY BÖREĞİ										
PATATESLİ BÖREK										

SALATALAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HAVUÇ SALATASI										
MARUL SALATASI										
HAVUÇ TURP SALATASI										
ÇOBAN SALATASI										
PATATES SALATASI										
PİYAZ										
SÖĞÜŞ										
KARIŞIK SALATA										
CACIK										
RUS SALATASI										
YEŞİL SALATA										
MEVSİM SALATA										
SALATALIK TURŞUSU										
KARIŞIK TURŞU										

TATLILAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
İRMİK HELVASI										
SÜTLAÇ										
MUHALLEBİ										
AŞURE										
KEŞKÜL										
TAHİN HELVASI										
ŞEKERPAZE										
TULUMBA TATLISI										
KADAYIF										
KABAK TATLISI										
AYVA TATLISI										
BAKLAVA										
KALBURABASTI										
LOKMA										
KEMALPAŞA TATLISI										
REVANİ										
SUPANGLE										
FIRIN SÜTLAÇ										

HOŞAF KOMPOSTO İÇECEKLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ÜZÜM HOŞAFI										
KAYISI KOMPOSTO										
ERİK KOMPOSTO										
ELMA KOMPOSTO										
LİMONATA										
AYRAN										
YOĞURT										
MEYVE SUYU NEKTARI										

MEYVELER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KARPUZ										
KAVUN										
ÜZÜM										
ELMA										
PORTAKAL										
MANDALİNA										
KİRAZ										
ŞEFTALİ										
ÇİLEK										
ERİK										
MALTA ERİĞİ										
KAYISI										
ARMUT										
KİVİ										
MUZ										
AYVA										

ETİK KURUL KARARI





T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

Sayı : E-95674917-108.99-71601
Konu : Etik Kurul Onay

DAĞITIM YERLERİNE

Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru nuz, Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 2021/8 sayılı ve 29/12/2021 tarihli toplantısında görüşülmüş ve kabul edilmiştir. Proje onay formu Hukuk Müşavirliğinden alınacaktır. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Günay ÇAKIR
Kurul Başkanı

Dağıtım:

Sayın Arş. Gör. Bahar AKSOY
Sayın Doç. Dr. Melike DEMİR DOĞAN
Sayın Doç. Dr. Nilgün ULUTAŞDEMİR
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Bahadır ŞİMŞEK
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Aydanur AYDIN
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nurçin KÜÇÜK KENT
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sevil CENGİZ
Sayın Öğr. Gör. Melikşah TURAN
Sayın Prof. Dr. Huri İLYASOĞLU
Sayın Prof. Dr. Serkan ÖZTÜRK
Sayın Doç. Dr. Ahmet Mutlu AKYÜZ
Sayın Öğr. Gör. Ayşe ELKOCA
Sayın Öğr. Gör. Dr. Adem ARSLAN
Sayın Doç. Dr. Emel YILDIZ
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hasan Mahmut KALKIŞIM
Sayın Prof. Dr. Nihat YILMAZ
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Azer ÖZAD DÖZGÜN
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Güllin YAZICI ÇELEBİ
Sayın Arş.Gör.Dr. Ramazan ASLAN
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sefa ERBAŞ
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hızır HACIKELEŞOĞLU
Sayın Arş. Gör. Fatih AKSOY
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Alev AKBAL

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : F31K-ITYN-81ZG

Belge Doğrulama Adresi : <https://ebysorgu.gumushane.edu.tr>

Adres:
Telefon No : Fax No :
e-Posta : İnternet Adresi : <http://www.gumushane.edu.tr/>
Kep Adresi : gumushaneuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi İçin :Av. Nuray HANZADE
Avukat
Dahili No:



Sayın Arş. Gör. Efekan TEZCAN
Sayın Prof. Dr. Hasan AYAYDIN
Sayın Öğr. Gör. Dr. İbrahim DURMUŞ

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : F31K-TTYN-81ZG

Belge Doğrulama Adresi : <https://ebyssorgu.gumushane.edu.tr>

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

(Proje Onay Formu)

TARİH	:	
YER	:	
ÜYELER	:	Prof.Dr. GÜNEY ÇAKIR (Başkan) Prof.Dr. HASAN AYAYDIN (Üye) Prof.Dr. MÜGE YILMAZ (Üye) Prof.Dr. BAYRAM NAZIR (Üye) Prof.Dr. EKREM CENGİZ (Üye) Prof.Dr. HURİ İLYASOĞLU (Üye) Prof.Dr. FERKAN SİPAHİ (Üye)
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU PROJE ONAY FORMU		
Projenin Adı:	Bir Yükseköğretim Kurumunda Sağlıklı Menü Planlama	
Projenin Niteliği:	Yüksek Lisans Tezi	
	Gökhan ALTIN	
Proje Araştırmacıları:	Ahmet Bahadır ŞİMŞEK	
Proje Yürütücüsünün Haberleşme Bilgileri:		

Araştırmanın Amacı:	Araştırmanın amacı bir Yükseköğretim kurumunda menü planlaması yapılırken beğenin de ön plana çıktığı bir menü planı hazırlamak
Araştırmanın Gerekçesi:	Beğenin ön planda olmadığı menülere önem verilmediği zaman talep azalmakta, azalan taleple birlikte talep edilmeyen yemeklerin israfına yol açmaktadır.
Araştırmanın Yöntemi:	Anket
Kullanılacak biyolojik, psikolojik ve teknik vb. tüm yöntemleri açıklayan etik ile ilgili özet:	Ankette hiçbir kişisel bilgi istenmemekte, tamamiyle çalışma sonucuna yönelik bir anket çalışması oluşturulmuştur.

Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi öğretim üyelerinden Sayın Dr. Ahmet Bahadır ŞİMŞEK'nin danışmanı olduğu yüksek lisans öğrencisi 2009201007 numaralı Gökhan ALTIN'ın "Yemek Beğeni Değerlendirmesi" adlı projesi değerlendirilmiştir.

Proje etik açısından uygun bulunmuştur.

Projenin etik açısından geliştirilmesi gerekmektedir.

Proje etik açısından uygun bulunmamıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Gökhan ALTIN. Ortaöğrenimini 2013 yılında Elazığ Kadıköy Lisesi'nde tamamlamıştır. 2018 yılında Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nü bitirmiştir. İş deneyimleri: 2019-Devam ediyor, Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Kültür ve Spor Daire Başkanlığı-Bilgisayar İşletmeni.

