

Tıp Etiği Araştırmalarında Q Metodolojisi Kullanımı: Radyoloji Alanında Yapay Zekâ Etiği Araştırması Örneği*

Use of Q Methodology in Medical Ethics Research: An Example of Artificial Intelligence Ethics Research in Radiology

Seçil Özçiftçiⁱ, Aslıhan Akpınarⁱⁱ, Onur Dönmezⁱⁱⁱ

ⁱArş. Gör., Kâtip Çelebi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Tarihi ve Etik AD., <https://orcid.org/0000-0002-7320-961X>

ⁱⁱDoç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Tarihi ve Etik AD., <https://orcid.org/0000-0002-1790-3973>

ⁱⁱⁱDoç. Dr., Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri AD.
<https://orcid.org/0000-0001-5200-1468>

Öz

Amaç: Bu çalışmada halen yürütülmekte olan radyoloji alanında yapay zekâ sistemlerinin kullanımının etik boyutunu araştırmayı amaçlayan bir doktora tezinde Q metodolojisi kullanımının uygunluğunun tartışılması ve yöntemin tıp etiği alanında kullanımının tanıtılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Oluşturulan araştırma sorusunu en uygun yanıtlayacak yöntem olarak Q metodolojisi belirlendi. Q-metodolojinin ana öğeleri olan (i) iletişim alanının tanımı (literatür taraması); (ii) ifadeler dizisinin geliştirilmesi (Q-dizgesi); (iii) katılımcıların seçimi (P-set); ve (iv) analiz ve yorumlama adımlarının çalışmada pratik olarak nasıl uygulandığı örneklerle açıklandı. Çalışma Kasım 2023 ve Mart 2024 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Yeni bir konu hakkında küçük bir grubun özne olması sebebiyle örneklem seçiminde kartopu örneklem yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular: Radyolojide yapay zekâ etiği konusundaki literatür taramasıyla temel değerler saptandı. Araştırmacılar tarafından bu değerleri karşılayacak 52 ifadeyi içeren bir taslak madde havuzu oluşturuldu. Q dizgesi dil incelemesi ve uzman görüşleriyle 36 maddeye indirildi. Araştırma sorusunun oluşturulması, oluşturulan ve uzman görüşleriyle uygunluğu teyit edilen madde havuzu, açık kaynak kodlu EQ Web Configurator aracı ile dijitalleştirildi. Bu araçla, Q dizgesi bir internet uygulaması olarak paketlenildi. Bu paket <https://ethicsqsort.netlify.app> adresinde yayına alındı. Oluşturulan adres, potansiyel katılımcılara bir davet metni içinde gönderildi. Q-metodolojinin istatistiksel bileşenleri, faktör çıkarma ve faktör döndürmeyi içermektedir. Faktör çıkarma ve faktör döndürme için, PQMethod ve KADE gibi yaygın olarak kullanılan Q metoda özgü programlardan, KADE kullanıldı.

Sonuç: Çalışmada radyolojide yapay zekâ kullanımının etik boyutu hakkında radyoloji uzmanlarının bakış açısını değerlendirmek üzere geliştirilen Q dizgesinin tıp etiği konularında uygulanabilir kullanışlı bir araç olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Q metodolojisi, Tıp etiği, Mix metod

ABSTRACT

Aim: This study aims to discuss the appropriateness of the use of Q methodology in medical ethics through the example of a doctoral thesis that aims to investigate the ethical dimension of the use of artificial intelligence in radiology and introduce the method.

Method: Q-methodology was identified as the most appropriate methodology to answer the research question posed. The main elements of Q-methodology, namely (i) definition of the communication field (literature review); (ii) development of a set of statements (Q-set); (iii) selection of participants (P-set); and (iv) analysis and interpretation, were explained with examples of how they were practically applied in the study. The study was conducted between November 2023 and March 2024. Snowball sampling method was used to select the sample since a small group was the subject of a new topic.

Result: Q methodology was identified as the most appropriate method to answer the research question. Basic values were determined by reviewing the literature on artificial intelligence ethics in radiology. A list of 52 statements that would meet these values was created by the researchers as a draft item pool. Q set was reduced to 36 questions through language analysis and expert opinions. The research question and the pool of items created and confirmed by expert opinions were digitized with the open source EQ Web Configurator tool. With this tool, the Q set was packaged as a web application. This package was published on <https://ethicsqsort.netlify.app>. The address was sent to potential participants in an invitation text. The statistical components of the Q-methodology include factor extraction and factor rotation. For factor extraction and factor rotation, we used KADE, a Q-methodology specific program.

Conclusion: The Q-set developed in the study to evaluate the perspective of radiologists about the ethical dimension of the use of artificial intelligence in radiology is considered to be a useful tool applicable to medical ethics issues.

Key words: Q methodology, Medical ethics, Mixed method

* Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi 2024;14(2):418-429

DOI: 10.31020/mutfd.1462282

e-ISSN: 1309-8004

Geliş Tarihi – Received: 31 Mart 2024; Kabul Tarihi - Accepted: 21 Mayıs 2024

İletişim - Correspondence Author: Seçil Özçiftçi < ozciftcisecil@gmail.com >

Etik Kurul Onayı: Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (Tarih: 01/06/2023, Karar No: KÜ GOKAEK-2023/10.17)

Giriş

Q metodolojisi nitel metodolojilerle özneliği keşfederek görüşlerin yapısını ortaya çıkarmak için istatistiksel tekniklerin kullanıldığı bir yöntemdir.¹ Q metodoloji yirminci yüzyılın başlarında geliştirilmişse de sağlık bilimleri alanında kullanımı son yıllarda artmıştır.² Q metodolojisi, veri toplama, analiz ve yorumlamaya yönelik bütüncül yaklaşımı sayesinde, sağlık hizmetlerinde sıkça karşılaşılan farklı görüşleri ve etik açıdan karmaşık konuları incelerken farklı bakış açılarının nüanslarını koruyabilen uygun bir yöntem olarak değerlendirilmektedir.^{3,4} Tıp etiği alanında ise son on yılda sınırlı sayıda çalışmada kullanıldığı görülmektedir.⁵⁻⁹ Ulusal literatürde de sosyal bilimler alanında çalışmalar bulunmakla birlikte, çoğunlukla eğitim değerlendirme çalışmalarında yer verilmiştir.¹⁰⁻¹³

Q metodoloji, katılımcıların bir konu hakkındaki görüşlerini ifade etme konusundaki anlatım becerisine dayanan nitel yaklaşımlardan farklıdır. Bu yöntemde katılımcı, bir söylem konusuyla ilgili değişen bakış açılarını/öznelikleri ortaya çıkarmak için zorunlu bir dağılımda önceden oluşturulmuş ifadeleri kendi tercihine göre sıralamak/düzenlemekle ilgilenir ve daha sonra ifade yanıtları faktör analizine tabi tutulur.¹⁴ Bu yöntemin temel amacı, katılımcıları görüşlerinin benzerliğine göre kategorilere ayırarak, belirlenen bir konuya ilişkin bireysel algıları incelemektir.¹⁵ Q metodoloji mevcut sınırlamayı ortadan kaldırmak ve tanımlanan modellerin özelliklerini yorumlamak için Q dizgesinin uç noktalarında konumlanan ayırt edici ifadeleri kullanır. Q dizgesinin zorunlu dağılımı nedeniyle uç noktaların, katılımcının görüşlerini daha güvenilir bir şekilde temsil ettiği düşünülmektedir. Böylece bu yöntemle belirli bir konuya ilişkin kişisel bakış açıları sistematik olarak değerlendirilebilmektedir.¹⁶ Paylaşılan görüş kalıpları Q sıralamalarından ortaya çıkar ve bu tür analizler, geleneksel Likert ölçeklendirme teknikleri kullanılarak tespit edilemeyecek yeni iç görüler sağlayabilir. Bir başka ifadeyle Q-metodoloji çalışmaları belirli bir konu hakkında öznel bakış açılarını desteklemek için sayısal sonuçlar sağlayarak nicel ve nitel yaklaşımları birleştirir. Q metodolojide katılımcılar öğeleri bireysel olarak sıraladıkları için bu çalışmalar, odak grupları gibi kümeler halinde uygulanan diğer araştırma yöntemlerinde gözlenen olası baskınlık halinden daha az etkilenir. Öte yandan, katılımcıların her konu hakkındaki görüşlerinin ayrı ayrı çıkarıldığı standart anketlerin aksine, katılımcıların bu tür konuları aynı anda değerlendirmesini gerektirir, gizli bağlantıları ortaya çıkarır, daha incelikli ve karmaşık görüşlerin değerlendirilmesine izin verir.¹⁷

Bu çalışma ile halen yürütülmekte olan radyoloji alanında yapay zekâ kullanımının etik boyutunu araştırmayı amaçlayan bir doktora tezi örneği üzerinden tıp etiği alanında Q metodolojisinin nasıl uygulandığını göstermek ve tıp etiği çalışmalarında kullanımının uygunluğunu tartışmak amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada belirli bir konu hakkında bireylerin (paydaşların) olası çelişkili bakış açılarını belirleme yaklaşımı olarak sistematik ampirik bir yöntem olan Q metodolojisinin tıp etiği alanındaki bir doktora tezinde uygulanması sistematik olarak açıklandı.

Seçilen konuya ilişkin bir nicel ölçme aracının bulunmaması ve oldukça yeni bir araştırma alanında anket ile veri toplamanın derinlemesine nitelikte görüşlere ulaştıramayacağı düşüncesiyle öncelikle nitel araştırma yöntemleriyle derinlemesine görüşmeler veya odak grup çalışması yapılması düşünüldü. Ancak katılımcıların fenomen ile ilgili deneyimi olan bireylerle sınırlanmasının avantajlı olduğu düşünülmekle birlikte görüşmenin en az 40-60 dakika sürecek olması ve radyoloji uzmanlarının olası zaman kısıtlılığı; ses kayıt cihazıyla veri toplama konusunda gönüllü olmama ihtimali; veri analizinin güvenilirliğine ilişkin endişeler; bağımsız iki araştırmacının nitel veri analizi için yeterli işgücüne sahip olmaması gibi zorluklar keşfedildi. Ek olarak sekiz radyoloji uzmanıyla yapılan pilot görüşmelerde katılımcıların çoğunlukla kişisel çalışmalarında nicel araştırma yöntemlerini kullanıyor oluşu sebebiyle tasarlanan nitel yöntemden ziyade nicel veri

toplama araçlarına olan aşinalıklarından bahsetmeleri; radyolojide yapay zekâ gibi ileri uzmanlık gerektiren bir alanda araştırmacıların nitel görüşmeyi manipüle etmede yaşayabileceği zorluklar; radyoloji uzmanlarının kuramsal etik konuları hatırlayamama ve uygulama sırasında öne çıkaramama veya tıp etiği konularını ifade etmede yaşanacak olası eksik bilgi aktarımı gibi sebeplerden dolayı; tıp etiği alanının uzmanları tarafından daha net etik başlıklarla gelindiğinde kendilerinin de konunun üzerinde daha net ifadelerde bulunabileceklerini belirtmeleri üzerine çalışma yöntemi için tasarlanan nitel yöntemden vazgeçilerek karma yöntem seçimine gidildi.

Q Metodolojinin Seçimi

Nitel- nicel (qualiquantological approach) bir yaklaşımdır. Psikoloji ve eğitim bilimleri gibi sosyal bilim alanlarındaki öznel konuların sistematik ve mantıklı bir şekilde incelenmesini sağlamaktadır. Kişilerin değerleri, fikirleri veya inançlarının ne ölçüde birleştiğini veya ayrıldığını belirler. Araştırmacıları, analitik açıdan daha belirgin sonuçlara götürür. Katılımcılar tarafından netlik kazandırılmayan tartışmalı konular hakkında özgün görüşleri olası bir netlikle daha işlevsel bir şekilde elde edebilecekleri beklenen bir yöntemdir. Öte yandan anket yoluyla yapılan standartlaştırılmış ve nispeten objektif değerlendirmeler, henüz yeni ortaya atılmış konular üzerinde ve ilgili küçük grupların fikirlerinin değerlendirilmesinde nedenler arasındaki karmaşık etkileşimleri ölçebilmelerindeki yetersizlik sebebiyle tatmin edici olarak görülmemektedir.¹⁸ Bu yüzden Q metodolojinin nitel bulguların geçerlik ve güvenilirliğini artırmaya yönelik bütünleştirici bir yaklaşım ortaya koyması ve araştırmacı yanlılığını en aza indirmesi sebebiyle seçilmiştir.^{19,20}

Araştırmanın uygulanabilmesi için Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan KÜ GOKAEK-2023/10.17 karar numarasıyla etik kurul izni alınmıştır.

Araştırma sorusu belirlendikten sonra Q metodoloji ve tıp etiği; Q metodoloji ve sağlık bilimleri; Q metodoloji, etik ve radyoloji arama terimleri kullanılarak sağlık bilimleri ve etik alanındaki çalışmalar; ayrıca ulusal literatürde Q metodoloji araştırmaları tarandı. Yöntemi kullanıma uygun şekilde tanımladığı düşünülen çalışmalar incelendi. Ayrıca Q metodolojinin nasıl uygulandığını pratik olarak anlatan Youtube uygulaması üzerindeki videolar da incelendi.²¹⁻²³

Q metodolojinin iki önemli unsuru bulunduğu belirlendi. Birinci kısımda katılımcılar bir dizi görüş beyanını bir tablo üzerinde sıralarlar. Ardından, bu sıralamaları yorumlamak ve ortak bakış açısı kümelerini belirlemek için bir faktör analizi yapılır. İlk unsur tez projesinin araştırmacıları tarafından gerçekleştirilebilecekken ikinci unsur için Q metodolojisiyle çalışma yürütmüş uzman araştırmacıya ulaşıldı.

Yöntemin temel adımları ve bu adımları gerçekleştirecek araştırmacılar tanımlandı:

- (i) İletişim alanının tanımı (literatür taraması)
- (ii) İfadeler dizisinin geliştirilmesi
- (iii) Katılımcıların seçimi
- (iv) Analiz
- (v) Yorumlama

Tüm adımların radyolojide yapay zekâ etiğine ilişkin radyoloji uzmanlarının görüşlerini belirlemeyi amaçlayan çalışmada pratik olarak nasıl uygulandığı örneklerle açıklandı.^{24,25}

Bulgular ve Tartışma

Bu makale, yöntemin uygulanabilirliğini ve tıp etiği alanındaki kullanımını incelemeyi amaçladığından bulgular ve tartışma bölümleri birlikte ele alınmıştır.

Q metodolojinin temel adımlarının araştırmaya uyarlanması

Q-metodolojinin temel dört aşaması aşağıdaki şekilde gerçekleştirildi.

İletişim alanının tanımı (literatürün taranması): Bu kısımda “yapay zekâ”, “tıp”, “etik”, “ahlâk”, “tıp etiği”, “radyoloji”, “tıbbi görüntüleme”, “makine öğrenmesi”, “artificial intelligence”, “medicine”, “ethics”, “moral”, “medical ethics”, “radiology”, “medical imaging”, “machine learning” anahtar kelimelerinin kombinasyonları Pubmed, Google Scholar, Web of Science ve Science Direct veri tabanlarında tarandı ve yapay zekânın radyolojide kullanımında etik konuların tartışıldığı 74 çalışmaya ulaşıldı. Çalışmalar referans yöneticisi yazılımı Mendeley programında arşivlendi ve araştırmacılar tarafından derinlemesine incelendi. Q dizgesi oluşturabilmek için radyolojide yapay zekâ kullanımında etik değerleri tartışan ulusal ve uluslararası beş kılavuz kaynakta uzlaşıldı.²⁶⁻³⁰

İfadeler dizisinin geliştirilmesi (Q-dizgesi): Araştırmacılar tarafından kılavuz çalışmalarda yapay zekâ sistemlerinin kullanımında en sık vurgulanan güvenilirlik, şeffaflık, mahremiyet, zarar vermeme, adalet ve eşitlik, sorumluluk, özgürlük ve özerklik, yarar sağlama, ölçülülük gibi etik değer alanları belirlendi. Ardından her bir değer için katılımcıların görüşlerinin toplanacağı değere biri olumlu diğeri olumsuz yaklaşan en az iki ifade oluşturuldu.³¹⁻³⁶ Belirlenmiş etik değer kümelerine göre eşleştirilmesi güvenilirlik (ifade 1-6), şeffaflık (ifade 7-12), mahremiyet (ifade 13-20), zarar vermeme (ifade 21-24), adalet ve eşitlik (ifade 26-32), sorumluluk (ifade 32-38), özgürlük ve özerklik (ifade 39-40), yarar sağlama (ifade 41-44), ölçülülük (ifade 45-52) şeklinde olan 52 ifadeli taslak Q dizgesi oluşturuldu. Öncelikle içerik ve yapı bakımından anlaşılabilirliğinin tespiti amacıyla iki dil bilim uzmanı tarafından gözden geçirilerek düzeltildi. Uzman görüşüne gönderilmeden sırasıyla bir endüstri mühendisi (25.05.2023) bir radyasyon onkolojisi uzmanı (15.06.2023), iki radyoloji asistan hekimi (19.06.2023; 24.06.2023), yapay zekâ sistemlerinde start-up proje araştırmacısı pratisyen hekimi (12.07.2023) olmak üzere toplam beş kişiden içeriğe ilişkin ilk geri bildirimler alındı. Madde çıkarma önerisi olmadığından gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra 52 maddelik Q dizgesine uzman görüşü için son hali verildi. Q dizgesi Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı’nda öğretim üyesi olarak görev yapan 15 uzmana elektronik posta aracılığıyla gönderildi (17.07.2023) ve 2 aylık süreçte 12 uzmandan geri dönüş alındı (**Şekil 1**). Araştırmacılar tarafından, 12 uzmandan gelen görüşler tek bir Word dosyasında oluşturulan tabloda birleştirildi (**Şekil 2**) ve bu eleştiriler doğrultusunda değerlendirme yapıldı.

Değerlendirme sürecinde her madde için ‘uygun’, ‘uygun değil’, ‘düzeltilmeli’ seçenekleriyle belirtilen öneriler incelendi; en az beş ‘uygun’ seçenek olan maddeler Q dizgesinde tutuldu, beşten az sayıda ‘uygun’ önerisi veya toplam beşten fazla sayıda ‘uygun değil’ veya ‘düzeltilmeli’ önerilerinin varlığında ise eleştiriler göz önünde bulundurularak düzeltildi veya ifade setinden çıkarıldı (18.09.2023). Uzman görüşleri çerçevesinde revize edilen Q dizgesi 36 maddeye düştü, uygulanabilirlik açısından önerilen 35-40 arasındaki madde sayısına uygun olduğundan bu şekilde korundu.^{8,17}

Yapay Zekâ Sistemlerinin Tıbbi Görüntüleme Alanında Kullanımında Etik: Radyoloji Uzmanlarının Görüş ve Tutumları				
Q-SET UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU				
Q Set Listesi (Uzman değerlendirmesine gönderilecek)		Uygun	Uygun Değil	Düzeltilmeli
Lütfen aşağıdaki ifadelerin (1) hedef değere uygunluğu ve (2) ifadenin kişinin perspektifini değerlendirmek açısından uygunluğunu değerlendiriniz. Uygun olmama nedenlerini ve düzeltme önerilerini eklemeniz çalışmamız için çok yararlı olacaktır. Önerdiğiniz değerler ve ifadeler var ise öneri kısmına yazabilirsiniz.				
Güvenilirlik	1. Tasarımcılar ve radyoloji uzmanları birlikte çalışarak yapay zekâ sistemlerinin güvenilirliğini sağlayabilir. Öneri:	1. Yapay zekâ sistemlerinin güvenilirliğini sağlamada tasarımcılar ve radyoloji uzmanları yetersiz kalabilir. Öneri:		
	2. Yapay zekâ sistemlerinin yanlış pozitiflik/negatiflik gibi hata vermesi durumunda sorunlar hızlıca çözülebilir. Öneri:	2. Yapay zekâ sistemlerinin yanlış pozitiflik/negatiflik gibi hata vermesi durumunda kullanımı durdurulmalıdır. Öneri:		
	3. Yapay zekâ modellerinin karar verme süreci açıklanabilir. Öneri:	3. Yapay zekâ modellerinin karar verme sürecinin açıklanması zordur. Öneri:		
Şeffaflık	1. Tasarımcılar ve hekimler yapay zekâ sistemlerinin kullanımının her aşamasında doğru sonucun üretilip üretilmediğini izleyebilirler. Öneri:	1. Yapay zekâ sistemlerinin doğru sonucu üretip üretmediğinin takibi zordur, bir dereceye kadar şeffaf olmayan sistemlerdir. Öneri:		
	2. Hastaya, klinik kararda yapay zekâ sistemlerinden yararlandığı bilgisinin verilmesi hekimin inisiyatifindedir. Öneri:	2. Hasta, hekimin klinik karar verme sürecinde yapay zekâ sisteminden yararlandığını bilmelidir. Öneri:		

Şekil 1. Uzman görüşüne gönderilmek üzere hazırlanan Q dizgesi giriş sayfası

Madd e No	Uzman Görüşü 1 (UG1)	UG2	UG3	UG4	UG5	UG6	UG7	UG8	UG9	UG10	UG11	UG12	Toplam
G1	Düzeltilmeli	Uygun	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun	Düzeltilmeli	Düzeltilmeli	Düzeltilmeli	Düzeltilmeli	5-Uygun 7-Düzeltilmeli
G1 İLK: Tasarımcılar ve radyoloji uzmanları birlikte çalışarak yapay zekâ sistemlerinin güvenilirliğini sağlayabilir.							G1 YENİ: Yapay zekâ sistemlerinin (ürettiği sonuçların) güvenilirliği tasarımcılar ve radyoloji uzmanlarının birlikte çalışması ile sağlanabilir.						
UG1: Cümlelerin vurgusunun uygun olmadığını düşünüyorum. Yapay zekâ sistemlerinin güvenilirliği tasarımcılar ve radyoloji uzmanlarının birlikte çalışması ile sağlanabilir.		UG3: Tasarımcılar ve radyoloji uzmanları birlikte çalışarak yapay zekâ sistemlerinin güvenilirliğini artırabilirler (geliştirebilirler).		UG7: Burada güvenilirliğin hangi alanda olduğu belirtile: Neye ilişkin güvenilirlikten söz ediliyor		UG9: Tasarımcılar ile hangi uzmanlık alanlarının kastedildiği ve yapılan işin (tasarımın) niteliği hakkında kısaca bilgi vermek uygun		UG10: Tasarımcılar, yazılım mühendisleri ve radyoloji uzmanları birlikte çalışarak yapay zekâ sistemlerinin güvenilirliğini sağlayabilir		UG11: Bu ifade uygun. Literatürde nasıl geçtiğini bilmiyorum, mezo ve makro ölçekte etkili olacak diğer aktörlerin (örneğin) politika yapıcıların ya da kurum yöneticilerini bu konuda olumlu ya da		UG12: Güvenirlik ile ne anlatılmak isteniyor? Bence direkt güvenilirliği ortaya koyan kriteri merkeze almak gerekir. "yetersiz kalabilir." Derken hangi yetersizlikler? Bunlar açıkça ortaya	

Şekil 2. Uzman görüşlerinin toplu halde tek bir dosyada incelenmesi

Katılımcıların seçimi (P-set): Oluşturulan ve uzman görüşleriyle uygunluğu teyit edilen madde havuzu, açık kaynak kodlu EQ Web Configurator (**Şekil 3**) aracı ile dijitalleştirildi.³⁷ Bu araç Q dizgesinin dijitalleştirilmesi ve yayınlanabilir hale getirilmesi için gerekli uygulamaları sunmaktadır. Araç çoğu masaüstü işletim sistemi (ör. Windows, Linux, MacOS) üzerinde çalışabilmektedir. Araç geliştirme çalışmalarını hızlandırmak için yerel bilgisayarda kullanılacak bir sunucu ortamı sağlamaktadır. Geliştirme ve test çalışmaları bu sunucu ortamında bitirildikten sonra, geliştirilen internet sitesi herhangi bir sunucu servisi üzerinde kullanılabilir.



Şekil 3. EQ Web Sort aracı arayüzü

EQ Web Sort ile Q Sort geliştirme süreci yedi adımlı bir süreç olarak planlanmıştır. Adımlar arasında geçişler için arayüzün sol bölümündeki sekmeli yapı kullanılabilir.

1. Yerel sunucu ayarları (Server): Yeni bir Q Sort projesinin üretilmesi için yerel sunucu ayarının yapılması gerekmektedir. Bu amaçla projenin Github deposundan (<https://github.com/shawnbanasick/eq-web-sort?tab=readme-ov-file>) adresinden ulaşılabilmektedir) temel proje dosyalarının indirilmesi ve bilgisayardaki bir klasöre açılması gerekmektedir. Server sekmesinde yer alan “Navigate to the EQ Web Sort setup files folder where index.html is located” düğmesine tıklayarak indirilen klasörün araca gösterilmesi gerekmektedir. Bu işlem yapıldığında yerel sunucu kurulumu bitmiş olacaktır. Çalışan yerel sunucuya erişmek için herhangi bir internet tarayıcısının adres çubuğuna (<http://localhost:9990>) yazılması yeterlidir. Q Sortun çalışması ve oluşturulması ile ilgili tüm ayarlar EQ Web Configurator aracı tarafından bu klasördeki dosyalara işlenmiştir.

2. Temel uygulama ayarları (Config): İkinci aşamada üretilen Q Sort uygulamasının temel ayarlarının yapılması gerekmektedir.

a. Genel ayarlar (General Settings) alanında proje adı, yapılandırma hedefi, kartların her uygulamada karıştırılması ve sitenin başlık çubuğunun rengi ayarlarının yapılması beklenmektedir. Bu ayarlardan en önemlisi ve en karmaşığı yapılandırma hedefi ayarıdır. Bu ayar için sheets, firebase ve local seçenekleri sunulmaktadır. Sheets seçeneği Q Sortun veri tabanı olarak bir Google e-Tablosu dokümanının

(<https://docs.google.com/spreadsheets/>) kullanılmasını hedefler. Firebase seçeneği ise Google tarafından ücretsiz olarak sunulan bir veri tabanı hizmetinin kullanılmasını sağlar. Local seçeneği ise Q dizgesinin kullanıcının bilgisayarında çalıştırılmasını hedefler. Bu kullanımda veri toplayıcı taşınabilir bilgisayar ile hedeflediği katılımcılara ulaşarak kendi bilgisayarı üzerinden veri toplayabilmektedir. Fakat uzaktaki katılımcılara ulaşmak isteniyorsa firebase ya da sheets seçeneklerinden birinin seçilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada firebase seçeneği kullanılmıştır.

b. Projeye erişim metodolojisinin (Project access) belirlendiği ikinci alanda hedeflenen kullanıcıların veri girişi için projeye erişim yöntemleri belirlenir. Burada anonim erişim yalnızca isimle erişim, isim ve şifreyle erişim ve yalnızca şifreyle erişim seçenekleri sağlanmıştır. Bu uygulamada katılımcıların anonimliğinin korunması fakat yalnızca davet edilen kullanıcıların veri girişinin sağlanması için yalnızca erişim koduyla uygulama (access code only) seçeneği kullanılmıştır.

c. Yazı tipi seçenekleri (Font options): Bu bölümde oluşturulacak Q Sort uygulamasında kullanılacak yazı tipi, büyüklüğü ve rengi seçilebilmektedir.

d. Ön sıralama seçenekleri (Presort options [Step 1]): Sıralama öncesinde katılımcıların verilen ifadeleri olumlu, olumsuz ve nötr gruplara ayırması için ön sıralama adımı kullanılabilir. Bu aşamada ilgili grupların renkleri belirlenebilir.

e. Sıralama seçenekleri (Sort options [Step 2]): Bu bölümde font yükseklikleri (2-9 Font size) ve kart büyüklükleri (2-12a. Default statement card size) belirlenebilir. Bu ayarlamaların girilen ifadelerle göre uygulamaya özgü olarak ayarlanması gerekmektedir. Bu alandaki önemli ayarlamalar kartların verilen sütunları aşması (2-10. Allow unforced sorts) ve sütun sınırlarının aşılması halinde uyarı verilip verilmeyeceğidir. Bu çalışmada sütun aşımı engellenmiştir (forced sort uygulanmıştır).

f. Sıralama sonrası yorum alma seçeneği (Post sort options [Optional Step 3]). Bu seçenek sıralama işleminden sonra ifadelerle ilgili katılımcı yorumlarını almak için ve her bir kart için yorum alma ya da en olumsuz/en olumlu sütunlardan kartlara yorum alma seçenekleri kullanılabilir.

g. Anket seçenekleri (Survey options [Optional Step 4]): Bu bölümde sıralama sonrasında katılımlara yöneltilmek istenen sorulardan oluşan kısa bir anket oluşturulabilmektedir. Bu bölümde sunulan seçeneklerle katılımcılara kısa yanıt (ör: Kurumunuz), çoktan seçmeli (ör: cinsiyetiniz), onaylama (ör: uzmanlık eğitiminizi tamamladınız mı?), uzun yanıt (ör: çalışma hakkında görüşleriniz), seçim listesi (ör: çalıştığınız şehir), ikili, beşli ve onlu likert maddeler (ör: memnuniyet düzeyleri) hazırlanabilmektedir. Bu uygulamada anket bölümü katılımcıların demografik bilgilerinin alınması için kullanılmıştır.

3. İfadeler (Statements): Q Sort için kullanılacak ifadeler verilen kutuya satırlar halinde yazılır.

4. Harita (Map): Q dizgesinin içine yerleştirilmesi için -6'dan 12'ye kadar uzanan bir skalada sütunlara yerleştirilecek ifade sayıları girilir. Bizim çalışmamız -3'den +3'e kadar skalada oluşturulmuştur. Örneğin -2 kutusuna 2 değeri girilirse, -2 sütununda 2 adet kutu yerleştirilmesi için alan açılmış olur.

5. Dil (Language): EQ Web Configurator aracı Türkçe dil desteği sunmamaktadır. Bununla birlikte dil sekmesi altında ekranda görülecek her bir ifadenin Türkçeleştirilmesi olasıdır. Her ifadenin karşısına ekranda görünmesi istenen ifadeler girildiğinde uygulama belirlenen ifadelerle sunulacaktır.

6. Veri tabanı (Database): 2 numaralı adımdaki yapılandırma hedefi ayarına göre kullanılacak veri tabanı sisteminin kurulumu bu adımda gerçekleştirilmektedir. Bu sayfada listelenen yönergeler kullanılarak firebase (Firebase servisinin kullanılması için Google hesabı gerekmektedir) veri tabanı sistemi kullanılabilir.

7. Yayınlama (Upload): Tüm ayarlamalar ve yerel testler bittiğinde oluşturulan sitenin bir sunucu ortamında yayınlanması gerekmektedir. Bu aşamada ücretli bir çözüm ya da projede önerilen netlify gibi ücretsiz araçlar kullanılabilir. Bu çalışmada oluşturulan site netlify uygulaması üzerinden sunulmuştur (<https://ethicsqsort.netlify.app/#/>). Q dizgesi bir internet uygulaması olarak paketlenmiştir. Bu paket bir web adresinde yayına alındı. Oluşturulan adres, potansiyel katılımcılara bir davet metni içinde gönderildi (EQ Configurator for setting up an Easy HTMLQ online Q-sort. 25.10.2023 tarihinde https://github.com/shawnbanasick/eq_configurator#readme adresinden erişilmiştir).

Bu çalışma için katılımcıların seçiminde üç farklı yaklaşım kullanılması hedeflendi : (1) Şahsen tanınan radyoloji uzmanları ve onların doğrudan yönlendirdiği radyoloji uzmanları (kartopu yöntemi); (2) Yeterli sayıya ulaşılamazsa şahsen tanınan radyoloji uzmanları vasıtasıyla Whatsapp uygulaması ve elektronik postayla ulaşılan radyoloji uzmanları (3) Yeterli sayıya ulaşılamazsa Türk Radyoloji Derneği'ne başvurularak üyelerine ulaştırılması şeklindeydi . Bu doğrultuda veri toplama aşamasında yukarıda belirtilen her üç seçenek de kullanıldı. Whatsapp grupları veya dernek vasıtasıyla ulaşıldığında araştırmaya davet posterisi ile davet edildi.

Çalışma için davet posterisi /afişi olası katılımcılara e -posta/Whatsapp mesajı şeklinde gönderildi ve uygun oldukları bir zaman dilimi için randevu talep edildi . Ulaşılan katılımcılardan sözlü onam alındı ve kendileri için uygun bir zamanda yaklaşık 15-20 dakikalık bir sürede Q dizgesini doldurabilecekleri ifade edildi. Çalışmaya katılmaya onay veren katılımcılar belirlenen giriş koduyla Q dizgesine ulaşabildiler. Ardından ara yüzün kullanımı hakkındaki bilgiler ifade kutucuğu ile uyarı şeklinde gösterildi ve bu uyarı kutucuğu katılımcının istediği zaman kapatabileceği formattaydı. Bu görüşmede katılımcılardan Q dizgesinde yer alan ifadeleri üç adımda doldurmaları ve son aşamada ise demografik bilgileri girerek 'verileri sistem veri tabanına gönder' butonuna basmaları istendi. Bu üç adım şöyleydi:

İlk adımda açılış sayfasında, yazılımın kullanımına ilişkin yönergelerle birlikte projenin bir açıklaması katılımcılara sağlandı. Q dizgesi ifadeleri [Hiç katılmıyorum - Kararsızım-Tamamen katılıyorum] arasında uygun buldukları yere yerleştirmeleri istendi. İkinci adımda, verilen aday maddelere katılımcıların hangi ölçüde katılıp katılmadıklarını belirlemek için 36 ifadeyi öznel bir anlaşmazlık/anlaşma kavramına göre -3 ila +3 değer aralığında düzenlemeleri beklendi ve üçüncü adımda uç değerler olan -3 ve +3 değerlerinde sıraladıkları ifadeler hakkında seçim sebeplerinin daha net ortaya konulması için daha fazla yorum yapmaları istendi (**Şekil 4-6**).

Çünkü Q metodolojistleri, Q dizgesi uygulaması sırasında bir dizi ek nitel bilgiler de toplarlar ve katılımcıların ek ifadeleri not edilir. Örneğin, katılımcılara hangi maddelerin en üst sırada yer aldığını sorulabilir. En uç katılma ve katılmama sıralamalarının (+3/-3) onlar için ne anlama geldiği konusu üzerinde yoğunlaşılabilir. Ayrıca oluşturulan Q dizgesine eklenmesini istedikleri herhangi bir konu hakkındaki görüşlerini özetleyen kısa bir paragraf yazmaları beklenebilir. Bizim veri seçimimizde de Q dizgesinin son sorusu ek ifadelerin yapılacağı bölümden oluşmaktaydı. Bu bölümün veri analizinden sonra oluşan faktörlerin yorumlanmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir.⁴⁰

Çevirim içi ortamda hiçbir kişisel kayıt detayı veya herhangi bir harici uygulamanın indirilmesi gerekmedi. Zorunlu çan şeklindeki dağılımdaki ifadelerin her bir özel düzenlemesine Q dizgesi adı verilir, dolayısıyla bu çalışmada toplanan veriler 36 Q dizgesinden oluştu. Q metodoloji çalışmalarında perspektiflerdeki çeşitliliği etkili bir şekilde belirlemek için bir grupta 40 ila 60 katılımcı gerekliliği belirtilmektedir.³⁹ Bu çalışmanın örneklemini 41 radyoloji uzmanı oluşturmuştur.

Ön Sıralama

İfadeler

Yapay zekâ sistemlerinin ürettiği sonuçların güvenliği, tasarımcılar ve radyoloji uzmanlarının birlikte çalışması ile sağlanabilir.

0/36

Katılmıyorum (1)

Kararsızım (2)

Katılıyorum (3)

EQ Web Sort Yardım Metin boyutu - + % İleri

Şekil 4. Ön sıralama aşaması

Katılmıyorum	Aşağıda sunulan ifadeleri izgara içine sürükleyerek bırakınız.					Katılıyorum
-3	-2	-1	0	1	2	3
Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ endüstrisinin teknoloji devranı sağlık bakım kalitesini düşürme riski vardır.	Yapay zekâ sistemlerinin tasarlanmasında kişisel sağlık verilerine erişim hastaların bilgisiyle hırsızdır.	Yapay zekâ sistemlerinin kullanılması, kişisel sağlık verilerinin güvenliğinden ödün verilmesi gerektirir.	Yapay zekâ sistemlerinin yanlış sonuçlar üretmesi gibi hatalar sonucunda kullanımı durdurulmalıdır.	Yapay zekâ sistemlerinin ürettiği sonuçların güvenliği, tasarımcılar ve radyoloji uzmanlarının birlikte çalışması ile sağlanabilir.	Yapay zekâ sistemlerinin dışında "hata yapma olasılığı" potansiyel radyolojide hekim ve hasta açısından risk oluşturur.	Anonimleştirilmiş verilerin kullanımında toplumun, özellikle politikai düzeyde bir yaptırımla baskı altında sağlanmalıdır.
Yapay zekâ sistemlerinin tasarlanmasında etik ve hukuk uzmanlarının tavsiyeleri alınarak görüşler toplanmalıdır.	Yapay zekâ sistemleri, teknolojinin gelişmesinin ardından klinik uygulamalarda olabilecek tıbbi hatalardan sorumlu değildir.	Radyolojik görüntüleme yapay zekâ sistemlerinden yararlanılması, hastalar tarafından memnuniyetle karşılanmalıdır.	Radyoloji uzmanlarının yapay zekâ sistemlerini kullanması, bu sistemlerin açıklanabilirliği olmasından bağımsızdır.	Yapay zekâ sistemlerinin tasarlanmasında, kişisel sağlık verilerinin güvenliği kullanımı riski bulunmaktadır.	Yapay zekâ teknolojileri benzeri sadece karar destek sistemleri olarak kullanılabilir.	Yapay zekâ sistemlerinin karar verme sürecinin nasıl gerçekleştirildiği açıklanmalıdır.
Yapay zekâ sistemleri, teknolojinin gelişmesinin ardından klinik uygulamalarda olabilecek tıbbi hatalardan sorumlu değildir.	Yapay zekâ sistemleri, teknolojinin gelişmesinin ardından klinik uygulamalarda olabilecek tıbbi hatalardan sorumlu değildir.	Radyolojik görüntüleme yapay zekâ sistemlerinden yararlanılması, hastalar tarafından memnuniyetle karşılanmalıdır.	Radyoloji uzmanlarının yapay zekâ sistemlerini kullanması, bu sistemlerin açıklanabilirliği olmasından bağımsızdır.	Yapay zekâ sistemlerinin tasarlanmasında, kişisel sağlık verilerinin güvenliği kullanımı riski bulunmaktadır.	Yapay zekâ teknolojileri benzeri sadece karar destek sistemleri olarak kullanılabilir.	Yapay zekâ sistemlerinin karar verme sürecinin nasıl gerçekleştirildiği açıklanmalıdır.

EQ Web Sort Yardım Metin boyutu - + Kart boyutu - + 58% İleri

Şekil 5. Karara zorlayan Q dizgesi

Sıralama Sonrası Yorumlarınız

Lütfen bu ifadeler hakkındaki düşüncelerinizi detaylıca açıklayınız.

Aşağıda en çok katıldığınız (+3) ve katılmadığınız (-3) ifadeler listelenmiştir. Lütfen bu ifadeleri neden bu uçlara yerleştirdiğinizi kısaca açıklayınız.

Katılıyorum sütununa yerleştirdi

Yapay zekâ teknolojileri ileride sadece karar destek sistemi olarak kullanılabilirler.

Yorum eklemek için buraya tıklayınız

Katılıyorum sütununa yerleştirdi

Radyolojik görüntüleme yapay zekâ sistemlerinden yararlanılması konusunda hastaların çıkarımları vardır.

Yorum eklemek için buraya tıklayınız

Katılmıyorum sütununa yerleştirdi

Yapay zekâ sistemleri, radyoloji uzmanlarına otomasyon...

Yorum eklemek için buraya tıklayınız

EQ Web Sort Yardım Metin boyutu - + Kart boyutu - + 80% İleri

Şekil 6. Sıralama sonrası ek yorum sayfası

Veri analizi, kullanılan istatistiksel testlerin ve hesaplamaların tanımlanması

Q metodolojinin son aşaması analiz ve yorumlamadır. Önceki aşamalarda katılımcıların tanımlanmış bir dizi veriyi sıralamasını gerektirmektedir. Q sıralamasından elde edilen veriler, Q metodolojinin verilerini analiz etmek için genellikle PQMethod ve Ken-Q Analysis Desktop Edition (KADE) gibi özel bir Q uygulaması tarafından yürütülen faktör hesabı analitik sürecini içerir.⁴¹ Q metodolojisinde analitik sürecin ana adımları:

- I. Katılımcıların yanıtlarının excel veri matrisine aktarılması,
- II. Korelasyonların hesaplanması,
- III. Özdeğerlere ve yamaç grafiğine göre faktör sayısının seçilmesi,
- IV. Döndürülmüş faktör yüklerinin hesaplanması,
- V. Faktör ağırlıklarının ve puanlarının belirlenmesi,
- VI. Ayırt edici ifadelerin analizi,
- VII. Nihai faktörlere göre görüş kalıplarının sunulması şeklinde sıralanabilmektedir.^{42,43}

Başlangıçta faktör çıkarma aşamasında farklı katılımcıların her bir ifadeyi nasıl yerleştirdiği karşılaştırılarak Q sıralamaları birbiriyle ilişkilendirilir. İfadeleri benzer şekillerde sıralayan katılımcılar arasında yüksek pozitif korelasyonlar gözlemlenebilir. Daha sonra, yorumlamayı kolaylaştırmak için faktörler döndürülür ve bireysel türlerin faktörler üzerindeki göreceli konumları vurgulanır. Bunlar ya elle döndürülür ya da varimax kriterlerine göre döndürülür.⁴¹ Döndürme, tutumdaki tutarlılığı değiştirmez ancak faktörlerin gözlemlendiği bakış açılarını değiştirir. Araştırmacılar faktör yüklerini inceler ve ardından teori, deneyim, tahmin veya beklentiye dayalı olarak faktörlerin nasıl döndürülmesi gerektiğine karar verir.^{39,45}

Sonuç ve öneriler

Radyolojide yapay zekâ kullanımının etik boyutunu araştırmak amacıyla kullandığımız Q metodolojisinin uygulanmasıyla elde ettiğimiz deneyimler, gelecekteki araştırmacılara faydalı öneriler ve sonuçlar sunmamızı sağlamıştır. Sosyal çalışmalarda olduğu gibi zamanlama iyi planlanmalı, veri toplama sürecinin beklenenden uzun sürebilme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Tıp Tarihi ve Etik uzmanlarına gönderilen taslak Q dizgesine yönelik bazı uzmanlardan gelen eleştiriler doğrultusunda oluşturulan hali hazırdaki tabloda yalnızca sağ sütununda yer alan ‘uygun’, ‘uygun değil’, ‘düzeltmeli’ görüş seçenekleri sütunun her tek maddeden hemen sonra yer almasının daha açık ve anlaşılır olacağı yönünde belirtilmişti. Bu doğrultuda, gelecek çalışmalarda bu şekilde hazırlanan bir tablo daha kullanışlı olabilir.

Geleneksel uygulanan yöntemde ifadelerin yer aldığı önceden basılmış kartlar ve değerlendirme için boş karton kullanılmaktadır. Katılımcılardan bu ifade kartlarını düzenlemeleri istenmekte, daha sonra araştırmacı, katılımcıların sıralamalarını kaydetmektedir.¹⁹ Günümüzde veri toplama geleneksel yöntem kullanımı yerine çoğunlukla çevrimiçi araçlarla gerçekleştirilmektedir.¹²

Ancak çevirim içi yolla veri toplama daha pratik olmasına rağmen bizim çalışmamızda özellikle yüz yüze yapılışın daha verimli geçtiği deneyimlenmiştir.

Veri toplama için görüşme randevusu talep edildiğinde öncelikle likert tipi veri toplama aracı olduğu düşünülerek “anket mi yapacağız?” sorusuyla karşılaşıldı. Bu nedenle her görüşmeden önce yöntemin açıklanması gerekliliği ortaya çıktı. Böylece ileride yöntemi kullanacak olan araştırmacılar tarafından sistemin genel kullanımı hakkında videolu görsel anlatım materyali hazırlanması ve katılımcılara izletilmesi yoluyla bu ön yargılar giderilebilir.

Çalışmamızın örneklemini yapay zekâ sistemlerini kullanan radyoloji uzman hekimleriydi. Radyoloji uzmanları sistemleri kullanmalarına rağmen kullanılan ürünün geliştiricilerinin de etik değerlerinin izlenebilir olması

şeklinde kaygılarını ifade ettiler. Böylece yapay zekâ sistemlerinin kullanıcıları ve tasarlayıcıları arasındaki bağı vurgulamanın önemi ortaya çıkarak, Q dizgesinin endüstri tarafında çalışan uzmanlara da uyarlanması fikri oluşmuştur.

Bu makalenin tıp etiği alanındaki araştırmacılara Q metodolojisi ile yürütülecek bir araştırma protokolü oluşturmada yardımcı olacağı düşünülmektedir. Radyoloji alanında yapay zekâ sistemlerinin kullanımının etik boyutuna odaklanan bir Q metodolojisi oluşturma örneği sunan bu çalışma, tıp etiğinde Q metodoloji kullanımını teşvik edebilir ve radyolojide yapay zekâ etiği ile ilgili oluşturulmuş olan Q dizgesi benzer çalışmalarda da kullanılabilir.

Bilgi

Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Bu çalışma Seçil Özçiftçi'nin "Yapay Zekâ Sistemlerinin Tıbbi Görüntüleme Alanında Kullanımında Etik: Radyoloji Uzmanlarının Görüş ve Tutumları" başlıklı doktora tezinin bir parçasıdır. Bu tez projesini TDK-2023-3405 no ile destekleyen Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz.

Etik Onay

Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 01/06/2023 tarih ve KÜ GOKAEK-2023/10.17 karar no ile etik kurul izni alınmıştır.

Araştırmacı Katkı Oranı Beyanı

Seçil Özçiftçi: Fikir, tasarım, veri toplama, analiz ve yorum, kaynak taraması, makale yazımı, eleştirel inceleme.

Aslıhan Akpınar: Fikir, tasarım, denetleme, analiz ve yorum, kaynak taraması, makale yazımı, eleştirel inceleme, kaynak sağlama.

Onur Dönmez: Analiz ve yorum, makale yazımı, kaynak sağlama.

Kaynaklar

- Jueng RN, Huang SH, Li TP, Liang HY, Huang CM. Application of a Q Method Study to Understanding Nurses' Perspective of Adopting Evidence-Based Nursing. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)* 2017 Dec;11(4):253-260.
- Cross RM. Advance Access publication 22. *Health Educ Res* 2004;20(2).
- Hammami M, Hammami R, Kawadry S, Alvi S. Modeling lay people's ethical views on abortion: A Q-methodology study. *Dev World Bioeth* 2022 Jun;22(2):67-75.
- Churruca K, Ludlow K, Wu W, Gibbons K, Nguyen HM, Ellis LA, Braithwaite J. A scoping review of Q-methodology in healthcare research. *BMC Med Res Methodol* 2021 Jun 21;21(1):125.
- Wong W, Eiser AR, Mrtek RG, Heckerling PS. By-person factor analysis in clinical ethical decision making: Q methodology in end-of-life care decisions. *Am J Bioeth* 2004 Summer;4(3): 8-22.
- Schuijff M, De Jong MDT, Dijkstra AM. A Q methodology study on divergent perspectives on CRISPR-Cas9 in the Netherlands. *BMC Med Ethics* 2021;22(1):48.
- Kostenzer J, de Bont A, van Exel J. Women's viewpoints on egg freezing in Austria: an online Q-methodology study. *BMC Med Ethics* 2021;22(1):1-12.
- Hammami MM, et al. Prediction of life-story narrative for end-of-life surrogate's decision-making is inadequate: a Q-methodology study. *BMC Med Ethics* 2019 3;20(1):28.
- McHugh N, Baker RM, Mason H, Williamson L, van Exel J, Deogaonkar R, et al. Extending life for people with a terminal illness: a moral right and an expensive death? Exploring societal perspectives. *BMC Med Ethics* 2015 Mar 7; 16:14.
- Aygün HE, Onsekiz Ç. Social-Emotional Development in the Primary School Guidance Curriculum: A Q-Methodology Study 2023;13:379-403
- Çakmak Z, Akgün İH, Kaçar T. Social Studies Teachers' Views on the 7th Grade Social Studies Teacher Guidebook and its Removal: A Q Method Analysis. *Eğitim ve Bilim* 2022;47(210):217-38.
- Çakmak Z, Kaçar T, Akgün İH. Sosyal Bilgiler Öğretim Programına İlişkin Sosyal Bilgiler Alan Eğitimcilerinin Görüşleri: Bir Q Metot Analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2023;20(2):666-89.

13. Yayla A. Okul Yöneticilerinin Eğitim Felsefesi Akımlarına İlişkin Görüşlerinin Q Metodu ile İncelenmesi. Anadolu Eğitim Liderliği ve Öğretim Dergisi 2023;11(1):130–47.
14. Alanazi AS, Wharrad H, Moffatt F, Taylor M, Ladan M. Q methodology in the covid-19 era. Healthcare (Switzerland) 2021;9(11).
15. Akhtar-Danesh N, Baumann A, Cordingley L. Q-methodology in nursing research: a promising method for the study of subjectivity. West J Nurs Res 2008;30(6):759–73.
16. Absalom-Hornby V, et al. Attitudes of relatives and staff towards family intervention in forensic services using Q methodology. J Psychiatr Ment Health Nurs 2012;19(2):162–73.
17. Zabala A, Sandbrook C, Mukherjee N. When and how to use Q methodology to understand perspectives in conservation research. Conservation Biology [Internet] 2018;32(5):1185–94.
18. Askay SW, et al. Using QMethodology to Identify Reasons for Distress in Burn Survivors Postdischarge. Journal of Burn Care & Research 2009;30(1):83–91.
19. Simons J. An introduction to Q methodology. Nurse Res [Internet] 2013;20(3):28–32.
20. Yang Y. A Brief Introduction to Q Methodology. International Journal of Adult Vocational Education and Technology 2016;7(2):42–53.
21. Martinho A, Kroesen M, Chorus C. A healthy debate: Exploring the views of medical doctors on the ethics of artificial intelligence. Artif Intell Med 2021;121(October):102190.
22. Research Design: Q Methodology. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=D0oyjtuN-S8> (Erişim tarihi: 17.10.2023)
23. Demonstration of a Q factor analysis using KADE. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=CmFEt70j9I8&list=PLFKu0j9dWNQz8vM6TLMkBBtWp0-SuyOb6&index=19> (Erişim tarihi: 17.10.2023)
24. Polat M. Nitel-Nicel Bir Yaklaşım Olarak Q-Metodoloji ve Eğitim Araştırmalarında Kullanılabilirliği Üzerine Düşünceler. Pausbed August 2022;(51):481–489.
25. Lee BS. the Fundamentals of Q Methodology. Journal of Research Methodology 2017;2(2):57–95.
26. Jobin A, Ienca M, Vayena E. The global landscape of AI ethics guidelines. Nat Mach Intell 2019;1(9):389–99.
27. Jaremko JL, et al. Canadian Association of Radiologists White Paper on Ethical and Legal Issues Related to Artificial Intelligence in Radiology. Canadian Association of Radiologists Journal 2019;70(2):107–18.
28. Lekadira K, Osuala R, Gallin CS, Lazrak N, Kushibar K, Tsakou G, et al. FUTURE-AI: Guiding Principles and Consensus Recommendations for Trustworthy Artificial Intelligence in Medical Imaging. (2021). ArXiv, abs/2109.09658.
29. Ryan M, Stahl BC. Artificial intelligence ethics guidelines for developers and users: clarifying their content and normative implications. Journal of Information, Communication and Ethics in Society 2021;19(1):61–86.
30. Kim B, Koopmanschap I, Mehrizi MHR, Huysman M, Ranschaert E. How does the radiology community discuss the benefits and limitations of artificial intelligence for their work? A systematic discourse analysis. Eur J Radiol 2021 Mar;136:109566.
31. Demir F, Kul M. Algı, Tutum, Karakteristik Özellikler, Tipoloji, İçerik Analizi ve Araştırmaları için Modern Bir Araştırma Yöntemi Q Metodu. 2011. 42–43 p.
32. Starke G, et al. Intentional machines: A defence of trust in medical artificial intelligence. Bioethics 2022;36(2):154–61.
33. Safdar NM, Banja JD, Meltzer CC. Ethical considerations in artificial intelligence. Eur J Radiol 2020 Jan;122:108768.
34. AI Now 2017 Report. Available from: <https://ainowinstitute.org/publication/ai-now-2017-report-2> (Erişim tarihi: 24.09.2023)
35. High-level expert group on artificial intelligence. Available from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai> (Erişim tarihi: 24.09.2023)
36. AI Now 2018 Report. Available from: <https://ainowinstitute.org/publication/ai-now-2018-report-2> (Erişim tarihi:26.09.2023)
37. Shawnbanasick/eq_configurator [Internet]. Available from: https://github.com/shawnbanasick/eq_configurator (Erişim tarihi: 04.10.2023)
38. Ethicsqsort. Available from: <https://ethicsqsort.netlify.app> (Erişim tarihi: 04.10.2023)
39. Watts S, Stenner P. Doing Q methodology: Theory, method and interpretation. Qual Res Psychol 2005;2(1):67–91.
40. Rahma A, Mardiatno D, Rahmawati Hizbaron D. Q methodology to determine distinguishing and consensus factors (a case study of university students' ecoliteracy on disaster risk reduction). E3S Web of Conferences. 2020;200(November).
41. Wright PN. Is Q for you?: Using Q methodology within geographical and pedagogical research. Journal of Geography in Higher Education [Internet] 2013;37(2):152–63. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03098265.2012.729814> (Erişim tarihi: 01.03.2024)
42. Brown SR. A Primer on Q Methodology. Operant Subjectivity 1993;16(3/4).
43. Berényi L. Relative Importance of Sustainable Development Goals by Q-Sort Evaluation. Sustainability (Switzerland) 2023;15(3).
44. Q method. Available from: <https://qmethod.org/portfolio/van-exel-and-de-graaf-a-q-methodology-sneak-preview/> (Erişim tarihi: 26.03.2024)
45. Thumvichit A. Illuminating insights into subjectivity: Q as a methodology in applied linguistics research. Applied Linguistics Review 2024;15(2):531–54