



Doi: <https://doi.org/10.51960/jitte.1102904>

Makale Türü/Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 13.04.2022

Düzeltilme alındı/Received in revised form: 09.08.2022

Kabul edildi/Accepted: 08.09.2022

## TECH CHECK İSİMLİ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME TESTLERİNİN TÜRKÇEYE UYARLANMASI

İbrahim ÇETİN<sup>1</sup>, Polat ŞENDURUR<sup>2</sup>, Tarık OTU<sup>3</sup>

### Özet

Bilgi işlemsel düşünme görece yeni bir çalışma alanıdır. Araştırmacılar henüz bilgi işlemsel düşünmenin tanımlanması ve ölçülmesi gibi konularda fikir birliğine varamamıştır. Bilgi işlemsel düşünmenin ölçülmesi üzerine yapılan çalışmalar yeterli değildir. Özellikle anaokulu ve ilkokul seviyesinde yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bu çalışmada anaokulu ve ilkokul seviyeleri için geliştirilmiş, geliştirilme dili İngilizce olan, Tech Check K, Tech Check 1 ve TechCheck 2 isimli bilgi işlemsel düşünme testlerinin Türkçeye uyarlanması amaçlanmıştır. Uyarlama çalışmasında testlerin Türkçeye çevrilmesinin ardından İngilizceye geri çevrilerek ilk halleri ile geri çevrilmiş hallerinin karşılaştırılması sağlanmıştır. Bu süreç içerisinde alan uzmanları, dil uzmanları, anaokulu öğretmenleri ve ilkokul öğretmenleri ile işbirlikli çalışılmıştır. Çeviri sürecinin tamamlanmasının ardından psikometrik özelliklerinin incelenmesi için testlerin uygulanması gerçekleştirilmiştir. Testlerin uygulanmasının ardından her bir test için maddelerin aynen korunmasına karar verilmiştir. Tech Check K, Tech Check 1 ve Tech Check 2 testlerinin KR20 değerleri sırasıyla 0.64, 0.68 ve 0.70 olarak bulunmuştur. Bu değerler kabul edilebilir iç tutarlılığa işaret etmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda testlerin Türkçelerinin psikometrik özelliklerinin yeterli ve iyi düzeyde olduğuna karar verilmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında Tech Check testlerini kullanarak öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçebilirler.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi işlemsel düşünme testi, Tech Check testleri, anaokulu ve ilkokul seviyesi, Türkçe uyarlama çalışması

<sup>1</sup> Prof. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ibretin@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5127-0471

<sup>2</sup> Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, polat.sendurur@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2225-2359

<sup>3</sup> Öğretmen, Bolu Orhangazi Ortaokulu, tarikotu@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7282-9297

## 1. Giriş

Wing'in (2006) bilgi işlemsel düşünmeyi tanımlamasının ardından, bilgi işlemsel düşünmeye ve programlamaya yönelik araştırmalar geçtiğimiz on yıl içerisinde önemli bir ivme kazanmıştır. Benzer bir yönelim ülkelerin eğitim müfredatlarında da görülmektedir (Şimşek, 2018). Birçok ülke bilgi işlemsel düşünme ve programlamaya yönelik zorunlu ve seçmeli derslere eğitim programlarının içerisinde yer vermeye başlamıştır. Kodlama Saati ve Bilge Kunduz gibi geniş ölçekli yeni etkinlikler ortaya çıkmıştır. Dünya çapında birçok katılımcı bu etkinliklere dâhil olmuştur. Bunlara paralel olarak gelişmiş ülkelerin mesleki gereksinim projeksiyonlarında bilgisayar bilimine önemli bir yer ayırdıkları ve aynı zamanda önemli miktarlarda bilgisayar bilimcisine ihtiyaç duydukları görülmektedir (Gülbahar, 2017). Dolayısıyla birçok araştırmacı bilgisayar okuryazarlığı tanımını sadece var olan teknolojileri kullanarak problem çözmekten öte, gerektiğinde ilgili teknolojileri üretmeye yönelik becerileri içerecek şekilde genişletmişlerdir.

Bütün bu değişiklikler içerisinde eğitimcilerin temel olarak ilgilenmesi gereken üç başlık bulunmaktadır. Bu başlıklar bilgi işlemsel düşünmenin tanımlanması, bilgi işlemsel düşünmeye yönelik öğretimin planlanıp uygulanması ve bilgi işlemsel düşünmenin ölçülmesi şeklinde sıralanabilir. Bu çalışma bilgi işlemsel düşünmenin ölçülmesi ile ilgilidir. Fakat bilgi işlemsel düşünmenin kavramsal temellerine değinmek üzere kısaca bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminden de bahsetmek yerinde olacaktır. Bilgi işlemsel düşünme ve programlama öğretiminde geçtiğimiz on yıllar içerisinde Scratch gibi blok tabanlı geliştirme ortamları, mBot gibi robot kitleri ve Arduino gibi elektronik donanımlar eğitimcilerin hizmetine sunulmuştur. Öğretime araç tabanlı yaklaşımlar açısından bakıldığında blok tabanlı ortamlar, elektronik tabanlı araçlar ve metin tabanlı ortamlar dikkati çekmektedir (Kert, 2018). Bunun yanında elektronik bir araç kullanmadan gerçekleştirilen bilgisayarsız bilgisayar bilimi de bilgisayar bilimi eğitimi süreçlerinde önemli bir unsurdur. Pedagojik yöntem ve tasarım açısından da eşli programlama ve GUTÜD öğrenme döngüsü gibi bilgisayar bilimi eğitimine özgü pedagojik yöntem ve tasarımlar ortaya atılmış veya geliştirilmiştir (Çetin, Şendurur ve Top, 2021; Çetin, Üçgül, Top ve Yükseltürk, 2021).

Bilgi işlemsel düşünme terimini ilk olarak Seymour Papert matematik eğitimi bağlamında kullanmış ancak bu kullanımını terimin tanımını vermeden gerçekleştirmiştir (Papert, 1993). Papert, Piaget'nin yapılandırmacı teorisini (constructivism) temel almaktadır. Piaget, bilginin sadece nesneden kaynaklandığını veya sadece öznenin kaynaklandığını iddia edenlere karşı çıkmaktadır (Piaget, 1964). Ona göre bilginin kaynağı öznenin nesnelere üzerine yaptığı eylemlerde; yani deneyimlerinde bulunmaktadır. Öğrenenler dışsal veya içsel bir nesne üzerinde eylemler (sayma, sıralama, toplama ve eşleştirme gibi) gerçekleştirirler ve nesneyi dönüştürürler. Bu dönüştürmeye bağlı olarak üst seviyeli bir düzlemde bilgiyi oluşturur ve yeni bilgiyi üst seviye düzlemde hâlihazırda bulunan bilgiler ile bütünleştirirler. Bilginin elde edilmesindeki temel mekanizma yansıtıcı soyutlamadır. Yani bilgi yansıtıcı soyutlamalar vasıtası ile oluşturulur. Yansıtıcı soyutlamalar vasıtası ile oluşturulan zihinsel yapıya şema ismi verilir. Öğrenenler deneyimlerini şemalar vasıtası ile bütünleştirmiş olurlar. Yeni bilgi bu şemalar temelinde oluşturulur. Öğrenen şemasını aktif bir şekilde kendi deneyimlerinden oluşturur. Papert Piaget'nin yapılandırmacı teorisini kullanarak inşacılık (constructionism) yaklaşımını oluşturmuştur. İnşacılık yaklaşımı Piaget'nin teorisini kabul eder ve öğrenme sürecindeki deneyimlerin somut ürünler vasıtası ile gerçekleştirilmesi gerektiğini vurgular. Bilgisayar programları ve daha genel olarak algoritmalar bu somut ürünleri oluşturmada önemli bir yere sahiptir. Üretilen somut programlar vasıtasıyla öğrenen soyut kavramlar üzerine düşünebilir. Tanımı ve yapısı dikkate alındığında bilgi işlemsel düşünmenin inşacılık yaklaşımında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

Papert gibi Ed Dubinsky de Piaget'nin yapılandırmacı teorisini matematik eğitimi bağlamında ele almıştır (Dubinsky, 1995). Dubinsky bilgi işlemsel düşünme terimini kullanmamasına rağmen bilgi işlemin gücünün matematik öğretiminde kullanılması gerektiğini savunmuştur. Dubinsky ve arkadaşları bu bağlamda APOS (Action, Process, Object ve Schema) kuramını geliştirmiştir. APOS kuramına göre matematiksel bilginin oluşturulmasındaki temel zihinsel yapılar Eylem (Action), Süreç (Process), Nesne (Object) ve Şema'dır (Schema) ve matematiksel bilginin oluşturulmasından sorumlu temel mekanizma ise yansıtıcı soyutlamadır. APOS'a göre öğrenenler yansıtıcı soyutlamalar aracılığı ile matematiksel bilgiyi oluşturur. Bu noktada bilgisayar programları yansıtıcı soyutlamada yani eylemden şemaya kadar yapıların oluşturulmasında önemli rol sahibi olabilir ve bu sayede öğrenenler deneyimledikleri programlama etkinlikleri ile gerekli yansıtıcı soyutlamaları gerçekleştirebilecek olanaklara sahip olabilirler.

Papert ve Dubinsky bilgi işlemin gücünü sistematik eğitimsel teoriler çerçevesinde kullanmayı öneren önemli iki araştırmacıdır. Fakat bilgi işlemsel düşünme tanımı ilk defa Wing tarafından yapılmıştır. Wing (2006) bilgi işlemsel düşünmenin "bilgisayar biliminin kavramlarını kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını (s.s. 33)" içerdiğini vurgulamıştır. Aho (2012) ise bilgi işlemsel düşünmenin tanımında bilgi işlemsel modelin de içerilmesi gerektiğini belirtmiştir ve bilgi işlemsel modeli içermeyen tanımlar eksik kalacağını ifade etmiştir. Cuny, Snider ve Wing (2010) daha önce Wing tarafından yapılan tanımı değiştirerek bilgi işlemsel düşünmeyi "çözümlerin bir bilgi işleme birimi tarafından etkili şekilde yerine getirilebilecek formda sunulması amacıyla problemleri ve çözümleri formüllemeyi içeren düşünme süreci" olarak tanımlamıştır (aktaran Wing, 2011).

Bilgi işlemsel düşünmenin kavramsallaştırılması ve tanımının yapılmasının, onun ölçümünün gerçekleştirilmesi için gerekli adımlardan bir tanesi olduğu söylenebilir. Fakat bilgi işlemsel düşünme için birçok farklı tanım yapılmasına rağmen genel kabul görmüş bir tanımdan söz etmek mümkün değildir. Tang, Yin, Lin, Hadad ve Zhai (2020) bilgi işlemsel düşünme tanımlarını iki başlık altında incelemiştir. Birinci başlıkta programlama ve bilgisayar bilimi kavramları üzerinden bilgi işlemsel düşünme ele alınır. İkinci başlıkta ise alana özgü veya alandan bağımsız yeterlikler esas alınmıştır. Birinci başlığa örnek olarak Brennan ve Resnick'in (2012) üç bileşenli bilgi işlemsel düşünme çerçevesi verilebilir. Brennan ve Resnick kendi Scratch öğretimi deneyimlerini kullanarak tanımlarını geliştirmiştir. Buna göre bilgi işlemsel düşünme, bilgi işlemsel kavramları (kodlama yapılırken kullanılan kavramlar; örneğin, değişkenler ve döngüler) bilgi işlemsel pratikleri (kodlama yaparken geliştirilen/kullanılan pratikler; örneğin hata ayıklama ve yinleme süreci) ve bilgi işlemsel perspektifleri (kodlama sürecinde elde edilen kendi hakkında, diğerleri ve teknolojik dünya hakkındaki düşünceler; örneğin kendini ifade etme ve sorgulama) içerir. Tang ve arkadaşlarının (2020) önerdiği ikinci başlığa örnek olarak ise Wing'in bilgi işlemsel düşünme tanımı verilebilir. Bu başlık için Bers'in (2018) küçük yaşta çocuklar için bilgi işlemsel düşünmeye yönelik oluşturduğu yedi temel kavram ve beceri de örnek olarak verilebilir. Buna göre algoritma, modülerlik, kontrol yapıları, gösterim, yazılım/donanım, tasarım süreci ve hata ayıklama bilgi işlemsel düşünmenin temel kavram ve becerileridir. Algoritma bir problemi çözmek için oluşturulan sıralı adımlardan oluşur. Modülerlik büyük görevleri daha küçük parçalara ayırıştırıp, problemin çözümü için bu parçaların bütünü kullanmayı içerir. Kontrol yapıları programın akış sırasının kontrol edilmesiyle alakalıdır. Gösterim veri yapıları ile ilgilidir. Donanım ve yazılım birlikte çalışarak çeşitli problemlerin çözümünde işe koşulabilir. Tasarım süreci program geliştirmede kullanılan yinelemeli süreçlerdir. Son olarak hata ayıklama programda bulunan hata veya hataların tespit edilip giderilmesini içerir.

Tsai, Liang ve Hsu (2021) bilgi işlemsel düşünmenin ölçülmesi için geliştirilen değerlendirme araçlarını sonuç odaklı ve süreç odaklı olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Sonuç odaklı yaklaşımlarda öğrenme performansı veya öğrenme çıktıları programlama becerisine yönelik görevler veya kavramsal testler ile ölçülür. Süreç odaklı yaklaşımlarda ise düşünme süreci temel alınır. Süreç odaklı yaklaşımda sesli düşünme protokolü, görüşmeler ve öz bildirimle dayalı ölçekler kullanılmaktadır. Bunun yanında Çetin, Otu ve Oktaç'ın (2020) belirttiği gibi bilgi işlemsel düşünme ölçeklerinin ortam bağımlı ve ortam bağımsız olması önemli bir faktördür. Ortam bağımlı ölçeklerde ölçüm aracı bir programlama ortamına bağı olarak oluşturulmuştur. Ortam bağımsız ölçeklerde öğrencilerin programlama bilmesine gerek yoktur.

Bilgi işlemsel düşünmenin değerlendirilmesi için Roman-Gonzalez'in (2016), ortaokul öğrencilerine yönelik olarak geliştirdiği bilgi işlemsel düşünme testi, programlama kavramlarına dayalı ve sonuç odaklı 28 maddeden oluşan ortam bağımsız çoktan seçmeli bir testtir. Bilgi işlemsel düşünme testi yedi farklı bilgi işlemsel kavram ile ilgili maddeler barındırmaktadır. Bu kavramlar temel sıralama, basit karar ifadesi, karmaşık karar ifadesi, olana kadar tekrarla tipi döngü, defa tekrar et tipi döngü, "while" tipi döngü ve basit fonksiyonlardır. Çetin, Otu, Oktaç (2020) bu testi ortaokul öğrencileri için Türkçeye adapte etmişlerdir. Testin KR20 değeri 0.78 olarak bulunmuştur.

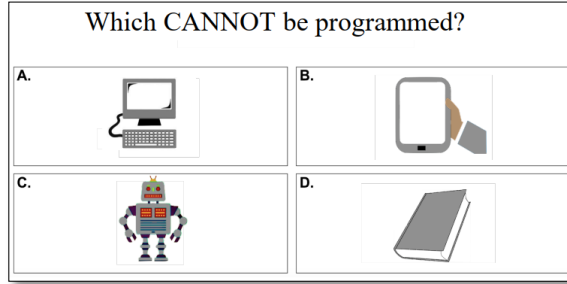
Yeterlilikler esas alınarak geliştirilmiş, ortam bağımsız ve sonuç odaklı ölçeklere Sun, Hu ve Zhou (2021) tarafından yedinci sınıf öğrencileri için geliştirilen test örnek olarak verilebilir. Test çoktan seçmeli olarak hazırlanmıştır ve 12 soru bulunmaktadır. Testin maddeleri Bilge Kunduz görevleri arasından; soyutlama, bileşenlerine ayırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleştirme yeterlikleri göz önüne alınarak seçilmiştir. Test farklı güçlük seviyelerinden sorular içermektedir. Testin iki sürümü bulunmaktadır ve bunlar ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ön-testin Cronbach Alpha katsayısı .946, son-testin ki ise .952 olarak bulunmuştur.

Yeterlilikler esas alınarak geliştirilmiş, ortam bağımsız ve süreç odaklı ölçeklere Korkmaz, Çakır ve Özden (2017) tarafından geliştirilen Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği örnek olarak verilebilir. Ölçek 29 madde içermektedir ve beş alt boyutu bulunmaktadır. Ölçeğin alt boyutları yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirliktir. Ölçeğin bütünü için iç tutarlılık katsayısı .82 bulunmuştur. Ölçek beşli Likert ölçeğidir ve üniversite öğrencileri için geliştirilmiştir.

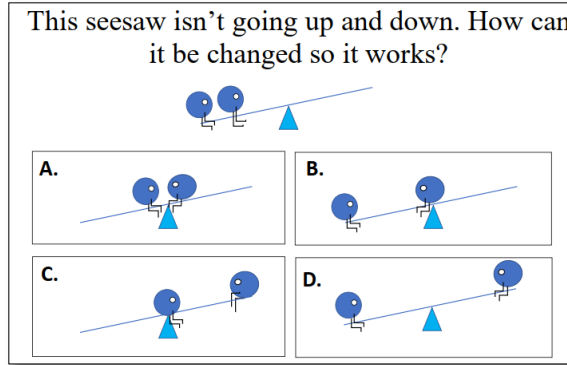
Bilgi işlemsel düşünme görece olarak yeni bir alandır. Bilgi işlemsel düşünmenin tanımı ve değerlendirilmesi de doğal olarak değişip gelişmektedir. Bu alanda anaokulu ve ilkököl seviyesi gibi küçük yaş grupları için geliştirilmiş ölçüm araçları henüz yeterli sayıda değildir (Román-González, Moreno-León ve Robles, 2019). Relkin, Ruiter, ve Bers (2021) Tech Check isminde anaokulu ve ilkököl öğrencileri için bir bilgi işlemsel düşünme testi geliştirmiştir. Relkin, Ruiter, ve Bers (2021) bilgi işlemsel düşünmeyi "bilgisayar bilimi ve diğer alanlarda problem çözme için uygulanabilir olan ve ayrık alt alanlar içerisinde kategorize edilebilen bir dizi buluşsal (heuristic) muhakeme becerisi" olarak tanımlamıştır. Geliştirilen testte Bers'in yedi temel kavram ve becerisinden altısı kullanılmış ve maddeler bu kapsamda oluşturulmuştur. Testteki sorular çoktan seçmelidir fakat tasarım sürecine yönelik sorular doğası gereği açık uçlu olmalıdır. Bu yüzden testte tasarım süreci ile ilgili soru bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı uluslararası alanyazında az bulunan anaokulu ve ilkököl seviyesi bilgi işlemsel düşünme testlerinden biri olan Tech Check'in Türkçeye uyarlanmasıdır.

## 2. Yöntem

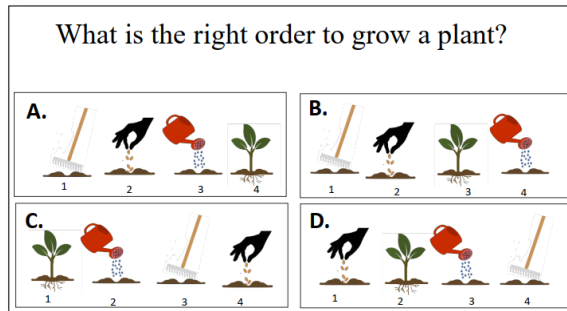
Tech Check testi Tech Check K (anaokulu için), Tech Check 1 (birinci sınıflar için) ve Tech Check 2 (iki ve üçüncü sınıflar için) olmak üzere üç testten oluşmaktadır. Testlerin orijinal dili İngilizcedir ve bilgi işlemsel düşünme ile ilgili maddeler içermektedir. Şekil-1, Şekil-2 ve Şekil-3’de Tech Check testlerinde yer alan sorulara ilişkin örnekler sunulmuştur. Test maddeleri genel olarak bir iki cümle ve görsellerden oluşmaktadır. Bu yüzden Türkçe çeviri sürecinde İngilizce dil uzmanları ve alan uzmanlarının birlikte çalışması kararı alınmıştır. Tech Check testleri ilk olarak bu çalışmanın iki araştırmacısı tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Maddelerin çevrilmiş ve orijinal halleri İngilizce Öğretmenliği bölümünde görev yapan iki akademisyen tarafından incelenmiştir. Bu akademisyenlerden gelen dönütlere bağlı olarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından testler iki Türkçe dil uzmanı (bir öğretim üyesi ve bir öğretmen) ve bir bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmeni tarafından tekrar incelenmiştir. Dil uzmanları testi Türkçe açısından değerlendirmiştir. Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmeni ise testteki maddeleri teker teker çözmüş ve testi içerik, format ve uygunluk açısından değerlendirmiştir. Dil uzmanlarından ve bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmeninden gelen dönütlere değerlendirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra elde edilen Türkçe testlerde Tech Check K iki farklı anaokulu öğretmenine Tech Check 1 ve 2 ise iki farklı sınıf öğretmenine gönderilmiştir. Anaokulu ve sınıf öğretmenleri ve bu çalışmanın araştırmacılarından birisi ile Tech Check testlerinde bulunan maddeleri öğrenci seviyesi, dil ve format açısından değerlendirmiştir. Öğretmenlerden gelen dönütlere değerlendirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Sonuç olarak testlerin ilk Türkçe sürümü elde edilmiştir. Testlerin ilk sürümünün oluşturulmasında bu çalışmanın araştırmacıları, öğretmenler, dil uzmanları ve orijinal testin geliştiricileri ile gerekli yerlerde fikir alışverişi yapılmıştır.



Şekil 1: Tech Check testleri örnek soru-1



Şekil 2: Tech Check testleri örnek soru-2



Şekil 3: Tech Check testleri örnek soru-3

Testlerin ilk Türkçe sürümü bir İngilizce dil uzmanına (yeminli mütercim tercüman) gönderilmiş ve İngilizceye geri çevirisinin yapılması istenmiştir. Geri çevirisi tamamlanan testler, İngilizce Öğretmenliği ile Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri bölümünden birer akademisyen tarafından orijinal sürümleri ile karşılaştırmıştır. Karşılaştırma için iki sürümdeki her bir madde 0 ile 10 puan arasında (anlam olarak tamamen aynı ise on puan ve tamamen farklıysa sıfır puan) puanlandırılmıştır. On puandan düşük alan madde karşılaştırmaları için uzmanlardan açıklama belirtmeleri istenmiştir. İki akademisyen de testlerdeki maddeler karşılaştırmalarının tamamına on puan vermiştir. Sonuç olarak testlerin çeviri süreci tamamlanmıştır. Bu sürecin ardından ise psikometrik özelliklerinin değerlendirilebilmesi için testler çalışma grubuna uygulanarak gerekli veri toplanmıştır.

### **2.1. Tech Check Testleri ve Uygulanması**

Tech Check K, Tech Check 1 ve Tech Check 2 olmak üzere üç test bulunmaktadır. İlk olarak Tech Check 1 testi birinci ve ikinci sınıf seviyesindeki öğrenciler için geliştirilmiştir (Relkin, Ruiter ve Bers, 2020). Öğrencilerin yaş ortalaması 7 yıl 6 aydır. Bu testin geliştirilmesinde Bers'in (2018) yedi temel kavram ve becerisi esas alınmıştır. Fakat bu yedi kavram ve beceri arasından tasarım süreci, açık uçlu sorular gerektirdiğinden bu başlık kapsam dışı bırakılmıştır. Algoritma (sıralama, mantıksal organizasyon), modülerlik (büyük problemin küçük parçalara bölünmesi), kontrol yapıları (tekrar, örüntü ve sebep sonuç), gösterim (sembolik gösterim ve modeller), donanım/yazılım (insanlar tarafından tasarlanan cihazlar) ve hata ayıklama (problemin tanımlanıp çözülmesi) için bilgisayarsız bilgisayar bilimi olarak ifade edilen tarzda sorular oluşturulmuştur. Bu nedenle testi çözen öğrencilerin herhangi bir programlama dili bilmesi gereksinimi ortadan kaldırmıştır. Geliştirme sürecinin sonucunda her biri dört şık içeren 15 soru elde edilmiştir. Testte yer alan her bir soru bir puan değerindedir. Tüm soruların doğru cevaplanması durumunda alınabilecek en yüksek puan 15'dir. Bu grupta Tech Check 1'den alınan ortalama puan 10.65 ve standart sapma 2.58 olarak bulunmuştur.

Tech Check 1 testinin geliştirilmesinin ardından ikinci sınıf öğrencileri için bu testte değişiklikler yapılmasına karar verilmiştir ve Tech Check 2 oluşturulmuştur (Relkin, 2021). Tech Check 1'deki maddelerden bazılarında küçük değişiklikler yapılmıştır ve üç madde tamamen yenileri ile değiştirilmiştir. Bu test 7-9 yaş arası çocuklar için uygun bulunmuştur fakat testin aynı zamanda üçüncü sınıf öğrencileri için de uygulanabileceği belirtilmiştir. Benzer şekilde Tech Check 1 testi kullanılarak anaokulu öğrencileri için Tech Check K testinin geliştirilmesine karar verilmiştir (Relkin, 2021; Relkin ve Bers, 2021). Bunun için Tech Check 1 testindeki maddeler aynen korunmuştur fakat maddelere ait seçenek sayısı dörtten üçe düşürülmüştür. Bu testin uygulandığı öğrencilerin yaş ortalaması 5.84'tür.

Tech Check testlerinin uygulanması için, orijinal testin geliştiricileri tarafından 15-30 dakika arası süre önerilmektedir. İkinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinde testin uygulanması için 30 dakikalık süre ve birinci sınıf öğrencileri için ise 40 dakikalık bir süre planlanmıştır. Birinci sınıflara 40 dakika süre verilmesinin sebebi, bu öğrenciler pandemi döneminden yeni çıkmaları ve ilkokula yeni başlamalarından kaynaklanabilecek çeşitli sorunların önüne geçmektir. Testin uygulanmasında bu çalışmanın bir araştırmacısı ve uygulama yapılan sınıfın sınıf öğretmeni hazır bulunmuştur. Test öncesinde sınıf öğretmeni testin uygulanmasına yönelik bilgilendirilmiştir. Testte bulunan sorular teker teker tahtaya yansıtılmıştır ve öğrencilerden doğru cevabı verilen cevap kâğıdında işaretlemeleri istenmiştir. Cevap kâğıdında şıklar görseller şeklinde sunulmuştur. Öğrenci doğru olduğunu düşündüğü görseli işaretlemiştir. Bütün öğrenciler ilgili soruyu çözdükten sonra bir sonraki soruya geçilmiştir. Testin uygulanmasında öğrencilerden gelen test ile ilgili soruları bu çalışmanın araştırmacısı ve sınıf öğretmeni birlikte yanıtlamışlardır.

### **2.2. Çalışma Grubu**

Araştırmaya katılacak çalışma grubu belirlenirken uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya Bolu il merkezinde bulunan bir ilkokuldan 956 öğrenci katılmıştır. Bu çalışmada veri toplama işlemi 2021-2022 öğretim yılının güz döneminin hemen başında (8-20 Eylül 2021) gerçekleştirilmiştir. Bir önceki dönemin sonu ile yeni dönemin başı arasında yaklaşık üç aylık bir zaman dilimi bulunmaktadır. Testin geliştirildiği orijinal çalışmalarda Tech Check K, anaokulu son sınıf öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada orijinal çalışmanın araştırmacılarından Emily Relkin ile değerlendirmeler gerçekleştirilmiş ve henüz dönem başı olması nedeniyle Tech Check K testinin birinci sınıf öğrencilerine uygulanmasının uygun olabileceği kararlaştırılmıştır. Tech Check 1 testi orijinal çalışmada birinci ve ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Yine yapılan değerlendirmeler sonucu Tech Check 1 testinin ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Tech Check 2 testi orijinal çalışmada ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır ve üçüncü sınıf öğrencilerine de uygulanabileceği önerilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu Tech Check 2 testinin üçüncü sınıf ve dördüncü sınıf öğrencilerine uygulanmasına karar verilmiştir. Dördüncü sınıflara uygulanmasının sebebi Tech Check 2 testinin hangi seviyeye kadar uygun olduğunu araştırmaktır. Çalışma grubunun demografik bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubunun demografik bilgileri

Sınıf	Uygulanan Test	Cinsiyet	Öğrenci Sayısı	Sınıf Yüzdesi	Toplam Öğrenci
Birinci Sınıf	Tech Check K	Kız	114	48	236
		Erkek	122	52	
İkinci Sınıf	Tech Check 1	Kız	118	50	238
		Erkek	120	50	
Üçüncü Sınıf	Tech Check 2	Kız	109	45	244
		Erkek	135	55	
Dördüncü Sınıf	Tech Check 2	Kız	112	47	238
		Erkek	126	53	

### 3. Bulgular

Verilerin analizinde TAP yazılımı kullanılmıştır. Tech Check K, Tech Check 1 ve Tech Check 2'den alınabilecek en düşük puan 0 iken en yüksek puan 15'tir. Tech Check K için yapılan uygulamadan alınan sonuçlara göre KR20 değeri 0.64 bulunmuştur. Bu KR20 değeri kabul edilebilir seviyededir (Özdamar, 1999). Testin uygulanmasından elde edilen verilere göre ortalama puan 10.96, standart sapma 2.57, basıklık değeri 1.82 ve çarpıklık değeri -1.11 bulunmuştur. Teste ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Tech Check K - betimsel istatistikler

Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	En Düşük	En Yüksek	Basıklık	Çarpıklık
236	10.96	2.57	6.6	1	15	1.82	-1.11

Madde güçlüğü 0 ile 1 arasında değişen değerlere sahip olabilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Güçlük değeri 0'a yaklaştıkça madde zor 1'e yaklaştıkça madde kolay kabul edilir. Madde ayırt edicilik indeksi -1 ile 1 arasında değişen değerlere sahip olabilir (Büyüköztürk ve ark., 2017). Ayırt edicilik indeksi 1'e yaklaştıkça maddenin yüksek ayırt ediciliğe sahip olduğu düşünülür. 0.20'den daha düşük ayırt edicilik değerlerine sahip olan maddeler gözden geçirilmeli, irdelenmeli ve gerekirse testten çıkarılmalıdır. Tech Check K'nın uygulanmasından elde edilen sonuçlara göre testteki maddelerin güçlük değerleri 0.31 ile 0.91 arasında değişmektedir. Ortalama madde güçlüğü ise 0.71 olarak bulunmuştur. Tech Check K farklı güçlüklerde maddelere sahip kısmen kolay bir test olarak nitelendirilebilir. Testteki maddelerin ayırt edicilik indeksleri değerlendirildiğinde bu değerlerin 0.20 ile 0.44 arasında olduğu görülmüştür. Ortalama ayırt edicilik indeksi ise 0.30 olarak bulunmuştur. Testin farklı seviyelerde ayırt ediciliğe sahip maddeler barındıran ortalama olarak iyi seviyeli ayırt ediciliğe sahip bir test olduğu söylenebilir. Testte bulunan maddelerin ve testin psikometrik özellikleri yeterli bulunmuştur ve maddelerin aynen korunmasına karar verilmiştir. Tech Check K testinin madde istatistikleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Tech Check K madde istatistikleri

Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	.79	.20
2	.91	.23
3	.86	.26
4	.72	.30
5	.82	.33
6	.64	.42
7	.58	.33
8	.61	.44
9	.75	.25
10	.80	.31
11	.80	.36
12	.73	.37
13	.31	.22
14	.87	.23
15	.77	.28
<b>Ortalama</b>	.71	.30

Tech Check 1'in uygulamasından elde edilen sonuçlar KR20 değerinin 0.68 olduğunu göstermiştir. Bu değer kabul edilebilir iç tutarlılığa işaret etmektedir. Testin uygulanmasından elde edilen verilere göre ortalama puan 11.17, standart sapma 2.67, basıklık değeri 0.05 ve çarpıklık değeri -0.70 bulunmuştur (bkz. Tablo 4).

Tablo 4. Tech Check 1 - betimsel istatistikler

Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	En Düşük	En Yüksek	Basıklık	Çarpıklık
238	11.17	2.67	7.05	3	15	.05	-.70

Tablo 5'te, Tech Check 1'e ait madde istatistikleri sunulmaktadır. Buna göre maddelerin güçlük değerleri 0.39 ile 0.89 arasında değişmektedir. Ortalama güçlük değeri 0.75 olarak bulunmuştur. Tech Check 1'in farklı güçlüklerde maddelere sahip göreceli olarak kolay bir test olduğu söylenebilir. Testteki maddelerin ayırt edicilik indeksleri 0.18 ile 0.89 arasında değişmektedir. Ortalama ayırt edicilik indeksi 0.37 olarak bulunmuştur. Test, farklı seviyelerde ayırt ediciliğe sahip maddeler bulunduran ortalama olarak iyi seviyeli ayırt ediciliğe sahip bir test olarak değerlendirilmiştir. Testteki onuncu madde dışında bütün maddelerin ayırt edicilik değerleri 0.20'den büyüktür. Onuncu maddenin ayırt edicilik değeri 0.18 ve güçlük değeri ise 0.80 bulunmuştur. Bu nedenle madde yeniden incelenmiştir. Madde indeksleri ve maddenin incelenmesinden sonra maddede yapısal bir sorun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu madde görece kolay bir maddedir. Kolay olmasının maddenin ayırt ediciliğini etkilediği söylenebilir. Madde testteki iki örüntü bulma sorusundan birisidir. Örüntü soruları Bers'in (2018) kontrol yapısı kavramı için sorulmuştur. Kontrol yapısı testin önemli bileşenlerindedir ve bu maddenin çıkarılması kapsam geçerliğini olumsuz anlamda etkileyecektir. Madde testten atıldığında KR20 değeri değişmeyerek 0.68 olarak kalmaktadır ve testin ortalama ayırt ediciliği 0.38 olmaktadır. Başka bir deyişle, maddenin atılması testin ayırt ediciliğine çok küçük bir katkı sağlamaktadır. Ayrıca testten bir madde atılması bu testin uluslararası çalışmalar ile elde edilen sonuçlar ile Türkçe testten elde edilen sonuçların karşılaştırılmasını güçleştirecektir. Tüm bu sebepler bir arada düşünüldüğünde onuncu maddenin teste tutulmasına karar verilmiştir.

Tablo 5. Tech Check 1 madde istatistikleri

Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	.89	.20
2	.87	.28
3	.87	.26
4	.84	.31
5	.83	.30
6	.58	.68
7	.79	.38
8	.74	.34
9	.62	.44
10	.80	.18
11	.76	.45
12	.58	.68
13	.39	.52
14	.88	.20
15	.71	.30
<b>Ortalama</b>	<b>.75</b>	<b>.37</b>

Tech Check 2'nin üçüncü sınıflara uygulanmasından elde edilen sonuçlarda KR20 değeri 0.70 olarak bulunmuştur. Bu değer kabul edilebilir bir iç tutarlılık değerine işaret etmektedir. Ayrıca ortalama puan 10.76 ve standart sapma 2.87 olarak tespit edilmiştir. Basıklık değeri 0.39 ve çarpıklık değeri -0.81'dir. Teste ilişkin betimsel istatistikler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Tech Check 2 - üçüncü sınıflar için betimsel istatistikler

Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	En Düşük	En Yüksek	Basıklık	Çarpıklık
244	10.76	2.87	8.23	1	15	.39	-.81

Üçüncü sınıflar için Tech Check 2 testi maddelerinin güçlük değerleri 0.59 ile 0.92 arasında değişmektedir. Ortalama madde güçlüğü ise .72 bulunmuştur. Bu değerler farklı güçlük değerlerinde sorular içeren kısmen kolay bir teste işaret etmektedir. Test maddelerinin ayırt edicilikleri incelendiğinde bu değerlerin 0.16 ile 0.69 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama ayırt edicilik değeri ise 0.44 olarak bulunmuştur. Testte farklı seviyelerde ayırt ediciliğe sahip maddeler bulunmaktadır ve testin ayırt ediciliği iyi olarak değerlendirilmiştir. Testin birinci maddesi hariç bütün maddelerin ayırt edicilik değerleri 0.20'den büyüktür. Birinci maddenin ayırt edicilik değeri 0.16 bulunmuştur. Bu madde atıldığında KR20 değeri 0.69 ve ortalama ayırt edicilik 0.46 olmaktadır. Bu değerler testin 15 maddeden oluşan halinin değerlerine çok yakındır ve önemli bir fark yaratmamaktadır. Maddenin güçlük değeri 0.92 bulunmuştur, yani madde oldukça kolay bir maddedir. Maddenin ayırt edicilik değerinin 0.16 çıkmasında maddenin kolay olmasının rolü bulunmaktadır. Yeniden incelenen maddede yapısal bir soruna rastlanmamıştır. Birinci madde Bers'in (2018) donanım/yazılım kavramı için hazırlanmış iki sorudan birisidir.

Sorunun atılmasının kapsam geçerliğini düşüreceği düşünülmektedir. Maddenin seçenekleri arasında çeşitli görseller yer almakta ve soru kökünde görsellerde yer alan nesnelere hangisinin kodlanamayacağı sorulmuştur. Bu madde ile yoklanmak istenen bilgi bütün öğrenciler tarafından bilinmesi gereken temel bir bilgidir. Bu yüzden kolay da olsa testte bulunması faydalı olacaktır. Ayrıca maddenin testte bulunması bu test kullanılarak Türkiye’den elde edilen sonuçlar ile uluslararası sonuçların karşılaştırılmasını kolaylaştıracaktır. Tüm bu sebepler birlikte düşünüldüğünde birinci sorunun testte tutulmasına karar verilmiştir.

Tablo 7. Tech Check 2- üçüncü sınıflar için madde istatistikleri

Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	.92	.16
2	.69	.28
3	.68	.47
4	.90	.26
5	.68	.59
6	.61	.60
7	.84	.37
8	.73	.48
9	.78	.42
10	.62	.23
11	.74	.53
12	.64	.54
13	.59	.53
14	.61	.69
15	.74	.44
<b>Ortalama</b>	<b>.72</b>	<b>.44</b>

Dördüncü sınıflardan elde edilen veriler analiz edildiğinde Tech Check 2 testinin KR20 değeri 0.67 olarak bulunmuştur. Bu kabul edilebilir bir iç tutarlılık değeridir. Testten elde edilen ortalama puan 12.28 ve standart sapma 2.38’dir. Elde edilen ortalama puan aynı testin üçüncü sınıfa uygulanmasından elde edilen ortalama puandan yüksek olduğu görülmektedir. Basıklık değeri 1.31 ve çarpıklık değeri -1.23 olarak bulunmuştur. Bu seviyedeki öğrenciler için teste yönelik betimsel istatistikler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Tech Check 2 – dördüncü sınıflar için betimsel istatistikler

Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	En Düşük	En Yüksek	Basıklık	Çarpıklık
238	12.28	2.38	5.7	4	15	1.31	-1.23

Dördüncü sınıflar için Tech Check 2 testindeki maddelerin güçlük değerleri 0.67 ile 0.94 arasında değişmektedir. Ortalama madde güçlük değeri ise 0.82 bulunmuştur. Bunun yanında test maddelerinin ayırt edicilik değerleri 0.13 ile 0.56 arasında değişmektedir. Üç maddenin ayırt edicilik değeri 0.20’nin altında çıkmıştır. Bu maddeler birinci, dördüncü ve yedinci maddelerdir. Bu maddelerin güçlük indeksleri sırasıyla 0.91, 0.94 ve 0.91 olarak bulunmuştur. Maddeler oldukça kolay olarak değerlendirilebilir. Testten elde edilen ortalama puan, ortalama madde güçlük indeksi ve testteki üç farklı maddenin güçlük indeksi değerinin 0.90’dan fazla çıkması Tech Check 2 testinin bu haliyle dördüncü sınıflar için kolay olduğu görüşünün oluşmasına sebep olmuştur. Dördüncü sınıf öğrencileri için Tech Check 2 testinin madde istatistikleri Tablo 9’da sunulmuştur.



Tablo 9. Tech Check 2- dördüncü sınıflar için madde istatistikleri

Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	.91	.18
2	.87	.26
3	.85	.25
4	.94	.13
5	.71	.42
6	.81	.36
7	.91	.19
8	.78	.45
9	.84	.40
10	.67	.24
11	.88	.31
12	.76	.56
13	.78	.52
14	.76	.49
15	.81	.34
<b>Ortalama</b>	.82	.34

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile ilk hali İngilizce olan Tech Check K, Tech Check 1 ve Tech Check 2 isimli bilgi işlemsel düşünme testleri Türkçeye uyarlanmıştır. Tech Check K testinin ilk halinde 15 madde bulunmaktadır. Test, her bir sorusu üç şıktan oluşan çoktan seçmeli bir testtir. Testin Türkçesinden herhangi bir madde çıkarılmamıştır veya herhangi bir madde değiştirilmemiştir. Testin KR 20 değeri 0.64 bulunmuştur. Bu kabul edilebilir bir iç tutarlık değeridir. Tech Check K farklı güçlükte (0.31 ile 0.91 arasında) maddeler içeren görece kolay (0.71) bir testtir. Testin ortalama ayırt edicilik indeksi 0.30'dur. İyi seviyede ayırt ediciliğe sahip bir test denilebilir. Tech Check 1 testinin İngilizce halinde 15 madde bulunmaktadır. Tech Check K ve Tech Check 1'deki sorular aynıdır. Test maddeleri Tech Check K'dan farklı olarak dört şık içermektedir. Tech Check 1 testinin Türkçesindeki maddeler değiştirilmemiş veya madde atılmamıştır. Testin KR20 değeri 0.68 bulunmuştur. Bu kabul edilir iç tutarlılığa işaret eder. Tech Check 1 farklı güçlükte (0.39 ile 0.89 arasında) maddeler içermektedir. Testin geneli için kısmen kolay (0.75) bir test denilebilir. Testin ortalama ayırt edicilik indeksi 0.37 bulunmuştur. Test iyi seviyeli ayırt edicilik değerine sahiptir. Tech Check 2 testinin İngilizce hali 15 maddeden oluşmaktadır. Bu test Tech Check testindeki üç maddenin yenileriyle değiştirilmesi ve diğer birkaç maddede değişiklikler yapılmasıyla elde edilmiştir. Testi geliştirenler testin ilkokulun üst seviyeleri için kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu yüzden Tech Check 2 testi bu çalışmada üçüncü ve dördüncü sınıflara uygulanmıştır. Üçüncü sınıflar için ortalama puan 10.76 çıkarken dördüncü sınıflar için ortalama puan 12.28 bulunmuştur. Üçüncü sınıflar için ortalama güçlük indeksi 0.72 bulunurken dördüncü sınıflar için ortalama güçlük indeksi 0.82 bulunmuştur. Dördüncü sınıflardan elde edilen verilere göre üç maddenin ayırt edicilik indeksi 0.20'den düşük çıkmıştır. Bu maddeler çok kolay olduğu için ayırt ediciliklerinin düşük olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Tech Check 2 testi üçüncü ve dördüncü sınıflarda önemli ölçüde ayrılmaktadır. Sonuç olarak Tech Check 2 dördüncü sınıflar için çok kolay bir test olarak değerlendirilmiştir ve bu haliyle kullanılmaması uygun bulunmamıştır.

Tech Check testlerinin İngilizce ve Türkçelerinde aynı 15 maddenin bulunması önemlidir. Bu sayede Türkiye'de yapılan ve İngilizce konuşulan ülkelerde yapılan çalışmalar daha kolay karşılaştırılabilir olacaktır. Bilgi işlemsel düşünme bir beceri olarak kabul edilmektedir. Bu becerinin geliştirilmesi için birçok çalışma yürütülmekte ve ülkelerin eğitim programlarında bu konuya yer verilmektedir. Ülkeler arasında yapılabilecek bu tarzdaki karşılaştırmalar bilgi işlemsel düşünme öğretiminin geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Alanyazında karşılaştırmalı bilgi işlemsel düşünme çalışmalarının sınırlı olduğu görülmektedir. Araştırmacılar gelecek çalışmalarında bu alana yönelerek ilgili açığı kapatabilirler.

Tech Check testlerinin uygulanması için öğrencilerin ön koşul olarak kodlama bilmesine gerek yoktur. Tech Check testlerindeki maddeler bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin yaklaşımına benzer sorulardan oluşmaktadır. Bu tür sorulara ülkemiz öğrencileri Bilge Kunduz etkinliklerinden ve aynı zamanda Eğitimde Bilişim Ağı-EBA'dan erişilebilen uygulamalardan alışkıdır. Dolayısıyla hem kodlama bilen hem de bilmeyen öğrenciler için Tech Check testleri uygundur. Bu durum araştırma ve öğretim açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Tech Check testleri, öğrencilerin sahip olduğu kodlama bilgisine bakılmaksızın, ülke genelinde uygulanarak öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçülebilir ve yukarıda bahsedilen karşılaştırmalar için kullanılabilir. Bunun haricinde, testler kodlama dersleri öncesinde ön-test ve sonrasında son-test olarak kullanılabilir. Bu sayede deneysel ve uygulamalı çalışmaların temel ölçme aracı yerine geçebilir ve öğrencilerdeki gelişme/farklılaşma tespit edilebilir.

Tech Check testlerinin Türkçeye uyarlanmasının bir diğer avantajı ise doğrudan değerlendirme imkânıdır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik ölçme araçlarının çoğunluğunun doğrudan performansı ölçmek yerine

öğrencilerin öz değerlendirmeleri üzerine yapılandırıldığı görülmektedir. Örneğin Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından geliştirilen “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği”, Yağcı (2018) tarafından geliştirilen “Bilgi İşlemsel Düşünme Öz-Yeterlilik Ölçeği”, Akyol (2020) tarafından geliştirilen “Bilgi-İşlemsel Düşünme Ölçeği”, Dolmacı ve Akhan (2020)’ın tasarladığı “Bilişimsel Düşünme Becerileri Ölçeği” öz değerlendirme ile ölçüm yapmayı hedefleyen araçlardır. Tech Check testleri ise öğrencilerin kendileri hakkındaki öz değerlendirmeleri yerine onların gerçek performanslarına dayanmaktadır. Öğrencilerin gerçek performanslarına dayalı bir değerlendirme daha nesnel bir değerlendirme olacaktır.

Alanyazın incelendiğinde geliştirilen ölçme araçlarının ağırlıklı olarak bilişsel boyutu temel aldığı görülmektedir. Tech Check testleri de benzer bir yapıdadır. Bilgi işlemsel düşünmenin bilişsel boyutu önemlidir fakat bunun yanında onun duyuşsal boyutu ile de ilgilenmek yerinde olacaktır. Duyuşsal bileşenler de öğrencilerin öğrenmesinde önemli roller üstlenmektedir. Araştırmacıların gelecekteki çalışmalarında duyuşsal ve bilişsel bileşenleri bir arada içeren ölçekler geliştirmeleri bu alandaki açığı kapatmaya yardımcı olabilir.

Tech Check testlerinin kodlama kavramlarından bağımsız olması uygulama kolaylığı açısından çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Fakat bu durum her koşulda geçerli değildir. Kodlama bilgi işlemsel düşünmenin geliştirilmesi için kullanılan önemli araçlardan bir tanesidir. Bilgi işlemsel düşünme ile kodlama bilgisinin geliştirilmesi de önemlidir. Tech Check testleri ile öğrencilerin kodlama bilgi ve becerilerindeki değişimin ölçülmesi tam olarak mümkün değildir. Bu yüzden kodlama becerisine yönelik değişkenleri içeren çalışmalarda Tech Check testlerinin kodlama beceri veya başarısına yönelik testlerle birlikte kullanılması önerilmektedir.

Bu çalışma ile Tech Check testlerinin Türkçeye uyarlanması hedeflenmiştir. Fakat ölçeklerin geliştirilmesi veya uyarlanması tek seferlik çalışmalardan ziyade bir süreç sonunda elde edilen çalışmalar bütünü ile gerçekleştirilmesi doğru olacaktır. Bu çalışma katılımcı öğrenci grubu sınırlıdır. İleride yapılacak çalışmalar ile Tech Check testlerinin psikometrik özellikleri yeniden değerlendirilmelidir. Bu süreç sonucunda araştırmacılar daha kesin yargılara varabileceklerdir.

## **Teşekkür**

Veri toplama sürecine cevapları ile katkı sağlayan öğrencilere, yardımlarını esirgemeyen öğretmenlere ve çalışmada değerli fikirlerini sunan uzman araştırmacılara katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

## **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

## **Yazarların Makaleye Katkı Oranları**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamıştır.

## **Çıkar Beyanı**

Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

# ADAPTATION OF TECH CHECK COMPUTATIONAL THINKING TESTS INTO TURKISH

## Extended Abstract

The aim of this study is to adapt the computational thinking tests called Tech Check for Turkish culture. Tech Check tests have three versions: Tech Check K for kindergarten, Tech Check 1 for first graders and Tech Check 2 for second graders. It was contended that Tech Check 2 can be used for upper levels of primary school. In designing a computational thinking test, the very first step should be related to its definition. Before providing a definition that was used for Tech Check tests, it is a good practice to provide briefly computational thinking context. There has been an increasing interest in computational thinking in recent years. Researchers are searching for a commonly agreed definition of computational thinking. The use of computational thinking in educational research with an educational theoretical base is commonly attributed to Seymour Papert (1993) and Ed Dubinsky (1995). They have given computational thinking a special space in their educational theories. The definition of the term was first given by Wing (2006) and together with Cuny and Snyder (Cuny, Snider and Wing, 2010) Wing revised her definition. They defined computational thinking as “the thought process involved in formulating problems and their solutions so that the solutions are represented in a form that can be effectively carried out by an information-processing agent” (as cited in Wing, 2011; p. 20). Depending on their Scratch teaching experience Brennan and Resnick (2012) provided three dimensions of computational thinking: computational concepts, computational practices, and computational perspectives.

The designers of the Tech Check tests utilized Bers’ (2018) seven powerful ideas of computational thinking. These are algorithms, modularity, representation, control structures, hardware/software, debugging and design (Relkin, Ruiter and Bers, 2020). The Tech Check tests include 15 computer science unplugged style questions in English. The items in Tech Check K and Tech Check 1 are the same. While items in Tech Check K have 3 choices, items in Tech Check 1 have four choices. Tech Check 2 includes some modifications in items and three of the items have been replaced with the new ones.

The translation of Tech Check Tests into Turkish was conducted by two researchers of this study. Two English language experts considered each translated item and its choices in the tests. Then two Turkish language experts considered each Turkish item. Depending on the feedback from English and Turkish language experts, necessary changes were done by the researchers. The Turkish versions of the Tech Check tests were given to a computer science teacher. The teacher solved all the questions in the tests and considered them in terms of content, format, and appropriateness for students’ level. After this, Turkish versions of the tests were given to two kindergartens (only Tech Check K) and two primary school (Tech Check 1 and 2) teachers. Depending on the feedback given by computer science, kindergarten and primary school teachers, necessary changes had been done by the researchers. Then the Turkish versions of the tests were back-translated to English by a certified translator and interpreter. An English language and a computer science education expert compared the original and back translated versions of the tests. They expressed that the two versions provide the same meaning.

To evaluate the psychometric properties of the tests, they were conducted on 956 students (236 first graders, 238 second graders, 244 third graders and 238 fourth graders) just after the beginning of the fall term. 453 of the students were female and 503 of the students were male. After analysis of the data, it was decided that none of the items in Tech Check tests would be excluded. Therefore, all three versions of the Turkish Tech Check tests include 15 items. KR 20 value of Tech Check K was found to be 0.64. It was found that the mean item difficulty and mean item discrimination of the Tech Check K were 0.71 and 0.30 respectively. KR20 value of Tech Check 1 was found to be 0.68. The mean item difficulty of Tech Check 1 was found to be 0.75 and the mean item discrimination was found to be 0.37. KR20 value of Tech Check 2 was found to be 0.70. The mean item difficulty of it was 0.72 and the mean item discrimination was 0.44. These values point to acceptable and good reliability and validity levels. Nevertheless, the analysis of the data that were gathered by the application of Tech Check 2 to fourth graders indicated that the test is quite easy for fourth graders. Therefore, it was decided that the difficulty level of Tech Check 2 should be reconsidered for this level.

Turkish versions of Tech Check tests have acceptable and good psychometric properties. Researchers can use Tech Check tests to measure students’ computational thinking levels. Since they were designed in an unplugged style, they can be conducted to the students who have no previous programming experience. It gives an opportunity for both pre and post-tests in experimental designs. Moreover, they can be used to compare the computational thinking levels of different student groups. These comparisons can be done among national and international groups.

**Keywords:** Computational thinking test, Tech Check tests, kindergarten and primary school level, adaptation to Turkish

## Kaynakça

- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The computer journal*, 55(7), 832-835.
- Akyol, B.E. (2020). *Stem etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: programming and computational thinking in the early childhood classroom*. New York: Routledge.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *In Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada* (Vol. 1, p. 25)..
- Buyukozturk, S., Cakmak, E., Akgun, O. E., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çetin, İ., Şendurur, P. & Top, E. (2021). *Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti: Ortaokul*. Ankara: TÜBİTAK.
- Çetin, İ., Üçgü, M., Top, E. & Yükseltürk, E. *Robotik ve Kodlama: Lise*. Ankara: TÜBİTAK.
- Çetin, İ., Otu, T., & Oktac, A. (2020). Adaption of the Computational Thinking Test into Turkish. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 11(2), 343-360.
- Dolmacı, A., & Akhan, N. E. (2020). Bilişimsel Düşünme Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 9(3).
- Dubinsky, E. (Ed.). (1995). ISETL: A programming language for learning mathematics. *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 48(9), 1027-1051.
- Gülbahar, Y. (2017). Bilgi İşlemsel Düşünme ve Programlama Konusunda Değişim ve Dönüşümler. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* içinde (395-409 ss.). Ankara: Pegem Akademi.
- Kert, S., B. (2018). Programlama Öğretimi İçin Pedagojik Yaklaşımlar. Y. Gülbahar, H. Karal (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi* içinde (93-130 ss.). Ankara: Pegem Akademi.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeğinin (BDBD) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması. *Gazi eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 67-86.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in human behavior*, 72, 558-569.
- Özdamar, K. (1999). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas* (2nd ed.). New York, NY: Basic Books.
- Piaget, J. (1964). Cognitive development in children: Development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176-186.
- Relkin, E. (2021). TechCheck: Creation of an Unplugged Computational Thinking Assessment for Young Children. *In Teaching Computational Thinking and Coding to Young Children* (pp. 250-264). IGI Global.
- Relkin, E., & Bers, M. (2021, April). TechCheck-K: A Measure of Computational Thinking for Kindergarten Children. *In 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1696-1702). IEEE.
- Relkin, E., de Ruiter, L., & Bers, M. U. (2020). TechCheck: Development and validation of an unplugged assessment of computational thinking in early childhood education. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 482-498.
- Relkin, E., de Ruiter, L. E., & Bers, M. U. (2021). Learning to code and the acquisition of computational thinking by young children. *Computers & Education*, 169, 104222.
- Román-González, M. (2016). Código alfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas (Yayımlanmamış doktora tezi). Universidad Nacional de Educación a Distancia, España.
- Román-González, M., Moreno-León, J., & Robles, G. (2019). Combining assessment tools for a comprehensive evaluation of computational thinking interventions. *In Computational thinking education* (pp. 79-98). Springer, Singapore.
- Sun, L., Hu, L., & Zhou, D. (2021). Improving 7th-graders' computational thinking skills through unplugged programming activities: a study on the influence of multiple factors. *Thinking Skills and Creativity*, 42, 100926.
- Şimşek, İ. (2018). Dünyada Programlama Öğretimi. Y. Gülbahar, H. Karal (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi* içinde (38-65 ss.). Ankara: Pegem Akademi.
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 148, 103798.
- Tsai, M. J., Liang, J. C., & Hsu, C. Y. (2021). The computational thinking scale for computer literacy education. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 579-602.
- Yağcı, M. (2018). A Study on Computational Thinking and High School Students' Computational Thinking Skill Levels, *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2), 81-96.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2011, February). Research notebook: Computational thinking- what and why? *The Link Magazine*, 20-23. Erişim adresi: <https://www.scs.cmu.edu/link>