



TÜBİTAK–2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI

Başvuru formunun Arial 9 yazı tipinde, her bir konu başlığı altında verilen açıklamalar göz önünde bulundurularak hazırlanması ve ekler hariç toplam 20 sayfayı geçmemesi beklenir (Alt sınır bulunmamaktadır). Değerlendirme araştırma önerisinin özgün değeri, yöntemi, yönetimi ve yaygın etkisi başlıkları üzerinden yapılacaktır.

ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

2025 Yılı
... Dönem Başvurusu

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

A. GENEL BİLGİLER

Başvuru Sahibinin Adı Soyadı: Furkan Göloğlu
Araştırma Önerisinin Başlığı: Gaz Yasalarının Öğreniminde Simülasyonun Önemi
Danışmanın Adı Soyadı: Neşe Döne Akkurt
Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş: Necmettin Erbakan Üniversitesi

ÖZET

Türkçe özetin araştırma önerisinin (a) özgün değeri, (b) yöntemi, (c) yönetimi ve (d) yaygın etkisi hakkında bilgileri kapsamalı beklenir. Bu bölümün en son yazılması önerilir.

Özet Bu araştırma, gaz yasalarının öğretiminde simülasyonlar ve animasyonlar gibi teknolojik araçların kullanımının öğrenci başarısı ve kavrayışına olan etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Eğitimde görsel ve interaktif araçların kullanımı, soyut kavramların daha anlaşılır hale gelmesine yardımcı olabileceği için, özellikle fen bilimleri gibi alanlarda önemli bir eğitim desteği sunmaktadır. Çalışmada, gaz yasalarının temel ilkelerinin simülasyonlar yardımıyla öğretilmesinin, öğrencilerin konuya olan ilgilerini artırmak ve kavramsal öğrenmelerini pekiştirmek üzerindeki etkileri araştırılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Gaz, Simülasyon, Kimya, Sanal Laboratuvar

1. ÖZGÜN DEĞER

1.1. Konunun Önemi, Araştırma Önerisinin Özgün Değeri ve Araştırma Sorusu/Hipotezi

Araştırma önerisinde ele alınan konunun kapsamı ve sınırları ile önemi literatürün eleştirel bir değerlendirmesinin yanı sıra nitel veya nicel verilerle açıklanır.

Özgün değer yazılırken araştırma önerisinin bilimsel değeri, farklılığı ve yeniliği, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi soruna nasıl bir çözüm geliştireceği ve/veya ilgili bilim veya teknoloji alan(lar)ına kavramsal, kuramsal ve/veya metodolojik olarak ne gibi özgün katkılarda bulunacağı literatüre atıf yapılarak açıklanır.

Önerilen çalışmanın araştırma sorusu ve varsa hipotezi veya ele aldığı problem(ler)i açık bir şekilde ortaya konulur.

Gürol, A., Akpınar, R. B., & Apay, S. E. (2016). Simülasyon uygulamalarının öğrencilerin beceri düzeylerine etkisi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 17(3), 99-104, belirttiği üzere, Öğrencilerin gerçek hasta bakım ortamından önce, sanal ya da laboratuvar ortamında klinik yeterliliğini artırması gerekmektedir(7). Yapılan çalışmalarda klinik öncesi eğitimlerin ve laboratuvar ortamlarının yeterli olmadığı, öğrencilerin sınıf ortamında öğrendikleri teorik bilgileri klinik ortamda yeterince uygulayamadıklarını ve kendilerini klinik beceriler açısından yeterli bulmadıkları saptanmıştır(6,8). Bu projede simülasyon ve animasyonun kimyadaki etkisi araştırılmıştır.

Pekdağ, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme, belirttiği üzere Animasyonlar kimyanın öğrenilmesinde çok büyük öneme sahiptir. Çünkü doğrudan algılanamayan kimyasal olayları moleküler seviyede gösterme yeteneğine sahiptir (Ardac & Akaygun, 2004). Moleküler yapıları ve reaksiyon mekanizmalarını (çarpışmalar, bağ kırılması ve bağ oluşumu) göstermek için üç boyutlu animasyonlar kullanıldığında öğrencilerin kimya kavramlarını eksiksiz anlayabileceği ifade edilmektedir (Ebenezer, 2001). Animasyonlar; zihinde canlandırılması zor olan olayların, kavramların veya prensiplerin öğrenilmesini ve daha sonra hatırlanmasını kolaylaştırmaktadır (Rieber, 1990). Bu projede bu kolaylıkları gözlemlemek amacıyla gaz yasalarının simülasyon kullanarak öğretilmesindeki kolaylıklar incelenmiştir.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

Abdullah, S., & Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gas laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(4), 387-398. Makalesine görüldüğü gibi Fiziksel ve Kimyasal olayların bilgisayar simülasyonları yoluyla görselleştirilmesinin, bu kavramlara zihinsel imgeler eklenerek öğrencinin fizik kavramlarını moleküler düzeyde anlamalarına katkıda bulunabileceğini göstermiştir. Bizim araştırmamız. Örnek bir simülasyon kullanarak bu sonucu ispatlar niteliktedir.

Ürek, H., & Dolu, G. (2018). Gaz Yasalarıyla İlgili Geleneksel ve Bağlam Temelli Problemlerin Çözülebilme Durumuna Yönelik Bir Araştırma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 19-34.

Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin bazı gaz yasaları ile ilgili geleneksel ve bağlam temelli problemleri çözebilme durumlarının incelenerek karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, zayıf deneysel desende bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu, Türkiye'nin batısında bulunan bir devlet üniversitesinde, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim görmekte olan 30 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri, bazı gaz yasaları (Charles Yasası, Gay-Lussac Yasası ve Boyle Yasası) ile ilgili 3 adet geleneksel ve 3 adet bağlam temelli problem içeren bir veri toplama aracı yardımı ile toplanmıştır. Elde edilen veriler, ilk olarak içerik analizine tabi tutulmuş ve bu analiz sonucunda öğrencilerin yaptığı çözümler, daha önce bu kapsamda geliştirilen bir rubriğe göre puanlanmıştır.

Koç Ünal, İ. (2019). Sanal ve gerçek laboratuvar uygulamalarının, 5. sınıf fen dersi elektrik ünitesi öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Bu çalışmada Fen Bilimleri dersi 'Elektrik' ünitesinin öğretiminde gerçek laboratuvar uygulamaları ile sanal laboratuvar uygulamalarının 5.Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülmüştür. Araştırmanın kontrol grubunda geleneksel laboratuvar kullanılarak, deney grubunda ise fen bilimleri dersi öğretim programına uygun olarak hazırlanan sanal laboratuvar ortamı oluşturularak dersler işlenmiştir. Oluşturulan sanal laboratuvar da Colorado Üniversitesinin hazırladığı 'Devre Yapım Kiti' simülasyonları, Eba'nın ve Morpakampüs'ün uygulamaları kullanılmıştır.

1.2. Amaç ve Hedefler

Araştırma önerisinin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve araştırma süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde yazılır.

Bu projenin amacı, kimya derslerinde öğretilen gaz yasalarının daha iyi anlaşılmasında simülasyon tabanlı öğrenme yöntemlerinin etkisini araştırmaktır. Özellikle gaz yasaları gibi soyut bilimsel kavramların, simülasyonlar aracılığıyla görselleştirilerek öğrencilerin kavrayışına nasıl katkı sağladığının incelenmesi hedeflenmektedir. Projede, simülasyonların öğrenci başarısı ve öğrenme motivasyonu üzerindeki etkileri değerlendirilecek ve geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırılacaktır. Gaz yasalarının öğretiminde simülasyonların kullanımının, öğrencilerin kavrayış seviyelerini artırma, öğrenmeye olan ilgilerini yükseltme ve öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirme potansiyeli araştırılacaktır. Ayrıca, simülasyon tabanlı öğrenmenin, öğrencilerin soyut kavramları daha somut bir biçimde anlamalarına nasıl yardımcı olduğu ve bu yöntemin geleneksel öğretim yöntemlerine göre avantajları belirlenmeye çalışılacaktır. Proje sonunda, simülasyonların kimya derslerinde etkinliğini artırma potansiyeli ortaya konacaktır.

2. YÖNTEM

Araştırma önerisinde uygulanacak yöntem ve araştırma teknikleri (veri toplama araçları ve analiz yöntemleri dahil) ilgili literatüre atıf yapılarak açıklanır. Yöntem ve tekniklerin çalışmada öngörülen amaç ve hedeflere ulaşmaya elverişli olduğu ortaya konulur.

Yöntem bölümünün araştırmanın tasarımı, bağımlı ve bağımsız değişkenleri ve istatistiksel yöntemleri kapsamı gerekir. Araştırma önerisinde herhangi bir ön çalışma veya fizibilite yapıldıysa bunların sunulması beklenir. Araştırma önerisinde sunulan yöntemlerin iş paketleri ile ilişkilendirilmesi gerekir.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

Bozkurt, E. (2008). Fizik eğitiminde hazırlanan bir sanal laboratuvar uygulamasının öğrenci başarısına etkisi. Selçuk Üniversitesi, Yayınlanmış doktora tezi, Konya. Makalesinde Alternatif Akım Devreleri ve Seri RLC Devresinde Rezonans konuları baz alınarak test edilmiş olan yöntemi gaz yasalarının eğitimi için uyarlayabiliriz.

Bu araştırmada, gaz yasalarının öğretiminde üç grup oluşturulacaktır: Sanal ve Geleneksel Laboratuvar (SG) Grubu, Geleneksel Laboratuvar (G) Grubu ve Sanal Laboratuvar (S) Grubu. Her gruba uygun eğitimler verilecek ve öğrenme süreçleri ön test, son test, anket ve mülakatlarla değerlendirilecektir. Elde edilen veriler SPSS ile analiz edilerek gruplar arasındaki farklılıklar incelenecek, sonuçlar istatistiksel olarak yorumlanacaktır.

Değişkenler:

a) Bağımsız Değişkenler: Deney grubu SG

için sanal ve geleneksel laboratuvar yöntemiyle yapılan öğretim, deney grubu S için sanal laboratuvar yöntemi ile yapılan öğretim, kontrol grubu G için geleneksel laboratuvar yöntemi ile yapılan öğretimdir.

b) Bağımlı Değişkenler: Deneysel gruplardaki öğrencilerin, ön ve son başarı testinden almış oldukları ortalama puanlar bağımlı değişkenlerdir.

Veri toplama (ölçüm) araçları:

Bu çalışma için bir başarı testi hazırlanmıştır. Başarı testi, grupların uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeylerini ölçmek için kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ön-test olarak verilen başarı testi, uygulama sonrasında son-test olarak uygulanmıştır.

Başarı Testi:

Deneysel gruplarda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeylerini ölçmek için hazırlanmıştır. Başarı testi hazırlanırken güvenirlik analizi sonucu soru sayısının düşeceği göz önünde bulundurularak, tekrarlanan soruların da yer aldığı 40 soruluk bir test oluşturulmuştur. Başarı testi doğru-yanlış soruları ve çoktan seçmeli sorular (çoktan seçmeli sorularda her soru bir doğru ve dört yanıltıcı seçenekten oluşmuştur) olmak üzere iki çeşit halinde oluşturulmuştur. Bu sebeple doğru-yanlış sorularıyla, çoktan seçmeli sorulara ayrı ayrı güvenirlik analizleri yapılmıştır.

3 PROJE YÖNETİMİ**3.1 İş- Zaman Çizelgesi**

Araştırma önerisinde yer alacak başlıca iş paketleri ve hedefleri, her bir iş paketinin hangi sürede gerçekleştirileceği, başarı ölçütü ve araştırmanın başarısına katkısı "İş-Zaman Çizelgesi" doldurularak verilir. Literatür taraması, gelişme ve sonuç raporu hazırlama aşamaları, araştırma sonuçlarının paylaşımı, makale yazımı ve malzeme alımı ayrı birer iş paketi olarak gösterilmemelidir. Başarı ölçütü olarak her bir iş paketinin hangi kriterleri sağladığında başarılı sayılacağı açıklanır. Başarı ölçütü, ölçülebilir ve izlenebilir nitelikte olacak şekilde nicel veya nitel ölçütlerle (ifade, sayı, yüzde, vb.) belirtilir.

İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ (*)

İ P N O	İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri	Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği	Zaman Aralığı (.... Ay)	Başarı Ölçütü ve Projenin Başarısına Katkısı
1	Riskleri belirledi	Furkan Göloğlu	1 hafta	
2	Projede kullanılacak ekipmanları ve kaynakları belirledi	Elif Okutan	3 hafta	
3	Literatür taraması yaptı	Serhat Kılıç	1 hafta	
4	Örnek bir simülasyon geliştirdi	Furkan Göloğlu	1 hafta	
5	Öngörülen ve beklenen etkiler araştırıldı ve belirlendi	Elif Okutan	1 ay	
	Uygun yöntem araştırıldı	Furkan Göloğlu	3 hafta	

(*) Çizelgedeki satırlar ve sütunlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

3.2 Risk Yönetimi

Araştırmanın başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek riskler ve bu risklerle karşılaşıldığında araştırmanın başarıyla yürütülmesini sağlamak için alınacak tedbirler (B Planı) ilgili iş paketleri belirtilerek ana hatlarıyla aşağıdaki Risk Yönetimi Tablosu'nda ifade edilir. B planlarının uygulanması araştırmanın temel hedeflerinden sapmaya yol açmamalıdır.

RİSK YÖNETİMİ TABLOSU*

İP No	En Önemli Riskler	Risk Yönetimi (B Planı)
1	Simülasyonda yaşanabilecek modelleme veya hesaplama hataları, öğrencilerin konuyu yanlış anlamasına yol açabilir. Bu durum, gaz yasalarının kavramsal olarak yanlış öğrenilmesine neden olabilir.	Simülasyon hatalarını önlemek için içerik uzmanlarca incelenecek ve güncellemeler yapılacaktır. Aksaklık durumunda yedek video ve görseller kullanılacak. Ayrıca, fiziksel deney imkanı sunularak olası yanlış öğrenmeler önlenerek ve eğitmenler kritik noktaları öğrencilere açıklayacaktır.
2	Anket ve mülakat sorularının yeterince açık veya uygun olmaması, öğrencilerin gerçek düşüncelerini yansıtmayabilir. Bu durum verilerin doğruluğunu ve araştırmanın geçerliliğini etkileyebilir.	Veri güvenilirliğini artırmak için anket ve mülakatlar pilot grupta test edilecek, gözlem yöntemiyle desteklenecek ve açık uçlu sorularla öğrenci görüşleri detaylandırılacaktır.

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

3.3. Araştırma Olanakları

Bu bölümde projenin yürütüleceği kurum ve kuruluşlarda var olan ve projede kullanılacak olan altyapı/ekipman (laboratuvar, araç, makine-teçhizat, vb.) olanakları belirtilir.

ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU (*)

Kuruluştaki Bulunan Altyapı/Ekipman Türü, Modeli (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat, vb.)	Projede Kullanım Amacı
Akıllı Tahta	Simülasyonların öğrencilere görsel olarak sunulması
Online Anket ve Test Sistemi	Öğrencilerin gaz yasaları konusundaki bilgi seviyelerini değerlendirmek ve projede edinilen bilgilerin ölçülmesini sağlamak için online anketler, quizler ve testler kullanılabilir. Bu sayede öğrencilerin ne kadar ilerlediklerini ve hangi alanlarda eksiklikleri olduğunu belirlemeye yardımcı olur.
3D Yazıcılar	Konunun daha iyi anlaşılabilmesi adına fiziksel olarak modeller üretmek için kullanılabilir.
Projeksiyon Cihazları	Akıllı tahtada sunulan simülasyonların daha büyük, daha geniş bir ekranda tüm sınıfa gösterilmesinde fayda sağlar.

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

4. YAYGIN ETKİ

Önerilen çalışma başarıyla gerçekleştirildiği takdirde araştırmadan elde edilmesi öngörülen ve beklenen yaygın etkilerin neler olabileceği, diğer bir ifadeyle yapılan araştırmadan ne gibi çıktı, sonuç ve etkilerin elde edileceği aşağıdaki tabloda verilir.

ARAŞTIRMA ÖNERİSİNDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ TABLOSU

Yaygın Etki Türleri	Önerilen Araştırmadan Beklenen Çıktı, Sonuç ve Etkiler
Bilimsel/Akademik (Makale, Bildiri, Kitap Bölümü, Kitap)	Kazanımların daha başarılı bir altyapı oluşturması hedeflenmekte ve bu sebeple bilimsel ve akademik alanlarda çeşitli örnekler oluşturulması beklenmektedir.
Ekonomik/Ticari/Sosyal (Ürün, Prototip, Patent, Faydalı Model, Üretim İzni, Çeşit Tescili, Spin-off/Start-up Şirket, Görsel/İşitsel Arşiv, Envanter/Veri Tabanı/Belgeleme Üretimi, Telif Konu Olan Eser, Medyada Yer Alma, Fuar, Proje Pazarı, Çalıştay, Eğitim vb. Bilimsel Etkinlik, Proje Sonuçlarını Kullanacak Kurum/Kuruluş, vb. diğer yaygın etkiler)	Öğrenimde kazanımın etkisinin artması sebebiyle öğrencilerin özellikle soyut fen kavramlarını daha kolay algılayıp fen alanında oluşmuş önyargının kırılması sebebiyle fen alanının öğrencilerin günlük hayatında ve kariyer odaklı planlarında daha etkili kullanabilmesi beklenir.
Araştırmacı Yetiştirilmesi ve Yeni Proje(ler) Oluşturma (Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Ulusal/Uluslararası Yeni Proje)	Özellikle soyut kavramların daha kolay algılanabilmesi, belirli düzeyde bir fen alanı altyapısı oluşması sonucunda fen alanına olan ilginin artmasıyla bu alanla ilgili yeni projeler yaratılmasında artış görülebilir.

5. BÜTÇE TALEP ÇİZELGESİ

Bütçe Türü	Talep Edilen Bütçe Miktarı (TL)	Talep Gerekçesi
Sarf Malzeme	0	
Makina/Teçhizat (Demirbaş)	0	
Hizmet Alımı	0	
Ulaşım	0	
TOPLAM	0	

NOT: Bütçe talebiniz olması halinde hem bu tablonun hem de TÜBİTAK Yönetim Bilgi Sistemi (TYBS) başvuru ekranında karşınıza gelecek olan bütçe alanlarının doldurulması gerekmektedir. Yukardaki tabloda girilen bütçe kalemlerindeki rakamlar ile, TYBS başvuru ekranındaki rakamlar arasında farklılık olması halinde TYBS ekranındaki veriler dikkate alınır ve başvuru sonrasında değiştirilemez.

6. BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR

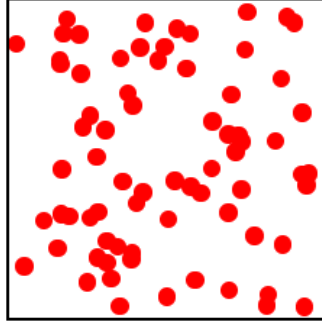
Sadece araştırma önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi/veri (grafik, tablo, vb.) eklenebilir.

Araştırmada kullanılacak olan simülasyonu kendimiz geliştirdik. Simülasyon <https://ideal-gaz.netlify.app/> adresinden incelenip test edilebilir.
Simülasyonun ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.

İdeal Gaz Simülasyonu

Sıcaklık (Kelvin)	<input type="range" value="491"/> 491 K
Hacim (litre)	<input type="range" value="34"/> 34 L
Gaz Miktarı (mol)	<input type="range" value="7.2"/> 7.2 mol

Basınç (P): 8.54 atm



7. EKLER

EK-1: KAYNAKLAR

Abdullah, S., & Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gas laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(4), 387-398.

Bozkurt, E. (2008). Fizik eğitiminde hazırlanan bir sanal laboratuvar uygulamasının öğrenci başarısına etkisi. Selçuk Üniversitesi, Yayınlanmış doktora tezi, Konya.

Gürol, A., Akpınar, R. B., & Apay, S. E. (2016). Simülasyon uygulamalarının öğrencilerin beceri düzeylerine etkisi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 17(3), 99-104.

Koç Ünal, İ. (2019). Sanal ve gerçek laboratuvar uygulamalarının, 5. sınıf fen dersi elektrik ünitesi öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Pekdağ, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme