

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ



KİMYA DERSLERİ İÇİN BİLİMSEL YARATICILIK
ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE GENEL YARATICILIK
İLE BİLİMSEL YARATICILIK ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FAHRETTİN FİLİZ

BALIKESİR, OCAK - 2013

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ



KİMYA DERSLERİ İÇİN BİLİMSEL YARATICILIK
ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE GENEL YARATICILIK
İLE BİLİMSEL YARATICILIK ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FAHRETTİN FİLİZ

BALIKESİR, OCAK - 2013

KABUL VE ONAY SAYFASI

Fahrettin FİLİZ tarafından hazırlanan “**KİMYA DERSLERİ İÇİN BİLİMSEL YARATICILIK ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE GENEL YARATICILIK İLE BİLİMSEL YARATICILIK ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 11.01.2013 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

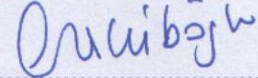
Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Erol ASKER



Üye
Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU



Üye
Yrd. Doç. Dr. Serap ÖZ AYDIN



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Hilmi NAMLI

.....

ÖZET

KİMYA DERSLERİ İÇİN BİLİMSEL YARATICILIK ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE GENEL YARATICILIK İLE BİLİMSEL YARATICILIK ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

FAHRETTİN FİLİZ

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ

(TEZ DANIŞMANI: YRD. DOÇ. DR. EROL ASKER)

BALIKESİR, OCAK - 2013

Yaraticılık; bilim, eğitim, teknoloji, psikoloji ve sanat gibi birbirinden farklı birçok alanda araştırma konusu olmuş ve eğitim sistemimizde de kendine yer bulmuş önemli bir olgudur. Bir alana katkıda bulunmak için o alanda daha önce söylenmemiş olanı söylemek, kavramlar arasında yeni ilişkiler kurmak veya kurulan ilişkilerden yeni anlamlar çıkarmak gerekir ki bu da yaratıcılığın kısa bir tanımı olarak görülebilir.

Araştırmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerine yönelik bir kimya dersleri için bir bilimsel yaratıcılık ölçeği geliştirmektir. Araştırmada basit, karşılaştırmalı ve ilişkisel betimsel desenler birlikte kullanılmıştır. 2011-2012 Eğitim-Öğretim Yılı'nda TC Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi, Fizik Eğitimi, Biyoloji Eğitimi, Ortaöğretim Matematik Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ve İlköğretim Matematik Eğitimi anabilim dallarından toplam 361 birinci sınıf öğrencisi, araştırmanın katılımcıları olmuştur. Iraksak Düşünme Testi, Bilimsel Yaratıcılık Testi ve Kimya Eğitiminde Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarıdır. Verilerin analizi için SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve kimyada bilimsel yaratıcılıktan alınan puanlarından hiçbirinin cinsiyete ve katılımcıların mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Geliştirilen ölçeğin verilen kimya eğitiminin bilimsel yaratıcılığa olumlu etkisi olup olmadığını ortaya çıkarmak için kullanılması önerilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık, kimya eğitimi

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A SCIENTIFIC CREATIVITY SCALE FOR CHEMISTRY CLASSES AND DETERMINATION OF CORRELATION BETWEEN GENERAL AND SCIENTIFIC CREATIVITY

MSC THESIS

FAHRETTİN FİLİZ

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
SECONDARY SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION
CHEMISTRY EDUCATION**

(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR EROL ASKER)

BALIKESİR, JANUARY 2013

Having been finding its place in our education system as well, creativity is an important phenomenon which has been the subject of research in many fields such as science, education, technology, psychology and arts. Contributing to a field requires to say what is unspoken, to make new connections among concepts or to infer new things which can be considered a brief definition of creativity itself.

Aim of this research is to develop a scientific creativity test for chemistry classes intended for secondary school students. Simple, comparative and correlational descriptive designs have been used together in the research. Participants of the research are 361 freshmen from Chemistry Education, Physics Education, Biology Education, Mathematics Education, Elementary Science Education, Computer Education and Instructional Technology and Elementary Mathematics Education Departments at Balıkesir University Necatibey Education Faculty in 2011-2012 Academic Year. The data collection tools are The Test of Divergent Thinking, Scientific Creativity Test and Scientific Creativity Test for Chemistry Classes.

Result of the research indicates that scores of creativity, scientific creativity and scientific creativity at chemistry classes do not differ significantly according to the gender or type of high school having been graduated.

Application of the scaled developed is proposed to reveal whether or not the chemical education contributes to scientific creativity.

KEYWORDS: creativity, scientific creativity, chemical education

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Yaratıcılık	1
1.2 Yaratıcı Birey	2
1.2.1 Yaratıcı Düşünme	4
1.3 Yaratıcı Ürün	4
1.4 Bilimsel Yaratıcılık	5
1.5 İlgili Araştırmalar	7
1.6 Amaç ve Önem	10
1.7 Problem Cümlesi	11
1.8 Alt Problemler	12
1.9 Sınırlılıklar.....	12
1.10 Sayılıtlar	12
1.11 Kısaltmalar	13
2. YÖNTEM.....	14
2.1 Araştırma Deseni	14
2.2 Evren ve Örneklem.....	14
2.3 Veri Toplama Araçları.....	15
2.3.1 İraksak Düşünme Egzersizi	15
2.3.1.1 Akıcılık.....	16
2.3.1.2 Esneklik.....	16
2.3.1.3 Özgünlük	17
2.3.1.4 Ayrıntılandırma	17
2.3.1.5 Başlıklar	18
2.3.2 Bilimsel Yaratıcılık Testi.....	19
2.3.3 Kimya Derslerinde Bilimsel Yaratıcılık Testi	21
2.4 Verilerin Toplanması ve Analizi	24
3. BULGULAR VE YORUMLAR.....	25
3.1 Araştırmanın I. Alt Problemine İlişkin Bulgular	26
3.2 Araştırmanın II. Alt Problemine İlişkin Bulgular	28
3.3 Araştırmanın III. Alt Problemine İlişkin Bulgular	29
3.4 Araştırmanın IV. Alt Problemine İlişkin Bulgular	30
3.5 Araştırmanın V. Alt Problemine İlişkin Bulgular	31
3.6 Araştırmanın VI. Alt Problemine İlişkin Bulgular	32
3.7 Araştırmanın VII. Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	33

3.8	Araştırmanın VIII. Alt Problemine İlişkin Bulgular	37
4.	TARTIŞMA VE SONUÇ	44
5.	ÖNERİLER.....	47
6.	KAYNAKLAR.....	49
7.	EKLER.....	54
7.1	EK A. Bilimsel Yaratıcılık Testi	54
7.2	EK B. Kimya Derslerinde Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (Taslak).....	57
7.3	EK C. Kimyada Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği	61

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli	6
Şekil 2.1: Farklı özgünlük seviyelerine sahip çizim örnekleri	17
Şekil 2.2: Farklı ayrıntılandırma düzeylerine sahip çizim örnekleri	18
Şekil 2.3: Dil becerisinin farklı kullanıldığı başlıklar	19
Şekil 3.1: IDE puanlarına ait histogram eğrisi	25
Şekil 3.2: BYT puanlarına ait histogram eğrisi	26
Şekil 3.3: KBY puanlarına ait histogram eğrisi	26

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: BYT'deki maddelerin madde içi güvenilirlikleri.....	19
Tablo 2.2: KBY taslağındaki sorulara verilen puanlar.....	22
Tablo 2.3: KBY'nin her bir maddesinin güvenilirlikleri.....	23
Tablo 3.1: Ölçeklerden alınan toplam puanların Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi sonuçları.....	25
Tablo 3.2: Katılımcıların ölçeklerden aldıkları toplam puanların ortalamaları ve standart sapmaları.....	27
Tablo 3.3: IDE'den alınan alt faktör puanlarının korelasyonu.....	28
Tablo 3.4: BYT'nin sorularından alınan puanların korelasyonu	29
Tablo 3.5: KBY'nin sorularından alınan puanların korelasyonu	30
Tablo 3.6: IDE, BYT ve KBY'den alınan toplam puanların korelasyonu	31
Tablo 3.7: Cinsiyete yönelik Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi.....	32
Tablo 3.8: IDE puanlarının cinsiyete göre farklılıkları	32
Tablo 3.9: BYT ve KBY toplam puanlarının cinsiyete göre farklılıkları	33
Tablo 3.10: Lise türüne yönelik Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi	34
Tablo 3.11: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarının mezun olunan lise türüne göre farklılıkları	35
Tablo 3.12: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarına yönelik Mann Whitney U testi	36
Tablo 3.13: Üniversitede öğrenim görülmekte olan bölüm türüne yönelik Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi	38
Tablo 3.14: Ölçeklere göre bölümlerdeki öğrenci sayısı ve sıra ortalamaları	39
Tablo 3.15: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarının üniversitedeki bölüm türüne göre farklılıkları	39
Tablo 3.16: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarına yönelik Mann Whitney U testi (1. bölüm)	40
Tablo 3.17: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarına yönelik Mann Whitney U testi (2. bölüm)	41
Tablo 3.18: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarına yönelik Mann Whitney U testi (3. bölüm)	42

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimi benim için çok farklı bir tecrübeydi. Gerek aldığım derslerden, gerek yaptığım araştırmadan kimya eğitimi ve yaratıcılık adına çok şey öğrendim. Elbette bana bu süreçte yardım ve destekleri olan, kendilerine teşekkürü borç bildiğim değerli insanlar var.

Ne zaman yardıma ihtiyacım olsa benden yardımı esirgemeyen, sabırla sorunlarıma çözüm arayan değerli danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Erol ASKER' e teşekkür ederim.

Zor zamanlarımda benden yardımlarını esirgemeyip benimle “tez tecrübeleri”ni paylaşan değerli hocam Sayın Arş. Gör. Hasene Esra POYRAZ YILDIRIR'a teşekkür ederim.

Beraber göreve başladığım değerli arkadaşım Sayın Arş. Gör. Ayşe Zeynep ŞEN' e benden dostluğunu esirgemediği ve her zaman yanımda olduğu için teşekkür ederim.

Hayatımın her anında, maddi manevi her anlamda arkamda olduklarını bana hissettiren, hiçbir karşılık beklemezsin beni yetiştirmek için tüm gücüyle çalışmış olan anneme ve babama sonsuz teşekkürler.

Şimdiye kadar benim üzerimde emeği geçen ve bana destek olan tüm büyüklerime, öğretmenlerime ve yakınlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

1. GİRİŞ

1.1 Yaratıcılık

Yaratıcılık, İngilizce'deki karşılığıyla creativity, Latince'de üretmek, yapmak, yaratmak anlamlarına gelen "creare" sözcüğünden türemiş bir kavramdır. On yedinci yüzyıldan yirminci yüzyıla kadar genius (deha) ile eş anlamlı olarak kullanılan yaratıcılık kavramının dehadan ayrılıp bilimsel olarak araştırılan bir saha olması da yirminci yüzyılda psikolojinin gelişip yaygınlaşması ile birlikte gerçekleşmiştir (Andreasen, 2009).

Tam olarak ne olduğu ve doğası hakkında araştırmacılar tarafından günümüzde de görüş birliğine varılamamış bir kavram olan yaratıcılığın alanyazında bazı ortak özelliklere sahip birbirinden farklı birçok tanımı bulunmaktadır. Kimi araştırmacılarca yaratıcılık günlük yaşamın bir parçası olarak görülmüştür ve daha önce nasıl çözüleceği öğrenilmemiş bir sorunun üstesinden gelinmesi sürecinde ortaya çıktığı düşünülmüştür. Bazılarına göre de ender görülen bilimsel ve sanatsal ilerlemelere özgü bir kavram olarak değerlendirilmiştir (Torrance, 1973).

Davis'e göre (1972), yaratıcılık da diğer insani yetenekler gibi hem öğrenmenin hem de kalıtsal kapasitenin bir ürünüdür.

Torrance' a (1977) göre yaratıcılığın farklı seviyeleri vardır ve karşılaşılan bazı sorunların çözümleri düşük seviyede yaratıcılık gerektirirken bazı çözümler gerçek anlamda yeni ve farklı düşünceler gerektirir. Ancak bunların hepsinde birey, düşünme anlamında o zamana kadar ulaşabildiği en uç noktayı aşmalıdır.

Hennesey (1987), cevap verilecek sorunun veya ürün verilecek görevin doğasının tam olarak ortaya konmasının yaratıcılığın tanımlanmasındaki önemini vurgulamıştır. Amabile'e göre Bir ürün veya cevap, hem özgün olduğu ölçüde hem de çok sayıda çözüm getirilebilecek açık uçlu bir sorun/görev için uygun, doğru veya değerli olduğu ölçüde yaratıcı olarak görülür.

Yaratıcılık; doğuştan gelen yatkınlık, süreç ve çevre arasındaki etkileşimdir. Bu etkileşimle birey veya grup, ait olduğu toplumsal bağlamda özgün, faydalı ve somut bir ürün üretir (Plucker, Beghetto, and Dow, 2004).

Andreasen (2009), ise bireylerin doğuştan getirdikleri bir yetenek olarak gördüğü yaratıcılığı, kısaca başkaları tarafından görülmeyen yeni şeyleri görebilme yetisi olarak tanımlar.

1.2 Yaratıcı Birey

Rogers'a (1983) göre yaratıcı birey, aldığı eğitimin kendisine öğrenmeyi öğrettiği kişidir. Aynı şekilde Claxton (1999), yaratıcılığı kısaca öğrenmek olarak tanımlamıştır (akt. Turvey, 2006).

Sanatçılar, yazarlar, bilim insanları ve yaratıcılık seviyeleri yüksek olup diğer alanlarla ilgilenen yetişkinler hakkında yapılan araştırmalara göre yaratıcı kişilerin özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Guilford, 1973):

Esneklik: Geleneksel olanın, alışkanlıkların ve açıkça görünenin ötesine gidebilme yeteneğidir. Fikirlerin ve eldekilerin; yeni, farklı ve alışılmamışın dışında kullanımınıdır.

Akıcılık: Bir soruna dair mümkün olduğunca çok fikir üretebilmektir.

Ayrıntılandırma: Bir fikre veya çözüme ayrıntı kazandırabilmektir.

Belirsizliğe tahammül: Birbirleriyle çelişen fikir ve değerlerden uzaklaşmayıp bunları doğal bir şekilde uzlaştırabilmektir. Örnek vermek gerekirse yaratıcı bir kişinin sahip olduğu değerlerin hem kuramsal, hem de estetik bir boyutu olabilir. Yaratıcı kişiler sadece sorunun çözümüyle değil bu çözümün estetik olarak tatmin edici olmasıyla da ilgilenir. Amaç hem doğru hem de güzel olandır.

Özgünlük: Genel olarak kabul edilenden uzaklaşıp alışılmamış form, fikir, yaklaşım ve çözümlere ulaşmaktır. Bu süreçte yakınsak düşünmeden çok iraksak düşünme kullanılır.

İlgi alanının geniş olması: Kapsamlı düşüncelere, gereksiz ayrıntılardan daha çok ilgi duymak ve geniş bir ilgi alanına sahip olmaktır.

Hassasiyet: Sorunların farkına varabilme, hayata dair eksik olan şeyleri ve gereksinimleri görebilme, bunları çözmeye çalışma ve bu gereksinimleri giderebilme yeteneğidir.

Merak: Yeni fikir, tecrübe ve karmaşaya açık olmak, yeni düşünceleri ortaya koymaktan zevk almaktır.

Bağımsızlık: Kişinin kendi sahip olduğu güç ve özgüveni kullanarak düşünebilmesidir.

Yansıtma: Gözden geçirebilme, başkalarının düşüncelerini ve kendi düşüncelerini değerlendirebilme, anlayış ve içgörü geliştirebilme, geleceğe dönük planlar yapabilme ve olaylara genel bir bakış açısı geliştirebilme becerisidir.

Eylem: Düşünceleri eyleme dönüştürebilme, büyük bir enerji ve istekle bunun için işe başlama, düşünceleri şekillendirebilme becerisidir.

Konsantrasyon ve kararlılık: Uzun süre boyunca ve sürekli bir şekilde sıkı, yoğun ve sıra dışı bir konsantrasyonla çalışabilme becerisidir.

Bağlılık: Yapılan işi önemseyerek ona karşı yoğun bir ilgi ve bağlılık duyma.

Kişiliğin tümüyle ortaya konması: Kişinin, doğasında bulunan hem eril hem de dişil yönlerini ortaya koymasındır (Bu, zaman zaman tepki çekebilir). Yaratıcı bir erkeğin, kadınsı özellikler olarak kabul edilen özellikler (duyarlılık, kişisel farkındalık ve geniş ilgi alanına sahip olma) sergilemesi veya yaratıcı bir kadının erkeksi özellikler olarak kabul edilen özellikler (bağımsızlık, kendine güven, güç) sergilemesidir.

Espri anlayışı: Hayatın çelişki ve belirsizliklerindeki mizahı görebilme ve bunu gösterebilme yeteneğidir. Bu yetenek ve gerekli olan dengeyi sorumluluklardan uzaklaşmadan kurabilme becerisidir.

1.2.1 Yaratıcı Düşünme

Yaratıcı düşünme, farkında olarak ve bilinçaltında gerçekleşen, zihinsel işlemleri içeren dinamik bir etkinliktir. Hayal gücünün ve çeşitli zihinsel işlemlerin kullanıldığı süreçlerle geliştirilebilecek bir beceridir (Yaman ve Yalçın, 2005).

Vygotsky'nin Yaratıcı Hayal Gücü Kuramı'nda yaratıcı düşünme ve hayal gücü arasında önemli bağlar kurulmuştur. Buna göre çocuklar oyunlarında hayal gücünü içselleştirirler. Hayal gücü, yüksek seviyede zihinsel bir işlemdir ve bilinçli olarak yönlendirilmiş bir düşünme sürecidir. Yaratıcı düşünme; kavramsal düşünme ile hayal gücünün işbirliğidir. Bu işbirliği büyüme çağına başlar, yetişkinlikte olgunlaşır. Hem sanatsal yaratıcılık hem de bilimsel yaratıcılık için kavramsal düşünme ile hayal gücünün işbirliği gereklidir. (Smolucha ve Smolucha, 1986)

1.3 Yaratıcı Ürün

Ürünü, yaratıcılık sürecinin bir sonucu olarak ele almak mümkündür. Yani sadece yaratıcı kişilik özelliklerini taşımak değil, buna ek olarak izlenen yollar ve mantık da önemli faktörlerdir (Treffinger, Young, Selby, ve Shepardson, 2002). Bilimden sanata her alandaki karar verme ve problem çözme süreçlerinde yaratıcılık farklı seviyelerde kullanıldığına göre ortaya çıkan sonuç, cevap ve ürün de yaratıcılıktan izler taşır.

Mar'i (1977), ürünü çeşitli ölçütlere göre değerlendirmenin yaratıcılığın belirlenmesinde etkili olduğunu savunmuştur. Önerdiği kategorilerden sonuncusunun diğerlerine göre daha bağıl olup kişiden kişiye göre en çok değişen kategori olduğunu belirtmiştir. Araştırmacıya göre yaratıcılığın belirlenmesi amacıyla ürün için yöneltilmesi gereken sorular şunlardır:

- Ürün yeni ve özgün müdür?

- Ürün doğru ve uygun mudur?
- Ürün faydalı ve işlevsel midir?
- Ürünün sanatsal nitelikleri veya belirgin bir çekiciliği var mıdır (akt. Stahl, 1980) ?

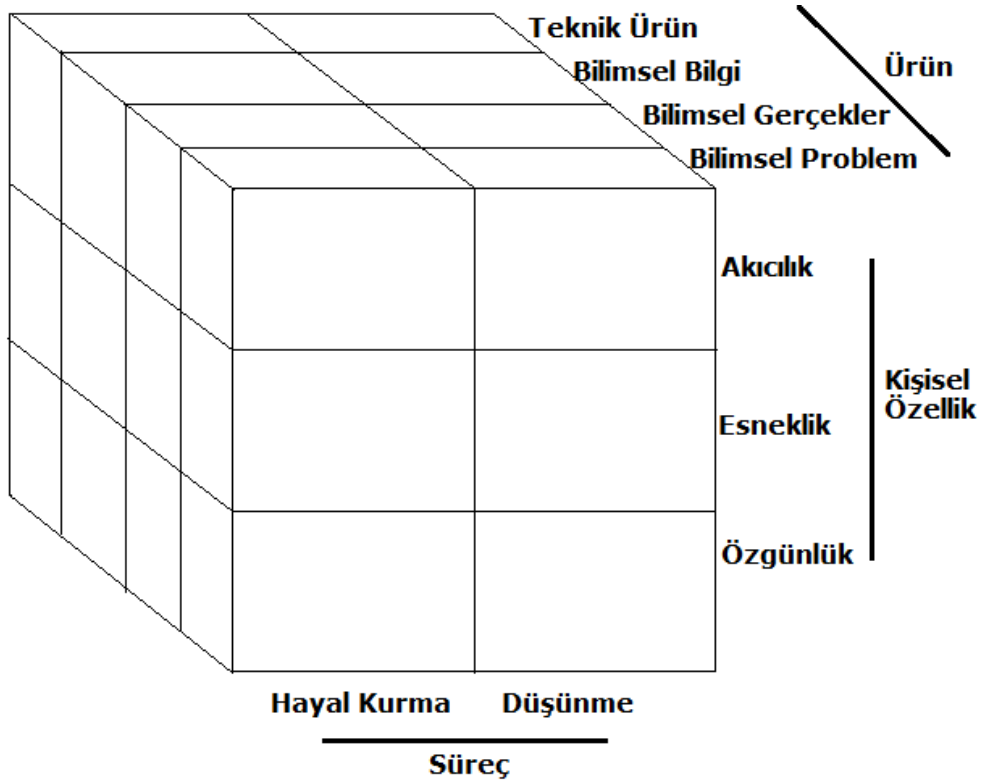
Yaratıcı ürünün değeri, hitap ettiği disiplinle yakından ilgili olup bu disiplinle ilgilenen kişilerin düşüncelerine göre değişir. Ayrıca ürünün verildiği zaman da ürünün yaratıcı olarak görülüp görülmemesinde bir etkendir. Verilen ürünlerden yola çıkılarak ihtiyaç duyulan ve henüz ortaya konmamış olan ürünleri vermek de yine yaratıcılığı gerektirir (Sünbül, 2011).

Ortaya konan ürün; kişilerin gerçek davranışları, performansları ve başarıları ile birlikte, bireylerin yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesinde oldukça önemli bir veri kaynağı konumundadır. Bu verilerin elde edilmesinin iki farklı yolu vardır. Kişilerin gerçek hayat akışı içerisinde ilk elden yapılan gözlemler/kayıtlar veya gerçek hayat ortamını sağlayan ancak gerekli ayarlamaların ve gözlemlerin mümkün olduğu, kontrollü ve yapılandırılmış görevlerde kişiler tarafından gösterilen performanslardan elde edilen verilerdir. Bu yollardan ilki ile gerçek yaşamda gösterilen yaratıcılığa ait olan veriler (portfolyo verileri), ikincisiyle ise gerçekçi veya simule edilmiş durumlarda gösterilen yaratıcılığa ait olan veriler (performans verileri) elde edileceği düşünülebilir. Yaratıcı ürün, her zaman oluşma süreci hakkında ayrıntılı bilgi vermeyebilir; ancak özgünlük, esneklik ve ayrıntılandırma gibi bileşenlere yönelik değerlendirme yapmayı mümkün kılar (Treffinger ve diğerleri, 2002).

1.4 Bilimsel Yaratıcılık

Hu ve Adey (2002), Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'ni geliştirmişlerdir. Yaratıcılığın çevre boyutu, yaratıcı çevrenin öğrencinin kontrolünde olmadığı gerekçesiyle modelde yer almamış ve bu yüzden geliştirilen model üç boyutlu olmuştur: kişilik, ürün ve süreç. Şekil 1.1, araştırmacıların ortaya koyduğu modeli özetlemektedir.

Araştırmacılar bu modele göre bilimsel yaratıcılığı tanımlamış, kriterlerini belirlemiş ve bilimsel yaratıcılığı ölçen bir test geliştirmişlerdir. Bilimsel çalışma, yalnızca belli bir bilgi birikimine sahip olmak veya çeşitli talimatları uygulayarak bir sonuca varmak değildir. Bilimsel araştırma, hali hazırdaki bilginin ve tekniklerin ötesine geçmek ve yeni anlayışlar yaratmakla ilgilidir. Daha yüzeysel olarak düşünüldüğünde bile bilimsel bir problemin çözülmesi, öğrencinin kendi birikimini keşfetmesini gerektirir. Bundaki amaç, çözüme giden farklı yolları zihinde canlandırmak ve çözüme yönelik özgün teknikler, yeni bilgiler yaratmaktır. Bilim insanı olmayı amaçlayan veya bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını anlaması gereken öğrencilerin eğitimlerinde bilimsel yaratıcılık önemli bir faktördür. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık seviyelerini ölçen ve biçimlendirici veya düzey belirleyici amaçlarla kullanılacak ölçeklerin geliştirilmesi de öğrencilerin eğitimleri için yararlı olacaktır.



Şekil 1.1: Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli

Araştırmacıların geliştirdikleri bilimsel yaratıcılık kavramını ayrıntılandırmak gerekirse:

1. Bilimsel yaratıcılık; yaratıcı bilimsel deneyler, yaratıcı bilimsel problem ortaya koyma/çözme ve yaratıcı bilimsel etkinliklerle ilgili olduğu için diğer yaratıcılıklardan farklıdır.
2. Bilimsel yaratıcılık bir tür yetenektir. Düşünsel olmayan etmenler bilimsel yaratıcılığı etkileyebilse de bilimsel yaratıcılığın kendi yapısında düşünsel olmayan etmenler bulunmaz.
3. Bilimsel yaratıcılık; bilimsel bilgi ve becerilere bağılı olmak zorundadır.
4. Bilimsel yaratıcılık, durağan ve gelişebilen yapıların bir karışımı olmalıdır. Tecrübesiz bir bilim insanıyla olgun bir bilim insanı, bilimsel yaratıcılık bakımından aynı temel zihinsel yapıya sahiptir, ama olgun bilim insanınıninki daha gelişmiştir.
5. Yaratıcılık ve analitik zeka, zihinsel yetenek yetenekten ortaya çıkan ortak bir fonksiyona ait iki farklı faktördür.

1.5 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde özellikle bilimsel yaratıcılık ile ilgili yapılmış olan çalışmalardan örneklere yer verilmiştir.

Chiang ve Tang (1999), beşinci sınıfta okumakta olan toplam 144 öğrenci ile yürütülmüş oldukları araştırmalarında, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmek amacıyla bir V diyagramı öğretim stratejisi tasarlamıştır. Strateji dört adımdan oluşmaktadır:

1. V diyagramının altında bir öğrenme olayı sunulmuştur
2. V diyagramının sağ kısmında bulunan ilgili bilimsel sürecin öğrenimine odaklanılmıştır
3. V diyagramının sol kısmında bulunan ilgili bilimsel bilginin öğrenimine odaklanılmıştır
4. Sağ kısımdan sol kısma veya sol kısımdan sağ kısma geçiş esnasında öğretmen “nedir, neden, nasıl kanıtlanabilir” gibi sorular sormuştur.

Böylece öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına ve bilişsel öğrenmelerine katkıda bulunmak için bilişsel çatışma stratejisinden faydalanılmıştır.

Katılımcılar iki farklı okulun öğrencileridir ve bu iki okulda biri deney, diğeri kontrol grubu görevini üstlenmiş ikişer sınıf bulunmaktadır. Yukarıda açıklanan strateji deney gruplarında uygulanmıştır. Kontrol gruplarında ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Uygulamalar toplam 12 hafta sürmüştür. Araştırmanın bulgularını şu şekilde özetlemek mümkündür: “Öncül yetenekler” olarak adlandırılan gözlem ve sınıflandırma yetenekleri deney grubunda, kontrol grubundan daha yüksek çıkmıştır. “Temel yetenekler” olarak adlandırılan yerine koyma ve deney tasarlama yetenekleri ise deney ve kontrol gruplarında anlamlı bir farklılık göstermese de deney grubunun puanları daha iyi bir gelişme göstermiştir. 1 ay sonra yapılan başarı testi sonuçları anlamlı bir farklılık içermekte ve deney grubunun lehinedir.

Diakidoy ve Constantinos (2001), yaratıcılığın fizikte kullanımı, bunun verilen yanıtların akıcılığı ve söz konusu görev tipi ile olan ilişkisini ortaya çıkarmaya yönelik bir araştırma yapmıştır. Araştırmada 54 üniversite öğrencisine, ilgili fizik kavramları hakkında öntest uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilerden, her biri farklı tipten bir görevi temsil eden üç adet iyi yapılandırılmamış problem çözmeleri istenmiştir. Her probleme verilen makul cevaplar, sayıca ve frekans olarak değerlendirilmiştir (Sayı akıcılığın, frekans ise özgünlüğün bir ölçüsü olarak kabul edilmiştir.). Görevlere özgü bileşenler, cevapların akıcılığı gibi genel faktörlerin etkilerini düşürmek ve yaratıcılığı bağımsız olarak etkilemek için bulunmuştur. Sonuç olarak katılımcıların yaratıcılıklarına, özgünlüğün akıcılıktan daha çok etki ettiği bulunmuştur.

Laius ve Rannikmae (2003), bilim ve teknoloji okuryazarlığının dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenleri, 2001-2002 eğitim-öğretim yılında sekiz aylık bir hizmet içi eğitim esnasında sekiz hafta süren bir bilim ve teknoloji okuryazarlığı modülü de görmüşlerdir. Deney grubunu 18 gönüllü fen bilgisi öğretmeni ile onların 238 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Kontrol grubunu ise 13 öğretmen ve onların 211 öğrencisi oluşturmaktadır. Iowa Chautauqua Projesi’nden temin edilen

bir uygunsuz durumlar testi, öğrencilerin yaratıcılıklarının ölçülmesinde kullanılmıştır. Test üç bölümden oluşmaktadır: sorular sorma, sebeplerini tahmin etme ve sonuçları kestirme. Öntest sonuçlarından yaratıcılık ortalamaları en yüksek olan bölüm soruları sorma, en düşük olan bölüm ise sebeplerini tahmin etme olarak bulunmuştur. Ayrıca öntest sonuçları kızların yaratıcılık seviyesi ile erkeklerinki arasında kızların lehine anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymaktadır. Sontest sonuçlarına göre deneysel grubun yaratıcılık seviyesindeki artış kontrol grubundaki artışa göre anlamlı bir şekilde daha yüksek çıkmıştır ve yine cinsiyetler arası kıyaslamada kızların lehine bir anlamlı yükselme kaydedilmiştir.

Yaman ve Yalçın (2004), yaptıkları deneysel araştırmada öğrenciye, bilgiye ulaşmayı ve onu kullanmayı öğreten probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha çok geliştiği gözlemlenerek probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünmeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Koray (2005), fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıf öğrencileriyle yaptığı deneysel araştırmasında fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerileri ve yaratıcı düşünme becerisinin alt boyutları olan akıcılık, esneklik, özgünlük ve ayrıntınlık üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Torrance Yaratıcı Düşünme Testi şekilsel A formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda yaratıcı düşünmeye dayalı yaklaşımın akıcılık, esneklik, özgünlük ve ayrıntınlık gelişmesinde etkili olduğu bulunmuştur.

Aktamış ve Ergin (2007), bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın katılımcıları yedinci sınıfta okuyan 20 öğrencidir. Öncelikle bilimsel süreç becerilerini geliştirmek amacıyla çeşitli etkinlikler yapılmıştır. Daha sonra bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık ölçekleri uygulanmıştır. Ölçeklerden ve çalışma yapraklarından elde edilen veriler analiz edilerek bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğu ortaya konmuştur.

Ayverdi, Asker, Öz Aydın ve Sarıtaş (2012), 145 ilköğretim ikinci kademe öğrencisi ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin genel yaratıcılıkları ve bilimsel yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji dersindeki başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamışlardır. Sonuç olarak katılımcıların genel yaratıcılıkları ve bilimsel yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji dersindeki başarıları arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Araştırmada ayrıca, genel yaratıcılık puanlarında cinsiyete göre kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık tespit edilirken, bilimsel yaratıcılık puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır.

1.6 Amaç ve Önem

Yaratıcılık, Türk Eğitim Sistemi'nde kendine yer bulmuş, önemli bir kavramdır. 9. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programı'nın (2007) Türk Milli Eğitiminin Amaçları bölümünde yaratıcılığa yer verilmiştir:

“1739 Sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'na göre Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları:

Madde 2.

Türk Millî Eğitiminin genel amacı, Türk milletinin bütün fertlerini;

1. Atatürk inkılâp ve ilkelerine ve Anayasada ifadesini bulan Atatürk milliyetçiliğine bağlı; Türk milletinin millî, ahlâkî, insanî, manevî ve kültürel değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren; ailesini, vatanını, milletini seven ve daima yüceltmeye çalışan; insan haklarına ve Anayasanın başlangıcındaki temel ilkelere dayanan demokratik; laik ve sosyal bir hukuk devleti olan Türkiye Cumhuriyeti'ne karşı görev ve sorumluluklarını bilen ve bunları davranış hâline getirmiş yurttaşlar olarak yetiştirmek;

2. Beden, zihin, ahlâk, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek;

3. İlgî, istîdat ve kabîliyetlerini geliştirerek, gerekli bilgi, beceri, davranışlar ve birlikte iř görme alışkanlığı kazandırmak suretiyle hayata hazırlamak ve onların, kendilerini mutlu kılacak ve toplumun mutluluğuna katkıda bulunacak bir meslek sahibi olmalarını sağlamak;

Böylece, bir yandan Türk vatandaşlarının ve Türk toplumunun refah ve mutluluğunu

artırmak; öte yandan millî birlik ve bütünlük içinde iktisadî, sosyal ve kültürel kalkınmayı desteklemek ve hızlandırmak ve nihayet Türk milletini çağdaş uygarlığın yapıcı, yaratıcı, seçkin bir ortağı yapmaktır.”

9. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programı'nda (2007) verilen “Proje ve Sunu Değerlendirme ve Dereceleme Ölçeği” içerisinde bulunan beceriler arasında “yaratıcılık yeteneğini kullanma becerisi” de vardır.

Yapılan alan yazın taramasında kimya ve bilimsel yaratıcılık ilişkisine dair doğrudan bir çalışmaya rastlanmaması, bilimsel yaratıcılığın kimyaya yönelik kullanımını ölçen bir ölçek geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

1.7 Problem Cümlesi

Ortaöğretim öğrencilerinin kimya derslerindeki bilimsel yaratıcılık seviyelerini ortaya koyabilecek bir ölçek geliştirilebilir mi; Eğitim Fakültesi İlk ve Ortaöğretim sayısal alanlar öğretmenlikleri öğrencileriyle bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğrencilerinin genel, bilimsel ve kimyada bilimsel yaratıcılık düzeyleri ne durumdadır; bu üç yaratıcılık türü düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır; yaratıcılık puanları cinsiyet, mezun olunan lise türü ve öğrenim görülen bölüme göre farklılık göstermekte midir?

1.8 Alt Problemler

1. Eğitim Fakültesi İlk ve Ortaöğretim sayısal alanlar öğretmenlikleri öğrencileri ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğrencilerinin genel, bilimsel ve kimyada bilimsel yaratıcılıkları ne düzeydedir?
2. Öğrencilerin genel yaratıcılık alt faktör puanları arasında bir ilişki var mıdır?
3. Öğrencilerin BYT'de yaratıcılığın farklı alanlarını ölçen sorulardan elde ettikleri puanlar arasında bir ilişki var mıdır?
4. Öğrencilerin KBY'de yaratıcılığın farklı alanlarını ölçen sorulardan elde ettikleri puanlar arasında bir ilişki var mıdır?
5. Öğrencilerin IDE, BYT ve KBY puanları arasında bir ilişki var mıdır?
6. Öğrencilerin IDE, BYT ve KBY puanları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
7. Öğrencilerin IDE, BYT ve KBY puanları mezun olunan lise türüne göre farklılık göstermekte midir?
8. Öğrencilerin IDE, BYT ve KBY puanları üniversite öğrenim gördükleri bölüme göre farklılık göstermekte midir?

1.9 Sınırlılıklar

Örnekleme, 2011-2012 Eğitim-Öğretim Yılı Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi OFMAE ve İlköğretim sayısal alanlar birinci sınıf öğrencileri ve BÖTE birinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.10 Sayılıtlar

1. Örnekleme, evreni temsil etmektedir.
2. Kullanılan kaynaklardaki bilgiler doğrudur.
3. Katılımcılar, uygulanan her bir ölçekte içtenlikle ve samimi bir şekilde cevap vermişlerdir.

1.11 Kısaltmalar

IDE: Iraksak Düşünme Egzersizi

BYT: Bilimsel Yaratıcılık Testi

KBY: Kimyada Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

2. YÖNTEM

Bu bölümde; kullanılan araştırma deseni, evren ve örneklem, veri toplama araçları ile verilerin toplanması ve analizi bulunmaktadır.

2.1 Araştırma Deseni

Araştırmada basit, karşılaştırmalı ve ilişkisel betimsel desenler birlikte kullanılmıştır. Basit betimsel desen; bireyleri, kuruluşları, ortam şartlarını ve çeşitli olguların tanımlanmasında kullanılır. Karşılaştırmalı betimsel desen, araştırmanın katılımcıları kendi içinde ortak özelliklere sahip birden fazla gruptan olduğunda gereklidir. İlişkisel araştırma deseni ise iki ya da daha fazla değişkenin arasında bulunan istatistiksel ilişkinin tanımlanması işlemi için başvurulan desendir (Gay ve airasian, 2000).

2.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın genel evrenini ortaöğretim kurumlarında eğitim gören fen bölümü öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın ulaşılabilir evrenini ise Necatibey Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmenliği ve Bilgisayar Öğretmenliği ve Eğitim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 1. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem, ulaşılabilir evrenden rastgele olmayan örnekleme tekniklerinden amaçsal örnekleme yoluyla seçilmiş Necatibey Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmenliği ve Bilgisayar Öğretmenliği ve Eğitim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 1. sınıf öğrencilerinden (N= 361; 251 kız, 110 erkek) oluşmaktadır.

2.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada üç farklı veri toplama aracından faydalanılmıştır:

- **Iraksak Düşünme Egzersizi (IDE):** Williams (1993) tarafından geliştirilmiş bir ölçektir. Araştırmada, katılımcıların genel yaratıcılık düzeylerini ortaya çıkarmak amacıyla ölçeğin sahibinden izin alınarak kullanılmıştır. Bu ölçek, Bölüm 2.3.1’de ayrıntılı olarak tanıtılmıştır.
- **Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT):** Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilmiştir. Testin geçerlik ve güvenilirlik çalışması Ayverdi, Asker, Öz Aydın ve Sarıtaş (2012) tarafından yapılmış ve Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,86 olarak bulunmuştur. Araştırmada, katılımcıların bilimsel yaratıcılık düzeylerini ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. BYT’nin ayrıntılı tanıtımı Bölüm 2.3.2’de verilmiştir. Test, Ek A’de sunulmuştur.
- **Kimya Derslerinde Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (KBY):** Hu ve Adey’in (2002) geliştirdikleri ve Ayverdi, Asker, Öz Aydın ve Sarıtaş (2012) tarafından Türkçe’ye uyarlanıp geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan BYT temel alınarak geliştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,836 olarak bulunmuştur. Araştırmada, katılımcıların kimyada bilimsel yaratıcılık düzeylerini ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinden Bölüm 3.2.3’te bahsedilmiştir. Ölçek, Ek B’de sunulmuştur.

2.3.1 Iraksak Düşünme Egzersizi

Williams (1993), tarafından geliştirilmiştir. Yaratıcı süreçle yakından ilişkili olan, iraksak düşünmenin dört bilişsel faktörünün (akıcılık, esneklik, özgünlük ve ayrıntılandırma) ve kelime dağarcığı sentezinin ölçüldüğü bir testtir.

Test, içerinde oldukça basit çizimlerin olduğu toplam on iki adet çerçeveden oluşmaktadır. Katılımcılardan, 20 dakikalık süre içerisinde çerçevelerdeki bu basit çizimleri tamamlamaları ve her bir tamamlanmış resmi isimlendirmeleri

istenmektedir. Ölçülen her bir faktörün kendine özgü puanlama kuralları bulunmaktadır.

2.3.1.1 Akıcılık

Akıcılık, verilen ürün sayısının bir ölçüsüdür. Yaratıcı insanlar üretken olduklarından yüksek akıcılık seviyesinde olmaları beklenir. Bu faktör puanlanırken tamamlanmış her bir resim için diğer niteliklere bakılmaksızın 1 puan verilir. Alınabilecek en yüksek puan 12'dir.

2.3.1.2 Esneklik

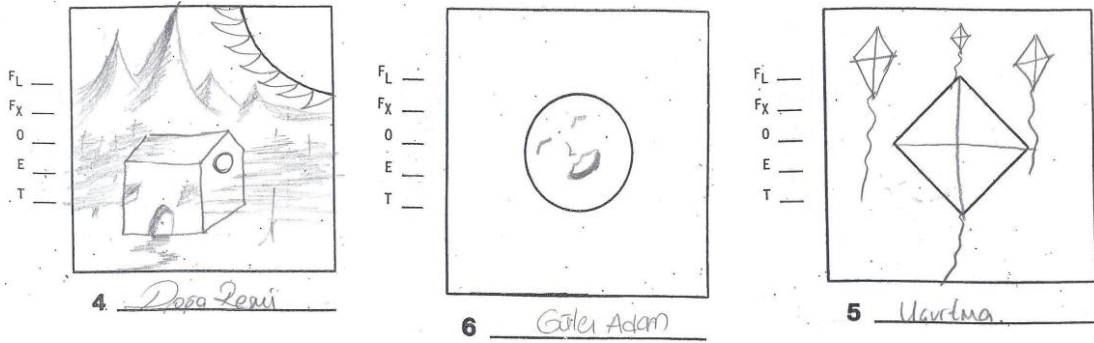
Tamamlanan resimleri bazı ortak özelliklerine göre kategorilere ayırmak mümkündür. Bu kategoriler:

- Canlı: herhangi bir hayvan veya bitki, surat vb.
- Mekanik: herhangi bir taşıt, uzay mekiği, oyuncak, alet vb.
- Sembol: harf, sayı, anlam ifade eden herhangi bir şey
- Manzara: şehir, köy, uzay, deniz, bahçe vb.
- Gereksinim: giysi, gıda, mobilya, bina vb.

Yaratıcı kişilerden resimleri çizerken bu kategorilerin sadece birine bağlı kalmamaları ve birbiri ardına konan ürünlerin bu kategoriler arasında geçişler yapmaları beklenmektedir. Puanlama yaparken resimler numara sırasına göre incelenir ve bir önceki resmin ait olduğu kategoriden farklı bir kategoriye ait olan her resim için 1 puan verilir. Esneklikten alınabilecek en yüksek puan (ilk resme esneklikten puan verilemeyeceği için) 11'dir.

2.3.1.3 Özgünlük

Özgünlük puanlamaları hesaplanırken katılımcıların, çerçevelerde bulunan basit çizimlerin neresine çizmeye devam ettikleri dikkate alınır. Çerçevelerdeki basit çizimler, kapalı birer bölge oluşturur ve katılımcıların bu bölgeyi ele alış şekilleri onların yaratıcılıkları hakkında fikir edinilmesi açısından önemlidir. Yaratıcılıkları az olan kişiler bu kapalı alanları sınır olarak görmekte ve kendi çizimlerini bu alanların dışına yaparak resimlerini tamamlamaktadırlar. Yaratıcılıkları daha çok olan kişiler, bu sınırların içine çizim yapmaktadırlar. Yüksek yaratıcılık seviyesine sahip olan kişiler ise bu sınırların hem içine hem de dışına çizim yaparak sınırları kendi resimlerinin bir parçası haline getirmektedirler. Şekil 2.1’de sırasıyla düşük orta ve yüksek özgünlük düzeylerine çizimlere örnekler verilmiştir. Kapalı kısmın sadece dışına yapılan çizimler için verilen özgünlük puanı 1, kapalı kısmın sadece içine yapılan çizimler için verilen özgünlük puanı 2, kapalı kısmın hem içine hem de dışına yapılan çizimler için verilen özgünlük puanı ise 3’tür. Alınabilecek en yüksek puan 36’dır.

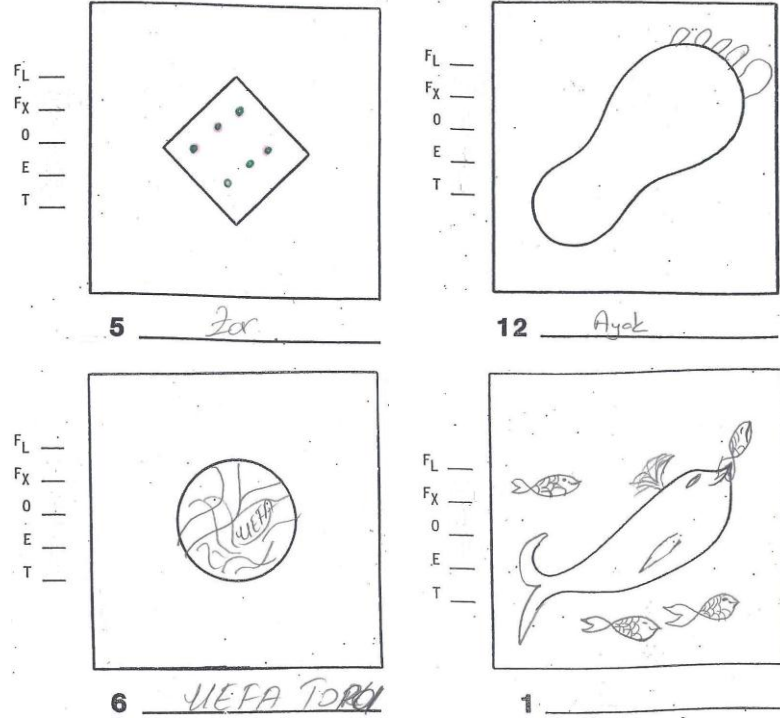


Şekil 2.1: Farklı özgünlük seviyelerine sahip çizim örnekleri

2.3.1.4 Ayrıntılandırma

Ayrıntılandırma için de çerçevede bulunan basit çizimlerin ortaya çıkardığı kapalı bölgeler önemlidir. Puanlama yapılırken resme asimetrik özellik katan ayrıntıların, kapalı bölgeleri oluşturan çizimlerin neresinde bulunduğu dikkate alınır. Yaratıcı kişilerden asimetrik ve karmaşık çizimler beklenir. Simetrik özellikteki resimlere ayrıntılandırmadan 0 puan verilir. Resmi asimetrik hale getiren ayrıntıların

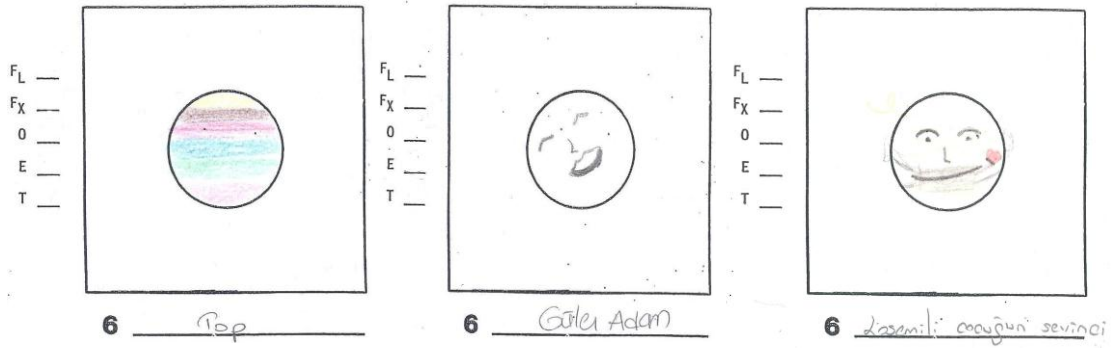
kapalı bölgelerin sadece dışına yapıldığı resimler için 1 puan, sadece içine yapıldığı resimler için 2 puan, hem dışına hem de içine yapıldığı resimler için ise 3 puan verilir. Alınabilecek toplam puan 36'dır. Şekil 2.2'de sırasıyla düşük orta ve yüksek ayrıntılandırma düzeylerine çizimlere örnekler verilmiştir.



Şekil 2.2: Farklı ayrıntılandırma düzeylerine sahip çizim örnekleri

2.3.1.5 Başlıklar

Bu puan türü için resimlere verilen isimler dikkate alınır. Yaratıcı kişilerin bulduğu isimlerde kelimeler, zekice bazen bir espri anlayışını yansıtır şekilde bir araya getirilmektedir. İsim verilmemiş olan resimlere bu puan türü için 0 puan verilir. Basit özellikte ve herhangi bir niteleyici kelime içermeyen isimlere 1 puan, niteleyici kelimeler içeren isimlere 2 puan verilir. Çizilen resimde gözlemlenebilenin ötesinde, hayal gücünü yansıtan isimlere ise 3 puan verilir. Alınabilecek toplam puan 36'dır. Şekil 2.3'te dil becerisinin farklı kullanıldığı başlıklara birer örnek verilmiştir.



Şekil 2.3: Dil becerisinin farklı kullanıldığı başlıklar

2.3.2 Bilimsel Yaratıcılık Testi

Hu ve Adey (2002) tarafından, yaratıcılığın üç boyutunu içine alan Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli (BYYM) dikkate alınarak geliştirilmiş, yedi maddelik bir ölçektir. Ayverdi, Asker, Öz Aydın ve Sarıtaş (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanıp geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Ölçeğin Cronbach α güvenirlik katsayısı 0,86 olarak bulunmuştur. Ölçeğin her bir maddesinin madde içi güvenirliğine ilişkin hesaplama sonuçları Tablo 2.1'de verilmiştir. Tablo 2.1'de de görüleceği gibi 5, 6 ve 7. Maddelerin Cronbach α güvenirlik katsayıları düşük çıkmıştır. Ancak bu maddelerin, testin toplam güvenirliği üzerine etkilerinin yüksek olmaması sebebiyle ölçeğin bu haliyle kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 2.1: BYT'deki maddelerin madde içi güvenirlikleri

	Cronbach α
Soru 1	0,747
Soru 2	0,603
Soru 3	0,929
Soru 4	0,822
Soru 5	0,574
Soru 6	0,481
Soru 7	0,529

Ölçekte; akıcılık, özgünlük ve esneklik ölçülerek, bir nesnenin bilimsel amaçlı kullanımı, bilimsel problemlere karşı duyarlılık, teknik bir ürünü iyileştirme, bilimsel hayal gücü, bilimsel problem çözüme, yaratıcı deneysel yetenek ve yaratıcı bilimsel ürün tasarımı yeteneğini değerlendirir.

Ölçeğin ilk dört maddesinde akıcılık, esneklik ve özgünlük ölçülerek sırasıyla bir nesnenin bilimsel amaçlı kullanımı, bilimsel problemlere karşı duyarlılık, teknik bir ürünü iyileştirme ve bilimsel hayal gücü değerlendirilmiştir. Her sorunun akıcılık puanı, o soruya katılımcılar tarafından verilen cevapların sayısına eşittir. Esneklik puanları hesaplanırken katılımcıların her soruya vermiş oldukları cevaplar kendi içinde ortak özelliklerine göre gruplanır. Bir sorunun esneklik puanı, o soruya verilmiş olan cevapların ait oldukları grup sayısına eşittir. Özgünlük puanları, verilen cevapların ait oldukları grupların frekansına göre belirlenmiştir. Frekansı % 5'ten düşük olanlar için 2 puan, %5 ile %10 arasında olanlar için 1 puan ve % 10'dan büyük olanlar için de 0 puan verilmiştir.

Beşinci maddede esneklik ve özgünlük ölçülerek bilimsel problem çözüme yeteneği değerlendirilmiştir. Esneklik puanı, soruda kullanılan yöntem sayısına eşittir. Özgünlük için cevapların frekanslarından faydalanılmıştır. Frekansı % 5'ten düşük olan her bir cevap için 3 puan, frekansı % 5 ile % 10 arasında bulunan her bir cevap için 2 puan ve frekansı % 10'dan büyük olan her bir cevap için de 1 puan verilmiştir.

Altıncı maddede esneklik ve özgünlük ölçülerek yaratıcı deneysel yetenek değerlendirilmiştir. Cevapta bulunması gereken alet, prensip ve işlemler için 3'er puan verilmiştir. Dolayısıyla soruya bir cevap verilmişse esneklik puanı en yüksek 9 olabilir. Özgünlük puanı verilen cevapların frekanslarından yola çıkılarak hesaplanır. Frekansı % 5'ten düşük olan her bir cevap için 4 puan, frekansı % 5 ile % 10 arasında bulunan her bir cevap için 2 puan ve frekansı % 10'dan büyük olan her bir cevap için de 0 puan verilmiştir. Birden fazla cevap verilmişse bu işlemlerin tamamı her bir cevap için ayrı ayrı tekrarlanıp toplam puan alınmıştır.

Yedinci maddede yaratıcı bilimsel ürün tasarımı yeteneği değerlendirilmiştir. Katılımcılardan bir elma toplama makinesinin görsel tasarımının istendiği soru için

bir elma toplama makinesinin sahip olması gereken işlevler belirlenmiştir. Bu işlevler: elmalara ulaşma, elmaları bulma, elmaları toplama, elmaları yere indirme, elmaları dizme, elmaları kutulara koyma ve diğer ağaca gitmedir. Her bir işleve 3 puan verilmiştir. Cevaplar, bu işlevlerden kaçını içeriyorsa o kadar puan almıştır. Bu puanlara, genel izlenim temel alınarak en az 1, en fazla 5 olmak üzere özgünlük puanları da eklenmiştir.

2.3.3 Kimya Derslerinde Bilimsel Yaratıcılık Testi

Ölçek, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. BYT'deki maddelerle aynı yetenekleri ölçecek şekilde tasarlanan 20 maddelik Kimya Derslerinde Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Taslağı hazırlanmıştır (Taslak Ek D'de sunulmuştur). 3'ü bilim uzmanı, 23'ü kimya eğitimi dördüncü sınıf öğrencisi ve 19'u kimya eğitimi beşinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 45 kişilik bir grubun görüşlerinden faydalanılarak ölçek son haline getirilmiştir. Bunun için öncelikle grup, bilimsel yaratıcılık ve ölçülmesi hedeflenen yetenekler hakkında bilgilendirilmiş, daha sonra gruptan, her maddenin ilgili yeteneği ne kadar iyi ölçebileceğine yönelik puanlama yapmaları istenmiştir. Puanlamada, maddelerden ilgili yeteneği en iyi ölçebilecek olana 3, sonrakine 2 ve en düşük düzeyde ölçebilecek olana ise 1 puan verilmiştir. Bilimsel problemleri çözme yeteneğini ölçebilecek iki madde tasarlandığı için sadece bu yetenek için puanlamada, maddelerden yeteneği en iyi ölçebilecek olana 2 ve en düşük düzeyde ölçebilecek olana ise 1 puan verilmiştir.

Tablo 2.2'de taslaktaki maddelere grup tarafından verilen puanlar özetlenmiştir. Her bir yeteneği ölçen maddeler arasından en yüksek puanları almış olanlar bir araya getirilerek KBY oluşturulmuştur.

Tablo 2.2: KBY taslağındaki sorulara verilen puanlar

Yetenek		Alınan puan
Bir Nesnenin Bilimsel Amaçlı Kullanımı	Soru 1	89
	Soru 2	86
	Soru 3	95
Bilimsel Problemlere Karşı Duyarlılık	Soru 1	85
	Soru 2	92
	Soru 3	99
Teknik Bir Ürünün İyileştirilmesi	Soru 1	88
	Soru 2	76
	Soru 3	100
Bilimsel Hayal Gücü	Soru 1	79
	Soru 2	88
	Soru 3	91
Bilimsel Problemleri Çözme Yeteneği	Soru 1	67
	Soru 2	62
Yaratıcı Deneysel Yetenek	Soru 1	83
	Soru 2	98
	Soru 3	89
Yaratıcı Bilimsel Ürün Tasarımı Yeteneği	Soru 1	89
	Soru 2	84
	Soru 3	97

Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,715 olan ölçeğin her bir maddesinin güvenilirliği Tablo 2.2’de sunulmuştur.

Tablo 2.3: KBY'nin her bir maddesinin güvenilirlikleri

	Cronbach α
Soru 1	0,849
Soru 2	0,891
Soru 3	0,890
Soru 4	0,866
Soru 5	0,846
Soru 6	0,704
Soru 7	0,806

Ölçeğin ilk dört maddesinin puanlanması BYT'de bulunan benzerleriyle aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. Akıcılık, esneklik ve özgünlüğün ölçüldüğü ilk dört maddede, sırasıyla bir nesnenin bilimsel amaçlı kullanımı, bilimsel problemlere karşı duyarlılık, teknik bir ürünü iyileştirme ve bilimsel hayal gücü yeteneklerinin kimya dersleri için kullanımları değerlendirilmiştir. Soruların akıcılık puanları, sorulara katılımcılar tarafından verilen cevapların sayısına eşittir. Esneklik puanları hesaplanırken katılımcıların her soruya verdikleri cevaplar kendi içinde ortak özelliklerine göre gruplanır. Bir sorunun esneklik puanı, o soruya verilmiş olan cevapların ait oldukları grup sayısına eşittir. Özgünlük puanları, verilen cevapların ait oldukları grupların frekansına göre belirlenmiştir. Frekansı % 5'ten düşük olanlar için 2 puan, %5 ile %10 arasında olanlar için 1 puan ve % 10'dan büyük olanlar için de 0 puan verilmiştir.

Beşinci maddeye katılımcılar tarafından verilen doğru cevap sayısı oldukça az olduğu için esneklik puanları farklı bir yoldan hesaplanmıştır. Doğru olarak belirlenen her olasılık için 3 puan, yanlış cevaplar için de 1 puan verilmiştir. Özgünlük puanlarında cevapların frekanslarından faydalanılır. Frekansı % 5'ten düşük olan her bir cevap için 3 puan, frekansı % 5 ile % 10 arasında bulunan her bir cevap için 2 puan ve frekansı % 10'dan büyük olan her bir cevap için de 1 puan verilmiştir.

Altıncı maddede esneklik ve özgünlük ölçülmüştür ve yaratıcı deneysel yeteneğin kimya dersine yönelik kullanımı değerlendirilmiştir. Cevapta bulunması gereken alet, prensip ve işlemler için 3'er puan verilmiştir. Soruya bir cevap

verilmişse esneklik puanı en yüksek 9 olabilir. Özgünlük puanı verilen cevapların frekanslarından yola çıkılarak hesaplanır. Frekansı % 5'ten düşük olan her bir cevap için 4 puan, frekansı % 5 ile % 10 arasında bulunan her bir cevap için 2 puan ve frekansı % 10'dan büyük olan her bir cevap için de 0 puan verilmiştir. Birden fazla cevap verilmişse bu işlemlerin tamamı her bir cevap için ayrı ayrı tekrarlanıp toplam puan alınmıştır.

Yedinci maddede katılımcılardan, engelli öğrenciler için kimya laboratuvarında bir çalışma köşesi tasarlanması beklenmiştir. Bunun için araştırmacı tarafından belirlenen işlevler; araç-gereçlere ulaşımında kolaylık, çalışma ortamının rahatlığı, araç-gereçlerin temizliği, güvenlik ve farklı engel gruplarına hitap etme olmak üzere toplam beş adettir. Her bir işleve 3 puan verilmiştir. Cevaplar, bu işlevlerden kaçını içeriyorsa o kadar puan almıştır. Özgünlük puanları BYT'dekiyle aynı şekilde hesaplanmıştır.

2.4 Verilerin Toplanması ve Analizi

Veri toplama araçları, araştırmacı tarafından katılımcılara farklı zamanlarda uygulanmıştır. IDE için gerekli kırtasiye malzemeleri ölçeklerle birlikte katılımcıların kullanımına sunulmuştur. Her bir ölçek uygulanmadan önce katılımcılardan ne beklenildiği ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Ölçekler için katılımcılara 20'şer dakika verilmiştir.

Verilerin analizi, SPSS 16.0 istatistik programıyla yapılmıştır. Toplam puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek için IDE puanlarında Mann-Whitney U testi; BYT ve KBY puanlarında ise bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Toplam puanların mezun olunan lise türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek için veriler normal dağılım göstermediği için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Toplam puanların üniversitede öğrenim görülen bölüme göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek için de yine veriler normal dağılım göstermediğinden aynı teste başvurulmuştur.

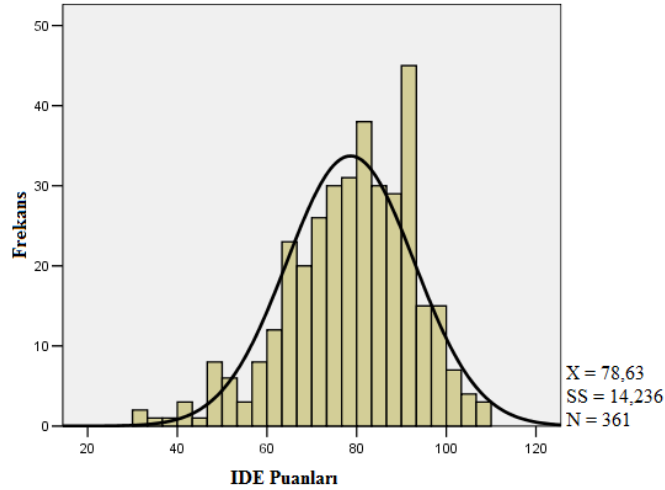
3. BULGULAR VE YORUMLAR

Katılımcıların; IDT, BYT ve KBY'den aldıkları toplam puanların normal dağılım gösterip göstermediğinin saptanması için Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Tablo 3.1'de de görüldüğü gibi her bir toplam puan için hesaplanan p değeri α ,05'ten büyük çıkmıştır. Böylece “ölçeklerden alınan toplam puanların dağılımı, normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez” şeklinde kurulan null hipotezleri kabul edilmiştir.

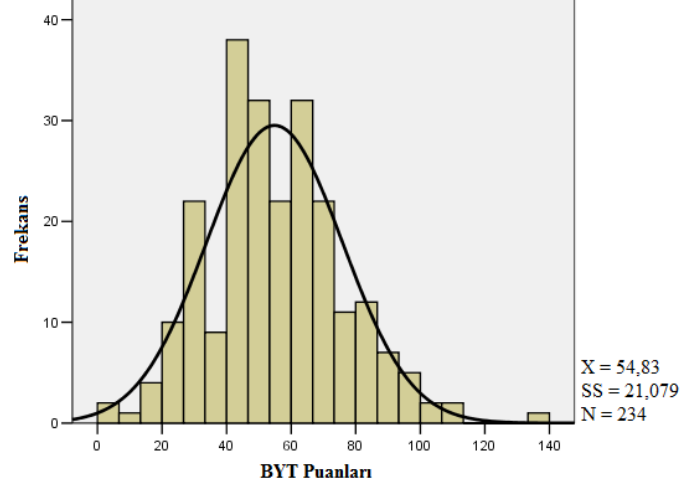
Tablo 3.1: Ölçeklerden alınan toplam puanların Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	istatistik	sd	p	Statistic	sd	p
IDE	0,063	361	0,001	0,974	361	<0,001
BYT	0,051	234	>0,200	0,990	234	0,091
KBY	0,059	233	0,046	0,983	233	0,006

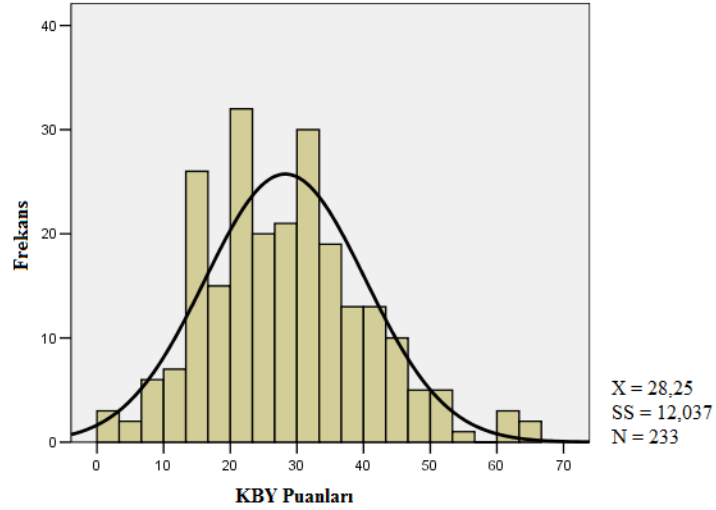
IDE, BYT ve KBY ölçeklerine ait olan histogram eğrileri de null hipotezini destekler niteliktedir. Histogram eğrileri, Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve şekil 3.3'te gösterilmiştir.



Şekil 3.1: IDE puanlarına ait histogram eğrisi



Şekil 3.2: BYT puanlarına ait histogram eğrisi



Şekil 3.3: KBY puanlarına ait histogram eğrisi

3.1 Araştırmanın I. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Eğitim fakültesi ilk ve ortaöğretim sayısal alanlar öğretmenlikleri ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi birinci sınıf öğrencilerinin yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve kimyada bilimsel yaratıcılık düzeylerini ortaya çıkarmak için ölçeklerden alınan toplam puanların ortalamaları ile standart sapmaları

hesaplanmıştır. İstatistik sonuçları Tablo 3.2’de sunulmuştur. IDE’den alınan puanlar katılımcıların yaratıcılık düzeylerini, BYT’den alınan puanlar, bilimsel yaratıcılık düzeylerini ve KBY’den alınanlar da kimyada bilimsel yaratıcılık düzeylerini yansıtmaktadır.

Tablo 3.2: Katılımcıların ölçeklerden aldıkları toplam puanların ortalamaları ve standart sapmaları

	Ortalama	Standart sapma
	(X)	(SS)
IDE	78,63	14,24
BYT	54,83	21,08
KBY	28,25	12,04

Buna göre; IDE’den alınan ortalama puan 78,63, BYT’den alınan ortalama puan 54,83 ve KBY’den alınan ortalama puan ise 28,25 olarak hesaplanmıştır. Standart sapmalar da sırasıyla 14,24, 21,08 ve 12,04’tür.

IDE’den alınabilecek en yüksek puan 131’dir. BYT ve KBY ölçeklerinden alınabilecek puanın bir üst sınırı yoktur. Bu ölçeklerdeki akıcılığı ölçen sorular, öğrencinin verdiği cevap sayısına bir sınırlama getiremez ve akıcılık puanı doğrudan verilen cevap sayısına eşit olarak hesaplanır. Ölçeklere verilen cevaplar incelenerek BYT’den alınabilecek maksimum puan 178, KBY’den alınabilecek maksimum puan ise 118 olarak hesaplanmıştır. Tablo 3.2’deki ortalama değerlerin alınabilecek en yüksek puanlara göre yüzde oranları hesaplandığında IDE için ortalama değer % 60, BYT için ortalama değer % 30,80 ve KBY için ortalama değer % 23,94’tür.

Elde edilen verilerden, yaratıcılıktan onun bir alt türü olan bilimsel yaratıcılığa ve onun belirli bir disiplindeki kullanımına doğru inildikçe ortalama puanların düştüğü ortaya çıkmaktadır.

3.2 Araştırmanın II. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, yaratıcılığın alt faktörlerinden aldıkları puanların arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmak için IDE'den aldıkları alt faktör puanları arasındaki korelasyon incelenmiştir. Veriler Tablo 3.3'te sunulmuştur.

Tablo 3.3: IDE'den alınan alt faktör puanlarının korelasyonu

	Akıcılık	Esneklik	Özgünlük	Ayrıntılandırma
Akıcılık				
Esneklik	0,540**			
Özgünlük	0,660**	0,439**		
Ayrıntılandırma	0,144**	0,089	0,427**	
Başlık	0,346**	0,144**	0,391**	0,271**

**Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Korelasyon katsayısının 0,70-1,00 aralığında olması yüksek bir ilişkiyi, 0,70-0,30 aralığında olması orta düzey bir ilişkiyi ve 0,30-0,00 aralığında olması da düşük düzeyde bir ilişkiyi göstermektedir (Büyüköztürk, 2010). Elde edilen verilerden, akıcılık faktörüyle diğer tüm faktörler arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Bunlardan akıcılıkla esneklik, özgünlük ve başlık faktörleri arasındaki ilişki orta düzeyde, ayrıntılandırma faktörü arasındaki ise düşük düzeydedir. Yani çok sayıda resim çizmiş olan öğrenciler, resimlerini çizerken genellikle farklı bakış açıları kullanarak farklı türden resimler çizebilmişlerdir. Yine bu öğrencilerin çizdikleri resimler, özgün nitelikler taşımakta olup kelime dağarcığının zekice kullanıldığı, çizerlerinin hayal gücünü yansıtan başlıklara sahiptir. Akıcılığın yüksek düzeyde kullanılması esnasında verilen eserlerin arasında iyi ayrıntılandırılmış olanları da mevcuttur. Esneklik faktörü ile başlık faktörü arasında ise düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki saptanmıştır. Özgünlük faktörüyle ayrıntılandırma ve başlık faktörleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Yani özgün ürünler verebilen öğrenciler genellikle daha karmaşık ve çizerlerinin hayal gücünün eseri sayılabilecek başlıklar bulabilmişlerdir. Ayrıca ayrıntılandırma ve başlık arasında da düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki söz konusudur.

3.3 Araştırmanın III. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin BYT’de bulunan ve bilimsel yaratıcılığın farklı becerilerini ölçen sorulardan aldıkları puanların arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmak için BYT’nin her bir sorusundan aldıkları puanların arasındaki korelasyon incelenmiştir. Veriler Tablo 3.4’te sunulmuştur.

Tablo 3.4: BYT’nin sorularından alınan puanların korelasyonu

	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6
Soru 1						
Soru 2	0,264**					
Soru 3	0,292**	0,323**				
Soru 4	0,244*	0,326**	0,175**			
Soru 5	-0,092	-0,058	-0,110	0,075		
Soru 6	0,312**	0,299**	0,343**	0,322**	0,053	
Soru 7	0,143*	0,167*	0,191**	-0,066	-0,071	0,277**

*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

**Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.4 incelendiğinde varılacak sonuçları şu şekilde özetlemek mümkündür: Birinci soru ile ikinci, üçüncü, dördüncü ve yedinci soru arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki, altıncı soru arasında ise orta düzeyde ve pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır. İkinci soru ile üçüncü, dördüncü ve altıncı sorularla orta düzeyde pozitif bir ilişki söz konusuken yedinci soru arasında düşük düzeyli pozitif bir ilişki vardır. Üçüncü soru ile dördüncü ve yedinci soru arasında düşük düzeyde ve pozitif, altıncı soru arasında orta düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Dördüncü soru ile altıncı soru arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Beşinci soru ile diğer tüm sorular arasında düşük düzeyde bir ilişki vardır. Bunlardan dördüncü ve altıncı soru ile olanları pozitifdir. Son olarak altıncı soru ile yedinci soru arasında düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Soruların ölçtükleri yetenekler göz önüne alındığında şu sonuçları çıkarmak mümkündür: Nesnelere bilimsel amaçlı kullanımı ile ilgili yetenekleri yüksek olan öğrencilerin yaratıcı deneysel yetenekleri de genellikle yüksektir. Bilimsel

problemlere karşı duyarlılık geliştirebilmiş öğrenciler genellikle, bilimsel hayal gücü ve yaratıcı deneysel yetenekleri yüksek olan, teknik bir ürünü iyileştirebilme potansiyeline sahip kişilerdir. Öğrencilerden teknik bir ürünün iyileştirilmesine yönelik sorudan yüksek puan alanların deneysel yetenekleri de çoğunlukla yüksek çıkmıştır. Yaratıcı deneyler geliştirebilecek öğrenciler genellikle bilimsel hayal gücü yüksek kişilerdir.

3.4 Araştırmanın IV. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin KBY'de bulunan ve bilimsel yaratıcılığın farklı becerilerinin kimyaya yönelik kullanımlarını ölçen sorulardan aldıkları puanların arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmak için KBY'nin her bir sorusundan aldıkları puanların arasındaki korelasyon incelenmiştir. Veriler Tablo 3.5'te sunulmuştur.

Tablo 3.5: KBY'nin sorularından alınan puanların korelasyonu

	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6
Soru 1						
Soru 2	0,167*					
Soru 3	0,199**	0,172**				
Soru 4	0,100	0,144*	0,206**			
Soru 5	-0,059	0,000	-0,062	-0,026		
Soru 6	0,065	0,062	0,106	0,108	-0,037	
Soru 7	0,219**	0,233**	0,163*	0,036	-0,072	0,243**

* Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.5 incelendiğinde birinci soru ile ikinci, üçüncü ve yedinci soru arasında düşük düzeyli pozitif bir ilişki, vardır. İkinci soru ile üçüncü, dördüncü ve yedinci soru arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Üçüncü soru ile dördüncü ve yedinci soru arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Beşinci soru ile diğer sorular arasında ilişki bulunamamıştır. Altıncı soru ile yedinci soru arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki söz konusudur.

Soruların ölçtükleri yetenekler göz önüne alındığında şu sonuçları çıkarmak mümkündür: Nesnelere kimyaya yönelik kullanımları ile ilgili sorudan yüksek puan almış öğrencilerin içinde kimyaya yönelik bilimsel ürün tasarımı yetenekleri gelişmiş, kimya problemlerine karşı duyarlılık geliştirebilmiş ya da kimyaya yönelik teknik bir ürünü iyileştirme yetenekleri yüksek olan öğrenciler bulunabilmektedir. Kimya problemlerine karşı duyarlı öğrenciler arasında kimyaya yönelik teknik bir ürünü iyileştirme ve kimya ile ilgili yaratıcı ürün tasarlama yetenekleri üst düzeyde olan bilimsel hayal gücü gelişmiş kişiler bulunabilir. Kimya ile ilgili teknik bir ürünü iyileştirme yetenekleri gelişmiş öğrenciler içinde de bilimsel hayal gücü gelişmiş ve kimya ile ilgili yaratıcı ürün tasarlama yetenekleri üst düzeyde olan kişiler bulunabilir.

3.5 Araştırmanın V. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin IDE, BYT ve KBY'den aldıkları toplam puanların arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmak için BYT'nin her bir sorusundan aldıkları puanların arasındaki korelasyon incelenmiştir. Veriler Tablo 3.6'da sunulmuştur.

Tablo 3.6: IDE, BYT ve KBY'den alınan toplam puanların korelasyonu

	Genel Yaratıcılık	Bilimsel Yaratıcılık
IDE		
BYT	0,265**	
KBY	0,296**	0,537**

**Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.6'dan da görüleceği gibi BYT ve KBY puanlarının arasındaki pozitif yöndeki ilişki, IDE puanlarıyla BYT ve KBY arasındaki pozitif yöndeki ilişkinden daha yüksek çıkmıştır.

3.6 Araştırmanın VI. Alt Problemine İlişkin Bulgular

IDE, BYT ve KBY'den alınan toplam puanların, öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini saptamak için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Veriler Tablo 3.7'de sunulmuştur.

Tablo 3.7: Cinsiyete yönelik Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi

		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Kız	IDE	0,082	251	<0,001	0,964	251	<0,001
	BYT	0,053	171	>0,200	0,991	171	0,347
	KBY	0,059	169	>0,200	0,978	169	0,009
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	P	İstatistik	sd	p
Erkek	IDE	0,062	110	>0,200	0,982	110	0,131
	BYT	0,084	63	>0,200	0,959	63	0,033
	KBY	0,061	64	>0,200	0,988	64	0,815

Tablo 3.7'den de görülebileceği gibi IDE'den alınan puanlar için kız öğrenciler arasında normal dağılım yoktur. Bunun için IDE'den alınan puanların cinsiyete göre anlamlı olup olmadığını ortaya koymak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Testin sonuçları Tablo 3.8'de sunulmuştur.

Tablo 3.8: IDE puanlarının cinsiyete göre farklılıkları

Cinsiyet	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Kız	251	185,48	46556	12680	0,218
Erkek	110	170,77	18785		

Tablo 3.8'deki verilerden, IDE'den alınan puanların, öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği ortaya çıkmaktadır. Yani öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır. BYT ve KBY'den alınan puanların cinsiyete göre anlamlı olup

olmadığını ortaya koymak için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 3.9’da sunulmuştur.

Tablo 3.9: BYT ve KBY toplam puanlarının cinsiyete göre farklılıkları

	Cinsiyet	Ortalama (X)	Kişi Sayısı (N)	Standart Sapma (SS)	t	sd	p
BYT	Erkek	55,11	171	20,57	0,331	232	0,741
	Kız	54,08	63	22,56			
KBY	Kız	27,71	169	12,12	1,120	231	0,264
	Erkek	29,69	64	11,78			

Test sonuçlarına göre BYT ve KBY’den alınan toplam puanlar, öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir (BYT için $t= 0,331$ ve $p> 0,01$, KBY için $t= 1,120$ ve $p< 0,01$). Yani öğrencilerin yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve kimyada bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

3.7 Araştırmanın VII. Alt Problemine İlişkin Bulgular

IDE, BYT ve KBY’den alınan toplam puanların, öğrencilerin mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini saptamak için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Veriler Tablo 3.10’da sunulmuştur.

Tablo 3.10: Lise türüne yönelik Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi

		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
Anadolu	IDE	0,104	58	0,185	0,957	58	0,038
	BYT	0,177	58	<0,001	0,902	58	<0,001
	KBY	0,106	58	0,168	0,918	58	0,001
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
Anadolu Öğretmen	IDE	0,170	27	0,043	0,923	27	0,047
	BYT	0,113	27	>0,200	0,946	27	0,174
	KBY	0,130	27	>0,200	0,960	27	0,367
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
Genel	IDE	0,117	72	0,016	0,951	72	0,007
	BYT	0,048	72	>0,200	0,993	72	0,950
	KBY	0,066	72	>0,200	0,974	72	0,138
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
Meslek	IDE	0,090	44	>0,200	0,969	44	0,282
	BYT	0,103	44	>0,200	0,984	44	0,799
	KBY	0,095	44	>0,200	0,947	44	0,041

Tablo 3.10'dan da anlaşılacağı gibi her üç test sonuçları için lise türünde normal dağılım bulunmamaktadır. Bu yüzden IDE, BYT ve KBY'den alınan toplam puanların, öğrencilerin mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini saptamak için Kruskal-Wallis testine başvurulmuştur. Testin sonuçları Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarının mezun olunan lise türüne göre farklılıkları

	Lise türü	N	Sıra	sd	X ²	p
			ortalaması			
IDE	Anadolu	110	182,14			
	Anadolu ögr.	55	188,79	3	1,096	0,778
	Genel	124	176,27			
	Meslek	68	170,97			
	Lise türü	N	Sıra	sd	X ²	p
			ortalaması			
BYT	Anadolu	65	109,32			
	Anadolu ögr.	32	105,70	3	5,773	0,124
	Genel	86	114,83			
	Meslek	49	136,00			
	Lise türü	N	Sıra	sd	X ²	p
			ortalaması			
KBY	Anadolu	65	98,02			
	Anadolu ögr.	31	108,06	3	8,657	0,034
	Genel	83	124,54			
	Meslek	52	129,58			

Test sonuçlarına göre IDE ve BYT'den alınan toplam puanlar, öğrencilerin mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir (IDE için $X^2(sd=3, n=357)= 1,096$ ve $p>,05$, BYT için $X^2(sd=3, n=232)= 5,773$ ve $p>,05$). Ancak KBY'den alınan toplam puanlar, öğrencilerin mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($X^2(sd=3, n=231)= 8,657$ ve $p<,05$). Mevcut farklılıkların kaynağını tespit etmek için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır ve sonuçlar Tablo 3.12'de sunulmuştur.

Tablo 3.12: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarına yönelik Mann Whitney U testi

Lise türü	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Anadolu						
Anadolu Öğrt.	2908,5	0,687	992,0	0,712	934,5	0,567
Lise türü	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Anadolu Genel	6607,0	0,608	2688,5	0,689	2060,0	0,140
Lise türü	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Anadolu						
Anadolu Öğrt.	2908,5	0,687	992,0	0,712	934,5	0,567
Lise türü	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Anadolu Meslek	3491,0	0,456	1184,5	0,019	1231,5	0,012
Lise türü	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Anadolu						
Anadolu Öğrt.	2908,5	0,687	992,0	0,712	934,5	0,567
Lise türü	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Anadolu ö. Genel	3171,0	0,455	1276,0	0,545	1110,5	0,262
Lise türü	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Anadolu ö. Meslek	1687,0	0,352	568,5	0,056	663,0	0,178
Lise türü	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Genel Meslek	4102,0	0,757	1757,0	0,109	2053,5	0,636

Tablo 3.12 incelendiğinde BYT ve KBY puanlarının Anadolu lisesi mezunları ile meslek lisesi mezunları arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği

anlaşılmaktadır. Tablo 3.11'deki sıra ortalamaları dikkate alınırsa bu anlamlı farklılık, her iki ölçek için de meslek lisesi mezunlarının lehine olmuştur.

3.8 Araştırmanın VIII. Alt Problemine İlişkin Bulgular

IDE, BYT ve KBY'den alınan toplam puanların, öğrencilerin üniversitede öğrenim görmekte oldukları bölüme göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini saptamak için Kruskal Wallis H-testi kullanılmıştır. Tablo 3.13'te verilen normallik testi sonuçları ve Tablo 3.14'te sunulan her bir ölçeğin uygulamasına katılan öğrenci sayısı ve sıra ortalamalarından da görüleceği üzere ANOVA'nın normallik varsayımı karşılanmamaktadır. Kruskal Wallis H-testi sonuçları Tablo 3.15'te sunulmuştur.

Tablo 3.13: Üniversitede öğrenim görülmekte olan bölüm türüne yönelik Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi

		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
Kimya	IDE	0,113	23	>0,200	0,960	23	0,466
	BYT	0,096	25	>0,200	0,962	25	0,461
	KBY	0,114	26	>0,200	0,954	26	0,293
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
Fizik	IDE	0,230	16	0,023	0,820	16	0,005
	BYT	0,190	7	>0,200	0,904	7	0,357
	KBY	0,216	9	>0,200	0,897	9	0,237
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
Biyoloj	IDE	0,156	27	0,090	0,922	27	0,044
	BYT	0,119	27	>0,200	0,938	27	0,106
	KBY	0,137	24	>0,200	0,958	24	0,391
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
O.Mat.	IDE	0,104	30	>0,200	0,964	30	0,389
	BYT	0,111	27	>0,200	0,947	27	0,185
	KBY	0,136	27	>0,200	0,955	27	0,278
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
FenBil.	IDE	0,090	80	0,175	0,970	80	0,057
	BYT	0,061	54	>0,200	0,989	54	0,902
	KBY	0,093	53	>0,200	0,960	53	0,070
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
BÖTE	IDE	0,057	66	>0,200	0,956	66	0,020
	BYT	0,133	35	0,118	0,965	35	0,315
	KBY	0,099	35	>0,200	0,946	35	0,085
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Istatistik	sd	p	Istatistik	sd	p
İlk.Mat	IDE	0,070	119	>0,200	0,974	119	0,019
	BYT	0,167	58	<0,001	0,929	58	0,002
	KBY	0,102	58	>0,200	0,965	58	0,092

Tablo 3.14: Ölçeklere göre bölümlerdeki öğrenci sayısı ve sıra ortalamaları

	Sınıf	N	Sıra Ortalaması
IDE	Kimya eğitimi	23	194,65
	Fizik eğitimi	16	194,50
	Biyoloji eğitimi	27	175,17
	Ortaöğretim Mat. eğitimi	30	165,13
	Fen Bilgisi eğitimi	80	184,25
	BÖTE	66	181,48
	İlköğretim Mat. eğitimi	119	179,42
	Toplam	361	
BYT	Kimya eğitimi	25	187,06
	Fizik eğitimi	7	80,71
	Biyoloji eğitimi	27	179,65
	Ortaöğretim Mat. Eğitimi	27	85,54
	Fen Bilgisi eğitimi	54	77,47
	BÖTE	35	121,74
	İlköğretim Mat. Eğitimi	58	110,60
	Toplam	233	
KBY	Kimya eğitimi	26	180,00
	Fizik eğitimi	9	80,56
	Biyoloji eğitimi	24	164,46
	Ortaöğretim Mat. Eğitimi	27	80,11
	Fen Bilgisi eğitimi	53	110,65
	BÖTE	35	120,47
	İlköğretim Mat. Eğitimi	58	93,66
	Toplam	232	

Tablo 3.15: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarının üniversitedeki bölüm türüne göre farklılıkları

Ölçülen Değişken	X ²	sd	p
IDE	1,547	6	0,956
BYT	77,542	6	<0,01
KBY	53,351	6	<0,01

Kruskal Wallis H-Testi sonuçlarına göre öğrencilerin IDE'den aldıkları puanlar arasında üniversitede öğrenim görmekte oldukları bölüme göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($X^2(sd=6, 361)=1,547$ ve $p>,05$). BYT ve KBY'den alınan puanların arasında ise öğrencilerin üniversitede öğrenim görmekte oldukları bölüme

göre anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (BYT için $X^2(sd=6, 233)=77,542$ ve $p<,05$; KBY için $X^2(sd=6, 233)=53,351$ ve $p<,05$). Hangi bölümlerin puanları arasındaki farklılığın anlamlı olduğunu bulmak için Mann Whitney U Testi uygulanmıştır ve testin sonuçları Tablo 3.16, Tablo 3.17 ve Tablo 3.18'de verilmiştir.

Tablo 3.16: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarına yönelik Mann Whitney U testi (1. bölüm)

Bölüm	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Kimya Fizik	178,500	0,875	12,000	0,001	35,000	0,002
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Kimya Biyoloji	U	p	U	p	U	p
	275,000	0,489	324,000	0,805	247,500	0,210
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Kimya Ort.mat.	U	p	U	p	U	p
	292,5	0,346	51,500	0,000	86,000	0,000
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Kimya Fen bil.	U	p	U	p	U	p
	868,000	0,680	90,000	0,000	246,000	0,000
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Kimya BÖTE	U	p	U	p	U	p
	704,500	0,609	141,500	0,000	189,500	0,000
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Kimya İlk.mat.	U	p	U	p	U	p
	1254,500	0,528	229,500	0,000	223,000	0,000

Tablo 3.17: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarına yönelik Mann Whitney U testi (2. bölüm)

Bölüm	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Fizik Biyoloji	191,500	0,538	16,000	0,001	37,500	0,004
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Fizik	U	p	U	p	U	p
Ort.Mat.	197,000	0,321	92,500	0,932	115,000	0,812
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Fizik	U	p	U	p	U	p
Fen.Bil	606,500	0,742	182,000	0,874	173,500	0,194
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Fizik	U	p	U	p	U	p
BÖTE	486,000	0,623	80,500	0,156	102,500	0,109
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Fizik	U	p	U	p	U	p
İlk.Mat	873,500	0,593	140,000	0,182	216,500	0,413
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Biyoloji	U	p	U	p	U	p
Ort.Mat	389,000	0,798	82,000	0,000	100,000	0,000
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Biyoloji	U	p	U	p	U	p
Fen.Bil.	1030,500	0,722	143,500	0,000	312,000	0,000
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Biyoloji	U	p	U	p	U	p
BÖTE	859,500	0,790	204,500	0,000	240,500	0,006
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Biyoloji	U	p	U	p	U	p
İlk.Mat.	1574,000	0,870	292,500	0,000	278,500	0,000

Tablo 3.18: IDE, BYT ve KBY toplam puanlarına yönelik Mann Whitney U testi (3. bölüm)

Bölüm	IDE		BYT		KBY	
	U	p	U	p	U	p
Ort.Mat. Fen.Bil.	1087,000	0,448	664,500	0,518	487,500	0,020
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Ort.Mat	U	p	U	p	U	p
BÖTE	894,500	0,450	229,500	0,014	286,500	0,008
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Ort.Mat.	U	p	U	p	U	p
İlk.Mat.	1629,000	0,460	608,500	0,099	697,000	0,416
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Fen.Bil.	U	p	U	p	U	p
BÖTE	2590,000	0,844	559,500	0,001	841,500	0,463
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
Fen.Bil.	U	p	U	p	U	p
İlk.Mat	4627,000	0,738	1059,000	0,003	1287,000	0,140
Bölüm	IDE		BYT		KBY	
BÖTE	U	p	U	p	U	p
İlk.Mat.	3875,000	0,883	885,5	0,304	758,000	0,041

Tablo 3.16, Tablo 3.17 ve Tablo 3.18'e göre BYT'den alınan puanlarla ilgili elde edilen veriler şu şekilde özetlenebilir: Kimya öğretmenliği öğrencilerinin puanları ile biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ancak kimya öğretmenliği öğrencilerinin puanları ile diğer tüm öğrencilere ait puanlar arasındaki fark anlamlı olup kimya öğretmenliği öğrencilerinin lehinedir. Biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin puanları ile kimya öğretmenliği dışındaki diğer tüm öğrencilere ait puanlar arasındaki fark da anlamlıdır ve biyoloji öğretmenliği lehinedir. Fen bilgisi öğretmenliğinin puanları ile BÖTE ve

ilköğretim matematik öğretmenliğinin puanları arasındaki fark anlamlıdır ve BÖTE ile ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin lehinedir.

Tablo 3.16, Tablo 3.17 ve Tablo 3.18'e göre KBY'den alınan puanlarla ilgili elde edilen veriler şu şekilde özetlenebilir: Kimya öğretmenliği öğrencilerinin puanları ile biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Kimya öğretmenliği öğrencilerinin puanları ile diğer tüm öğrencilere ait puanlar arasında, kimya öğretmenliği öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin puanları ile kimya öğretmenliği dışındaki diğer tüm öğrencilere ait puanlar arasındaki fark da anlamlı olup biyoloji öğretmenliğinin lehinedir. Fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri ve BÖTE öğrencilerinin puanlarıyla ortaöğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin puanları arasındaki fark anlamlıdır ve fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri ile BÖTE öğrencilerinin lehinedir. BÖTE öğrencilerinin puanlarının ayrıca ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin puanlarıyla arasında anlamlı bir fark vardır ve BÖTE'nin lehinedir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin kimya derslerindeki bilimsel yaratıcılık seviyelerini ortaya koyabilecek bir ölçek (KBY) geliştirilmiştir ve katılımcıların yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve kimyada bilimsel yaratıcılık düzeyleri çeşitli açılardan analiz edilmiştir. Katılımcıların yaratıcılık düzeyleri için IDE puanları, bilimsel yaratıcılık düzeyleri için BYT'den alınan puanlar ve kimyada bilimsel yaratıcılık düzeyleri için de KBY'den alınan puanlar kullanılmıştır. Araştırma sonuçları aşağıda sıralanmıştır.

Her üç ölçekten alınan puanların ilgili testlerden alınabilecek maksimum puanlar kullanılarak yüzde oranları hesaplanmıştır. Yüzde oranlar karşılaştırıldığında, oranlarda yaratıcılıktan bilimsel yaratıcılık ve kimyada bilimsel yaratıcılığa doğru bir düşüş gözlenmiştir. Puan türlerinden hiçbirinin cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediği saptanmıştır. Bu saptama, alan yazındaki birçok çalışmayla tutarlıdır (Aral, 1999; Öncü, 2003; Charyton ve Snelbecker, 2007). Puan türlerinin birbirleri arasındaki ilişki dikkate alındığında bilimsel yaratıcılıkla kimyada bilimsel yaratıcılığın birbiri arasındaki ilişki düzeyi, bu ikisinin genel yaratıcılıkla olan ilişki düzeylerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu üç saptama, yaratıcılığın herkeste bulunan bir özellik olduğunu ancak yaratıcılığın belirli bir alana/disipline özgü kullanımının kişiden kişiye göre değiştiğini düşündürür niteliktedir.

Yaratıcılığın faktörlerinin birbirleri arasındaki ilişkinin incelenmesinden akıcılık faktörüyle diğer tüm faktörler arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, özgün ürünler verebilen, farklı bakış açılarına sahip olan veya dili iyi kullanabilen bireylerin aynı zamanda üretken olabileceği anlamına gelmektedir. Aynı incelemeye göre dili iyi kullanabilme ve ortaya konan ürünün iyi ayrıntılandırılmış olması, bireylerdeki özgün düşünme düzeyinin yüksek olduğunun göstergesidir.

BYT ve sorularından alınan puanların kendi içlerindeki ilişkisi dikkate alındığında nesnelere için bilimsel kullanım amacı bulabilen kişilerin bilimsel problemlere karşı daha duyarlı, var olan teknik bir tasarımı iyileştirebilen veya bilimsel ürün tasarlayabilen kişiler olabileceği sonucunu vermektedir. Ayrıca bilimsel ürün tasarlayabilmeye yaratıcı deneysel yetenek düzeyi arasında da bir paralellik söz konusudur. Beşinci soru ile diğer sorular arasında ilişki bulunmamıştır. Bilimsel problem çözme yeteneğinin ölçüldüğü soruda, öğrencilerden bir kareyi kaç farklı şekilde dört eşit parçaya ayırabileceklerini şekil çizerek göstermeleri beklenmektedir. Matematikle oldukça yakından ilişkili olan bu soruya en yüksek puanları kazanan cevaplar, ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinden gelmiştir. Burada, yaratıcılıktan daha çok bireylerin sahip oldukları bilginin etkisi söz konusudur. Katılımcıların büyük bir kısmını bu öğrenciler oluşturduğu için de BYT'nin beşinci sorusu ile diğer soruları arasında ilişki bulunmamıştır.

KBY ve sorularından alınan puanların kendi içlerindeki ilişkisi dikkate alındığında tespit edilen ilişkilerin tamamı düşük düzeydedir. Bu ilişkiler kendi aralarında incelendiğinde yedinci sorunun birinci, ikinci ve altıncı sorularla olan ilişkisi diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani yaratıcı bilimsel ürün tasarımı yeteneklerini kimyaya uygulayabilen kişilerin arasında bir nesnenin kimyaya yönelik bilimsel amaçlı kullanımı, kimyaya yönelik problemlere karşı duyarlılık ya da yaratıcı deneysel yetenekleri yüksek olan bireyler bulunabilmektedir. Beşinci sorunun tıpkı BYT'de olduğu gibi diğer sorularla ilişkisi bulunmamıştır. Ancak bunun sebebinin farklı olduğu düşünülmektedir. Beşinci soru, bilimsel yaratıcılığın yanı sıra belirli bir kimya bilgisini de gerektirmektedir. Bu da beşinci soruya verilen doğru cevap sayısını önemli ölçüde azaltmaktadır.

Anadolu lisesinden mezun olan öğrencilerle meslek lisesinden mezun olan öğrencilerin BYT ve KBY puanlarının mezun olunan liseye göre anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bunun sebebi olarak meslek lisesinde kimyaya yönelik daha ayrıntılı bilgi verilmesi gösterilebilir ancak meslek lisesinden mezun olan öğrencilerle diğer lise türlerinden mezun olan öğrencilerin BYT ve KBY puanlarının

mezun olunan liseye göre anlamlı bir farklılık göstermemesi, alınan eğitimin, yaratıcılığı etkileyen tek etken olmadığı yönünde değerlendirilebilir.

BYT ve KBY puanlarının kimya ve biyoloji öğretmenliği bölümlerinde en yüksek çıkmasının sebebi olarak, bu bölümlerdeki öğrencilerin genel kimya ve genel kimya laboratuvarı dersleri almaları görülebilir. Bu dersler, öğrencilerin kimyaya yönelik teorik bilgilerini artırdığı ve bir dizi laboratuvar tecrübesi içerdiği için kimya ve biyoloji eğitimi öğrencileri, bilimsel yaratıcılık ve bunun kimyada uygulanmasında diğer öğrencilerden daha başarılı olmuşlardır. Fizik öğretmenliği öğrencileri aynı dersleri ikinci sınıfta almaktadır. Ayrıca kimya ve biyoloji öğretmenliği bölümlerinde ölçeklerin uygulanması esnasında genel kimya derslerini veren öğretim görevlisinin de salonda bulunmasının katkısı olduğu düşünülebilir. Yine fen bilgisi öğretmenliği ve BÖTE öğrencilerinin BYT puanları, ortaöğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Fen bilgisi öğretmenliği bölümünde de birinci sınıfta genel kimya ve genel kimya laboratuvarı dersleri bulunmaktadır. Bununla birlikte BÖTE’de genel fizik ve matematik dersleri verilmektedir ama genel kimya laboratuvarı dersi yoktur. Bu veriden ve IDE, BYT ve KBY puanlarının mezun olunan liseye göre (Anadolu lisesi ve meslek lisesi mezunlarının BYT ve KBY’den aldıkları puanların arasındaki anlamlı farklılık dışında) anlamlı bir farklılık göstermemesinden, yaratıcılık ve yaratıcılık türleri üzerinde sadece alınan eğitimin etkili olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

5. ÖNERİLER

Araştırmadan ulaşılabilecek sonuçlardan yola çıkılarak aşağıdaki çalışmalar öneri olarak sunulabilir:

IDE dışındaki testlerle yaratıcılık düzeyleri tespit edilebilir ve bu araştırmada kullanılan diğer ölçeklerle olan ilişkisi incelenebilir. Böylece BYT ve KBY, yaratıcılığın farklı boyutlarını (kişi, birey, çevre vs.) yaratıcılığın ölçütü kabul eden testlerle ilişkilendirilmiş olur.

Bilimsel yaratıcılığın bilimsel problem çözme yeteneğini ölçen farklı sorularla KBY geliştirilebilir ve bilimsel yaratıcılığın diğer boyutlarıyla olan ilişkisi incelenebilir. Bilimsel yaratıcılığın, bilimle ilgili diğer derslerdeki kullanım düzeylerini ortaya koyabilecek farklı ölçekler geliştirilebilir. Geliştirilen bu ölçekler, ortaöğretimin farklı kademelerindeki öğrencilere uygulanabilir. Verilen kimya eğitiminin bilimsel yaratıcılığa olumlu etkisi olup olmadığını ortaya çıkarmak için KBY kullanılabilir.

Öğretmenlerin ders esnasındaki tutumları öğrencilerin yaratıcılıklarını etkileyen bir faktördür (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Derslerde öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeye yönelik etkinlikler yapılmalı ve öğrenciler yaratıcı düşünmeye sevk edilmelidir. Bunun için sınıf içinde demokratik ve adil bir atmosfer yaratılmalıdır.

Derslerde farklı kaynaklardan, yaratıcılığı geliştirici farklı tekniklerden faydalanılmalıdır. Dersler durağan bir tempoyla değil, farklı uyaranlarla, öğrencilerin aktif olarak katılımlarını sağlayarak işlenmelidir.

Kimya derslerinde öğretilen radyoaktivite, kimyanın gelişimi, çevre kirliliği ve kimyasalların günlük hayattaki kullanımı gibi bazı konular tartışma ortamı oluşturmaya elverişlidir. Konuların bu özelliklerinden yararlanılmalı ve tartışma ortamı yaratarak her öğrencinin kendi düşüncelerini sınıfla özgürce paylaşmasına olanak sağlanmalıdır.

Öğrenciler için ilham kaynağı olabilecek bilim insanlarından örnekler verilebilir. Bilim insanlarının hayatları, yeni buluşlar yaparken veya teoriler üretirken geçirdikleri psikolojik ve zihinsel süreçler, yapılan keşifler ve bilim dünyasına etkileri tartışılabilir. Bilimdeki bir yeniliğin veya günlük yaşamdan uzakmış gibi görünen teorik bir bilginin hayatımızdaki yeri ve önemi açıklanarak öğrencilerin ufku genişletilebilir.

Laboratuvar dersleri, bilimsel yaratıcılığı geliştirmede kullanılabilir. Öğrencilerden, sınıfta öğretilen konulara yönelik basit deneyler tasarlamaları istenebilir. Öğrencilerce tasarlanan deneyler yapıcı bir şekilde eleştirilerek öğrencilere yeni fikirler kazandırılabilir. Bu, hem ezberci eğitimden uzaklaşıp konuları daha kalıcı bir şekilde öğrenmeye hem de öğrencilerin ıraksak düşünme seviyelerini yükseltmeye katkı sağlayacaktır. Tek bir doğru cevabın olmadığı, doğru cevaba giden yolun önem taşıdığı ve farklı bakış açılarının kullanıldığı sorular, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirecektir.

6. KAYNAKLAR

Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 33, 11-23.

Andreasen, N. C. (2009). *Yaratıcı beyin dehanın nörobilimi*. Çev: (K. Güney) Ankara: Arkadaş Yayıncılık.

Aral, N. (1999). Sanat eğitimi-yaratıcılık etkileşimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 11-17.

Ayverdi, L., Asker, E., Öz Aydın, S. ve Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Akademi, 31-162.

Charyton, C. and Snelbecker, G. E. (2007). General, artistic and scientific creativity attributes of engineering and music students. *Creativity Research Journal*, 19 (2-3), 213-225.

Chiang, S. H. and Tang, V. (1999). An experimental study on a v-map teaching strategy of scientific creativity. *Chinese Journal Of Science Education*, 7 (4), 367-392.

Davis, G. A. ; and others. (1972). A program for creative thinking: inner city evaluation. report from the task and training variables in human problem solving and creative thinking project. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 070-809*, Advance online publication. doi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED070809.pdf>

Diakidoy, I. A. N. and Constantinou, C. P. (2001). Creativity in physics: response frequency and task specificity. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 401-410.

Gay, L. R. and Airasian, P. (2000). *Educational research competencies for analysis and application*. New jersey: Prentice Hall.

Guilford, J. P. (1973). Characteristics of creativity. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 080-171*, Advance online publication. doi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED080171.pdf>

Hennesey, B. A. and Amabile, T. M. (1987). Creativity and learning: what research says to the teacher. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 312-835*, Advance online publication. doi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED312835.pdf>

Hu, W. and Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.

Koray, Ö. (2005). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Fen Eğitiminde Yaratıcılık Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40, 580-599.

Laius, A. and Rannikmae, M. (2003). The influence of STL teaching on students' creativity. *Science Education International*, 14(4), 21-28.

MEB. (2007). Talim ve terbiye kurulu başkanlığı ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi öğretim programı, Ankara.

Öncü, T. (2003). Torrance yaratıcı düşünme testleri-şekil testi aracılığıyla 12-14 yaşları arasındaki çocukların yaratıcılık düzeylerinin yaş ve cinsiyetle karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 43(1), 221-237

Plucker, J. A., Beghetto, R. A. and Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83–96.

Smolucha, L. and Smolucha F. C. (1986). L. S. Vygotsky's theory of creative imagination. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 274-919*, Advance online publication. doi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED274919.pdf>

Stahl, R. J. (1980). A creatively creative taxonomy on creativity: a new model of creativity and other novel forms of behavior. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 192-905*, Advance online publication. doi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED192905.pdf>

Sünbül, M. A. (2000). Yaratıcılık ve Sınıfta Yaratıcılığın Geliştirilmesi. *S.Ü. Eğitim Fak.Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 82-94

Torrance, E. P. ; and others. (1973). Needed research for creativity. a special report of the USOE-sponsored grant study: critical appraisal of research in the personality-emotion-motivation domain. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 113-640*, Advance online publication. doi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED113640.pdf>

Torrance, E. P. (1977). Creativity in the classroom: what research says to the teacher. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 132-593*, Advance online publication. doi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED132593.pdf>

Treffinger, D. J., Young, G. C., Selby, E. C., & Shepardson, C. (2002). *Assessing creativity: a guide for educators*. Florida: University of Connecticut.

Turvey, K. (2006). Towards deeper learning through creativity within online communities in primary education. *Computers & Education* 46, 309–321.

Williams, F. (1993). *Creativity assessment packet*. Texas: PRO.ED, Inc.

Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 4(1), 42-52.

Yenilmez, K. ve Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-105.

EKLER

7. EKLER

7.1 EK A. Bilimsel Yaratıcılık Testi

BİLİMSEL YARATICILIK TESTİ

Ad, Soyad:	Bölüm:
-------------------	---------------

Bugün size çok önemli bir yeteneğinizi göstermek istiyoruz: Bilimsel yaratıcılık. Yedi farklı göreve sahiptir. Her bir görev farklı bilimsel becerileri araştırıyor, size en iyi olduğunuz alanda öne çıkma fırsatı veriyor. Bu görevler size problem çözmek, yeni fikirler keşfetmek, yaratıcılığınızı kullanmak için imkân sağlayacak. Lütfen, bu görevleri 40 dakikada bitirmeye çalışın. Eğer görevler hakkında sorularınız varsa, lütfen elinizi kaldırın ve sorun. Başlamadan önce ad-soyad, yaş, cinsiyet ve bölümünüzü yazın.

Görev 1: Lütfen, bir cam parçası için mümkün olduğunca çok bilimsel kullanım alanı yazın.

Örneğin deney tüpü yapmada vs.

Görev 2: Uzayda yolculuk yapmak ve bir gezegene gidebilmek için bir uzay gemisi alabilmeniz, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz? Lütfen yazabildiğiniz kadar çok soru yazın.

Örneğin gezegende yaşayan canlı var mıdır?

Görev 3: Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel hale getirmek için mümkün olduğunca çok sayıda yenilik düşünün.

Örneğin lastiklere yansıtıcı (reflektör) yapın, böylece karanlıkta görülebilirler.

Görev 4: Yerçekimi olmadığını varsayarak Dünya'nın nasıl olacağını tarif ediniz.

Örneğin, insanlar havada askıda kalabilirlerdi.

Görev 5: Mümkün olduğunca çok yöntem kullanarak bir kareyi dört eşit parçaya bölün. Cevabınızı kâğıt üzerine çizerek gösterin.

Görev 6: İki çeşit peçete var. Hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edebilirsiniz? Lütfen mümkün olduğunca çok sayıda yöntem, araç, ilke ve basit işlem yazınız.

Görev 7: Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Resmini çizerek, her bir parçasının adını ve işlevini okla göstererek belirtiniz.

7.2 EK B. Kimya Derslerinde Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (Taslak)

KİMYA DERSLERİNDE BİLİMSEL YARATICILIK ÖLÇEĞİ (TASLAK)

Yönerge: Sayın öğretmen adayları, aşağıda lise kimya derslerinde öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek amacıyla kullanılmaya aday maddeler bulunmaktadır. Bu maddeleri ilgili kategoriye uygunluk derecelerine göre 1, 2, 3 rakamları ile puanlayınız (en uygun olan 3, sonraki 2 ve en az uygunu 1 olacak şekilde).

Birinci Kategori: Bir Nesnenin Bilimsel Amaçlı Kullanımı

1. Bir bakır telin kimya laboratuvarında kullanımına yönelik verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, elektrot olarak kullanılabilir.

2. Boş bir A4 kâğıdı, kimya laboratuvarında hangi amaçlarla kullanılabilir? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, titrasyon esnasında erlenin altına koyarak renk değişimini daha rahat gözleyebiliriz.

3. Sıradan bir su bardağı, kimya laboratuvarında kendi kullanım amacının dışında hangi amaçlarla kullanılabilir? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, elektrokimyasal hücre olarak kullanılabilir.

İkinci Kategori: Bilimsel Problemlere Karşı Duyarlılık

1. Atom ve atom altı parçacıkların görüntülerini rahatlıkla görebileceğiniz kadar büyütebilen bir cihazınız olsaydı onu hangi bilimsel çalışmalarda kullanırdınız? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, metalik bağ nasıl oluşur?

2. Teknik ve ekonomik açıdan hiçbir eksiği olmayan bir kimya araştırma laboratuvarına araştırmacı olarak atansaydınız hangi bilimsel soruların yanıtlarını aramak isterdiniz? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, binalarda yapı malzemesi olarak kullanılabilen hem çok hafif hem de çok dayanıklı alaşımlar oluşturulabilir mi?

3. Dünyanın farklı ülkelerindeki önemli bilim insanlarının çalışmalarının çok saygın bir bilim kurulu tarafından değerlendirildiğini ve birinciye “yılın kimyageri” unvanının verildiğini farz ediniz. Sizce bu unvanı kazanan kişi, kimya ile ilgili ne gibi bir problemin cevabını bulmuş olmalıdır? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, her tür nükleer maddeyle etkileşime girip onların radyoaktif etkinliğini engelleyen bir kimyasal nasıl üretilebilir?

Üçüncü Kategori: Teknik Bir Ürünün İyileştirilmesi

1. Laboratuvarında kullanılan bir **elektrikli ısıtıcının** daha ilginç, iyi ve kullanışlı olmasını sağlamak için neler yapabilirsiniz? Aklınıza gelen her yolu yazınız. Örneğin, sıcaklık değerini gösteren bir ekran olabilir böylece ne kadar ısıtacağımız konusunda net bir fikrimiz olur.
2. Laboratuvardaki kimyasalları koyduğunuz **malzeme dolabının** eskidiğini ve laboratuvar görevlisi olarak sizin bu dolap üzerinde bazı değişiklikler yapmanız gerektiğini farz ediniz. Dolabın eskisinden daha ilginç, iyi ve kullanışlı olmasını sağlamak için hangi yollara başvururdunuz? Aklınıza gelen her yolu yazınız. Örneğin, dolap tekerlekli olursa yer değiştirmesi kolaylaşır.
3. Kimya laboratuvarında üzerinde deneylerinizi yapacağınız **masaların** daha ilginç, iyi ve kullanışlı olmasını sağlamak için hangi yollara başvururdunuz? Aklınıza gelen her yolu yazınız.

Örneğin, masanın üzeri leke tutmaz bir maddeyle kaplanabilir.

Dördüncü Kategori: Bilimsel Hayal Gücü

1. Demir elementi, hiçbir bileşik ve alaşım oluşturamazdı dünya nasıl bir yer olurdu? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz. Örneğin, mutfaklarda kullanılan çatal, bıçak, tencere gibi eşyalar hiç paslanmazdı.

2. Maddeleri istenilen fiziksel hale sokabilen bir cihaz icat edilseydi hangi amaçlarla kullanılabilirdi? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

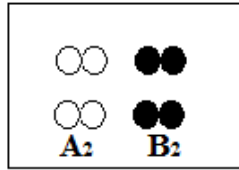
Örneğin, buza ihtiyacımız olsaydı, buzdolabında suyun donmasını beklemek yerine bu cihazdan faydalanabilirdik.

3. Çözünme olayı olmasaydı dünya nasıl bir yer olurdu? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, “hava” olarak adlandırılan gaz karışımı yerine havayı oluşturan gazların özkütlelerine göre sıralandığı katmanlardan oluşan bir yapı ortaya çıkardı.

Beşinci Kategori: Bilimsel Problemleri Çözme Yeteneği

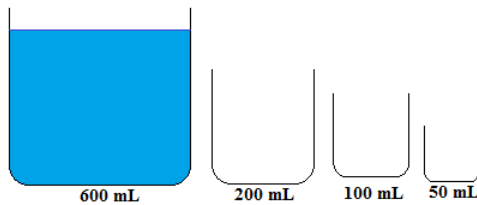
- 1.



A₂ ve B₂, moleküler halde bulunabilen iki farklı elementi simgelemektedir. Bu iki element normal, şartlarda AB ve A₂B bileşiklerini oluşturabiliyor. Buna göre iki adet A₂ ve iki adet B₂ molekülü normal şartlarda tepkimeye girse hangi ürün veya ürün karışımlarını verebilir, çizerek gösteriniz. (Tepkimeler %100 verimle gerçekleşmek zorunda değildir, ancak artan maddeler moleküler halde olmak zorundadır).

Başlangıç

- 2.



50, 100 ve 200 mL’lik beherlerin hepsi en az bir kez kullanılmak koşuluyla 600 mL’lik su örneği kaç farklı şekilde alınabilir, açıklayınız.

Altıncı Kategori: Yaratıcı Deneysel Yetenek

1. Laboratuvarda kullanmanız için size iki farklı pipet veriliyor. Hangisinin istenilen hacme daha yakın hacimdeki sıvıyı aldığını anlamak için neler yaparsınız? Aklınıza gelen her yolu ve yöntemi, kullanabileceğiniz her alet ve cihazı yazınız.
2. Laboratuvarınızda bulunan havanın özkütlesini nasıl ölçebilirsiniz? Aklınıza gelen her yolu ve yöntemi, kullanabileceğiniz her alet ve cihazı yazınız.
3. Bir su örneğinin saf olup olmadığını anlamak için neler yapılabilir? Aklınıza gelen her yolu ve yöntemi, kullanabileceğiniz her alet ve cihazı yazınız.

Yedinci Kategori: Yaratıcı Bilimsel Ürün Tasarımı Yeteneği

1. Sıvı haldeki bazı katı-sıvı heterojen karışımlarını süzerek ayırma esnasında sistemin sıcaklığı düşer ve donma gerçekleşir. Bu yüzden de ayırma işlemi tam olarak yapılamaz. Bu problemi ortadan kaldırmaya yönelik bir laboratuvar gereci tasarlayınız. Tasarımınızın resmini çizip her parçanın ismini ve işlevini yazınız.
2. Laboratuvarınızda bulunan malzemeleri kullanarak bir kalorimetre tasarlayınız. Tasarımınızın resmini çizip her parçanın ismini ve işlevini yazınız.
3. Engelli öğrenciler için kimya laboratuvarında bir çalışma köşesi tasarlayınız. Tasarımınızın resmini çizip her parçanın ismini ve işlevini yazınız.

7.3 EK C. Kimyada Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

KİMYADA BİLİMSEL YARATICILIK ÖLÇEĞİ

I. BÖLÜM:

İsim Soyisim:

Bölüm:

Yönerge: Bu ölçek, lise kimya derslerinde öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Verdiğiniz cevaplar ve isminiz, ilgili araştırma dışında hiçbir yerde kullanılmayacak, gizli tutulacaktır. Testte yedi adet açık uçlu soru bulunmaktadır. Bu sorulara elinizden geldiğince mantıklı cevaplar vermeniz, araştırmanın güvenilirliğini doğrudan etkileyecektir. **Süre: 40 dakikadır**

II. BÖLÜM:

1. Sıradan bir su bardağı, kimya laboratuvarında kendi kullanım amacının dışında hangi amaçlarla kullanılabilir? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, elektrokimyasal hücre olarak kullanılabilir.

2. Dünyanın farklı ülkelerindeki önemli bilim insanlarının çalışmalarının çok saygın bir bilim kurulu tarafından değerlendirildiğini ve birinciye “yılın kimyageri” ünvanının verildiğini farzediniz. Sizce bu ünvanı kazanan kişi, kimya ile ilgili ne gibi bir problemin cevabını bulmuş olmalıdır? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, her tür nükleer maddeyle etkileşime girip onların radyoaktif etkinliğini engelleyen bir kimyasal nasıl üretilebilir?

(Ölçeğin kullanılabilmesi için araştırmacıdan izin alınması gerekmektedir.)

3. Kimya laboratuvarında üzerinde deneylerinizi yapacağınız **masaların** daha ilginç, iyi ve kullanışlı olmasını sağlamak için hangi yollara başvururdunuz? Aklınıza gelen her yolu yazınız.

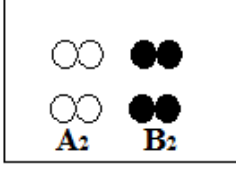
Örneğin, masanın üzeri leke tutmaz bir maddeyle kaplanabilir.

4. Çözünme olayı olmasaydı dünya nasıl bir yer olurdu? Verebildiğiniz kadar örnek veriniz.

Örneğin, “hava” olarak adlandırılan gaz karışımı yerine havayı oluşturan gazların özkütlelerine göre sıralandığı katmanlardan oluşan bir yapı ortaya çıkardı.

(Ölçeğin kullanılabilmesi için araştırmacıdan izin alınması gerekmektedir.)

5.



A₂ ve B₂, moleküler halde bulunabilen iki farklı elementi simgelemektedir. Bu iki element normal, şartlarda AB ve A₂B bileşiklerini oluşturabiliyor. Buna göre iki adet A₂ ve iki adet B₂ molekülü normal şartlarda tepkimeye girerse hangi ürün veya ürün karışımlarını verebilir, çizerek gösteriniz. (*Tepkimeler %100 verimle gerçekleşmek zorunda değildir, ancak artan maddeler moleküler halde olmak zorundadır*).

Başlangıç

6. Laboratuvarınızda bulunan havanın özkütlesini nasıl ölçebilirsiniz? Aklınıza gelen her yolu ve yöntemi, kullanabileceğiniz her alet ve cihazı yazınız.

7. Engelli öğrenciler için kimya laboratuvarında bir çalışma köşesi tasarlayınız. Tasarımınızın resmini çizip her parçanın ismini ve işlevini yazınız.

(Ölçeğin kullanılabilmesi için araştırmacıdan izin alınması gerekmektedir.)