



T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL YARATICILIK  
DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Hazırlayan  
Çiğdem AKKANAT

Ortaöğretim Fen-Matematik Bilimleri Ana Bilim Dalı  
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı  
Yüksek Lisans

Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA

TOKAT – 2012

İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL YARATICILIK  
DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 23/08/2012

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)	İmzası
Başkan: Yrd. Doç. Dr. Metin DENİZ	.....
Üye: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA	.....
Üye: Yrd. Doç. Dr. Cezmi ÜNAL	.....

Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 14/08/2012 tarih ve 2012/08 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Mustafa BALOĞLU .....

T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

( 17/07/2012)

Çiğdem AKKANAT

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL YARATICILIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Çiğdem AKKANAT

Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA

Bu araştırmanın amacı ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesidir. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile cinsiyet farklılıkları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırmanın örneklemini 2011-2012 eğitim öğretim yılında Tokat ilindeki ilköğretim okullarından tabakalı örnekleme ile seçilen 300 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının ölçülmesi amacıyla 'Bilim Alanında Yaratıcılık Testi' geliştirilmiştir. Geliştirilen testin uyumluluk geçerliliğinin belirlenmesi için daha önce aynı amaçla Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen 'Bilimsel Yaratıcılık Testi' kullanılmıştır. Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi için Çelikdemir (2006) tarafından hazırlanan 'İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası Ölçeği' kullanılmıştır. Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumun belirlenmesi içinse Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilen 'Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği' kullanılmıştır. Geliştirilen testin geçerlilik ve güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla kolay örnekleme yöntemi yoluyla seçilen 180 ilköğretim öğrencisiyle deneme uygulaması yürütülmüştür. Tokat ilinde yapılan asıl uygulama sonucunda elde edilen bulgulara göre; Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ile bilimsel yaratıcılık arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Anlamlı düzeyde cinsiyet farklılığı bulunmamıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının düşük ve orta düzey arasında değişmekte olduğu ve testteki sorulara verilen cevapların ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinden beklenenin çok altında olduğu ve çoğunlukla sıradan olduğu görülmüştür.

**2012, 174 sayfa**

**Anahtar kelimeler:** Bilimsel yaratıcılık, Yaratıcılık, Iraksak düşünme, Bilimsel yetenek, Fen eğitimi.

## **ABSTRACT**

M. Sc. Thesis

### **INVESTIGATING SCIENTIFIC CREATIVITY LEVEL OF SEVENTH GRADE STUDENTS**

Çiğdem AKKANAT

Gaziosmanpaşa University  
Graduate School of Education Sciences  
Science Education Department

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Erdoğan USTA

The purpose of this study is to investigate scientific creativity level of elementary seventh grade students. Additionally, relationship between students' scientific creativity and gender differences, views of nature of science attitude towards science and technology class were investigated. The participants of the research were consisted of 300, 7th grade students who attend to schools in Tokat during 2011-2012 academic year and were selected with stratified sampling method. 'Creativity in Science Test, CST', which was developed by the researcher to determine the scientific creativity level, was used. 'Scientific Creativity Test developed previously by Hu&Adey (2002) for the same purpose was used to determine Creativity in Science Test's concurrent validity. "Nature of Science Questionnaire for Elementary Level" questionnaire developed by Çelikkdemir (2006) was used to assess students' understanding of nature of science. And lastly, 'Attitudes towards Science and Technology Class Questionnaire', developed by Akınoğlu (2001) was used to assess students' attitudes towards science class. To investigate reliability and validity of CST, a trial study was conducted with 180 participants selected with convenience sampling. According to findings of the main study conducted in Tokat, a significant relation was found between scientific creativity and attitude towards science class. It was found that there was a meaningful difference between students' scientific creativity level and their view of nature of science. No significant gender differences were found. Furthermore, it has been found that students' scientific creativity varied between low and moderate and the answers given to the questions on the test were lower than expected and were mostly ordinary.

**2012, 174 pages**

**Key words:** Scientific creativity, Creativity, Divergent thinking, Science ability, Science Education.

## ÖNSÖZ

Beni ‘yaratıcılık’ konusunu araştırmaya yönlendiren, araştırmamın her aşamasında motive eden, bilgi ve tecrübesiyle çalışmama katkıda bulunan ve danışman olmaktan öte her zaman bir baba şefkatiyle yaklaşan Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA’ ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim sırasında ders aldığım diğer tüm hocalarıma, tezin gelişmesine katkıda bulunan Yrd. Doç. Dr. Metin DENİZ’ e ve Yrd. Doç. Dr. Cezmi ÜNAL’ a; istatistik konusunda yardım aldığım Arş. Gör. Betül Karakoç ALATLI’ ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Soruların hazırlanması aşamasında bazen gönüllü bazen de gönülsüz deneklerim olarak araştırmaya katılan öğrencilerime, Tokat’ta çalışmaya katılan tüm öğrencilere ve uygulama sırasında yardımcı olan tüm öğretmen ve yöneticilere teşekkür ederim.

Beni motive eden arkadaşlarım N. Şeyma BİCE, Hanife TÜRK, Meral HOPLAN ve Uğur ALTUNBAYRAK’ a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca beni destekleyen annem Nevin AKKANAT ve babam İlyas AKKANAT’ a, en sevdiğim oyun arkadaşım ve kardeşim Emre AKKANAT’ a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çiğdem AKKANAT

08/2012

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xi
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu.....	2
1.1.1. Araştırmanın Amacı.....	2
1.1.2. Araştırmanın Önemi .....	5
1.1.3. Problem Cümlesi.....	6
1.1.4. Araştırmanın Alt Problemleri .....	6
1.2. Varsayımlar.....	6
1.3. Kapsam ve Sınırlılıklar .....	7
1.4. Tanımlar.....	8
<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve LİTERATÜR ÖZETİ .....</b>	<b>9</b>
2.1. Yaratıcılık Nedir? .....	9
2.2. Yaratıcılık Kuramlarının Sınıflandırılması .....	11
2.2.1. Gelişimsel ve Hümanist Kuramlar .....	13
2.2.1.1. Gelişimsel Yaklaşımlar .....	13
2.2.1.2. Hümanistlerin Yaratıcılığa Yaklaşımı .....	16
2.2.2. Psikoanalitik Kuramlar .....	16
2.2.3. Davranışçı Kuramlar .....	18
2.2.4. Ekonomik Kuramlar .....	18
2.2.5. Aşama ve Bileşensel Süreç Kuramları.....	20
2.2.6. Bilişsel Kuramlar .....	23
2.2.7. Problem Bulma Kuramları .....	27
2.2.8. Problem Çözme ve Uzmanlığa Dayalı Kuramlar .....	29
2.2.8.1. Osborn-Parnes Yaratıcı Problem Çözme Modeli .....	30
2.2.9. Evrimsel Kuramlar .....	31
2.2.10. Tipolojik Kuramlar .....	34
2.2.11. Sistem Kuramları .....	35
2.2.12. Psikometrik Kuramlar .....	38
2.2.12. 1.Guilford'un İntellekt Yapısı Modeli .....	40

2.2.12.2. Diğer İraksak Üretim Testleri .....	52
2.2.12.3. Ortak Fikirle Değerlendirme Tekniği .....	54
2.2.12.4. Diğer Kişiler Tarafından Yapılan Değerlendirmeler .....	55
2.2.12.5. Öz Değerlendirme .....	55
2.3. Bilimsel Yaratıcılık .....	56
2.4. Bilimsel Yaratıcılık Modelleri .....	57
2.5. Bilimsel Yaratıcılıkla İlgili Faktörler .....	60
2.5.1. Kişisel Faktörler (Kişilik Özellikleri), Motivasyon ve Tutum .....	60
2.5.2. Bilimsel Süreç Becerileri .....	63
2.5.2.1. Problem Bulma .....	63
2.5.2.2. Hipotez Kurma .....	65
2.5.2.3. Problem Çözme .....	66
2.5.3. Analogiler Kullanma .....	67
2.5.4. Hayal Gücü .....	69
2.5.5. Bilimin Doğası .....	70
2.6. Bilimsel Yaratıcılığın Ölçümü .....	74
2.6.1. Potansiyel Bilimsel Yaratıcılığın Ölçümü .....	74
2.6.1.1. İraksak Üretim Testleri Yoluyla Yapılan Ölçümler .....	74
2.6.1.2. Yarışmalar Yoluyla Yapılan Ölçümler .....	76
2.6.2. Bilim İnsanlarının Yaratıcılığının Ölçümü .....	76
2.7. Tez Konusuyla İlgili Yapılan Araştırmalar .....	77
2.7.1. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar .....	77
2.7.2. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar .....	79
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM .....</b>	<b>83</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	83
3.2. Araştırmanın Evreni .....	83
3.3. Araştırmanın Örnekleme .....	83
3.4. Veri Toplama Araçları .....	84
3.4.1. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi .....	85
3.4.2. İlköğretim Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Ölçeği .....	85
3.4.3. Bilimsel Yaratıcılık Testi .....	86
3.4.4. Bilim Alanında Yaratıcılık Testi .....	86
3.4.4.1. Testin Geliştirilmesi Sırasında Yapılan İşlemler .....	87
3.4.4.2. Testteki Soruların Dağılımı ve İçeriği .....	88
3.4.4.3. Testin Değerlendirilmesi .....	88
3.4.4.4. Deneme Uygulaması .....	89
3.4.4.5. Madde Analizleri .....	89
3.4.4.6. Testin Ayırt ediciliği .....	90
3.4.4.7. Güvenirlilik Çalışmaları .....	91
3.4.4.8. Geçerlilik Çalışmaları .....	91
3.5. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması .....	92
3.6. Verilerin Analizi .....	93
<b>4. BULGULAR VE YORUMLAR .....</b>	<b>94</b>



4.1. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeyleri.....	94
4.2. Öğrencilerin Cinsiyetlerine göre Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerindeki Farklaşma .....	97
4.3. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki.....	97
4.4. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları ile Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Arasındaki İlişki.....	98
4.5. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Birinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	99
4.6. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin İkinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	100
4.7. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Üçüncü Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	102
4.8. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Dördüncü Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	105
4.9. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Beşinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	107
4.10. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Altıncı Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	108
4.11. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Yedinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	110
4.12. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Sekizinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	112
4.13. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Dokuzuncu Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	114
4.14. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Onuncu Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	116
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>120</b>
5.1. Tartışma .....	120
5.1.1. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin Belirlenmesi ile İlgili Sonuç ve Tartışma .....	120
5.1.2. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeyleri ile Cinsiyetleri Arasındaki İlişki ile İlgili Sonuç ve Tartışma.....	121
5.1.3. Bilimsel Yaratıcılık ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüş Arasındaki İlişki ile İlgili Sonuç ve Tartışma .....	122
5.2. Sonuçlar .....	123
5.2.1. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ve Programın Uygulanmasına Yönelik Öneriler .....	124
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	125
<b>6. KAYNAKÇA.....</b>	<b>127</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>145</b>

EK 1. Bilim Alanında Yaratıcılık Testi .....	145
EK 2. Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Puanlanması .....	150
EK 3. Bilim Alanında Yaratıcılık Testine Örnek Puanlama .....	153
EK 4. Bilim Alanında Yaratıcılık Testine Verilen Cevap Örnekleri .....	157
EK 5. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği .....	166
EK 6. İlköğretim Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Ölçeği.....	167
EK 7. Deneme Uygulamasında Bilimsel Yaratıcılık Testinden Uyumluluk Geçerliliğinin Belirlenmesi Amacıyla Kullanılan Sorular .....	172
EK 8. Araştırma İzni .....	173
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>174</b>

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
$t$	t dağılım değeri
$r$	Güvenirlilik indeksi
$r^2$	Determinasyon katsayısı
$\alpha$	Alfa
N	Toplam
n	Katılımcılar
p	Anlamlılık düzeyi/Belirli bir özelliğe sahip olma durumu
q	Belirli bir özelliğe sahip olmama durumu
d	Sapma miktarı
SS	Standart sapma
$\bar{X}$	Aritmetik ortalama
Sd	Serbestlik derecesi
<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
A.A.A.S	Amerikan Bilimi İlerletme Derneği
BYT	Bilimsel Yaratıcılık Testi
BAYT	Bilim Alanında Yaratıcılık Testi
ARP	Yetenek Araştırma Projesi (Aptitudes Research Project)
CAT	Ortak Fikirle Değerlendirme Tekniği (Consensual Assessment Technique)
CPS	Yaratıcı Problem Çözme (Creative Problem Solving)
E-NOS	İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası Anketi (Nature of Science Questionnaire for Elementary Level)
FTÖ	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
IQ	Zekâ Bölümü (Intelligence Quoitent)
RAT	Uzak Çağrışımlar Testi (Remote Associative Test)
SOI	İntellektin Yapısı Modeli (Structure of Intellect)

TTCT	Torrance Yararıcı Düşünme Testleri (Torrence Tests of Creative Thinking)
WKCT	Wallach & Kogan Yararıcılık Testi (Wallach & Kogan Creativity Test)

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. Üstün yetenekli olmaya yol açan bileşenlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkan yetenek havuzu .....	15
Şekil 2.2. Amabile'in Bileşensel Yaratıcılık Modeli .....	22
Şekil 2.3. Geneplore Modeli .....	26
Şekil 2.4. Yaratıcı Problem Çözme Modeli .....	31
Şekil 2.5. Csikszentmihalyi'nin Sistemler Modeli .....	36
Şekil 2.6. Guilford'un İntellekt'in Yapısı Modeli .....	40
Şekil 2.7. Görsel Birimlerin Bilişi testinde kullanılan resimler .....	47
Şekil 2.8. Davranışsal İmaların Bilişi testinde kullanılan örnek madde .....	47
Şekil 2.9. Görsel Dönüşümlerin ölçümünde kullanılan şekil dönüşümleri .....	48
Şekil 2.10. Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli .....	58
Şekil 2.11. Jo'nun Bilimsel Yaratıcılık Modeli .....	60
Şekil 4.1. Testin 10. Sorusundan 0 orijinallik puanı alan çizim örneği .....	115
Şekil 4.2. Testin 10. Sorusundan 1 orijinallik puanı alan çizim örneği .....	117
Şekil 4.3. Testin 10. Sorusundan 2 orijinallik puanı alan çizim örnekleri .....	117
Şekil 4.4. Testin 10. Sorusundan 3 orijinallik puanı alan çizim örneği .....	118
Şekil 4.5. Testin 10. Sorusundan 4. orijinallik puanı alan çizim örneği .....	118
Şekil 4.6. Testin 10. Sorusundan 5. Orijinallik puanı alan çizim örneği .....	119
Şekil 4.7. Testin 10. Sorusundan 5. Orijinallik puanı alan çizim örneği .....	119

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 2.1. Yaratıcılığın incelenmesinde kullanılan değişkenler.....	10
Çizelge 2.2. Yaratıcılık kuramlarının sınıflandırılması .....	11
Çizelge 2.3. Geçmişten günümüze insan yaratıcılığının evrimi .....	31
Çizelge 3.1. Katılımcıların okullara ve cinsiyetlerine göre frekans ve yüzdeleri .....	84
Çizelge 3.2. Soruların ölçüm alanları ve ırsak üretim operasyonlarına dağılımı.....	87
Çizelge 3.3. Test maddelerinin madde-toplam puan korelasyon katsayıları ve Cronbach $\alpha$ iç tutarlılık katsayıları .....	90
Çizelge 3.4. Bağımsız gruplar için t-testi sonuçları .....	90
Çizelge 3.5. Eğitimcilerin BAYT'nin kapsamına ilişkin görüşleri .....	92
Çizelge 4.1. Öğrencilerin BAYT'den aldıkları puanların betimsel değerleri .....	95
Çizelge 4.2. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık toplam puanlarının Cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları .....	97
Çizelge 4.3. Öğrencilerin BAYT toplam puanlarının bilimin doğası hakkında görüşleri değişkenine göre t-testi sonuçları .....	98
Çizelge 4.4. BAYT'nin birinci sorusuna verilen geçersiz cevaplar .....	99
Çizelge 4.5. BAYT'nin birinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları .....	100
Çizelge 4.6. BAYT'nin ikinci sorusuna verilen geçersiz cevaplar .....	101
Çizelge 4.7. BAYT'nin ikinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları .....	101
Çizelge 4.8. BAYT'nin üçüncü sorusuna verilen geçersiz cevaplar .....	102
Çizelge 4.9. BAYT'nin üçüncü sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları .....	103
Çizelge 4.10. BAYT'nin dördüncü sorusuna verilen geçersiz cevaplar .....	105
Çizelge 4.11. BAYT'nin dördüncü sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları .....	106
Çizelge 4.12. BAYT'nin beşinci sorusuna verilen geçersiz cevaplar .....	107
Çizelge 4.13. BAYT'nin beşinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları .....	108
Çizelge 4.14. BAYT'nin altıncı sorusuna verilen geçersiz cevaplar .....	109

Çizelge 4.15. BAYT'nin altıncı sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları .....	109
Çizelge 4.16. BAYT'nin yedinci sorusuna verilen geçersiz cevaplar .....	111
Çizelge 4.17. BAYT'nin yedinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları .....	111
Çizelge 4.18. BAYT'nin sekizinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları .....	113
Çizelge 4.19. BAYT'nin dokuzuncu sorusuna önerilen geçersiz yöntemler .....	114
Çizelge 4.20. BAYT'nin dokuzuncu sorusuna önerilen geçerli yöntemler ve aldıkları orijinallik puanları .....	115

## 1.GİRİŞ

Yaratıcılık insanlık tarihinde önemli bir yer işgal etmiştir. Modern insan, *Homo sapiens sapiens*, yaklaşık 100,000 yıl önce Güney Afrika'da ortaya çıkışından bugüne yaratıcılığıyla dünyayı diğer canlılardan daha eşsiz bir biçimde değiştirmeye devam etmektedir. Bu süreç, insan evriminde dik yürüme ve beyin büyüklüğünün artmasını takip eden diğer bir devrimsel adım/kazanım olan alet kullanma yeteneğinin gelişmesiyle başlamıştır. Bir ham maddeyi kullanım amacına yönelik bir biçimde işleyerek işlevsellik kazandırma yeteneği ve tecrübesi hep yaratıcılıkla artmış ve insanı hayatta kalma mücadelesinde avantajlı bir konuma getirmiştir. İki milyon yıl önce *Homo habilis* tarafından yapıldığı düşünülen taş aletler ilkel olmalarına rağmen yaratıcılığın ilk göstergeleri olarak düşünülmektedir. 1,8 milyon yıl önce *Homo erectus*'un tarih sahnesine çıkmasıyla kafatası büyüklüğünde dramatik bir artış görülmüş, bu da yaratıcı düşünmeye ilişkin ilk somut örnekler (özel el baltaları, karmaşık mevsimsel habitatlar, koordine edilmiş uzak mesafeli avlanma) ile sonuçlanmıştır (Gabora ve Kaufman, 2010). Büyük beynin, hafızaya kaydedilen bilgilerin daha iyi yerleşmesini sağladığı, bunun da bu bilgiler arasında yaratıcı ilişkiler kurulmasına olanak verdiği düşünülmektedir. Beyin kapasitesinde bir diğer artış 600,000-150,000 yıl önce gerçekleşmiş ve bu artışın sonuçları ilerleyen dönemlerde tarımın başlangıcı ve tekerleğin keşfi (10-12,000 yıl önce), yazılı diller (5-6000 yıl önce), astronomi ve matematik (4000 yıl önce), felsefi düşünceler (2500 yıl önce) ile kendini göstermeye devam etmiştir (Gabora ve Kaufman, 2010; Carruthers, 2002).

Son yüzyılda ise insan hayatını tamamıyla değiştiren bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşanmıştır. Yaratıcılık; günümüz dünyasının karşı karşıya kaldığı büyük problemleri çözmeye orijinal fikirlerden yararlanma ihtiyacından dolayı 1960'lı yıllardan sonra oldukça önem kazanmıştır. İnsanoğlunun; küresel iklim değişikliğinin, hammadde ve kaynak eksikliğinin, ekolojik problemlerin, yaşlanan nüfusun, teknolojinin gelişmesiyle artan iletişimin, fakirliğin ve diğer problemlerin olumsuz etkilerinin giderilmesinde yenilikçi fikirlere hep ihtiyacı olmuştur (Marx, 2006). Yaratıcılık, sadece küresel ölçekli



problemlerde işe yaramakla kalmaz, insanların günlük hayatta karşılaştığı problemleri bireysel olarak keşfetmesinde ve onlara çeşitli çözümler bulmasında da yardımcı olur.

Gelişmiş ülkelerde, bilim ve teknolojiye ilerleme yaratıcılıkla sağlandığı için, çocukların zihinsel becerilerine ve bu becerilerin geliştirilmesine çok büyük önem verilmektedir. Çünkü sürekli artan bilgiye dayalı ekonomilerde bireylerin sahip olması gereken üst düzey zihinsel becerilerin gelişimi zorunludur. Bu gelişimin sağlandığı yer olan okullarda öğrencilerin gerekli becerileri kazanması toplumun geleceği açısından çok önemlidir.

Guilford (1959) yaratıcılığı araştırmanın gerekliliğinden söz ederken '*dünyada hayatta kalmak için ölümüne çaba içinde olmayı*' en büyük nedenlerden biri olarak göstermiştir (Vernon, 1970 akt. Pope, 2005). Günümüz dünyasında toplumların 'hayatta kalması' bireylerin yaratıcılıklarına bağlıdır. Bu yüzden fen eğitiminin amaçlardan biri de 'hayatta kalmayı' sağlayabilecek, yaratıcı bireyler yetiştirmektir.

## **1.1. Problem Durumu**

### **1.1.1. Araştırmanın Amacı**

Ülkemizin eğitim programlarında, milli eğitimin genel ve özel hedeflerinde yaratıcı düşünme becerisine oldukça sık vurgu yapılmıştır. Ülkemizde 2004 yılından itibaren uygulamaya geçen yeni program, Fen ve Teknoloji dersi açısından incelendiğinde, yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesine oldukça önem verildiği görülmektedir (Köseoğlu, 2004). Bu hedefe ulaşabilmek için de öncelikle çocukların yaratıcılıklarının belirlenip, gelişiminin takip edilmesi gerekmektedir.

Araştırmacılara göre her insan belli bir alanda yaratıcıdır. Örneğin, bir kimse müzikte ya da edebiyatta yaratıcı iken resimde yaratıcı olmayabilir. Bu nedenle genel yaratıcılıktan bilimsel yaratıcılığı ayırmaya ihtiyaç vardır (Lin, 2003).

Genel yaratıcılık; çok sayıda yeni, farklı, özgün fikirler ve ürünler ortaya koyma, problemlere karşı duyarlı ve ilgili olma ve problemlere özgün çözümler sunma olarak tanımlanabilir (Guilford, 1956; Sternberg&Lubart, 1993; Mohamed, 2006)

.

Bilimsel yaratıcılığı ise, geçmiş deneyimlere ve bilgilere dayalı olarak; problemlere ve bunların çözümlerine yönelik hassasiyet duyma, bilimsel bilginin doğasını anlama ve ona ilgi duyma ve yeni, sıra dışı ve kullanışlı bilimsel bilgiler, deneyler, teoriler ve ürünler yaratma yeteneği olarak tanımlayabiliriz.

Genel yaratıcılık, psikologlar ve araştırmacılar tarafından yıllardır çalışılmasına rağmen bilimsel yaratıcılık ve bilim insanlarının yaratıcılığına yönelik az sayıda çalışma vardır (Mansfield ve Buse, 1981 akt. Liang, 2002). Bilimsel yaratıcılık alanında yapılan çalışmalarda yaratılmış ürünler, fikirler ve bilim insanlarının yaratıcı süreçleri üzerinde durulmasına rağmen öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları üzerine çok az çalışmanın yapıldığı görülmektedir (akt. Mohamed, 2006). Mansfield ve Busse (1981)'e göre yaratıcılık profesyonel ve amatör olmak üzere iki düzeyde ortaya çıkabilir. Bilim insanları uzmanlık alanlarına yenilikçi ve önemli katkılarda buldukları için profesyonel yaratıcı bireylerdir. Amatör yaratıcı bireyler ise ilköğretim ya da lisede bilimsel yarışmalarda derece alan, kendileri gibi profesyonel olmayan yaşlılarına göre daha yaratıcı olabilen öğrencilerdir (Liang, 2002).

Araştırmalar lise, üniversite ve yüksek lisans öğrencilik dönemlerinde kendi girişimleriyle bilimsel deneyler yürüten, çeşitli başarılarla imza atan bilim insanlarının profesyonel çalışmalarında daha yaratıcı olduklarını göstermektedir (Parloff, Datta, Kleman & Handlon, 1968; Ypma, 1968; Segal, Busse & Mansfield, 1980; Mumford ve ark., 2005; Simonton, 2008).

Lise döneminden önce öğrencilerin bilimsel yaratıcılığına yapılacak katkılar onların profesyonel yaşamlarında daha başarılı olmalarını sağlayabilir. Bu yüzden ilköğretimde öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri belirlenip, geliştirilmeye ve desteklenmeye çalışılmalıdır. Geleceğin yaratıcı bilim insanlarının şu anki ilköğretim öğrencilerinden çıkabileceği düşünüldüğünde öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını etkileyen faktörlerin ve yaşlara göre gelişiminin belirlenmesi ve boylamsal çalışmaların yapılması gereklidir. Bunun için ilk adım öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesidir. Ancak genel yaratıcılık ölçme araçlarıyla, bilimsel yaratıcılığın ölçülmesi doğru sonuçları vermeyebilir (Liang, 2002). Bilimsel yaratıcılığın ölçülmesine yönelik farklı yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Bu yöntemler genel yaratıcılığın ölçülme yöntemleriyle paralellik göstermesine karşın bilimsel süreç becerileri ve bilimsel ürün

yaratılma becerisi içermesi zorunluluğundan dolayı farklılık gösterirler. Buna rağmen bilimsel yaratıcılığın ölçümünde sıklıkla, genel yaratıcılığı ölçmek için kullanılan araçlar ya da bilimsel alanda kavrama yeteneğini içeren araçlar kullanılmaktadır (Mohamed, 2006). Bu durum ise bilimsel yaratıcılığın belirlenmesinde hatalara yol açabilir.

Zeng, Proctor ve Salvendy (2011) belli bir ilgi alanında problemler kullanan bir yaratıcılık testinin; belirli bir alanda yaratıcı potansiyeli ölçmede, genel bir değerlendirme ölçeğinden daha iyi görünüş geçerliliğine sahip olacağını ve daha belirleyici olabileceğini belirtmiştir. Bu amaçla birçok alana özel yaratıcılık testi geliştirilmiştir. Bilimsel yaratıcılıkla ilgili olarak da çeşitli testler mevcuttur ancak bunların sayısı genel yaratıcılıkla ilgili olanlarla karşılaştırıldığında oldukça az sayıdadır. Torrance Tests of Creative Thinking gibi ticari kullanımda olan bir bilimsel yaratıcılık testi yoktur. Bu amaçla bu çalışmada Guilford'un İntellektin Yapısı Modeli ve Amabile'in Bileşensel Yaratıcılık Modeli temel alınmış ve öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemede kullanılacak Guilford'un İntellektin Yapısı Modelinin boyutlarına dayalı 'Bilim Alanında Yaratıcılık Testi, 'BAYT' geliştirilmiştir.

Bu nedenlerden dolayı bu araştırmanın amacı öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının belirlenmesidir. Ayrıca alana özgü becerilerden bilimin doğası hakkındaki görüşleri; motivasyonlarını etkileyebilecek fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları gibi değişkenlerle bilimsel yaratıcılıkları arasındaki ilişkiler incelenecektir. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile bu değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi; bilimsel yaratıcılığı etkileyen faktörlerin belirlenmesini ve öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile ilgili bütünsel bir anlayış elde edilmesini sağlayacaktır.

Ayrıca bu araştırma fen alanında yaratıcı eğitim hedefine ulaşma noktasında nerede olduğumuzu belirleme konusunda bize yardımcı olacak, ileride yapılacak program geliştirme çalışmalarına bu anlamda kaynaklık edecek ve uygulamadaki programa ise dönüt verebilecek, gelecek yıl uygulamaya geçmesi düşünülen yeni programlara ise kaynaklık edebilecektir.

### 1.1.2. Araştırmanın Önemi

Toplumların geleceği bireylerin yaratıcılığına sıkı sıkıya bağlıdır. Çünkü bilimsel yenilikler ve teknoloji yaratıcılığın ürünüdür. Bireylerin yaratıcı düşünme becerilerinin ortaya çıkarılıp, geliştirilmesinde eğitimin önemi büyüktür. Bu nedenle öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi önemlidir.

Bilimsel yaratıcılığı ölçme amacıyla geliştirilen ölçekler incelendiğinde bunların bazılarının içerik bakımından sınırlı olduğu (Hu&Adey, 2002) ve bazılarının da farklı öğretim düzeyindeki bireyler için geliştirildiği (Frederiksen ve ark., 1975; Liang, 2002; Mohamed, 2006) ve Türkiye'deki eğitim programlarında öne çıkarılan konularla örtüşmediği görülmüştür. Bu çalışmada bilimsel yaratıcılığı ölçme amacıyla geliştirilen 'Bilim Alanında Yaratıcılık Testi, BAYT' Guilford'un İntellektin Yapısı Modelinin boyutlarına dayalı olarak yapılan genel bir bilimsel yaratıcılık testi olduğundan; (1) kendi alanında özgün bir çalışma olarak zaten ülkemizde yeterince çalışılmadığı tespit edilen bir konudaki çalışmalara bir yol gösterici ölçek olarak destekleyebilecektir, (2) Fen ve Teknoloji öğrencilerinin kendi yaratıcılıklarına ilişkin görüşlerini bilmelerine ve bu alandaki becerilerini artırmaya yönelik eğitsel bir araç olarak kullanılabilir, (3) Ülkemizdeki farklı illerde ve farklı ülkelerde bu amaçla kullanılabilir olduğundan Fen ve Teknoloji Eğitimi ve Yaratıcılık alanlarındaki araştırmalara nitelik ve nicelik yönünden katkı sağlayabilecektir.

Bilimde yaratıcılığın yeri ve önemi çok büyük olsa da; temelde öğrencilere bilimsel düşünmeyi ve bilimin doğasını öğretmeyi hedef alan ilköğretim Fen ve Teknoloji derslerinde yaratıcılık çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Bilimsel yaratıcılığın fen ve teknoloji derslerinde göz ardı edilmesi öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini sınırlandıracağı gibi öğrencilerin bilimi anlamasını ve ona yönelik olumlu tutumlar geliştirmesini de engelleyebilir. Öğrencilerin ilköğretim düzeyinde mesleki gelişimleri ile ilgili ilk kararları vermeye hazırlandıkları düşünüldüğünde, bu durum ileride öğrencilerin bilim insanı olmak isteyip istemediklerini de büyük oranda etkileyecektir (Carlone, 2004; Hughes, 2001 akt. Shanahan&Nieswandt, 2009).

Bu nedenlerle araştırma amacı kapsamında ele alınan bilimsel yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılıkla ilişkili olduğu düşünülen faktörlerin ve ilişki düzeylerinin belirlenmesi ile

elde edilecek sonuçların; bilimsel yaratıcılığın doğasının anlaşılmasına katkıda bulunacağı, ülkemizde yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı ve Fen ve Teknoloji eğitiminde bilimsel yaratıcılığın kullanımına ışık tutacağı düşünülmektedir.

### **1.1.3. Problem Cümlesi**

‘İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi’ bu araştırmanın problemidir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasındaki ilişkinin anlamlılık düzeyi ile cinsiyete göre bilimsel yaratıcılık düzeylerindeki farklılaşma incelenecektir. Araştırmanın belirlenen amaçları doğrultusunda araştırma kapsamında aşağıdaki problem durumlarına cevap aranmaya çalışılmıştır.

### **1.1.4. Araştırmanın Alt Problemleri**

1. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?
2. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeyleri ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında bir ilişki var mıdır?
3. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, bilimin doğası hakkındaki görüşlerine göre farklılaşmakta mıdır?
4. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Bilim Alanında Yaratıcılık Testindeki sorulara hangi cevapları vermişlerdir?

### **1.2. Varsayımlar**

Araştırma aşağıda belirtilen varsayımlar doğrultusunda geçerlidir.

1. Öğrenciler araştırma sırasında veri toplama araçlarına içtenlikle cevap vermişler ve en üstün performanslarını sergilemişlerdir.
2. Bu araştırmada Milli Eğitim Bakanlığı ve kaynaklardan elde edilen bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.

3. Araştırma için seçilen örneklem nitelik ve nicelik bakımından araştırmanın evrenini temsil etmede yeterlidir.
4. Kontrol altına alınamayan değişkenler (zaman, zekâ, öğrencilerin sosyoekonomik durumları ve derse isteksiz ve yorgun gelmeleri gibi) öğrencilerin performanslarını minimum düzeyde etkilemiştir
5. Testin uygulama koşulları katılımcılar arası etkileşimleri önleyecek şekilde gerçekleştirilmiştir.
6. Katılımcılara verilen süre, testteki soruların cevaplanabilmesi için yeterlidir.
7. Test sonuçlarının puanlanmasında objektif davranılmıştır.

### **1.3. Kapsam ve Sınırlılıklar**

1. Araştırma Tokat ilinde uygulanmıştır.
2. Araştırma örneklemini Tokat ilinde bulunan İlköğretim Okullarında okumakta olan 7.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.
3. Araştırma yaratıcılığın alt boyutları olan akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutları ile sınırlandırılmıştır.
4. Araştırma ölçeğin geliştirilmesi ve uygulanmasıyla birlikte toplam 515 öğrenci ile yürütülmüştür.
5. Araştırma 2010-2011 öğretim yılı ve 2011-2012 öğretim yıllarında gerçekleştirildi.
6. Araştırma Tokat ilinde yürütüldüğü için araştırmanın sonuçları demografik özelliklerden etkilenmiştir.
7. Bu araştırma bilimsel yaratıcılık, fen dersine yönelik tutum ve bilimin doğası hakkındaki görüşlere odaklanmıştır. Diğer bilişsel özellikler araştırmanın konusu değildir.
8. Araştırma ilköğretim okullarında sınıf ortamında gerçekleştirildiği için uygulama esnasında öğrencilerin dikkatini dağıtabilecek değişkenlerden etkilenmiştir.

#### **1.4. Tanımlar**

**Yaratıcılık:** Yaratıcılık akıcı, esnek, orijinal ve detaylı ürünler ortaya koymada sahip olunan yetenek ya da güç olarak tanımlanabilir (Guilford, 1956).

**Bilimsel Yaratıcılık:** Bilimsel yaratıcılık; geçmiş deneyimlere ve bilgilere dayalı olarak; problemlere ve bunların çözümlerine yönelik hassasiyet duyma, bilimsel bilginin doğasını anlama ve ona ilgi duyma ve yeni, sıra dışı ve kullanışlı bilimsel bilgiler, deneyler, teoriler ve ürünler yaratma yeteneğidir.

**Bilimin Doğası:** Bilimin doğası, bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışları ve değerleri temsil eder (Lederman, 2007)

**Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum:** Bilimsel tutumları, bilim insanlarına yönelik tutumları, bilimsel kariyere, fen öğretim metotlarına, bilimsel ilgi alanlarına, program bölümlerine veya fen konusuna yönelik tutumları içerir (Haladyna ve Shaughnessy, 1982).

**Akıcılık:** Açık ya da kapalı problemlere ya da fikirlere karşılık birçok fikir ve çözüm üretebilme yeteneğidir.

**Esneklik:** Bir probleme farklı yaklaşımlar getirebilme, farklı kategorilerde yeni fikirler üretebilme veya bir duruma farklı bakış açılarıyla yaklaşabilme yeteneğidir.

**Orijinallik (özgünlük):** Nadir rastlanan yeni fikirler ortaya atma yeteneğidir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1. Yaratıcılık Nedir?

Yaratıcılık kavramına ilişkin yazılara Eski Yunan ve Romalılarda rastlansa da 'yaratıcılık' fikri ya da kavramı hayal gücünden ayrı bir kavram olarak ilk kez Alfred North Whitehead tarafından 1926 yılında oluşturulmuştur. Yaratıcılıkla ilgili modern tanımlamalar ve araştırmalar kökenini, ortalarında Amerikan Psikoloji Birliği başkanı Joy Paul Guilford'un araştırmacılara yaratıcılık üzerinde çalışmaları için çağrıda bulunmasından sonra, 20. yy'ın ortalarında almıştır. O günden bu güne karmaşık ve çok yönlü bir kavram olduğu için yaratıcılık hakkında birçok araştırma yapılmış, kuramlar ve tanımlamalar üretilmiştir. Treffinger (1996) alan yazını incelemiş ve yaratıcılıkla ilgili 100'den fazla tanım yapıldığını belirtmiştir (akt. Treffinger ve ark., 2002). Bu ve diğer tanımlamalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Spearman (1931) yaratıcılığı, insan zihninin ilişkileri dönüştürme ve yeni ilişkiler üretme yoluyla yeni içerikler yaratma gücü olarak tanımlamıştır (akt. Rawat, 2010).

Guilford (1950) yaratıcılığın problem bulma ve değerlendirme yeteneğini içerdiğini ve yaratıcı insanların sahip olduğu bir grup özellikler olarak tanımlanabileceğini söylemiştir (akt. Runco & Jaeger, 2012).

MacKinnon (1962)'a göre yaratıcılık '*Yeni ya da istatistiksel olarak çok seyrek rastlanan bir cevap ya da fikri içerir. Ancak bir fikir ya da eylemin yeniliği ya da orijinalliği, her ne kadar yaratıcılığın önemli yönlerinden olsa da, yeterli değildir. Bir cevabın yaratıcı sürecin bir parçası olabilmesi için bir noktaya kadar gerçeğe adapte edilebilir ve gerçeğe dönüşebilir olmalıdır. Bir problemi çözmeye hizmet etmeli, bir duruma uymalı ya da tanınabilir bir hedefi başarmalıdır. Ve üçüncü olarak gerçek yaratıcılık orijinal anlayışın sürdürülmesini, değerlendirilmesi ve detaylandırılmasını ve onu tam olarak geliştirmeyi içerir. Bu bakış açısına göre yaratıcılık zamanla gelişen ve orijinallik, adapte edilebilirlik ve gerçekleştirilebilirlik özellikleri ile karakterize edilen bir süreçtir.*' (s. 485, akt. Feldhusen&Goh, 1995).



Sternberg (1993)'e göre yaratıcılık 'yeni (orijinal, beklenmedik), yüksek kalitede ve uygun (kullanışlı, durumun sınırlamalarına uygun) ürünler üretebilme becerisi' olarak tanımlanabilir.

Csikszentmihalyi (1999) yaratıcılığı; sadece bireyin, bireyin uzmanlık alanının ve o alandaki uzmanların etkileşiminde gözlemlenebilecek bir süreç olarak tanımlamıştır.

Runco (2004) yapılan yaratıcılık tanımlarını incelemiş ve yaratıcılığın çoğu çalışmada yeni ve kullanışlı fikirler, davranışlar ya da ürünler geliştirme becerisi olarak tanımlandığını ve bireysel, durumsal ve kültürel değişkenlerin bir karışımı olan karmaşık bir kapasite olarak görülme eğiliminde olduğunu belirtmiştir (akt. Martinsen, 2011).

Yaratıcılık kavramı ile ilgili farklı görüşlerin olması, konuyla ilgili farklı kuramların oluşturulmasını da beraberinde getirmiştir. Bu kuramlar farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmış olsa da en çok kullanılan sınıflandırmayı yapan Rhodes olmuştur. Rhodes (1961); kendinden önceki araştırmaları incelemiş ve tüm yaratıcılık tanımlarını birleştirecek bir tanım bulmaya çalışmıştır. İncelemeleri sonucunda tanımların yeterince açık olmadığını görmüştür. Rhodes yapılan yaratıcılık tanımlarında yaratıcılığın; her biri eşsiz bir kimliğe sahip dört faktörle ilgili olduğunu iddia etmiştir. Bu değişkenler kişi, süreç, ürün ve çevredir (akt. Afolabi, 2010). Genellikle Hepsi 'p' ile başlayan İngilizce sözcüklerin baş harflerinden bu faktörler 'yaratıcılığı 4P'si' olarak adlandırılır. Bu yapının daha güncel versiyonlarında yine İngilizce 'p' harfleriyle başlayan ikna ve potansiyel faktörlerinin de yer aldığı görülmektedir (Kozbelt ve ark., 2010) Bunlar Çizelge 2.1'de özet olarak gösterilmiştir;

Çizelge 2.1. Yaratıcılığın incelenmesinde kullanılan değişkenler

<b>P'ler</b>	<b>Açıklamaları</b>
Süreç ( <b>P</b> rocess)	Yaratıcı sürecin bilişsel olarak nasıl meydana geldiğine ya da daha özelde yaratıcı düşünme ve buluş sırasında hangi tür işlemlerin gerçekleştiğine ilişkindir.
Ürün ( <b>P</b> roduct)	Araştırmacılar yaratıcılığı belli bir yaratıcı ürüne (örneğin bir Harry Potter kitabı, bir Pablo Picasso resmi, Einstein'ın izafiyet kuramı ya da Mark Zuckerberg'in Facebook'u gibi yeni bir ürün) göre oranlar ve niceler. Bilim insanları bir ürünün yaratıcılığını ve yeniliğini daha geleneksel, sıradan ve daha az yaratıcı ürünlerle karşılaştırır.

Çizelge 2.1. Yaratıcılığın incelenmesinde kullanılan değişkenler (devam)

<b>P'ler</b>	<b>Açıklamaları</b>
Kişilik ( <b>Personality</b> )	İlk araştırmalar, bazı özelliklerin matematik, bilim, iş ya da sanat gibi farklı alanlarda çalışan kişilerde öne çıkmış olmasından dolayı, ağırlıklı olarak kişilik özelliklerine odaklanma eğilimindeydi. Günümüzde birçok kuram kişilik özelliklerini yaratıcı davranışın sadece bir özelliği ya da etkisi olarak değerlendirir.
Yer ( <b>Place</b> )	Yer aynı zamanda baskı (Press/Pressure) ya da çok talepkar ya da az talepkar çevre anlamında da kullanılır. Yaratıcılık daha az kontrol edilen çevrelerde yeşerir. Yöneticiler, ebeveynler ya da süpervizörler işleri geleneksel yolla yapma eğilimindeki davranışları değil de farklı davranışları ödüllendirir.
İkna ( <b>Persuasion</b> )	Yaratıcılık değişimi kovalar ya da başlatır, bu nedenle, buluşçu fikirleri ve ürünleri olan oldukça yaratıcı bireyler çıktının yeniliği konusunda, alanın uzmanlarını ikna etme yeteneğine sahip olmak zorundadır.
Potansiyel ( <b>Potential</b> )	Potansiyel araştırması bireylerin potansiyel yaratıcı çıktısı ya da henüz yerine getirilmemiş yaratıcı potansiyel üzerinde odaklanır. Bu 'P' daha çok günlük yaratıcılığı ve daha özelden çocukların potansiyeli ve yaratıcılığın yeşermesi için gereken eğitimsel destek araştırmalarına odaklanır.

## 2.2. Yaratıcılık Kuramlarının Sınıflandırılması:

Kuramlar odaklandıkları değişkenlere ve bakış açılarına göre Çizelge 2.2' deki gibi sınıflandırılabilir.

Çizelge 2.2. Yaratıcılık kuramlarının sınıflandırılması

<b>Kategori</b>	<b>Özet</b>	<b>Altı P Odaklanma</b>	<b>Temsilcileri</b>
Gelişimsel Hümanist	Yaratıcılık sağlıklı gelişimin bir sonucu olarak görülür. Yaratıcılık bireyin çevreyle veya diğer bireylerle etkileşimi sonucunda, zamanla gelişir.	Kişi Çevre Potansiyel Ürün	Vygotsky (1967) Renzulli (1978) Davis (1982) Rogers ve Maslow (1959)
Psikoanalitik	Yaratıcılık bilinçli ve bilinçdışı süreçlerle incelenebilir.	Kişi, Çevre ve Ürün	Freud (1959) Kubie (1962) Jung (1972) Rothenberg (2001)
Davranışçı	Yaratıcılık uyarılara verilen tepkidir.	Kişi ve çevre	Skinner (1970)

Çizelge 2.2. Yaratıcılık kuramlarının sınıflandırılması (devam)

Kategori	Özet	Altı P Odaklanma	Temsilcileri
Ekonomik	Yaratıcı fikir ve davranışlar market güçlerinden ve kar zarar analizlerinden etkilenir	Kişi, Çevre, Ürün ve İkna	Florida (2003) Sternberg&Lubart (1993)
Aşama ve Bileşensel Süreç	Yaratıcı süreç birkaç seri aşama ya da bileşen yoluyla ilerler. Bu süreç doğrusal ya da tekrar eden elemanlar barındırabilir	Temel olarak Süreç	Wallas (1926) Amabile (1982)
Bilişsel	İdeal düşünme süreçleri, yaratıcı bireyler ve başarıları için temeldir	Kişi ve Süreç	Mednick (1962) Guilford (1956) Finke, Ward&Smith (1992) Gestalt kuramcıları
Problem Çözme ve Uzmanlığa Dayalı	Problemlerin yaratıcı çözümleri, bilişsel süreçlere ve alan uzmanlığına dayanan rasyonel süreçlerden ortaya çıkar.	Kişi, Süreç ve Ürün	Weisberg (1995) Isaksen, Dorval ve Treffinger (2000)
Problem Bulma	Yaratıcı insanlar, çözmek için problemleri keşfetmeye çalışır.	Kişi, Süreç ve Potansiyel	Getzelzs ve Csikszentmihalyi (1976)
Evrimsel (Darwinci)	Üstün yaratıcılık, kör üretim ve seçici saklamayı gerektiren evrim benzeri bir sürecin sonucudur.	Kişi, Süreç, Çevre ve Ürün	Campbell (1960) Simonton (1999)
Tipolojik (Biçimsel)	Yaratıcılar hem mikro hem de makro düzeyde faktörlerle ilişkili ve tipolojiler yoluyla sınıflandırılabilen anahtar bireysel farklılıklar bakımından değişkenlik gösterir.	Temel olarak Kişi	Galenson (2003)
Sistemler	Yaratıcılık etkileşimli ve karşılıklı ilişkili karmaşık faktörlerden oluşur.	Tümüne değişen vurgular	Gruber (1988) Csikszentmihalyi (1999)
Psikometrik	Yaratıcılık güvenli ve geçerli bir şekilde; ilişkili olduğu düşünülen yapılardan (IQ gibi) farklı olarak alana özgü doğası vurgulanarak ölçülür.	Temel olarak Ürün	Guilford (1956) Wallach&Kogan (1965) Getzels&Jackson (1962) Torrance (1966)

\*Kozbelt ve arkadaşları (2010) ve Starko (2010)'dan Türkçeye adapte edilmiştir.

### 2.2.1. Gelişimsel ve Hümanist Kuramlar

Birçok araştırmacı yaratıcılığın eğitimle geliştirilebileceği kanısındadır (Feldhusen & Clinkenbeard, 1986; Treffinger ve ark., 1993; Scott, Leritz, & Mumford, 2004). Cliatt, Shaw ve Sherwood (1980) çok küçük yaştaki çocukların dahi eğitimle daha yaratıcı hale gelebileceğini bulmuştur. Albert (1980) boylamsal bir çalışma yapmış ve üstün yetenekli erkekleri 20 yıldan fazla takip etmiştir. Araştırmada üstün yetenekli bu bireylerin çocukken bilişsel ve duyuşsal açıdan desteklendiğini bulmuştur. Ayrıca yaratıcı çocukların ailelerinin onları çok çeşitli deneyimlere maruz bıraktığı ve kendilerinin de bazı alanlarda yaratıcı oldukları ayrıca çocuklarına orta düzeyde özgürlük verdikleri görülmüştür (akt. Kozbelt ve ark., 2010).

#### 2.2.1.1. Gelişimsel Yaklaşımlar

##### Vygotsky Yaratıcılık Kuramı

‘Çocukluk Döneminde Hayal gücü ve Yaratıcılık’ adlı kitabında Vygotsky (1995/1930) kendi yaratıcılık kuramından bahsetmiştir. Vygotsky tüm insanların hatta küçük çocukların bile yaratıcı olabileceğini ve yaratıcılığın sanatta olduğu kadar bilim ve teknolojide de gerekli olduğunu söylemiştir (akt. Lindqvist, 2003). Vygotsky (2004) bunu kitabında şöyle ifade eder: *‘Her şeye rağmen; yaratılan şey, onu yaratan bireyin içinde yaşayan ve sadece onun tarafından bilinen fiziksel bir obje ya da zihinsel veya duygusal bir yapı olsa dahi yeni bir şeyin yükselişini sağlayan her insan eylemi yaratıcı bir eylem olarak adlandırılır.’* ( s. 7 ).

Bu yaratıcı yeteneğe Vygotsky ‘hayal gücü’ demiştir. Vygotsky (2004)’ ye göre hayal gücü tüm yaratıcı eylemlerin temelidir. Bir ürünün yeniden oluşturulması ise daha önceden yarattığımız ve şekillendirdiğimiz belli davranışsal modellerin tekrar edilmesidir. Vygotsky, yeniden oluşturmanın bellek ile yakından ilgisi olduğunu söyler. *‘İnsan uğraşları sadece geçmişte üretileni yeniden oluşturma ile sınırlı olsaydı insanın sadece geçmişe odaklı bir yaratık olacağını, bu yüzden de yaratıcı aktivitenin insanı geleceğe odaklı ve geleceği şekillendirebilecek ve şu anki durumunu değiştirebilecek bir canlı yaptığını’* ileri sürer (akt. Lindqvist, 2003).

Vygotsky'nin (2004) gelişimsel kuramına göre; yaratıcı hayal gücü çocukların sembolik oyunlarında başlar ve bilinçli olarak düzenlenen, içsel konuşmalar ve kavram gelişimi ile karşılıklı etkileşim halinde olan zihinsel işlemlere gelişir. Bu kurama göre hayal gücü ve bilinçli düşünmenin arasındaki bağın kurulması ergenlik çağında başlar ancak yetişkinliğe kadar olgunluğa ulaşmaz. Yaratıcılığın gelişimi çocukların algısal gelişiminin bir parçasıdır. Çocuklar duyuları yoluyla dünyayı algılamaya başlar. Görme, işitme ve dokunma duyuları gelişirken çocukların dünyayı algılama ve anlama yeteneği yani; dokunsal, görsel, işitsel, uzamsal ve hareket algıları gelişir. Vygotsky diğer öğrenme alanlarında olduğu gibi yaratıcılığında diğer bireylerle etkileşim sonucunda ortaya çıktığını ileri sürmüştür. Bu mikro düzeyde hayali oyunlarda yetişkinlerin çocuklarla etkileşimi sonucunda ortaya çıkabileceği gibi toplumlarda sayısız bireyin ortaklaşa çabalarının büyümesiyle makro düzeyde de ortaya çıkabilir. Vygotsky yetişkinlerin yaratıcılığını, bireylerin belirli sosyal şartlardaki fikirleri sanat, icatlar ya da bilimsel çalışmaları yaratmak için değiştirip kombine ettikleri bilinçli olarak yönlendirilen bir süreç olarak görmektedir.

#### Davis'in Yaratıcılık Modeli

Davis (1982) yaratıcılığın gelişimi için 4 aşamalı bir model geliştirmiştir. Bu aşamalar: farkındalık, anlama, teknikler ve kendini gerçekleştirme'dir. Genel olarak model bir insanın yaratıcı olabilmek için (a) yaratıcılık hakkındaki bilinçlenmesi (bir insanın yaratıcı düşünmeye hazır olması) (b) yaratıcılık konusunu anlaması (c) kişisel ya da standart yaratıcı düşünme tekniklerin kullanması (d) kendini gerçekleştirme gerekmektedir (akt. Fasko, 2000).

#### Renzulli Üç Halka Modeli

Bir başka gelişimsel kuram ise Renzulli (1978) tarafından geliştirilmiştir. Renzulli (1978, 1988) 3 halka modelinde (Şekil 2.1) yaratıcılığı üstün yetenekliliğin bir parçası olarak görmektedir. Yaratıcı ve üretken insanlarla yapılan çalışmalar bu kişilerin üç özelliğe sahip olduğunu göstermiştir. Bunlar; ortalamanın üstünde yetenek, yaratıcılık ve göreve bağlılıktır. Bu özellik grubu birlikte işlev görür. Bu özelliklerin hiç biri diğerinden daha önemli olmamakla birlikte, özelliklerin büyüklüğü verilen performans görevinde değişkenlik gösterebilir.



Şekil 2.1.Üstün yetenekli olmaya yol açan bileşenlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkan yetenek havuzu (Renzulli, 1978)

Modele göre bu üç halkayı da barındıran bireyler üstün yetenekli kabul edilmekte ve özel eğitime tabi tutulmaları öngörülmektedir.

1. Ortalamanın üstünde yetenek: İki şekilde görülebilir: genel ve özel yetenek. Genel yetenek; bilgi işleme kapasitesi, yeni durumlarda uygun ve adapte edilebilir cevaplarla sonuçlanan deneyimleri birleştirme ve soyut düşünmeyle meşgul olmayla ilgilidir. Sözel ve sayısal mantık yürütme, uzamsal ilişkiler kurma, bellek ve fikirsel akıcılık genel yeteneğe örnektir. Özel yetenek ise belirli bir alanda bilgi edime, beceri ya da çalışmaya yetkin olma kapasitesidir. Örneğin bir arkeoloğun ya da matematikçinin becerileri özel yetenek olarak değerlendirilir. Bu modelin amacına uygun olarak ortalamanın üstünde yetenek hem genel hem de özel yetenek alanlarında sıralamanın üstünde performans ya da potansiyeli ifade etmek için kullanılmıştır. Bu da herhangi bir insan uğraşısı ya da alanda performansın üst %15-%20'lik kısmı olarak düşünülmektedir (Renzulli, 2002).
2. Göreve bağlılık: Modelde belirli bir problem ya da belirli bir performans alanında çalışırken harcanan enerjiyi temsil etmektedir. Göreve bağlılıkla ilişkilendirilebilecek terimler zorluklara katlanma, sebat, sıkı çalışma, pratik yapma ve önemli bir işi yapmada duyulan güvendir.

3. Yaratıcılık: Üstün yetenekli, dahi ve yüksek düzeyde yaratıcı terimlerinin zaman zaman eş anlamlı kullanıldığı görülmektedir. Bu modelde yaratıcı terimi yaratıcı başarılarıyla tanınan ya da çok sayıda ilginç ve uygulanabilir fikirler ortaya atma yeteneğine sahip bireyler anlatılmak istenmektedir (Renzulli, 2002).

### **2.2.1.2. Hümanistlerin Yaratıcılığa Yaklaşımı**

Carl Rogers ve Abraham Maslow tarafından geliştirilen bu kuramın temelini, birey ve bireyin çevresinde gelişen olaylar oluşturmaktadır. Rogers (1959), yaratıcılığa olumlu bakmakta, yaratıcı olan bireyi ruhsal bakımdan sağlıklı olarak görmektedir. Rogers yaratıcı insanı, çalışmalara ve yeni deneylerden gelen çift anlamlılıklara ve karanlıklara karşı koyabilen, bunlar tarafından devrilmeyen, deneye ve görgüye açık, yani deneylerle kendini gerçekleştirmeye çalışan bireydir diye tanımlamaktadır (akt. Öncü, 1989).

Hümanist psikologlar, yaratıcılığın insanın olumlu yönleri ile ilgili olduğunu söylemektedirler. İnsanlar yaratıcı ifade için önemli güçlerle doğarlar, uygun ortam oluşunca, bu güçler tam olarak gelişir. Yaratıcılığın engelleyicileri; çatışmalar ve başarısının olumsuz yönde değerlendirilmesidir.

### **2.2.2. Psikoanalitik Kuramlar**

Psikoanalitik kuramlara göre insanın davranışı, gelişimi ve özellikleri çok güçlü bilinçsiz süreçlerle biçimlendirilir. Psikoanalitik kuramlarda yaratıcılık id, ego ve süperego arasındaki etkileşimle açıklanır. Psikoanalitik kuramlara göre yaratıcılık, insan yapısının olumsuz yönlerinden oluşur; bireyin iç çatışmalarının ve saldırgan enerjisinin onaylayan kültürel davranışlara dönüşmesidir; bilinmeyen içgüdüsel atılğanlığın ürünü olarak ortaya çıkar (Ülgen, 1990). Bu kuramlar, bireylerin eylemlerine sebep olan görülemeyen ihtiyaçlarını ortaya çıkarmak için çalışırlar ve sık sık yetişkinlikte bireylerin davranışlarını anlamak için onların çocukluklarındaki olaylara bakarlar. Psikoanalitik alanındaki çalışmalarıyla ünlü Freud, Jung, Kubie ve Rothenberg gibi psikologlar yaratıcılık konusunu da değişik biçimlerde ele almıştır.

Freud (1959)'a göre insan davranışları bireylerin bilinçsiz dıştan görünen kabul edilebilir davranışları arasındaki çatışmalara bakılarak açıklanabileceğine inanıyordu.

Freud yaratıcılığı ve diğer davranışları id den gelen dürtülerin yüceltilmesiyle bağdaştırmıştır. Freud yaratıcılığı; gerçekleştirilememiş isteklerin bir sonucu ve çocuklukta oynanan oyunların bir devamı olarak görmektedir (akt. Starko, 2010).

Kris (1952), yaratıcılığın temel sürecini gerilemeyle açıklamış; bu süreçte yaratıcı bireylerin, bilinç öncesinin bilince daha kolay ulaşabildiği ilkel bir zihin durumunu yeniden yaratabildiklerini ileri sürmüştür. Kris gerilemenin, Freud'un aksine id in değil egonun yardımıyla gerçekleştiğini; ilkel zihin durumunun yansıtıcı düşünme, problem çözme ve yaratıcılığı içerdiğini ve maksatlı olarak yaratıcı bireyin kontrolünde üstlenildiğine inanmıştır. Kris yaratıcılık sürecinin iki aşaması olduğunu varsaymıştır: bilinçaltı süreçlerden kaynaklı ilham verici aşama, bilinçli ego tarafından yönetilen detaylandırma aşaması (akt. Rothenberg, 1976).

Daha sonra gelen psikanalistlerden Lawrence Kubie (1962) bazı noktalarda Freud'dan ayrılmıştır. Kubie yaratıcı düşüncenin esasını bilinç öncesinin, oluşturduğunu savunur. Ona göre yaratıcılık için bilinç öncesinin değeri; bilgilerin toplanması, birleştirilmesi, karşılaştırılması ve yeniden taşınmasındaki özgürlükte yatar. Kubie aynı zamanda, bilinç öncesi düşünmedeki anlam yoğunlaşmasının önemini vurgulamıştır. Kubie' nin özel ilgisi, yaratıcılık üzerindeki nevrotik davranışın, kalıcı etkisidir. Kubie ye göre korku, suçluluk vb. gibi duygular yaratıcı üretimi sınırlandırmaktadır (akt. Sungur, 1997).

Jung (1972), kişisel deneyimlerin ve bilinçdışının yaratıcı üretimde etkili olduğuna inanmıştır. Önemli fikirlerin tek bir bireyin zihnindeki etkilerden daha büyük etkilerle oluştuğunu ileri sürmüştür. Jung insan davranışında ve zaman ya da kültür sınırlarını aşan hikâye ve mitlerdeki modelleri inceledi. İnsanoğlunun ortak bir kolektif bilinçdışına sahip olduğunu ve yaratıcılığın kaynağının da bu olduğunu ileri sürdü. Jung'a göre kolektif bilinçdışını kullanmada üstün olan bireyler, üstün yaratıcı olma yeteneğine en çok sahip olabilecek bireylerdir (akt. Starko, 2010).

Rothenberg (1971, 1976, 2001) yaratıcılığın zihinsel rahatsızlıklarla ilgisinin olmadığına inanmıştır. Ona göre yaratıcı süreçler, mantıklı günlük düşünme tarzından, zihinsel rahatsızlıkları olanlardaki gibi farklı olsa da bu ikisi arasında çok büyük farklılıklar vardır. Yaratıcı süreçlerle meşgul olan insanlar düşüncelerin kolaylaştırmak



için mantıklı düşünme tarzının dışında fikirler kullanırken, psikozlardan etkilenen insanlar çelişen ve mantıksız fikirlere inanma, onları kontrol edememe ve onları yaratıcı amaçlar için kullanamama eğilimdedir.

### **2.2.3. Davranışçı Kuramlar**

‘Yaratıcı Sanatçıyı Yaratma’ adlı makalesinde Skinner (1970) toplumun uygun pekiştireçleri sağlayarak yaratıcı çabaları destekleyebileceğini ileri sürmüştür (akt. Epstein, 1991). ‘A Lecture on ‘Having’ a Poem’ adlı ünlü yazısında ise Skinner (1972) bir şairin; şiirinin içeriği ya da yapısı konusunda yumurtlayan bir tavuk kadar sorumlu olduğunu belirtir. Her eylem bir uyarıcıya verilen tepki olarak görüldüğünden; bu bakış açısına göre eşsiz bir bireyin deneyimlerinin kaçınılmaz bir sonucu olmalarının dışında gerçekte orijinal davranış ya da fikirler var olamaz (akt. Starko, 2010). Glover ve Gary (1976) araştırmalarında 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinden bir objenin olası kullanım alanlarını yazmalarını istemiş ve ödüllendirildikleri zaman yaratıcılıklarının arttığı sonucuna varmışlardır.

Bu kurama göre yaratıcılık pekiştirme yoluyla artırılabilir. Yaratıcı eylemler ya da yaratıcı olmaya yaklaşan eylemler ne kadar çok pekiştirilirse, yaratıcılık o ortamda o kadar çok görülecektir. Sanatçılar geçmişte yaptıkları yaratıcı çalışmalardan dolayı ödüllendirildikleri için aynı davranışı göstermeye (yaratıcı olmaya) devam ederler. Kurama göre yaratıcılığı artırmak isteyen bir öğretmen sınıfında pekiştireçleri kullanmalı ve yaratıcı fikir ya da ürünleri ödüllendirmelidir.

### **2.2.4. Ekonomik Kuramlar**

Son 50 yılda yaratıcı ürünlere verilen değerin daha da artması ve ekonomiye yön vermesinden kaynaklı ekonomik kökene dayalı yaratıcılık kuramları ortaya atılmıştır. Ekonomik kuramlar genel makro düzeyde süreçlerle ilgilenir (Kozbelt ve ark., 2010). Ekonomik kuramlar ayrıca yaratıcı çabalarla ilgili test edilebilecek hipotezler ortaya atar. Büyük grupların yaratıcı fikirler ortaya atma olasılığının daha yüksek olduğunu ve daha deneyimli bireylerin alternatifler konusunda diğerlerine göre daha az esnek davranacağını, öngörürler (Kozbelt ve ark., 2010). Bilinen en önemli ekonomik

kuramlar Sternberg ve Lubart'ın 'Yatırım Kuramı' ve Florida'nın 'Yaratıcı Sınıf' kuramıdır.

### Yatırım Kuramı

Sternberg ve Lubart 1991'de yaratıcı ürünlerin ekonomik değerine vurgu yaparak Yatırım Kuramını geliştirmişlerdir. Bu kurama göre yaratıcı bireyler; fikirler dünyasının ucuza alıp pahalıya satan ekonomistleri olarak değerlendirilmektedirler. Ucuza almak, bilinmeyen ya da beğenilmeyen fakat büyüme potansiyeline sahip fikirleri takip etmeyi ifade etmektedir. Bu fikirler ilk ortaya koyulduklarında çoğu kez direnişle karşılaşılır. Yaratıcı birey bu direnişle yüzleşir, insanlara fikrinin iyi olduğunu kabul ettirir ve er geç fikrini pahalıya satar; gelecekteki yeni ya da popüler olmayan fikre geçer (Sternberg, 2006).

Yatırım kuramına göre yaratıcılık altı bir birinden farklı ancak birbiriyle ilişkili kaynağın kesişimini gerektirmektedir. Bu kaynaklar zekâ, bilgi, düşünme stili, kişilik, motivasyon ve çevre şartlarıdır. Bu kaynakların var oluş düzeyleri bireysel farklılıklardan kaynaklansa da, bir kaynağı kullanıp kullanma kararı çoğu zaman bu bireysel farklılıkların kaynağıdır.

Zekâ: Zekânın iki ana yönü yaratıcılıkla ilgilidir: (a) problemleri yeniden tanımlama becerisi, (b) sezgisel düşünme becerisi.

Bilgi: Herhangi bir alana yaratıcı bir katkıda bulunabilmek için, bireyin o alanla ilgili bilgisinin olması gereklidir. Aksi takdirde kişi, o alanda zaten daha önceden bilinen bir şeyi yeniden keşfetme riskini alır. Alan bilgisi olmayan bir bireyin alanla ilgili problemleri değerlendirip, hangilerinin daha önemli olduğuna karar vermesi zordur (Sternberg& Lubart, 1993).

Düşünme Stili: Yaratıcı bireyler, varlıkları farklı yönleriyle görmekle kalmayıp, bunu yapmaktan hoşlanan kişilerdir. Yeni yöntemlerle düşünme eğilimi gösterirler. Yaratıcı insanlar problemlere küresel bir bakış açısıyla yaklaşır.

Kişilik: Yaratıcı bireylerin belirli bazı kişilik özelliklerine sahip olduğu görülmektedir. Bunlar; belirsizlikleri tolere edebilme, mantıklı riskler alabilmeye gönüllü olma,

kendine güvenme, gelişmeye istekli olma, zorlukların üstesinden gelme ve sebat etmedir.

Motivasyon: İçsel ve görev yönelimli motivasyon yaratıcılıkta önemlidir.

Çevre: İnsanlar, yaratıcılığı besleyen, kabul eden ve aktif olarak ödüllendiren bir ortamda bulduklarında daha yaratıcı olacaktırlar (Sternberg&Lubart, 1993).

### Florida'nın Yaratıcı Sınıf Kuramı

Florida (2003) insan yaratıcılığının ekonomik bir kaynak olduğunu ifade etmiştir. Yeni fikirler üretme, yaşam standartlarını artırabilecek bazı işleri daha iyi yapabilmektir. Florida bunları yapan insanları 'yaratıcı sınıf' olarak adlandırmış ve bunların diğer grup ve bireylere özellikle de hizmet sektöründe çalışanlara bağlı olduğunu ifade etmiştir.

### **2.2.5. Aşama ve Bileşensel Süreç Kuramları**

Bazı kuramlar yaratıcı sürecin birkaç seri aşama ya da bileşen yoluyla ilerlediğini bu sürecin doğrusal ya da tekrar eden elemanlar barındırabileceğini ileri sürüştür. Ancak Aşama modelleri doğrusal bir ilerleyiş öngörürken, Bileşensel kuramlar aşama aşama ya da adım adım doğrusal bir ilerleyiş gerektirmez.

### Aşamalı Yaratıcılık Kuramı

1926'da yayınladığı 'Düşünce Sanatı' adlı kitabında Graham Wallas yaratıcı süreçle ilgili ilk modellerden birini sunmuştur. Wallas yaratıcılığı; insanların hızla değişen çevre şartlarına adapte olmasını sağlayan evrimsel sürecin bir mirası olarak düşünmüştür. Wallas yaratıcı süreci dört aşamada açıklamıştır.

- a) Hazırlık evresi (Preparation) :Birey bu evrede problemi, gereksinimi ya da gerçekleştirilmek istenen şeyi tanımaya ve öğrenmeye başlar. Bunlarla ilgili bilgiler, veriler toplanır; bu veriler arasındaki ilişkiler incelenir. Bu sayede problem tanımlanarak çözüm yolları ortaya koymaya çalışılır.
- b) Kuluçka Evresi (Incubation) : Problemin bilinçaltının gücüne bırakıldığı dönemdir. Problemlerle ilgili bilinçli olarak düşünülmez. Problemlerin çözümü

bilinçaltında gerçekleşir. Beynin konuyla ilgili ilişkileri kurması dakikalar kadar sürebileceği gibi yıllarca da sürebilir. Bu dönemde bilincin mantıksal düşünceden uzaklaştırılmasıyla orijinal fikirler bulunabilir. Kuluçka evresi yaratıcı süreçlerle ilgili modellerin ortak aşamasıdır. Gerekli olarak görülmesinin nedeni bilinçli olarak düşünülmediğinde dahi, bir problemle ilgili ne kadar aşama kat edilebildiğini açıklayabilmektedir. İlişkili süreçlerin bilinçli zihnin sansüründen bağımsız olarak çalıştığı aşamadır.

Kuluçka evresi aşamalı kuramlar tarafından değil, psikanalistler ve psikometri kuramcıları tarafından da tanınmıştır. Bir psikometrist olan Guilford (1979) kuluçka evresinin gelecek vaat eden ilişkilerin kurulmasına gerekli bilişsel dönüşümlerin yapılması için zaman sağlayarak; izin vermekte olduğunu, bu tür bir bilgi dönüşümünün gelişimine katkıda bulunduğunu belirtmiştir (akt. Runco, 2007).

- c) *Aydınlanma Evresi (Illumination)* : Probleme ait çözümün bireyin zihninde aniden belirdiği evredir. Bu evre yaratıcı bireyin ‘euraka’ ya da ‘işte buldum’ dediği evredir (Runco, 2007).
- d) *Doğrulama Evresi (Verification)* : Bu evrede aniden ortaya çıkan yeni çözüm ya da fikir problem durumuna uygulanır. Problemin çözümü; uygunluk, pratiklik ve geçerlilik bakımından kontrol edilir. Bu evrede çözüm, genişletilebilir ya da gerekli görüldüğü takdirde düzeltmeler yapılabilir. Yeni fikrin probleme çözüm olmadığı görülürse süreç tekrar başlar. Bilinçli yürütülen mantıklı bir evredir (Runco, 2007).

Wallas’ın modelini örneklemek için sıklıkla kullanılan örneklerden biri, Kekulé’nin benzen halkalarını keşfidir. Kekulé, karbon atomlarının nasıl bir araya geldikleri konusunu açıklamaya çalışıyordu. Kekulé deneyimini şöyle ifade etmiştir ‘...Sandalyemi ateşe doğru çevirdim ve uyuklamaya başladım. Yeniden atomlar gözlerimin önünde sıçramaya başladı .... Ancak bu sefer daha küçük gruplar alçakgönüllü bir şekilde arka planda kaldılar. Tekrarlanan bu görüntü karşısında daha keskin hale gelen zihinsel gözüm, artık daha büyük yapıları ayırt edebiliyordu. Hepsi ışıldayan ve yılanı bir biçimde kıvrılan kimi yerde sıkı sıkıya bağlı uzun diziler uyumlu bir şekilde oturdu. Ama bak o da ne? Yılanlardan birisi kendi kuyruğunu tuttu ve bu

*form gözlerimin önünde alay edercesine fırl fırl dönmeye başladı. Yıldırım ışığıyla uyanmışçasına birden kendime geldim'* (Weisberg, 1986 akt. Starko, 2010).

Kekulé'nin önceki çalışmaları ona hazırlık sağladı. Kuluçka evresi hayale daldığında gerçekleşti ve aydınlanma ile uyanışı son buldu. Sonraki düşünceleri ve deneyleri hipotezini doğrulamasını sağladı.

### Bileşensel Yaratıcılık Modeli

Amabile yaratıcılık alanında yapılan sosyal-psikolojik yaklaşımlara; içsel motivasyon ve değerlendirici baskısından özgürlüğe odaklanan çalışmalarıyla öncülük etmiştir (Zhang&Sternberg, 2011). Amabile (1982,1996) oluşturduğu Bileşensel Yaratıcılık modelinde yaratıcılığın üç bileşenden oluştuğunu söylemektedir: Alanla ilgili beceriler, yaratıcılıkla ilgili genel beceriler ve görev motivasyonu. Bileşensel Yaratıcılık Modelinde yaratıcılıkta içsel motivasyonu destekleyecek ya da zarar verebilecek olan sosyal çevrenin önemi üzerinde durulmaktadır. Amabile'in modeli Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Amabile (1982)'in Bileşensel Yaratıcılık (ya da Yaratıcılığın Üç bileşeni) Modeli

Modeldeki ilk bileşen alanla ilişkili beceriler; alana özgü teknik, yönetsel ve entelektüel bilgi, teknik beceriler ve özel yeteneği içerir. Herhangi bir alanda bilime yaratıcı bir katkıda bulunmak isteyen bilim insanının; orijinal çalışması öncesinde ya da buna hazırlanırken alanda kapsamlı bir eğitim alması şarttır. Yaratıcı olmak isteyen bir ressamın resim tekniklerini iyi bilmesi ve kullanabilmesi gereklidir. Yaratıcı katkılar, daha önceki bilgi ve çabaların üzerine kurulur. Bunun sağlanması için okullarda

yaratıcılığın artırması amacıyla öğretmenler, öğrencilere bilgiyi, teknikleri ve stratejileri öğretmeli ve daha sonrada onları farklı yollarla kullanmaları için teşvik etmelidirler (Starko, 2010).

Diğer bir bileşen yaratıcılığa ilişkin becerilerdir. Bu bileşen insanların problemlere ne kadar esnek ve dayanarak yaklaştıklarını inceler. Bilişsel stil, yeni fikirler üretmek için gerekli araçların doğrudan ya da dolaylı bilinmesi ve yardımcı olacak çalışma stillerini içerir. Yaratıcılığa ilişkin beceriler; yaratıcılıkla ilgili bazı kişisel faktörlere bağlıdır. Bu faktörler belirsizliklere tolerans gösterme, risk almaya yatkınlık, öz disiplin, sebat ve sosyal onaylamalara kayıtsızlıktır (Amabile, 1996).

Amabile'in bileşensel modelindeki üçüncü bileşen, görev motivasyonu, onun yaratıcılık literatürüne en önemli katkısıdır. Modeldeki iki bileşen bireyin neler yapabileceğini öngörürken, görev motivasyonu bireyin gerçekte ne yapacağını belirler. Motivasyon iki türdür: içsel ve dışsal motivasyon. Amabile (1985, 1998)'e göre bir problemi çözme hırsı, para gibi dışsal ödüllerden çok daha yaratıcı çözümlere yol açar ve bu bileşen-içsel motivasyon-çalışma ortamından en çok etkilenebilecek bileşendir. Amabile (1989) '*insanlar temel olarak; dışsal baskılar yerine, bir işe olan ilgileriyle, zevkleri, meydan okumaları ve tatmin olmaları yoluyla motive olduklarını hissettikleri zaman en yaratıcı olurlar*' demiştir (akt. Starko, 2010). Bu kurama göre fen bilimleri ile ilgili şeyleri sevdiği için evde kendi kendine deney yapan çocuk içsel motive olmuştur. Fen ve teknoloji dersine ailesinden azar işitmemek için ya da sadece yüksek not almak için çalışan çocuk dışsal motive olmuştur ve bu modele göre fen bilimlerinde yaratıcı olması beklenmez.

### **2.2.6. Bilişsel Kuramlar**

Yaratıcılığın bilişsel bir temeli olmadığı ve yaratıcı bireylerin özel bilişsel yeteneklere sahip olmadığını düşünmek çok zordur (Kozbelt ve ark., 2010). Bilişsel yaratıcılık kuramları yaratıcılığın ortaya çıkmasını sağlayan bilişsel süreçle ve bireyin bilişsel becerileriyle ilgilendir. Bilişsel yaklaşımlar daha çok zihinsel operasyonlara odaklanmıştır çünkü onlara göre bilişsel olmayan faktörler (kültür, içsel motivasyon gibi), yaratıcılığa etkilerini bilişsel fonksiyonlara olan etkilerine borçludur. Yaratıcı

biliş, yaratıcılığın sıra dışı formlarının normatif bilişle ilişkili olanlardan farklı prensiplere göre çalışan zihinlerin ürünü olduğu ve büyük oranda gizemli ve gözlenemez olduğu fikrini açıkça reddeder (Ward, Finke & Smith, 1999).

Bilişsel kuramlar Guilford'un İntellektin Yapısı Modeli, Gestalt Yaratıcı Düşünce Kuramı, Mednick'in Çağrışımsal Yaratıcılık Kuramı gibi kuramları içerir. Guilford'un kuramı daha ileride ayrıntılı anlatılacağından bu bölümde yer verilmeyecektir.

### Gestalt Yaratıcı Düşünce Kuramı

Bu kuramın öncüleri Kofka, Köhler ve Wertheimer'dir. Parçaların bir bütün içinde anlam kazandığı ve bütünün, parçaların toplamından daha fazlası olduğu görüşünü savunan Gestalt psikolojisine göre yaratıcılık; bir bütünde bir durumu yeniden keşfetmek, daha doğrusu, çözülmesi gereken sorunların ya da oluşan zorlukların fonksiyonu olarak, belirli bir durumu, yeni bir bütünde yeniden keşfetmektir (akt. Öztunç, 1999). Wertheimer, yaratıcı düşünceyi sürekli kullananları toplumun üstün kişileri olarak tanımlamıştır. Bu kişiler düşünme sürecinde zihinsel yetenekleri merkezîleştirip yeniden örgütler ve tekrar merkezîleştirirler. Olayların esasını bulmaya çalışırlar (akt. Aslan, 1994). Bununla birlikte Wertheimer yaratıcı düşünmenin yalnızca zihinsel problemlere özgü bir süreç olmadığını, toplumsal ilişkilerde de kullanılabilen bir süreç olduğunu belirtmiştir (akt. Genç, 2000).

Gestalt yaratıcı düşünce kuramının problemi; Gestalt psikologlarının zihindeki bilgiyi ya da bilginin zamanla değişmesini sağlayan mekanizmaları neyin temsil ettiğine dair genişletilmiş bir kuramları olmamasıdır (Mohamed, 2006).

### Çağrışımsal Düşünme Modeli

Mednick'in 1962'de oluşturduğu bu kurama göre düşünceler arası çağrışımlar düşünmenin temelini oluşturmaktadır. Mednick yaratıcılığı '.. İlişkili elemanların yeni kombinasyonlara dönüştürülmesi' olarak tanımlamıştır (akt. Worthen&Clark, 1971). Yaratıcı çözümü oluşturmak için bir araya getirilebilecek üç yöntem önermiştir. Bu yöntemler:

- a) Yaratıcı çözüm çağrışım elemanları bir rastlantı sonucu, uyarıların bir araya getirilmesiyle oluşturulur.
- b) Çağrışım elemanları, uyarıcıların ya da çağrışım elemanlarının kendilerinin benzerliklerinin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu tür yaratıcı çözümlere yapısında eş anlamlılık, benzerlik ve kafiye içerdiği için yaratıcı yazmada karşılaşılabılır (Mednick, 1962).
- c) Çağrışım elemanları ortak elemanların aracılığıyla oluşturulur (Worthen&Clark, 1971). Bu çağrışım elemanlarını birbiriyle ilişkili hale getirmek, sembollerin kullanıldığı önemli uğraşı alanlarında (sözel, matematiksel, kimyasal...) zorunludur (Mednick, 1962).

Mednick (1962) çağrışımsal elemanların gerekliliğini şöyle açıklamaktadır: '*...şu açık olmadır ki; cevap repertuarında gerekli elemanları olmayan bir birey, yaratıcı çözüme ulaşmak için onları kombine edemez. Yeni bir materyalin varlığından habersiz bir mimarın, o materyali yaratıcı olarak kullanması da beklenemez...*' ( s. 222).

Mednick, yaratıcılığı ölçmek için kuramıyla uyumlu Uzak Çağrışımlar Testi (Remote Associates Test-RAT) oluşturmuştur. RAT' ta birbirlerinden tamamen farklı üç kavram verilir. Bireylerden bu üç kavram ile çağrışımsal bir bütünlük oluşturacak şekilde dördüncü kavramı bulmaları istenmektedir.

#### Geneplore Modeli (Generate-Explore)

Finke (1992) tarafından ortaya atılan yaratıcılığı inceleme amaçlı bu yaklaşım Mednick'in kuramından farklı olarak yaratıcı yetenekte bireysel farklılıklarla değil, yaratıcılığı oluşturan zihinsel operasyonlarla ilgilenir. Yaratıcı düşüncenin altında yatan çeşitli süreçlere ait iki bileşeni (üretme ve keşfetme) ortak olarak içermektedir (Abraham ve Windmann, 2007). Geneplore modeli Şekil 2.3' de gösterilmiştir.





Şekil 2.3. Geneplore Modeli (Ward, Finke ve Smith (1999)'den Türkçeye adapte edilmiş)

Geneplore modeli iki ayrı süreç bileşeni içerir: Üretken (*generative*) faz ve onu takip eden keşfedici (*exploratory*) faz. Üretken (*generative*) fazda, birey buluş öncesi yapılar olarak adlandırılan ve yaratıcı buluşu ortaya çıkaracak çeşitli özelliklere sahip zihinsel betimlemeleri yapılandırır. Daha sonra bu özellikler, buluş öncesi yapıları anlamlı yollarla yorumlamaya çalışılan keşfedici fazda kullanılır. Buluş öncesi yapılar sonucun, dışa vurulmuş yaratıcı ürünün, bir habercisi olarak düşünülebilir ve yaratıcı keşif sürecinde oluşturulabilir, yeniden oluşturulabilir ve biraz değiştirilebilir (Sim ve Duffy, 2004).

Üretken (Generative) Süreç: Üretken sürecin en temel türü; bellekten daha önceden var olan yapıların geri getirilmesi ve bu yapılar arasında ilişkilerin kurulmasıdır. Zihindeki bileşenlerin sentezleri ve bu sentez sonucunda oluşan yapıların zihinsel dönüşümleri yoluyla buluş öncesi yapıların çok fazla çeşidi ortaya çıkar. Bir diğer üretken süreç türü ise, bir bağlamdaki bir ilişki ya da ilişkiler topluluğunun diğerine transfer edildiği analogik transferdir. Bir başka üretken süreç olan kategorik azaltma ise, nesne ya da elemanları zihnen basit kategorik betimlemelere indirme anlamına gelmektedir (Sim ve Duffy, 2004; Ward, Finke&Smith, 1999).

Keşfedici (Exploratory) Süreç: Keşfedici süreçlerden ilki, nitelik bulmadır. Nitelik bulmada buluş öncesi yapılarda öncelikli özellikler sistematik olarak aranır. Kavramsal yorumlama; buluş öncesi yapıyı alıp, bu yapının soyut, metaforik ya da teorik

yorumlamasını bulma anlamına gelmektedir. İşlevsel sonuç çıkarma, bir buluş öncesi yapının işlevlerinin ya da olası kullanımlarının keşfedildiği süreçtir.

Bir diğer keşfedici süreç ise bağlamsal yön değiştirmedir. Bu süreçte bir buluş öncesi yapı; yeni ya da değişik bağlamlarda, diğer kullanım alanları ya da anlamları ile ilgili anlayış kazanma yolu olarak düşünülür. Buluş öncesi yapılar; yapının olası bir problemin çözümü olarak düşünülmesinin yer aldığı hipotez test etme yoluyla da keşfedilebilir.

Keşfedici süreçlerin bir diğeri ise sınırlamaların aranmasıdır. Buluş öncesi yapıların sınırlı yönleri bu süreçte aranmaya çalışılır ve sonuçta yapılar bu sınırlamalara göre değiştirilebilir.

Üretken fazda; ilişkilendirme, analogik transfer ve soyutlama tanımlanan bilgi dönüştürücülerdir. Keşfedici fazda ise; soyutlama, nitelik bulma yoluyla keşif, kavramların metaforik ya da teorik yorumlamalarının bulunması, işlevsel yorumlama ve bağlamsal yön değiştirme yoluyla hipotez test etmedir (Sim ve Duffy, 2004; Ward, Finke & Smith, 1999).

### **2.2.7. Problem Bulma Kuramları**

Jonassen (2000) problemi; bir durumdaki bilinmeyen varlık (hedef durum ile şu anki durum arasındaki fark) ya da sosyal, kültürel ya da entelektüel değeri olan bilinmeyen için bulma ya da çözmek olarak tanımlamıştır. Ona göre problem çözme süreci bilinmeyeni bulmaktır.

Problem bulma bir problemi tanımlama ya da tanılamayı amaçlayan yaratıcı yetenektir. Bu süreç daha ayrıntılı düşünmek üzere seçilen ve üretilen bir probleme dair, tanımların ya da alternatif bakış açılarının düşünülmesini içerir. Problem bulma bireyin hedefler koymasını, amaçlarını tanımlamasını, neleri merak ettiklerine karar vermesini ve eninde sonunda da ne üzerinde çalışmak istediğine karar vermesini gerektirir. Çözmek için yeni ve anlamlı problemler bulmak sadece önceden tanımlanmış problemlere çözümler bulmaktan daha kritiktir (Basadur, 1994).

Yaratıcılık sürecinde problem bulma yaklaşımı, geleneksel problem çözme bakış açısının; yaratıcı bireylerin en başta problemin var olduğunu nasıl fark ettiklerini ve problemi anlamak için subjektif deneyimlerini nasıl getirmeye motive olduklarını açıklamada uygun olmadığı bakış açısına dayanır (Kozbelt ve ark., 2010). Geleneksel problem çözme yaklaşımının yaratıcılığa uygulanmasına karşı olarak doğmuştur. Bilimsel problem bulmaya ilerideki bölümlerde daha ayrıntılı değinilecektir.

### Problem Tanımlamaları

Problemler doğaları gereği birbirlerinden farklıdır, bu yüzden araştırmacılar onları tanımlanma ya da çözümlenmelerine göre sınıflandırma ihtiyacı duymuşlardır. Farklı araştırmacılar, problemleri; ‘iyi-tanımlanmış problemler’ ve ‘eksik-tanımlanmış problemler’ olarak sınıflamış ve iyi tanımlanmış ve eksik tanımlanmış problemler arasında bazı farklılıklara değinmişlerdir (Chi & Glaser, 1982; Ge&Land, 2003; Jonassen, 2000). Tüm araştırmacıların ortak kanısı iyi-tanımlanmış problemlerin, tek çözümleri olduğu, belirli çözüm yolları olduğu, açık bir hedefe sahip oldukları, ana hat ya da kurallara sahip olduğu yönündedir. Tipik olarak kitaplardaki alıştırmalarda ya da sınavlarda rastlanan ve sınırlı sayıda kural, kavram ya da prensibin uygulanmasını gerektiren problemler bu türdendir (Jonassen, 2000).

Eksik-tanımlanmış problemlerse, açıkça ifade edilmemiş, çözülmesi için gerekli bilgi açıkça verilmemiş, çözümleri (sonuçları) açık ve yakınsak olmayan, gündelik hayatta karşılaşılan problemlerdir. Ayrıca eksik-tanımlanmış problemlerin çözümü farklı alanların bütünleşmesini gerektirebilir. Örneğin çevre kirliliği gibi bir problemin çözümü matematik, fen, politika ve psikoloji gibi farklı alanlardaki kavram ve prensiplerin uygulanmasını gerektirebilir (Jonassen, 2000). İyi-tanımlanmış problemlerin aksine eksik-tanımlanmış problemlerin herkes tarafından kabul edilen tek bir doğru çözümü olmayabilir (Ge&Land, 2004). Mumford ve Gustafson (2007) yaratıcı problemlerin; biliş gerektiren, yani eksik-tanımlanmış problemler olduğunu belirtmiştir.

Getzels (1979) sunulan ve keşfedilen problem durumlarını birbirinden ayırmıştır. Ona göre bu ayırım problem, yöntem ve çözümün hangi derecede önceden bilindiğine göre değişir. Getzels (1987) 3 problem türü tanımlamıştır:

Tip 1 problemlerinde önceden bilinen; bir formül, çözüm için bilinen bir yöntem ve diğerlerinin bildiği ama problemi çözecek kişinin bilmediği bir çözüm vardır (Starko, 2010). Bir hareketlinin aldığı yolu belirlemek için gerekli formülü bilen öğrenciler aynı formülü hareketlinin bu yolu ne kadar sürede alacağını belirlemek için de kullanabilir. Sınıflarda kullanılan problemlerin çoğu bu tiptir. Öğretmen öğrencilere bir problem verir ve belirli bir yoldan belirli bir cevaba ulaşmalarını bekler.

Tip 2 problemleri de hazır problem şeklindedir. Ancak bu problemin çözüm yöntemi problemi çözen kişi tarafından önceden bilinmez. Bu durumda problem çözülmeden önce tatmin edici bir yöntem bulunmak zorundadır. Örneğin öğrencilerden kalemi kaldırmadan, her noktadan bir kez geçerek 4 doğru çizmelerinin istendiği problemde öncelikle yöntem bulunmalıdır.

Tip 3 problemlerinde hazır problem yoktur. Problem keşfedilmek zorundadır ve problem ya da çözümü kimse tarafından bilinmeyebilir. Örneğin öğrencilere bir kentin fotoğrafı verilip kentteki çevre problemlerine çözüm bulmalarını istemek bu türde bir problemdir.

Tip 1 problemleri temelde bellek ve geri getirme süreçlerini içerir. Tip 2 problemleri analiz ve muhakeme etmeyi gerektirir. Sadece, problemin kendisinin bir hedef olduğu Tip 3 problemleri, problem bulmayı zorunlu kılar.

20 yıl öncesine kadar problem bulma ile ilgili çok az çalışma vardı. Ancak günümüzde bunların sayıları artmaya başlamıştır (Runco, 2004). Runco (2000)' ya göre problem teşhis etme (sadece problemin var olduğunun farkına varma) ve problem tanımlama ve yeniden tanımlama (problemi çalışılabilir ve kullanıma hazır hale getirmek) kavramları birbirinden ayrılabilir ve ayrılmalıdır. Bu yüzden de yakın zamanda genel anlamıyla 'problem bulma' tanımı yeterli olmayabilir.

### **2.2.8. Problem Çözme ve Uzmanlığa Dayalı Yaklaşımlar**

Problemlerin yaratıcı çözümleri, bilişsel süreçlere ve alan uzmanlığına dayanan rasyonel süreçlerden ortaya çıkar. Yaratıcı biliş yaklaşımında olduğu gibi problem

çözme/uzmanlık yaklaşımı da yaratıcılığın sıradan bilişsel süreçlerden kaynaklandığını ileri sürer (Kozbelt ve ark., 2010).

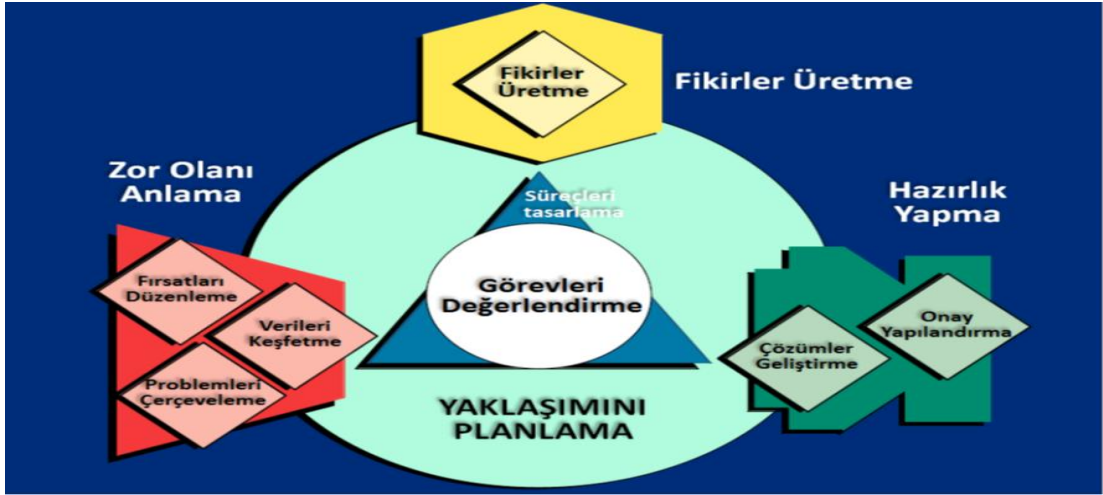
Weisberg (1995) yaratıcılığın temelini problem çözme olduğunu belirtmiştir. Bu problem çözme süreci değişik biçimler olsa da, hem sanatsal hem de bilimsel alanlarda ortaktır (akt. Charyton ve Snelbecker, 2007). Ona göre yaratıcı problem çözme temel olarak bilgi ve uzmanlığa dayanmaktadır. Birçok alana yapılan önemli katkılar, o alanda bilgi edinilmesine bağlıdır (akt. Vincent, Decker & Mumford, 2002).

Isaksen, Dorval ve Treffinger (2000), yaratıcı problem çözmenin bazı esaslara dayandığını ifade eder. Bu esaslar:

1. Yaratıcılık potansiyeli her insanda vardır ve herkes bu potansiyeli farklı seviyelerde gösterebilir
2. Yaratıcılık, kişisel tercih, stil ve ilgilere bağlıdır.
3. Yaratıcı işlevler geliştirilebilir (akt. Bahr ve ark., 2006, s.28).

#### **2.2.8.1. Osborn-Parnes Yaratıcı Problem Çözme Modeli (CPS)**

Osborn-Parnes Yaratıcı Problem Çözme Modeli çeşitli araştırmacılar tarafından 50 yılı aşkın süre önce geliştirilen bir modeldir. Sadece yaratıcılık sürecini incelemek amacıyla değil bireylerin yaratıcılığını geliştirmek amacıyla da oluşturulmuştur. CPS modeli ilk olarak beyin fırtınası tekniğiyle ünlü Alex Osborn tarafından 1965'te geliştirildi. Daha sonra model önce 1981'de Parnes tarafından ve 1985'te de Isaksen ve Treffinger tarafından geliştirildi ve detaylandırılmıştır (Treffinger ve ark., 2005). Sürecin her adımı problem çözmek için hem ıraksak hem de yakınsak düşünmeyi içeren çeşitli adımlar, aşamalar içerir. The CPS Version 6.1™ son versiyonudur. Model 4 bileşen ve 8 belirli aşama içerir. Modelin son hali Şekil 2.4' de gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Yaratıcı Problem Çözme Modeli (Isaksen, Dorval ve Treffinger, 2001)

### 2.2.9. Evrimsel (Darwinci) Kuramlar

Darwin ve Wallace, birbirlerinden bağımsız olarak doğal seçim yoluyla evrim teorisini ortaya attıklarından beri, düşünürler Darwinci fikirleri biyolojik türlerin kökeni olgusundan farklı olguları açıklamak içinde kullanmanın yollarını aramışlardır (Dasgupta, 2004). Bunlardan bir tanesi de yaratıcı süreçtir.

Yaratıcı sürecin kökeni insanın hayatta kalmak için verdiği mücadelede, evrimde, bulunabilir. Bu bağlamda yaratıcılık hayatta kalma ve üstünlük sağlama çabası için doğanın kanunlarını anlama ve kullanma kapasitesi haline gelmiştir. Bugün en yaratıcı olanın hayatta kaldığı söylenebilir (Steyn&Buys, 2011). İnsan yaratıcılığının çaba, rekabet ve anlaşmazlıklara karşı evrimi Çizelge 2.3’de görülebilir.

Çizelge 2.3. Geçmişten günümüze insan yaratıcılığının evrimi (Steyn ve Buys, 2011)

Zaman Periyodu	Devrim	Toplum	Rekabet
		Avcı Toplayıcı	Bireyler arası
M.Ö 10 bin-M.S 10 bin yıl	Tarım		
		Çiftçi	Klanlar arası
1800 civarı	Endüstri		
		Endüstriyel	Uluslararası
2000 civarı	Bilgi		
		Bilgi toplumu	İdeolojiler arası
2020 civarı	Biyoteknoloji		
		Çılgına Dönmüş(?)	Sınıflar arası (?)

Donald Campbell (1960) bilginin üretilmesi ve artması ile ilgili Darwinci bir kuram önermiştir. Campbell in ‘Varyasyon - Seleksiyon Modeli’ temel olarak Darwinizmden oluşturulmuştur.

Campbell’in modeli üç önemli esas içerir:

Birincisi, gerçekten yeni bilginin üretimi kör varyasyonların üretimini gerektirmektedir ve bu varyasyonların sonuçları öngörülenden ya da beklenenlerin çok ötesindedir (Sim ve Duffy, 2004). Campbell’in bu ifadeyle anlatmak istediği: (a) varyasyonlar ortaya çıktıkları çevreden bağımsızdır; (b) varyasyon üretimi sürecinin herhangi bir aşamasında belirli doğru varyasyonların ortaya çıkması, yanlış varyasyonlara göre daha muhtemeldir ve (c) herhangi bir aşamada üretilen varyasyon, daha önce üretilen yanlış varyasyonun tekrarı asla değildir. Varyasyon üretimi önceki hatalar tarafından yönetilmez.

İkincisi, varyasyonlar daha sonra, en başta bilgi üretme sürecine sevk eden duruma uyum gösteren varyantlar haricindekileri budayan seçim sürecine tabi tutulur.

Yaratıcı düşünce bağlamında böyle bir seçimde, bir ya da daha fazla ölçüt vasıtasıyla alternatif varyantların problemi çözüp çözmediği konusunda hüküm verilebilir. Ölçütlere yeterli derecede uymayan varyantlar reddedilir (Sim ve Duffy, 2004).

Üçüncüsü, seçilen varyasyonu tutmak için bir mekanizma bulunmalıdır. Ancak o zaman bir varyant, bilginin elde edilmesine ve gelişmesine kalıcı katkıda bulunabilir (Dasgupta, 2011).

Campbell, bilimsel yaratıcılığın altında yatan ya da açıklayan temel zihinsel sürecin fikirlerin; rastgele permütasyonu olduğunu söylemiştir (akt. Mohamed, 2006).

D. K. Simonton (1988) Campbell’in kör varyasyon ve seçilimli (tutulmuş) modelini genişleterek Olasılık-Düzenleşim Kuramı’nı oluşturdu ve bu kuram yaratıcı sürecin evrimsel kuramları arasında en baskın kuram haline geldi (Dasgupta, 2004). Simonton’ın kuramı şu şekilde özetlenebilir:

Birincisi, yaratıcı süreç; duygular, fikirler, kavramlar gibi zihinsel elemanlarda operasyonları içerir. Bilimsel yaratıcılık söz konusu olduğunda; bu zihinsel elmanlar, gerçekler, prensipler, kurallar, kanunlar, formüller ve imgeler gibi şeylerdir ve bunlar bilinç dışı ve bilinçli durumlarda tutulabilir ve gönüllü ya da gönülsüzce uyandırılabilir (Dasgupta, 2004).

En temel varyasyon üretim mekanizması, zihinsel elemanların olasılıklarının permütasyonudur. Burada 'permütasyon' elamanların kombinasyona (bir defada 'r' tanesi alınan 'n' farklı nesnenin bir kombinasyonu, düzenleme sırasına bakmaksızın 'n' nesneden 'r' tanesinin bir seçimidir) girme düzenini ifade eder ve zihinsel elemanların kombinasyona girdiği 'olasılık' (Campbell'da kör) tahmin edilemezdir (ancak tamamen rastgele de değildir). Ancak zihinsel elemanların tüm olasılık permütasyonları eşit düzeyde durağan değildir. Simonton, durağan yapılar oluşturmak için yeterli tutarlılığa sahip bu permütasyonlara 'düzenleniş' adını vermiştir. Permütasyonlar şans eseri oluşturulsa da, düzenlenişler; bütünü oluşturan elemanlar ve onların karşılıklı bağdaşması ya da benzerliklerinin tipik özellikleriyle saptanır.

Düzenlenişler, seçilir ve bunlardan bazıları tutulur. Simonton'ın modelinde; tutulum; kişinin zihninde oluşan düzenlenişin, diğerleriyle iletişime müsait hale gelecek şekilde yeniden düzenlendiği, 'iletişim düzenlenişi' denilen daha ileri bir aşama gerektirir. Diğer bir deyişle, seçilen düzenleniş toplum tüketimine uygun hale getirilir.

Simonton (1999) kuramının son halini verdiği 'Dâhinin Kökeni' adlı kitabında varyasyon-seleksiyon kuramının olasılık-düzenleniş versiyonuna yer vermemiştir (akt. Dasgupta, 2004). Bunu yerine Campbell'ın modelini yeniden düzenlemiş ve kendi Yaratıcılıkta Darwinci Bakış Açısını oluşturmuştur. Simonton modelinin yaratıcı süreçle ilgili bir kuram olarak akla yatkın olduğunu bilim insanları, sanatçılar, şairler ve matematikçilerin otobiyografik çalışma gibi iç gözlemlerini inceleyerek kanıtlar elde etmiştir.

Simonton (2006) yaratıcı düşünmenin evrimsel kuramlarından kör varyasyon modeli ile ilgili üç kavram yanılığını belirlemiştir. 'Birincisi yaratıcılığın bir kör varyasyon-seçici tutulum modeli fikrinsel varyantların öncüller ya da daha önce görülmemeyenler olmadan



ortaya çıktığını varsaymaz. Tam tersi: Çoğu yeni fikrin ister -bütün olarak isterse kısmen-daha önceki fikirlerin yeniden birleşmesini temsil ettiği varsayılır. İkincisi bir Darwinci kuram yaratıcı bireyin her zaman; belirli bir fikre uygun gerektiğinden fazla miktarda varyantlar üretmesini gerektirmez. Bunun yerine kuram sadece; başlamakta olan bir fikrin gelecekteki gelişimi için alternatif yönleri temsil eden, birbirinden ayrıştırılabilen iki ya da daha fazla varyasyonun varlığını gerektirir. Üçüncüsü yaratıcılığın varyasyon-seleksiyon açıklaması fikirsel varyantların tamamıyla sınırsız olmasını gerektirmez. Tam tersine, varyasyonların çok büyük bir bölümünün iyi tanımlanmış belirli bir dağılıma düşeceği varsayılır. Bu yüzdendir ki bu model yaratıcılığın mecburi birikimli bir süreci teşkil ettiğini kabul etmektedir (akt. Runco, 2007).

### **2.2.10. Tipolojik Kuramlar**

Yaratıcı bireyler hem mikro hem de makro düzeyde faktörlerle ilişkili ve tipolojiler yoluyla sınıflandırılabilen anahtar bireysel farklılıklar bakımından değişkenlik gösterir. Sistematik bakımdan farklılık gösteren yaratıcı bireylerin; kişilikleri, çalışma yöntemleri, kariyer yolları ve daha başkalarında bireysel değişkenliklerini anlama yaklaşımı, yaratıcı kişilerin tipolojilerini yerleştirmedir (Kozbelt ve ark., 2010) .

David Galenson (2005) araştırmaları sonucunda iki eşsiz yaratıcı yöntemin olduğunu ileri sürmüştür. Ona göre değişik tipteki yaratıcı bireyler, değişik yaşlarda zirveye ulaşırlar (akt. Kaufman, 2009). İki tip yaşam döngüsü vardır: erken kavramsal yaratıcılar ('Bulanlar' ya da 'Genç Dâhiler') ve daha geç yaşlarda zirveye ulaşan, çok büyük çalışmalara dayalı katkılar yapan deneysel yaratıcılar ('Arayanlar' ya da 'Yaşlı Ustalar'). Galenson'a göre bu iki tip birbirinden daha önemli değildir ve birtakım özelliğin varlığı söz konusu olduğunda, bir birey ya kavramsal ya da deneysel olabilir. Bu özellikler, yaratıcının çalışma alanına bağlıdır (akt. Nielsen, Pickett ve Simonton, 2008).

Galenson kuramını farklı alanlarda uygulamış olsa da bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmamış olması (sadece tarihi kayıtları incelemiştir), bir bireyin kavramsal ya da

deneysel olması için gereken özelliklerin sayısını belirtmemesi kuramının eksik yönleridir (Nielsen, Pickett ve Simonton, 2008).

### 2.2.11. Sistem Kuramları

Yaratıcılıkla ilgili en geniş kuramlardan bazıları, yaratıcılığın alt bileşenlerinin karmaşık bir sistemden çıkmış olduğu görüşündedir. Bu yüzden sistem kuramları niteliksel ve geniş bir bakış açısıyla yaklaşır (Kozbelt ve ark., 2010).

Sistem kuramları yaratıcılığı, bireyle çevrenin etkileşimi olarak düşünür. Bu kuramlarda zihinsel mekanizmalar yaratıcı süreci açıklamada yeterli bulunmamaktadır. Bu yüzden sistem kuramları niteliksel ve geniş bir bakış açısıyla yaklaşır. En bilinenleri Csikszentmihalyi'nin Sistem Modeli ve Gruber'in Evrimleşen Sistemler Modelidir.

#### Sistem Modeli

Csikszentmihalyi *'yaratıcılık olarak adlandırdığımız şey yapımclarla, seyirciler arasındaki karşılıklı etkileşim yoluyla yapılandırılan bir fenomendir. Yaratıcılık tek başına bireylerin ürünü değil, bireylerin ürünleri hakkında yargıda bulunan sosyal sistemlerin ürünüdür'* demiştir (Sternberg, 1999 içinde akt. Pope, 2005).

Csikszentmihalyi (1999) Sistem Modelinde (Şekil 2.5), yaratıcı bireyin ya da ürünün farkına varıldığı ve tanındığı iki sosyal sistemi ayırır. Kültürel alan, bir eylemin gerçekleştiği belirli bir disiplin (sanatsal, bilimsel gibi) ya da düşünce ve eylemi temsil etmek için kuralları olan herhangi bir sembolik sistem olarak tanımlamıştır. Alan önceden var olan uzmanlık alanıdır. Matematik ya da bilim gibi geniş olabileceği gibi, bir oyun teorisi ya da parçacık fiziği gibi özel de olabilir. Yaratıcılık, alan bir şekilde değiştiği zaman meydana gelir (Kaufman, 2009). Bunu sonucu olarak neyin yaratıcı olup olmadığı konusundaki ölçüt alandan alanda değişir. Böyle olmasının bir nedeni farklı eylemlerin, farklı materyaller, beceriler ve bilgiler gerektirmesidir. Yaratıcılık bir kişi bir alanda ilerleyen bir değişiklik yaptığı zaman ortaya çıkar. Kişisel nitelikleri ya da saha içinde iyi bir yere gelebilecek servetleri, ona ulaşma imkânları ya da sosyal durumları deney yapmalarına imkân sağlayacak boş zamanları olmasını mümkün kılan bazı insanların böyle değişimler yapma eğilimleri daha fazladır. Örneğin aile serveti

kendi araştırmalarına izin verebilecek kadar çok olan Charles Darwin ve Galvani gibi kişiler, Copernicus ve Mendel gibi din adamları ve Lavoisier gibi vergi memurlarının kendi laboratuvarlarını kuracak, araştırma yapabilecek kadar vakit ve imkânları vardı. Ve tabi ki bu bireyler, öngörülerinin paylaşılıp eşit düzeyde eğitim kişiler tarafından değerlendirilebilmesini sağlayacak; doğanın sistematik gözlemlenmesi, kayıt tutma ve matematiksel sembolize etme geleneğinin görüldüğü kültürlerde yaşamışlardır (Csikszentmihalyi, 1999).

Sosyal saha ise bu alandaki ehli bilirkişi ve hakem gibi kişileri ya da sosyal sistemin alanın yapısını belirleme gücü olan parçasını ifade eder (Pope, 2005). Saha, başarılı olmak istediğinizde etkilemeniz gereken insanlar olarak da düşünülebilir. Saha, alanla direkt olarak etkileşim halindedir, saha alanı şekillendirir (rneğin psikoloji dergilerinin editörleri, psikoloji alanındaki gelişmelerin nasıl ilerlediğini saptamaya yardımcı olabilir). Alan, sahayı biçimlendirir (rneğin psikolog olarak eğitilen birinin, bir eğitim bölümü tarafından işe alınması, bölüme büyük katkılar yapabilse de onun açısından zor olabilir çünkü bazıları eğitim alanını eğitim konusunda eğitim almış kişilerle sınırlı olması gerektiğini düşünür)(Kaufman, 2009).



şekil 2.5. Csikszentmihalyi'nin Sistemler Modeli

nc bileşen bir fikir ya da eser üreten bireydir. Yaratıcı ürünün başarısı büyük oranda saha ile birey arasındaki etkileşime bağlıdır. Eğer bir birey ilginç olmayan ve itici bir ürün yaratırsa, saha büyük ihtimalle ürünü takdir etmeyecektir. Eğer birey

sahadaki kişi tarafından çalışmalarını değiştirmesi ve geliştirmesi konusunda tavsiyeler aldıysa; saha olumlu bir ilham kaynağı da olabilir.

Csikszentmihalyi'nin kuramına göre kişi, alan ve sahanın birbirleriyle etkileşimi sonucunda yaratıcılık ortaya çıkar. Van Gogh ya da Picasso gibi sanatçıları ele alalım. Van Gogh ve Picasso yaptıkları onca şahesere rağmen yaşadıkları dönemde çalışmaları takdir görmediği (yaratıcı bulunmadığı) için yeterli ilgiyi görememiş ve Van Gogh beş parasız ölürken, Picasso lmeden önce sadece tek bir tablosunu satabilmiştir. Yaşadıkları dönemlerdeki saha bu sanatçıların çalışmalarını yaratıcı bulmamıştır, çalışmalar ancak günümüz eleştirmenleri, profesörleri ve ressamaları yani günümüz sahası tarafından farkına varıldığı zaman yaratıcı olarak değerlendirilmiş ve değer kazanmıştır (Csikszentmihalyi, 1999; Kaufman, 2009). Günümüzde eserleri çok tutan sanatçılar içinse belki de tam tersi söylenebilir. şu anda kitapları çok satan yazarlar 50 yıl sonra hiç ilgi görmeyebilir. Gelecekteki sahanın değer yargıları, bilgileri ve bakış açılarına göre eserin değeri değişecektir (Kaufman, 2009).

Yaratıcı bireyler çoğunlukla işlerine tamamen konsantre oldukları için zaman duygusunu kaybeder ve derin bir tatmin duygusu yaşadıkları için çalışmaları sırasında başlarını kaşıyacak vakit bulamazlar. Bu tatmin ve gerçekleştirme duygusu Csikszentmihalyi tarafından "akış" olarak adlandırılmaktadır (akt. Dağlıoğlu, 2011).

### Evrimleşen Sistemler Modeli

Bir diğer sistem kuramı ise Gruber'in Evrimleşen Sistemler Yaklaşımıdır. Gruber ve arkadaşları laboratuvar notları, eskizler, günlükler ve diğer arşiv belgelerinden yararlanarak; yaratıcı fikirlerin, yaratıcı bireyin vizyonunun ve yaratıcılığının nasıl ortaya çıktığını, sosyokültürel çevrenin karmaşık ve dinamik etkileşimiyle nasıl geliştiğini incelemişlerdir. Gruber ve arkadaşları temelde her yüksek yaratıcı bireyin eşsiz olduğunu varsayar. Gruber nl alışması 'Darwin İnsan zerine: Bilimsel Yaratıcılıkla İlgili Psikolojik Bir Araştırma' adlı kitabında Darwin'in yazıları ve defterlerindeki fikirlerinin evrimini incelemiştir.

Gruber ve arkadaşları (1988) evrimleşen sistemler kuramında yaratıcılığı farklı yollarla açıklamışlardır. Birinci yol, 'Vay canına' yolu olarak adlandırılır ve yaratıcılık altında

yatan özel, tanımlanmamış bir özellik ya da beceri aramaktadır. İkincisi ‘Sadece’, yolu yaratıcı süreçleri sıradanın dışında olarak tanımlar. Üçüncü yol ise ‘yaratıcı bireyin organize olduğu yola odaklanmak, eşsiz bir sistem olarak farkında olmak, kucaklamaktır’. Üstün yaratıcı bireylerin ayrıntılı durum çalışmaları bu sistemlerin incelenmesi için imkânlar sağlar.

Evrimleşen sistemler yaklaşımı yaratıcı bireylerin çabalarının incelenmesi için karmaşık tutumlar gerektirir. Birincisi, yaklaşım gelişimsel ve sistematiktir. Yaratıcılığı zamanla geliştirebilir ve çeşitli amaçlar, şans ve oyunlardan etkilenebilir olarak görür. İkincisi, yaratıcı bireylerin çeşitli bakış açıları, projeler, metaforlar ve daha başka özellikler barındırır ve yaratıcı bireyler diğer bireyler ve çevreyle etkileşim içindedir. Evrimleşen sistemler yaklaşımı yaratıcı bireyi hem görevleri inşa edici hem de dünyayla, duyguları, estetiği ve ihtiyaçları yoluyla etkileşen bir insan olarak kabul eder (Gruber, 1988).

Sistem kuramlarının hipotezlerinin test edilmesinin güç olması bu modellerin zayıf yönlerindedir (Kozbelt ve ark., 2010).

### **2.2.12. Psikometrik Kuramlar ve Diğer Yaratıcılık Ölçüm Yaklaşımları**

Yaratıcılığın ölçümü genel olarak dört yolla yapılmaktadır: (1) psikometri (ırsak üretime dayalı testler), (2) ortak fikirle değerlendirme tekniği, (3) öğretmenler ve diğerleri tarafından yapılan değerlendirmeler ve (4) öz değerlendirme.

Psikometrik yaklaşım, yaratıcı potansiyelin kağıt-kalem testleriyle ölçülebileceğini varsayar. Yaratıcılık potansiyelinin oldukça yaygın olduğunu varsayar ve öğrencilerle, diğer yüksek derecede yaratıcı olmayan bireyler psikometrik çalışmalarda konu olur. Psikometrik ölçümlerin odağında geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları bulunur. Psikometrik yaklaşımlar bireylerin gelişimsel geçmişlerini, düşünme stillerini ya da kişisel özelliklerini ortaya çıkarmaya çalışmaz (Runco, 2000).

Yaratıcılık ölçümlerinde şimdiye kadar iki belirgin dönemden bahsedilebilir. Bunlar 1950 yılından önceki ve 1950 yılından sonraki dönemlerdir. 1950’den önce yaratıcılıkla ilgili çok az sayıda ciddi bilimsel çalışma yapılmıştı. Ancak yaratıcılık literatürü ile ilgili her şey Amerikan Psikoloji Birliğinin 1950’deki kongresinde değişmiştir. Birliğin

o dönemdeki başkanı Joy Paul Guilford birliğin kongresinde üyelere yaptığı konuşmasında; çok önemli olan ancak buna rağmen aşırı derecede ihmal edilen yaratıcılıkla ilgili araştırmalar yapılmasının gerekliliğinden ve öneminden bahsetmiştir. Guilford'un çağrısından önce psikoloji alanında yapılan araştırmaların %0,2'sinden azı yaratıcılıkla ilgiliydi (Guilford, 1950). Kendi başına yaptığı araştırmalar ve oluşturduğu 'İntellektin Yapısı Kuramı' ile Guilford, zekâ ve yaratıcılık alanındaki çalışmalarda, alanın öncüsü ve alana en çok etki eden bilim adamı olarak kabul edilir.

Guilford'un (1950) yaratıcılık potansiyelinin, zekâdan farklı olarak değerlendirilmesine yönelik fikirleri alanda büyük etkiye sahiptir. Guilford'un bu fikri yaratıcılığın da tıpkı zekâ gibi ama ondan farklı bir testle psikometrik olarak değerlendirilmesinin yolunu açmıştır. Yaratıcılığın psikometrik yaklaşımla ele alınması yaratıcılık potansiyelinin ve yaratıcı performansının ölçülebilir bir yetenek olarak değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. Guilford günümüzde de hala kullanılan birçok zekâ ve yaratıcılık testinde temel alınan bir zekâ kuramı ortaya koymuştur. 1956'da oluşturduğu 'İntellektin Yapısı' ('Structure of Intellect, SOI') modelinin yaratıcılık çalışmalarına hız kazandırdığı söylenilebilir. Bunun en önemli nedeni alana kazandırılan 'ıraksak düşünme' ya da 'ıraksak üretim' ve 'yakınsak düşünme' ya da 'yakınsak üretim' kavramlarının ölçülmesine yönelik prosedürlerin geliştirilmesinde sağladığı katkılardır.

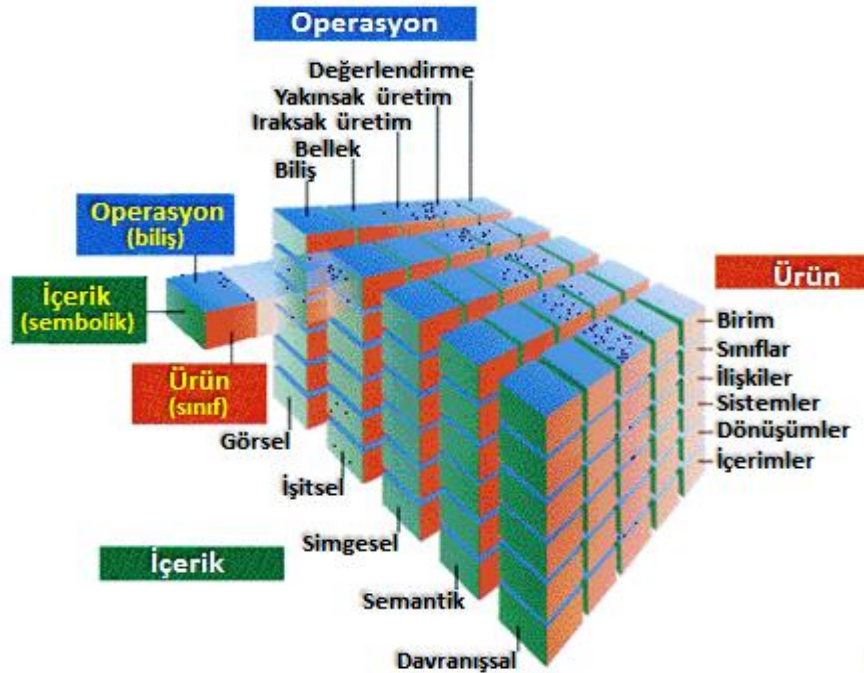
Guilford'un çabalarından sonra yaratıcılığı ölçme amaçlı birçok ıraksak düşünme testi yaratıcı potansiyeli ölçme amacıyla geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Yaratıcılık düzeyi ve potansiyelinin belirlenmesi amaçlı psikometrik çalışmaların içinde; ıraksak düşünme en belirleyici faktörlerden birisidir (Runco, 2007; Zeng, Proctor & Salvendy, 2011; Runco&Acar, 2012). Bundan dolayı araştırmacılar birçok ıraksak düşünme testi geliştirmiş ve kullanmışlardır. Bunlardan en önemlileri Wallach ve Kogan (1965) ile Torrance'ın (1967) girişimleridir. Ancak hepsine öncülük ettiği ve bu araştırmanın temeli bu kurama dayandığı için bu bölümde Guilford'un modeli ve testleri hakkında daha ayrıntılı bilgiler verilecektir.

### 2.2.12.1. Guilford'un İntellektin Yapısı Modeli

Bu araştırmanın temel kuramını oluşturan Guilford'un SOI modeli şimdiye kadar sunulan zekâ ve yaratıcılık modellerinin içinde en iyi bilinenlerden bir tanesidir. SOI modeli Thurstone'un (1938) kuramının daha da geliştirilmiş bir halidir ve Thurstone'un yedi temel zihinsel becerilerinden (sözel kavrama, sözel akıcılık, sayı, bellek, uzamsal görselleştirme, kavramsal hız, usa vurma ya da muhakeme) tümünü içerir. Ancak Thurstone faktörlerin birbiriyle ilişkili olduğunu kabul ederken, Guilford faktörlerin birbirinden bağımsız olduğunu varsaymıştır (Strenberg&Grigorenko, 2000).

Guilford'un 1967 yılında 120 olası zihinsel beceri içeren modeli daha sonra yine Guilford tarafından 1988'de eski modeli daha çok tercih edilmesine rağmen, 180 farklı zihinsel beceri içerecek şekilde genişletilmiştir (Guilford ve ark., 1967).

Guilford (1968)'a göre her 'zihinsel işlem' üç boyut içerir. Bunlar 'operasyonlar', 'içerikler' ve 'ürünlerdir'. Guilford'un modeli Şekil 2.6 de gösterilmiştir.



Şekil 2.6. Guilford (1968)'un İntellektin (akıl, anlayış, anlık, idrak, zekâ, zihin, zihin gücü ...) Yapısı Modeli (Anonim, 2010'dan Türkçeye uyarlanmıştır).

Operasyonlar, içerikler ve ürünler boyutları kendi içlerinde alt-gruplara ayrılır. Operasyonlar; biliş, bellek, ıraksak üretim, yakınsak üretim ve değerlendirme alt gruplarından, ürünler; birimler, sınıflar, ilişkiler, sistemler, dönüşümler ve imalar alt gruplarından ve içerikler ise görsel, işitsel, sembolik, anlamsal, davranışsal ve kinestetik alt gruplarından oluşur.

SOI'deki bu boyutları anlamada 'Kendisini ısırarak köpeği gördüğünü hatırlama' 'becerisi' şu bileşenlerden oluşur:

Görsel (içerik boyutu bileşeni): köpeği *görme* - köpeği gördüğünü hatırlama,

Birim (ürün boyutu bileşeni): görülen varlık ya da objenin kendisi- *köpeği görme* - köpeği gördüğünü hatırlama,

Bellek (operasyon boyutu bileşeni): *hatırlama* eylemi- köpeği gördüğünü hatırlama olarak anlaşılabilir.

SOI Modeline göre yaratıcı bir süreçte altı farklı içerik veya bilgi (görsel, işitsel, sembolik, anlamsal, davranışsal, kinestetik) beş farklı psikolojik operasyondan (biliş, bellek, ıraksak üretim, yakınsak üretim, değerlendirme) birisiyle eşleşip işlenerek altı farklı formda ürün ya da yeni bilgi (birimler, sınıflar, ilişkiler, sistemler, dönüşümler ve imalar) üretilir. ıraksak ve yakınsak üretim kavramlarının benzerlik ve farklılıkları ilk kez bu modelde detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Kurama göre bu iki eylemden ıraksak üretim yaratıcılıkla özdeş kabul edilmektedir.

### SOI'de Operasyonlar Boyutu

Guilford (1967)'un 'İntellektin Yapısı Modeli altı operasyon (ya da işlem) ya da genel entelektüel süreç (zihinsel işlemler ya da düşünme süreçleri) içerir. Bunlar herhangi bir zihinsel işlemi sürdürürken yaptığımız faaliyetleri içermektedir. Bu anlamda ortada altı tür operasyon vardır: (1)-biliş, (2)-bellek (belleğe kayıt ve bellekte saklama) (3)-yakınsak üretim, (4)-ıraksak üretim ve (5)-değerlendirme.

1) Biliş: Bireyin ya da organizmanın iç dünyasında ve çevresinde geçen olaylara ilişkin anlama, kavrama, keşfetme, bilginin farkında olma, elde ettiği bulguları problem



çözme yönünde kullanma yeteneği ve bu yeteneklere ilişkin süreçleri içerir. Örnek olarak, öğrenciye doğada karşılaşılabileceği çeşitli hayvanlar tanıtılmaktadır. Bunlardan hangisinin omurgalı ya da omurgasız olduklarını bilmesi biliş operasyonunun varlığını gösterir.

- 2) Bellek: Bellek kavranan bilginin saklanması ve geri getirilmesi süreçlerini içerir. Örneğin daha önce hiç görmediği ve tanımadığı bir hayvan olan iguananın bir evcil hayvan olduğu bilgisini alan öğrenci daha sonra arkadaşının evde iguana beslediğini öğrendiğinde hiç şaşırılmaz. Bu durum bellek operasyonunu gösterir.
  - a) Belleğe kayıt: Bilgiyi kodlama yeteneği. Algılayıcı belleğimize (duyusal kayıt) gelen verilerin, ikonik (imgesel), ekoik (işitsel) ve hepatic (temassal ya da dokunsal) alt-belleklerce algılanıp unutulmadan dikkatle kısa-dönemli belleğe aktarılması/kodlanması yeteneğidir.
  - b) Bellekte saklama: Bilgiyi saklama ve gerektiğinde hatırlama yeteneği. Kısa-dönemli belleğe sağlıklı bir şekilde erişen/kodlanan verilerin; gerek kısa-dönemli gerekse de daha sonra aktarıldığı uzun-dönemli bellekten geri çağrılabilmesi yeteneği (Guilford, 1966b).
- 3) Yakınsak Üretim (Düşünme): Bir probleme sadece tek bir çözüm üretebilme ya da problem çözümede kural izleme yeteneğidir. Alışılmış kalıplar içinde düşünme. Kalıpsal düşünme ya da başka bir ifade ile birden fazla çözüme odaklanmadan düşünme, tek seçenikle yetinme şeklindeki düşünme biçimidir. Örneğin kendisine sadece etle ve sadece otla beslenen, sadece karada, sadece denizde ve hem karada hem de denizde yaşayan, başkalaşım geçiren ve geçirmeyen ve omurgalı ve omurgasız diye anlatılan hayvanları sınıflaması istendiğinde onları sadece omurgalı ve omurgasız diye tek bir kategoriye ayırabilme hem kalıpsaldır (çünkü genelde hayvanlar öğrencilere omurgalı ya da omurgasız diye anlatılır) hem de yakınsaktır çünkü anlatılanlardan çıkan beş sınıflama ve olası olarak başka sınıflamalarda ileri sürülebilir: sadece karada yaşayıp ve sadece ot ile beslenenler)...

Yakınsak düşünme, kişinin önüne, çözülmesi için önceden belirlenmiş, normalleştirilmiş, standartlaştırılmış metotlardan faydalanılabilecek şekilde bir sorun

çıkınca etkinleşir; çözüm sayısı ise sınırlı birkaç adımda elde edilebilir. Beklenen, belirlenen ya da uzlaşmış cevaplara yöneliktir. Bu cevaplar bir trigonometri probleminin çözümünden beklenen cevaplar gibi sınırlı olabilirler (Vexliard, 2010). Zekâ testleri bilgi depolama, iyi muhakeme yapma ve bilgiyi geri kazanma gibi çeşitli yetenekleri ölçmek için yapıldıkları için doğru yanıtlar isterler. Testi yapan kişi bilgilerini bir araya getirip doğru sonuca ulaşacak bir kanala odaklanmalıdır. Zihin kendi dosya dolabını tarayıp iyi ya da kötü bir cevapla gelir. Bu, kişi bir konuda sınav olurken tam da karşılaşılan bir şeydir. Başarı testleri ve zekâ testleri yakınsak düşünceyi gerektirir (Maas, 1986).

4) *İraksak Üretim (Düşünme)*: Bir probleme birden fazla çözüm üretebilme yeteneği ya da yaratıcılıktır. Farklı yönlerde düşünme, yenilik ve değişikliği arama, bilinen veya hatırlanan olgulardan yeni bilgiler çıkarma işlemi; bir başka ifade ile yaratıcı düşünme. İraksak düşünenler, esnek, ilişkili ya da ilişkisiz durumlardan olası mümkün birçok çözüm üretmek için; kendilerini delillere bağlı basmakalıp problem çözme metotlarının kısıtlamalarından soyutlarlar (Vexliard, 2010). Örneğin kendisine sadece etle ve sadece otlarla beslenen, sadece karada, sadece denizde ve hem karada hem de denizde yaşayan, başkalaşım geçiren ve geçirmeyen ve omurgalı ve omurgasız diye anlatılan hayvanları sınıflaması istendiğinde onları omurgalı ve omurgasız, etle ve otlarla beslenen, yaşadıkları alanlara göre ve başkalaşım özelliklerine göre ayırabilen ve bunun üstüne olası başka sınıflamalardan sadece karada yaşayıp sadece ot ile beslenenler, sadece denizde yaşayıp omurgasız olanlar, ...) şeklinde sınıflama yapabilenler iraksak üretim operasyonunu kullanır.

İraksak düşünmede, kişinin çözülecek soruna ilişkin çözüme varmada hangi adımlardan geçebileceği üzerine belirli bir ön bilgisi yoktur. Kişi bu anlamda çözüm yollarını kendisi keşfeder ve uygular. Öte yandan, yakınsak düşünmede, genel olarak olabilen bir çözüm şekli varsayılır ve kişi sorunun çözümünde olası çözüm şekillerinden birisiyle başlar ve gerekirse diğer olası çözümleri de dener. Çözümsüzlük söz konusu olduğunda ise yeni bir çözüm yolu keşfedemez.

Yakınsak üretim, kabul edilen bir cevaba ulaşmak için analitik ve mantıksal düşünmeyi kullanırken, ıraksak üretim verilen durumla ilgili mantıklı olan birkaç cevabın üretilmesi için esnek ve orijinal düşünmeyi gerektirir.

İraksak ve yakınsak üretim operasyonları verilen bilgilerden yeni bilgi meydana getirmeyi içerir ancak bireylerin bir duruma nasıl karşılık verdiği konusunda ayrılırlar. Her iki düşünce şekli ya da üretim yolu birbirine doğrudan zıt değildir birbirlerini tamamlarlar. Guilford (1958) araştırmaları sonucunda, insanların iki düşünme türünü eşit şekilde kullanmak yerine çoğunlukla yakınsak ya da ıraksak düşünme türlerinden birini tercih ettiklerini gözlemlemiştir. Örnek olarak yakınsak düşünen bir taksi şoförü otelinizden havaalanına yalnızca tek bir yol bilir. Çalışma nedeniyle kapalı olan bir yola yaklaşırken yakınsak düşünen kişi başka rotalar düşünmeden sapa yollar için yol işaretlerini takip eder. Diğer taraftan ıraksak düşünen şoför şehir hakkındaki bilgisine dayanarak birkaç farklı rota geliştirebilir ve mümkün olan en iyi rotayı sezgilerine dayanarak seçer (Delaney, 2008).

5) Değerlendirme: Bilginin (ya da düşümsel yaratıların) kesin, tutarlı ya da geçerli olup olmadığını yargılama yeteneği. Örnek olarak öğrenciye yalnızken karşılaştığında kendisi için tehlikeli olabilecek doğada karşılaşılabileceği çeşitli hayvanlar tanıtılmaktadır. Bunlardan hangisinin kendisi için daha tehlikeli olabileceğini değerlendirmesi. Hayvanlar; fare, inek, tavşan, yılan... gibi.

### SOI'de İçerikler Boyutu

Guilford'un 'İntellektin Yapısı Modeli insan zekâsının altı tür operasyonu (işlemi) uyguladığı beş tür içerikten (ya da bilgi alanı) oluşur. Bunlar; (1)- görsel (figürsel ya da biçimsel), (2)-işitsel, (3)-kinestetik (devinduyumsal), (4)-sembolik (simgesel), (5)-semantik ya da anlamsal ve (6)-davranışsal olarak sınıflanır.

1) Görsel (figürsel ya da biçimsel): Herhangi bir somut materyalin duyularımızla (daha çok görsel olarak) doğrudan algılandığı tipidir. Örnek; gördüğü farklı otomobil modelleri arasından belirli bazı otomobil modellerini görerek belirleyebilme.

- 2) İşitsel: İşitme yoluyla algılanan bilgi. Örnek; seslerinin dinletildiği otomobil modelleri arasından belirli bazı otomobil modellerini motor sesine göre belirleyebilme.
- 3) Sembolik (simgesel): Kendi başlarına herhangi bir anlamı olmayan Arap harfleri ya da alfabe harfleri gibi sembol ya da işaretlerle algılanan bilgiler. Örneğin çeşitli markalarda otomobil satılan bir oto galerisinde satılan her otomobil için her bir satış sonrası satış tablosuna o otomobilin marka sembolü yerleştirilir; buna bakılarak hangi otomobil markasının daha çok satılmakta olduğu semboller üzerinden çıkarımsanır.
- 4) Semantik (anlamsal): sözcüklerin anlamları ve düşünme yoluyla elde edilen bilgi. Örneğin, farklı otomobil markalarına ait eşdeğer ya da aynı markaya ait farklı otomobil modellerine ait bilgi tablolarının incelenerek (motor hacmi, azami hız, 'cruise' kontrol olup olmaması vd gibi) hangi marka ya da modelde araba alması gerektiğine karar verme.
- 5) Davranışsal: Doğası itibarıyla sözel olmayan insanların hareketleri (beden dili ya da insanların kızdıklarında ya da sevindiklerinde ortaya koydukları diğer mimikler gibi) yoluyla algılanan bilgi. Örneğin, üç farklı otomobil pazarlamacısı aynı marka ve model otomobilin tanıtımını (pazarlamasını) yapmaktadır. Alıcı kişi bu üç pazarlamacıdan (davranışsal olarak) farklı farklı etkilendiğinden bunlardan birisinden (hangisinden daha çok etkilenmişse) otomobil alması davranışsal etkinliklerdeki farklılıktan kaynaklanır.
- 6) Kinestetik (devinduyumsal): Daha çok dış uzuvlarımız ya da onların hareketleri yoluyla (dokunma, kaslarda kasılma/gevşeme, kemiklerde gerilme, sıkıştırma ve kayma gerinimi gibi uyarılar ve bunların birleşmesi yoluyla beyne gelen uyarılar) ve iç organsal uyarılar yoluyla elde edilen bilgi. Örnek; gözleri bağlı olarak çok uzun birisine göre ayarlanmış şoför koltuğunun ayarını fark edip kendisine göre ayarlayabilme...

### SOP'de Ürünler Boyutu

Guilford'un 'İntellektin Yapısı Modeli altı tür üründen (ya da çıktı) oluşur. Adından da anlaşılacağı gibi bu boyut belli operasyonların ya da işlemlerin belirli içeriklere uygulanması sonucu ortaya çıkan sonuçları içerir. Bu ürünler basitten karmaşığa doğru (1) birimler, (2) sınıflar, (3) ilişkiler, (4) sistemler, (5) dönüşümler ve (6) içerimler ya da imalar olarak sınıflanır.

- 1) Birimler: Tek tek bilgi öğeleri (bilgiyi oluşturan parçalar). Örnek: Profil demir, sunta, ahşap malzeme, vida, kumaş, korniş, fayans, elektronik eşyalar... (ev gereçlerinin üretilmesinde kullanılan malzeme birimleri)
- 2) Sınıflar: Ortak özellikleri paylaşan birimler kümesi (birbiriyle ilgili bilgi öğeleri). Örnek: Ahşap malzemeler, çelik/demir malzemeler, bağlayıcı malzemeler, döşeme malzemeleri...
- 3) İlişkiler: Birbiriyle *ilişkili* ya da *ilişkisiz*, *sıralı* ya da *sırasız* ve *benzeşen* ya da *benzeşmeyen* şekilde bağlı birimler. Örnek: Sandalye x koltuk (*ilişkili*: oturma grubu) – buzdolabı x fırın (*ilişkisiz*: soğutma ve pişirme grubu ama aynı zamanda ilişkili her ikisi de mutfak grubu); bıçak ya da çatal-kaşık seti (*sıralı*: küçükten büyüğe ya da tersi olarak sıralanmış) ve tabak, bardak, çatal, bıçak, kaşık, tuzluk... (*sırasız*: bir yemekte masada bulunması beklenen mutfak gereçleri); çay bardakları x su bardakları (*benzeşen*: benzeşir her ikisi de camdan ve bir şeyi içme gibi aynı fonksiyona sahip) ve şeker, irmik, yumurta, vanilya gibi malzemeler (*benzeşmeyen*: bu malzemelerin hiç birisi birbiriyle benzeşmez fakat hepsi de tatlı yapımında kullanılabilceği için birbiriyle ilişkilidir).
- 4) Sistemler: Yapıları ya da ağları içerecek şekilde iç içe geçmiş çoklu ilişkiler. Örnek: Evin temizlenmesi (temizlik sistemi), ısıtma, su bağlanması (ısıtma ve su sistem gibi)...
- 5) Dönüşümler: Bilginin dönüştürülmesi ya da mutasyona uğratılması, derinleştirilmesi ve değişmesi. Örnek: Evin dekorasyonunun değiştirilmesi-*değişim*, evde TV'den sinevizyona geçme-*derinleşme*, oturma odasını çalışma

odası yapma-*mutasyona uğratma*, ısıtmada kat kaloriferine geçem-*dönüşüm* gibi.

- 6) *İçerimler ya da imalar*: Bilginin sonuçları ya da yarattığı sezinlemeler, çıkarsamalar ve tahminlerdir (ya da kestirimler). Örneğin ‘Yeni dekore ettiğimiz evde daha mutluyuz hatta bir çocuğumuz daha oldu’ gibi... bir çıkarsamadır.

### İntellektin Yapısı Faktörlerinin Ölçümü

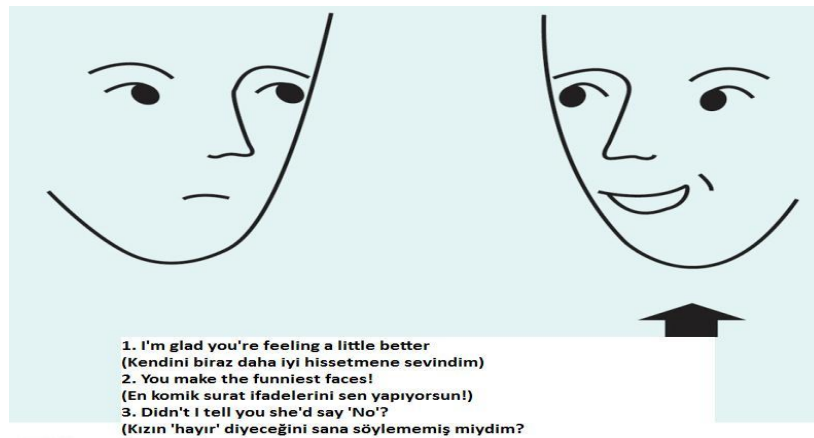
#### Biliş Faktörlerinin Ölçümü

*Görsel Birimlerin Bilişi*: ‘Street Gestalt Tamamlama Testi’ ile ölçülür. Bireyden Gestalt tamamlama diye de bilinen silüetler ve kayıp parçalar şeklinde gösterilen tanıdık resimlenmiş varlıkları ya da nesnelere tanıması istenir (Şekil 2.7) (O’Sullivan ve Guilford, 1975).



Şekil 2.7. Görsel Birimlerin Bilişi testinde kullanılan tamamlanmamış resimler

*Davranışsal İmaların Bilişi*: Guilford testlerinde sosyal zekayı (insanlarla uğraşabilme becerisi: en iyi bilinen örneği empati kurma) ölçen maddelerden birisidir (Şekil 2.8). Görev karakterlerin ifadelerini okuma ve okla işaretli kişinin diğer kişiye söylemiş olabileceği en uygun ifadeye karar vermedir. (Guilford, 1967).



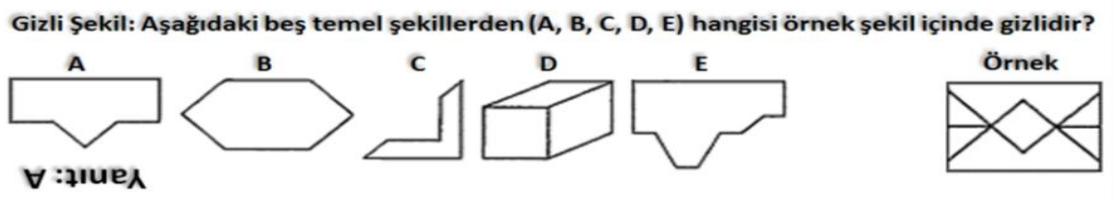
Şekil 2.8. Davranışsal İmaların Bilişi için kullanılan madde (akt. Shaffer ve Kipp, 2009)

### Bellek Faktörlerinin Ölçümü

Sembolik Sınıfların Belleği: ‘isim ve kelime sınıfları için bellek’ adında bir testin bu beceriyi ölçtüğü varsayılır. Testi alan bireye İsmet, İsmihan ve İsmail gibi bir takım isimler sunulur. Bireyden bir hatırlama görevinde ISM ya da IST gibi kelimelerin bu sınıfa ait olup olmadığına karar vermeleri beklenir. Görev bellek işlemi içerir. Uyarıcı unsurlar semboliktir ve cevap sınıf kapsamı (uygun düşen sınıfı) belirlemeyi içerir.

### Yakınsak Üretim Faktörlerinin Ölçümü

Görsel Dönüşümlerin Yakınsak Ürünü: Bireyden şekiller içerisinde gizlenmiş olan belirli şekli bulmaları beklenir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Görsel Dönüşümlerin ölçümü için kullanılan şekil dönüşümleri (O'Sullivan&Guilford, 1975)

### İraksak Üretim Faktörlerinin Ölçümü

Semantik Birimlerin İraksak Ürünü: Bireyden verilen zaman içerisinde hem sert hem de yuvarlak olan şeyleri ya da hem beyaz hem de yenilebilir olan şeyleri sıralaması beklenir (Guilford ve ark., 1954).

### Değerlendirme Faktörlerinin Ölçümü

Semantik Dönüşümlerin Değerlendirilmesi: ‘Hikaye Başlıkları’ adlı bir test ile ölçülür. Katılımcılara kısa bir hikaye ve bu hikaye için birkaç olası başlık sunulur. Katılımcıdan en uygun başlığı seçmesi beklenir. Test semantik içerikle ilgili değerlendirmeye dayalı bir yargı içerir ve değerlendirmenin sonucu bir dönüşümdür (Guilford ve ark., 1954).

### İntelleğin Yapısı Modelinin Yaratıcılığın Ölçümünde Kullanımı

Günümüzde kullanılmakta olan yaratıcılık testlerinin büyük bir çoğunluğu temel olarak Guilford’un kuramına dayanmaktadır (Wieder, 2010). Guilford’a (1966) göre yaratıcı potansiyel için gerekli beceriler iraksak üretim eylemi ve buna ek olarak fikirlerde esneklik sağlayacağı için dönüşüm yapma becerisi içerisinde yer almaktadır. Bu yüzden

yaratıcılığı ölçmekte kullanılan testlerde ıraksak düşünebilme yeteneği öncelikli olarak ölçülen şeydir. İntellektin Yapısı Modeli, SOI’de yaratıcı üretimi besleyen dokuz temel yetenek alanı mevcuttur. Bu yetenek alanları problemlere karşı hassasiyet, karmaşıklığa karşı ilgi, akıcılık, orijinallik, esneklik, analiz, sentez, yeniden tanımlama ve değerlendirme olarak sıralanmaktadır. Bunlar içinden akıcılık, esneklik ve orijinallik ve detaylandırma ayrıca ıraksak üretimin bileşenleri olarak da değerlendirilir. Cevapların değerlendirilmesi; akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma puanlarına göre olur.

1) Akıcılık: Açık ya da kapalı problemlere ya da fikirlere karşılık birçok fikir üretebilme yeteneğidir. Fikir sayısı akıcılık puanını verir.

2) Esneklik: Bir probleme farklı yaklaşımlar getirebilme, farklı kategorilerde yeni fikirler üretebilme veya bir duruma farklı bakış açılarıyla yaklaşabilme yeteneğidir. Kategori sayısı esneklik puanını verir.

3) Orijinallik (özgünlük): Nadir rastlanan yeni fikirler ortaya atma yeteneğidir. Grupta nadir rastlana fikirlere orijinallik puanı verilir.

4) Detaylandırma: Ortaya atılan fikri detaylandırabilme, geliştirme yeteneğidir. Kullanılan detaylara puan verilir.

Guilford kendi yaratıcılık ölçeğini ve yaratıcılık kuramını 1950 ve 1970 arasında yürüttüğü ‘Yetenek Araştırma Projesi’nin (Aptitudes Research Project, ARP) bulgularına dayandırmıştır. ARP testleri görsel ve sözel olmak üzere iki bölüme ayrılır. Yaratıcılık alanında en çok bilineni ‘Çocuklar İçin Yaratıcılık Testleri’ dir. Test A ve B olmak üzere iki formdan oluşmaktadır.

Sözel yeteneği ölçen ARP testi şu alt-ölçeklerden oluşur:

- 1) Sözel Akıcılık: Verilen harfi içeren kelimeler yazma,
- 2) Düşünsel Akıcılık: Verilen sınıfa ait olan şeyleri listeleme (örnek, yanabilen sıvılar),
- 3) İlişkisel Akıcılık: Belirli bir kelime için sinonimleri (eş anlamlılar) yazma,
- 4) İfade Akıcılığı: Belirli bir kelimeyle başlayan her kelimenin aynı harfle başladığı 4 kelimeli cümleler yazma,
- 5) Alternatif Kullanımlar: Verilen bir obje için mümkün olan çok kullanımları listeleme, ( bir tuğlanın hangi amaçlarla kullanabileceğini listeleme)
- 6) Hikaye Başlıkları: Kısa hikaye kurguları için başlıklar yazma,



7) Sonuçlar: Hipotetik (varsayıma dayalı) bir olay için olası sonuçları listeleme (örneğin ‘kimsenin uykuya ihtiyacı olmasaydı ne olurdu?’),

8) Olası İşler: Verilen amblemle sembolize edilebilecek tüm işleri listeleme,

Uzamsal yeteneği ölçen ARP testleri Şu ölçeklerden oluşur:

1) Objeler Yapma: Tek başına verilen objeleri daire, kare gibi kullanarak belirli objeler çizme,

2) Skeler: Tanımlanabilen öğelerin skelerini üretmek için verilen figürü değerlendirme,

3) Eşleşirme Problemleri: Belirli sayıda geometrik Şekiller üretmek için bir diyagramdan belirli sayıda çöpü kaldırmak,

4) Dekorasyonlar: Sıradan objelerin çizimlerini ana hatlarıyla belirleme mümkün olduğunca değişik tasarımlar kullanmak sıradan objelerin çizimlerini ana hatlarıyla belirleme (akt. Wieder, 2010).

### Guilford’un İntellektin Yapısı Modelinin Önemi

Eğitimle ilgili olarak, Guilford’un kuramının önemli bir yönü, zekâyı modifiye olabilir Şekilde düşünmesi ve doğru tanılama ve iyileştirmeye bireyin herhangi bir düşünme alanındaki performansının geliştirilebilir olduğunu öngörmesidir. Ayrıca eğitimcilere, herhangi bir eğitim programı ya da sisteminde hangi becerilerin üzerinde durulup hangilerinin ihmal edildiğini saptamada yardımcı olabilir (Groth-Marnat, 1997). Modelin program geliştiriciler tarafından etkili bir Şekilde kullanılabileceği bazı araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Edwards, 1969).

Çocuğun bakış açısından yaratıcılığın ölçülmesi gerektiği, Guilford ölçeğinin çocuğun kendi yaratıcılığını anlamasına yardım etmek için kullanılabileceği Meeker (1978) tarafından savunulmuştur. Ayrıca yaratıcılık testlerinin kullanımı yaratıcı düşünmeyi uyandırabilir ve testlerin uygulanışı sırasında bazı becerilerin öğrenilmesini sağlayabilir (Houtz ve Krug, 1995). Guilford’un SOI modeli eğitim alanda olduğu kadar, işe alma ve personel seçimi ve yerleştirilmesinde de kullanılmaktadır (Burns&Burns, 1990).

Guilford testinde kullanılan olası sonuçları öngörme ve nesnelere için alternatif kullanımlar belirleme günümüzde kullanılan hemen hemen tüm yaratıcılık ölçeklerinde

görülmektedir. Ayrıca yeni yaklaşımlara karşın bunların çoğunun değerlendirilmesi de Guilford'un önerdiği gibi akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma puanları aracılığıyla yapılmaktadır.

Ancak Guilford'un SOI becerilerini ölçme amacıyla geliştirdiği testi onlarca destek bulmasına rağmen, TTCT testleri ile karşılaştırıldığında yoğun bir geçerlik araştırmasına sahip olmadığı görülmektedir. Guilford'un SOI testinin yaratıcılığı değerlendirmede sadece orta kullanışlıkta bir yaratıcılık testi olduğu belirtilmektedir (Kerr ve Gagliardi, Tarihsiz). Çocuklar için Yaratıcılık Testi'nin güvenilirliği 0,42 ve 0,97 arasında değişmektedir ve test sonuçları yalnızca öğretmenlerin görüşleriyle örtüşmektedir (testte öğretmenin yaratıcı olarak belirlemiş olduğu öğrenciler daha yaratıcı çıkar). TTCT testleriyle korelasyonu düşük düzeydedir. Ancak birçok araştırmacı yaratıcılık araştırmalarına ilk yön veren model olduğu için SOI'nin önemini vurgulamakta ve mutlaka anlaşılması gerektiğine dikkat çekmektedir (Sternberg & Grigorenko, 2000-2001; Fasko, 2000-2001; Runco, 2007b).

Sternberg ve Grigorenko (2000-2001) Guilford'un kuramını yorumladıkları çalışmalarında modelin öneminden şu şekilde bahsetmektedir:

*'...Birincisi Guilford zekâyı ilk kez geniş anlamda tanımlayanlar arasında yer almaktaydı. Zekâyı geniş anlamda kabul eden modern kuramlar (Gardner,1983,1999; Sternberg,1985,1997) Guilford'a çok şey borçludur. İkincisi, Gardner'in kuramında yer alan kişiler arası ve kişisel faktörler ve Sternberg'in kuramının yaratıcı ve pratik boyutların her ikisi de Guilford'un davranışsal boyutu tarafından gölgelenir. Üçüncüsü, Guilford kuramların hassas ampirik test edilmesinin öneminin farkındaydı. Testlerinin tümü geçerli olamasa da, ampirik geçerlilikte ciddi bir çabanın bulunduğunu gösterdiler ki bu bazı modern kuramların eksik kaldığı (Gardner'in eksiği) konudur. Dördüncüsü, kuram test edilebilir ve büyük ölçüde yanlışlığı ispat edilebilir diye; etkili detaylarla ve hassasiyetle belirlenmişti. Son olarak da Guilford bu alan can çekişirken; yaratıcılığa ilişkin ilginin yeniden canlanmasını sağlamıştır...'(s. 314).*

### 2.2.12.2 Diğer İraksak Üretim Testleri

#### Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT)

Torrance'ın testleri en çok bilinen ve Türkçe dâhil birçok dile çevrildiği için ulusal arası alanda ortak kullanılan yaratıcılık testidir. Torrance'a (1968) göre yaratıcılık 'problemlere, eksikliklere, bilgi boşluklarına, kayıp elemanlara, uyumsuzluklara ve bunlar gibi başkalarına hassas hale gelme; güçlükleri tanılama; çözüm arama, tahminlerde bulunma, bu eksiklikler hakkında hipotezler kurma, bu hipotezleri test etme ve büyük bir ihtimalle onları biraz değiştirip yeniden test etme, sonuçta da ürünlere ulaşma sürecidir.'(akt. Sungur, 1997). Bu tanım Torrance'ın TTCT testlerini oluşturma temeli olarak hizmet etmekle birlikte, testinin kendisi bu tanımının kullanıma hazır bir dönüşümü değildir. Test tanımı bahsedilenlerin tümünü ölçmez. Torrance'ın daha çok insanların yaratıcılığını anlamaya ve geliştirmeye odaklanmasıyla birlikte; TTCT, tek başına bir ölçme amaçlı değil, insanların yaratıcılığını artırma amacına da hizmet etmektedir (Zeng ve ark., 2011).

Torrance ve arkadaşları çalışmaları sonucunda önceden tek başına bir iraksak düşünme testinden ibaret olan Minnesota Yaratıcı Düşünme Testi, 1974 yılında revize edilerek Torrance Yaratıcı Düşünme Testi adı altında kullanıma sunulmuştur. Daha sonra Torrance testini birkaç farklı ölçekten oluşan test bataryasına dönüştürmüştür. TTCT bataryasında; iraksak düşünme ile ilgili iki görsel ve sözel olmak üzere açık uçlu sorulardan oluşan iki form vardır. TTCT testlerinin varsayımı; yaratıcılık kendisini bataryadaki ek formlarla birlikte ortaya koysa da; en önemli yaratıcı ürünlerin, görsel ve sözel formlarda işe koşulan bilişsel süreçlerden üretildiği yönündedir (Zeng ve ark, 2011). Ancak iki form birbirine bağlı değildir. İki form arasındaki korelasyon oldukça düşük ( $r=0.06$ ) bulunmuştur (Cramond ve ark., 2005). Diğer taraftan görsel form sadece imgeler içermesinden dolayı sözel engelleri olan çocuklara ve sözcük kapasiteleri sınırlı olduğu için çok küçük çocuklara ya da farklı ana dile sahip çocuklara da uygulanabilir. Katılımcılardan testteki açık uçlu sorulara mümkün olduğunca çok sayıda, ilginç cevaplar vermeleri istenmektedir. Testte sorular belirlenen süre içinde cevaplandırılır.

Diğer yaratıcılık ölçeklerinin aksine TTCT en kapsamlı geçerlilik ve güvenilirlik çalışması içeren yaratıcılık ölçeğidir. Ayrıca norm çalışmaları da mevcuttur. Yordama

geçerliliği açısından bakıldığında, TTCT'nin ileriki hayatta yaratıcılığa yönelik anlamlı belirteçler olduğunu destekleyen ampirik kanıtlar bulunmaktadır. Torrance (1993) TTCT puanlarına göre belirlediği 7, 12 ve 22 yaşlarındaki bireyleri 30 yıl boyunca takip etmiş ve 1993 yılında araştırmasından çıkan sonuca göre bu bireylerin büyük bir çoğunluğunun ileriki hayatlarında da göze çaracak başarılı yaratıcı ürünlere sahip olduklarını belirtmiştir (akt. Subotnik & Arnold, 1999). Bir başka araştırma TTCT uygulanan öğrencileri 40 yıl sonra takip etmiş ve aynı örnekleme TTCT'nin yaratıcı üretimi %23 varyansla açıkladığını bulmuştur (Cramond ve ark., 2005).

Çok yaygın kullanılmasına ve yeterli geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasına sahip olması, ayrıca yaratıcılıkla ilgili boylamsal çalışmaların yapıldığı nadir ölçeklerden olmasına ve birçok savunucusu olmasına rağmen, TTCT'yi eleştirenler de bir o kadar fazladır. Bunlardan bazıları puanların yorumlanması için faktör analizi yapılmamış olmasını (Heausler & Thompson, 1988), bazıları değişik puanlama yöntemleri kullanıldığında puanların değişmesini (Lissitz & Willhoft, 1985); ve bazıları da akıcılık ve orijinallik puanları arasındaki korelasyonun çok yüksek olmasını (Dixon, 1979) eleştirmişlerdir (akt. Kaufman, 2009). Bir başka eleştiri de ölçeğin uygulanması ve puanlamasının, zaman alması ve masraf gerektirmesidir. Çünkü testler profesyonel kişiler tarafından özel merkezlerde ücret karşılığı uygulanmakta ve değerlendirilmektedir.

TTCT'ye yönelik yapılan en önemli eleştiri ise bir ıraksak düşünme testinin yaratıcılığı ölçüp ölçmediği yönündedir. Tüm ıraksak üretim testleri aynı eleştiriye maruz kalmakla birlikte, Torrance'ın kendisi testlerini oluşturulduğu andan itibaren sürekli yenilemeye uğraşmış ve test bataryasına da ıraksak üretim haricinde kişisel ve bilişsel faktörleri de ölçebilecek ölçekler eklemiştir.

### *Getzels-Jackson Testleri*

Getzels-Jackson (1962) test bataryası 5 alt test içerir: (1) kelime ilişkilendirme, (2) nesnelerin kullanım alanları, (3) saklı şekiller (karmaşık bir modelde gizli geometrik şekli bulma), (4) fabllar (bir fabl için farklı sonlar yazmak) ve (5) problem oluşturma (bir konu hakkında matematik problemleri önerme). Bu testlerdeki puanlarda Guilford testlerinde olduğu gibi akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırmaya göre puanlanır (Zeng, 2011).

### Wallach ve Kogan Testleri

Wallach&Kogan Yaratıcılık Testi- WKCT iraksak üretime dayalı olarak geliştirilen, beş alt testten oluşan bir başka ölçektir. Okullarda yaratıcılığı ölçme amaçlı pek kullanılmasa da, yaratıcılıkla ilgili araştırmalarda çok sıklıkla kullanıldığı için önemlidir. Wallach ve Kogan (1965) küçük çocuklarda yaratıcılığın ortaya çıkması için rahat, oyunsu bir atmosferin yakalanması gerektiğine inanıyordu. Bu yüzden WKCT testleri oyunsu bir hava verecek şekilde ve süre sınırlaması olmadan uygulanacak şekilde oluşturulmuştur. Yapı geçerliliğini sağlamak için Wallach ve Kogan (1965) orijinal çalışmalarında yaratıcılığın, zekâ ile olan ilişkisini araştırmışlar ve ölçekteki 5 alt testin birbirleriyle olan korelasyonunun yüksek olmasına rağmen, zekâ ile yüksek korelasyona sahip olmadıklarını belirlemiş, bu yüzden de ölçeklerinin zekâyı değil, zekâdan farklı bir yapı olan yaratıcılığı ölçtüğünü söylemişlerdir (akt. Starko, 2010).

WKCT, ulusal olarak standartlaştırılma ve kullanılma amacı gütmekten ziyade, bir araştırmanın parçası olarak geliştirildiği için geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları da sınırlıdır. Ancak Laua ve Cheungb (2010) tarafından kullanımı ve puanlamayı kolaylaştırması açısından testin elektronik versiyonu düzenlenmiştir. Bu da testin diğer iraksak düşünme testlerine göre artısıdır.

### **2.2.12.3. Ortak Fikirle Değerlendirme Tekniği (*Consensual Assessment Technique-CAT*)**

Amabile (1982) yaratıcılığın uzmanların sübjektif değerlendirmelerini kullanarak yaratıcı ürünlerin belirlenebileceğini öne sürmüştü ve bu amaçla CAT'i önermiştir. Son yıllarda sıklıkla kullanılmaya başlayan bu teknik, alanında uzman kişilerin bir ürünün yaratıcılığını 1 ile 5 arasında ya da 1 ile 6 arasında puanlarla değerlendirmesiyle yaratıcılığın ölçümüne dayanır. Katılımcılardan bir ürün yaratmaları istenir ve uzmanlar birbirlerinden bağımsız olarak bu ürünlerin yaratıcılığını değerlendirir. Şiirler, kolajlar ve hikâyelerin yaratıcılığı sıklıkla bu yöntem kullanılarak değerlendirilir. Ancak uzmanlar sadece ürüne dayalı değerlendirme yaparlar, kişi süreç ya da çevreye yönelik bir değerlendirme söz konusu değildir. Standartlaştırılmış bir puanlama yoktur onun yerine ürünler birbirleriyle karşılaştırılır.

CAT'in düzgün uygulanabilmesi için uzmanların katılımcılardan daha yüksek düzeyde bilgi ve beceriye sahip olması (rneğin Őirleri yayınlanmış bir Őair ya da profesyonel bir müzisyen) ve katılımcıların alındığı grubun özelliklerine yabancı olmamaları (rneğin lise çalışmalarını değerlendirecek uzmanların lisede alanda yapılan ürünlerle ilgili bilgisi olmalıdır ) gereklidir (Kaufman, Plucker& Russell, 2011). Uzmanların sayısı 5 ila 10 arasında değişebilir ancak uzmanlar arası güvenirliğin sağlanabilmesi için daha çok uzman olması idealdir.

CAT herhangi bir yaratıcılık kuramına dayanmamaktadır. Bu da tekniğin geçerliliğinin herhangi bir yaratıcılık kuramında bahsedilen geçerlilik temeline bağlı olmadığı anlamına gelmektedir (Kaufman ve ark., 2010).

CAT, uzmanların yaptığı değerlendirmeye dayandığı için çok fazla maliyet gerektirdiği, tekniğin uygulanması sırasında tüm ürünlerin değerlendirilmesinin zaman aldığı, büyük gruplara uygulanmasının zorluğu, uzman bulma ve bu uzmanların uzmanlığının hangi kriterlere göre değerlendirilmesi gerektiği konusunda uzlaşma olmadığı gibi nedenlerle eleştiri almaktadır.

#### **2.2.12.4. Diğer kişiler tarafından yapılan değerlendirmeler**

Bu yöntem CAT'in aksine üründen çok bireyin bütün olarak değerlendirilmesini gerektirir. Yöntemin uygulanması bir öğretmenin yaratıcılığın doğası hakkındaki düşüncelerine ve ğrenci hakkındaki bilgisine dayalı olarak tümel bir değerlendirme yapması kadar basittir (Kaufman ve ark., 2011). Bu yöntem yaratıcılıkla ve alanla ilgili olduğu dşnlen özelliklere vurgu yapar. Bu yöntemi uygulayanlar (ğretmenler, aile ve arkadaşlar) birey hakkında uzmandır, yaratıcılık konusunda uzman değildir. Yaratıcılık Kontrol Listeleri yoluyla değerlendirmeler yapılır.

#### **2.2.12.5. z değerlendirme**

Bireyin kendi yaratıcılığı hakkındaki görüşünün değerlendirildiği yöntemdir. Ancak kişinin kendi yaratıcılığını değerlendirirken objektif davranamayacağı düşünüldüğünden diğer yöntemlerle birlikte uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır.

### 2.3. Bilimsel Yaratıcılık

Bilim, evrendeki bilinmeyenleri (bu bilinmeyen bir atom olabileceği gibi bir insan da olabilir) araştırmak, bu araştırmalar sonucunda da yeni şeyler keşfetmektir. Bu araştırma ve keşif süreci özel bir zihinsel güç olan yaratıcılığı gerektirir.

Kuantum fiziği, DNA'nın keşfi gibi bilimsel başarılar hep yaratıcı zihinlerin ürünleridir. Bu ürünleri sunan bilim insanlarının önemi tarihte hep yerini korumuş, bilim alanında yaratıcılığın psikolojik yönüne olan merak da bilimin kendisi var olduğundan beri onunla beraber var olmuştur (Migdal, 1979). Bilimsel başarı için yaratıcılığın gerekliliği bilim insanlarının aklına, 'bilim alanında yaratıcılık nasıl saptanır' ve 'nasıl artırılabilir' sorusunu getirmiş ve 1955, 1957 ve 1959 yıllarında Amerika'nın Utah eyaletinde bu konuyla ilgili üç konferans yapılmıştır (Taylor, 1955, 1957, 1959).

Bilim insanlarına göre her insan belli bir alanda yaratıcıdır (Baer, 1998; Plucker&Zabelina, 2009; Hong&Milgram, 2010). Örneğin, bir kimse müzikte ya da edebiyatta yaratıcı iken resimde yaratıcı olmayabilir. Bu nedenle genel yaratıcılıktan bilimsel yaratıcılığı ayırmaya ihtiyaç vardır (Lin ve ark., 2003).

Bilimsel yaratıcılık; geçmiş deneyimlere ve bilgilere dayalı olarak; problemlere ve bunların çözümlerine yönelik hassasiyet duyma, bilimsel bilginin doğasını anlama ve ona ilgi duyma ve yeni, sıra dışı ve kullanışlı bilimsel bilgiler, deneyler, teoriler ve ürünler yaratma yeteneği olarak tanımlanabilir.

Grosul (2010) bilimsel yaratıcılığı; kullanışlı ve adapte edilebilen bilimsel teoriler, araştırma yöntemleri veya ampirik bulgular üretmek için gerekli kişisel yetenek; bilim insanını, sıra dışı ve kullanışlı bir ürün üretmeye yatkın kılan kişisel nitelik olarak tanımlamıştır.

Ghassib (2010)'e göre bilimsel yaratıcılık bilgi üretimi için temeldir. Bilimsel yaratıcılığın temeli, epistemik bilgide, alan temelli uzmanlıkta, bilim insanı ve bilim insanının bilginin yeni kombinasyonlarını yaratma ve bu yeni kombinasyonları açıkça değerlendirmeye ya test etme yeteneğinde yatmaktadır.

Rawat (2010), bilim ve teknoloji alanında eşsiz bir üretim, bilim ve teknoloji alanında yaratıcı katkı için, eşsiz bir bilimsel süreç olarak tanımlamıştır.

Mohamed (2006)'e göre ön bilgilere dayalı olarak bilimsel alanda problemleri hissetme, teori geliştirme; yeni, özgün fikirler ve ürünler ortaya koyma ile ilgili bilimsel etkinliklerdir.

Holmes (1992)'a göre bilimsel yaratıcılık; bilim ya da bilimsel üretkenlikte, sıra dışı ve orijinal üstünlükle ilgilidir (akt. Rawat, 2010).

Thomas ve Chess (1977)'a göre bilimsel yaratıcılık esasında, bilimsel yöntem ya da bilimsel süreçle ilgili bilime yapılan sıra dışı ve orijinal katkı olarak düşünülebilir (akt. Rawat,2010).

#### **2.4. Bilimsel Yaratıcılık Modelleri**

Bilimsel yaratıcılığı ölçmek ve doğasını anlamak için çeşitli modeller geliştirilmiştir.

Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılığı araştırdıkları çalışmalarında Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'ni (Şekil 2.10) geliştirmişlerdir. Bilimsel yaratıcılık modeli yaratıcı süreç, yaratıcı karakter ve yaratıcı ürün olarak üç boyuttan oluşur.

1. Boyut: Yaratıcı Süreç: Yaratıcı düşünme süreci ıraksak düşünme ve hayal etmenin bileşimidir.

2. Boyut: Yaratıcı Düşüncelerin Karakteri: Yaratıcı düşünceler, akıcı (çok sayıda fikir), esnek (farklı bakış açıları, sınıflar, kategorilerde fikirler) ve orijinal (özgün, çok nadir rastlanan fikirler) olmalıdır.

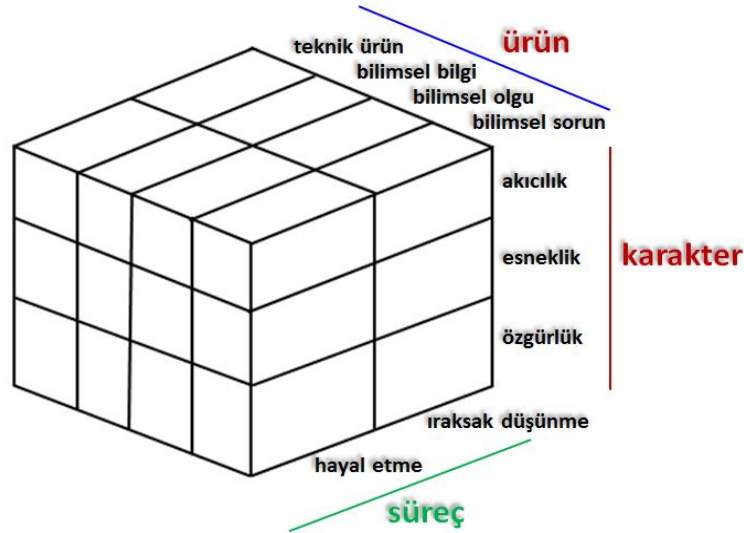
3. Boyut: Yaratıcı Ürün: Bilimsel düşünme sonucu oluşturulacak ürünler teknik ürünler olmalı, bilimsel bilgiyi ortaya koymalı, bilimsel olgularla ilişkili olmalı ve bir problemi çözmek için tasarlanmalıdır.

Bilimsel yaratıcılığın özellikleri Hu ve Adey (2002) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır.



- Bilimsel yaratıcılık; yaratıcı bilimsel deneyleri, yaratıcı bilimsel problem bulmayı ve çözmeyi ve yaratıcı bilimsel aktiviteleri içerdiği için diğer yaratıcılık türlerinden farklıdır
- Bilimsel yaratıcılık bir çeşit beceridir. Bilimsel yaratıcılığın yapısı entelektüel olmayan faktörleri içermez. Entelektüel olmayan faktörler bilimsel yaratıcılığı dolaylı olarak etkileyebilir.
- Bilimsel yaratıcılık bilimsel bilgi ve becerilere bağlı olmalıdır.
- Bilimsel yaratıcılık durgun yapı ve gelişimsel yapının birleşimi olmalıdır. Yetişkin ve olgun bilim adamları bilimsel yaratıcılığın aynı temel zihinsel yapısına sahiptir fakat sonraları bu daha geliştirilir.

Yaratıcılık ve analitik zekâ zihinsel beceriden kaynaklanan tekil bir fonksiyonun iki farklı faktörleridir.



Şekil 2.10. Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli (Hu ve Adey, 2002)

Simonton (2004) bilimsel yaratıcılığı açıklamak için şans, mantık, deha ve Zeitgeist (zamanın ruhu) bileşenlerine dayanan bir teorik altyapı önermiştir. Simonton (2004)'a göre mantık, sadece fikirleri test etmede değil, yeni fikirler üretmede de hayati rol oynamaktadır.

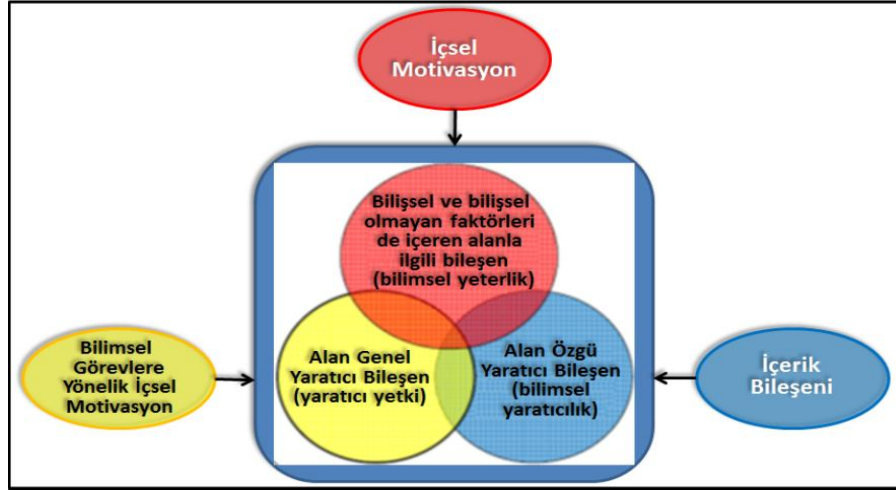
Frances Bacon, Rene Descartes gibi filozoflar bilimsel keşiflerin temel dayanağının mantık olduğuna dair en güzel örneklerdir. Mantıksal fikir yürütmede Bacon tümevarımı, Descartes ise tümdengelimini benimsemişlerdir. Mantıksal akıl yürütme bilime büyük katkıda bulunan her çalışmada açıktır. Newton'un Principia'sı bilimin en iyi nasıl yapılacağına dair bir paradigma oluşturan mantıksal analizin bir türü, hipotetik-dedüktif yöntemin en güzel örneklerinden biri olarak düşünülmüştür (Simonton, 2004).

Bilimde mantığın önemini kanıtlamak amacıyla 'keşif programları' olarak adlandırılan, ampirik verilere analizler uygulayarak büyük bilim insanlarının çalışmalarını taklit eden bir çok bilgisayar programı geliştirilmiştir (Kulkarni & Simon, 1988 akt. Kind&Kind, 2007). Bu programlar yüklenen ampirik verileri kullanarak Ohm, Avogadro, Kepler ve daha birçok bilim insanının mantıksal başarısını taklit etmektedir. Bu da bilimsel yaratıcılıkta mantığın çok önemli olduğunu gösterir (Simonton, 2004). Simonton 'eğer bir bilim insanı bilim mantığında ve belirli bir alanın özünde uzmanlaşırsa, yaratıcılık garantilidir' demiştir.

Simonton (2004)'ın bilimsel yaratıcılıkta önemli bulduğu bir diğer bileşen, şans, bilimsel keşiflere yol açan beklenmedik olay ya da şartları temsil etmektedir. Örneğin X ışınlarının ve radyoaktivitenin keşfi, şans eseri olan ve bilimin ilerleyişini önemli ölçüde değiştiren buluşlardır.

Bilim tarihçileri ve sosyologlar; keşifler ve icatların, sosyokültürel sistemin ve o zamanki ihtiyaçların bir göstergesi olan Zeigeist (zamanın ruhu)'ın kaçınılmaz ürünleri olduğunu savunmuşlardır (Boring, 1955; Simonton, 2004). Simonton (2004) Zeitgeist (zamanın ruhu) kavramı yoluyla, dehalarla çevrenin etkileşimi üzerinde durmuştur. Simonton'a göre bilimsel keşifler insanın kültüründe bilgilerin birikimi ve öne çıkan sosyal ihtiyaçlardan dolayı kaçınılmazdır. Birçok insan aynı problemler üzerinde çalıştığında, aynı orijinal fikirler farklı insanlar tarafından ortaya atılabilir. Newton ve Leibniz'in matematik alanında aynı fikir yüzünden çatışması (Leibniz'in Newton'un fikirlerini çaldığı düşünülmüştür), Darwin ve Wallace'in aynı fikirleri hemen hemen eş zamanlı olarak ortaya atması (Darwin, Wallace ile aynı fikirde olduğunu öğrenince türlerin kökeni üzerine çalışmasını Wallace'tan önce yayınlamak için gayret etmiştir), Boyle ve Mariotte'un gazlar hakkındaki yasası buna örnek olarak verilebilir.

Bir diğerk model Jo (2009) tarafından geliştirilmiştir (Şekil 2.11). Jo Koreli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını incelediği araştırmasının sonuçlarına dayalı olarak Yapısal Eşitlik Modellemesini kullanarak bilimsel yaratıcılık için Amabile'in Bileşensel Yaratıcılık Modeline dayalı bir model önermiştir. Bilimsel yaratıcılıkla ilişkili 5 yapıyı 2 katmana koymuştur. 3 bileşen birinci katmandadır (bilimsel yeterlilik, yaratıcı yetki, bilimsel yaratıcılık). Birinci katman, yapıların birbirini çok güçlü bir biçimde etkilediğini göstermektedir. 2 bileşen (içsel motivasyon ve içerik) ikinci katmandadır. Bu da onların birinci katmandakilerle dolaylı ya da zayıf ilişkili olduğunu göstermektedir.



Şekil 2.11. Jo (2009)'nun Bilimsel Yaratıcılık Modeli

## 2.5. Bilimsel Yaratıcılıkla İlgili Faktörler

### 2.5.1. Kişisel Faktörler (Kişilik özellikleri), Motivasyon ve Tutum

Guilford (1973) yaratıcı kişiler; akıcı, esnek, ayrıntıcı, belirsizlikleri tolere edebilen, özgün, ilgi alanları geniş, hassas, meraklı, özgür, yansıtıcı, hareketli, konsantrasyonları süreklilik gösteren, derin düşünen, hem kadın hem de erkeğe ait kişisel özelliklere sahip ve espri anlayışı olan kişilerdir demiştir.

Feist (1998) yaratıcı insanların kişilik özellikleri üzerinde çalışmış ve yaptığı meta analiz sonucunda bilimsel yaratıcı bireylerin sosyal yönden; baskın, kibirli, düşmanca tavırları olabilen, kendine güvenen, otonom ve içedönük olduklarını; bilişsel yönden;

açık ve esnek olduklarını ve motivasyonel yönden de güdülenmiş ve azimli olduklarını bulmuştur.

Grosul (2010) yaptığı çalışmada yaratıcı bilimsel kişilik özelliklerini araştırmış ve şu özelliklerin bilimsel yaratıcılıkta olumlu ya da olumsuz etkilerinin olduğu sonucuna varmıştır:

Açıklık: Açıklık; çeşitlilik, yenilik ve değişim ihtiyacı olarak tanımlanabilir (Grosul 2010). Bilim alanında açık yani geniş bir hayal gücüne sahip olan, meraklı ve yeni deneyimlere açık bilim insanları, geleneksel bilim insanlarına göre daha yaratıcıdır ( Feist, 1998; Grosul, 2010).

Nevrotiklik: Mutsuzluk, umutsuzluk ve suçluluk hissetmeye yatkınlık olarak tanımlanabilir. Yüksek derecede anksiyete ve duygusal hassasiyet duyan bilim insanları daha yaratıcıdır ( Feist,1998; Grosul, 2010).

Psikotiklik: Tepkisel, düşmanca tavırları olan ve çıkarıcı kişiler bilimsel alanda daha az yaratıcıdır. Grosul (2010), Feist (1998)'in aksine psikotiklikle bilimsel yaratıcılık arasında negatif korelasyon bulmuştur.

Feist (1998)'in aksine bilim insanlarının kişisel özelliklerine dair farklı bulgular bulan araştırmacılar da vardır. John-Steiner (2000) insanlık tarihine yaratıcı çalışmalarıyla damga vurmuş Einstein ve Darwin gibi bireylerin yaşamlarını incelemiş ve başarılarının büyük oranda işbirliği ve sosyal desteklenmeye bağlı olduğunu bulmuştur (akt. Neumann,2007). Ryan ve Hurley (2007) bilim insanlarının çalışma performansının çalıştıkları ortamın şartlarından ve sosyal çevreden etkilendiğini bulmuşlardır.

Bilimsel açıdan yaratıcı insanların içsel motive oldukları düşünülmektedir. Bunu destekleyebilecek birçok araştırma (Koestner ve ark, 1984; Amabile, 1996; Ruscio, Whitney & Amabile, 1998; Eisenberger & Shanock, 2003; Sternberg, 2005; Prabhu, Sutton&Sauser, 2008) olmasına rağmen içsel motivasyonla bilimsel yaratıcılık arasındaki bir ilişkinin bulunmadığı ya da negatif yönlü ilişkinin bulunduğu çalışmalarda (Katz, 2001; Jo, 2009) mevcuttur.

Heinzen, Mills ve Cameron (1993) bilim alanında yetenekli olduğu tespit edilen öğrencilerin özelliklerini ve bilimsel yenilik yapma potansiyellerini ailelerinden aldıkları ve anketlerden elde ettikleri bilgilerle inceliş, yaratıcı düşünme becerilerinin ve içsel motivasyonlarının diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Trost ve Sieglen (1992), 1973-1990 yılları arasında yaptıkları çalışmada bilimsel başarıyı etkileyen faktörleri araştırmış ve bilimsel başarıyı etkileyen en önemli faktörün 0,73 katsayıyla motivasyon olduğu sonucuna ulaşmıştır (akt. Heller, 2007).

Katz (2001) bilim insanlarının yaratıcılıkları ile içsel motivasyonları arasındaki ilişkiyi incelemiş ancak içsel motivasyonla bilimsel yaratıcılık arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır.

### Tutum

Fen'e yönelik tutum; bilimsel tutumları, bilim insanlarına yönelik tutumları, bilimsel kariyere, fen öğretim metotlarına, bilimsel ilgi alanlarına, program bölümlerine veya fen konusuna yönelik tutumları içerir (Haladyna ve Shaughnessy, 1982). Fen dersine yönelik tutumu ise Wallace (1997); fen öğrenme ile ilişkili olaylar, insanlar ve objeleri değerlendirmek için bireylerin öğrendiği hisler olarak tanımlamıştır. Jonh Dewey'e göre fen bilimi eğitimi, bilimsel olarak elde edilmiş bilgiyi öğretme yerine, belirli zihinsel tutumların geliştirilmesidir (akt. Ekiz, 2001). Koballa'ya göre, fen biliminin amaçları göz önüne alındığında, öğrencilerin fen bilimi ve ilgili bilimlere karşı oluşturdukları ve geliştirdikleri tutumlar, öğretim ve öğrenime pozitif ya da negatif yönde etki edecektir (akt. Gültekin, 2009).

Klopfer (1971) Fen eğitiminde duyuşsal davranışları;

Bilime ve bilim insanlarına yönelik olumlu tutum gösterilmesi

Bilimsel sorgulamanın bir düşünme biçimi olarak kabul edilmesi

Bilimsel tutumların adapte edilmesi

Bilimi öğrenme deneyimlerinden zevk alma

Bilime ve bilimle ilgili aktivitelere yönelik ilginin geliştirilmesi

Bilime ve bilimle ilgili işlerde çalışma peşinde koşmaya yönelik ilginin geliştirilmesi şeklinde sıralamıştır (akt. Osborne, Simon ve Collins, 2003).

Bilimsel yaratıcılık açısından bakıldığında bilime ve fen dersine yönelik olumlu tutuma ve ilgiye sahip olmanın; bilimle ilgili yeteneklerin gelişmesini etkileyeceğinden bilimsel yaratıcılığı artıracakı düşünölmektedir (Liang, 2002; Jo, 2009).

### **2.5.2. Bilimsel Süreç Becerileri**

Bilimde; fikirlerin gelişimi ve test edilmesini kapsayan süreçler dizisi birbirleriyle karşılıklı ilişkilidir. Bilimsel süreç becerileri adı da verilen bu süreçleri Duschl ve ark. (2007) kanıt üretme-sorular sorma ve hipotez kurma, deney tasarlama, gözlem ve kayıt tutma ve kanıtları değerlendirme olarak gruplandırmıştır. Bilimsel süreç becerileri bilimsel yaratıcılığın belirleyicilerinden bir tanesidir. Aktamış ve Ergin (2007) ilköğretim 7. Sınıf öğrencileri ile ilgili yaptıkları araştırmada bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ortaya koymuşlardır.

Üst düzey bilimsel süreç becerilerinden ve aynı zamanda genel yaratıcılığın da belirleyicilerinden olduğu düşünölen problem bulma, hipotez kurma, problem çözme ( hipotezleri test etme), bilimsel yaratıcılıkla ilişkili olduğu düşünölen faktörlerdendir. Bu yüzden öğrencilerin bilimsel yaratıcılığının geliştirilebilmesi için bilimsel süreç becerilerine önem verilmeli, fen derslerinde etkin bir biçimde kullanılması sağlanmalıdır.

#### **2.5.2.1. Problem Bulma**

Yaratıcılık belirsizliklere, problemlere hassasiyet gerektirir. Yeni problemler bulma, problem çözmeden daha önemli ve daha yaratıcı bir süreçtir. Bilimin ilerlemesi de bulunan yeni problemlere çözümler üretmekle olur. Bu yüzden bilimsel yaratıcılığın en önemli bileşenlerinden biri problem bulmadır. Einstein, Pasteur, Darwin, Marie Curie ve Freud gibi bilim insanlarını diğerklerinden ayıran şey, problemlere doğru cevaplar vermeleri değil doğru sorular sormalarıdır (Aris ve ark., 1983). Einstein ve Infeld (1938)'in de belirttiği gibi '*problemin belirlenmesi, çözümünden daha önemlidir*'.

Getzels ve Csikszentmihalyi (1967), bilimsel yaratıcılığı verilen problemlere çözüm bulmaktan ziyade yeni sorular bulmak olarak tanımlamışlardır (akt. Liang, 2002).

Birçok araştırmacı da bilimsel yaratıcılıkla, problem bulma arasındaki ilişkiyi incelemeye odaklanmıştır.

Snow (1965) bilim camiasında iki grup tanımlamıştır. Birincisi, yeni kavramlar bulmada daha iyi olan ve bilime daha büyük katkılarda bulunan ‘problem bulucular’ ve ikincisi verilen problemleri iyi bir şekilde çözebilen ‘problem çözücüler’ (akt. Liang, 2002).

Washton (1967) birçok ilköğretim ve lisede yaptığı araştırmasında öğrencilerin soruduğu sorulara bakılarak yaratıcılık düzeyinin anlaşılabilceğini öne sürmüş ve araştırmasında öğrencilerin soruduğu soruları yaratıcılıkları açısından 5 sınıfta incelemiştir. Bunlar:

- 1) Gerçeklere dayanan, kitaplara bakılarak cevaplanabilen düşük düzeyde sorulardır.
- 2) Bilimsel prensipler ya da kanunlarla ilgili bilimsel bir kanunun uygulanması ya da tanımlanmasıyla çözülebilen sorular.
- 3) Dönüşümler ya da uygulamalar yapma becerisi ile ilgili sorular
- 4) Meraktan kaynaklanan spontane sorular
- 5) Çözülmesi gereken gerçek problemler olan sorular (akt. Liang, 2002).

Washton (1967)’a göre her bir sınıftaki sorular değişik düzeylerde yaratıcılığa katkı sağlamaktadır (akt. Liang, 2002).

Hoover (1994) bilimsel problem bulma düzeylerini ölçme amacıyla bir ölçek geliştirmiş ve 5. sınıfa giden üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel problem bulma becerilerini araştırmış, öğrencilerin ölçekten aldıkları puanları TTCT Sözel A formundan aldıkları puanlarla ve 9. sınıfa giden üstün yetenekli öğrencilerin puanlarıyla karşılaştırmıştır. Hoover (1994) 5. Sınıf üstün yetenekli öğrenciler için, bilimsel problem bulma becerisi ile cinsiyetleri arasında anlamlı ilişki olmadığını ve TTCT ile puanları ile problem bulma becerileri arasında anlamlı ilişki olduğunu bulmuştur. Ayrıca 5. Sınıf ve 9. Sınıf üstün yetenekli öğrenciler arasında da anlamlı farklılık bulmuştur.

Lee ve Cho (2007) problem bulma ile ilgili değişkenlerin problem tipine göre değiştirdiğini bulmuştur. Açık uçlu, gerçekçi bir durum şart koşulduğunda, bilimsel bilgileri çok olan beşinci sınıf öğrencilerinin daha iyi problemler bulduğu görülmüştür. Bu durumda ıraksak düşünme becerileri ile problem bulma arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Problemler daha yapılandırılmış olduğunda ise ıraksak düşünme ile problem bulma arasında pozitif korelasyon görülmüştür. Bilim alanı, alan bilgisinin yaratıcılıkta önemli olduğu alanlardan biridir.

Hu ve arkadaşları (2010) problem bulmayı, bilimsel yaratıcılığın 7 boyutundan biri olarak incelemiştir. Bilimsel yaratıcılıktan farklı olarak, problem bulma becerisinin; 5. Sınıfta anlamlı bir sıçrama ve 8. Sınıfa kadar devam eden anlamlı bir artış ile kendini göstermekte olduğu; 8. sınıftan sonra azalmaya başlayıp, lise yıllarında sabit hale geldiği bir gelişim eğilimi izlediği görülmüştür. Kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca yaratıcı bilimsel problem bulma becerisinin direktiflerin açık (öğrencilerden günlük hayattaki deneyimlerine ve gözlemlerine bağlı olarak bilimsel sorular üretmesinin istendiği) ya da kapalı (öğrencilerden aydaki bir astronot resmine bakarak resimle ilgili bilimsel sorular üretmesinin istendiği) olmasına göre değişkenlik gösterdiği ve açık direktiflerde yaratıcı bilimsel problem bulma becerisinin arttığı bulunmuştur.

#### **2.5.2.2. Hipotez Kurma**

Hipotezler problemlerin ve çeşitli olaylara ait sonuçların çözüm yolları ve nedenleri ile ilgili olarak deneysel fikirlerimizdir. Bilimsel sorgulama iki ana bileşen içerir: hipotez kurma ve hipotez test etme (Liang, 2002). Bilimsel becerilerin gelişimi fikirlerin üretilmesi ve test edilmesini gerektirir. Bilimsel sorgulamada hipotezler çok önemlidir çünkü gerçek nesnelere ilişkin kullanışlı temsillerini yaratmamızı, aykırılıkları çözmemizi ve yeni teoriler geliştirmemizi mümkün kılar (Oh, 2010). Hipotezler önerme, bilimsel yöntemde hipotezleri test etme becerisi kadar önemli bir beceri olsa da araştırmaların çoğu hipotez test etme üzerine yoğunlaşmıştır (Liang, 2002).

Rachelson (1977) hipotez üretmede beş önemli unsur belirlemiştir. Bu beş unsurdan biri hipotez üretmenin, dağınık, doğrusal olmayan ve açık metodolojik kurallarla



yönlendirilmeyen hayali bir süreç olduğudur. Bilimsel sorgulama sürecinde hipotez kurmanın veri toplama, hipotez test etme ve sonuca varmadan çok daha fazla yaratıcı düşünmeyi içermektedir (akt. Liang, 2002). Yaratıcı bilim insanlarına bakıldığında bunların çok fazla test edilebilir, mantıklı gerekçelere dayalı hipotezler ortaya attığı ve bunları test edip başarıya ulaştıkları görülmektedir. Yeni hipotezlere ön yargıyla yaklaşan ve yeni hipotezler üretmekte zorlanan bilim insanlarının ise başarıdan uzak oldukları görülmektedir (Dunbar ve ark., 2005).

Hipotez kurma becerisinin çocuklukta başladığı ancak bu düşünme tarzının merak ve ilginin körelmesi sonucunda baskılandığı düşünülmektedir. Parvanno (1990) '*Çocuklar doğuştan bilim insanıdır. Havaya attıkları ilk toptan, ekme kırıntısı taşıdığını izledikleri ilk karıncaya kadar, dünyanın sırlarını açığa çıkarmak için çocuklar bilimin araçlarını-gayret, hipotezler, testler, sonuçlar- kullanırlar. Ancak her nasılsa öğrenciler bir zamanlar doğal olarak gelen bu yeteneği zamanla kaybediyor gibi görünmekte ...*' demiştir (Elder, 1990 içinde akt. Klahr & Simon, 1999).

Liang (2002) bilimsel yaratıcılıkla hipotez kurma becerisi arasında pozitif korelasyon bulmuştur. Bu yüzden öğrencilerin bilimsel yaratıcılığına katkıda bulunmak için hipotez kurma becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Araştırmalar öğrencilerin bilimsel hipotezler kurabilmek için uygun yardıma ihtiyacı olduğunu göstermektedir (Khan, 2007; Oh, 2005, 2010).

Oh (2010) öğretmenlerin öğrencilere hipotezler kurmaları konusunda yardımcı olması gerektiğini belirtmiş ve öğretmenlerin bunu yapabilmesi için şu stratejileri önermiştir:

- 1) Öğrencilerin önceki bilgilerin harekete geçirme ve geliştirme
- 2) Analogiler sağlama
- 3) Sorgulama
- 4) Öğrencileri alternatif betimlemeler kullanmaları konusunda cesaretlendirme

### **2.5.2.3. Problem Çözme**

Öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin geliştirmek fen eğitiminin en önemli amaçlarından bir tanesidir. Güncel fen eğitimi öğrencilerin; karmaşık, iyi-

tanımlanmamış ve doğası gereği niteliksel, geleneksel ders kitaplarında yer alanlara göre daha yaratıcı olan gerçek yaşam problemlerini çözmeyi öğrenmelerini gerektiğini öngörmektedir (Wang ve ark., 2008). Eğitimde öğrencilere çoğunlukla çoktan seçmeli, kapalı sorular sorulmakta bu da öğrencilerin problem çözme becerilerini sınırlamaktadır. Bu yüzden yaratıcı problem çözenin sağlanabilmesi için öğrencilere tek bir çözümü olmayan, gerçek yaşam problemleri sunulmalı ve bunları çözmeleri istenmelidir.

Newell ve Simon (1972) bilimsel düşünmeyi problem çözenin bir şekli olarak tanımlamıştır. Ona göre bilimsel düşünme ve keşifler gizemli bir süreç değil açık bulgucuların kullanıldığı bir problem çözme sürecidir.

Chung ve Ro (2004) araştırmalarında sınıfta yaratıcılığın; etkinlik merkezli karar verme süreci yoluyla, bilimsel düşünmenin aktif olarak işe koşulması ile geliştirilebileceğini öne sürmüştür. Yaratıcılığın, problem çözme yöntemi uygulandığında daha da arttığını ve problem çözme yöntemi uygulandığında yaratıcılık alt ölçekleri olan akıcılık, esneklik ve orijinalliğin arttığını bulmuşlardır (akt. Magno, 2011).

### **2.5.3. Analogiler Kullanma**

Analoji, sıraya koyma, geri getirme, haritalama ve kaynaktan bir hedefe bilgi izdüşümü gibi süreçler için temel global tanımdır (Ward, 2007). Analogik düşünmede, bir bağlamdan diğerine benzerlikler, iç görüler, yeni bakış açıları ya da yeni sentezler aramak amacıyla fikir transferi yapılır (Starko, 2010). Birçok araştırmacı analogiler kullanmanın yaratıcılıkta anahtar kavramlardan biri olduğunu düşünmektedir.

Root-Bernstein (2001)'e göre yaratıcılık beklenmedik bağlantılar bulmaktan, apayrı alanlardan becerileri, fikirleri, iç görüleri ve analogileri kullanmaktan ileri gelmektedir. Root-Bernstein yüksek derecede yaratıcı bireylerin sahip olduğu özelliklerden bir tanesini analogiler kullanma olarak tanımlamıştır.

Bilim insanları sıklıkla sıradan bilimsel yöntem basamaklarını izler ve yeni hipotezler kurar, bunları test eder, sonuçlara varırlar. Yeni kuramlar oluşturmak ve deneyler tasarlamak çoğunlukla uzun zaman alan uğraşlar gerektirir. Ancak bilim insanları şartlar

elverişli olduğunda tüm bu basamakları tek bir adımda gerçekleştirebilecek bir stratejiyi olan analogiler kurmayı da kullanabilirler.

Dunbar (2000) bilim insanlarının analogileri, o anki problemlerine açık bir çözüm olmadığında problemleri - ki bu problem teori oluşturma, deney tasarlama, verileri yorumlama ya da teoriden deneye gitmek olabilir - hızlıca çözmek için sıklıkla kullandıklarını bulmuştur.

Dunbar (1995, 2001, 2002) bilim insanlarını ve bilim dışı alanlarda çalışan insanları araştırma yaparken gözlemlemiş, bilim insanlarının araştırmaları sırasında analogileri kullanma biçimlerini incelemiş ve analogi kullanmada ilişkisel ve yüzeysel özellikleri kullandıklarını bulmuştur. İlişkisel ya da yüzeysel özellikleri kullanma tercihlerinin ise hedeflerine bağlı olduğunu bulmuştur. Eğer amaçları bir deneydeki bir problemi çözmekse bilim insanları yüzeysel analogiler kullanmaktadır, eğer amaçları hipotezler kurmaksa bilim insanları ilişkili gruplara odaklı analogiler kullanmaktadır (akt. Dunbar ve ark., 2005). Bilim insanları deneyleri tasarlarken ya da onarıırken, analogiler benzer deneyler ile ilgili yapılmakta; hipotezler kurarken, incelenen diğer durumlarla ilgili analogiler kurulmakta, amaç kavramı diğer bilim insanlarına ya da genel dinleyici kitlesine anlatırken çok uzak bir alanla ilgili analogilere kurmaktadır. Bilim insanları araştırmada kendilerine sorulduğunda analogilerden yeni hipotezlerin kaynağı olarak bahsetmiş ve çoğunlukla da Rutherford'un atom modelini bilimde yapılan analogilere örnek vermişlerdir (Dunbar, 2000).

Araştırmada bulunan bir diğer bulguda bilim insanlarının yaptıkları analogileri hatırlamada güçlük çektikleridir. Bilim insanlarına kayıt altına alınan buluşmada yeni kavramları nasıl ürettiklerini ya da bir problemi nasıl çözdükleri sorulduğunda özellikle analogilerle ilgili bunun nasıl olduğunu açıklamada zorlandıkları görülmüştür. Bilim insanlarının bir keşif yapmada attıkları küçük adımlar ya da kullandıkları değişik analogilerden ziyade mantık yürütme süreçlerinin sonucunu hatırladıkları görülmüştür. Bunun sonucu olarak da bilim insanlarının analogileri hafife aldığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca yüksek lisans öğrencilerinin profesörler ya da post doktora dönemindekilerden daha az analogiler kurdukları gözlemlenmiştir. Bilim insanları ile araştırmadaki diğer katılımcılar arasındaki bir diğer fark ise bilim insanlarının inceledikleri süreçler

hakkında derin ilişkişel bilgilere sahip olmaları ve bunları analogjiler kurmakta kullanabilmeleridir.

Ancak analogjiler bilim insanlarını yanlış yola da yöneltebilir. Fox-Keller (1985) deniz fenerinin yanıp sönmesi ile dictyostelium'un hareketi arasında kurulan analogjinin bilim insanlarını yıllarca süren bir yanılgıya ittiğini belirtmiştir (akt. Dunbar, 2000). Ayrıca fen derslerinde anlamayı kolaylaştırma amacıyla kurulan bazı analogjilerin, öğrencilerde alternatif kavramlara yol açtığı bilinmektedir. Örneğin güneş sistemi (kaynak) ve atom yapısı (hedef) arasında kurulan analogjinin öğrencilerde alternatif kavramlara yol açtığı bulunmuştur. Güneş sistemi analogjisinde elektronların birebirini çekmesinden ziyade itmeleri elektronların gezegenler gibi yörüngeleri yerine katmanlarda hızlıca hareket etmeleri gibi bir takım yanlış algılamalar vardır. Öğrencilerin güneş sistemi hakkındaki alternatif kavramları, atomun yapısı hakkında da alternatif kavramlar geliştirmelerine neden olabilir. Bu yüzden analogjilerin eğitim amaçlı kullanımlarında dikkatli olunması gerekmektedir.

#### **2.5.4. Hayal Gücü**

Hayal gücü bilim insanlarını diğer insanlardan ayıran önemli yeteneklerindendir. Yeni teoriler geliştirirken; fiziksel fenomenlerin hayalini kurma ve gözünde canlandırma, sonrada olası çıktılarla 'oynama' yeteneğini kullanırlar (Kind&Kind, 2007). Örneğin Einstein görelilik kuramını geliştirirken bir ışının üzerinde hareket etmenin nasıl olduğunu, Faraday ise elektromanyetik alan çizgilerini hayal etmiştir (Miller, 1992 akt. Aldous, 2007).

Max Planck başarılı bilim insanlarının '*canlı sezgisel hayal gücüne sahip olması gerektiğini çünkü yeni fikirlerin tündengelimle değil sanatsal yaratıcı hayal gücü ile üretildiğini*' söylemiştir. (akt. Shanahan&Nieswandt, 2009).

Feynman bilimsel yaratıcılığın karşılaştığı en büyük sorunu, tutarlılığı, şöyle ifade etmiştir:

*'...Bilimsel hayal gücünün gerektirdikleri nelerdir? Odanın görünmez meleklerle dolu olduğunu hayal etmekten çok mu farklıdır? Hayır görünmez melekler hayal etmek gibi değildir... Bilimde hayal etmeye iznimizin olduğu şey; bildiğimiz diğer her şeyle tutarlı*

*olmalıdır. Daha önce görülmüş şeylerle tutarlı yeni bir şey yaratma problemi aşırı zordur.* (Feynman, Leighton, & Sands, 1964 sayfa 9-11 akt. Tweney, 1996).

Tweney (1996) bilimsel yaratıcılığın bilişsel yönüne dikkat çekmiş ve gerçeklikle hayal edilen geçeklik arasındaki boşluğu dolduran sembolik öncesi süreçlerin önemine değinmiştir. Gardner (1993) uzamsal yeteneğin bir kişinin bilimde ne kadar ilerleyeceğinin göstergesi olduğunu söylemiştir.

Mathewson (1999, 2005)'a göre '*eğer görsel-uzamsal biliş, bilimde temelse, başarılı bir fen öğretimi için de önemli olmalıdır*' (akt. Kind&Kind, 2007). Bu yüzden fen derslerinde öğrencilerin hayal güçlerinin gelişmesine katkıda bulunacak görsel-uzamsal içeriklerle konu anlatımları desteklenmelidir.

### **2.5.5. Bilimin Doğası**

Bilimin doğası, bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışları ve değerleri temsil eder (Lederman, 2007). Bilimin tanımında olduğu gibi bilimin doğasının tam olarak ne olduğu konusunda bir karara varılamamıştır. Ancak bilimin doğasının araştırıldığı birçok araştırmada bilimin özellikleri hakkında varılan ortak kararlar vardır (Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004; Sandoval, 2005; Lederman, 2007). Buna göre bilimin özellikleri:

#### Bilimsel Bilginin Değişebilen Doğası

Bilimsel bilgiler yeni gözlem ve bilgilerle ya da var olan gözlem ve bilgilerin yeniden yorumlanmasıyla değişebilir. Elde edilen verilere yenilerinin eklenmesiyle, var olan bakış açılarının değişmesiyle bilimsel bilgide değişiklikler olur. Bu değişimlerin kaynağı toplumların sosyolojik yapısındaki değişimler olabileceği gibi küresel boyuttaki değişimler de olabilir. Hiçbir bilimsel bilgiye kalıcı gözüyle bakılamaz. Yeni bilgilere önyargılı yaklaşmak bilimin ilerlemesi durdurur.

### Bilimsel Bilginin Deneye Dayalı Doğası

Bilim, doğanın gözlemlenmesine dayalıdır. Gözlemlerin yorumları ile geçerli bilimsel iddialar oluşturulur (AAAS, 1990). Ancak doğrudan gözlemlenemeyen olgular da vardır. Böyle durumlarda doğrudan ya da dolaylı gözlemlerden elde edilen veriler algısal süreçlerden geçirilerek, teorik altyapı yardımıyla yorumlanır ve deneylerle açıklanmaya çalışılır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002).

### Bilimsel Bilginin Öznel Doğası

Genellikle bilim insanları bilimi ilerleten yalıtılmış araçlar olarak düşünülse de gerçek bundan çok uzaktır. Bilim insanları da sonuçta farklı ortamlarda, farklı toplumlarda, farklı inanç tarzlarıyla yetişmektedir. Bu yüzden bilim insanlarının yaptıkları bilimsel çalışmalar; kişilik özelliklerinden, yaşadıkları toplum yapısından, inançlarından, önceki deneyimlerinden, eğitim düzeylerinden etkilenir (Lederman,2007). Bilim, ona katkıda bulunan bilim insanının bu gibi özelliklerinden etkilendiği için öznelidir.

### Bilimsel Bilginin Yaratıcı ve Hayal Gücüne Dayalı Doğası

Bilimsel bilgiler keşifler ve icatlar yaratıcı ürünler olarak değerlendirilir. Bilimsel bilgilerin çoğuna yaratıcı süreçler ve hayal gücü sonucunda ulaşılır. Bilim insanları doğada var olan problemleri hissetmede, veriler toplamada, hipotezler kurmada, deneyler tasarlamada ve verileri yorumlayıp teoriler oluşturmada yaratıcılıklarından ve hayal güçlerinden faydalanır. Ancak bu yaratıcılık mantığa dayalıdır.

### Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı

Bilimsel bilgiler toplumsal ve kültürel yapıdan, içinde bulunulan çağın özelliklerinden etkilenirler. Toplumun değerleri ve beklentileri bilimin hangi yönde nasıl ilerleyeceğini, hangi bilgilerin bilimsel olarak kabul göreceğini belirler. Bilim ve toplum arasında karşılıklı etkileşim vardır. Bilim, oluşturulduğu toplumun entelektüel çevresinden, bakış açısından ve sosyal, politik, ekonomik, dinsel ve felsefi özelliklerinden etkilenir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Örneğin Galileo, Aristo felsefesine dayalı ve dini çevreler tarafından kabul gören Dünyanın merkezde olduğuna ve hareket etmediğine dair düşünceye karşı çıkıp Dünyanın Güneş etrafında döndüğünü

iddia ettiği için engizisyon mahkemesinde yargılanmış ve suçlu bulunmuştur. Galileo'nun öne sürdüğü fikirlerin önemi çok daha sonra anlaşılabilmiştir.

### Bilimde Gözlemler, Çıkarımlar ve Teorik Başlıklar

Bilim gözlemler ve çıkarımlara dayanır. Gözlemler doğadaki olgulara ilişkin duyu organlarımız aracılığıyla oluşturduğumuz tanımlamaya dayalı açıklamalardır. Çıkarımlar ise gözlemlerin yorumlanmasıdır. Doğrudan duyular yoluyla elde edilen gözlemler yanıltıcı olabilir. Çünkü her olgu doğrudan gözlenebilecek özelliklere sahip değildir. Örneğin atomlar ya da atom altı parçacıklar doğrudan gözlemlenemez. Dolaylı ölçümlerle elde edilen veriler ışığında atomlar hakkında çıkarımlarda bulunulur. Paleontologlar Neandertal'lere (*Homo sapiens neanderthalensis*, insan türünün bir alt türü olan günümüzde yaşamayan, adını türe ait fosillerin ilk keşfedildiği yer olan Almanya'daki bir bölgeden alan ve modern insana yakından benzeyen bir insan) ait kemikleri, bulunan eşyalarını, yaşadıkları bölgedeki toprağın yapısını inceleyerek doğrudan ya da dolaylı gözlemlerle onlar hakkında veri toplarlar. Daha sonra bu verilerin ışığında onların görünüşleri ve yaşam tarzları hakkında çıkarımlarda bulunurlar.

### Bilimsel Teoriler ve Kanunlar

Teoriler ve kanunlar bilimsel bilginin iki farklı türüdür. Teoriler iyi organize edilmiş ve büyük ölçüde kanıtlanan açıklamalardır. Kanunlar ise doğadaki olguların, algılanan ya da gözlenen ilişkilerin açıklanmasıdır. Kanunlar test edilebilmesine rağmen, teoriler varsayımlara ve gözlemlenemeyen olgulara dayandığından doğrudan test edilmeleri mümkün değildir. Örneğin Yerçekimi Kanununu ele alalım. Herhangi bir nesneyi istediğimiz kadar defalarca yukarı atalım her seferinde dışarıdan bir etkiye de engel olmadığı sürece yere düşecektir. Yerçekiminin kendisini göremesek de etkisini gözlemleyebiliriz. Ancak evrim teorisi ya da levha tektoniği (kıtaların evrimi) düşünüldüğünde Dünyayı baştan oluşturup, kıtaları oluşturacak levhaların kopmasını bekleyemeyeceğimize ya da canlıların oluşmasını bekleyip, türlerin kökenini ya da türleşmenin nasıl oluştuğunu baştan gözlemleyemeyeceğimize göre bunlar hakkında ancak varsayımlara ve adaptasyon gibi süreçlere dayalı olarak yorumlar yapabiliriz. Teoriler ve kanunlar arasında hiyerarşik bir ilişki yoktur, hiç biri bir diğerinden daha önemli değildir. Her ikisi de mantıklı bilimsel bilgilerdir.

### Bilimin Teori Yüklü Doğası

Bilimsel bilgiler teorilerden köken alır. Teorik bakış açısının oluşmasında bilim insanının önceki gözlemleri ve araştırmaları, problemlere yaklaşımı, ön bilgileri, inançları etkilidir. Popper (1989) teoriler ortaya konurken bilim insanlarının beklentilerinden etkilendiği için tarafsız olmadıklarını ve araştırmalarına da tarafsız gözlemlerle başlamadıklarını belirtmiştir (akt. Gültekin, 2009).

### Bilimsel Yöntem Miti

Bilimin doğası ile ilgili en yaygın alternatif kavramlardan birisi bilimsel yöntemin varlığıdır. Önceleri bilimsel yaratıcılık için bir formül gibi Frances Bacon tarafından ortaya atılan bilimsel yöntem fikrinin doğru olmadığı birçok bilim insanı tarafından doğrulanmıştır. Bilim insanlarının tümünün bir problem bulduğu, problemlerle ilgili veri topladığı, gözlemler yaptığı, hipotezler kurduğu ve bunları test ettiği ve sonuçlar çıkardığı bilinen bir gerçektir. Ancak bilim insanlarının kullandığı herkese önerilebilecek, bütün çalışmalarını kapsayan, sonuca ulaşmalarını sağlayacak, tek bir metot yoktur (AAAS, 1993; Bauer, 1994; Feyrabend 1993; NRS, 1996; Shapin, 1996; akt. ; Doğan Bora, 2005).

Bilimin doğasının anlaşılması öğrenciler için çok önemlidir. Bilimin doğasını anlamının bilimsel yaratıcılığa önemli katkıda bulunacağı düşünülmektedir ve yapılan araştırmalarda bunu destekler niteliktedir (Liang,2002; Jo, 2009).

Jo (2009) Koreli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını incelemiş ve bilimsel yaratıcılıkla bilimin doğası hakkında modern görüşlere sahip olma arasında anlamlı ilişki bulmuştur. Ayrıca bilimin yaratıcı bir süreç olduğuna inanan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının da yüksek düzeyde olduğunu bulmuştur. Bu nedenle bilimsel yaratıcılığı desteklemek için fen programlarında bilimin doğasına gereken önemin verilmesi ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin de bilimin doğası ile ilgili modern inanışlar geliştirecek şekilde yetiştirilmeleri gerektiği görülmektedir.



## **2.6. Bilimsel Yaratıcılığın Ölçümü**

Bilimsel yaratıcılığın ölçümünde bilim insanlarının ve bilim insanı olma potansiyeli olan çocukların ya da gençlerin yaratıcılığını ölçme şeklinde iki tür yaklaşım vardır. Ancak yapılan çalışmalar daha çok bilim insanları üzerine odaklanmıştır. Çocukların ve gençlerin bilimsel yaratıcılığının ölçülmesi yaklaşımı diğerine göre daha yenidir.

Ürünler kişinin uygulamaya koyduğu yaratıcı sürecin sonucunu gösterir. Bu yüzden bilimsel yaratıcılığın ölçümünde temel kriterler ürünlerdir. İster bilim insanı olma potansiyeli olan çocuk ve gençlerin bilimsel yaratıcılığı, ister bilim insanlarının bilimsel yaratıcılığı ölçülsün ürünlere bakılmadan karar verilemez. Bu ürünler bir iraksak düşünme testine verilen cevaplar olabileceği gibi bir bilim insanının yayınları ya da geliştirdiği teknolojik araçlar da olabilir.

### **2.6.1. Potansiyel Bilimsel Yaratıcılığın Ölçümü**

Çocukların ve gençlerin bilimsel yaratıcılığını ölçmeye dayalı bir yaklaşımdır. Çeşitli testlerle ve yarışmalarla yapılan ölçümleri içerir.

#### **2.6.1.1. Iraksak Düşünme Testleriyle Yapılan Ölçümler**

Genel yaratıcılığın aksine bilimsel yaratıcılık için kullanılan ticari bir ölçek yoktur. Bilimsel yaratıcılığın ve bilimsel yaratıcılıkla ilgili faktörlerin ölçümü ile ilgili birçok test geliştirilmiştir (Frederiksen ve ark, 1975; Majumdar, 1975; Friedlander, 1983; Sinha ve Singh, 1987; Hu ve Adey, 2002; Liang, 2002; Mohamed, 2006; Ayas, 2010). Geliştirilen ölçeklerden birçoğu şu anda çok az kullanılır durumda (Majumdar; 1975; Sinha ve Singh, 1987) ve geriye kalanların çoğu da lise öğrencilerine ya da yetişkinlere yöneliktir (Frederiksen ve ark, 1975; Liang,2002; Hu ve Adey, 2002).

Bu ölçeklerden bazıları çok fazla bilimsel bilgi gerektirdiği için (Majumdar, 1975; Friedlander, 1983; Sinha ve Singh, 1987), bazıları da (Frederiksen ve ark, 1975; Liang,2002) sadece hipotez kurma ve problem çözmeye odaklandığı için araştırmacılar tarafından eleştiri almıştır.

Çok fazla bilgi gerektiren ölçeklerin bilimsel yaratıcılıktan çok bilimsel alanda bilgi düzeyini ölçtüğü düşünülmektedir. Ayrıca çok fazla bilgi gerektiren ölçeklerin daha küçük yaşlardaki öğrenciler tarafından cevaplanması daha zor olacaktır.

Frederiksen, Evans ve Ward (1975) bilimsel yaratıcılığı ölçmek için hipotez kurma becerilerinin kullanılması gerektiğini belirtmiş ve oluşturdukları Hipotez Kurma Testi yoluyla bunu ölçmeye çalışmışlardır. Ölçekteki her bir soru bilimsel olgular ve durumlarla ilgili grafikler, tablolar ya da kısa paragraflardan oluşan bulgular içermekte ve bireylerden bulgulara dayalı olarak hipotezler kurmaları, olası açıklamalarda bulunmaları istenmektedir. Değerlendirme ise hipotezlerin sayısına ve niteliğine göre yapılmaktadır.

Liang (2002) bilimsel yaratıcılığı ölçmek için kendi geliştirdiği iraksak üretime dayalı problem bulma ve hipotez kurmaya dayalı sorularla birlikte eksik görsel öğelerin tamamlanması şeklindeki Williams Iraksak Hissetme Alıştırmasını (Williams,1980) kullanmıştır.

Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılığı ölçmek için Lise (Ortaöğretim) Öğrencileri İçin Bilimsel Yaratıcılık Testi'ni geliştirdikleri Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'ne uygun olan sorulardan oluşturmuş ve 7 sorudan oluşan bir ölçek geliştirmişlerdir. Ölçekteki sorular; olağan dışı kullanımlar, problem bulma, üründe teknik değişiklikler yapma, bilimsel hayal gücü, bilimsel problem çözme, deney tasarlama ve ürün tasarlama ile ilgilidir. Ölçeğin Türkçe versiyonu mevcuttur (Aktamış, 2007; Kadayıfçı, 2008). Ölçek yurtdışı ve Türkiye'deki çalışmalarda bilimsel yaratıcılığın ölçülmesinde en sık kullanılan ölçektir. Ancak orta öğretim için geliştirilmiş olmasına rağmen, başka araştırmacılar tarafından farklı öğretim düzeyleri için kullanıldığı durumlar mevcuttur (Laius ve Rannikmae, 2005; Pekmez ve ark., 2010).

Mohamed (2006) 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek amacıyla iraksak üretimi de içeren bir bilimsel yaratıcılık testi geliştirmiştir. Test 3 alt testten oluşmaktadır: Problemler ve Çözümleri, Çiçekleri Gruplandırma ve Deney Tasarlama. Testini 138, 5. Sınıf öğrencisine uygulamış ve güvenilirliğini de 0,89 olarak bulmuştur. Ölçek çok fazla bilgi içermediğinden ve yaratıcılığı ortaya çıkaracak etkinliklerin

varlığından dolayı ilköğretim birinci kademe öğrencileri için ideal olabilir. Ölçeğin Türkçe versiyonu bulunmamaktadır.

Ayas (2010) bilimsel alanda üstün yetenekli öğrencilerin seçilmesi için Bilimsel Üretkenlik Testi'ni geliştirmiştir. Testte fizik, kimya ve biyoloji alanında bilgilere dayalı beş soru bulunmaktadır. Ölçeğin güvenilirliği 0.89 olarak bulunmuştur. Çizimlere dayalı madde içermemektedir. Dolayısıyla her sınıf düzeyinde ölçüm için uygun olmayabilir.

### **2.6.1.2. Yarışmalar Yoluyla Yapılan Ölçümler**

Gençlerin bilimsel yaratıcılıklarını ölçme amacıyla kullanılan bir diğer yaklaşımda yarışmalardır. Yarışmalar sayesinde bilimsel alanda yaratıcı olan bireyler belirlenerek ödüllendirilmekte ve eğitimlerine katkıda bulunmaktadır. Amerika'da yapılan Westinghouse Bilimsel Yetenek Araştırması en önemli örneklerden biridir (Datta,1968). Feist (2006)'in yaptığı araştırmaya göre Westinghouse yarışması finalistlerinin; %81'i doktora, %10'u yüksek lisans ve %9'u lisans eğitimlerini tamamlamıştır. Ayrıca 1942-1999 yılları arasındaki finalistler 5 'Nobel Ödülü', 2 'Field Madalyası', 'Ulusal Bilim Madalyası', 'MacArthur Vakıf Madalyası', 56 'Sloan Araştırma Bursu' kazanmış, 30 'Ulusal Bilimler Akademisi Üyeliği' ve 4 'Ulusal Mühendisler Akademisi Üyeliği'ne sahip olmuşlardır. Bu yüzden yarışma geleceğin yaratıcı bilim insanlarının belirleme açısından önemlidir.

Ülkemizde yapılan 'Tübitak Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması' ve 'Bu Benim Eserim' yarışmaları da bilim alanında yaratıcı öğrencilerin belirlenmesinde önemlidir.

### **2.6.2. Bilim İnsanlarının Bilimsel Yaratıcılığının Ölçümü**

Bilim insanlarının yaratıcılığının ölçümünde bilim insanının araştırmaları, tasarladığı ürünler önemlidir. Bu yüzden bilimsel yayınlar bilimsel yaratıcılıkta belirleyicidir. Bilim insanları araştırmalarını akademik dergilerde yayımlar. Eğer araştırması diğer bilim insanları tarafından önemli görülürse referans olarak alınacak, atıfta bulunulacaktır. Atıflar farklı bilim insanları ve onların fikirleri arasında ilişkiler kurulmasına yardımcı olur. Ayrıca çalışmanın önemi hakkında bilgi verir (Grosul,

2010). Ancak akademik dergilerde yayınlan çalışmaların çoğuna hiç atıfta bulunulmamıştır. Simonton (2004)'e göre 1981 yılında 783,339 çalışma yayınlanmış, bunların %81'i 10 veya daha az kez atıfta bulunulmuş, %47'si hiç alıntılanmamıştır. Bu yüzden bilimsel yaratıcılık bilim insanının üretkenliği olan yayın indeksleri ve bilim insanının alana yaptığı etki olan atıflanma indeksleri önemlidir. Yaratıcı bilim insanlarının çok fazla sayıda yayını olmalı ve bu yayınlara çok kez atıfta bulunulmuş olmalıdır (akt. Grosul, 2010). Ancak yayın ve atıf indeksleri, tekrarlanan yayınları elemediği, bilim insanlarının kendi çalışmasına atıfta bulunduğu durumlar olduğu, olumsuz eleştiri amacıyla yapılan atıfların da dâhil etmesi ve yayının kalitesi hakkında tam bilgi vermediğinden dolayı birçok araştırmacı tarafından eleştirilmektedir. Bu yüzden araştırmacılar yeni indeksler geliştirmiştir.

Son yıllarda geliştirilen '*h* indeksi' ve 'yaratıcılık indeksi' gibi bilim insanının göreli performansını değerlendiren bibliyografik ölçütler bilim insanının kendi çalışmalarına atıfta bulunduğu durumların etkisini azaltmaktadır.

## **2.7. Tez Konusuyla İlgili Yapılan Araştırmalar**

### **2.7.1. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar**

Diakidoy ve Constantinou (2001) niversite fizik ğrencilerinin fizik alanında yaratıcılığını, ıraksak üretim yoluyla ölçmeyi amaçlamışlardır. 54 ğrenci ile yürütülen çalışmada önce fizikle ilgili ön bilgiler açığa çıkarmayı amaçlayan ön test uygulanmış sonra farklı görevler içeren açık uçlu 3 iyi-yapılandırılmamış soru sorulmuştur. 3 soruya verdikleri cevapları akıcılık, esneklik ve orijinalliklerine göre ve alan bilgilerine göre değerlendirmişlerdir. Öğrencilerin iyi-tanımlanmamış fizik problemlerine verdikleri cevapların sayısının verilen cevaplardaki açıklamaların ve tahminlerin orijinalliğini belirlemede anlamlı olduğu sonucuna varmışlardır.

Hu ve Adey (2002), ortaokul-lise ğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını inceledikleri araştırmalarında 'Bilimsel Yaratıcılık Testi'ni geliştirmiş ve İngiltere'de 160 lise öğrencisine uygulamışlardır. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının yaşlarındaki artışla orantılı arttığını ancak bilimsel yaratıcılıklarının yeterli olmadığı sonucuna varmışlardır.

Lin, Hu, Adey ve Shen (2003), geliştirmiş oldukları Piaget ve Vygotsky'nin öğrenme kuramlarına dayalı CASE (Cognitive Acceleration through Science Education-Bilişsel İvme Yoluyla Fen Eğitimi) programının 12-14 yaşları arasındaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılığına etkilerini araştırmışlardır. Çalışmaya İngiltere'deki varoşlarda bulunan üçü programa alınan (deney grubu) alınan ve üçü alınmayan (kontrol grubu) altı okuldan 1087 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda CASE programının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişmesine olumlu etki ettiği sonucuna varmışlardır.

Cheng (2004) araştırmasında yaratıcılığı artırmak için fizik dersiyle ilgili bir yöntem geliştirmiş ve yöntemin uygulanabilirliği konusunda öğretmen ve öğrencilerin fikirlerini almıştır. Öğretmenler ve öğrencilerden olumlu tepkiler alan öğretim yöntemi yararlı ve kullanışlı olarak değerlendirilmiştir.

Lanius ve Rannikmae (2005) yaptıkları çalışmada 9. Sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünmelerinin bilimsel ve teknolojik okuryazarlıklarına etkilerin ortaya koymaya çalışmışlardır. Estonya'da seçtikleri 10 öğrenciye 'çelişki olay testi' uygulanarak yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Çalışmada öğrencilere bir olay verilmiş ve bu olayla ilgili tahmin yürütmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda bilimsel ve teknolojik okur-yazarlık öğretimının, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini arttırdığı görülmüştür.

Mohamed (2006) 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek için kendi geliştirdiği testi kullanmış ve 6 ilköğretim okulundan 138 öğrenciye testini uygulamıştır. Testin tümü için kızlar ve erkekler arasında anlamlı farklılık bulunmazken, testin 4 maddesinde kızlar erkeklerden daha başarılı olmuşlardır.

Newton ve Newton (2009 ve 2010), öğretmen adaylarının fen eğitiminde yaratıcılık hakkındaki görüşlerini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yapılan araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel temellerinin yetersiz olduğu ve yaratıcılık kavramlarının yetersiz olduğu görülmüştür.

Newton (2010) ilköğretim öğrencilerinin bilimsel açıklamaları yoluyla bilimsel yaratıcılıklarının ölçümü üzerinde odaklanmıştır. İngiltere'deki öğretmen adaylarına ses, ekoloji, elektrik, çözünme ve kuvvetler ile ilgili öğrencilere sorulan 5 soru sorulmuş

ve öğrencilerin açıklamalarından yaratıcı bulduklarını işaretlemeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının bütünsel yaratıcılık değerlendirmelerinin beklenen düzeyde çıkmadığı, yaratıcılığın bazı niteliklerini anladıkları ancak bunun da yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Ancak bütün olarak bakıldığında öğretmen adaylarının cevapları kullanışlı bir biçimde ayırma yeteneğinin öğretmenden öğretmene değişse de var olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlere bu konuda eğitim verilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur.

Rawat (2010) araştırmasında Hindistan Himalachi Pradesh'deki öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının akıcılık bileşeninin incelemiştir. Araştırmaya kırsal ve kentsel kesimde özel ve devlet okullarına devam eden 1120 ilköğretim 7. ve 8. Sınıf öğrencileri katılmıştır. Sharma ve Shukla (1986) tarafından geliştirilen Sözel Bilimsel Yaratıcılık Testi kullanılmış ve kentsel kesimdeki öğrencilerin, kırsal kesimdekilere göre bilimsel yaratıcı yetenekte daha akıcı oldukları bulunmuştur. Ayrıca erkek öğrencilerin akıcılığının, kızlardan daha yüksek olduğu ve bölge ile okul ve okulla cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

Achieng'Rabari ve arkadaşları (2011) Kenya'da okuyan 1019 fizik bölümü lise öğrencisi ile çalıştıkları araştırmalarında ıraksak düşünme becerilerini kendi geliştirdikleri ıraksak düşünme testi ile incelemiştir. Testin tümü için kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ancak problem bulmada kızlar öğrenciler lehine ( $t = 3,18, p < .01$ ), spontane akıcılık ( $t = -3,782, p < .01$ ) ve bilişsel akıcılıkta ( $t = -2,062, p < .05$ ) ise erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık bulmuşlardır. Öğrencilerin çocuklukta oynadıkları oyuncak türüne, okul öncesi eğitim alıp almamalarına ya da sosyoekonomik sınıflarına göre ıraksak düşünme becerilerinde farklılık bulunmamıştır.

### **2.7.2. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar**

Kaptan ve Kuşakçı (2002) Fen Bilgisi dersinde beyin fırtınası tekniğinin öğrencilerin yaratıcılığına etkisini araştırdıkları çalışmalarında, beyin fırtınası tekniğinin uygulandığı deney grubu ile soru cevap yönteminin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılıkları ve fen başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmışlardır. Araştırmaya katılan 72 ilköğretim 7. Sınıf öğrencisine, 'Fen Bilgisi Başarı Testi' ve TTCT

uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol grubunun yaratıcılıkları arasında anlamlı bir fark bulunamamış, başarı testi ortalamalarında ise deney grubunun lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Koray (2004) araştırmasında fen eğitiminde araştırmada fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının (4.sınıf), yaratıcı düşünme becerilerine ve yaratıcı düşünme becerisinin alt boyutlarına (akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma) etkisini incelemiştir. Çalışmada, kontrol gruplu öntest-sontest deneysel yöntem kullanılmış, veri toplama aracı olarak TTCT Şekilsel Formu uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; yaratıcı düşünme becerisi ve yaratıcı düşünme becerisinin akıcılık, esneklik, detaylandırma ve orijinallik alt boyutları açısından, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiş, bu farklılığın deney grubu lehinde olduğu belirlenmiştir.

Yaman ve Yalçın (2005) Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Döneminde Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında Fen Bilgisi Laboratuvarı (FBL) dersini alan 220 2. sınıf öğrencisi katılmış ve TTCT Şekilsel Formu Kullanılmıştır. Uygulama sonunda, deney grubundaki öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla geliştiği görülmüştür. Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımının, yaratıcı düşünmeyi geleneksel öğretim yöntemlerinden daha fazla geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Aktamış ve Ergin (2007) ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine verilen bilimsel süreç becerileri eğitiminin, bilimsel yaratıcılıklarına etkisini araştırmıştır. Tek gruplu son test araştırma modeli kullanılmış ve araştırma İzmir’de 20 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Bilimsel Yaratıcılık Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonunda bilimsel süreç becerileri ile ilgili verilen eğitimin ile bilimsel yaratıcılığa olumlu etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Demirci (2007) fen bilgisi öğretiminde yaratıcılık yaklaşımının erişiyeye ve tutuma etkisini incelemiştir. Araştırma Eskişehir’deki bir ilköğretim okulunda iki 6. Sınıfta uygulanmıştır. Araştırmada kontrol gruplu öntest sontest deseni kullanılmıştır. Kontrol

grubunda geleneksel öğretim, deney grubunda yaratıcılık yaklaşımı uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak tutum ölçeği, erişim testi ve TTCT kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre fen bilgisi dersinde yaratıcılık yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında erişim ve tutum ortalamaları bakımından deney grubu lehinde anlamlı bir fark bulunmuştur.

Pekmez ve arkadaşları (2010) çalışmalarında İlköğretim Bölümü Fen Eğitimi Anabilim Dalı öğretim programında yer alan Fen Laboratuvarı Uygulamaları dersi sürecinde öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel yaratıcılıklarının düzeylerini belirlemeyi hedeflemiş ve dersin uygulamasında içeriğini, öğretmen adaylarının yaratıcı ve eleştirel düşüncelerini kullanmalarını gerektiren çeşitli ilköğretim fen konuları ile ilgili senaryolar kullanılmıştır. Bu senaryolar sayesinde öğretmen adaylarının bilimsel süreç basamaklarını kullanarak kendi deneylerini tasarımları istenmiştir. Tasarlanan ve uygulanmış deneyler incelenerek öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel yaratıcılık düzeyleri belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerileri açısından fen öğretmen adayları ile matematik öğretmen adayları arasında fen öğretmen adaylarının lehine farklılık bulunurken, bilimsel yaratıcılıkları açısından aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ayverdi ve arkadaşları (2011) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin genel ve bilimsel yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlemek amacıyla, ilköğretim 6-8. Sınıf öğrencilerine 'Williams İraksak Düşünme Alistirması', 'Williams Ölçeği' ve 'Bilimsel Yaratıcılık Testi' uygulamıştır. Sonuç olarak da genel ve bilimsel yaratıcılık puanları, fen ve teknoloji dersi akademik başarı puanları arasında pozitif doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Kız öğrencilerin genel yaratıcılık puan ortalamaları erkek öğrencilere anlamlı şekilde daha yüksekken bilimsel yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre ise, genel ve bilimsel yaratıcılık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir.

Kılıç (2011) yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeylerini araştırmıştır. Eskişehir ilindeki ilköğretim okullarında okuyan 912 sekizinci sınıf öğrencisi araştırmaya katılmıştır. Veri



toplama aracı olarak ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’ ve ‘Bilimsel Tutum Ölçeği’ kullanılmıştır. Ayrıca kişisel özelliklerin belirlenmesi amacıyla “kişisel bilgi formu” kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre; öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasında; cinsiyete, öğrenim gördükleri okul türüne (devlet okulu, özel okul), anne - baba öğrenim, aile aylık gelir, evde araç - gereç kullanma, fen ve teknoloji dersi karne notlarına ve kendilerine ait odaya sahip olma durumuna göre gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik bilimsel tutumları arasında; cinsiyete, öğrenim gördükleri okul türüne (devlet okulu, özel okul), anne-baba öğrenim, aile aylık gelir, evde araç-gereç kullanma, bilimsel dergi okuma durumlarına, fen ve teknoloji dersi karne notlarına göre anlamlı farklılık görülmüştür. Ancak, bilimsel yaratıcılık düzeyleri ile bilimsel tutumları arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin nasıl analiz edildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Bu çalışmanın amacı, geliştireceğimiz bilim alanında yaratıcılık testi ile Tokat ilindeki çeşitli ilköğretim okullarında okumakta olan 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi ve ortaya çıkacak olan bu bulgunun; (a) bilimin doğasına ilişkin görüşleri ve (b) fen ve teknoloji dersine karşı tutumları ile olan ilişkisini belirlemektir. Bu bağlamda, var olan durum ortaya konmaya çalışıldığından araştırma modeli olarak tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2002).

#### **3.2. Araştırmanın Evreni**

Araştırmanın evrenini Tokat ilinde bulunan ilköğretim yedinci sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Tokat'taki tüm ilköğretim 7. Sınıf öğrencileri 12000 civarındadır (T.C. MEB, 2010).

#### **3.3. Araştırmanın Örnekleme**

Her ne kadar bu çalışmanın amacı bilimsel yaratıcılığa etki eden demografik faktörleri belirlemek olmasa da hem homojen (okul ya da sınıf içi) hem de heterojen (okullar arası) bir örneklem elde etmek amacıyla farklı okullardaki 7. Sınıf öğrenciler üzerinde yürütülmüştür. Yedinci sınıf öğrencilerinin seçilmesindeki temel neden altıncı sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun henüz soyut düşünme yeteneğini kazanamamış olmaları ve sekizinci sınıf öğrencilerinin motivasyonlarının SBS sınavına hazırlanmaya yönelik olmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmacılara göre yaratıcılık, IQ'su 90 ve üzeri tüm bireylerde görülebilen ve 120 IQ civarında tepe noktasına erişen ve sonrasında (IQ>120) düşebilen bir özelliktir.

(Guilford&Christensen,1973; Runco&Albert, 1986; Kim, 2006; Preckel ve ark, 2006; Barros ve ark, 2010). 120 IQ üzerinde ölçülen zekâ ile yaratıcılık arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. (Kim, 2006). Terman'a (1937) göre IQ'su normal ya da ortalama sıradan zeki olan bireylerin (90-120 IQ) toplumlardaki oranı %75'tir. Buradan hedef kitle oranı  $p=0.75$  ve hedef kitle dışı oran ise  $q=0.25$  bulunur (Büyüköztürk, 2010).

Çalışmanın örnekleminde hedef kitle sayısı (Tokat'taki tüm İ.Ö. 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi öğrencileri) 12000 civarındadır (T.C. MEB, 2010). Büyüköztürk'e (2010) göre anlamlılık düzeyi,  $p=0.05$  için  $t=1.96$  ve %95 güvenilirlik aralığında  $d=0.05$  örnekleme hatası içerebileceğini kabul ederek ' $n=[Nt2pq/d2(N-1)]+t2pq$ ' ( $N$ =hedef kitle sayısı;  $p=0.75$  ve  $q=0.25$ ) formülü ile hesaplandığında örneklem sayısı 288 olarak çıkmaktadır.

Asıl çalışma için, tabakalı örnekleme yöntemi (Çakır, 2000) ile Tokat ili genelinde 8 ilköğretim okulundan 300 öğrenci ( $N:300$ ) seçilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun şehirde bulunması nedeniyle Tokat ili merkezindeki okullardan 2009-2011 arası SBS sonuçlarına bakılarak; eğitim ve öğretimde öne çıkmış iki okul, diğerlerine göre oldukça geri kalmış iki okul ve orta derecede başarılı iki okul olarak seçilmiştir. Geri kalan iki okuldan birisi merkeze bağlı köy okullarından birisi ise ilçelerden birine bağlı uzak bir köy okulu olarak seçilmiştir. Bu yolla araştırmanın örneklemini toplam sekiz ilköğretim okulundan seçilen öğrencilerdir. Araştırmaya katılan öğrencilerin okullara göre frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Katılımcıların okullara ve cinsiyetlerine göre frekans ve yüzdeleri

Okul	Cinsiyet					
	Kız		Erkek		Toplam	
	F	%	F	%	f	%
A	23,00	7,67	16,00	5,33	39,00	13,00
B	13,00	4,33	14,00	4,67	27,00	9,00
C	22,00	7,33	21,00	7,00	43,00	14,33
D	9,00	3,00	12,00	4,00	21,00	7,00
E	27,00	9,00	24,00	8,00	51,00	17,00
F	14,00	4,67	18,00	6,00	32,00	10,67
G	27,00	9,00	24,00	8,00	51,00	17,00
H	16,00	5,33	20,00	6,67	36,00	12,00
Toplam	151,00	50,33	149,00	49,67	300,00	100,00

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada; öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumlarını ölçmek için ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, FTÖ’ (Akınoğlu, 2001) kullanılmıştır. Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi içinse; ‘İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası Ölçeği, E-NOS’ (Çelikdemir, 2006) kullanılmıştır. Bu çalışma için; öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını belirlemede kullanılan ölçek ise geliştirdiğimiz Bilim Alanında Yaratıcılık Testidir.

#### 3.4.1. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarının ölçülmesi için ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, FTÖ’ (Akınoğlu, 2001) kullanılmıştır (Ek 5). Ölçek on tane olumlu, on tane de olumsuz madde içermektedir. Ölçek 5’li likert tipindedir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,89’dur. Olumsuzdan olumlu yargıya doğru 1’den 5’e kadar numaralandırılan ölçek 100 üzerinden puanlandırılmıştır. Tutum ölçeği tüm öğrencilere diğer ölçeklerle birlikte uygulanmıştır.

#### 3.4.2. İlköğretim Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler (E-NOS) Ölçeği

Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini değerlendirmek amacıyla İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası anketi uygulanmıştır (Ek 6). Bu anket Aikenhead ve Ryan (1992) tarafından geliştirilen “Views on Science-Technology-Society” (Bilim, Teknoloji ve Toplum Hakkındaki Görüşler) ve Lederman, Adb-El-Khalick, Bell ve Schwartz (2002) tarafından geliştirilen “Views of The Nature of Science” (Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler) anketlerinin Çelikdemir (2006) tarafından adapte edilmesiyle oluşturulmuştur. On bir sorudan oluşan “ İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası” anketi öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliği, sübjektif ve yaratıcı doğası; sosyal ve kültürel yapısı; bilimde gözlem ve çıkarımların rolü; bilimsel teoriler ve kanunlar; bilimsel bilginin belirsizliği hakkındaki görüşlerini değerlendirmektedir. Ayrıca, bu anket bilimin tanımı, bilimi diğer disiplinlerden ayıran farklar ve bilimsel yöntem ile ilgili sorularda içermektedir. Ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,71’dir.

Ölçeğin değerlendirilme yöntemi araştırma amacına uygun olacak şekilde değiştirilmiştir. Anketteki sorularda seçenekler Rubba, Bradford ve Harkness (1996)'ın önerdiği şekliyle, bilimin doğasına uygun olmayan geleneksel bakış açısını yansıtanlar yetersiz', bilimin doğası ile ilgili günümüz görüşlerine uygun, çağdaş bakış açısını yansıtanlar ise 'gerçekçi' olacak şekilde gruplanmıştır. Ölçekteki 11 sorudan 6 tanesinde gerçekçi görüşü yansıtan seçenekleri işaretleyen öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin gerçekçi olduğu kabul edilmiştir.

### **3.4.3. Bilimsel Yaratıcılık Testi**

Geliştirdiğimiz Bilim Alanında Yaratıcılık Testi'nin (BAYT) eş zaman (uyum) geçerliliğinin belirlenmesinde aynı amaçla geliştirilen bir başka ölçek olan Bilimsel Yaratıcılık Testi, BYT kullanılmıştır (Ek 7). Testin orijinali Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilmiştir ve testin Türkçeye uyarlanması önce Aktamış (2007) ve daha sonra da Kadayıfçı (2008) tarafından yapılmıştır. Testteki her soru birden çok alt boyutu ölçmektedir. Sorulara verilen cevaplar akıcılık, özgünlük ve orijinallikleri açısından değerlendirilerek puanlanmaktadır. Orijinal testin güvenilirliği 0,893 olarak hesaplanmıştır. Testin Kadayıfçı (2008) tarafından apate edilen formunun güvenilirliği 0,735 olarak hesaplanmıştır. Testte matematiksel bir beceriyle ilgili olduğu düşünüldüğü için problem çözme ile ilgili soru ve öğrencilere reklamlardan dolayı fazla tanıdık geldiği düşüncesiyle fen deneyi sorusu kullanılmamıştır.

### **3.4.4. Bilim Alanında Yaratıcılık Testi**

Bu araştırma için geliştirilen Bilim Alanında Yaratıcılık Testi, BAYT, ilköğretim ikinci kademe (6,7 ve 8. sınıflar) öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmeyi amaçlayan açık uçlu 10 sorudan oluşmaktadır. Ölçekteki her bir soru bilimsel yaratıcılıkla ilgili olduğu düşünülen bileşenlerle ilgilidir. Ölçekteki sorular Guilford'un Iraksak Üretim Operasyonlarından seçilen semantik ve görsel içerikle ilgili sorulardan oluşmaktadır. Ölçekteki sorularda öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkla ilişkili olduğu düşünülen; olasılıklı düşünme, problem bulma, problem çözme ve hipotez kurma, geliştirme yapma, deney tasarlama ve ürün tasarlama becerileri ölçülmektedir.

Testteki sorular açık uçlu; fikir üretmeye ve çizim yapmaya dayalı sorulardan oluştuğu ve öğrenciler performansları oranında puan aldıkları için bazı testlerde (zekâ testleri gibi... ) görülen tavan etkisinin (bireyin ölçülen özellikle ilgili testten alınabilecek en yüksek puandan daha yüksek puan alması durumu) bu testte görülmeceği düşünülmektedir.

#### **3.4.4.1. Testin Geliştirilmesi Sırasında Yapılan İşlemler**

BAYT'ın geliştirilmesi sürecinde ilk olarak yaratıcılığı ölçme alanında literatür taraması yapılmış, yaratıcılık alanında ün yapmış Torrance Tests of Creative Thinking (Torrance, 1966,1984), Wallach-Kogan Creativity Test (Wallach & Kogan, 1965), Exercise in Divergent Thinking (Williams, 1980) gibi ölçekler incelenmiştir. Daha sonra bilimsel yaratıcılık ölçeklerinden ulaşılabilenler (Frederiksen ve ark, 1975; Hu ve Adey, 2002; Liang, 2002; Mohamed, 2006) incelenmiş; bu test ya da ölçeklerin çoğunun yaratıcılıkla ilgili olarak mevcut bilgiye dayanılarak benzeri bulunmayan yeni ürünlerin ortaya konması süreci olan ıraksak üretimin yalnızca bir boyutunu içermekte olduğu görülmüştür. Ayrıca bu testlerin, bilimsel süreç becerilerinden yalnızca bir ya da iki tanesi üzerine kurulu oldukları için çocukların bilimsel potansiyellerini tam olarak açığa çıkarmakta eksik kaldıkları düşünülmektedir. Bilimsel yaratıcılığı ölçme amacıyla geliştirilen diğer ölçeklerden bazıları (Majumdar, 1975; Friedlander, 1983; Sinha and Singh, 1987) çok fazla bilgi gerektirmekte, bilimsel yaratıcılıktan çok bilimsel alanda bilgileri ölçmekte olduğu için yeterli düzeyde bilgisi olmayan alt sınıf öğrencileri tarafından cevaplanmasında güçlüklerle karşılaşmaktadır. Ülkemizde bu anlamda geliştirilen tek ölçeğin (Ayas, 2010), üstün yeteneklilerin belirlenmesi amacıyla hazırlandığından ve çizime dayalı sorular içermediğinden daha dar bir örnekleme hitap ettiği düşünülmektedir. Bir başka sorun da ülkemizde yurtdışında hazırlanan testlerden yalnızca bir tanesinin (Hu ve Adey, 2002) Türkçeye kazandırılmış olmasıdır (Aktamış, 2007; Kadayıfçı, 2008).

Yukarıda bahsedilen eksiklikler ışığında; geliştirdiğimiz BAYT'da sorulacak soruların içeriği İlköğretim II. Kademe Fen ve Teknoloji Dersi'nin ana temalarıyla sınırlı kalmakta ve sadece fizik, kimya, biyoloji veya sosyal bilimlere ilişkin sorular içermekte ve kendisi zaten bir formal bilim olan matematiğe ilişkin sorular içermemektedir.

### 3.4.4.2. Testteki soruların dağılımı ve içeriği

BAYT sınıf ortamında 40 dakikada uygulanan bir testtir (Ek 1). Her bir soru için öğrencilere, 4 dakika süre verilmiştir. Yaratıcılık testleri belirli süre içerisinde üretilen cevapların niteliği ve niceliği göz önüne alarak ölçüm yaptığı için her soruda uzman, öğrencilere yönergeleri okumuş, öğrencilerin bunları takip etmesini ve belirlenen süre içerisinde sadece tek bir soru ile ilgilenmelerini sağlamıştır. Sorulara verilen cevaplar akıcılık, esneklik ve orijinallik açısından değerlendirilerek her bir boyut için alınan puanlar belirlenmiş, bunların toplamı ise yaratıcılık puanını vermiştir. Soruların iraksak üretim ölçüm alanlarına dağılımı Çizelge 3.2'deki gibidir.

Çizelge 3.2. Soruların ölçüm alanları ve iraksak üretim operasyonlarına dağılımı

Sorular	Iraksak Üretim Operasyonları	Iraksak Üretim Ölçüm alanı
1. Olası Sonuçlar	Semantik Çıkarımların Iraksak Üretimi	Tahminlerde Bulunma
2. Fikirsiz akıcılık	Semantik Sınıfların Iraksak Üretimi	Sınıflama
3. Problem bulma	Semantik Çıkarımların Iraksak Üretimi	Bilimsel Problem Bulma
4. Problem Çözme	Semantik Çıkarımların Iraksak Üretimi	Bilimsel Problem Çözme
5. Problem Çözme	Semantik Çıkarımların Iraksak Üretimi	Bilimsel Problem Çözme
6. Hipotez Kurma	Semantik İlişkilerin Iraksak Üretimi	Yaratıcı Hipotez Üretme
7. Hipotez Kurma	Semantik İlişkilerin Iraksak Üretimi	Yaratıcı Hipotez Üretme
8. Geliştirme Yapma	Görsel dönüşümlerin Iraksak Üretimi	Yaratıcı Ürün Geliştirme Yeniden Yapılandırma
9. Deney tasarlama	Semantik ve Görsel Dönüşümlerin Iraksak Üretimi	Yaratıcı Ürün Tasarlama
10. Teknolojik Tasarım	Görsel Dönüşümlerin Iraksak Üretimi	Yaratıcı Ürün Tasarlama

### 3.4.4.3. Testin Değerlendirilmesi

BAYT'daki sorular açık uçlu sorulardır ve yaratıcılığı ölçtüğü için kesin doğru cevapları yoktur. Testin puanlaması Hu ve Adey (2002) ve Mumford ve ark. (1997)'den adapte edilmiştir. Testin değerlendirilmesi ve örnek bir değerlendirme Ek 2 ve Ek 3'te verilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilirken öncelikle, cevapların bilimsel açıdan mantıklı olup olmadığına bakılmış ve mantıklı olan cevaplar

değerlendirmeye alınmıştır. Daha sonra 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9. sorulardan her biri için öğrencilerin verdikleri cevaplar bir havuzda toplanmıştır. Verilen cevaplar tek tek incelenmiş ve her soru için uygun kategoriler belirlenmiştir. Kategorilerin sayısı öğrencilerin esneklik puanını vermektedir. Daha sonra cevapların toplandığı havuzda her bir cevabın kaç kere tekrar ettiği belirlenmiştir. Bu da öğrencilerin orijinallik puanının belirlenmesinde kullanılmıştır. 10. Soruda orijinallik puanı dereceli puanlama anahtarına göre yapılmış ve araca eklenen işlemlere puan verilmiştir.

Ölçek açık uçlu sorulardan oluştuğu için puanlama hem deneme uygulaması hem de asıl uygulamada, iki Fen ve Teknoloji öğretmeni tarafından yapılmıştır. Birinci puanlayıcı araştırmacının kendisi, ikinci puanlayıcı ise başka bir üniversitede yüksek lisans yapmış, ölçek hakkında önceden bilgilendirilmiş bir fen ve teknoloji öğretmenidir.

#### **3.4.4.4. Deneme Uygulaması**

Deneme uygulamasında ölçek, Tokat ilindeki ilköğretim okullarında ikinci kademedeki okumakta olan 71; 6. sınıf (33 erkek, 38 kız) , 69; 7.sınıf (25 erkek, 44 kız) ve 75; 8. Sınıf (38 erkek, 37 kız) toplam 215 öğrenciye uygulanmış elde edilen verilerle ölçeğin psikometri analizleri yapılmıştır. Öğrencilerin seçiminde uygun (kolay ulaşılabilir) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Herhangi bir değişkende kayıp verisi olan 35 katılımcı tüm analizlerin dışında tutulmuş, kalan 180 kişi deneme uygulamasının örneklemini oluşturmuştur. Deneme uygulaması sonucunda 180 öğrencinin teste verdikleri cevaplar iki fen ve teknoloji öğretmeni tarafından puanlanmış ve puanlayıcılar arasındaki tutarlılık düzeyi için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon katsayısı 0,998 olarak bulunmuştur. Bu da puanlamanın oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre testin psikometrik özellikleri incelenmiştir.

#### **3.4.4.5. Madde Analizleri**

Ölçeğe ait Madde-Toplam Puan Korelasyon Katsayıları, Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayıları, madde varyans ve ortalamaları Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.



Çizelge 3.3. Test maddelerinin Madde-Toplam Puan Korelasyon Katsayıları ve Cronbach  $\alpha$  İç tutarlılık Katsayıları

	Madde-Toplam	
	Korelasyonu	Cronbach $\alpha$
soru1	,420	,761
soru2	,308	,773
soru3	,509	,747
soru4	,543	,741
soru5	,564	,745
soru6	,461	,753
soru7	,410	,760
soru8	,469	,752
soru9	,367	,768
soru10	,449	,755

Madde-Toplam Puan korelasyon katsayılarının 0,30'un altında bir değer almadığı çizelgede görülmektedir. Elde edilen bu bulgu ölçek kapsamında yer alan maddelerin her birinin ölçtüğü özellik ile ölçeğin bir bütün olarak ölçtüğü özelliğin aynı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

#### 3.4.4.6. Testin Ayırt ediciliği

Öğrencilerin testten aldıkları toplam puanlar en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmış ve en yüksek puanlara sahip 51 kişi alt %27'lik grup, en düşük puanlara sahip 49 kişi ise üst %27'lik grup olarak tanımlanmıştır. Yapılan tanımlama ile testin tümünden üst gruptan elde edilen puanların ortalaması ile alt gruptan elde edilen puanların ortalaması arasındaki fark Bağımsız Gruplar t-Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge. 3.4. Bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p
Bilimsel Yaratıcılık	Alt %27'lik	49	60,8673	9,68556	-20,97	78,29	0,00*
	Üst %27'lik	51	120,2353	17,63416			

Alt ve üst grupta yer alan öğrencilerin teste verdikleri cevaplara ait puanların ortalamalarının testin tümü için istatistiksel olarak anlamlı farklılık ( $t=-20,97$ ,  $p<.05$ ) gösterdiği gözlenmektedir. Elde edilen bu bulgu testin, bilimsel yaratıcılığı yüksek olanlarla düşük olanları iyi ayırabildiğini göstermektedir.

#### **3.4.4.7. Güvenirlilik Çalışmaları**

Bu araştırmada geliştirilen Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0,775 olarak bulunmuştur. Pallant (2005)' e göre ideal bir ölçeğin Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısının 0,70' in üzerinde olması gerekmektedir. Bu yüzden BAYT'nin iç tutarlılığının yeterli düzeyde olduğu ifade edilebilir.

#### **3.4.4.8. Geçerlilik Çalışmaları**

Deneme uygulamasından elde edilen verilerle testin geçerlilik düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla testin eş zaman geçerliliği (uyum geçerliliği) ve kapsam geçerliliği ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

#### BAYT'nin Eş Zaman (Uyumluluk) Geçerliliğine İlişkin Çalışmalar

Eş zaman geçerliliğinde katılımcıların geliştirilmek istenen testten aldıkları puanlarla aynı kişilerin aynı davranışı ölçen eski bir test ya da ilişkili bir başka davranışı ölçen bir testten aldıkları puanlarla korelasyonuna bakılır (Büyüköztürk, 2012). Ancak bu iki test aynı veya yakın zamanda uygulanmış olmalıdır.

BAYT'nin eş zaman geçerliliğinin belirlenmesi için bilimsel yaratıcılığı ölçmek amacıyla daha önceden Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen ve Türkçe versiyonu (Kadayıfçı, 2008) bulunan Bilimsel Yaratıcılık Testi, BYT kullanılmıştır. Deneme uygulamasında katılımcılara birkaç saat arayla iki test uygulanmıştır. Bilimsel yaratıcılık testinin puanlaması Hu ve Adey'nin belirttiği kriterlere göre yapılmış ve her katılımcı için iki testten alınan puanlar hesaplanmıştır. İki test arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur ( $r=0,702$ ,  $p<.05$ ). Bu da araştırmacı tarafından geliştirilen BAYT'nin Hu ve Adey tarafından geliştirilen Bilimsel Yaratıcılık Testi ile uyumlu olduğunu ve aynı amaca hizmet ettiğini göstermektedir.

### BAYT'nin Kapsam Geçerliliğine İlişkin Çalışmalar

Kapsam geçerliliğinde esas olarak ‘test maddeleri ölçülmek istenen davranışı yansıtıyor mu?’ sorusunun cevabı aranır. Bu yüzden uzman görüşüne başvurulması gereklidir. Bu nedenle Gaziosmanpaşa ve Ondokuz Mayıs Üniversitelerinde eğitim ile ilgili bölümlerde yüksek lisans yapmakta olan 5 Fen ve Teknoloji öğretmeni ile lisans mezunu ve ülkemizin farklı bölgelerindeki okullarda çalışmakta olan 5 Fen ve Teknoloji öğretmenin testin bilimsel yaratıcılığı ölçüp ölçmediği hakkındaki fikirleri alınmıştır. Eğitimcilerin ölçeğin bilimsel yaratıcılığı ölçmeye uygun olduğu kanısında oldukları görülmüştür. Ölçek ile ilgili eğitimcilerin görüşleri Çizelge 3.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. Eğitimcilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testi'nin kapsamına ilişkin görüşleri

Madde	Eğitimci Görüşleri (n=10)	
	Uygun	Uygun Değil
1	10	0
2	9	1
3	9	1
4	10	0
5	10	0
6	10	0
7	10	0
8	10	0
9	10	0
10	9	1

Bu verilere dayalı olarak eğitimcilerin genel olarak BAYT'nin bilimsel yaratıcılığı ölçmeye uygun olduğunu düşündükleri söylenebilir.

### **3.5. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması**

Uygulamaya geçmeden önce Tokat ili Milli Eğitim Müdürlüğü'ne dilekçe yazılarak uygulama izni alınmıştır. Ölçekler Tokat ilindeki 8 okulda okumakta olan 7. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Ölçeklerin dağıtımı ve toplanması bizzat araştırmacı tarafından örneklem içerisindeki öğrencilerin buldukları okullara gidilerek gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilere bilimsel bir araştırmaya katılmanın önemi anlatılarak öğrenciler güdülenmeye çalışılmış; yaratıcılık ve ölçeklerin ölçmeyi amaçladıkları konular hakkında kısaca bilgilendirme yapılmıştır. Ölçekler sınıf ortamında uygulanmış, öğrencilere sorularla ilgili yönlendirmeler yapılmış ve BAYT için süre tutularak, belirlenen süre içerisinde sadece o soruyla ilgilenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmaya 320 öğrenci katılmıştır. Ancak daha sonra verilerinde eksiklik olduğu belirlenen 20 öğrenci analizlere dâhil edilmemiştir.

### **3.6. Verilerin Analizi**

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken betimsel istatistiksel metotların (Frekans, Yüzde, Ortalama, Standart sapma) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında; grup ortalamaları aynı değişkene ait olduğu, bağımsız oldukları, normal dağılım gösterdikleri ve dağılıma ait varyanslar eşit olduğu varsayımıyla t-Testi kullanılmıştır. Bağıntıların incelenmesinde normal dağılım gösteren ve sürekli olan değişkenler için Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Sonuçlar % 95 güven aralığında, anlamlılık  $p < .05$  düzeyinde çift yönlü olarak değerlendirilmiştir.

## **4. BULGULAR ve YORUMLAR**

Bu bölümde öğrencilerin BAYT, FTÖ ve E-NOS ölçeklerine verdikleri yanıtlar ile elde edilen verilerin istatistiksel analizlerle çözümlenmesi sonucu elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular, tablolar halinde gösterilerek açıklanmıştır.

### **4.1. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeyleri**

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri Bilim Alanında Yaratıcılık Testi (BAYT)'ne verdikleri cevapların puanlanmasıyla elde edilmiştir. Tokat ilinde yapılan asıl uygulamada Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,80 olarak bulunmuştur. BAYT'deki soruların açık uçlu olması ölçeğin değerlendirilmesinin yeterli derecede güvenilir olmasını engellemektedir. Bunun için BAYT'deki soruları, birbirinden bağımsız olarak araştırmacı ve daha önceden konu ve puanlama ölçütleri hakkında bilgilendirilmiş bir Fen ve Teknoloji öğretmeni puanlayarak değerlendirmiştir. İki puanlayıcı arasında tutarlılık olup olmadığının belirlenmesi için Pearson Momentler Çapımı Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. İki puanlayıcı arasında pozitif yönde yüksek düzeyde, anlamlı korelasyon bulunmuştur ( $r=0,997$ ,  $p<.05$ ). Buna göre soruların puanlanması oldukça güvenilirdir.

Öğrencilerin bilim alanında yaratıcılık testinden aldıkları puanlar 13 ile 142 arasında değişmektedir. Öğrencilerin testten aldıkları ortalama puan 72,93 belirlenmiştir. Öğrencilerin ölçekteki sorulardan aldıkları puanlara göre aritmetik ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerleri ve tahmini en büyük değerler belirlenmiş ve Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Öğrencilerin BAYT'den aldıkları puanların betimsel değerleri

Sorular	Puanlar	N=300	Ranj	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS
Soru 1	Akıcılık		6,00	0,00	6,00	1,97	1,03
	Esneklik		4,00	0,00	4,00	1,56	0,76
	Orijinallik		8,00	0,00	8,00	2,21	1,96
	Toplam		18,00	0,00	18,00	5,74	3,33
Soru 2	Akıcılık		10,00	0,00	10,00	3,50	1,96
	Esneklik		3,00	0,00	3,00	1,55	0,62
	Orijinallik		8,00	0,00	8,00	1,51	1,94
	Toplam		19,00	0,00	19,00	6,56	3,93
Soru 3	Akıcılık		10,00	0,00	10,00	4,52	1,91
	Esneklik		6,00	0,00	6,00	2,42	1,13
	Orijinallik		16,00	0,00	16,00	4,80	3,13
	Toplam		30,00	0,00	30,00	11,74	5,18
Soru 4	Akıcılık		8,00	0,00	8,00	3,44	1,46
	Esneklik		5,00	0,00	5,00	2,32	0,92
	Orijinallik		12,00	0,00	12,00	2,73	2,16
	Toplam		24,00	0,00	24,00	8,49	4,00
Soru 5	Akıcılık		6,00	0,00	6,00	2,59	1,09
	Esneklik		5,00	0,00	5,00	2,08	0,88
	Orijinallik		6,00	0,00	6,00	1,89	1,73
	Toplam		16,00	0,00	16,00	6,56	3,24
Soru 6	Akıcılık		8,00	0,00	8,00	2,90	1,43
	Esneklik		5,00	0,00	5,00	2,20	0,97
	Orijinallik		10,00	0,00	10,00	2,63	2,06
	Toplam		20,00	0,00	20,00	7,73	3,97
Soru 7	Akıcılık		8,00	0,00	8,00	2,39	1,42
	Esneklik		6,00	0,00	6,00	1,89	1,00
	Orijinallik		9,00	0,00	9,00	2,19	1,87
	Toplam		21,00	0,00	21,00	6,47	3,85
Soru 8	Akıcılık		10,00	0,00	10,00	3,95	1,74
	Esneklik		5,00	0,00	5,00	2,22	0,93
	Orijinallik		14,00	0,00	14,00	4,45	2,79
	Toplam		27,00	0,00	27,00	10,61	4,88
Soru 9	Araç ve yöntem puanı toplamı		6,00	0,00	6,00	1,51	1,61
	Orijinallik		4,00	0,00	4,00	1,74	1,74
	Toplam		10,00	0,00	10,00	3,25	3,09
Soru 10	İşlevler		14,00	0,00	14,00	4,38	3,12
	Orijinallik		5,00	0,00	5,00	1,39	1,46
	Toplam		19,00	0,00	19,00	5,77	4,03
Testten Alınan Toplam Puan			129,00	13,00	142,00	72,93	23,93

Akıcılık puanı sorulara verilen geçerli cevapların sayısıdır. Çizelge 4.1'den görüldüğü üzere akıcılık puanı ortalaması en fazla olan soru 3. Sorudur (Ort.:4,52). Buna göre öğrencilerin en fazla sayıda geçerli cevabı 3. soruda vermiş oldukları söylenebilir.

9. soruda akıcılık puanı yerine, kullanılan araç-gereçlere, 0-3 arasında puan verilmektedir. Aynı şekilde öğrencinin deneyi tasarlarken kullandığı yönteme de 0-3 arasında puan verilmektedir. Sonra öğrencinin kullandığı araç-gereçler için aldığı puanla, kullandığı yöntemden aldığı puan toplanmaktadır. Sonuç olarak öğrencinin soru için belirlenen bu kriterden alabileceği en yüksek puan 6'dır. Çizelge 4.1'den öğrencilerin bu soru için araç ve yöntem toplam puanı ortalamasının (1,51); araç-gereç ve yöntemlerden alınabilecek en yüksek puanın çok altında olduğu görülmüştür. Ancak öğrencilerin araç-gereç ve yöntemlerden aldığı maksimum puan incelendiğinde bazı öğrencilerin (14 öğrenci-%4,7) belirlenen kritere uygun araç-gereç ve yöntemleri kullanabildiği ve sorunun bu kriterinden 6 tam puan aldığı görülmüştür.

10. soruda akıcılık puanı yerine, öğrencinin tasarladığı araca eklediği geçerli işlevler göz önüne alınmaktadır. Bu soruda tasarıma eklenen geçerli işlevlerin sayısı 2 ile çarpılmakta ve öğrencinin işlevler puanının oluşturmaktadır (Örneğin tasarıma 2 işlev ekleyen çocuk  $2 \times 2 = 4$  puan alır ). Maksimum işlev puanı incelendiğinde bazı öğrencilerin (2 öğrenci-%0,7) 14 puan aldıkları (7 işlev ekledikleri) görülmüştür (bkz. Çizelge 4.1).

Esneklik puanı soruları verilen cevaplar için önerilen her bir kategori ya da sınıfa bir puan verilmesi ile elde edilmektedir (Örneğin 2. Soruda iletken maddelere örnek olarak; sadece katı maddeler sınıfından örnek madde yazan öğrenci tek bir sınıfa dâhil edilen cevaplar yazdığı için esneklik puanı 1 olacaktır). Esneklik puanının verildiği ilk sekiz soru için esneklik puanları ortalamaları incelendiğinde, öğrencilerin esneklik puanı ortalamasının en yüksek olduğu sorunun 3. soru olduğu görülmektedir.

Orijinallik puanı ilk sekiz soru için cevapların örneklem içindeki nadirliğini belirlenerek verilmektedir. İlk sekiz soru için her bir soruya verilen cevapların tümünün %5-%10 arasında rastlanan her cevaba 1 puan, %5'den az rastlanan cevaplara 2 puan verilmektedir. Diğerleri ise 0 puan almaktadır. İlk sekiz sorunun orijinallik puanı

ortalamaları incelendiğinde (bkz. Çizelge 4.1) orijinallik puanı ortalaması en yüksek sorunun 3. soru olduğu söylenebilir. Bu da öğrencilerin ilk sekiz soru içinde, öğrencilerin en nadir rastlanan fikirleri 3. soruya verdikleri anlamına gelmektedir.

9. soruda orijinallik puanı yöntemin orijinalliğine göre verilmektedir. Tüm cevapların %5'inden az karşılaşılan yöntemlere 4 puan, %5-%10 arasında karşılaşılan yöntemlere 2 puan, diğerlerine ise 0 puan verilmektedir. 9. soruda öğrenciler ortalama 1,74 orijinallik puanı almışlardır. 10. soruda ise orijinallik puanı öznel olarak; puanlayıcının tasarımıyla ilgili genel izlenimine göre 0-5 arasında puan vermesiyle elde edilmektedir. Bu soru içinde ortalama 1,39 olmakla birlikte, öğrencilerin aldığı maksimum puanın 5 olması (bkz. Çizelge 4.1) bazı öğrencilerin (%5,7'si) beklenen düzeyde yaratıcı tasarımlar oluşturduğunu ve puanlayıcılardan tam puan aldıklarını göstermektedir.

#### **4.2. Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerindeki Farklılaşma**

Bu alt problemde öğrencilerin bilim alanında yaratıcılık testi puanlarının cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları incelenecektir. Elde edilen Bağımsız Gruplar t-Testi sonuçları Çizelge 4.2'de görülebilir.

Çizelge 4.2. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık toplam puanlarının cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p
Kız	151	73,58	24,61	0,482	298	0,63
Erkek	149	72,25	23,27			

Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $t=0,438$ ,  $p>.05$ ). Buna göre öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarında cinsiyet farklılığının büyük önem arz etmediği söylenebilir.

#### **4.3. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki**

Araştırmanın bu alt probleminde, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları; tutum ölçeğindeki sorulara, bilimsel yaratıcılıkları ise BAYT'ne verdikleri cevaplar değerlendirilerek belirlenmeye çalışılmıştır. Değişkenler sürekli olduğu ve normal dağılım gösterdikleri için Pearson Momentler



Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında pozitif yönde, düşük düzeyde anlamlı ( $r=0,246$ ,  $p<.05$ ) bir ilişki olduğu görülmektedir (bkz. Çizelge 4.2). Bu ilişkinin düşük düzeyde olmasının nedeni, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumun, bilimsel yaratıcılığı etkileyen faktörlere dolaylı olarak etki etmesi olabilir. Ayrıca fen ve teknoloji dersini sevmek ya da sevmemek bilimsel yaratıcılık düzeyinin yüksek ya da düşük olacağı anlamına gelmez. Çünkü fen ve teknoloji dersine yönelik tutum dersin işlenişi ve öğretmene yönelik tutuma da bağlı olarak değişen bir faktördür.

Determinasyon katsayısı ( $r^2=0,06$ ) dikkate alındığında öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarındaki toplam varyansın %6'sının fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına bağlı olduğu söylenebilir.

#### 4.4. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları ile Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Arasındaki İlişki

Bu alt problemde öğrencilerin BAYT'den aldıkları puanlar ve E-NOS ölçeğine verdikleri yanıtlar değerlendirilmiştir. Bilimin doğası hakkında modern ya da gerçekçi, günümüz bilim insanlarınca kabul edilen cevaplar veren öğrencilerin, bilimsel yaratıcılıklarının da yüksek düzeyde olduğu varsayılmıştır. Elde edilen Bağımsız Gruplar t-Testi sonuçları Çizelge 4.3'de görülebilir.

Çizelge 4.3. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık toplam puanlarının bilimin doğası hakkında görüşleri değişkenine göre t-testi sonuçları

	Bilimin Doğası Hakkında Görüşü	N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p
Bilimsel Yaratıcılık	Gerçekçi (Modern)	72	84,0972	22,42619	-4,701	298	0,00*
	Yetersiz (Geleneksel)	228	69,3991	23,3452			

Elde edilen bulgulara göre bilimin doğası hakkındaki görüşleri modern ya da gerçekçi olan öğrencilerle, bilimin doğası hakkındaki görüşleri yetersiz olan öğrenciler arasında gerçekçi olanlar lehine anlamlı farklılık ( $t=-4,701$ ,  $p<.05$ ) bulunmuştur. Bu bulgular ışığında bilimsel yaratıcılığı yüksek bireylerin, bilimin doğasını anlama düzeylerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### 4.5. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Birinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Bu bölümde öğrencilerin BAYT'nin olasılıklı düşünmeyi ölçen, birinci sorusuna verdikleri cevaplar değerlendirilecektir (Teste verilen tüm cevaplara örnekler Ek 4'te görülebilir). 'Teknolojinin insanlara kartal gözü gibi çok iyi gören bir göz ya da köpek burnu gibi çoğu kokuyu alabilen gibi gelişmiş bir burun verebileceğini hayal edin. Bu durumun sonuçları neler olurdu, bu durum neler ortaya çıkarırdı?' sorusuna verilen cevaplardan puanlayıcılar tarafından hiçbir zaman gerçek olamayacak, bilim dışı ya da yaratıcılıkla ilgisiz bulunduğu için değerlendirmeye alınmayan geçersiz cevaplar Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. BAYT'nin birinci sorusuna verilen geçersiz cevaplar

Fikir	n	%
Allah böyle bir şeyin yapılmasına izin vermez o yüzden bilim insanları böyle bir şey yapamaz	10	3,33
Teknoloji hiçbir zaman o kadar gelişmez	9	3,00
Bilmiyorum / Hayal edemiyorum	8	2,67
Proton/ Elektronları da görürdük	10	3,33

Teste verilen geçersiz cevaplar incelendiğinde öğrencilerden hayal kurup, varsayımlarda bulunmaları istendiği halde öğrencilerden %9'unun 'Allah'ın izin vermeyeceği...' ya da 'Teknolojinin hiçbir zaman o kadar gelişmeyeceği...' gibi fikirler ileri sürerek hayal etmekten kaçındıkları görülmektedir. Ayrıca geçersiz bulunan cevaplar arasında atom altı parçacıkların iyi gören bir gözle görülebileceği ifadesinin bulunması öğrencilerden bazılarının görme konusunda alternatif kavramları olabileceğini göstermektedir.

Teste verilen geçerli cevaplar esneklik puanının verilebilmesi için kategorilere ayrılmıştır. Bu araştırma için elde edilen kategoriler: Sosyal yaşam, İnsan duyularında değişim, Kaza ve afetler, Yenilikler, Kanunlar ve kurallardır.

Teste verilen cevaplardan geçerli bulunup değerlendirmeye alınan cevaplar Çizelge 4.5' de verilmiştir. Kategoriler baş harfleri ya da ilk iki harfleriyle ifade edilmiştir.

Çizelge 4.5. BAYT'nin birinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları

Kategori	Fikir	n	%	Puan
İDD.	Kötü kokuları da alırız. (çöp gibi vs)	85	28,33	0
İDD.	Her şeyi çok daha iyi gördük-Daha iyi gördük	56	18,67	0
İDD.	Kaybolan şeyleri kolayca bulurduk	38	12,67	0
İDD.	Evde yapılan yemeğin kokusunu alırdık	55	18,33	0
KK.	Hırsızlık olmazdı/azalardı/hırsızlar yakalanırdı	21	7,00	1
SY.	Görmek istemediğimiz şeyler/kötü şeyler görürdük	16	5,33	1
KA.	Yemeklerin yanması engellenirdi	18	6,00	1
SY.	Özel hayat/gizlilik diye bir şey kalmazdı	16	5,33	1
İDD.	İnsan hayatı kolaylaşırdı/insanlara kolaylık olurdu	12	4,00	2
İDD.	Her şeyi kolayca algıladık.	12	4,00	2
KK.	Polislerin işi kolaylaşırdı/dedektiflik kolay olurdu.	10	3,33	2
KK.	Suçlular/teröristler yakalanırdı-Cinayetler çabuk çözüldü/ azalardı	9	3,00	2
Y.	İletişim araçları değişirdi/gelişirdi	8	2,67	2
KA.	Kazalar engellenirdi	6	2,00	2
İDD.	Avlanmak kolaylaşırdı/avcılarının işi kolaylaşırdı	10	3,33	2
KK.	Uyuşturucu kullananlar yakalanırdı	6	2,00	2
SY.	İnsanlar arası anlaşmazlık/kavga çıkardı	6	2,00	2
KA.	Depremi/doğal afetleri önceden hissederdik	13	4,33	2
KK.	Kopya çekilemezdi	11	3,67	2

Testin birinci sorusuna verilen geçerli cevaplar incelendiğinde öğrencilerin genellikle sıradan cevaplar verdikleri görülmüştür. Özellikle nadir görüldüğü için grup içinde orijinallik açısından 1 ya da 2 puan alan cevapların arasında gerçekten orijinal olabilecek çok az fikrin bulunduğu, verilen cevapların yetersiz kaldığı görülmüştür.

#### 4.6. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin İkinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Testin ikinci sorusu öğrencilerin düşüncelerindeki akıcılığı ölçmeyi amaçlamaktadır. Bunun için öğrencilerden 'Elektriği diğer maddelere göre daha iyi iletebilen maddelere mümkün olduğunca çok sayıda örnek yazmaları' istenmiştir. Puanlayıcılar tarafından geçersiz sayılan ve tümü alternatif kavram olan cevaplar belirlenerek değerlendirmeye alınmamıştır. Geçersiz cevaplar Çizelge 4.6' de verilmiştir.

Çizelge 4.6 BAYT'nin ikinci sorusuna verilen geçersiz cevaplar

Fikir	n	%
Mıknatıs	10	3,33
Saç teli	2	0,67
Hidrojenli karışım	2	0,67

Görüldüğü üzere öğrencilerden bazılarının mıknatısın, saç telinin ve hidrojenli karışımların elektriği daha iyi iletildiğine dair alternatif kavramları vardır (mıknatısın yapıldığı madde iletkenliğini etkiler; plastikten yapılmış buzdolabı süsü gibi mıknatıslar elektriği iyi iletmez, saç teli ıslak olmadığı sürece elektriği iyi iletmez, hidrojen iletkenidir ancak karışımda hangi maddelerin bulunduğu yazılmamış bu da bu karışımın iletken olup olmadığı hakkında karar veremeyeceğimiz anlamına gelir).

Soruda esneklik puanının verilmesi için geçerli cevaplar kategorilere ayrılmıştır. Bu araştırma için kategoriler: Katı, Sıvı, Gaz, Plazma, Karışım ve Diğer maddeler Öğrencilerin bilim alanında yaratıcılık testine verdikleri geçerli cevaplar Çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. BAYT'nin ikinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları

Kategori	Fikir	n	%	Puan
Katı	Demir	165	55,00	0
Katı	Bakır	160	53,33	0
Katı	Altın	50	16,67	0
Katı	Gümüş	48	16,00	0
Karışım	Tuzlu su	125	41,67	0
Katı	Alüminyum	48	16,00	0
Katı	Çivi	17	5,67	1
Katı	Çelik	28	9,33	1
Katı	Çinko	22	7,33	1
Katı	Kalem ucu	18	6,00	1
Diğer	İnsan vücudu	18	6,00	1
Karışım	Sirke-su karışımı	14	4,67	2
Katı	Çatal	6	2,00	2
Katı	Kaşık	10	3,33	2
Katı	Tungsten	3	1,00	2

Çizelge 4.7. BAYT'nin ikinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları (devamı)

Kategori	Fikir	n	%	Puan
Sıvı	Cıva	2	0,67	2
Plazma	Ateş	1	0,33	2
Katı	Krom	7	2,33	2
Katı	Nikel	10	3,33	2
Katı	Teneke	4	1,33	2
Katı	Ataç	3	1,00	2
Katı	Anahtar	3	1,00	2
Diğer	Islak tahta	14	4,67	2
Diğer	Platin	12	4,00	2
Katı	İğne	2	0,67	2
Karışım	Limonlu su	10	3,33	2
Karışım	Deniz suyu	3	1,00	2

Öğrencilerin bu sorudaki performanslarının oldukça iyi olduğu, ateş ve insan vücudu yaratıcı olabilecek örnekleri buldukları görülmüştür.

#### 4.7. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Üçüncü Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Bilim alanında yaratıcılık testinin üçüncü sorusu öğrencilerin bilimsel sorular sorma ve bilimsel problemler bulma becerilerini ölçmektedir. Öğrencilerden 'Dinozorlarla ilgili merak ettikleri ve araştırmak isteyecekleri soruları yazmaları' istenmiştir. Gerçekçi bilimsel dayanağı olmayan fikirler, alternatif kavramlar ve mantıksız cevaplar puanlayıcılar tarafından geçersiz bulunarak değerlendirmeye alınmamıştır. Öğrencilerin verdikleri geçersiz cevaplar Çizelge 4.8' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 BAYT'nin üçüncü sorusuna verilen geçersiz cevaplar

Fikir	n	%
Ağızından ateşi nasıl çıkarır?/Ateş çıkarır mı?	45	15
İnsanları yiyor muydu?	57	19
Merak ettiğim herhangi bir şey yok.	12	4

Çizelge 4.8'den de görüleceği üzere öğrencilerden 12 tanesi hayal güçlerini çalıştırmakta sınırlı kalmıştır. Öğrenciler dinozorlarla ilgili olabilecek bilgileri 6. Sınıfta öğrenmektedir. Ayrıca bilim kurgu filmlerinde ve belgesellerde onlardan sıkça bahsedildiği görülmektedir. Buna rağmen öğrencilerin %34'ünün dinozorlar ve

yaşadıkları zamanla ilgili alternatif kavramlara sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin mitolojik bir yaratık olan ejderhalarla, dinazorları karıştırdığı ve onların ağızlarından ateş çıkardığını düşündükleri görülmektedir.

Öğrencilerin %19'unun da dinozorlarla insanların aynı dönemde yaşadığına dair alternatif kavrama sahip oldukları görülmektedir (dinozorlar günümüzden 65 milyon yıl önce yok olmuş; insanın olası atalarından evrimi ise günümüzden ancak 7-8 milyon yıl öncesine dayandırılmaktadır). Bunun nedeni temelde jeolojik zamanların anlaşılammış olması olabilir. Soruya verilen cevaplar, esneklik puanının verilebilmesi için puanlayıcılar tarafından kategorilere ayrılmıştır. Bu araştırma için kategoriler: Fiziksel-genel özellikleri, Geçmişleri ve günümüz, Beslenme şekli, Üreme, Yaşam alanı, Hayvan davranışları, Türe özgü özelliklerdir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri geçerli bulunan cevaplar Çizelge 4.9' da verilmiştir. Kategoriler kısaltılarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. BAYT'nin üçüncü sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları

Kategori	Fikir	n	%	Puan
FGÖ.	Boyu ne kadardı?	178	59,33	0
BŞ.	Ne ile beslenir/ ne yedi ?	95	31,67	0
YA.	Nerede yaşardı?	46	15,33	0
FGÖ.	Kilosu neydi?	59	19,67	0
GG.	Neden soyu tükendi?	150	50,00	0
FGÖ.	Dişlerinin boyu ne kadardı?	17	5,67	1
FGÖ.	Kuyruk uzunluğu kadardı?	16	5,33	1
FGÖ.	Ömürleri kaç yıldır/ kaç yıl yaşardı?	21	7,00	1
FGÖ.	Kemiklerinin sayısı kaç taneydi?	15	5,00	1
FGÖ.	Görmesi nasıl/ ne kadar keskin görürdü/ kaç metre uzağı görürdü?	19	6,33	1
FGÖ.	Yumurta boyu/ büyüklüğü ne kadardı?	16	5,33	1
FGÖ.	Kuyrukları neden var/ ne işe yarar/ neden uzun/nasıl kullanırlardı?	13	4,33	2
HD.	Neden korkarlardı?	1	0,33	2
GG.	Ne zaman soyu tükendi?	3	1,00	2
FGÖ.	Yavruların boyu ne kadardı?	5	1,67	2
FGÖ.	Yavruların kilosuna ne kadardı?	4	1,33	2
GG.	Kökenleri hangi canlıya dayanır/ nesilleri nereden gelir?	2	0,67	2
TÖÖ.	Boyu neden uzundu?	2	0,67	2
TÖÖ.	Hangi türdü?	9	3,00	2
GG.	Şimdi/şu anda yaşasaydı neler olurdu?	2	0,67	2
TÖÖ.	En uzun/ büyük dinozor hangisiydi?	4	1,33	2

Çizelge 4.9. BAYT'nin üçüncü sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları (devam)

Kategori	Fikir	n	%	Puan
FGÖ.	Tırnak uzunluğu ne kadardı?	10	3,33	2
TÖÖ.	Hepsi yırtıcı mıydı?	6	2,00	2
FGÖ.	Hangi renkteydi?	9	3,00	2
FGÖ.	Renk değiştirirler miydi?	5	1,67	2
FGÖ.	Doğaya yararları neydi/ zararları var mıydı?	3	1,00	2
FGÖ.	Kendini nasıl savunurdu/korurdu?	2	0,67	2
FGÖ.	Zeka düzeyi ne kadardı?	10	3,33	2
FGÖ.	Kemiklerinin ağırlığı ne kadardı?	11	3,67	2
FGÖ.	Kemik uzunluğu ne kadardı?	10	3,33	2
TÖÖ.	En güçlü dinazor hangisiydi?	6	2,00	2
YA.	Yuvaları var mıydı/ yuva yaparlar mıydı?	3	1,00	2
YA.	Suda yaşarlar mıydı?	2	0,67	2
FGÖ.	Ayaklarının boyu ne kadardı?	12	4,00	2
BŞ.	Yavrularını nasıl beslerdi?	3	1,00	2
HD.	Birbirleriyle nasıl iletişim kurarlardı?	8	2,67	2
FGÖ.	Soğuğa ne kadar dayanıklıydılar?	2	0,67	2
FGÖ.	Çene basıncı gücü ne kadardı?	2	0,67	2
FGÖ.	Kulak işitme gücü ne kadardı?	3	1,00	2
Ü.	Kaç yavrusu olurdu?	2	0,67	2
FGÖ.	Nasıl yürürdüler?	8	2,67	2
FGÖ.	Uçabilirler miydi?	5	1,67	2
FGÖ.	Sesleri nasıl çıkardı?	7	2,33	2
FGÖ.	Tüyleri var mıydı?	2	0,67	2
FGÖ.	Hasta olurlar mıydı?	2	0,67	2
FGÖ.	Yıkanır mı/temizlenirler miydi?	2	0,67	2
FGÖ.	Uyurlar mıydı/nerede uyurlardı?	6	2,00	2
FGÖ.	Yüzebilirler miydi?	2	0,67	2
FGÖ.	Susuzluğa dayanabilirler miydi?	4	1,33	2

Çizelge 4.9' a göre öğrencilerin cevapları incelendiğinde oldukça sıradan cevaplar oldukları görülmektedir. Orijinallik puanı alan, nadir rastlanan cevapların çoğunun kitaplara bakılarak öğrenilebilecek düşük düzeyde sorular oldukları görülmektedir. Orijinallik puanı alan sorulardan geri kalanların meraktan ötürü sorulabilecek sorular olduğu görülmüştür. Bundan dolayı öğrencilerin problem bulma konusunda yeterince yaratıcı olamadıkları söylenebilir.

#### 4.8. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Dördüncü Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Bilim alanında yaratıcılık testinin dördüncü sorusu öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Bunun için öğrencilere aslında çok rastlanan ancak üzerinde fazla düşünülmemeyen ‘İssiz ormanda kaybolsaydınız hayatta kalmak için neler yapardınız?’ sorusu sorulmuş öğrencilerden ‘Sadece ormanda bulabilecekleri şeylerle hayatta kalmak için yapacakları şeyleri listelemeleri’ istenmiştir. Öğrencilerden bazıları bu soruyu Suzanne Collins’in Açlık Oyunları (2011) adlı kitabındaki oyunlarda yer alan görevlerden birine benzetmiştir. Bu yüzden öğrencilerden bazıları cevaplarını yazarken kitabını kahramanının yaptığı şeyleri yapacağını belirtmiş, cevaplarına ‘Katniss gibi bende ....’ şeklinde başlamışlardır. Bu da bazı öğrencilerin (öğrencilerin %5’i) kitabın etkisinde kaldığını ve yeterince orijinal olmadığını göstermektedir. Öğrencilerin soruya verdikleri problemi çözmeye odaklanmayan ve puanlayıcılar tarafından geçersiz bulunan cevaplar Çizelge 4.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. BAYT’nin dördüncü sorusuna verilen geçersiz cevaplar

Fikir	n	%
Ağlardım	7	2,33
Bilmiyorum	2	0,67

Çizelge 4.10’dan da görüleceği gibi öğrencilerin %3’ü ormanda tek başında kalma, kaybolma durumunda sorunla baş etme becerisi üzerine yoğunlaşmamış ve öğrencilerin %2,3’ü ağlayacağını söylemiştir. Yaratıcılık sorunlara çözümler bulma becerisi olarak düşünülürse ve sorudada öğrencilerden ‘hayatta kalabilmek için yapacakları şeyleri’ sıralamalarının istendiği düşünülürse bu cevabın problemi çözmediği dolayısıyla da yeterince yaratıcı olmadığı görülür.

Esneklik puanının verilmesi için geçerli bulunan cevaplar puanlayıcılar tarafından kategorilere ayrılmıştır. Bu araştırma için kategoriler: Barınma, Yön bulma, Fiziksel ihtiyaçları karşılama, Savunma, Zaman geçirme amaçlı etkinlikler, Geri dönme planlarıdır. Öğrencilerin soruya verdikleri geçerli bulunan, problemi çözmeye odaklanan Çizelge 4.11’ de verilmiştir. Kategoriler baş harfleriyle kısaltılarak ifade edilmiştir.



Çizelge 4.11. BAYT'nin dördüncü sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları

Kategori	Fikir	n	%	Puan
FİK.	Yiyecek arardım	35	11,67	0
FİK.	Su arardım	40	13,33	0
FİK.	Ağaçtaki meyveleri yerdim	85	28,33	0
B.	Ağaçtan ev yapardım	55	18,33	0
FİK.	Balık tutardım	34	11,33	0
B.	Ateş yakardım	36	12,00	0
FİK.	Hayvan avlardım/ yerdim	40	13,33	0
YB.	Karınca yuvalarına bakarak yön bulmaya çalışırdım	15	5,00	1
ZG.	Hayvanlarla arkadaş olurum	16	5,33	1
S.	Taş veya ağaçtan silah yapardım/kesici alet yapardım	15	5,00	1
B.	Yapraklardan yatacak yer yapardım	18	6,00	1
GDP.	Çıkış yolu arardım	15	5,00	1
YB.	Güneşi takip ederek yön bulurdum	4	1,33	2
FİK.	Ağaç özlerinden ilaç yapardım	1	0,33	2
FİK.	Hayvan yağlarını yakarak ısıtırdım	2	0,67	2
B.	Topraktan ev yapardım	1	0,33	2
B.	Canlı kalıntılarından ev yapardım	1	0,33	2
FİK.	Olta yapardım	10	3,33	2
S.	Mızrak yapardım	8	2,67	2
GDP.	Ateş yakıp dumanını görmelerini sağlardım	6	2,00	2
GDP.	Sesimi başkalarına duyurmak için bağırdım	2	0,67	2
FİK.	Yaprak yerdim	3	1,00	2
YB.	Rüzgar yönüne bakarak yön bulurdum	2	0,67	2
B.	Sığınacak/barınacak bir yer arardım	6	2,00	2
GDP.	Geldiğim yönü takip edip geri dönerdim	7	2,33	2
B.	Kuş tüyünden yatak yapardım	1	0,33	2
FİK.	Hayvan postundan giysi yapardım	4	1,33	2
FİK.	Yapraklardan giysi yapardım	4	1,33	2
ZG.	Hayvanlarla anlaşmayı denerdim	5	1,67	2
ZG.	Hayvan beslerdim	2	0,67	2
YB.	Kutup yıldızına bakarak yön bulurdum	10	3,33	2
FİK.	Göl bulup yıkanırđım	1	0,33	2
B.	Ağaca çıkar orada yatarđım	11	3,67	2
GDP.	İmdat yazarım/işaret yapardım	6	2,00	2
FİK.	Sarmaşıktan halat yapardım	1	0,33	2
B.	Gizli bir yerde saklanırdım	5	1,67	2
ZG.	Ormanda gezerdim işime yarayacak şeyler bulmak için	3	1,00	2
FİK.	Mantar yerdim	2	0,67	2
FİK.	Böcek yerdim	2	0,67	2

Çizelge 4.11 incelendiğinde de görüleceği üzere öğrencilerin cevaplarında, ‘sarmaşıktan halat yapardım’ ya da ‘hayvan postundan giysi yapardım’ gibi yaratıcı olmaktan uzak, filmlerde ve kitaplarda rastlanabilecek cevapların yanında; ‘ormanda işime yarayacak şeyler bulmak için gezerim’ ve ‘yapraklardan giysi yapardım’ gibi yaratıcı olabilecek cevaplara da rastlanmıştır.

#### 4.9. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Beşinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Bilim alanında yaratıcılık testinin beşinci sorusu öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılan bir çevre problemi olan ‘denizlerde balık miktarının azalması’ sorununa çözüm önerileri bulmaları istenmiştir. Problemi çözmeye odaklanmadığı için puanlayıcılar tarafından geçersiz bulunan ve değerlendirmeye alınmayan cevaplar Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12 BAYT’nin beşinci sorusuna verilen geçersiz cevaplar

Fikir	n	%
Balıkçıları hapse atardım	5	1,67
Bilmiyorum	8	2,67

Çizelge 4.12’den de görüleceği üzere öğrencilerin %2,67’si soru hakkında hiçbir fikir yürütememiştir. Bunun nedeni denizlerde balıkların azalmasına neden olabilecek etmenleri düşünememiş olmaları olabilir. Ayrıca öğrencilerden %1,67’si tanesi bütün balıkçıları hapse atmanın sorunu çözeceğini düşünmüş ancak sorun balıkçıları hapse atmakla çözülemeyecek bir sorun olduğu için ve cevabın bilimsel dayanağı olmadığı için cevap puanlayıcılar tarafından geçersiz bulunmuştur. Puanlayıcılar tarafından geçerli bulunan cevaplar kategorilere ayrılmıştır. Bu araştırma için kategoriler: Kurallar ve av aletleri, Cezalar, Bilinçlendirme, Deniz kirliliği, İhtiyacın başka kaynaklardan karşılanması, Koruma altına alma ve üretme, Gemiler ve deniz araçlarıdır. Öğrencilerin sorulara verdikleri geçerli ve mantıklı bulunan ve sorunu çözebileceği düşünülen cevaplar kategorileriyle birlikte Çizelge 4.13’de verilmiştir. Kategoriler kısaltılarak verilmiştir.

Çizelge 4.13. BAYT'nin beşinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları

Kategori	Fikir	n	%	Puan
DK.	Denize çöp/atık atılmamalı- deniz kirletilmemeli	55	18,33	0
DK.	Denizler arıtılmalı/temizlenmeli/temizlettiririm	45	15,00	0
Ko.	Av yasağı koyulmalı	35	11,67	0
C.	Küçük balıkları avlayanlara ceza getirilmeli	31	10,33	0
C.	Cezalar koyulmalı	31	10,33	0
İK.	İthal/başka yerden balık getiririm	20	6,67	1
İK.	Balıkları ayrı yerde üretimim/Tesis-akvaryumda üretimim	28	9,33	1
İK.	Balık tüketimini azaltırım	17	5,67	1
DK.	Fabrika atıklarını azaltırım	19	6,33	1
GD.	Gemilerin geçişlerini azaltırım/önlerim	18	6,00	1
DK.	Denize kimyasal atık atılmasını engellerim	8	2,67	2
B.	İnsanları bilgilendiririm/bilinçlendiririm	13	4,33	2
B.	Afişler asarım	2	0,67	2
B.	Sempozyum/seminer düzenlerim	2	0,67	2
B.	İnsanları uyaracak tabelalar asarım	2	0,67	2
DK.	Fabrikalara filtre taktırım	4	1,33	2
B.	Durumu protesto ederim	2	0,67	2
Ko.	Denize görevli/bekçi koyarım	3	1,00	2
Ko.	Kıyılara duvar/barikat yaparım	3	1,00	2
İK.	Balık fiyatlarını artırıyorum	3	1,00	2
GD.	Güneşle çalışan gemi/deniz aracı yaparım	3	1,00	2
Ku.	Ağ kullanımını yasaklarım	10	3,33	2
Ku.	Olta satışını engellerim	5	1,67	2
B	İnsanları uyarırım	14	4,67	2
Ko.	Balıkların üremesini sağlayacak ilaç/hormon yaparım	5	1,67	2

Çizelge 4.13'den de görüleceği gibi öğrencilerin ürettikleri fikirler bu soruda diğer sorulara oranla sınırlı kalmıştır. Bu da fikirlerin akıcılığının düşük olduğunu göstermektedir. Ancak öğrencilerin gelişim seviyeleri ve bilgi düzeyleri düşünüldüğünde bu soruya 'Balıkların üremesini sağlayacak ilaç/hormon üretimim' ya da 'Güneşle çalışan gemi/deniz aracı yaparım' gibi yaratıcı cevaplar buldukları görülmüştür.

#### 4.10. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Altıncı Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Bilim alanında yaratıcılık testinin altıncı sorusu verilen bir durumla ilgili hipotezler kurma becerisini ölçmektedir. Bunun için öğrencilere 'Türkiye'de bebek ölümlerinin

geçmişten günümüze değişim grafiği verilmiş, öğrencilere Türkiye’de geçmişten günümüze gelindikçe bebek ölümlerinin azaldığı bilgisi verilmiş, öğrencilere örnek bir hipotez verilmiş ve öğrencilerden bunların nedenleri ile ilgili başka hipotezler bulmaları’ istenmiştir. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan geçersiz bulunanlar Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 BAYT’nin altıncı sorusuna verilen geçersiz cevaplar

Fikir	n	%
Ülkenin gelişmesi	24	8
Aşırı doğurganlığın azalması	10	3,3
Bilmiyorum	5	1,67

Soruya verilen geçersiz sayılan cevapların çoğu; soru içinde geçen ve örnek verilen hipotez (ülkenin gelişmesi, aşırı doğurganlığın azalması) olduğu için geçersiz sayılmıştır. Çünkü öğrencilerden beklenen yeni hipotezler bulmalarıdır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan geçerli bulunanlar esneklik puanının verilmesi için puanlayıcılar tarafından kategorilere ayrılmıştır. Bu araştırma için kategoriler: Bilimsel gelişmelerle ilgili faktörler, Eğitim düzeyindeki gelişmelerle ilgili faktörler, Sosyal hayattaki gelişmelerle ilgili faktörler, Beslenme alışkanlıklarındaki değişmelerle ilgili faktörler, Çevre olanakları ile ilgili faktörler, Hizmet sektöründeki gelişmelerle ilgili faktörlerdir. Öğrencilerin altıncı soruya verdikleri puanlayıcılar tarafından geçerli bulunan cevaplar kategorileriyle birlikte Çizelge 4.15’de verilmiştir. Kategoriler kısaltmalarla gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. BAYT’nin altıncı sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları

Kategori	Fikir	n	%	Puan
BiG.	Teknoloji gelişti/ilerledi	40	13,33	0
BiG.	Doğumların hastanede yapılması/evde doğum yapılmaması	30	10,00	0
S.	Doğumların azalması/çok çocuk yapılmaması/bakamayacak kadar çocuk yapılmaması	35	11,67	0
E.	İnsanların bebeklerle ilgili bilgilenmesi	59	19,67	0
Ç.	Bakım şartlarının düzelmesi	50	16,67	0
S.	Aile gelirlerinin artması/ekonomi/maddi durumun düzelmesi	68	22,67	0
H.	Hastanelerin artması	20	6,67	1
BiG.	Tıbbın gelişmesi	25	8,33	1

Çizelge 4.15. BAYT'nin altıncı sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları (devamı)

Kategori	Fikir	n	%	Puan
BiG.	Doktorların uzmanlaşması/Doktorların iyi olması	17	5,67	1
Be.	Annenin/çocuğun iyi beslenmesi	19	6,33	1
BiG.	Sağlık sorunlarının/ölümcül çocuk hastalıklarının azalması/salgın hastalıkların azalması	9	3,00	2
H.	Sağlık imkânlarının artması	8	2,67	2
BiG.	Hastalıkların erken teşhisi/önlenmesi/annede var olan hastalıkların belirlenmesi	5	1,67	2
S.	Kadınların kariyer yapmaları	11	3,67	2
BiG.	Hastalıklara çare bulunması	7	2,33	2
S.	İnsanların geç evlenmeleri	8	2,67	2
S.	Savaşların azalması/bitmesi	6	2,00	2
H.	Aile hekimliği uygulamasının olması	2	0,67	2
H.	Sağlık kuruluşlarına ulaşımın kolaylaşması	8	2,67	2
H.	Hastanelerin temizliği	6	2,00	2
BiG.	Tıbbi makinelerin/aletlerin artması/gelişmesi	3	1,00	2
E.	Bebeklerle daha çok ilgilenilmesi	5	1,67	2
E.	Aile planlaması yapılması	7	2,33	2
S.	İşsizliğin azalması	5	1,67	2
S.	Kürtaj yapılması	3	1,00	2
BiG.	İlaçların üretilmesi/bilinçsiz ilaç kullanmama	8	2,67	2
S.	Köyden kente göç/kentleşme artması	3	1,00	2
BiG.	Düzgün aşılan yapılması	6	2,00	2
E.	Sigara, alkol uyuşturucu kullanmama	4	1,33	2
E.	Eğitim düzeyinin artması	12	4,00	2
BiG.	Doğum/ameliyat tekniklerinin artması	10	3,33	2
Ç.	Çocuk esirgeme kurumlarının artması	11	3,67	2
H.	Doktor kontrolünün düzenli yapılması	9	3,00	2
E.	Annelerin kendilerine hamilelikte iyi bakması	11	3,67	2

Çizelge 4.15 incelendiğinde öğrencilerin sosyal bilimlerle de ilgili olan bu soruya birçok hipotez ürettikleri, dolayısıyla akıcılıklarının fazla olduğu söylenebilir. Ancak bu hipotezlerin arasında yaratıcı olan fikirlerin sayısının az olduğu, çoğu fikrin okul kitaplarında bulunabilecek sıradan hipotezler olduğu görülmüştür.

#### 4.11. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Yedinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Bilim alanında yaratıcılık testinin yedinci sorusu da öğrencilerin hipotez kurma becerilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Soruda öncelikle öğrencilere erozyonla ilgili çeşitli

bilgiler verilmiştir. Daha sonra farklı ülkelerle Türkiye’deki erozyon şiddeti karşılaştırılmış ve öğrencilere örnek bir hipotez verilmiştir; öğrencilerden ‘Türkiye’de erozyon şiddetinin diğer ülkelerden daha fazla olmasının nedenleriyle ilgili hipotezler bulmaları’ istenmiştir. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan puanlayıcıların geçersiz kabul ettikleri cevaplar Çizelge 4.16’ dendir.

Çizelge 4.16. BAYT’nin yedinci sorusuna verilen geçersiz cevaplar

Fikir	n	%
Türkiye’de orman tahribatının daha fazla olması	7	2,33
Bilmiyorum	2	0,67

Cevapları geçersiz bulunan %2,33 öğrencinin, soruda örnek verilen hipotezin aynısını yazdıkları için, fikirleri geçersiz bulunmuş, 2 öğrenci ise hipotez kurmada zorlanmıştır. Esneklik puanının verilmesi için puanlayıcılar geçerli buldukları cevapları kategorilere ayırmışlardır. Bu araştırma için kategoriler: Coğrafi konumla ve iklimle ilgili faktörler, Jeolojik yapıyla ilgili faktörler, Kentleşme ile ilgili faktörler, Teknik uygulamalar ile ilgili faktörler, Sosyo–Ekonomik Nedenler ve Eğitimidir. Soruya verilen geçerli cevaplar ve kategorileri kısaltılarak Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. BAYT’nin yedinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları

Kategori	Fikir	n	%	Puan
E.	Bilinçsizlik	30	10,00	0
S.	Ağaç dikilmemesi	82	27,33	0
K.	Kentleşme	39	13,00	0
J.	Eğimin fazla olması	37	12,33	0
S.	Orman yangınlarının fazla olması	37	12,33	0
S.	Çevre kirliliği	21	7,00	1
S.	Orman/ağaçların az olması	24	8,00	1
C.	Yağmur/yağışın fazla olması	29	9,67	1
C.	İklimin bazı bölgelerde kurak olması	15	5,00	1
C.	Rüzgârın bazı bölgelerde daha fazla olması	17	5,67	1
T.	Anız yakılması	2	0,67	2
C.	Doğal afetlerin (deprem..) fazla olması	14	4,67	2
S.	Ağaçların yakacak olarak kullanılması	9	3,00	2
E.	Önem verilmemesi	8	2,67	2
T.	Tarlaların yanlış sürülmesi	9	3,00	2
T.	Ormanlara bakım yapılmaması	10	3,33	2

Çizelge 4.17. BAYT'nin yedinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları (devamı)

Kategori	Fikir	n	%	Puan
T.	Tarlaların sürekli ekilmesi	1	0,33	2
T.	Boş/çıplak arazilerin çok olması	7	2,33	2
J.	Toprak yapısının erozyona elverişli olması	12	4,00	2
T.	Yanlış tarım/yanlış bitki dikilmesi	2	0,67	2
T.	Yanlış/aşırı sulama	4	1,33	2
J.	Yükseltinin fazla olması/ engebeli arazi/ yer şekilleri	14	4,67	2
C.	Üç tarafının denizlerle çevrili olması	9	3,00	2
J.	Akarsuların taşkın yapması	2	0,67	2
E.	Eğitimsizlik	2	0,67	2
C.	Akarsuların fazla olması	4	1,33	2
T.	Set yapılmaması	2	0,67	2
T.	Fosil yakıt tüketimi	3	1,00	2
K.	Nüfus fazlalığı	1	0,33	2
S.	Geri dönüşümün az olması	8	2,67	2
S.	Ağaca dayalı endüstrinin çok olması	3	1,00	2
C.	Asit yağmurları	1	0,33	2
T.	Barajların çok olması/yapılması	3	1,00	2
J.	Akarsuların eğimli olması	2	0,67	2

Verilen geçerli cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin bu soruda yeterince fikir üretebildikleri, öğrencilerin bazılarının 'Türkiye'de barajları çok olması', 'Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması' ve 'Türkiye'de akarsuların eğimli olması' gibi yaratıcı olabilecek hipotezleri kurabildikleri görülmüştür.

#### 4.12. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Sekizinci Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Bilim alanında yaratıcılık testinin sekizinci sorusu öğrencilerin bir ürün üzerinde yaratıcı değişiklikler ve geliştirmeler yapma becerisini ölçmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerden 'Basit bir oyuncak arabayı çocuklara daha ilginç, eğlenceli gelecek bir biçimde geliştirmeleri, ona yeni özellikler eklemeleri' istenmiştir. Soruya geçersiz cevap veren olmamıştır. Soruya verilen cevaplar puanlayıcılar tarafından kategorilere ayrılmıştır. Bu araştırma için kategoriler: Estetik görünüm (ışıklar, renk, resimler, sesler, ....), Güvenlik, İşlevsellik, Hız, güç ve enerji, Pedagojik ihtiyaçlardır. Soruya verilen geçerli cevaplar kategorilerle birlikte Çizelge 4.18' de verilmiştir. Kategoriler kısaltılarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. BAYT'nin sekizinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları

Kategori	Fikir	n	%	Puan
E.	Ses	85	28,33	0
E.	Işık	57	19,00	0
İ.	Uçabilme	59	19,67	0
İ.	Kumandalı	61	20,33	0
İ.	Robota dönüşen	39	13,00	0
E.	Renkli	24	8,00	0
E.	Şarkı çalan/söyleyen	16	5,33	1
İ.	Komutla çalışan	16	5,33	1
P.	İçinde oyuncak sürücü	17	5,67	1
G.	Sağlam/kırılmayacak	16	5,33	1
H.	Hızlı	19	6,33	1
İ.	Pervane	11	3,67	1
İ.	İçine binecek kadar büyük	15	5,00	1
İ.	Kapıları açılan	23	7,67	1
İ.	Üstü açılan	6	2,00	2
İ.	Ses kaydı yapan	8	2,67	2
İ.	Silecekleri çalışan	2	0,67	2
E.	Tekerlekleri ışıklı	3	1,00	2
E.	Gerçek ayna	2	0,67	2
P.	Çizgi film kahramanı	9	3,00	2
İ.	Büyüyüp küçülebilen	3	1,00	2
P.	Komik şeyler anlatan	2	0,67	2
P.	Eğitici	9	3,00	2
P.	Masal/hikaye anlatan	5	1,67	2
E.	Tekerlekleri renk değiştirebilen	1	0,33	2
H.	Modifiyeli	11	3,67	2
İ.	Egzoz	12	4,00	2
G.	Tekerlekleri kırılmayacak/patlamayacak	4	1,33	2
İ.	Nitro	5	1,67	2
İ.	Suda giden	8	2,67	2
İ.	İçine koltuk	5	1,67	2
G.	Park sensörü	1	0,33	2
İ.	Vagon	2	0,67	2
H.	Zıplayabilen	10	3,33	2
P.	Alfabeyi öğreten	4	1,33	2
İ.	Otomatik çalışan	7	2,33	2
P.	Dans eden	9	3,00	2
P.	İngilizce öğreten	3	1,00	2
G.	Tekerlekleri değişebilen/ Yedek lastiği olan	9	3,00	2
İ.	Duvarda gidebilen/tırmanabilen	8	2,67	2



Çizelge 4.18. BAYT'nin sekizinci sorusuna verilen geçerli cevaplar ve aldıkları orijinallik puanları (devamı)

Kategori	Fikir	n	%	Puan
E.	Fren sesi	2	0,67	2
İ.	Amortisör	3	1,00	2
G.	Kanserojen madde içermeyen	3	1,00	2
İ.	Takla atan	3	1,00	2
H.	Motoru güçlü	12	4,00	2
P.	İçine şeker konulan	2	0,67	2
G.	Kendi kendini dezenfekte eden	1	0,33	2

Çizelge 4.18'e göre öğrencilerin cevaplarının oldukça sıradan olduğu söylenebilir. Öğrencilerin oyuncak arabaya ekledikleri özelliklerin bazılarının zaten günümüzdeki oyuncak arabalarda bulunduğu görülmektedir. Buna rağmen öğrencilerden bazıları 'kendi kendini dezenfekte etme' ve 'duvara tırmanabilme' gibi yaratıcı bazı özellikleri de eklemeyi düşünmüştür. Genel olarak soruya verilen cevapların, öğrenci düzeyi düşünüldüğünde, orta düzede yaratıcı olduğu söylenebilir.

#### 4.13. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Dokuzuncu Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Bilim alanında yaratıcılık testinin dokuzuncu sorusu öğrencilerin deney tasarlama becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi kazanımlarında, yaratıcılıkla ilgili kazanımların genellikle deney tasarlama ile ilgili olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin deney tasarlama becerilerinin gelişimi çok önemlidir. Soruda öğrencilerden; 'Farklı markalara ait üç yapıştırıcıdan gerekli şartları sağlayan ve güçlü olanı seçebilmek için bir deney tasarımları' istenmektedir. Öğrencilerin soruya önerdikleri geçersiz yöntemlerin içeriği Çizelge 4.19 da verilmiştir.

Çizelge 4.19. BAYT'nin dokuzuncu sorusuna önerdikleri geçersiz yöntemler

Yöntem	n	%
Yapıştırıcıları koklayarak deneme	20	6,67
Yapıştırıcıları birbirine karıştırarak güçlü yapıştırıcı yapma	18	6,00
Markasına bakma	24	8,00
Deney için malzeme, yöntem önermeme, deney tasarlamama	37	12,33

Çizelge 4.19 incelendiğinde öğrencilerin %12,3'ünün deney tasarlama konusunda fikir yürütemedikleri, hayal güçlerini kullanamadıkları görülmüştür. Öğrencilerin % 6,67'si ise yapıştırıcıları koklayarak iyi olanı ayırt edeceğini söylemiştir ancak bilimsel olarak bilinmeyen kimyasal maddeleri koklamak ve güçlü yapıştırıcıları da kokusundan ayırt etmek mümkün olmadığından geçersiz sayılmıştır. Öğrencilerden %6'sı üç yapıştırıcıyı birbirine karıştırarak yeni güçlü bir yapıştırıcı elde edip bunu kullanmayı önermiştir. Ancak bilimsel olarak yapıştırıcıları karıştırıp iyi bir yapıştırıcı elde edeceğinizin bir garantisi olmadığı gibi kimyasal olarak maddelere zarar verebilecek bir yapıştırıcı da elde edilebilir. Bu yüzden bu yöntem puanlayıcılar tarafından geçersiz sayılmıştır.

Soruda markaların adının bilinmediği söylenmesine rağmen öğrencilerden %8'i ise markalarına bakarak ayırt edeceğini söylemiştir ancak sadece markalarına bakarak bir yapıştırıcının güçlü olup olmadığına dair karar vermek de bilimsel açıdan yanlış bir tutum olacağı için bu fikir de puanlayıcılar tarafından geçersiz sayılmıştır. Öğrencilerin dokuzuncu soruya önerdikleri geçerli yöntemler Çizelge 4.20'de verilmiştir.

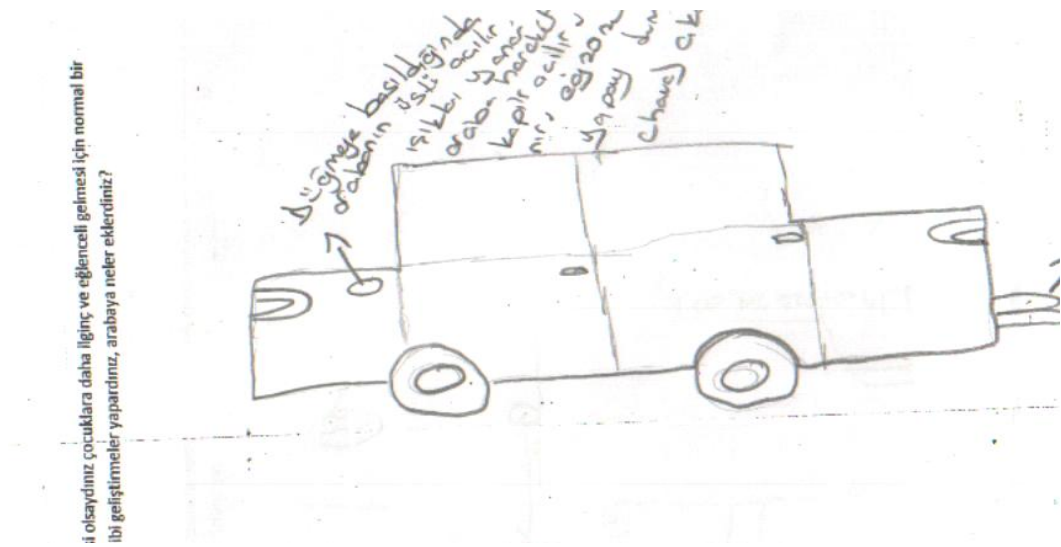
Çizelge 4.20. BAYT'nin dokuzuncu sorusuna önerilen geçerli yöntemler ve aldıkları yaratıcılık puanları

Yöntem	n	%	Puan
Kırılmış bir vazoyu yapıştırma	36	12,00	0
Kâğıtları birbirine yapıştırma	24	8	2
Kalemleri yapıştırma	18	6	2
Kırık askıları yapıştırma	27	9	2
Kâğıtları ağaç dallarına yapıştırma	1	0,33	4
Eş tahta parçalarını birbirine yapıştırma	11	3,67	4
Eşit ağırlıkları tavana yapıştırma	14	4,67	4
Eşit ağırlıktaki demir parçalarını duvara yapıştırma	13	4,33	4
Demir parçalarını birbirine yapıştırıp ayırmaya çalışma	12	4	4
Kumaş parçalarını birbirine yapıştırma	14	4,67	4
Makaralardan oluşan bir düzenek kullanma	10	3,3	4
Farklı amaçlı düzenekler	20	6,67	4

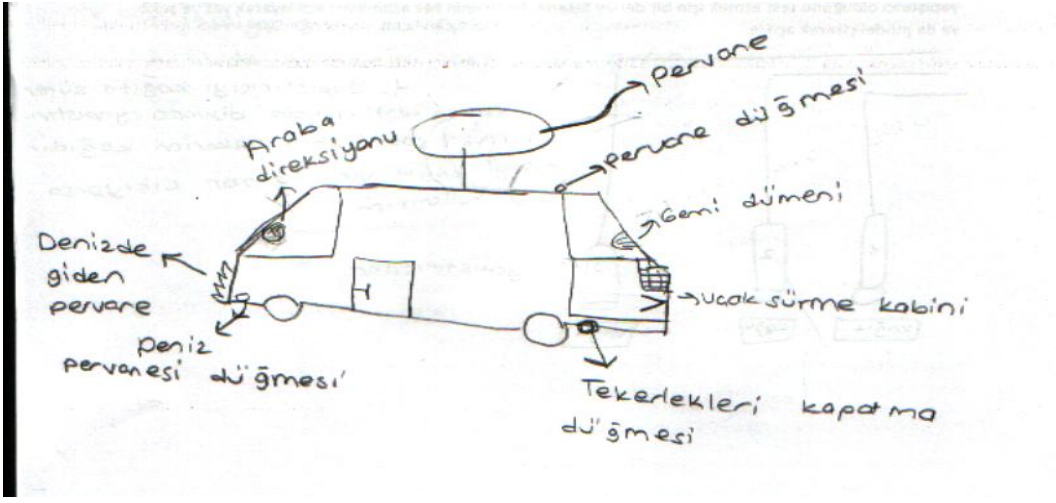
Çizelge 4.20'den görüleceği üzere öğrencilerin % 12'si yaratıcı bir deney geliştirememiştir. Orijinallik puanı alan yöntemler değerlendirildiğinde bunların birçoğunun sıradan yöntemler oldukları görülmektedir.

#### 4.14. Öğrencilerin Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Onuncu Sorusuna Verdikleri Cevaplar

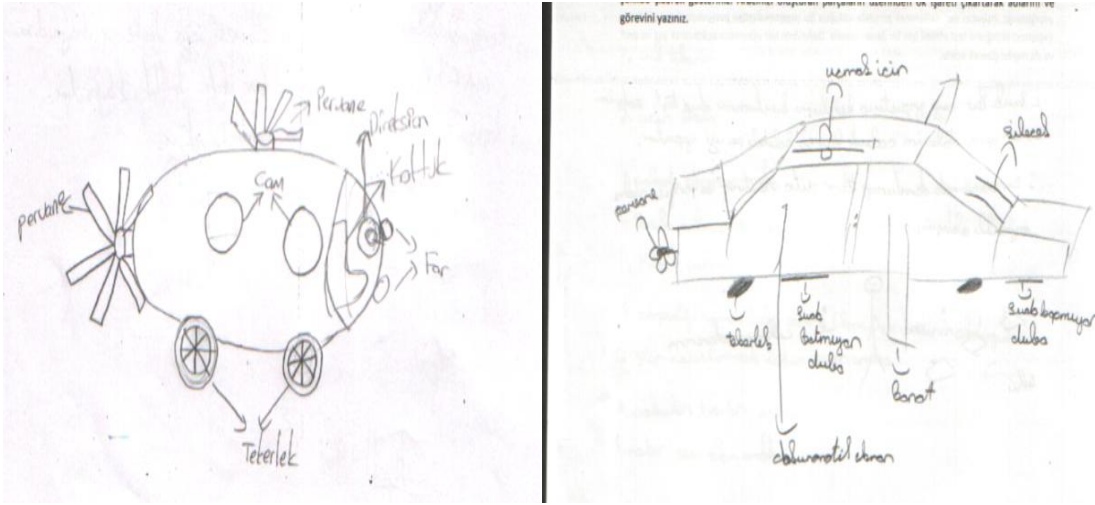
Bilim alanında yaratıcılık testinin onuncu sorusu öğrencilerin tasarım yapma becerisini ölçmektedir. Öğrencilerden ‘Hem havada, hem karada hem de denizde gidebilecek bir araç tasarımları ve araçlarının işlevlerini oklar çıkararak çizerek göstermeleri’ istenmiştir. Öğrencilerin çizdiği tasarımlardan yedinci sınıf düzeyini yansıtacak çizimlere uygun bulunmayan birebir araba, gemi ya da uçak çizimleri geçersiz sayılmıştır. Öğrencilerin %14’ü geçersiz tasarımlar çizmiştir. Öğrencilerin en fazla 7 işlev önerdikleri görülmüştür. Öğrencilerin önerdikleri değişik işlevler: suda kolay gitmesini sağlayacak sivri burun, yan yatabilen/gizlenebilen tekerlekler, farlar, kaldıraç, havaya veya suya girdiğinde kilitlenen kapılar, arabayı kaldırabilecek güçte pervane, uçuş modunda hava basıncı ayarlama, kazaya uğradığında şişen balonlar, periskop, zırh, kürek, direksiyon, manevra kabiliyeti sağlayan kanatlar, suyu enerjiye dönüştüren araç, tekerleklerin sürtünmesini azaltıcı araç, hafif olması için hava boşluğu, güneş paneli, çarpışma esnasında hasarı engelleyecek kaygan yüzey, dışarıyı gözetlemek için cam, haberleşmek için antendir. Öğrencilerin önerdikleri bu işlevlerin yedinci sınıf düzeyi düşünüldüğünde birçoğunun yeterince yaratıcı olmadığı görülmektedir. Çizimlerdeki orijinallik düşünüldüğünde 1, 2, 3, 4 ve 5 puan alan tasarımlara birer örnek Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de gösterilmektedir.



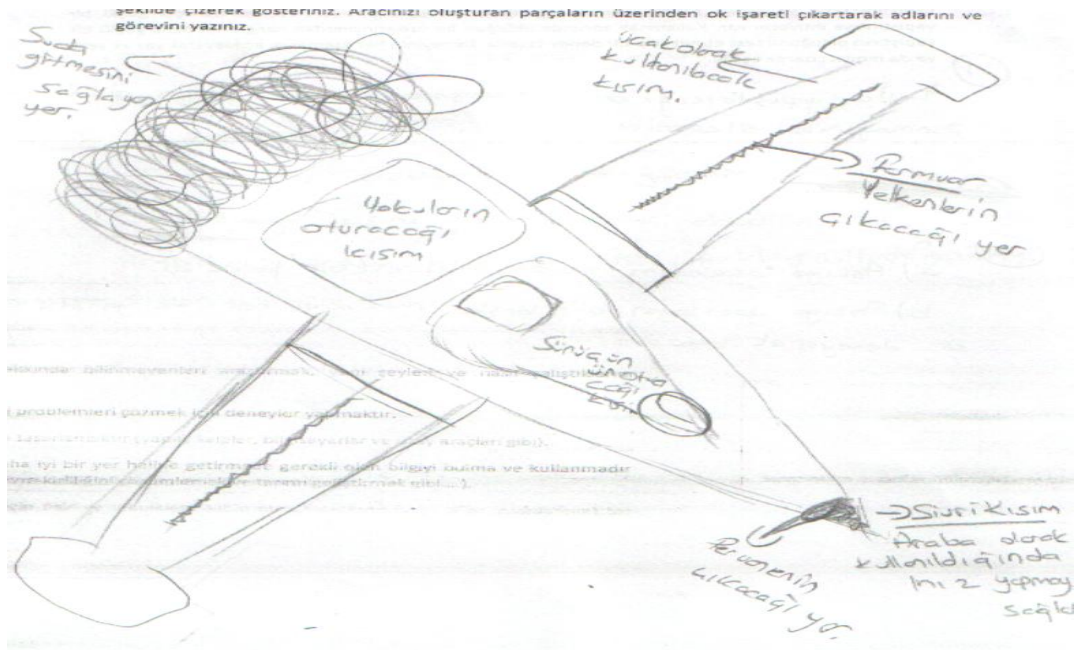
Şekil 4.1. Testin 10. Sorusundan 0 orijinallik puanı alan çizim örneği



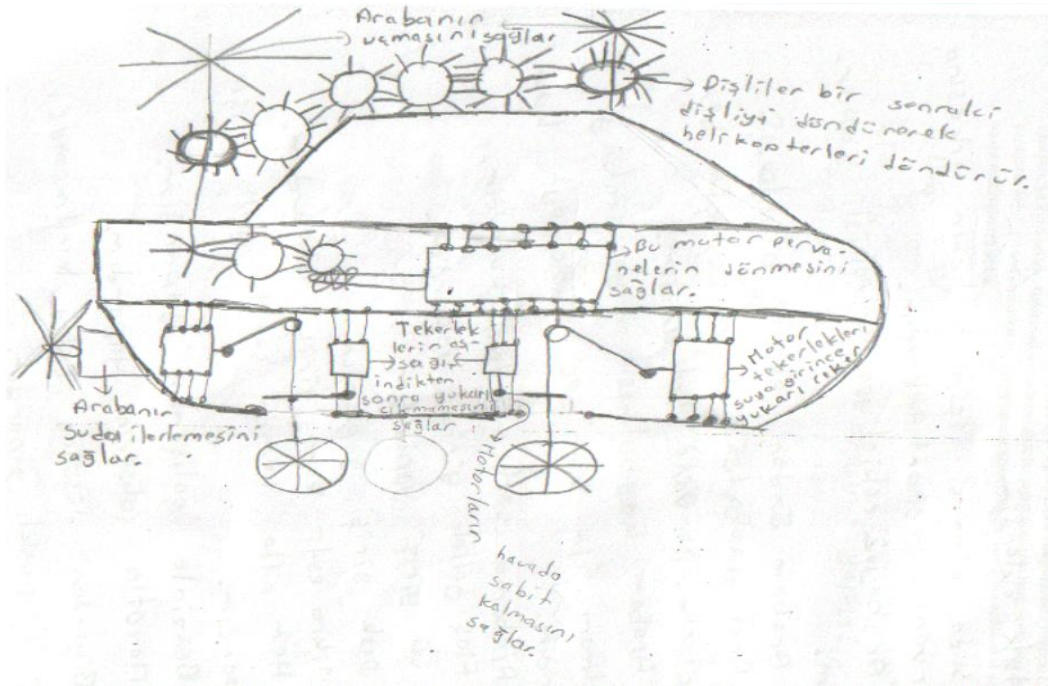
Şekil 4.2. Testin 10. Sorusundan 1 orijinallik puanı alan çizim örneği



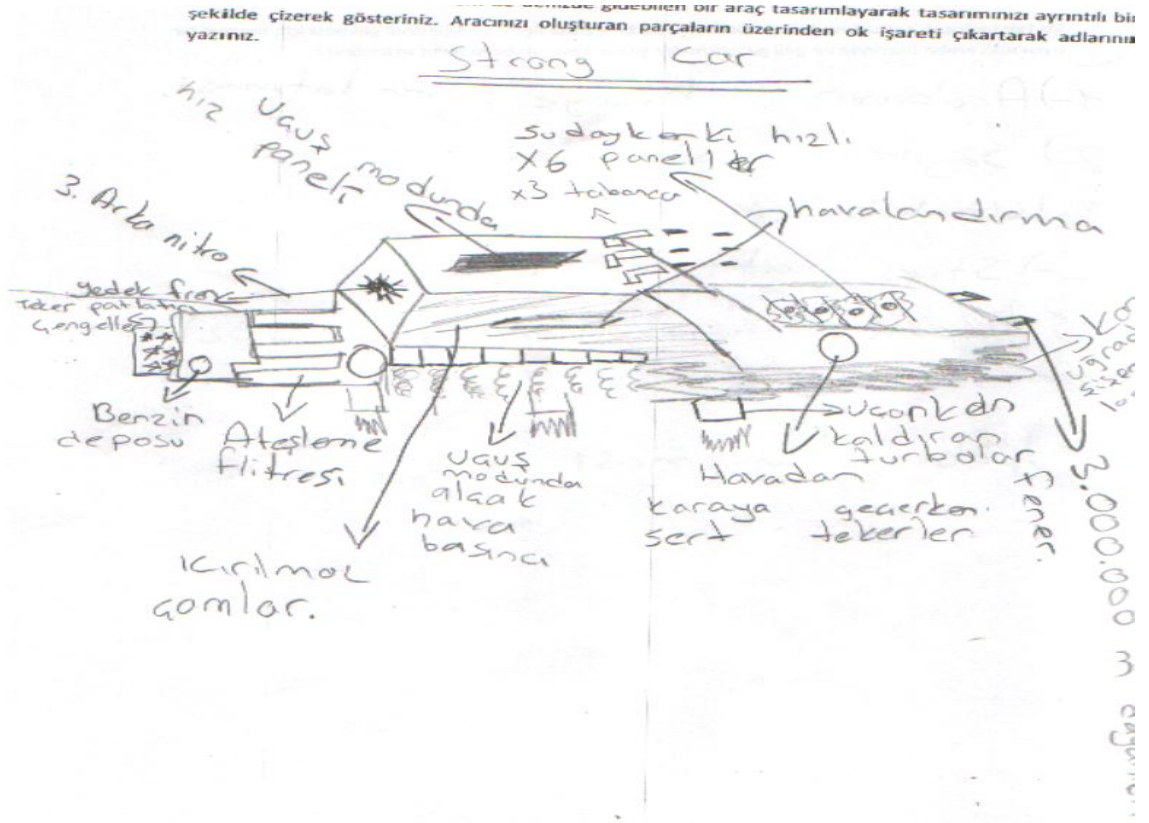
Şekil 4.3. Testin 10. Sorusundan 2 orijinallik puanı alan çizim örnekleri



Şekil 4.4. Testin 10. Sorusundan 3 orijinallik puanı alan çizim örneği



Şekil 4.5 Testin 10. Sorusundan 4 orijinallik puanı alan çizim örneği



Şekil 4.6. Testin 10. Sorusundan 5 orijinallik puanı alan çizim örneği



Şekil 4.7. Testin 10. Sorusundan 5 orijinallik puanı alan çizim örneği



## **5. TARTIŞMA VE SONUÇ**

Bu bölümde, araştırma sürecinde toplanan veriler üzerinde yapılan istatistiksel analizler sonucunda elde edilen bulgular diğer araştırma sonuçları ile tartışılmış ve değerlendirmelerde bulunulmuştur. Ayrıca araştırma sonuçları ve yapılan tartışmalar ışığında eğitimcilere ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

### **5.1. Tartışma**

#### **5.1.1. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin Belirlenmesi ile İlgili Sonuç ve Tartışma**

Araştırmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri farklı ıraksak üretim operasyonları yoluyla incelenmiştir. İraksak üretime dayalı sorularla öğrencilerin olasılıklı düşünme, problem bulma ve çözme, hipotez kurma, deney tasarlama ve teknik geliştirme yapma becerileri ölçülmeye çalışılmıştır. Sorular akıcılık, esneklik ve orijinallik alt boyutlarına göre değerlendirilmiş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Araştırmada bilimsel yaratıcılık puanı ortalaması 72,9 olarak bulunmuştur. Araştırmada elde edilen toplam maksimum puan 142'dir. Örneklemdaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının genel olarak düşük ve orta düzey arasında değişmekte olduğu söylenebilir. Türkiye'de bilimsel yaratıcılıkla ilgili yapılan diğer araştırmalarda da öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının düşük ya da orta düzeyde olduğu bulunmuştur (Kadayıfçı, 2008; Kılıç, 2011). Bu da araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Sorulara verilen cevaplar nitelik açısından incelendiğindeyse çoğunun oldukça sıradan olduğu ve 7. Sınıf öğrencilerinden beklenebilecek orijinallik düzeyinin çok altında kaldığı görülmüştür. Öğrencilerin ıraksak düşünme becerilerinin çok düşük olduğu ve çeşitli kalıplara bağlı kaldıklarından yaratıcı olamadıkları gözlenmiştir. Ayrıca her ne kadar programlarda yer alsın da okuldaki derslerde yaratıcılığın geliştirilmesine yeterince zaman ayırlanamamakta ve öğrencilerden hep tek yolla düşünceleri beklenmektedir.

Bu yüzden öğrenciler odaktan uzaklaşmamış, farklı çözüm yolları ve fikirler bulmakta zorlanmış olabilirler. Bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde Pekmez, Aktamış ve Taşkın (2009) İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını bilimsel yaratıcılık testinin Türkçe versiyonunu kullanarak ölçmüşler, öğrencilerin verdikleri cevapları incelemişler ve cevapların çoğunlukla sıradan olduğu sonucuna varmışlardır.

Trentham (1975) yaratıcılık test puanlarının, dikkat dağıtan etmenlerden etkilendiğini bulmuştur. Öğrencilerin test performansları dış etkenlerden etkilendiği için de beklenen düzeyde yaratıcılık gösterememiş olabilirler. Çünkü bilim alanında yaratıcılık testi okullarda sınıf ortamında derslerde uygulanmıştır ve uygulama sırasında öğrenciler dışarıdan ya da yan sınıflardan gelen seslerden ve sınıfa giren kişilerden etkilenmiş olabilirler.

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde görülen bir başka durumsa öğrencilerin görme duyusu, iletkenlik ve dinazorların yaşadığı zaman hakkında alternatif kavramlara sahip olduğudur. Türkiye ve yurtdışında yapılan başka çalışmalarda da öğrencilerin bu konular hakkında alternatif kavramlara sahip oldukları bulunmuştur (Şen, 2003; Kubiato ve Prokop, 2007; Dal, 2007).

### **5.1.2. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeyleri ile Cinsiyetleri Arasındaki İlişki ile İlgili Sonuç ve Tartışma**

Bilimsel yaratıcılığın cinsiyete göre değişip değişmediği hakkında farklı görüşler ve farklı bulgular vardır (Achieng’Rabari ve ark, 2011; Baer ve Kaufman, 2008; Charyton ve ark., 2007). Bu çalışmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $t=0,438, p>.05$ ).

Yurtiçi ve yurt dışında yapılan çalışmalarda bu bulguyu destekleyenler vardır (Shukla ve Sharma, 1986; Ayverdi ve ark., 2011). Sansanwal ve Sharma (1993) Hindistan’da 13-16 yaşları arasındaki ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını Majumdar (1975)’ın bilimsel yaratıcılık testini kullanarak incelemişler, kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Mohamed (2006) Arizona’daki 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını, kendi geliştirdiği testi kullanarak, cinsiyet değişkenine göre incelemiş ve kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Ayverdi ve arkadaşları (2011) Hu ve Adey (2002)’nin bilimsel yaratıcılık



testini kullanarak ilköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını çeşitli değişkenler açısından incelemişler, cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

Bu bulguyu desteklemeyen bir çalışma bulunmuştur. Eskişehir’de okumakta olan ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileriyle çalışmasını yürüten ve Hu ve Adey (2002)’in bilimsel yaratıcılık testini kullanan Kılıç (2011) öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puan ortalamaları arasında, kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulmuştur ( $t=3,308$ ,  $p<0,05$ ).

Bütün bu bulgular değerlendirildiğinde bilimsel yaratıcılıkta cinsiyet farklılıkları açısından bir konsensüs oluşmadığı görülmektedir. Bunun nedeni farklı kültürel yapıların bilimsel yaratıcılığı destekleme düzeyinin de farklı olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca bulgulardaki bu farklılık uygulanan testlerin farklı olmasından doğan bir sonuç da olabilir. Konu ile ilgili daha çok araştırma yapılması bu durumun daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

### **5.1.3. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumları ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Arasındaki İlişki ile İlgili Sonuç ve Tartışma**

Araştırmalar genel olarak öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ve genel olarak bilime yönelik tutumlarının düşük düzeyde olduğunu göstermektedir (Choi ve Cho, 2002; Gallagher & Tobin, 1987; Fensham ve Harlen, 1999; Mbajiorgu & Ali, 2003; Yager & McCormack, 1989) .

Bu çalışmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında pozitif yönde, düşük düzeyde anlamlı ilişki ( $r=0,246$ ,  $p<0,05$ ) bulunmuştur. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum bilimsel yaratıcılıktaki varyansın %6’sını açıkladığı bulunmuştur. Yurtiçi ve yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde bu bulgunun çoğunlukla desteklendiği görülmüştür (Yager, 1989; Lee&Erdogan, 2007). Liang (2002), lise öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile bilime yönelik tutumları arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki ( $r=0,591$ ,  $p<0,01$ ) bulmuştur. Dhattrak ve Wanjari (2011) Hindistan’da 500 öğrenciyle yürüttükleri araştırmalarında lise öğrencilerinin yaratıcılıkları ile bilimsel tutumları arasında düşük düzeyde anlamlı ilişki ( $r=0,22$ ) bulmuşlardır.

Bu bulguyu desteklemeyen iki çalışma bulunmuştur. Jo (2009) Koreli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını yapısal eşitlik modeli ile incelemiş ve bilimsel yaratıcılığın bilime yönelik tutumla ilişkili olmadığını bulmuştur ancak bilime yönelik tutumun bilimsel yaratıcılığı dolaylı olarak etkileyebileceği yorumunu yapmıştır (tahmini parametre=-0,04). Kılıç (2011) tez çalışmasında ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile bilimsel tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır ( $r=0,052$ ,  $p>.05$ ).

Bütün bu bulgular değerlendirildiğinde fen ve teknoloji dersine yönelik ya da bilime yönelik tutumun bilimsel yaratıcılığı düşük düzeyde etkileme nedeni, derse yönelik tutumun farklı faktörlerden ve ders başarısından da etkilenebilmesi, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumunun, öğretmenlerine ve dersin işlenişine yönelik tutumlarını da barındırması olabilir. Ayrıca derse yönelik tutum dersle ilgili bilişsel becerileri kullanmayı isteme düzeyini de etkileyebilir ki bu bilişsel beceriler fen ve teknoloji dersi için problem bulma ve çözme ve hipotez kurma gibi becerilerdir.

Bilimsel yaratıcılıkla, bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Bilimin doğası hakkında modern görüşlere sahip olanlar lehine anlamlı farklılık ( $t=-4,701$ ,  $p<.05$ ) vardır. Bilimin doğası hakkındaki görüşleri modern ya da gerçekçi olan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Liang (2002) araştırmasında bilimin doğasını anlama ve bilimsel yaratıcılık arasında pozitif yönde, düşük düzeyde anlamlı ilişki ( $r=0,245$ ) bulmuştur. Jo (2009) bilimsel yaratıcılık ve bilimin doğasını anlama arasında anlamlı ilişki (tahmini parametre=0,33) bulmuştur. Bütün bu araştırmalar, bu araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Buna göre bilimin doğasını anlama bilimsel yaratıcılıkta belirleyici faktörlerden birisidir denilebilir.

## **5.2. Sonuçlar**

İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarının incelendiği bu araştırmanın sonuçları özetle:

1. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanlarının ortalaması 72,9 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının düşük ve orta düzey arasında değiştiği

görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplardan, daha nadir rastlandığı için orijinallik puanı alan fikirler değerlendirilmiş ve bunların çoğunun sıradan olduğu görülmüştür. Öğrenciler zihinsel gelişim düzeylerinden beklenen orijinallikte cevaplar üretememişlerdir.

2. Öğrencilerin görme, iletken maddeler ve dinazorların yaşadıkları dönemle ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür.

3. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur.

4. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ile bilimsel yaratıcılıkları arasında düşük düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutumun bilimsel yaratıcılığa etkisinin az olduğu görülmüştür.

5. Öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarıyla bilimsel yaratıcılıkları arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Bilimin doğası hakkında modern ya da gerçekçi görüşe sahip olanlar, yetersiz görüşe sahip olanlara göre bilim alanında yaratıcılık testinden daha yüksek puanlar almışlardır. Buna göre bilimin doğasını anlamanın bilimsel yaratıcılıkta önemli olduğu görülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre araştırmacı ve öğretmenlere şu öneriler verilebilir.

### **5.2.1. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ve Programın Uygulanmasına Yönelik Öneriler**

- Şu anda yürürlükte olan programda yaratıcı düşünmeye yönelik etkinliklere yer verilmiş olsa da bunlar yetersiz düzeydedir. Programda yaratıcı düşünme etkinliklerine daha çok yer verilmelidir.
- Öğretmenlere, yaratıcı düşünme ve yaratıcı düşünmenin geliştirilmesi hakkında hizmet içi eğitimler düzenlenerek, bilimsel yaratıcılık açısından fen ve teknoloji dersinin etkililiği artırılabilir.
- Bilimsel yaratıcılığın geliştirilebilmesi için öğretmenler öğrencilere, gerçek yaşama ilişkin problemler bulmaları ve bunlar için çözüm önerileri geliştirmeleri konusunda destek olabilirler. Sınıfta üretilen sıra dışı fikirleri teşvik edebilirler.

- Fen ve teknoloji sınıfları, yaratıcılığı destekleyecek materyaller kullanılarak düzenlenebilir.
- Fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin kendi kendilerine deneyler yapmaları ve kendi aralarında tartışmaları sağlanabilir. Öğrencilerin merak ettikleri şeyleri incelemeleri için kendi deneylerini tasarlamaları teşvik edilebilir.
- Öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına yardımcı olacak düzenlemelere ihtiyaç vardır. Şu anki programda bu yetersiz düzeydedir.
- Fen ve teknoloji derslerinde öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri, eğlenceli bir ortam yaratılarak öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ve daha yaratıcı olmaları sağlanabilir.

### **5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler**

- Bu çalışma ilköğretim 7. Sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Başka kademe, ders ve sınıflar içinde bilimsel yaratıcılık araştırılabilir.
- Bu çalışma Tokat ilinde yürütülmüştür. Türkiye genelinde de benzer çalışmaların yapılması Türkiye'deki öğrencilerin bilimsel yaratıcılığı hakkında daha bütünsel bir yaklaşım elde edilmesini sağlayabilir.
- Bu çalışmada kişilikle ilgili değişkenler incelenmemiştir. Bilimsel yaratıcılığı yüksek öğrencilerin kişilik özellikleri incelenebilir.
- Bu çalışmada yaşa göre bilimsel yaratıcılığın değişimi incelenmemiştir. Bilimsel yaratıcılığın yaşlara göre değişimi araştırılabilir.
- Farklı öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi araştırılabilir.
- Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarıyla ilgili boylamsal bir araştırma yapılabilir.
- Ülkemizdeki öğrencilerle farklı ülkelerdeki öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını karşılaştırma amacı güden araştırmalar yapılabilir.

- Yapılan literatür taramasında Türkiye’de bilim insanlarının bilimsel yaratıcılığına ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunmuştur. Türkiye’de bilim insanlarının bilimsel yaratıcılıkları ve buna etki eden faktörler incelenebilir.

**KAYNAKÇA**

- (AAAS) Amerikan Association for the Advancement of Science, 1990. Science for All Americans. New York, Oxford University Press
- Achieng'Rabari, J., Indoshi, F. C. ve Omusonga, T. O., 2011. Differences in Divergent Thinking among Secondary School Physics Students. Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS), 2(4),216-227.
- Afolabi, M. O., 2010. Creative Decision Within a Group Through a Systems-Based Process (PhD. Diss.), State University of New York. Binghamton. New York.
- Aikenhead, G.S ve Ryan, A. G.,1992. The development of a new instrument: "Views on science technology-society" (VOSTS).Science Education,76, 477-491.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G., 2000. Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of the nature of science. Jorunal of Research in Science Teaching, 37(4), 295-317.
- Akınoğlu, O., 2001. Eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen Bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi (Yayınlanmamış doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aktamış, H., 2007. Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö., 2007. Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal Of Education), 33, 11-23.
- Aldous, C.R., 2007. Creativity, problem solving and innovative science: Insights from history, cognitive psychology and neuroscience. International Education Journal, 8(2), 176-186.
- Amabile, T. M.,1982. Social psychology of creativity: A consensual assessment technique. Journal of Personal and SocialPsychology, 43, 997-1013.
- Amabile, T. M., 1985. Motivation and Creativity: Effects of Motivational Orientation on Creative Writers. Journal of Personality and Social Psychology,48(2), 393-399.
- Amabile, T. M. ve Grysiewicz, N.D.,1989. The creative environment scales: Work environment inventory, Creativity Research Journal, 2(4), 231-253.

- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby ve Herron, M., 1996. Assessing the Work Environment for Creativity. *The Academy of Management Journal*, 39(5), 1154-1184.
- Amabile, T. M., 1998. How to kill creativity. *Harvard Business Review*, 77-87.
- Anonim, 2010. Guilford's Structure of Intellect. <http://www.abacon.com/slavin/t24.html> ( 12.10.2010).
- Aris, R., Davis, H. T., ve Stuewer, R. H. (eds.),1983. *Springs of Scientific Creativity. Essays on Founders of Modern Science*. University of Minnesota Press, 338p, Minneapolis.
- Aslan, A. E.,1994. *Örgütte Kişisel Gelişim*, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Ayas, M.,2010. *Bilimsel Üretkenlik Testinin İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*, Anadolu Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ayverdi, K., Asker, E., Özaydın, S. ve Sarıtaş, T.,2011. İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659.
- Baer, J., 1998. The case for domain specificity of creativity. *Creativity Research Journal*, 11, 173-177.
- Baer, J. ve Kaufman, J. C., 2008. Gender differences in creativity. *The Journal of Creative Behavior*,42(2), 75-105.
- Bahr, M. W., Walker, K., Hampton, E. M., Buddle, B. S., Freeman, T., Ruschman, N., Sears, J.; McKinney, A., Miller,M. ve Littlejohn, W., 2006. Creative Problem Solving for General Education Intervention Teams. *Remedial & Special Education*, 27(1), 27-41.
- Barros, D. P., Primi, R.,Miguel, F. K., Almeida, L. S. ve Oliveira, E. P.,2010. Metaphor Creation: A Measure of Creativity or Intelligence?. *European Journal of Education and Psychology*, 3(1), 103-115.
- Basadur, M., 1994. Managing the creative process in organizations. Problem finding, problem solving, and creativity, Ed: M. A. Runco. Ablex, Norwood, NJ, USA, 237-268.
- Boring, E. G., 1955. Dual Role of Zeitgeist in Scientific Creativity. *The Scientific Monthly*, 80(2), 101-106.

- Burns, J. ve Burns, A., 1990. An Exposition of Guilford's SI Model as a Means of Diagnosing and Generating Pedagogical Strategies in Collegiate Business Education, *Developments In Business Simulation & Experiential Exercises*, 17, 34-37.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2010. *Bilimsel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Pegem Akademi, 346 s, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. 2012. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (16. Baskı). Pegem Akademi, 201s, Ankara.
- Campbell, D. T., 1960. Blind variation and selective retention in creative thought as in other knowledge processes. *Psychological Review*, 67, 380-400.
- Carlone, H. B., 2004. The cultural production of science in reform-based physics: Girls' access, participation, and resistance. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 392-414.
- Carruthers, P., 2002. Human Creativity: Its Cognitive Basis, its Evolution, and its Connections with Childhood Pretence. *British Journal for the Philosophy of Science*, 53 (2), 225-249.
- Charyton, C. ve Snelbecker, G. E., 2007. General, Artistic and Scientific Creativity Attributes of Engineering and Music Students. *Creativity Research Journal*, 19(2-3), 213-225.
- Cheng, V. M. Y., 2004. Developing physics learning activities for fostering student creativity in Hong Kong context. *Asia- Pasific Forum On Science Learning*, 5(2), 1.
- Chi, M. T. H., Glaser, R., ve Rees, E., 1982. Expertise in problem solving. *Advances in the psychology of human intelligence*, 1st ed., Ed: R. J. Sternberg. Erlbaum, Hillsdale, NJ, 7-75.
- Choi, K., ve Cho, H-H., 2002. Effects of teaching ethical issues on Korean school students' attitudes towards science, *Journal of Biological Education*, 37(1), 26-30.
- Cliatt, M. J., Shaw, J. M., ve Sherwood, J. M., 1980. Effects of training on the divergent thinking abilities of kindergarten children. *Child Development*, 51, 1061-1064.
- Collins, S., 2011. *Açlık Oyunları*. Pegasus Yayınları, 384 s., İstanbul.
- Cramond, B., Matthews-Morgan, J., Bandalos, D. ve Zuo, L., 2005. A report on the 40-year follow-up of the Torrance Tests of Creative Thinking: Alive and well in the new millennium. *Gifted Child Quarterly*, 49, 283-291.



- Csikszentmihalyi, M., 1999. Implications of a systems perspective for the study of creativity. *Handbook of Creativity*, Ed: R. J. Sternberg. Cambridge University Press, Cambridge, MA, 312–35.
- Çakır, F., 2000. *Sosyal Bilimlerde İstatistik*. Alfa Yayınları, İstanbul.
- Çelikdemir, M., 2006. *Examining Middle School Students' Understanding of The Nature of Science (Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi)*, Ortadoğu Teknik Üniversitesi. Ankara.
- Dağlıoğlu, H. E., 2011. The Development and Support of Creativity in Early Childhood Period. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 594-618.
- Dal, B., 2007. Fossil Teaching. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 52-64.
- Dasgupta, S., 2004. Is Creativity a Darwinian Process?. *Creativity Research Journal*, 16 (4), 403-413.
- Dasgupta, S., 2011. Contesting (Simonton's) Blind Variation, Selective Retention Theory of Creativity. *Creativity Research Journal*, 23(2), 166-182.
- Datta, L-E., 1968. Birth Order and Potential Scientific Creativity. *Sociometry*, 31(1), 76-88.
- Davis, G. A., 1982. A model for teaching for creative development. *Roeper Review*, 5(2), 27–29.
- Delaney, R., 2008. Creativity and artistic expression. *Amalgam: A Multidisciplinary Research Journal*, 3, 5-13.
- Demirci, C., 2007. Fen Bilgisi Öğretiminde Yaratıcılığın Erişi ve Tutuma Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 65-75.
- Dhatrak, G. ve Wanjari, S., 2011. A Co-relational Study of Scientific Attitude, Creativity and Scholastic Achievement of Secondary School Students. *Indian Streams Reserach Journal*, 1(10), 44-47.
- Diakidoy, I. N. ve Constantinou, C. P. ,2001. Creativity in physics: Response fluency and task specificity. *Creativity Research Journal*, 13, 401–410.
- Doğan Bora, N., 2005. Türkiye'deki ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası hakkında görüşlerinin araştırılması (Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dunbar, K., 1995. How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. *Mechanisms of Insight*, Eds: R. J. Sternberg, & J. Davidson. MIT Press, Cambridge, MA.

- Dunbar, K., 2000. How Scientists Think in the Real World: Implications for Science Education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 49–58.
- Dunbar, K. ve Blanchett, I., 2001. The invivo/ invitro approach to cognition: the case of analogy. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 334–339.
- Dunbar, K., 2002. Science as category: Implications of InVivo science for theories of cognitive development, scientific discovery, and the nature of science. *Cognitive Models of Science*, Eds: P. Caruthers, S. Stich, & M. Siegel. Cambridge University Press, New York, NY.
- Dunbar, K., Fugelsang, J. ve Holyoak, K. J., 2005. Scientific Thinking and Reasoning. *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*, Ed: R. G. Morrison. Cambridge University Press, New York, US, 705-725.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A. ve Shouse, A. W. ,2007. Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8, Washington, DC: National Academy Press.
- Edwards, R., 1969. Guilford's Structure of Intellect Model: Its Relevance for the Teacher Preparation Curriculum. *Curriculum Theory Network*, 3, 47- 64.
- Einstein, A., ve Infeld, L., 1938. The evolution of physics. Simon & Schuster, New York, USA.
- Eisenberger, R. ve Shanock, L., 2003. Rewards, Intrinsic Motivation, and Creativity: A Case Study of Conceptual and Methodological Isolation. *Creativity Research Journal*, 15(2&3), 121-130.
- Ekiz, D., 2001. İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi. Derya, Trabzon.
- Epstein, R., 1991 .Skinner, Creativity, and The Problem of Spontaneous Behavior. *Psychological Science*,2(6), 362-370
- Feist, G. J., 1998. Ameta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2, 290–309.
- Feist, G. J., 2006. The Development of Scientific Talent in Westinghouse Finalists and Members of the National Academy of Sciences. *Journal of Adult Development*, 13(1), 23-35.
- Feldhusen, J. F. ve Clinkenbeard, P. R., 1986. Creativity Instructional Materials: A Review of Research. *The Journal of Creative Behavior*. 20(3), 153-182.
- Feldhusen, J. F. ve Goh, B. E., 1995. Assessing and Accessing Creativity: An Integrative Review of Theory, Research, and Development. *Creativity Research Journal*, 8(3), 231-247.

- Fensham, P. J. ve Harlen, W., 1999. School science and public understanding of science. *International Journal of Science Education*. 21(7), 755-763.
- Florida, R., 2003. Cities and the Creative Class. *City&Community*, 2(1), 3-19.
- Frederiksen N., Evans, F. ve Ward, W. C., 1975. Development of provisional criteria for the study of scientific creativity. *The Gifted Child Quarterly*, 19(1), 60-65.
- Friedlander, M., 1983. A natural science creativity test as a prediction of creative thinking in science. *The Creative Child and Adult Quarterly*, 8(4), 211-215.
- Gabora, L. ve Kaufman, S., 2010. Evolutionary perspectives on creativity. *The Cambridge Handbook of Creativity*, Eds: J. Kaufman ve R. J. Sternberg. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 279-300.
- Gardner, H., 1993. *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. Basic Books, 320 p, New York.
- Ge, X. ve Land, S. M., 2003. Scaffolding Students' Problem-Solving Processes in an Ill-Structured Task Using Question Prompts and Peer Interactions. *ETR&D*, 51(1), 21-38.
- Ge, X. ve Land, S. M., 2004. A Conceptual Framework for Scaffolding Ill-Structured Problem-Solving Processes Using Question Prompts and Peer Interactions. *ETR&D*, 52(2), 5-22.
- Genç, E., 2000. Öğretmenlerde Denetim Odağının Problem Çözmeye Yönelik Yaratıcılıklarıyla İlişkisi, yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Getzels, J. W., 1979. Problem Finding: a Theoretical Note. *Cognitive Science* 3, 167-172
- Ghassib, H. B., 2010. Where does creativity fit into a productivist industrial model of knowledge production?. *Gifted and Talented International*, 25(1), 13-20.
- Glover, J., ve Gary, A. L., 1976. Procedures to increase some aspects of creativity. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 9(1), 79-84.
- Grosul, M. V., 2010. In Search of The Creative Scientific Personality (Master's Theses), San Jose State University. The Faculty of the Department of Psychology.
- Groth-Marnat, G., 1997. *Handbook of Psychological Assessment* (3rd ed.). John Wiley, 752 p, New York.

- Gruber, H. E.,1988. The evolving systems approach to creative work, *Creativity Research Journal*, 1(1), 27-51.
- Guilford, J. P., 1950. Creativity. *American Psychologist*, 5, 444 – 454.
- Guilford, J. P., Christensen P. R. , Wilson, R. C. ve Lewis, D. J. ,1954. A factor-Analytic Study of Creative-Thinking abilities. *Psychometrika*,19(4), 297–311.
- Guilford, J. P. ,1956. Structure of intellect. *Psychological Bulletin*,53, 267–293.
- Guilford, J. P.,1958. Can Creativity Be Developed?. *Art Education*,11(6), 3-7+14-18.
- Guilford, J. P., 1966. Measurement and Creativity. *Theory into Practice*, 5(4),186 – 189+202.
- Guilford, J. P., 1966b. New Psychological Conceptions of Memory. *PROC. N. A. S.*,56, 67-71.
- Guilford, J. P., 1967. Creativity: Yesterday, today, and tomorrow. *Journal of Creative Behavior*, 1, 3 14.
- Guilford, J. P., Dunham, J. L. ve Hoepfner, R., 1967. Roles of Intellectual Abilities in the Learning of Concepts. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 58, 1812 -1817.
- Guilford, J. P., 1968. Intelligence Has Three Facets. *Science*,160(3828), 615-620.
- Guilford, J. P., 1973. Characteristics of Creativity. ERIC Document Reproduction Service No. ED 080171. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED080171.pdf> (25.01.2012).
- Guilford, J. P. ve Christensen, P.R.,1973. The one-way relation between creative potential and IQ. *Journal of Creative Behavior*, 7, 247-252.
- Gültekin, Z., 2009. Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Haladyna, T. ve Shaughnessy, J., 1982. Attitudes toward science: A quantitative synthesis. *Science Education*, 66(4),547-563.
- Heinzen, T. E., Mills, C. J. ve Cameron, P., 1993. Scientific innovation potential. *Creativity Research Journal*, 6, 261-269.
- Heller, K. A., 2007. Scientific ability and creativity. *High Ability Studies*,18(2), 209–234.

- Hong, E. & Milgram, R. M., 2010. Creative Thinking Ability: Domain Generality and Specificity, *Creativity Research Journal*, 22(3), 272-287.
- Hoover, S., 1994. Scientific problem finding in gifted fifth-grade students. *Roeper Review*, 16(3), 156.
- Houtz, J. ve Krug, D., 1995. Assessment of Creativity: Resolving a Mid-Life Crisis. *Educational Psychology Review*, 7(3), 269–300.
- Hu, W. ve Adey, P., 2002. A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Hu, W., Shi, Q. Z., Han, Q., Wang, X. ve Adey, P., 2010. Creative Scientific Problem Finding and Its Developmental Trend. *Creativity Research Journal*, 22(1), 46-52.
- Isaksen, S. G., Dorval, K. B. ve Treffinger, D. J., 2000. Creative approaches to problem solving: A framework for change (2nd ed.). Kendall/Hunt, Dubuque, IA, USA.
- Jo, S. M., 2009. A Study of Korean Students' Creativity in Science Using Structural Equation Modeling ( PhD Theses). The University of Arizona.
- Jonassen, D., 2000. Toward a Design Theory of Problem Solving. *ETR&D*, 48( 4) , 63-85.
- Kadayıfçı, H., 2008. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modelinin öğrencilerin maddelerin ayrılması ile ilgili kavramları anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N., 2002. Bilimsel araştırma yöntemi (11. bs.). Nobel Yayıncılık. Ankara.
- Kaptan, F. ve Kuşakçı, F., 2002. Fen Öğretiminde Beyin Fırtınası Tekniğinin Öğrenci Yaratıcılığına Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı, 16-18 Eylül 2002, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Katz, H., 2001. The relationship of intrinsic motivation, cognitive style, and tolerance of ambiguity, and creativity in scientists, Unpublished doctoral dissertation, Seton Hall University, New Jersey.
- Kaufman, J. C., 2009. The Psych Series: Creativity 101. Springer Publishing, 256 p, New York, USA.
- Kaufman, J.C. , Baer, J. , Agars, M. D. and Loomis, D., 2010. Creativity Stereotypes and the Consensual Assessment Technique. *Creativity Research Journal*, 22(2) , 200 - 205.

- Kaufman, J. C., Plucker, J. A. ve Russell, C. M., 2011. Identifying and Assessing Creativity as a Component of Giftedness. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 20(10),1-14.
- Kerr B., ve Gagliardi, B.,Tarihsiz. Measuring Creativity in Research and Practice. Arizona State University, [http://courses.ed.asu.edu/kerr/measurig\\_creativity.rtf](http://courses.ed.asu.edu/kerr/measurig_creativity.rtf). ( 19.04.2010).
- Khan, S., 2007. Model-based inquiry in chemistry. *Science Education*, 91, 877–905.
- Kılıç, B.,2011. İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık ve Bilimsel Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kim, K. H., 2006. Can We Trust Creativity Tests? A Review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*, 18(1), 3-14.
- Kind, P. M. ve Kind, V., 2007. Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science. *Studies in Science Education*, 43,1-37.
- Klahr, D. ve Simon, H. A., 1999. Studies of Scientific Discovery: Complementary Approaches and Convergent Findings. *Psychological Bulletin*,125(5), 524-543.
- Koestner, R., Ryan, R. M., Bernieri, F. ve Holt, K., 1984. Setting limits on children's behavior: The differential effects of controlling vs. informational styles on intrinsic motivation and creativity. *Journal of Personality*, 52(3), 233-248.
- Koray, Ö., 2004. Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerine Etkisi, *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*,10(40), 580-599.
- Kozbelt, A., Beghetto, R. A., ve Runco M. A., 2010. Theories of creativity. *The Cambridge handbook of creativity*, Eds.:Kaufman, J. C. ve R. J. Sternberg. Cambridge University Press, New York, 20-47.
- Köseoğlu, F. (Komisyon Bşk.), 2004. “Fen ve Teknoloji Dersi Programı” – İlköğretim 4 – 5. Sınıflar. T. C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Kubiatko, M. ve Prokop, P.,2007. Pupils’ Misconceptions About Mammals. *Journal of Baltic Science Education*,6(1), 5-14.
- Kubie, L. S., 1962. The Fostering of Creative Scientific Productivity. *Daedalus*, 91(2), Science and Technology in Contemporary Society, 294-309.

- Laius, A. ve Rannikmae, M., 2005. The influence of still teaching on students' creative thinking", cresils contributions of research to enhancing students' interest in learning science. Barcelona; Esera.
- Laua, S. ve Cheungb, P. C., 2010, Creativity assessment: Comparability of the electronic and paper-and-pencil versions of the Wallach–Kogan Creativity Tests. *Thinking Skills and Creativity*,5, 101-107.
- Lederman, N.G., 2002. Abd-El-Khalick, F. , Bell, R.L. ve Schwartz, R.S. , Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS): Toward Valid And Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497-521.
- Lederman, N. G., 2007. Nature of science: past, present, and future. *Handbook of research on science education*, Eds: Abell, S. K. ve N. G. Lederman. Lawrence Erlbaum, London, UK, 831-879.
- Lee, J., ve Cho, Y., 2007. Factors affecting problem finding depending on degree of structure of problem situation. *Journal of Educational Research*, 10, 113–124.
- Lee, M-K. ve Erdoğan, İ., 2007. The Effect of Science–Technology–Society Teaching on Students' Attitudes toward Science and Certain Aspects of Creativity. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1315-1327.
- Liang, J., 2002. Exploring Scientific Creativity of Eleventh Grade Students in Taiwan, (PhD Thesis),The University of Texas, Austin.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P. and Shen J., 2003. The Influence of CASE on Scientific Creativity. *Research in Science Education* 33, 143–162.
- Lindqvist, G., 2003. Vygotsky's Theory of Creativity. *Creativity Research Journal*, 15( 2 & 3), 245–251.
- Maas, J. P., 1986. Creative Thinkers: A Valuable Asset in a Developing Country. *Directions: Journal of Educational Studies*, 16(8), 96-108.
- MacKinnon, D.W.,1962. The nature and nurture of creative talent. *American Psychologist*,17, 484-495.
- Magno, C., 2011. Assessing the Relationship of Scientific Thinking, Self-regulation in Research, and Creativity in a Measurement Model. *The International Journal of Research and Review*. 6(1), 17-47.
- Majumdar, S. K., 1975. A systems approach to identification and nurture of scientific creativity. *Journal of Indian Education*, 1, 17–23.

- Martinsen, Ø. L., 2011. The Creative Personality: A Synthesis and Development of the Creative Person Profile. *Creativity Research Journal*, 23(3), 185-202.
- Marx, G., 2006. Using Trend Data to Create a Successful Future for Our Students, Our Schools, and Our Communities. *ERS Spectrum*, 24(1), 4-8.
- Mbajorgu, N. M. ve Ali, A., 2003. Relationship between STS approach, scientific literacy, and achievement in biology. *Sci. Ed.*, 87, 31-39.
- Mednick, S. A., 1962. The Associative Basis of The Creative Process. *Psychological Review*, 69(3), 220-232.
- Meeker, M., 1978. Measuring creativity from the child's point of view. *Journal of Creative Behaviour*, 12, 52-62.
- Migdal, A. B., 1979. On The Psychology of Scientific Creativity. *Contemp. Phys.* 20(2). 121-148.
- Milli Eğitim Bakanlığı, 2010. 2009-2010 Yılı Milli Eğitim İstatistikleri: Örgün Eğitim. [http://sgb.meb.gov.tr/istatistik/meb\\_istatistikleri\\_orgun\\_egitim\\_2009\\_2010.pdf](http://sgb.meb.gov.tr/istatistik/meb_istatistikleri_orgun_egitim_2009_2010.pdf) . (27.12.2010).
- Mohamed, A., 2006. Investigating the Scientific Creativity of Fifth-Grade Students (PhD Thesis), The University of Arizona.
- Mumford, M. D., Supinski, E. P., Baughman, W. A, Costanza, D. P., ve Threlfall, K. V. ,1997. Process-based measures of creative problem-solving skills: V. Overall prediction. *Creativity Research Journal*, 10, 73-83.
- Mumford, M. D., Connely, M. S., Scott, G., Espejo, J., Sohl, L. M. Hunter, S. T., ve Bedell, K. E., 2005. Career Experiences and Scientific Performance: A Study of Social, Physical, Life, and Health Sciences. *Creativity Research Journal*, 17(2& 3), 105-129.
- Neumann, C. J., 2007. Fostering creativity:A model for developing a culture of collective creativity in science. *EMBO reports*.8(3), 202-206.
- Newell, A. ve Simon, H.A.,1972. Human problem solving. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Newton, D.P. ve Newton, L. D. , 2009. Some students' conceptions of creativity in school science. *Research in Science and Technology Education*, 27(1), 45-60.
- Newton, D.P. ve Newton, L. D., 2010. What teachers see as creative incidents in elementary science lessons. *International Journal of Science Education* ,32(15) , 1-17.



- Newton, D. P., 2010. Assessing the creativity of scientific explanations in elementary science: an insider–outsider view of intuitive assessment in the hypothesis space. *Research in Science & Technological Education*, 28(3), 187-201.
- Nielsen, B. D., Pickett, C. L. ve Simonton, D. K., 2008. Conceptual Versus Experimental Creativity: Which Works Best on Convergent and Divergent Thinking Tasks?. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts* , 2(3),131-138.
- Oh, P. S., 2005. Discursive roles of the teacher during class sessions for students presenting their science investigation. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1825–1851.
- Oh, P. S., 2010. How can Teachers Help Students Formulate Scientific Hypotheses? Some Strategies Found in Abductive Inquiry Activities of Earth Science. *International Journal of Science Education*, 32(4), 541-560.
- Osborne, J., Simon, S. ve Collins, S., 2003. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications, *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- O'Sullivan, M. ve Guilford, J. P., 1975. Six Factors of Behavioral Cognition: Understanding Other People. *Journal of Educational Measurement*,12(4), 255-271.
- Öncü, T., 1989 "Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri ve Wartegg-Biedma Kişilik Testi Aracılığıyla 7-11 yaş Çocuklarının Yaratıcılığı ve Kişilik Yapıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Öztuñç, M., 1999. Yaratıcı Düşünce Üzerinde Ailenin Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi. Sakarya
- Pallant, J., 2005. *SPSS Survival Manual – A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows (Version12)*, Allen&Unwin, 334p, Sydney.
- Parloff, M. B., Datta, L., Kleman, M., ve Handlon, J. H.,1968. Personality characteristics which differentiate creative male adolescents and adults. *Journal of Personality*, 36, 528-552.
- Pekmez, E. Ş., Aktamış, H. ve Taşkın, B. C., 2009. Exploring Scientific creativity of 7th grade students. *Journal of Qafqaz University*, 26, 204-214.
- Pekmez, E. Ş., Aktamış, H. ve Can, B., 2010. Fen Laboratuvarı Dersinin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 93-112.

- Plucker, J. ve Zabelina, D., 2009. Creativity and interdisciplinarity: One creativity or many creativities?. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 41, 5–11.
- Prabhu, V., Sutton, C. ve Sauser, W., 2008. Creativity and Certain Personality Traits: Understanding the Mediating Effect of Intrinsic Motivation. *Creativity Research Journal*, 20(1), 53-66.
- Preckel, F. Holling, H., Wiese, M., 2006. Relationship of intelligence and creativity in gifted and non-gifted students: An investigation of threshold theory. *Personality and Individual Differences*, 40, 159-170.
- Pope, R., 2005. *Creativity: Theory, History, Practice* (1.bs). Routledge, 301p, New York, USA.
- Rawat, T. C., 2010. A Study to Examine Fluency Component of Scientific Creative Talent of Elementary Stage Students of Himachal Pradesh With Respect to Area, Type of School and Gender. *International Transactions in Humanities and Social Sciences*, 2(2), 152-161.
- Renzulli, J. S., 1978. What makes giftedness. *Phi Delta Kapan*, 60(3), 182.
- Renzulli, J. S., 1988. A decade of dialogue on the three-ring conception of giftedness. *Roeper Review*, 11(1), 18-25.
- Renzulli, J. S., 2002. Emerging Conceptions of Giftedness: Building a Bridge to the New Century. *Exceptionality*, 10(2), 67–75.
- Root-Bernstein, R., 2001. Music, Creativity and Scientific Thinking. *Leonardo*, 34(1), 63-68.
- Rothenberg, A., 1971. The Process of Janusian Thinking in Creativity. *Arch. Gen. Psychiat*, 24, 195-205.
- Rothenberg, A., 1976. Homospatial Thinking in Creativity. *Arch. Gen. Psychiat*, 33, 17-26.
- Rothenberg, A., 2001. Bipolar illness, creativity and treatment. *Psychiatric Quarterly*, 72(2), 131-147.
- Runco, M., ve Albert, R., 1986. The threshold theory regarding creativity and intelligence: An empirical test with gifted and non-gifted children. *Creat. Child Adult Quart.* 11, 212-218.
- Runco, M. A., 2004. Creativity. *Annu. Rev. Psychol.*, 55, 657–87.

- Runco, M. A., 2007. Creativity theories and themes: Research, development and practice. 492 p, Elsevier Inc. Burlington, MA.
- Runco, M. A., 2007b. Correcting research on creativity. *Creativity Research Journal*, 19(4), 321–327.
- Runco, M. A. ve Acar, S. 2012. Divergent Thinking as an Indicator of Creative Potential, Creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 66-75.
- Runco, M. A ve Jaeger, G. J., 2012. The Standard Definition of Creativity, *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96.
- Ruscio, J., Whitney, D. M. ve Amabile, T. M., 1998. Looking Inside the Fishbowl of Creativity: Verbal and Behavioral Predictors of Creative Performance. *Creativity Research Journal*, 11(3), 243-263.
- Ryan, J. C. ve Hurley, J., 2007. An empirical examination of the relationship between scientists' work environment and research performance. *R&D Management*, 37(4), 345-354.
- Sandoval, W. A., 2005. Understanding Students' Practical Epistemologies and Their Influence on Learning Through Inquiry. *Science Education*, 89, 634-656.
- Sansanwal, D. N. ve Sharma, D., 1993. Scientific creativity as a function of intelligence, self-confidence, sex and standard. *Indian Journal of Psychometry and Education*, 24(1), 37-44.
- Schwartz, R. S., Lederman, N.G. ve Crawford, B. A., 2004. Developing Views of NOS in an Authentic Context: An Explicit Approach to Bridging the Gap Between the NOS and Scientific Inquiry. *Science Education*, 88, 610-645.
- Scott, G., Leritz, L. E. ve Mumford, M. D., 2004. The effectiveness of creativity training: A quantitative review. *Creativity Research Journal*, 16, 361–388.
- Segal, S. M., Busse, T. V. ve Mansfield, R. S., 1980. The Relationship of Scientific Creativity in the Biological Sciences to Predoctoral Accomplishments and Experiences. *American Educational Research Journal*, 17(4), 491-502.
- Shaffer, D. R ve Kipp, K., 2009. *Developmental Psychology: Childhood and Adolescence* ( 8. Ed.). Cengage Learning, 647p, USA.
- Shanahan, M-C. ve Nieswandt, M., 2009. Creative Activities and Their Influence on Identification in Science: Three Case Studies. *Journal of Elementary Science Education*, 21(3), 63-79.
- Shukla, J. P., ve Sharma, V. P., 1986. Sex differences in scientific creativity. *Indian Psychological Review*, 30(3), 32-35.

- Sim, S. K. ve Duffy, A. H. B., 2004. Knowledge transformers: A link between learning and creativity. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 18, 271–279.
- Simonton, D. K., 2004. *Creativity in science: Chance, logic, genius, and zeitgeist*. Cambridge University Press, 216 p, NY.
- Simonton, D. K., 2008. Childhood Giftedness and Adulthood Genius: A Historiometric Analysis of 291 Eminent African Americans. *Gifted Child Quarterly*, 52(3), 243-255.
- Sinha, A. K., ve Singh, C., 1987. Measurement of scientific creativity. *Indian Journal of Psychometry & Education*, 18(1), 1-13.
- Starko, A. J., 2010. *Creativity in the classroom schools of cruous delight* (4th edition.). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 356p, London.
- Sternberg, R. J., Lubart, T. I., 1993. Investing in Creativity. *Psychological Inquiry*, 4(3), 229-232.
- Sternberg, R. J. ve Grigorenko, E. L., 2000/2001. Guilford's structure of intellect model and model of creativity: contributions and limitations. *Creativity Research Journal*, 13(3 and 4), 309–316.
- Sternberg, R., 2005. Creativity or creativities?. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63, 370-382.
- Sternberg, R. J., 2006. The Nature of Creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87-98.
- Steyn, J. L. ve Buys, A. J., 2011. Creativity and 'Eureka' in Science and Engineering. *South African Journal of Industrial Engineering*, 22(2), 1-17.
- Subotnik, R. F. ve Arnold, K. D., 1999. Longitudinal studies. *Encyclopedia of creativity*, Eds: M. A. Runco ve S. R. Pritzker. Academic Press, San Diego, California, 163-168.
- Sungur, N., 1997. *Yaratıcı Düşünce*. Evrim Yayınevi, 324 p, İstanbul.
- Şen, A. İ., 2003. İlköğretim Öğrencilerinin Işık, Görme ve Aynalar Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Öğrenme Zorluklarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 176-185.
- Taylor, C. W., 1955. *The 1955 University of Utah Research Conference on the Identification of Scientific Talent*, University of Utah Press, Salt Lake City.

- Taylor, C. W., 1957. The Second University of Utah Research Conference on the Identification of Scientific Talent, University of Utah Press, Salt Lake City.
- Taylor, C. W., 1959. The Third University of Utah Research Conference on the Identification of Scientific Talent, University of Utah Press, Salt Lake City.
- Terman, L. M. ve Merrill, M. A., 1937. Measuring intelligence: A guide to the administration of the new revised Stanford-Binet tests of intelligence. Riverside textbooks in education. Houghton Mifflin, Boston, USA.
- Thurstone, L. L., 1938. Primary mental abilities. Psychometric Monographs, 1.
- Torrance, E. P., 1966. The Torrance Tests of Creative Thinking –Norms-Technical Manual Research Edition –Verbal Tests, Forms A and B –Figural Tests, Forms A and B. Princeton, Personnel Press, NJ.
- Torrance, E. P. And Ball, O. E., 1984. Torrance Tests of Creative Thinking. Streamlined (Revised Manual. Figural Tests A & B.), Scholastic Testing Service. Illinois.
- Treffinger, D. J., Sortore, M. R. ve Cross, J. A. Jr., 1993. Programs and strategies for nurturing creativity. In International handbook for research and development of giftedness and talent, Ed: Heller, K. A., Monks, F. J. and Passon, A. H., Pergamon Press, Oxford, England, 555-567.
- Treffinger, D. J., Young, G. D., Selby, E. C., ve Sheardon, C., 2002. Assessing creativity: A guide fir educators. Research Monograph Series. National Research Center on the Gifted and Talented, 121p, Connecticut, USA.
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G. ve Dorval, K. B., 2005. Creative Problem Solving (CPS Version 6.1™) A Contemporary Framework for Managing Change.
- Trentham, L. L., 1975. The Effect of Distractions on Sixth-Grade Students in a Testing Situation. Journal of Educational Measurement, 12(1), 13-17.
- TUİK, 2008. Ölüm İstatistikleri İl ve İlçe Merkezleri. [www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab\\_id=21](http://www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab_id=21). (19.02.2011).
- Tweney, R. D., 1996. Presymbolic Processes in Scientific Creativity. Creativity Research Journal, 9(2-3), 163-172.
- Ülgen, G., 1990. Yaratıcılık ve Eğitim. Yaşadıkça Eğitim Dergisi, 13.
- Vexliard, A., 2010. Yaratıcılık Teorileri ve Eğitim. Ankara Üniversitesi Eğitim Dergisi, 34, 107–157.

- Vincent, A. S., Decker, B. P. ve Mumford, M. D., 2002. Divergent Thinking, Intelligence, and Expertise: A Test of Alternative Models. *Creativity Research Journal*, 14(2), 163–178.
- Vygotsky, L. S., 2004. Imagination and creativity in childhood. (M. E. Sharpe, Inc., Trans.) *Journal of Russian and East European Psychology*, 42, 7–97. (Original work published 1967).
- Wallace, R. S., 1997. Structural equation model of the relationships among inquiry-based Instruction, attitudes toward science, achievement in science and gender. Northon Illinois University.
- Wallach, M. A. ve Kogan N., 1965. Modes of thinking in young children: a study of the creativity intelligence distinction. Holt, Rinehart & Winston, 357 p, New York, USA.
- Wallas, G., 1926. *The Art of Thought*. Harcourt Brace Jovanovich, New York.
- Wang, H-C., Chang, C-Y. ve Li, T-Y., 2008. Assessing creative problem-solving with automated text grading. *Computers & Education*, 51, 1450–1466.
- Ward, T. B., 2007. Creative cognition as a window on creativity. *Methods*, 42, 28–37.
- Wieder, R., 2001. Creativity Tests. *Gale Encyclopedia of Psychology*. <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3406000162.html> (18.11.2010).
- Williams, F. E. (1980). Creativity assessment packet (H. T. Lin & M. J. Wang, Chinese Trans. 1994.). Aurora, D.O.K. Publishers, NY.
- Worthen, B. R. ve Clark, P. M., 1971. Toward an Improved Measure of Remote Associational Ability. *Journal of Educational Measurement*, 8(2), 113-123.
- Yager, R. E., 1989. Development of student creative skills: A quest for successful science education. *Creativity Research Journal*, 2(3), 196-203.
- Yager, R. E. ve McCormack, A. J., 1989. Assessing teaching/learning successes in multiple domains of science and science education. *Sci. Ed.*, 73, 45–58.
- Yaman, S. ve Yalçın, N., 2005. Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi, *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.
- Ypma, E. G., 1968. Prediction of the industrial creativity of research scientists from biographical information. Unpublished Doctoral dissertation, Purdue University.

- Zeng, L., Proctor, R. W. ve Salvendy, G., 2011. Can Traditional Divergent Thinking Tests Be Trusted in Measuring and Predicting Real-World Creativity?. *Creativity Research Journal*, 23(1), 24-37.
- Zhang, L. ve Sternberg, R. J., 2011. Revisiting the Investment Theory of Creativity. *Creativity Research Journal*, 23(3), 229-238.

## **EKLER**



**EK 1****BİLİM ALANINDA YARATICILIK TESTİ<sup>1</sup>**

Sevgili Öğrenciler,

Bu test sizin bilim alanında yaratıcılığınızı ölçmek için hazırlanmıştır. Bu testten elde edilen verilerin sonuçları sizin daha yaratıcı bireyler olmanızı sağlayacak eğitim ortamlarının geliştirilmesinde kullanılacaktır. Soruların tek bir doğru cevabı yoktur. Bu yüzden soruları cevaplarken hayal gücünüzü kullanmaktan kaçınmamanız, mümkün olduğunca çok sayıda cevap yazmanız; mantıklı ve orijinal cevaplar üretmeniz ve soruları içtenlikle cevaplamanız beklenmektedir. Testteki her bir soru için farklı süre verilecek ve yalnızca bu süre bittiğinde diğer soruya geçilecektir. Bu yüzden araştırmacının verdiği yönergeleri test süresince takip etmeniz ve diğer sayfaları açmamanız çok önemlidir.

Bilimsel bir araştırmaya katılmak için bu ilk adımınızı iyi değerlendirmeniz dileğiyle

Çiğdem AKKANAT

**1) OLASI SONUÇLAR**

Teknolojinin insanlara kartal gözü gibi çok iyi gören bir göz ya da köpek burnu gibi çoğu kokuyu alabilen gibi gelişmiş bir burun verebileceğini hayal edin. Bu durumun sonuçları neler olurdu, bu durum neler ortaya çıkarırdı? Düşüncelerinizi liste halinde yazın.

**2) FİKİRSEL AKICILIK**

Elektriği iyi iletebilen -iletken- maddelere (saf madde ya da karışımlar da olabilir) verebileceğiniz örneklerden mümkün olduğunca çok sayıda yazın.

**3) PROBLEM BULMA**

Dinozorlar ile ilgili araştırma yapmak isteyen bir bilim insanı olduğunuzu hayal edin. Bu canlılar ve yaşamları ile ilgili araştırmak istediğiniz konular ve merak ettiğiniz şeyler neler olurdu? Mümkün olduğunca çok sayıda yazmaya çalışın.

---

<sup>1</sup> Testin öğrencilere verilen formunda soruların her biri, dikkatin dağılması ve diğer sorulardan etkilenmemeleri açısından, ayrı sayfalara basılmıştır.

**EK 1 (devam)****4) PROBLEM ÇÖZME**

İssiz bir ormanda kayboldaysanız sadece ormanda bulacağınız şeylerle hayatta kalmak için neler yapardınız? Yapacağınız şeyleri liste halinde yazın.

**5) PROBLEM ÇÖZME**

Araştırmalar Karadeniz’de balık miktarının azaldığını gösteriyor. Sizce bu duruma karşı hangi önlemler alınmalıdır? Liste halinde yazın.

**6) HİPOTEZ KURMA -1**

**Hipotezler problemlerin ve çeşitli olaylara ait sonuçların çözüm yolları ve nedenleri ile ilgili olarak fikirlerimizdir. Bir problem ya da sonuçla ilgili olarak ne kadar çok sayıda hipotez kurarsanız, problemle ilgili ya da ortaya çıkan sonuçların nedenlerinin neler olabileceği konusunda o kadar çok bilginiz olur.**

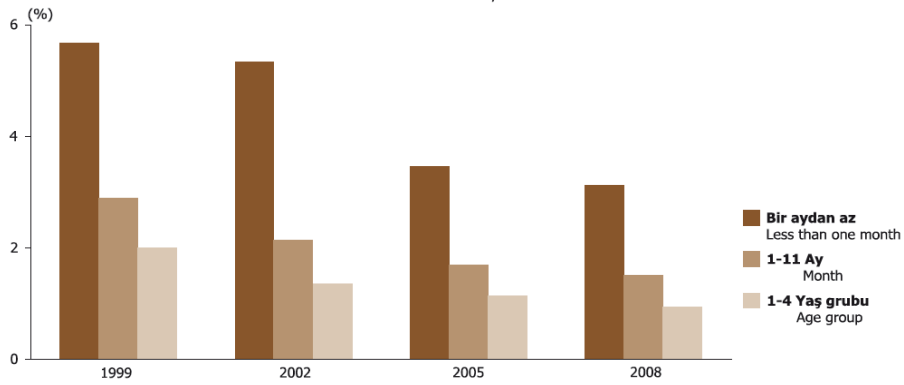
**BEBEK ÖLÜMLERİ**

**Bebek ölümü:** Canlı doğum olayı gerçekleştikten sonraki bir yıl içerisinde meydana gelen ölümlerdir. Yani bebek bir yaşını tamamlayamadan ölür.

**Beş yaş altı çocuk ölümü:** Belli bir yıl içinde 5 yaşını tamamlamadan (0–4 yaş) meydana gelen çocuk ölümüdür.

Ülkemizdeki tüm ölümlerin yaklaşık %30'unu bebek ölümleri oluşturur. **Bebek ölüm oranı**, o bölgedeki çocukların sağlık düzeylerini ve ülkenin de gelişmişlik düzeyini gösterir. Bu oran ülkemizde binde 53'tür (0.053). Gelişmiş ülkelerde bu oran binde 10 veya daha azdır. Bu ölümlerin, %60'ı doğumdan sonraki bir ay içerisinde görülür. Kalan kısmı ise ilk bir aydan sonra başlayan ve bir yaşına kadar olan ölümlerdir.

Ölümlerin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, yüksek bebek ölüm hızının sonucu olarak bir yaşından küçük ölümlerin toplam ölümler içinde önemli bir paya sahip olduğu görülmektedir.

**EK 1 ( devam)**

Şekil 1. Bebek ve çocuk ölümlerinin 1999 – 2008 yılları arasında toplam ölümler içindeki payını gösteren grafik (TUİK, 2008).

**Bulgular:**

Günümüzde, Türkiye’de bebek ve çocuk ölümleri tüm ölümlerin %30’unu oluşturmaktadır. Buna rağmen Türkiye’de bebek ölümlerinin hızı geçmişten günümüze doğru gelindikçe azalmaktadır (Şekil 1).

Sizce bebek ölümleri neden günümüze doğru gelindikçe azalmaktadır? Bununla ilgili hipotezler (olası açıklamalar) düşünün.

Her bir hipotezinizi örnekte olduğu gibi ayrı bir cevaplar halinde, liste şeklinde yazın.

**Örnek:**

Aşırı doğurganlığın azalması ...

**EK 1 (devam)****7) HİPOTEZ KURMA****EROZYON**

Erozyon, bitki örtüsü tahrip edilmiş olan toprağın, çeşitli etkilerle aşınıp taşınması ve biriktirilmesi olayıdır. Erozyon, ülkemizde olduğu gibi bütün dünyada da farklı şiddette meydana gelen insan kaynaklı da olabilen doğal bir afettir.

- Türkiye’de her yıl km<sup>2</sup> başına yaklaşık 600–800 ton verimli toprak, akarsularla denizlere, göllere ve barajlara taşınmaktadır.
- Dünyada meydana gelen erozyon miktarıyla karşılaştırıldığında bu değer, dünya ortalamasının (368 ton/yıl) yaklaşık iki katına eşit olduğu görülür.
- Türkiye’de erozyonun şiddeti, Afrika’dan 22 kat, Avrupa’dan 17 kat, Kuzey Amerika’dan 6 kat fazladır.
- Türkiye yüzeyinin %80’inde, orta ile şiddetli dereceler arasında erozyon vardır. Bu sebepten dolayı yurdumuz yılda 500 ton verimli toprağını kaybetmekte ve bu rakam yıllar geçtikçe çığ gibi büyümektedir.

**Bulgular; Türkiye’de erozyon şiddeti Dünyanın diğer bölgelerine oranla daha yüksektir. Sizce bunun nedeni ne olabilir? Bununla ilgili hipotezler (olası açıklamalar) düşünün.**

**Her bir hipotezinizi örnekte olduğu gibi ayrı bir cevaplar halinde, liste şeklinde yazın.**

**Örneğin: Türkiye’de orman tahribatının daha fazla olması**

**8) GELİŞTİRME YAPMA**

Siz bir oyuncak araba üreticisi olsaydınız çocuklara daha ilginç ve eğlenceli gelmesi için basit, normal bir oyuncak araba üzerinde ne gibi geliştirmeler yapardınız, arabaya neler eklerdiniz?

**EK 1 (devam)****9) DENEY TASARLAMA**

Üç farklı markaya ait yapıştırıcı var ancak markaların adını bilmiyorsun. Bunları kullanarak eşyalarını asacağın bir askılığı yerine yapıştırıcaksın ve askıya astığın şeylerin ağırlığıyla askılığın yerinden düşmemesi için güçlü bir yapıştırıcıya ihtiyacın var. Kullanmak zorunda olduğun bu yapıştırıcılardan hangisinin daha güçlü bir yapıştırıcı olduğunu test etmek için bir deney tasarla. Deneyinin her aşamasını açıklayarak yaz ve şekil ya da model çizerek açıkla.

**10) TEKNOLOJİK TASARIM**

Hem karada, hem havada hem de denizde gidebilen bir araç tasarımıyla tasarımlarını ayrıntılı bir şekilde çizerek gösteriniz. Aracınızı oluşturan parçaların üzerinden ok işareti çıkartarak adlarını ve görevini yazınız.

## EK 2

## Bilim Alanında Yaratıcılık Testinin Puanlanması

Soru	İçerik	Akılcılık Puanı	Esneklik Puanı	Orijinallik Puanı
Soru 1	Olası Sonuçlar	Geçerli Her Cevap için +1 puan	Önerilen her bir kategori ya da sınıf için +1 puan Bu araştırmada kategoriler: 1. Sosyal yaşam, 2. İnsan duyularında değişim 3. Kaza ve afetler, 4. Yenilikler, 5. Kanunlar ve kurallar	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan Diğer cevaplar 0 puan
Soru 2	Fikirsel Akıcılık	Geçerli Her Cevap için +1 puan	Önerilen her bir kategori ya da sınıf için +1 puan Bu araştırmada kategoriler: 1. Katı 2. Sıvı 3. Gaz 4. Plazma 5. Karışım	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan Diğer cevaplar 0 puan
Soru 3	Problem Bulma	Geçerli Her Cevap için +1 puan	Önerilen her bir kategori ya da sınıf için +1 puan Bu araştırmada kategoriler: 1. fiziksel-genel özellikleri, 2. geçmişleri ve günümüz, 3. beslenme şekli, 4. üreme, 5. yaşama alanı, 6. hayvan davranışları, 7. türe özgü özellikleri	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan Diğer cevaplar 0 puan
Soru 4	Problem Çözme	Geçerli Her Cevap için +1 puan	Önerilen her bir kategori ya da sınıf için +1 puan Bu araştırmada kategoriler: 1. Barınma, 2. yön bulma, 3. fiziksel İhtiyaçları karşılama, 4. savunma, 5. zaman geçirme amaçlı etkinlikler, 6. geri dönme planları	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan Diğer cevaplar 0 puan
Soru 5	Problem Çözme	Geçerli Her Cevap için +1 puan	Önerilen her bir kategori ya da sınıf için +1 puan Bu araştırmada kategoriler: 1. Kurallar, av silahları ( ağ, olta vs toplama, av silahlarının değişmesi), 2. cezalar, 3. bilinçlendirme, 4. deniz kirliliği, 5. ihtiyacın başka kaynaklardan karşılanması, 6. koruma altına alma-üretme 7. gemiler ve deniz araçları	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan Diğer cevaplar 0 puan

**EK 2 (devam)**

Soru	İçerik	Akıcılık Puanı	Esneklik Puanı	Orijinallik Puanı
Soru 6	Hipotez Bulma	Geçerli Her Cevap için +1 puan	Önerilen her bir kategori ya da sınıf için +1 puan	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan  Diğer cevaplar 0 puan
			Bu araştırmada Kategoriler: 1.Bilimsel gelişmelerle ilgili faktörler 2.Eğitim düzeyindeki gelişmelerle ilgili faktörler 3.Sosyal hayattaki gelişmelerle ilgili faktörler 4.Beslenme alışkanlıklarındaki değişmelerle ilgili faktörler 5.Çevre olanakları ile ilgili faktörler 6.Hizmet sektöründeki gelişmelerle ilgili faktörler	
Soru 7	Hipotez Bulma	Geçerli Her Cevap için +1 puan	Önerilen her bir kategori ya da sınıf için +1 puan	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan  Diğer cevaplar 0 puan
			Bu araştırmada Kategoriler: 1. Coğrafi konumla ilgili faktörler 2.Jeolojik yapıyla ilgili faktörler 3.Kentleşme ile ilgili faktörler 4.Teknik uygulamalar ile ilgili faktörler 5.Sosyo – Ekonomik Nedenler 6.Eğitim	
Soru 8	Geliştirme Yapma	Geçerli Her Cevap için +1 puan	Önerilen her bir kategori ya da sınıf için +1 puan	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan  Diğer cevaplar 0 puan
			Bu araştırma için kategoriler: 1.Estetik görünüm ( ışıklar, renk, resimler, sesler , ....) 2.Güvenlik 3.İşlevsellik 4.Hız, güç ve enerji 5.Pedagojik ihtiyaçlar	

## EK 2 (devam)

		Araç-Gereç	Yöntem	Orijinallik
Soru 9	Deney Tasarlama	Kullanılan araç-gereçlerin deney için uygunluğu ve kolay bulunabilir olmasına bağlı olarak puanlayıcının genel kanısına göre 0-3 arasında puan verilir.  (Reklamlarda yapıştırıcıları denerken kullanılan araç gereçler 0 puan)	Kullanılan yöntemin deney için uygunluğu ve kolay uygulanabilir olmasına bağlı olarak puanlayıcının genel kanısına göre 0-3 arasında puan verilir.  ( reklamlarda yapıştırıcıları denerken kullanılan yöntemin birebir aynısı 0 puan)	tüm cevapların %5'inden az olan yöntemlere 4 puan, %5-%10 arasına 2puan verilir.
Soru 10	Teknolojik Tasarım Yapma	<b>İşlevler</b>	<b>Orijinallik</b>	
		Aracın her bir farklı işlevi için +2 puan verilir.	Puanlayıcı tarafından dereceli puanlama anahtarına göre 0-5 arasında puan verilir. <b>Kullanılan Dereceli Puanlama Anahtarı:</b>	
			<b>0</b> – Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın tıpatıp aynısı. Hiçbir ek fonksiyon içermiyor.	
			<b>1</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden farklı sadece tek bir fonksiyon ya da tasarımsal farklılık içeriyor.	
			<b>2</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden farklı fonksiyonlar içeriyor. Ancak çizim bu üçünden birine bir yönüyle tıpatıp benziyor.	
			<b>3</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden farklı fonksiyonlar içeriyor. Çizim bu üçüne biraz benziyor ancak çizimi çok farklı kılacak orijinal ayrıntılar görülüyor.	
			<b>4</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden farklı 2'den fazla özellik içeriyor. Çizim uçak, araba ya da gemiye biraz benziyor ancak çizimi diğer çizimlerden farklı kılacak orijinal ayrıntılar görülüyor.	
			<b>5</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden çok daha farklı özellikler içeriyor. Çizim araba, gemi ya da uçağa çok çok az benziyor ya da hiç benzemiyor, tamamen orijinal ayrıntılara sahip. Çizim diğer çizimlerden belirgin bir şekilde ayrılıyor.	



**EK 3****Bilim Alanında Yaratıcılık Testine Örnek Puanlama**

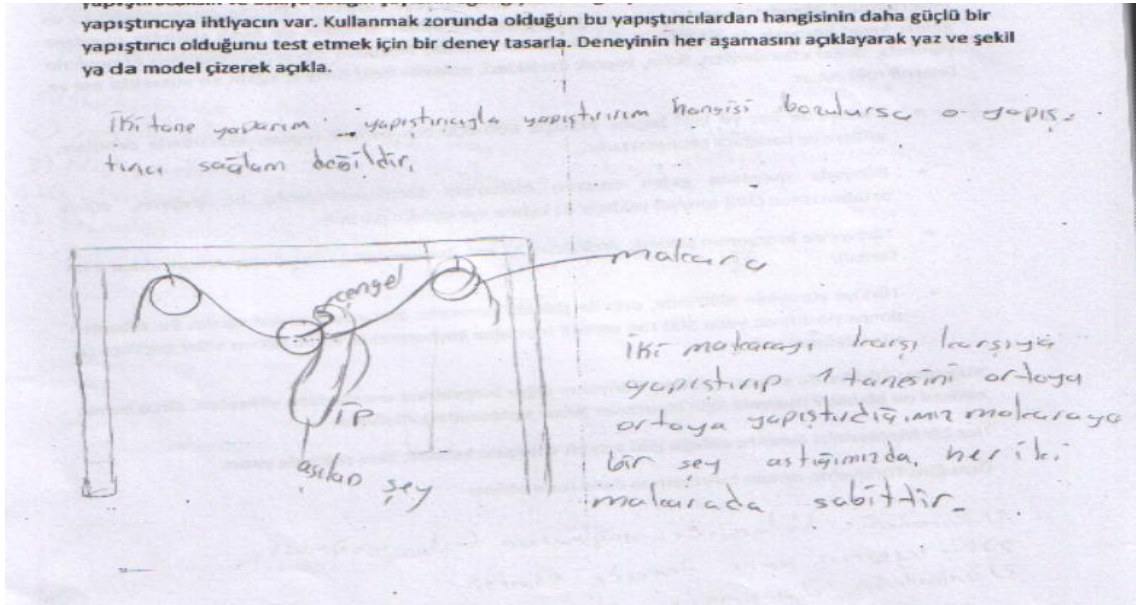
İlk sekiz sorunun puanlanması benzerdir. Geçerli her cevaba 1 puan verilir. Her farklı sınıf ya da kategoride fikire 1 puan verilir. Orijinallik puanı %5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan, diğer cevaplara 0 puan verilir. Testin sekizinci sorusuna aşağıda verilen cevapları yazan öğrencinin 8. Sorusunun puanlanması şöyledir:

Cevaplar	Akıcılık	Esneklik	Orijinallik
Masal anlatan	1	Pedagojik İhtiyaçlar (P)	1
Zıplayabilen	1	İşlevsellik (İ)	1
Tekerlekleri değişebilen	1	İşlevsellik (İ)	0
Kumandalı	1	İşlevsellik (İ)	0
Toplam Puan	4	2	6
Sorudan Alınan Puan	12		

- 1) Öğrencinin dört cevabıda geçerlidir. Bu yüzden her bir cevap için birer akıcılık puanı almıştır.
- 2) Öğrencinin verdiği cevaplar iki kategoride gruplanabilir. Bu yüzden aldığı esneklik puanı 2'dir.
- 3) Öğrencinin verdiği cevapların, öğrencinin verdiği cevaplar da dahil, örnekleme kaç kişide rastlandığına bakılır. Verdiği ilk üç cevaba %5'den az kişide rastlandığı için 2'şer puan almış ancak son cevabı %10'dan fazla kişide görüldüğü için bu cevaptan 0 orijinallik puanı almıştır.
- 4) Öğrencinin akıcılık, esneklik ve orijinallik puanları toplanır. Öğrenci sekizinci sorudan toplam 12 puan almıştır.

### EK 3 (devamı)

9. sorunun puanlanmasında kullanılan araç-gereçlere, yönteme ve bulunan yöntemin orijinalliğine puan verilmektedir. Araç-gereçler için puanlayıcının genel kanaatine göre 0-3 arasında, kullanılan yöntem için puanlayıcının genel kanaatine göre 0-3 arasında puan verilmektedir. Orijinallik puanı olarak, öğrencilerin %5'inden azında rastlanan yöntemlere 4 puan, %5-%10 arasına rastlananlara ise 2 puan verilir.%10'dan fazla kişide rastlana cevaplar 0 orijinallik puanı almaktadır. Öğrencinin sorudan aldığı puan tüm bu puanların toplanmasıyla elde edilmektedir. Öğrencilerden biri Şekil 3.1'deki cevabı vermiştir.



Şekil 3.1. 9. Soruya öğrencinin verdiği cevap

Öğrenci araç-gereç olarak makaraları kullanmıştır. Kullandığı araç-gereçler amaca uygun olduğu için ve nadir rastlabilecek bir cevap olduğu için 3 puan almıştır.

Kullandığı yöntem orijinal olsa da açıkça anlatılmadığı için puanlayıcıdan yöntem puanı olarak 2 puan almıştır. Örnekleme buna benzer şekilde makaraların kullanıldığı 10 deney düzeneğine rastlanmıştır. Bu da %5'den azdır. Dolayısıyla öğrenci bu yöntem için 4 orijinallik puanı almıştır.

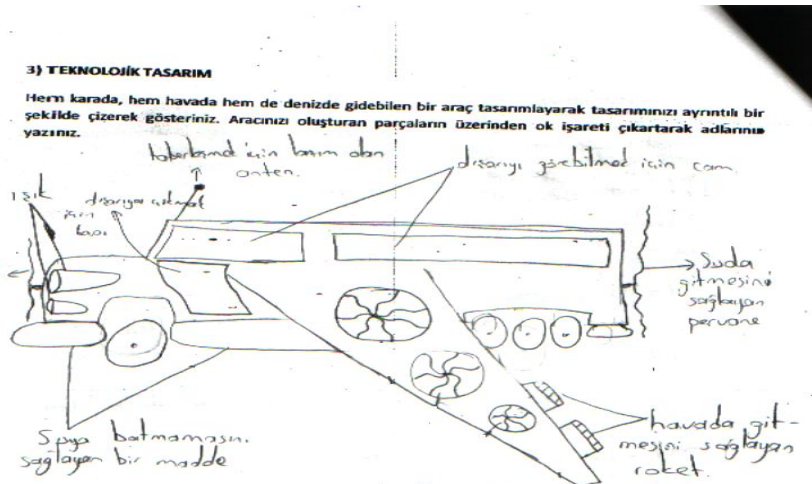
Öğrencinin sorudan aldığı toplam puan  $3+2+4=9$ 'dur.

**EK 3 (devamı)**

10. soruda öğrencilerin çizimlerinde araca ekledikleri işlevlere ve aracın orijinalliğine puan verilmektedir. Eklenen her bir geçerli işleve 2 puan verilir. Orijinallik ise puanlayıcının genel kanaatine göre dereceli puanlama anahtarı yardımıyla verilmektedir. Daha sonra alınan bu puanlar toplanmaktadır. Dereceli puanlama anahtarı aşağıda verilmiştir.

<b>0 puan</b> – Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın tıpatıp aynısı. Hiçbir ek fonksiyon içermiyor.
<b>1 puan</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden farklı sadece tek bir fonksiyon ya da tasarımsal farklılık içeriyor.
<b>2 puan</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden farklı fonksiyonlar içeriyor. Ancak çizim bu üçünden birine bir yönüyle tıpatıp benziyor.
<b>3 puan</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden farklı fonksiyonlar içeriyor. Çizim bu üçüne biraz benziyor ancak çizimi çok farklı kılacak orijinal ayrıntılar görülmüyor.
<b>4 puan</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden farklı 2’den fazla özellik içeriyor. Çizim uçak, araba ya da gemiye biraz benziyor ancak çizimi diğer çizimlerden farklı kılacak orijinal ayrıntılar görülmüyor.
<b>5 puan</b> - Çizilen araç normal bir araba, gemi ya da uçağın özelliklerinden çok daha farklı özellikler içeriyor. Çizim araba, gemi ya da uçağa çok çok az benziyor ya da hiç benzemiyor, tamamen orijinal ayrıntılara sahip. Çizim diğer çizimlerden belirgin bir şekilde ayrılıyor.

Öğrencilerden biri Şekil 3.2’deki aracı çizmiştir.



Şekil 3.2. Öğrencinin 10. Sorudaki çizimi

**EK3 (devam)**

Soruya Şekil 3.2'deki aracı çizen ğrencinin 10. Sorusu Şu Şekilde puanlanmaktadır.

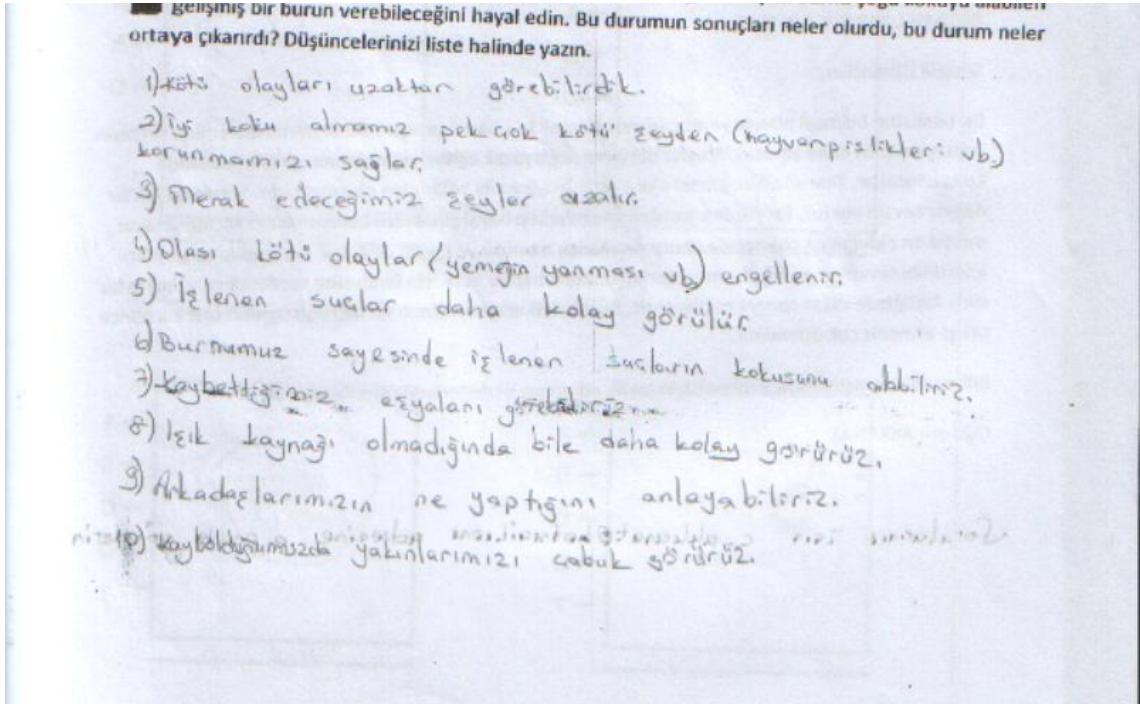
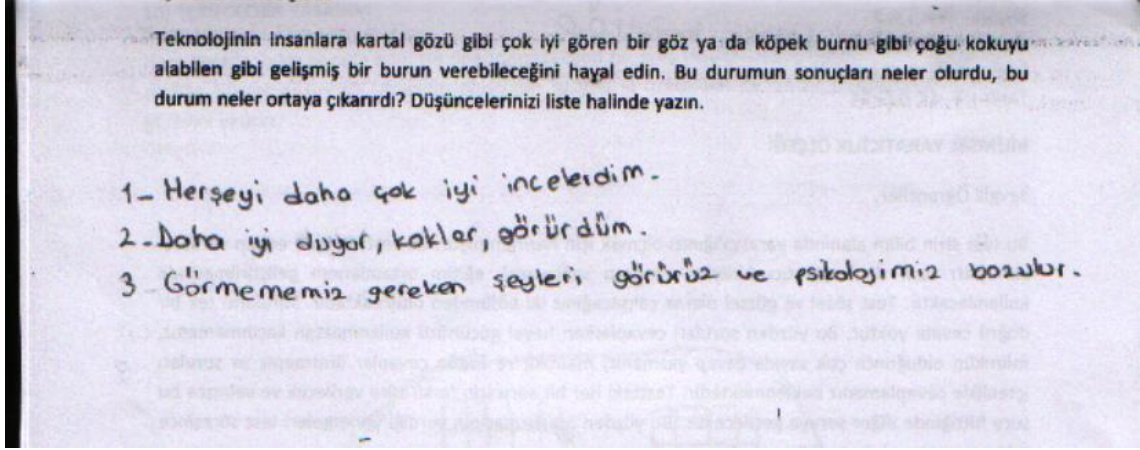
Öğrenci iŐlevleri ok çıkararak 7 işlev (zellik) göstermiştir. Her bir işlev için 2 puan almıştır. Dolayısıyla aldığı toplam işlev puanı  $7 \times 2 = 14$ 'tür.

Puanlayıcı izimin gemi, uçak ya da arabaya biraz benzediğini ve çok farklı orijinal detaylar içermediğini düşünmüştür. Dolayısıyla dereceli puanlama anahtarına göre bu çizim orijinallik puanı olarak 3 puan almıştır.

Öğrencinin 10. Sorudan aldığı toplam puan  $14 + 3 = 17$ 'dir.

## EK 4

## Bilim Alanında Yaratıcılık Testine Verilen Cevap Örnekleri





- ★ Altın
- ★ Bakır
- ★ Demir
- ★ Gümüş
- ★ Alüminyum
- ★ Gümüş
- ★ Nikel

- Ates çıkarmıydı?
- uzun mu yaşarlardı?
- Ne yetlerdi?
- Dost canlısı mıydı?
- usurlu mu?
- En güzel hayvan o mıydı?
- insanlara zarar veriyorlardı mı?
- Çok hızlı mı koşarlardı?
- Sayıları çok mıydı?

Ağaçlardaki besinlerden beslenirim  
 Ağaç dallarından aulamak için mızrak yaparım  
 Büyük bir ağacın ayuğunda barınabilirim.  
 Çeşitli hayvanları avlayıp yağlarıyla kullanabilirim  
 Hayvanları avlayıp küklerinden yararlanırım.  
 Bitkilerle etkileşim yaparım.

B) Araştırmalar Karadeniz'de aşırı avlanmaya bağlı olarak balık miktarının azaldığını gösteriyor. Sizce bu duruma karşı hangi önlemler alınmalıdır? Liste halinde yazın.

- 1) Aşırı çıkan tekneler sayısını azaltırım.
- 2) Program düzenlerim. Belirli günlerde belirli tekneler avcı çıkar.
- 3) Balıklar için özel yerler yaparım.
- 4) Balıkların... yiyecek ihtiyaçlarını karşılarım.
- 5) Kurallara uymayan avcılarla cezalarını arttırırım.
- 6) Balık yiyen hayvanlar için ayrı bir bölge yapar o hayvanları yaptığım ayrı yere salırım.

Aşırı doğurganlığın azalması ...

- 1) Tıpın yıllar ilerledikçe gelişmesi
- 2) İnsanın bilinçlenmesi
- 3) Hastane oranının artması
- 4) Herkesin ulaşabileceği yerlerde hastaneler olması
- 5) Maddi imkanı olmayanlara ücretsiz yardımlar verilmesi
- 6) Yurtların sayısının artması

Aşırı doğurganlığın azalması ...

- Normal doğum oranının artması.
- İnsanların çocukları doğduktan sonraki bakımı iyileşmesi.
- İnsanlar bilinçleştirmektedir.
- Doğum sırasında ve önceki kötü alışkanlıkların azalması.
- Çocuk doğduktan sonra güzel bir bakım ve ilgi ile bakılması.
- Çocuk yani bebek anne sütü ile beslenmesi ve 6 ay boyunca sadece anne sütü verilmesi.
- Bebeğe yardımcı gıdalar verilmesi.
- Bebeğin yanında kötü şeyler yani sigara gibi şeylerin yanında içilmeyip bebeğe tenize bir olarak verilmesidir.

Her bir hipotezinizi örnekte olduğu gibi ayrı bir cevaplar halinde, liste şeklinde yazın.

Örneğin: Türkiye'de orman tahribatının daha fazla olması

- Çarpık kentleşme olması
- Ormanların yok edilmesi
- Tarla sürümü hakkında çiftçilerin bilgi sahibi olmaması
- Eğitimin fazla olması
- Ağaçlandırmaların fazla olmaması
- İklim değişikliğine sebep olması



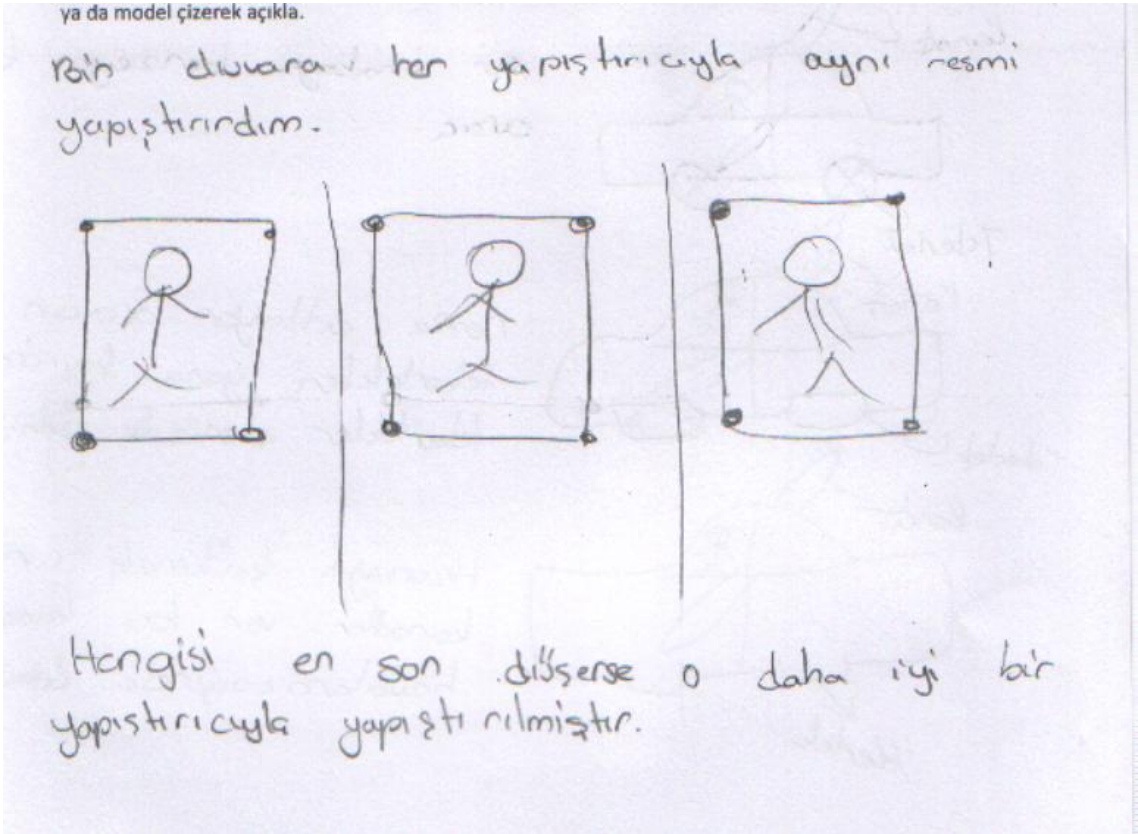
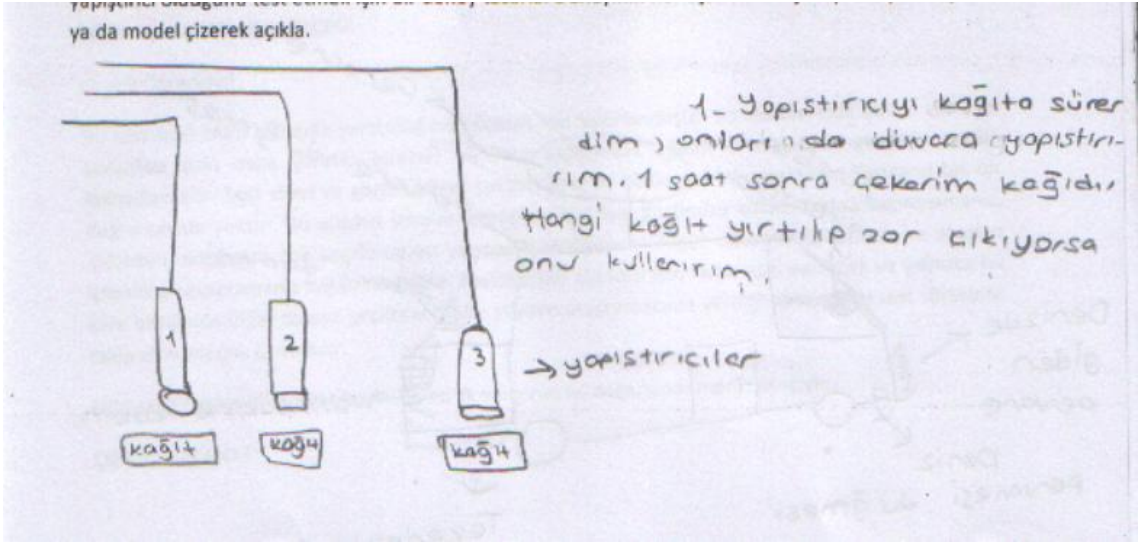
Örneğin: Türkiye'de orman tahribatının daha fazla olması

- 1) Karadeniz bölgesinde yağmurun fazla yağması.
- 2) Rüzgarın aırı derecede esmesi
- 3) Önlentlerin alınmaması

• Televizyonlarda esyalardan robot olduğu gibi  
 burada gerek hayatta onu çocukların ilginç ol-  
 ması için arabayı bir düğmeye robota dönülecek  
 araç tasarladım.

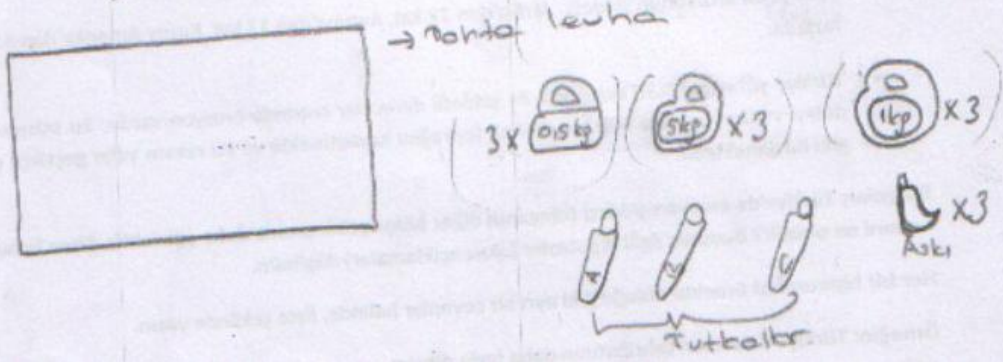
• Küçük erkek çocukların kitap okuma, dinleme  
 zevkini arttırmak için arabayı konuşan ve hikâyeyi  
 anlatan bir araç olarak tasarladım.

• Ve yeni okula başlayan kızlar ve erkekler  
 için harfleri seslendirilen ve heceyeleri sesli araç  
 tasarladım.

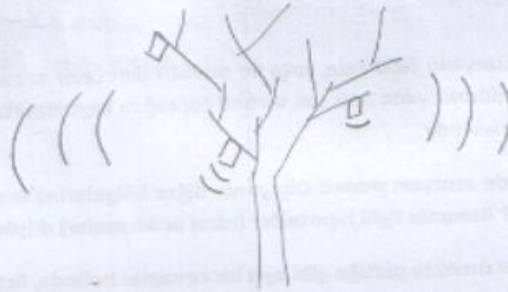


ya da model çizerek açıkla.

- 2) İlk önce tarta leuhaya ve 3 astığı ve üç tane 1kg'lık, 3 tane 5kg, 3 tane 0,5 gramlık eşya lazım.



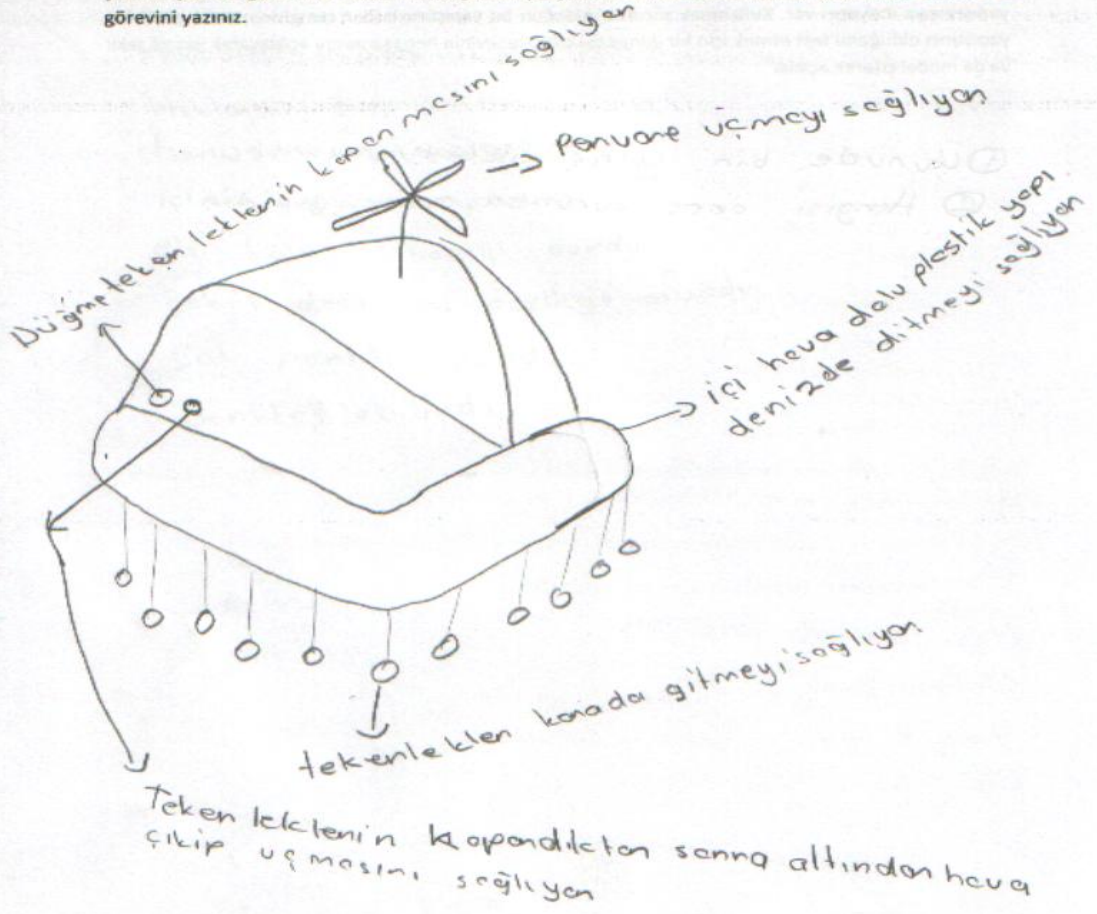
- 1) Bu yapıştırıcıları teler teler bir ağacın dalına bir kagıda sürerek yapıştırırım. Kağıtlar eş ve aynı cins olur. Ağacı salladım. İlk düşen kalitesizdir. En son kalan en kalitelidir.

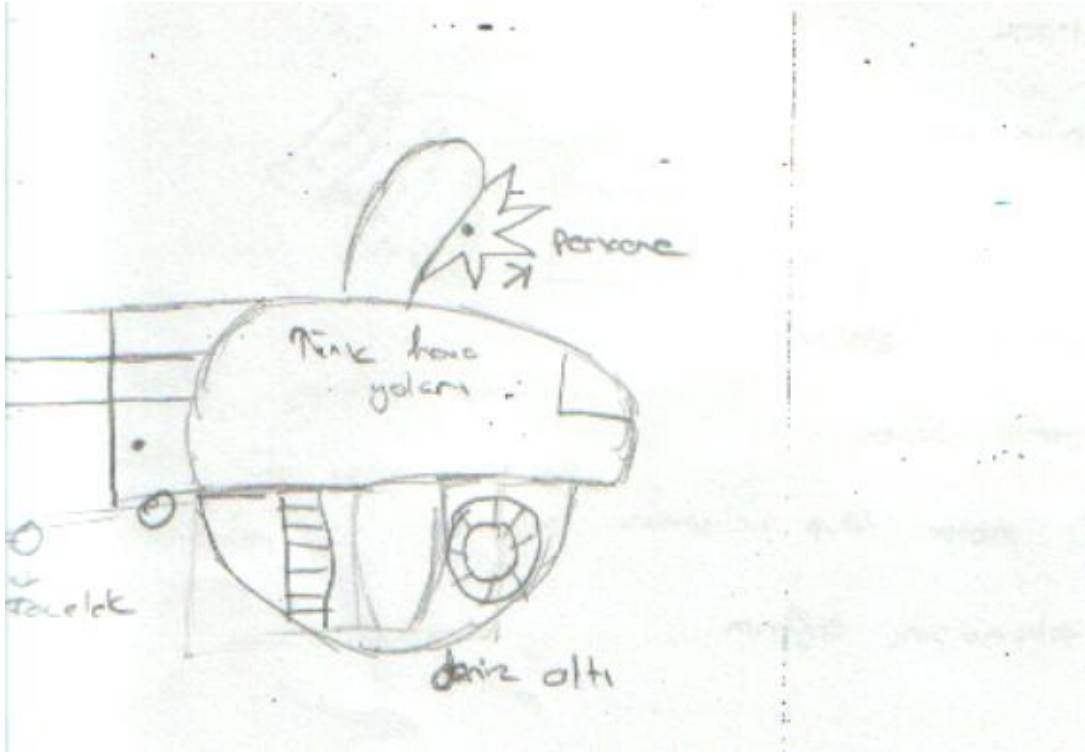




## 10) TEKNOLOJİK TASARIM

Hem karada, hem havada hem de denizde gidebilen bir araç tasarımı olarak tasarımınızı ayrıntılı bir şekilde çizerek gösteriniz. Aracınızı oluşturan parçaların üzerinden ok işareti çıkartarak adlarını ve görevini yazınız.





## EK 5

## Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Akınoğlu, 2001)

Aşağıda Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili yargıyı okuyarak size en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz.	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Fen ve Teknoloji çok sevdiğim dersler arasındadır.					
2. Fen ve Teknoloji dersindeki konuların azaltılmasından mutlu olurum.					
3. Fen ve Teknoloji dersi ile uğraşmak beni eğlendirir.					
4. Fen ve Teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.					
5. Fen ve Teknoloji dersinin düşünmemi sağlamasından büyük zevk alırım.					
6. Fen ve Teknoloji dersinde korkarım.					
7. Fen ve Teknoloji derslerin en güzelidir.					
8. Fen ve Teknoloji dersinden hiç hoşlanmam.					
9. Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili her şey ilgimi çeker.					
10. Yetki verseler okuldaki tüm Fen ve Teknoloji derslerini kaldırırım.					
11. Dersler arasında en çok Fen ve Teknoloji dersinden hoşlanırım.					
12. Mümkün olsa Fen ve Teknoloji dersi yerine başka bir ders alırım.					
13. Fen ve Teknoloji ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.					
14. Fen ve Teknoloji dersinden çekinirim.					
15. Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.					
16. Fen ve Teknoloji ders konuları ilgi duyduğum konular değildir.					
17. Boş zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.					
18. Fen ve Teknoloji ile ilgili kitaplar okumanın pek yararlı bir iş olduğuna inanmıyorum.					
19. Fen ve Teknoloji dersinde yapılan sınıf çalışmalarını, etkinlikleri severim.					
20. Fen ve Teknoloji dersinde düşünmek sıkıcıdır.					

**EK 6****İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Ölçeği****(Çelikdemir, 2006)****1. Bilim nedir?**

---

- A) Biyoloji, kimya ve fizik gibi alanlarda yapılan çalışmalardır.
- B) Yaşadığımız dünyayı (maddeyi, enerjiyi ve yaşamı) açıklayan prensipler (ilkeler), kanunlar (yasalar) ve teorilerdir.
- C) Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyenleri araştırmak, yeni şeyleri ve nasıl çalıştıklarını keşfetmektir.
- D) Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.
- E) Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, bilgisayarlar ve uzay araçları gibi).
- F) Bu dünyayı yaşam için daha iyi bir yer haline getirmede gerekli olan bilgiyi bulma ve kullanmadır (hastalıkları tedavi etmek, çevre kirliliğini çözümlenmek ve tarımı geliştirmek gibi ...).
- G) Yeni bilgileri keşfetmek için fikir ve tekniklere sahip olan insanların (yani bilim insanlarının) bir arada olduğu organizasyondur.
- H) Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.
- I) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.
- İ) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Çünkü bence bilim;
- .....

**2. Bilimi; bilim dışı diğer alanlardan (mesela din, resim gibi gibi) ayıran özellikler nelerdir?**

- A) Bilim gerçeğe dayanır ama diğerleri düşünce ve inanca göre değişir.
- B) Bilimsel bilgi test edilebilir ve ispatlanabilir ama diğerleri ne test edilebilir ne de ispatlanabilir.
- C) Bilim madde ve maddenin oluşumu ile ilgilenir. Din ise soyut konuları açıklamaya çalışır.
- D) Bilimi diğer alanlardan ayıran hiçbir özellik yoktur.
- E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.
- F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence bilimi diğer alanlardan ayıran özellik;
- .....

**EK 6 (devam)****3. Bilim insanları bilgi üretir ve bu bilgilerin bazıları Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alır. Sizce bu bilgiler gelecekte değişebilir mi?**

---

- A) Bilimsel bilgiler ve teoriler ispatlanmış gerçeklerdir ve hiçbir zaman değişmez.
- B) Bilim insanları birçok deney yaparak bu bilgilere ulaşmışlardır, bu yüzden bilimsel bulgular her zaman doğrudur, değişmez.
- C) Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ama aslında değişmez; çünkü eski bilgiye yeni bilgiler eklenir; eski bilgiler aynen kalır.
- D) Eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır; dolayısıyla hiçbir bilgi kalıcı değildir.
- E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.
- F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence ;

**4. Bilim insanları dinozorların 65 milyon yıl önce yok oldukları konusunda aynı fikre sahiptirler. Ancak bilim insanları bu yokoluşa neyin sebep olduğu hakkında farklı görüşlere sahiptirler. Sizce bilim insanlarının aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen farklı sonuçlara ulaşmalarının sebebi ne olabilir?**

---

- A) Bilim insanları farklı yollardan sonuca ulaştıkları için farklı sonuçlara varırlar.
- B) Bilim insanları yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları için farklı sonuçlara varırlar.
- C) Bilim insanları dinozorları gerçekten görmedikleri için farklı sonuçlara varırlar.
- D) Bilim insanlarının eğitimi, düşünce ve inançları çalışmasını etkilediği için farklı sonuçlara varırlar.
- E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.
- F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence ;

**5. Bilim insanları bilgiye ulaşmak için birçok çalışma yapar. Sizce bilim insanları bu çalışmaları sırasında hata yapabilir mi?**

---

- A) Bilim insanı kesinlikle hata yapmaz. Zaten hata yapmaması da gerekir.
- B) Bilim insanı bilgiye araştırmaları sonucu ulaşır; dolayısıyla hata yapma riski yoktur.
- C) Her insan gibi bilim insanı da hata yapabilir.



**EK 6 (devam)**

D) Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır ve bizi yanıltır; bu yüzden bilim insanının hata yapma hakkı yoktur.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence ;

---

**6. Sizce bilim insanları dinazorların bir zamanlar gerçekten yaşadığını nereden biliyordur?**

---

A) Bilim insanları sadece tahmin ediyordur.

B) Bilim insanları dinozorları görmediği için bize bu konuda doğru bir bilgi veremez.

C) Bilim insanları dinozorları görmese bile fosillerden yararlanarak bu sonuca ulaşıyordur.

D) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

E) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

---

**7. Bilim insanları yaptığı araştırma ve deneyler yardımıyla sorularına cevap bulmaya çalışır. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?**

---

A) Hayır kullanmazlar. Bilim insanları araştırmalarında hayal gücüne yer vermez.

B) Hayır kullanmazlar. Bilim insanları gerçekler ve kesin kurallar içerisinde çalışır.

C) Evet kullanırlar. Bilim insanları tamamen hayal güçlerini ve yaratıcılıklarına dayanarak araştırmalarını gerçekleştirir.

D) Evet kullanırlar. Bilim insanları nasıl çalışacaklarını planlarken ve buldukları verileri yorumlarken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanır.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

---

**8. Bilim insanı, çalışmalarını yaparken içinde bulunduğu toplumdan ve bu toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenir mi?**

---

A) Hayır etkilenmez. Çünkü bilim insanı çalışmalarını yaparken yaşadığı ortamla tamamen ilişkisi kesilir.

**EK 6 (devam)**

**B)** Hayır etkilenmez. Çünkü bilim insanı buluşlarını deneyler ve bazı bilimsel yollar uygulayarak yapar, sosyal hayatı çalışmalarını etkilemez.

**C)** Evet etkilenir. Bilim insanları da bulunduğu toplumun bir üyesidir ve herkes gibi o toplumun özelliklerini taşımaktadır; dolayısıyla toplumun sosyal ve kültürel yapısı bilim insanının çalışmalarına da yansıtacaktır.

**D)** Etkilenip etkilenmeyeceği her bilim insanına göre değişir. Bilim insanı toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenmemek için önlemler alabilir.

**E)** Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

**F)** Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

---

**9. Sizce bilimsel teori ve kanun arasında bir fark var mıdır?**


---

**A)** Hayır, fark yoktur; teori ve kanun aslında aynı şeydir.

**B)** Evet, fark vardır; çünkü, teori çok defa test edilip ispatlandığında kanun adını alır.

**C)** Evet, fark vardır; çünkü, teori bir şeyin niçin ve nasıl olduğunu açıklar. Kanun ise ne olduğunu açıklar.

**D)** Evet, fark vardır; çünkü, kanun daha kesin olan bilgidir. Teoriye güvenilmez ama kanuna güvenilebilir.

**E)** Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

**F)** Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

---

**10. Sizce bilimsel bilgiye nasıl ulaşılır?**


---

**A)** Bilimsel bilgiye ulaşmak için bilim adamı olmak gerekir.

**B)** Bilim insanı; bilime onu sonuca götüreceği herhangi bir yolu izleyerek ulaşabilir.

**C)** Bilgiye ulaşmak için belirli ve kesin bir yol olması gerekir.

**D)** Bilgiye ulaşmak için sırasıyla deney yaparak veri toplamak, sonra hipotez kurmak ve bu hipotezi test etmek gerekir.

**E)** Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

**F)** Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

**EK 6 (devam)****11. Sizce meteoroloji uzmanları hava durumunu ne kadar kesin tahmin edebilir?**

---

**A)** Meteoroloji uzmanları bize kesin bilgi veremezler; çünkü daima sonucu etkileyecek önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata yapma olasılığı vardır.

**B)** Meteoroloji uzmanları bize kesin bilgi verirler; çünkü çok gelişmiş araçlarla çalışırlar.

**C)** Meteoroloji uzmanları bize kesin bilgi verirler; çünkü çok iyi eğitim almışlardır.

**D)** Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

**E)** Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

.....  
.....

**EK 7****Deneme Uygulamasında Bilimsel Yaratıcılık Testi'nden Uyumluluk Geçerliliğinin Belirlenmesi Amacıyla Kullanılan Sorular**

Soru 1: Bir parça camın mümkün olan bilimsel amaçlı kullanımlarını yazınız.

Soru 2: Eğer uzayda yolculuk etmek için bir uzay gemisine sahip olsanız ve bir gezegene gitseniz, araştırma yapmak için ne gibi bilimsel sorularınız olurdu?

Soru 3: Normal bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapabilecek mümkün düzeltmeleri düşününüz.

Soru 4: Yerçekiminin olmadığını düşününüz ve dünyanın nasıl bir yer olabileceğini tarif ediniz.

Soru 5: Lütfen bir elma toplama makinesi dizayn ediniz (tasarlayınız). Bir resim çiziniz, isim veriniz ve her bir parçasının fonksiyonunu belirtiniz.

\*Hu ve Adey (2002)'den Kadayıfçı (2008)'nin yaptığı uyarlama kullanılmıştır. Yedi sorudan ikisi kullanılmamıştır. Kullanılan beş sorunun puanlaması Hu ve Adey'in önerdiği şekilde yapılmıştır.

EK 8

## ARAŞTIRMA İZİNİ

TC.  
TOKAT VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.60.13-774.01- **1681**  
Konu : Uygulama İzni Verilmesi

23 -09- 2011

VALİLİK MAKAMINA  
TOKAT

GOP Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Çiğdem AKKANAT, ilimiz merkezindeki ilköğretim kurumlarında eğitim gören 7. sınıf öğrencilerine "İlköğretim İkinci Kademe Fen ve Teknolojisi Dersi Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcı Yeteneklerinin Guilford'un İraksak Üretim Operasyonları Yoluyla Belirlenmesi (Tokat Örneği)" konusunda hazırlanmış olduğu bilimsel amaçlı çalışmasını uygulamak istemektedir.

Söz konusu bilimsel çalışmanın Tokat merkezdeki eğitim kurumlarında uygulama yapılması müdürlüğümüzce de uygun görülmektedir.

Makamunuzca da uygun görüldüğünde olurlarınıza arz ederim.

Ömer ALBAYRAK  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
23/09/2011  
Hacı Mehmet KARA  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Türkey Teraz KAHBAMAN  
Enstitü Sekreteri  
ASLINA AYRIDIR

<b>EĞİTİM</b> <b>%100</b> <b>DESTEK</b>	İl Millî Eğitim Müdürlüğü Hükümet Konağı Kat 3 60100 Tokat Hizmetçi Eğitim Şubesi	Tel : (0356) 214 10 17-170 Faks : (0356) 214 11 86 İnternet: <a href="http://tokat.meb.gov.tr">http://tokat.meb.gov.tr</a> E-mail : <a href="mailto:hizmetci60@meb.gov.tr">hizmetci60@meb.gov.tr</a>
---	--	---

**ÖZGEÇMİŞ****Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı: Çiğdem AKKANAT

Doğum Tarihi ve Yeri: 1985 - Eskişehir

Yabancı Dili: İngilizce

e-mail: cakkanat@gmail.com

**Eğitim**

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi	2012
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	2008
Lise	Samsun Huriye Süer Anadolu Lisesi	2003

**İş Deneyimi**

Yıl	Yer	Görev
Eylül-Kasım 2010	Malatya Kuluncak Celal Yenitur İ.Ö.O.	Fen ve Teknoloji Öğrt. (Sözleşmeli)
Aralık 2010-Ağustos 2012	Amasya Hamamözü Atatürk İ.Ö.O.	Fen ve Teknoloji Öğrt.
Eylül 2012-Halen	Amasya Hamamözü Hamit Kaplan Ortaokulu	Fen ve Teknoloji Öğrt.