

Deha, yetenek, Tanrı vergisi yaratıcılık deyimleri genellikle eşanlamlı olarak kullanılır. *Yaratıcı düşünce* ;

önceden kestirilemeyen veya birey için yeni, orijinal, hünnerli, zekice ve nadir çıkarımların ortaya konması manasında kullandığımız bir nitelemedir.

Yaratıcı kişi, birey

; yeni alanları araştıran, yeni gözlemler yapan, yeni kestirmelerde bulunan ve yeni çıkarımlar yapan kişidir.

Psikolog Mihaleý Csikzentmihaliyi, yaratıcılığı şöyle tanımlar:

“Kültürü belli bir açıdan değiştiren türde yaratıcılık asla tek bir kişinin zihninde gerçekleşmez.... Bir etki yapabilmesi için, fikir başkalarının anlayabileceği şekilde ifade edilebilmeli, o disiplindeki uzmanların genel kabulünü kazanmalı ve en sonunda da ait olduğu kültürel alanın içeriğine dâhil edilmelidir.”

Yaratıcılığın temel bileşenlerinden biri bireysel “özgürlük”tür. Yeni ilişkiler, yeni bakış açıları ve yeni betimleme yolları sezmeyi içerir. İkinci bileşeni “fayda”, yani işe yararlılıktır. Faydası başkalarında yeni duygular uyandırması ve esin yaratmasıdır. Yaratıcılığın son bileşeni ise, sonuçta bir çeşit “ürün” ortaya koymasıdır. Yani yaratıcılık bir şeyin yaratılmasını gerektirir. [1] Yaratıcı kişi, sanata, bilime, felsefeye, fiziğe ve matematiğe benzersiz katkıda bulunan kişidir. Katkı meydana gelmezse ölçülebilir ve bilinebilir bir yaratıcılıktan da söz edilemez.

Bir grup ya da bireyde yaratıcılığın ortaya çıkması için;

1. Özgürlük, yenilik ve sınırdan olma hissi,
2. Yaratıcı bir toplulukla iletişim,
3. Özgür ve adil bir rekabet ortamı,

4. Ustalar ve hamiler,

5. Ekonomik refahın olması gerekir.

Ustalar ve hamilerin olması çok önemlidir. Çünkü “öğrencilerinin kendisini aşamadığı bir öğretmen kötü bir öğretmendir.” [\[2\]](#)

Yaratıcılık bireyle başlar. Birey bir sorunu ele alır ya da bir soru sorar, yeni bir kavramsallaştırma yolu, bir başka yeni görüş arayışına girer. Bu yaratıcı bireyler zeki olmalıdırlar ancak aşırı zeki olmaları gerekmez. Yaratıcı kişilik özellikleri; deneyime ve maceraya açık olma, asilik, bireysellik, duyarlılık, oyunculuk, ısrarcılık, merak ve sadeliktir. Yaratıcı bireyler dünyaya ön yargısız ve özgün bir şekilde bakma eğilimindedirler.

Yeni deneyimlere açık olma ve başkalarının göremediği şeyleri görebilme yeteneği yaratıcı bireylerin temel özelliğidir. Onlar etrafa bakarken gelenekçiliğin at gözlüklerini takmazlar. Deneyim ve maceraya açık olmanın en yakın dostu belirsizliklere tahammül edebilmektir. Yaratıcı bireyler, siyah-beyaz dünyanın mutlaklığına bağımlı değildirler ve grinin tonlarını da aynı oranda sever ve dikkate alırlar. Yanıtlanmamış sorularla uğraşmak ve bulanık sularda dolaşmak rutin işleri yapmaya göre onlara daha çok zevk verir.

Yaratıcı kişiler maceraperesttirler. Keşfetmeyi severler. Dışarıdan dayatılan kuralları sevmezler. Kendi içlerinden gelen itici güce ses verirler. Algılama ve bilgiye dair açık ve belirgin standartların yokluğu kimlik ve benlik sınırlarında bulanıklık yaratabilir. Bu da bazı psikiyatrik hastalıklara ve aynı zamanda mistik alanlara kaymalarına eğilim oluşturabilir. Fazlasıyla özgün birisi, başkaları tarafından garip olarak algılanabilir.

Israrcı olabilmeleri en önemli özelliklerinden biridir. Çünkü, yaratıcı kişiler sınırları zorlama ve yepyeni bir bakış açısına eğilimleri nedeni ile sürekli olarak reddedilme ile karşı karşıya kalırlar. Fizikçiler ve diğer yaratıcı insanların hepsi ya araştırmalarının basılmaması ya da projelerinin finanse edilmemesi, nedeniyle, kabul görmemeyi yaşamak zorunda kalmışlardır.

Yaratıcılık için, genellikle ortalamanın biraz üzerinde zeka düzeyi gerekli olmakla birlikte, bir kritik düzey üzerinde, zeka ile gerçek yaratıcılık arasındaki ilişki yaklaşık sıfırdır. Bir çok yaratıcı kişi, göz alıcı derecede yüksek zeka puanlarına sahip değildirler. Yaratıcılık akılcı ve mantıklı bir süreç değildir. Yaratıcı düşünce çoğu zaman belli olmayan bir kaynaktan, bir anda, sezgi ile ortaya çıkar. Yaratıcı kişiler, Heisenberg'in belirsizlik ilkesinde savunduğu "deneyin dışında kalabilen objektif gözlemci yoktur" fikrine rağmen iyi bir gözlemcidirler. İçeride dönük olmalarından dolayı, başkaları onların kimi zaman uzak, soğuk ve hatta duygusuz olduklarını düşünebilirler.

Kişilik ve Sinir İleticileri

Kişilik özelliklerimiz, belli oranda bizim genetik yapımızdan, daha önceki deneyimlerimizden ve davranışsal yanıtı oluşturduğumuz esnadaki beklentilerimizden kaynaklanır. İnsanda kişiliğin iki temel bileşeni vardır: Mizaç ve karakter. Mizaç, genetik olarak belirlenen ve algılara bağlı huy ve becerileri, karakter ise kavramlar temelindeki amaçlar ve değerlerdeki bireysel farklılıkları ifade eder. Mizaç daha çok genetik geçişle ilgili iken, karakter bileşenlerimiz kültürel yapı ile daha fazla ilişkilidir. Yine mizaç erken çocukluk çağı dönemi ile ilişkiliyken, karakter, yaşla birlikte olgunlaşır.

Günümüzde karakter ve mizaçı ölçebilen testler geliştirilmiştir. Cloninger, yedi faktörlü bir kişilik modeli ortaya koymuştur. Bu model dört mizaç ve üç karakter boyutundan oluşur. [3] Mizaç bileşenleri; yenilik arayışı, zarardan kaçınma, ödül bağımlılığı ve sebat etme olmak üzere dört elemandan oluşur. Karakter bileşenleri ise kendini yönetme, işbirliği yapma ve kendini aşma olmak üzere üç tiptedir.

Yenilik arayan (novelty seeking) kişilik tipi, keşfetmeye genetik bir yatkınlık, sık araştırmacı aktivite, dürtüsel karar verme, ödül alma olasılığı belirlediğinde aşırılık ve taşkınlık, çabuk-kolay sinirlenme ve engellenmeden aktif kaçınma gibi özellikleri kapsar. Beyindeki işlevsel durumu gösteren çalışmalar yenilik arama kişiliği ile dopaminin düzeyi arasında ilişki bulunmuştur. Diğer yandan, zarardan kaçınan kişilikte yüksek serotonerjik aktivite varken, ödüle bağımlı kişilik beyinde noradrenalin artışı ile ilişkilidir. Sebat eden/ısrarcı kişiliği olanların beyinde ise glutamat artışı tespit edilmiştir.

[4] Bu sinir iletilicilerinin beyinde dağılım oranına ve karşılıklı dengesine bağlı olarak dışa yansıyan kişilik özelliklerimiz çeşitlenir. Her birimiz farklı bir kişilikli insan oluruz ama ancak bazılarımız "yaratıcı kişilikli"

” olur.

Yaş, Yaratıcılık ve Dopamin

Yaş, yaratıcılık açısından diğer önemli bir faktördür. Matematikçilerin çoğunluğu en önemli keşiflerini 20-30 yaşları arasından ortaya koymuşlardır.[1] Elli yaşından sonra matematiksel keşif yapan birisi yoktur ya da istisnadır. Benzer bir durum, yaptığımız basit bir değerlendirme ile fizikçilerde de göze çarpmaktadır (

Tablo 1

). Yaratıcılık kişilik özellikleriyle ilgili olsa da motivasyonu sağlayan, ısrarcılığı ve ilgilenilen konu üzerine odaklanmayı sağlayan sinir iletili sistemler arasındaki denge yaratıcılık yaşına katkıda bulunur. Bu denge yaşla sürekli bir değişim içindedir.

Dopamin artışının bazı psikiyatrik hastalıklar ve psikoz ile yakından ilişkili olması gibi, yaratıcı düşünce ile de bağlantısı vardır. Psikoz geleneksel olarak dopamine bağlanmıştır. Kabul edilen dopamin hipotezine göre psikoz, beyindeki dopamin nöronlarının belli bölgelerde (*mezolimbik yollarda*)

aşırı etkinliği nedeniyle oluşmaktadır. Bu hipotezi destekleyen iki önemli kanıttan biri kaynak dopamin engelleyici ilaçların (antipsikotiklerin) psikotik semptomları azaltması ve dopamin etkinliğini arttıran ilaçların (amfetamin ve kokain gibi) bazı insanlarda psikozu tetiklemesidir.

Tablo 1. Ünlü kuantum fizikçilerinin keşif yaptıkları ya da önemli bir dönüşüm öne sürdükleri yıllar ve yaşları. Tablodaki sıralama isim veya tarih sırasına göre değildir. Birden fazla yaratıcı ürünleri olanların ilk üreti yaşları alınmıştır. Ortalama yaş değerleri, bu tabloda, n=20 fizikçi için, ortalama 31,9 yaş, yaş sınırları 22-44 yıl olarak bulunmuştur. Yaşı keşif yılından çıkardığınızda doğum tarihlerini elde edebilirsiniz.

Fizikçi

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

Önemli Keşfi

Keşif Yılı

Keşif Yaşı

Max Planck

Planck sabiti

1900

42

Niels Bohr

Bohr Atom modeli

1913

27

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

Werner Heisenberg

Belirsizlik İlkesi

1927

26

Wolfgang Pauli

Pauli dışarlama

1925

25

Erwin Schrödinger

Dalga denklemi

1926

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

28

Satyendra Nath Bose

Bose-Einstein Yoğunlaşması

1924

30

Albert Einstein

Foton

1905

26

Brian Josephson

Josephson Eklemleri

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

1972

33

Abdus Salam

Elektrozayıf Etkileşim

1967

41

Stewen Weinberg

Elektrozayıf Etkileşim

1967

34

Sheldon Lee Glashow

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

Elektrozayıf Etkileşim

1967

35

Richard Feynman

Diyagramlar

1941

23

Hugh Everett

Çoklu dünyalar yorumu

1957

27

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

Pascual Jordan

Kuantum Alan teorisi

1929

22

Ernest Rutherford

Çekirdekli Atom Modeli

1909

40

John Bell

Bell eşitsizliği

1964

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

36

Alain Aspect

Dolaşıklık

1980

33

James Chadwick

Nötron keşfi

1932

41

Max Born

Olasılık yoğunluğu

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

1926

44

Henry Moseley

Atomik sayılar ve x-ray enerjisi

1913

26

Ortlama yaş, 20 bilim insanı için

31,9

Grafik. Ünlü kuantum fizikçilerinin keşif yaptıkları ya da önemli bir dönüşüm öne sürdükleri

yaşlarının veya yaratıcılıklarının en üst noktasında olduklarında yaşlarının gösterimi.

Yaşla birlikte sinir ileticilerinin yoğunluk ve işlevlerinde genelde azalma ortaya çıkar. Bu nedenle yaşla birlikte azalan sadece beyin hücre sayısı değildir. Yaşla beraber presinaptik ve post sinaptik değişiklikler de ortaya çıkar. Presinaptik olarak sinir ileticisi sentezi, depolanması, salınımı ve sinir ileticisi geri alımı değişir. Post sinaptik değişiklik olarak sinir ileticilerinin bağlandığı reseptörlerde ve ikincil haberci sistemlerde değişiklikler ortaya çıkar. Örneğin, yirmi yaşından sonra beyinde her 10 yılda bir dopamin algılayıcılarında (reseptörler) yaklaşık %6 oranında bir azalma oluşur. [5] - [6] Bu azalma zincirleme bir etki şeklinde, sinir ileticisinden bilişsel işlevlere doğru etki eder. Azalma sadece dopaminle sınırlı değildir ve serotonin de dâhil tüm sinir ileticilerinde azalma göze çarpar.

[7]

Hak verileceği üzere insanın yaratıcılık ve kişilik özelliğini tek bir sinirileticisine indirgemek çok abartılı yaklaşımdır. Muhtemeldir ki pek çok başka sinir ileticisi sistemleri CCK, opiatlar, substance P, glukokortikodiler, GABA; neurotensin ile karşılıklı denge ile yaratıcılık ve kişilik ortaya çıkmaktadır. Kişiliğin nörobiyolojisinin karmaşıklığına karşın, yine de bugün bir sinir ileticisinden baskın olarak bahsedebilmek bile iyi bir başlangıçtır.

Aradığımız Denklem Aslında Çok Basit Olmalı!

Bugün için, sinirsel aktiviteyi hücre altı moleküler mekanizmalara ve zihin dediğimiz fenomeni organik beynimize bağlayan yapıştırıcının (*glue*) ne olduğunu bilmiyoruz. Oysa fizikte, maddeyi bir arada tutan yapıştırıcıların (*gluonlar*) az çok ne olduğunu biliyoruz. Acaba elimizdeki bilgilerden yararlanarak, gelecekte bulunması olası, madde ile zihni/bilinci birleştirebilecek kuantum fiziği/mekaniği denklemi nasıl bir denklem olabilir? Çok karmaşık? Basit? Anlaşılmaz? Kavranamaz? Eğer böyle bir birleştirici denklem ortaya konulur ise, şüphesiz, var olan ve bilimin kraliçesi olan fizikte yeni bir dönemin başlangıcına neden olacaktır.

Aslında bu çıkarımı yapmak için geçmişte, hem klasik hem de kuantum fiziği tarihine bakıp, büyük dönüşümlere ve devrimlere neden olan denklemleri incelemek sezgisel bir bilgi vermektedir. Bu denklemlere bakıldığında görülecek olan şudur: güzel, basit ve genellenebilir özelliği olan denklemlerle fizikte devrimler ortaya çıkmıştır.

Elbette bu denklemleri elde etmek için daha karmaşık, ileri matematik gerektiren denklemlerden yola çıkılmıştır. Ama sonuçta ulaşılan ve devrimi yapan şey hemen her zaman, basit, güzel ve genellenebilir özelliği olan bir denklem olmuştur. Kuantum fiziği için denklemlerdeki elemanları birbirine yapıştıran tutkal hep Planck sabitidir. **Tablo 2’de** görüleceği üzere, yeni dönemlere neden olan, yaratıcı kişilerin son ürünü ve üretisi olan denklemler, aslında hiç de karmaşık değildir ve lise öğrencilerinin dahi kolaylıkla kavrayabileceği basitliktedirler.

Tablo 2. Fizik tarihinde devrimlere neden olan denklemler, yaratıcıları ve ortaya konuldukları yılı gösteren tablo. “ $\cdot$ ” çarpım işareti olarak kullanıldı. c: ışık hızı, h: Planck sabiti, f: frekans, m:kütle, G: kütle çekimi sabiti, yaklaşık olarak 6.68×10^{-11} Nm

2

kg

-2

'a eşittir. r: uzaklık, q: yük; p: momentum, λ : dalga boyu, a: ivme. Planck sabiti olan

h

ve ışık hızı olan

C

sabitlerdir. E, m, p,

λ değişkendir.

C

, çok büyüktür ve küçük bir kütle çok büyük bir enerjiye dönüşür. Planck sabiti olan

h

çok küçüktür ve büyük bir kütle çok küçük bir dalga boyuna sahiptir. Plack sabiti bir parçacığın enerjisinin (E) frekansına (

f

) oranıdır:

h

$=E/$

f

. Frekans arttıkça enerjisi artmasına karşın, Planck sabiti hep aynı kalır.

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

Yaratıcısı

Denklem

Yıl

Yorumu

Newton

1687

Kütle çekim kuvveti

Newton

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

1687

Kuvvet ve ivme ilişkisi

Coulomb

1789

Yüklerin etkileşimi

Maxwell

1862

Elektromanyetik ve elektrik alan ilişkisi

Planck

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

1901

Kuantum parçacığı için enerji frekans ilişkisi

De Broglie

1904

Dalga parçacık ikiliği denklemi

Einstein

1905

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

Özel Görelilik kuramı

Einstein

1905

Rölativisttik toplam enerji

Einstein

1905

Enerji maddeye eşdeğerdir

Einstein

Genç, Zeki ve Yaratıcı Kuantum Fizikçileri Aranıyor!

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:44 - Son Güncelleme Çarşamba, 02 Temmuz 2014 06:59

1916

Genel görelilik kuramı

Schödinger

1926

Schrödinger'in dalga denklemi

Heisenberg

1927

Kuantum belirsizlik ilkesi

Bilim başlangıçta birleşik bir etkinlikken zaman içerisinde alt dallara ve farklı uzmanlık alanlarına ayrıldı. Ancak, herkesin kabul edebileceği gibi, aslında ayrı gözükten alt dallar birbiri ile ilişkisini daima korumuştur. Kuantum fiziği de bu büyük bulmacanın parçalarından birisidir. Kuantum fiziğinde olduğu gibi, tüm teorilerin iki parçası vardır: *denklemlerle oluşturulan modeller* ve bu modellerin

gözlemle nasıl bağdaştırılacağı

. Kuantum fiziği her ikisine de sahiptir. Gelecekteki zihni, bilinci ve beynin işleyişini, kuantum fiziği ile birleştiren bir denklem çok karmaşık olmayacaktır. Belki de beklediğimiz şeylerden birisi, genç-orta yaşta, dopamini azalmış, orta düzeyde zekâ düzeyine sahip yaratıcı bir fizikçi beyinleridir. Ürünü ise sade, güzel ve anlaşılır bir denklem şeklinde olacaktır. Neyi beklediğimizi, kimden beklediğimizi de biliyoruz. Yapmamız gereken tek şey zamanın ruhunu, zeitgeist'i beklemek!

[1] Nancy A. The Creating Brain. The Neuroscience of Genius.

[2] Arık AI. Yaratıcılık. Kültür ve Turizm bakanlığı yay., Ankara, 1987.

[3] Nancy Stern. Age and Achievement in Mathematics: A Case-Study in the Sociology of Science

Social Studies of Science. Vol. 8, No. 1, Theme Issue: Sociology of Mathematics (Feb., 1978), pp. 127-140

[4] Cloninger CR, Svrakic DM, Przybcek TR. A psychobiological model of temperament and character. Archives of General Psychiatry 1993; 50:975-990

[5] Wang, Y., Chan, G.L.Y., Holden, J.E., Dobko, T., Mak, E., Schulzer, M., Huser, J.M., Snow, B.J., & Ruth, T.J. (1998). Age-Dependent Decline of Dopamine D1 Receptors in Human Brain: A PET Study. Science. 30; 56-61.

[6] Brain Neurotransmitters and Receptors in Aging and Age-Related Disorders. Edited By S. J. Enna, T. Samorajski and B. Beer. Raven Press: New York. 1981.

[7] Wong, D.F et al., Effects of age on dopamine and serotonin receptors measured by positron tomography in the living human brain. Science 1984; 266; 1393-1396.