KUANTUM FİZİĞİ: NEDENSELLİK VE KAOS-I

Gediz Akdeniz
Düzensiz Sistemler Çalışma Grubu&Gümüşlük Akademisi
www.gedizakdeniz.com & www.non-linearscience.org
www.gumuslukakademisi.org

Şirince, 20-23 Nisan 2019

Özet

-
-
- Yaklaşık yüz yıllık tarihi olan Kuantum Fiziği'nin tamamlanmış bir kuram olup olmadığı tartışmalarının, özellikle nedensellik yorumları odağındaki, günden güne alevlendiğini görüyoruz. İlginç olan kısım ise, bu yorum tartışmalarına kuantum fiziği ve onun getirdiği yeni teknolojiler üzerine önemli çalışmaları olan fizikçilerin de son yıllarda dahil olmaya başlamış olması. Bununla birlikte kaos kuramının kendisini bilim dünyasında kabul ettirmesinden ve karmaşıklık biliminin her yere sızmaya başlamasından sonra bu tartışmaların kuantum fiziği felsefesinden öte bilimin gelişiminin yeniden algılanmasını da çağrıştıran yeni kritik teorilere evrilmeye başladığına tanık oluyoruz.

  Bu sunumda, kuantum fiziği üzerine yapılan bu tartışmaları kısaca ele almaya çalışacağız. Ancak bu sunumun esas amacı, kaos kuramıyla kuantum fiziği nedensellik gerçekliğinin simülatif bir kritiğini yapmaya çalışmak olacak. Bu kritiğin daha iyi algılanması için felsefe ve sanat (sinema ve edebiyat) dünyasında karşılığı olan bazı metaforların tespit edilmesi ve onlar üzerinde durulmasına öncelik verilecektir.

- **KAOSTAN KOZMOSA: Düzensizlikten Düzene.**
- **Düalitenin (ikicilik ilkesi) doğuşu.**

- **MÖ2000'li yıllar. Enuma Eliş Destanı. Babil-Akat Yaratılış Efsanesi.**

- MARDUK Kaos ejderi Tiamat'ı ikiye böler. Bir yarısı gökyüzü (düzen) bir yarısı yer yüzü (düzensiz) olur. Gökyüzünü yer yüzüne sırıklarla tutturup evreni düzene sokar.

- **HİNDUZİM (düzen düzensiz akan sudan çıkar, (GANJ)**

- **MÖ700'lü Heziyod**'un, Teogoni eserinde, **kaostan kozmosa** (düzensizlikten düzene) geçiş tanrılar (güçlerin doğuşu) dinamiğiyle (tanrıların ilişkisi) ortaya koyulmuştur. **PAGANIZM**

- **MÖ300 Eski Çinliler** de ise, ne ışık, ne karanlık, sadece bütün uzayı dolduran **kaos** (merkez tanrı) vardı. Zaman içinde kaos yaratan tanrı **Pengu**'ya gebe kaldı. Doğanın iki karşıt ilkesi **Yin** ve **Yang**'a bölündü ve öldü. **Yang** yükseldi gökyüzü oldu, **Yin** yeryüzü olmak için aşağıya indi**.**

Evrenin ortaya çıkması (Mitolojiler) ikili karşıt:

Kaos ve Kozmos,

Başlangıç / Son, Yaşayan / Ölü, Kadın (anne) / Erkek,

- **İyi / kötü…**

- **Zihin / Madde, İllüzyon / Gerçek, Manevi / Materyal, Bilinçli / Bilinçsiz,**

- **Gözleyen/Gözlenen**
- **Dalga / Parçacık**
- **Kuantum / Klasik, .**

Duality ilkesinden nedensellik ilkesine. Evrende bir düzen vardır ve nedenler-sonuçlar bu düzen içerisinde işler.

Pisagor teoremi: (zorunlu!) $c^2=a^2+b^2$ **MÖ 500 ve**

Karmaşık Şamdandan Sarkaca (düzene), Galileo

Düz uzay metriği $ds^2=dx^2+dy^2+dz^2$ **Descartes 1600**

İndirgemecinin formülü: Newton

$$\frac{df}{dt}=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{f(t+\Delta t)-f(t)}{\Delta t}$$

KARMAŞIK EVRENDEN BALON(LAR)A

Zaman-Uzay metriği:

$ds^2=dt^2 - a^2(t)$(maksimal simetrik uzay metriği= R^3, S^3, H^3)

Friedmann-Lemaitre-Robertson-Walker 1920-1950

$ds^2=dt^2 - a^2(t)$ (S^3 metriği) (Einstein)

$ds^2=dt^2 - t(T-t)$ (S^3 metriği) Büyük patlama

İnsan Artık Doğanın Değil Mekanikçi Dünyanın Bir Parçası Oluyordu (Düzenin Esiri)

KAOSTAN KOZMOSA TAMAMLANMASI: Problemleri?

Kuantum Fiziği?

- -Higgs Particle
- (God's Particle)

- -Standart Model (Gauge Theories)

-Dark Matter (kara delik)

-Dark Energy

- **Yeni bir mekanik? Kuantum Fiziğinin Doğuşu;**

Deneyler ve Kara Cisim ışıldaması atomun varlığını kanıtlıyordu ve mekanikçilerde sıra atomu anlamaya gelmişti.

Güneş sistemi metaforu. **Yeni bir paradigma?**

- Erwin Schrödinger, Broglie kararlı dalga paketlerini (elektronlara) çözümlerini verebilecek bir dalga denklemi yazdı. **Özdeğer denklemi.** **1926**

- Denklemin çözümleri (enerji seviyeleri) hidrojen atomunun (**Bohr Atom Modeli**) deneysel sonuçlarını veriyordu. Dalga denklemi daha sonra Helyum atomu için de **perturbatif** (küçüklerin karelerinin yok sayılması) yöntemi ile doğru sonuçlar verdi.

- **Ancak** Schrödinger denklemi hala ışığın deneylerde anlaşılan **dalga ve tanecik** ikilemine açıklık getiremiyordu.

- Bohr öncülüğünde Kopenhag Okulu, Schrödinger denklemi çözümlerinin, **gerçek elektromanyetik ışık dalgaları** (Paris Okulu) olarak yorumlanması yerine,

- **Hilbert uzayında olasılık dalgaları** (durum fonksiyonları) olarak yorumlanmasını öneriyordu. Ve bu tersleşme bir ontolojik paradoks oluşturuyordu.

- **Kopenhag Okulu** atomdaki elektronların ışık kuantı (foton) yayınlama ve yutma mekanizmaları bir olasılık dâhilinde bilinebileceğini iddia ediyordu.

- **Kopenhagçılara** göre atomda korunum yasaları yerine istatistiksel yasaların geçerli olduğu kabul edilmeliydi,

- yani elektronun kararlı bir durumdan başka bir kararlı duruma geçmesi olasılıklığını bilebilmek, enerjinin korunumunun atomda istatistik bir ortalama olarak doğru olduğunun kabulü, atomu anlamak için yeterliydi.

- Ama Kopenhag-Paris **NEDENSELLİK ODAKLI** çatışması metafor olarak atom dışındaki cephelere, politikalara bile kaymıştı.

- Ancak elektronların atom içinde kesin olarak nerede olduklarını söylemek yerine, onların kararlı enerjilere sahip oldukları durumlarda kısmen duracağını kabul eden Kopenhag yorumunun tamamlanması gerekiyordu.

- **BELİRSİZLİK İLKESİ:** Warner Heisenberg bu yoruma bağlı olarak atomda çekirdek etrafında dönen elektronun yeri ve momentumun kesin olarak birlikte tayin edilemeyeceğini (belirsizlik ilkesi) matematiksel olarak kanıtladı**.(1927)**

Einstein, “Tanrı zar atmaz,” diyerek Kopenhag yorumuna kaşı çıksa da, zarın nasıl atıldığı artık önemli değildi. Önemli olan zarın kaç yüzünün olduğunu bilmekti. Zar yere düştüğünde sonuçta bunlardan bir gelecekti. Ve bunu bilmek o atomu anlamada yeterliydi.

- **Kopenhag** yorumunun, atom dünyası için daha gerçekçi olduğu görüldü. Elektronların kararlı enerjilerinin arasındaki geçiş olasılıklarını bilmek atomu anlamak için yeterli oluyordu.

- **Elektronun sis odası deneylerindeki hareketleri de Kopenhagan yaklaşımını (belirsizlik ilkesi) destekledi. 1930’lar da Kuantum fiziği Kopenhag yorumunun zaferiyle tamamlanmıştı ???**

• Belirsizlik ilkesi ve Nedensellik

Belirsizlik ilkesi nedenselliğin aksine herhangi bir kurala göre değil de rastgele veya özgür olarak ilerleme durumudur.

- Belirsizlik ilkesi göre nedenselliğin aksine bir sistemde bir sonraki durumun ne olacağı önceden tam olarak kestirilemez. Ancak hangi durumlardan birinin olacağı bilinebilir. Zar hikayesi.

- **Belirsizlik ilkesi ve Nedensellik**

- **Gözlemci ile gözlemlenen arasındaki ayrım (nedensellik), Doğu mistiklerinin uzun zamandır söylemek istediği bir yanılsamadır (gerçek duyusal uyarının yanlış yorumlanmasına sebep olan duyusal algıdır.) Batı, kuantum fiziği ile bunu anlamaya başlamıştır.'**

- **Kaos ve Kozmos, Düzen ve düzensizlik ayrımı çökmüştür. Belirsizlik ilkesi Düzenin düzensizlik üzerindeki iktidarının sonunun ayak sesleridir.**

- **Belirsizlik ilkesi ve Nedensellik**

- **Gözleyen/Gözlenen**
- **Dalga / Parçacık**
- **Sebep /Sonuç**
- **ikiliklerinin (nedensellik) bir olasılık içinde birlikte çökmesi (belirsizlik ilkesi),**

- **Ancak, metaforları nasıl olacak?**

- **Başlangıç / Son, Yaşayan / Ölü, Kadın (anne) / Erkek, İyi / kötü…**

- **Zihin / Madde, İllüzyon / Gerçek, Manevi / Materyal, Bilinçli / Bilinçsiz, (İnançlı/İnançsız)**

- **kuantum mekaniği, gözlemcinin rolü gözlemlenen kuantum etkisinden ayrılamaz hale geldiğinden, non-duality kendine bilimsel mecra da buldu. Sanki bilincin kendisi gerçeklik aratmada rol oynar gibiydi. Bu başta tek tanrılı dinleri ve pozitivistleri çok rahatsız ediyordu.**

- **Werner Heisenberg,** Physik und Philosophie, **1963**. Bu kitap **Yılmaz Öner** tarafından, Öner'in özgün dip notları açıklamaları ve eklemeleri ile Türkçeye çevrilmiş ve ER-TU matbaası tarafından Temmuz 1976'da yayınlanmıştır. Türkiye'nin ilk kuantum felsefecisi olan Yılmaz Öner'in(1928-2003) Yaşamı, kitapları ve çevirileri için Bkz. (http://tr.wikipedia.org/wiki/Y%C4%B1lmaz_%C3%96ner).

BASİT SARKAÇIN DÜZEN KERAMETİ (NEWTON) ve kuantum arasındaki fark? İç ve dış gerçeklik.

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{g}{L}\sin\theta \qquad \theta \ll 1$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} \simeq -\frac{g}{L}\theta \qquad \text{Lineer}$$

Klasik gerçeklik
‘yakınlık’

$$\therefore \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

Ama $\theta \gg 1$ için de yanıt veriyor!

SARKACIN
KUANTUM DÜNYASI

$$\theta = sb + \theta_q \qquad \theta_q \ll 1$$

$$\theta = \theta_0 + \theta_q$$

$$\Box\theta = -\frac{g}{L}\sin\theta$$

$\theta_0 = a$ için

$$0 = -\frac{g}{L}\sin a$$

$\theta_0 = a = 0$ ve $\cancel{a \neq \pi}$

$$\Box\theta_q = -\frac{g}{L}\sin\theta_q \qquad \theta_q \ll 1$$

$$\Box\theta_q \cong -\frac{g}{L}\theta_q$$

Sonsuz kuantum sevigesi var.

$$E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)$$

Kuantum gerçeklik ‘kararlılık’

Gediz Akdeniz, *Basit Sarkacın Kısa Tarihi*, www.gedizakdeniz.com

- **ANCAK:**
- **Kuantum / Klasik ???? Karşıtlığı nedir?**

- Gerçeklik: Bir gözlemci için atom içi kuantum gerçekliği atom dışında da geçerli miydi?

- Fizikçi Gerard't Hooft Gulliver'in seyahatlerindeki (Jonhatan Swift'in 1720) Lilliputların ve devlerin dünyasındaki küçülme ve büyüme oranlarının yağmur damlasında ortaya çıkmayacağını vurgular. Yani cücelerin gözyaşı damlasıyla devlerin büyük gözyaşı damlası aynı yapıda olamaz.)

- Gerard't Hooft; *Maddenin Son Yapı Taşları*, TÜBİTAK Yayınları (1996).

- **Ancak:**

- **Belirsizlik İlkesiyle Nedenselliğin çökmesinin, kozmosun kaos üzenindeki, düzenin düzensizlik üzerindeki iktidarının sonu için yeterli miydi?**

- **Kuantum fiziği** ‘Evrende bir düzen vardır ve nedenler-sonuçlar bu düzen içerisinde işler (nedensellik ilkesi)’in defterini tamamıyla kapatmak için yeterli miydi?

- **Operatörleri bulmada determinist dF=?:Tam diferansiyel tanımı kullanılıyordu. Hilbert uzayı normalleştiriciydi. Toplnbilme özelliği vardı. Kuantum fiziği digitai teknolojinin önünü açtı.**

Fizikçilerin Sorduğu Bir Çok Açık Problem vardı?

- John Bell eşitsizliği, 1964, Eğer *gizli değişken* varsa *tespit edilebilir*.
- Einstein-Podolsky-Rosen Paradoksu.
- Sakurai's Bell eşitsizliği
- Bell çifti

BASİT SARKAÇ (1600), Düzeninden

KAOS'A
GARİP ÇEKİÇİ ve KELEBEK ETKİSİ: LORENZ, 1961

Yukarıdaki tartışmalar ve arkadan gelen kaos kuramı kuantum fizikçilerinin kafasını karıştırmış durumda. 1950li yıllardan bu yana Kuantum fiziğinin yeni yorumlara açıldığını görüyoruz. Son yıllarda da Kuantum fizikçileri de kendi aralarında yorumlarda ve teorinin tamamlanmış olduğu üzerine anlaşamamaya başladı.

(ÖZ) Kuantum fizikçilerinin 2011 yılında bir araya geldiklerinde aralarında 2011 yılında yaptıkları bir anket arxiv.org/1301.1069, 2011 Poll - Zeilinger

Question 12: What is your favorite interpretation of quantum mechanics?

Sizin favori yorumunuz ne? 12 soru.

a. Tutarlı geçmişler %0
b. Kopenhagen yorumu %42 (Niels BOHR, 1930-40)
c. De Broglie-Bohm %0 (Paris)
d. Everett yorumu. Many World Interperation.%18
e. İnformation-based/İnformation-theoretical%24
f. Modal interperatiom%0
g. Objective collapse (e.g. GRW,-Penrose)%9
h. Quantum Bayesianizm%6
i. Relational Quantum Mechanics%6
j. Statistical (ensemble) Inteperation%0
k. Transactional Interperation %0
l. Other%12

Fiziksel nesnelerin özelliklerinin ölçümden önce ve ölçümden bağımsız olarak iyi tanımlanmış olduğuna inanıyor musunuz? **Üçüncü Kuantum?**

Question 2: Do you believe that physical objects have their properties well defined prior to and independent of measurement?

İlginç makale; Large teams develop and small teams disrupt science and technology, 2019, Nature

- 65 milyondan fazla makale, patent ve yazılım ürününü analizi (1954-2014)

- **Günümüzde bilim ve teknolojide, yalnız araştırmacılar ve küçük ekiplerin yaygınlıkları azalıyor, bunun aksine her alanda büyük takımların büyüyor.**

- **Ekip büyüklüğündeki artışlar, bilimsel faaliyetlerin uzmanlaşması, iletişim teknolojisindeki gelişmeler veya disiplinlerarası çözümler gerektiren modern sorunların karmaşıklığına bağlanmıştır.**

- **DİYORLAR Kİ;**

- Küçük ekiplerin bilim ve teknolojiyi yeni fikir ve fırsatlarla bozma eğiliminde ve yıkıcı olduğunu, oysa daha büyük ekiplerin gelişme eğiliminde olduğunu gösterdik,

- Buna karşılık, daha küçük ekiplerin katkıları geçmişe daha derinlemesine bakıyor, bilim ve teknolojiyi yıkıcı olarak görüyor ve geleceğe daha da başarılı oluyor - hiç değilse.
-
- Bu sonuçlar hem küçük hem de büyük takımların gelişen bir **bilim ve teknoloji ekolojisi** için gerekli olduğunu göstermektedir.
-

- **ANCAK;** ***Bunlara dokunmuyorlar:***

- ***bunlar arasındaki rekabetin yıkıcı tarafı da olabilir ve bu küçüklerin aleyhinedir. Onların yok olmasıyla sonuçlanabilir.***
- ***Örneğin Türkiye'de CERN gibi Silah sanayisi gibi çok adamlı projeler DPT, TÜBİTAK ve Üniversitelerin araştırma bütçelerinin çok büyük kısmını götürmektedir.***

- ***Kuantumcular bunun neresinde? Kimin yanındalar?***

Büyük Gruplar (Big Science) durmuyor.

Kuantum Fizikçileri nerede?

- -Higgs Particle
- (God's Particle)

- -Standart Model (Gauge Theories)

-Dark Matter

-Dark Energy

Kaynaklar:

- arxiv.org/1301.1069, 2011 Poll - Zeilinger
- Carlo Rovelli, Aristotle's Physics: A Physicist's Look, *Journal of the American Philosophical Association*, Vol.1, Issue 01, p.23–40, March 2015
- https://www.nature.com/articles/d41586-018-01835-3
- arxiv.org/abs/1801.04418 *Satellite-relayed intercontinental quantum network*, etc. and Anton Zeilinger, Jian-Wei Pan,
- Alper Dizdar, *Kuantum: Üçüncüsü mü?*

18. Uluslararası Düzensiz Sistemler Sempozyumu, İstanbul (2018)

https://www.nature.com/articles/s41586-019-0941-9.epdf?shared_access_token=J1SFCLE6r8lOZwc5ZLxBhNRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0PMG6AccJlxzpvw8-b9iOEwESgiB-ryLjh0qWyHdF3FkK8jSeyQlv4qeg4ovPfGlPj0tHQbMdHKpgeHiBS4vUcX4z-TW5yrawvBFNBQvBMcaAeUSy97Yzc9R8ly03G5DEU%3D

KUANTUM FİZİĞİ: NEDENSELLİK VE KAOS-II

Gediz Akdeniz

Düzensiz Sistemler Çalışma Grubu

www.gedizakdeniz.com ve www.non-linearscience.org

Şirince, 20-23 Nisan 2019

Hugh Everett (1930-1982) Many Worlds Interpretation (MWI-1957) %18

https://www.quantamagazine.org/why-the-many-worlds-interpretation-of-quantum-mechanics-has-many-problems-20181018

- **MWI**, %18 ama, kuantum **(QM)** düşüncesinin aynı zamanda bilimde ne anlama geldiğini de düşünüyor.

- Yorum, aynı fiziksel alanda üst üste binen fakat birbirinden bağımsız olarak otonom ve birbirinden bağımsız olarak gelişen evrenlerin çoğunda, sizin ve benim kopyaları var, hepsi ayırt edilemez ama farklı yaşamlara öncülük ediyor. **Bu tek tanrılı dinlerle Hinduizm çatışması gibi geldi bana.**

Hugh Everett (1930-1982) Many Worlds Interpretation (MWI-1957) %18

https://www.quantamagazine.org/why-the-many-worlds-interpretation-of-quantum-mechanics-has-many-problems-20181018

- Everett'in söylediği, bizim hatamız olan gerçeklik kavramımızdı. Sadece bir ölçümün tek bir sonucu olduğunu düşünüyoruz. Fakat aslında hepsi gerçekleşir. Bu gerçeklerden sadece bir tanesini görüyoruz, fakat diğerlerinde de ayrı bir fiziksel varoluşu var. **Bundan daha önce bahsetmiştim.**
- **AMA** MWI aslında, tüm evrenin mümkün olan tüm gerçekliklerin, içeren devasa bir dalga fonksiyonu tarafından tanımlandığı anlamına geliyor. Bu “evrensel dalga fonksiyonu” olası tüm durumlarının bir birleşimi ya da üst üste binmesi olarak (süper pozisyon). Halbuki Kopenhag yorumu, bir gözlemci ölçene kadar sistemin bu durumda kalacağını söylüyor.

- MWI yorumu, ayrı ayrı Büyük Patlamalarda doğmuş, her zaman fiziksel olarak kendimizden kopmuş olan diğer evrenleri öngören çok döngü hipotezinden farklıdır.

- De Witt'in MWI (1970) : "mümkün olan tüm durumlar her anda var" - fiziksel olarak mümkün olan her şeyin paralel evrenlerden birinde gerçekleştiği (ya da gerçekleşeceği) anlamına geliyor

- DeWitt'in belirttiği gibi (1970), "Her yıldızda, her galakside, evrenin her uzak köşesinde gerçekleşen her kuantum geçişi, dünyadaki yerel dünyamızı on binlerce kopyaya bölüyor" diyor. - dünyalar. Bir görüşe göre, bir kuantum varlık ile diğeri arasındaki herhangi bir etkileşim - bir atomdan seken ışığın bir fotonu - alternatif sonuçlar üretebilir ve bu nedenle paralel evrenler gerektirir.

- https://www.quantamagazine.org/why-the-many-worlds-interpretation-of-quantum-mechanics-has-many-problems-20181018/

- Bununla birlikte, klasik sistemlerin aksine, kuantum sistemleri arasında bir etkileşim olduğunda, iki sistem birbirine karışır ve sistemlerden birinde veya her ikisinde de durum değişikliği olabilir. Bu durum değişikliği yeni bilgiler yaratabilir. Işık ile madde arasında bir etkileşim varsa veya evrim artık üniter değilse, üst üste binen dalga fonksiyonunun geri dönüşü olmayan bir çöküşü vardır.

- https://www.quantamagazine.org/why-the-many-worlds-interpretation-of-quantum-mechanics-has-many-problems-20181018/

The Information Interpretation of Quantum Mechanics QM %24

- Bilgi Yorumlamadır. "standart kuantum fiziği«.
- bilgi geri dönüşümsüz olarak kaydedilir. Kopenhag Yorumundan farklı olarak, kuantum gerçekliğinde neler olup bittiğini üç basit temele dayanır. •
- Kuantum sistemler iki şekilde gelişir:
- Etkileşim için tüm olasılıkları deterministik olarak keşfeden dalga işlevidir,
- Gerçek olabilmek için bu olasılıklardan birini rasgele seçen parçacıktır.
- • Evrende geri dönüşü olmayan bir şekilde yeni bilgiler kaydedilmediği sürece "bilinçli bir gözlemci" tarafından hiçbir bilgi kazanılamaz. Bu bilgi, hedef kuantum sisteminde veya ölçüm cihazında oluşturulabilir ve kaydedilebilir. Ancak o zaman gözlemcinin aklında bilgi sahibi olabilir.

the term *modal interpretation* TMI %0.0

- TMI Kuantum mekaniğinin bir dizi özel yorumunu ifade eder. Ve genellikle kavramsal olarak benzer yorumların bir sınıfını belirleyen bir terimdir. 1990'lı yıllarda daha fazla araştırma, modal yorumların sınıfına dikkatini genişleterek, yenilerini üretti. Modal yorumların geliştirilmesi, kuantum mekaniğini, fiziksel sistemlerin bazılarının ancak hepsinin bazılarının kesin değerleri olmadığı bir teori olarak anlama girişimleri olarak konumlandırılabilir. Kuantum mekaniği, sistemlere ait gözlemlenebilir ölçümlerin sonuçlarını tahmin eder ve bu gözlemleyicilerin kendi değerlerinin olup olmadığına dair tipik olarak sessizdir. Modal yorumlarda, sistemlerin dinamik durumları sadece Schrödinger denklemi ile evrimleşmekte ve değer durumları tipik olarak süreksiz olarak gelişmektedir. Özel bir modal yorumlama şimdi sistemlere atadığı değer durumları ile karakterize edilir; valu
- Modal yorumların kuantum mekaniğine yakın olduğu iddiası var. Modal yorumlamaların atadığı dinamik durumlar, kuantum mekaniğinin atadığı durumlar olarak alınabilir; tek fark, eski olanın projeksiyon postürü tarafından evrimleşmemesidir. Bu nedenle modal yorumların, bazı gizli değişken teorilerinin yaptığı gibi, bunun yerine kuantum mekaniğini içerdiği söylenebilir.

the Ghirardi-Rimini-Weber theory (GRW)

Objective collapse (e.g. GRW,-Penrose) %9

- Kozmik enflasyon teorisi, tahmin ettiği kütle çekimi dalgalarının olası tespiti nedeniyle tekrar güncellendi. Enflasyon teorisi, galaksilerin ve galaksi kümelerinin kökenlerinin, evrenin erken hızla genişlemesiyle yerine kilitlenen ve astronomik boyuta genişleyen kuantum dalgalanmalarında bulunduğunu söylüyor. Oysa teori, simetrik bir kuantum durumunun, esasen klasik bir asimetrik duruma dönebileceğini varsayar.

- Kopenhag yorumu, bu geçişin gözlemcilerin veya ölçümlerin yokluğunda nasıl olacağını açıklayamamaktadır. Gerçekten de, standart kuantum evrimi başlangıçtaki simetrileri koruduğu için, başlangıçtaki simetrinin parçalanmasını hesaba katamazsınız.
- Stephen Hawking'in gösterdiği gibi, kuantum teorisi bir kara deliğe düşen maddenin radyasyon olarak ortaya çıkacağını öngörüyor. İçerdiği bütün bilgiler kayboluyor ve bu da çoğu fizikçiyi paradoksal olarak vuruyor, çünkü sıradan kuantum mekaniği bilgiyi koruyor. Bu paradoks, kuantum teorisinin kuantum-yerçekimi etkileri dahil olsa bile bilgiyi tamamen koruduğunu varsayıyor. Hawking, Roger Penrose ve Lajos Di? Si bu değerlendirmeyi sorguladılar ve objektif çöküş modelleri de öyle. Bu modeller, bilginin imhasının ve yaratılmasının doğanın temel bir özelliği olduğunu varsayar, bu yüzden çatışmayı ortadan kaldırma umudunu korurlar. Kritik sorun, ayrıntılara girdiğinizde bu umudun gerçekleşip gerçekleşmediğidir. Öyle olmasını öneriyoruz.

Quantum Bayesianism is an interpretation %6

- Kuantum Bayesciliği kuantum teorisinin matematiğini alır ve ona bir ontoloji (var olanın bir hikayesi), bir epistemoloji (şeyleri nasıl bildiğimizin bir hikayesi) ve oyundaki fiziksel yasaları nasıl anlamamız gerektiğinin bir hikayesini verir.
- Bu, diğerlerinin yanı sıra Kopenhag yorumuna, Everett / MWI yorumuna ve gizli değişkenlerin yorumlarına benzer..
- QBism'de, dalga fonksiyonu tamamen epistemolojik bir nesnedir: bir gözlemcinin kuantum sistem hakkındaki bilgi durumunu kodlar.

QB bir idealist felsefedir.

- Qbism, bir sistemin bir bölümünü daha fazla öğrenen bir gözlemcidir. Ve çeşitli kuantum fenomenlerin yorumlarına göz atarken, Dış dünya hakkında neredeyse hiçbir amaç bulunmadığını düşünmeye başlayabilir: QM sadece inanç güncellemesi için bir kurallar kümesidir.

- 1. Evet, QBism bir araştırma programıdır. Yapmayı amaçladığı şey, bu QM parçalarını şimdiye kadar Bayesian dinamikleriyle “karıştırılmış” “temel” amaç kurallarından ayırma çabasıyla inanç güncelleme mekanizmalarını keşfetmek.

- 2. Hayır, QBism kesinlikle idealist bir felsefedir. İnanç güncellemenin ötesinde hiçbir şey yoktur, ancak bu inanç güncellemesi diğer gözlemcilerin de bizimle aynı fikirde olduğuna inanmamızı sağlayacak şekilde “teçhiz edilmiştir”: dolayısıyla tarafsızlığın ortaya çıkması.

- 3. Hiçbir. Nesnel / sübjektif ayrım, gerçekliğin kendimiz yaptığımız bir dizi sorudan (ölçümler) oluştuğunu fark ettiğinizde çözülür - dış dünya ile iç dünya arasında bir ayrım olmadığını ve her iki yönün de harmanlanması gerektiğini keşfederiz. onlar hakkında konuşmak için

Relational quantum mechanics %6

- İlişkisel kuantum mekaniği, bir sistemin mutlak hali, fiziksel niceliklerinin mutlak değeri veya mutlak olayı açıklayan bir kuantum teorisinin yorumudur. Teori, fiziksel etkileşimler sırasında sistemlerin birbirini nasıl etkilediğini açıklar. Durum ve fiziksel nicelikler her zaman iki sistem arasındaki etkileşimi veya ilişkiyi ifade eder. Bununla birlikte, teorinin tamamlandığı varsayılmaktadır. Kuantum teorisinin fiziksel içeriği, tüm farklı fiziksel sistemleri birbirine bağlayan ilişkilerin ağını ifade etmek olarak anlaşılmaktadır.

- Bu düşünce dünyasının kesinlikle ağır felsefi etkileri var. İlişkisel yorumların iddiası, bizi bu şekilde düşünmeye zorlayan doğanın kendisidir. Doğayı anlamak istiyorsak, görevimiz, doğayı felsefi önyargılarımıza çerçevelemek değil, felsefi önyargılarımızı doğadan öğrendiklerimize nasıl uyarlayacağımızı öğrenmek

Bell eşitsizliği

- 1964 John Bell
  - Eğer *gizli değişken* varsa *tespit edilebilir*.
  - Yani gizli değildir!
- Alain Aspect deneyleri (Foton), 1982
- Sonuç:

Kuantum mekaniği bu haliyle kabul etmeliyiz,

ve *yerel gizli değişkenler* yok

Einstein-Podolsky-Rosen Paradoksu

- Bohm örneği
- $\pi^0 \rightarrow e^+ + e^-$
- $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$

- Schrödinger: Dolanıklılık
  - Entanglement
- Einstein: «Uzaktan hayalet etki»
  - Spooky-action at a distance
- Sonuç:

  Kuantum mekaniği *tamamlanmamış,* eksik kuram

Sakurai's Bell inequality

Let hidden variable

(1) $P(a+, b+) = P3 + P4$

(2) $P(a+, c+) = P2 + P4$

(3) $P(c+, b+) = P3 + P7$

P are always non-negative,

(5) $P3 + P4 \leq P3 + P4 + P2 + P7$

(6) $P(a+, b+) \leq P(a+, c+) + P(c+, b+)$

Bell inequality

BUT QM

(7) $P(a+, b+) = 1/2\ (\sin(a - b)/2)^2$

$1/2\ (\sin 45°)^2 \leq 1/2\ (\sin 22.5°)^2 + 1/2\ (\sin 22.5°)^2$

$0.2500 \leq 0.1464$

Alice	Bob	Probability
a b c	a b c	
+ + +	− − −	P_1
+ + −	− − +	P_2
+ − +	− + −	P_3
+ − −	− + +	P_4
− + +	+ − −	P_5
− + −	+ − +	P_6
− − +	+ + −	P_7
− − −	+ + +	P_8

Bell pairs

- Entanglement
- Teleportation
- Quantum key distribution
- Etc.

$$\left|\Phi^+\right\rangle = \frac{|00\rangle + |11\rangle}{\sqrt{2}}$$

$$\left|\Phi^-\right\rangle = \frac{|00\rangle - |11\rangle}{\sqrt{2}}$$

$$\left|\Psi^+\right\rangle = \frac{|01\rangle + |10\rangle}{\sqrt{2}}$$

$$\left|\Psi^-\right\rangle = \frac{|01\rangle - |10\rangle}{\sqrt{2}}$$

KUANTUM FİZİĞİ: NEDENSELLİK VE KAOS-II

Gediz Akdeniz

Düzensiz Sistemler Çalışma Grubu

www.gedizakdeniz.com ve www.non-linearscience.org

Şirince, 20-23 Nisan 2019

Galileo’dan Newton’a: Mekanikçi Düşünce

F=-kx

Akılcılığın-rasyonalizmin çisimlendiği süreç, doğuşunu özetlersek: Her dinamik yapıda bu kararlı ve devamlı formatı kurmak onu anlamaktır. Düzensiz bir sistem varsa ilk önce onu düzensizleştiren unsurlar, oyunbozanlar akıllıca (akılcılık) yok sayılacak. Düzenli ve ideal bir yapıya indirgenecek. Normalleştirilecek. Hala denklemi lineer değilse yaklaşıklık teknikleriyle lineerleştirilecek.

MODERNİTE:
Doğa gerçekli Bilgi Edinmede İndirgemeci Düşünce İktidarı,

Kozmosun (düzenin) –Kaos (düzensizlik) üzerinde iktidarı

KANT ÇEVİRİSİ;

Newton sistemi, doğanın akıl ile uygunluğunun bir göstergesidir. Evren Akıl ile kavranılabilir bir yapıdadır. (simülasyonda gerçek akıl. Gerçek evren)

Toplum Bilimleri, Tarih, Siyasi sistemler, ulusçuluk, Doğuculuk, sanat ve edebiyat simülasyonları

Modernite İktidarının Sonu

- **idealizmin, tek bir doğrusu olan indirgemeci düşüncenin, denge ve karalılığın peşine düşmenin, ilerlemeciliğin, düzen özleminin, yanlış ve doğrunun anlamı kalmamıştır!**

BASİT SARKAÇ (1600), Düzeninden

KAOS'A
GARİP ÇEKİÇİ ve KELEBEK ETKİSİ: LORENZ, 1961

KARŞI ÇIKIŞLAR: Postmodernite

Bu başarılı indirgemeci yöntem gerçekliği fizik dünyası dışına uygulandığında, Düzensizliğe neyin neden olduğuna, hangilerinin temizleneceğine, hangi küçüklerin yok sayılmasına kim karar verecekti?

Daha iyi bir dünya düzeni için, hangi hayvanın zararlı olduğuna, hangi bitkinin faydasız olduğuna kim karar verecekti? Hasta insan, sakat insan, deli, sapkın insan ne demekti? Bu indirgemeci yöntemin uygulamalarında etik olarak bir çıkmaz vardı:

Yetki kimde, nasıl olmalıydı?

- **PROTEST HAREKETLER, YENİ YAŞAM TARZLARI**
- **Bilimsel bir çalışmanın, küresel ısınma, genlerle oynama, enerji ve açlık çözümü gibi niteliksel açıdan değerlendirmelerinin sadece bilim insanlarına bırakılmamasını savunanları haklı çıkarttı.**

- **Bilgi edinme ve denetiminde halkın da söz sahibi olmasını isteyenler (aktivistler) tarafından düzenlenen protest hareketlerin hızla arttığını, yeni protest, yeni komün ve yeni yaşam biçimlerinin ortaya çıktığını görüyoruz.**

Kuğu Gölü Balesi (1877), Çaykovski

Kritiklerin Dönüşümü

Örneğin, Bale modernitenin ritüellerinden biridir. “Kuğu Gölü”, Beyaz Kuğu (iyi-kozmos-beyaz)-Siyah Kuğu (kötü-kaos-siyah) ikili karşıtlığıyla yazılmıştır. Doğrulamacı. Popper.

Carmen, Georges Bizet (1875)

"*Carmen*" indirgemeci yöntemin (sarkacın) tümdengelim mantığıyla yazılmıştır. Çingene kadınlar (toplumun çapakları) "kötü" kadınlardır. Carmen de çingenedir. O halde düzeni bozan çapak "cezalandırılmalıdır".

Ama daha sonra bu görünümün üstünü örtmek için Batılı aydınlar günah çıkartan postmodern Carmen yorumları ve versiyonları (simülasyon) yapmışlardır:

ZİJEK

- **Küçük balıkların ihmali**
- Yaşar Kemal ***Deniz Küstü*** romanında Menekşeli bir balıkçıyı anlatır. Menekşeli balıkçı bir yunusla dost olur, ama yakaladığı sardalyeleri de ona yem olarak atar. Bu gerçekliği modernite olan bir kurgudur (simülasyon). Küçüklerin önemi yoktur. Romandaki bu görünüm, bir hipergerçektir.

- **Ernest Hemingway'in *İhtiyar Balıkçı* romanında.**
- **Piyer Loti'nin *İzlandalı Balıkçı* romanında da vardır.**

Kaostan Kozmosa /Kozmostan Kaosa

Düzensizlikte Düzen/Düzende Düzensizlik

EVERENSEL PARADİGMA

- Yeni fizik, simülasyon, kaos kuramı ve
- kendiliğinden örgütlenme
- Düzen ile kaos arasındaki eşik? Karmaşıklık
- Siborg Fizikçi (bilimci) /Post Fizikçi (bilimci)
- Sanattaki METAFORLARI

SİMÜLASYON EVRENİNDE YAŞIYORUZ. Simülasyon nedir?

Baudrillard'ın Gerçeklik ilkesi modernite bilgi edinmesi olan simülasyon kuramı: (Toplumsal evrimin görünümlerle-simulakrlarla olduğunu söyler.)

Baudrillard Jean; *"Simulakrlar ve Simülasyon"*, Dokuz Eylül Yayınları (1998)

Kaotik Farkındalık Simülasyon Kuramı

Gerçeklik ilkesi kaotik farkındalık (modernite dışı-düzensiz duyarlı, karmaşık) olan simülasyon kuramı: (Zuhur-Yeni Anarşi)

Gediz Akdeniz: `*Disorder In Complex Humasn System*` published in Conference Proceeding in Honour of Murray Gell-Mann's 80th Birthday Celebrations (2010)

www.gedizakdeniz.com

KAOTİK FARKINDALIK SİMÜLASYON KURAMI-ZUHUR

- .ZUHUR ÖNGÖRÜLMEYEN ORANTISIZ ETKİSİYLE SİSTEMDE TOPLANABİLME ÖZELİĞİN BOZAR. TOPLUMSAL EVRİM.

- **ZUHUR, SİMÜLAKRIN AKSİNE GERÇEĞİN DEĞİL, TOPLUMSAL PARADİGMANIN YERİNİ ALIR:**
- **Bu anlamda sekteye uğratmaz ya da yerini almaz sadece dönüştürür. (Bergama hareketi, Çarşı, Gezi)**

- **ZUHUR, DEĞİŞİMDE KÜRESELEŞMEYİ TEMSİL ETMEZ: YERELİ TEMSİL EDER. AMA EVRENSELİĞE AÇILIR.**
- **www.gedizakdeniz.com**

SONUÇ OLARAK: Bilim Logistik Map Bifurcation Diagramı metaforu yapabiliriz.

$$X_{t+1} = kx_t(1 - x_t)$$

Büyük Bilim (Siborg Bilimi), Büyük araştırma toplulukları CYBORG SCIENTIST: (SİMULAKR bilim ve teknoloji ekolojisi)

Rosetta, CERN. NASA… Kara delik

NON LINEAR SCIENCE, YENİ FİZİK POST-FİZİKÇİ (ZUHUR, Yeni Anarşi, Bilim ekolojisini bozuyor?)

G. Akdeniz, Post-Physicist Manifesto, Istanbul University, Journal of Sociology , 15 , p. 31-41 (2007) www.gedizakdeniz.com

Kaostan Kozmosa /Kozmostan Kaosa

Düzensizlikte Düzen/Düzende Düzensizlik

EVERENSEL PARADİGMA

- **Bilim ve sanatta**
- **Nerede Duracağız? Simülakr (bilim ve teknoloji ekolojisi) veya**
- **Zuhur (bu ekolojiyi sorgulayan, yeni anarşi)**
- ***Anketçi Kuantumcular bunun neresinde?***

- **TÜRK EDEBİYATINDA KAOS VE SİMÜLASYON METAFORLARI**

- **Araba sevdası**, (Recaizade Mahmut Ekrem) **Taaşuk-i Talat ve Fitnat**, (Şemsettin Sami). **Mai ve Siyah,** (Halit Ziya Uşaklıgil).**Deli Filozof**, (Hüseyin Rahmi Gülpınar).
- **Saatleri Ayarlama Enstitüsü**, (Ahmet Hamdi Tanpınar). **Kürk Mantolu Madonna**,(Sabahattin Ali).

- **Son Dönem**: **Oğuz Atay**, (*Tutunamayanlar, Tehlikeli Oyunlar, Korkuyu Beklerken*), **Orhan Pamuk**, *(Benim Adım Kırmızı, Kara Kitap*), **Sema Kaygusuz**, (*Yere Düşen Dualar*), **İhsan Oktay Anar**, (*Puslu Kıtalar Atlası, Suskunlar*)

- **Şairler**: 2ci Yeni Yeniler. **Ece Ayhan, Edip Cansever**

SİNEMA KURGUSUNDA KAOS METAFOR ÖRNEKLERİ

SİNEMA KURGUSUNDA SİMÜLASYON ÖRNEKLERİ

SİNEMA KURGUSUNDA KARMAŞIKLIK ÖRNEKLERİ

SİNEMA KURGUSUNDA KAOTİK FARKINDALIK ÖRNEKLERİ

Blue Jasmine
Oscar 2014
Cate Blanchett-Woody Allen

Siyah Kuğunun Yanındayım

TEŞEKKÜRLER