

**Sayin Baskan;**  
**Sayin Bakan;**  
**Türk Egitiminin ok Değerli Temsilcileri;**  
**Saygideğer Konuklar;**

## **GIRIS**

Bu güzel ve anlamlı toplantıda Bilim Merkezi Yönetim Kurulu Baskani sifatimla bana da yer verildiği için, toplantiyi düzenleyen kurula tesekkür ederim.

Matematik eğitiminden toplumsal beklentilerimizi sıralamadan ve Bilim Merkezlerini size tanıtmadan önce; zamanımın yettiği lde matematik disiplininden ve özelliklerinden biraz bahsetmek istiyorum.

Matematik ile ilgili en derin felsefi soru **matematik evrende bulunuyor ve insanlık onu keşfediyor** nermesi etrafında şekillenmiştir. Karşı nerme ise: **insan akli matematiği soyut olarak kendi akli ile kurmakta ve icat etmektedir** diye iddiada bulunur. Sizlerin ne düşündüğünü bilmiyorum. İki düşüncenin de atesli taraftarları var. Nasrettin hoca fırkasındaki gibi **herkes haklı** olabilir. Kimbilir ilerde bu konuda daha kesine yakın değerlendirmelerde bulunabiliriz. Benim düşüncem **kesif** fikrine daha yakın. İnsan akli **evrimi gerçekleştirmek** zere matematik yapıyor. Yasamın devami evrime bağlı, evrildikçe aklımızdaki matematiği, evrenden ilham alarak ortaya koyuyor ve keşfediyoruz. Matematiği keşfettiğe; evreni anlamının yolu aydınlanıyor, yasamın yordamı belirginleşiyor, evrimin motoru hızlanıyor. Öyleyse matematik **soyut** bir kavram değil, yasamın en ortasında, insan yasamı ile içiçe ve **somut**. Ancak matematik disiplinini somuttan soyuta götürmek mümkün. Matematiği yalnız **kelimelerle** yapabilirsiniz. **Dil** matematik için yeterlidir. Ancak matematikteki **seyleri** veya **seylerin özelliklerini** kelimeler yerine sembollerle de anlatabilirsiniz. Semboller matematiği soyutlaştırır. Bu soyut kavramı bir çok somut konuya uygular ve esitli çözümler sağlarsınız. Bir bakıma matematik yasamın içinden yaşam için yapılmaktadır. Bazı zekalar **somutlarla** daha verimli düşünürler, bazı zekalar ise **soyutlarla**. Matematigin bağimsiz disiplin haline getirilmesi için soyutlanması kolaylık sağlar. Sembollerle soyutlama matematiğe **estetik** kazandırır. Bazı estetik düşünceler, estetik kaideler, estetik ile ilgili simetriler matematiğin ilerlemesine büyük katkılar sağlar. Soyut düşünme yapısına yatkın zekalara matematiğin estetiği ilham sağlarken; sanat yaparcasına da zevk verir. Ayrıca sembollerle soyutlama evrensel bir dil yaratır. Farklı dilleri kullananlar bu yolla kolayca anlaşabilirler, bilgilerini paylaşabilir ve birbirlerine ilham verebilirler. Matematik disiplinin tarihinde buna örnekler çoktur. Matematiği kelimelerden ve dilden sıyırmak, matematiği disiplin haline sokar. Bütünsellik Yaratır. Böylece tuğları tuğla üzerine koyarken (bilgileri – bilgi üstüne) hiç boşluk yaratılmaması çok daha kolay sağlanır. Matematik disiplininde bilgiler bilgi üstündedir. Aralarında **atlak-bosluk** yoktur. Bu hali ile matematiğin kusursuzluğu daha çabuk kavranır. Soyut dşnebilemler tarafından daha hızlı geliştirilir.

## MATEMATİK EGİTİMİNİN HEDEFLERİ NELER OLMALIDIR

Bugün okullarımızda verilen eğitimin, toplumsal beklentilerimize hizmet eden hedefleri olmalıdır. Günümüzde ileri toplumlar endüstri toplumundan bilgi toplumuna dönüşmektedir.

Endüstri toplumlarının gelişmesi özetlenirse; büyümeyi ve zenginleşmeyi gerçekleştiren unsurlar içinde, önce kapital ve işçi emeğinin oranı küçüldü; gelişme devam ettikçe teknolojinin katkısı büyüdü. Gelişme daha da artınca, büyümeyi gerçekleştiren unsurlara yeni bir bileşen eklendi **bilgi ve bilgi işleme**. Daha teknik bir tabirle **entellektüel kapital**. Böylece; insanlık mal ve sermaye biriktirme evresinden, **bilgi biriktirme** evresine geçti. Bu değişimin anahtar kavramlarının basında, **varlığını sürdürebilir çözümlerle** sorunlarımızı çözmek yer almaya başladı. Böyle davranan toplumlar, **varlığını sürdürebilir** olarak nitelendi. Diğer kelimelerle, **sorumlu toplumlar** veya **bilgi toplumu** olarak da anıldılar. Brown bu tanımı basitçe şöyle tariflemektedir: **Varlığını sürdürebilen toplum, gelecek kuşakların beklentilerini ve onlar için gerekli fırsatları eksiltmeden, kendi gereksinimlerini karşılayan ve sorunlarını zamanında çözebilen toplumdur.**

Diğer taraftan **bilgi toplumunun** bireyleri için okur-yazarlık ve iyi bir diploma sahipliği yetersizdir. Bilgi toplumlarının, bireylerinden beklentisi, **bilgi okur-yazarlığı** ve hatta **bilim okur-yazarlığı**'dir. Kavramsal olarak **bilgi okur-yazarlığının** içinde; bilgiye hızla ulaşma, bilgileri kullanarak daha faydalı hale dönüştürme, yeni bilgiler üretme, çağın araçlarını verimli kullanabilme, alet yapma ve sistem kurma, ana dilinin bütün incelikleri ile kendini sözlü ve yazılı ifade edebilme, en az ikinci yaygın bir dili akıllıca kullanabilme, demokratik düzen içinde birlikte çalışabilme, yaşayabilme; gereğinde liderlik yapabilme; yakın çevrenin, ülkenin ve dünyanın sorunlarına duyarlı, samimi ve içten gelen bir gayretle çözüm arayabilme; kendi çıkarı ile toplum çıkarı çatıştığında, toplum çıkarı yanında yer alabilme erdemi de dahil olmak üzere kapsamlı, entellektüel vasıflar vardır.

Özetlenirse; bilgi biriktirmek - teknoloji üretmek - bilim yapmak (*bu süreçlerin toplamına bilgi işleme süreci de denilmektedir*) zenginlik yaratan en önemli unsurlar haline gelmiştir. Bu nedenle bilgi işleyebilen bireyler toplumlarının sorunlarını zamanında çözüme yetenekleri ile **yüksek performans** kazandırıyorlar. Bilgi işleme de matematik ve matematik eğitiminin özel bir ağırlığı vardır. Bu nedenlerle Türk Eğitim Sisteminde matematiğin hedefi **matematik okur yazarı** olan öğrenciler üretmek olmalıdır.

Matematik okur yazarı olan bir öğrencinin sorunları sayılastırma yeteneği gelişmiştir, çeşitli matematik problemleri için çözüm tekniklerinden haberdardır, zor toplumsal ve iş hayatı sorunlarını matematiksel düşünce teknikleri ile çözüme mahirdir, yaşamındaki ve çevresinde ki olayları kolaylıkla sayılastırıp daha doğru yorumlama yeteneği vardır. Herseyden önce matematiğin değeri ve uygulamasından doğan faydalı sonuçlar hakkında kesin bir bilince sahiptir. Matematik okur-yazarı insanlığın gelişimi ile matematik bilgilerinin gelişmesi arasındaki tarihsel ilişkiyi iyice öğrenmiştir.

Böylece okulların Matematik Eğitimi ile ilgili hedefleri belirlenmiştir.

- Matematik toplumsal gelişme yaratmada ki değerini vurgulamak.
- İnsanlığın gelişimi ile matematik bilgilerinin gelişme tarihinden öğrenciyi haberdar etmek.
- Öğrenciye matematiksel düşünce üretmede güven kazandırmak, onun yeteneğini göstermesini sağlamak, matematik çok zevkli ve hayatın içinde olduğunu göstermek.
- Bir sorunu matematikle soru haline getirip, yine matematik düşünce ile çözme yeteneğini kazandırmak.
- Sayısal ve matematiksel iletişim kurmayı öğretmek.
- Neden ve sonuçları matematikle ifade etmeyi öğretmek.
- Matematik okur-yazarı bireyleri yetistirerek **toplumsal performansı** arttırmak. Topluma mevcut bilgilerin doğruluğunu kolayca sınavları kazandırmak.

### MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÖNEMLİ NOKTALAR

Somut yaşamın içinde bulunan matematiği, dilden sıyrarak soyut disiplin haline getirmenin matematik disiplinini geliştirmede çok yararı olmasına rağmen; matematik eğitiminde göreceli bir zorluk yaratır. İnsanların önemli bir bölümü soyut düşünme zahmetine katlanmak istemezler. Soyut düşünce zor ve yorucu gelir. Çünkü insanların tüm yaşamı somut bir dünya içindedir. Tüm deneyimleri ve bilgisi doğrudan somut kazanımlardan oluşur. Örneğin maddelerin çekim kanununun matematiksel ifadesi onu ilgilendirmez. **Tas atarsın hep yere düşer**'i bilmek onun yaşamı için yeterlidir. Fakat yaşamın öyle anları ve öyle ihtiyaçları olabilir ki dildeki bu **tas düşer**'i soyutlamak ve sembollerle ifade etmek hayati kazanımlar getirir. İnsan top yapar, kale duvarlarını yıklar; uçak yapar uçar, gibi.

Matematik eğitiminde soyutlama arttıkça, biraz önce söylenen zorluk dolayısı ile bazı öğrenciler matematiğe uzak dururlar. İnsanlar hep kendi zeka ve akıllarından kusku duyarlar ve birbirlerinin akıl ve zekalarını kıyaslarlar. Genelde matematik disiplininde başarı kazananlara olaganüstü akıllı diye bakılır. Toplumdaki yaygın kani ve yargı budur. Okullardaki matematik eğitiminde başarı sağlanmak isteniyorsa bu **yargı** sınıf içinde ve okulda sergilenen tutumlarla kesinlikle yok edilmelidir. Matematik eğitiminde başarı için tuğlaları tuğlalar üzerine koymak ve aralık bırakmamak şarttır. Bu ise düzenli ve disiplinli bir akademik ilgiye ve çalışmaya bağlıdır. Akademik ilgi sınıf içinde **soru sorma ortamının** bulunup, bulunmamasına bağlıdır. Sınıflarda hür bir akademik ortam yaratmak öğretmenin en birinci görevidir. **Öğrenci sınıfta söylediği fikirlere arkadaşlarının gülmeyeceğinden, öğretmenin kendisini kinamayacağından emin olmalıdır.** Bu güven ortamı sağlanmamassa başarılı eğitim yapılamaz. Üstelik öğrenci söylediklerinin yanlış dahi olsa **fikirlerine saygı duyulacağı ve sözü kesilmeden dinleneceğinden** emin olmalıdır. Hangi eğitim olursa olsun ister matematik için, ister tarih için bu ortam **gerek** bir şarttır.

Matematik eğitiminde başarısızlık önce öğrencinin sınıf içindeki matematik derslerine **ilgisini** kaybetmesi ile başlar. İlgisizlik bilgiler arasında kopukluk ve boşluk yaratır. Bu ise matematiği **anlayamama** sonucunu doğurur. Anlayamayan öğrenci matematikten **kopar** uzak durmalar başlar ve **matematik korkusunu** geliştirir. Bu safhadaki öğrenci matematik derslerini **sevmez** olur. Artık hayatını matematiksiz yaşamaya uyarlamaya çalışır. Böylece bireyin toplumsal üretime katkısında azalma olasılığı olaganüstü yükselir.

Bu noktada matematik eğitiminde basariyi arttiran unsurlar kisaca söyle siralanabilir.

- \* Sevimli bir **kitapla** sunulmus program,
- \* Usta bir **öğretmen** (*Hür akademik ortam saglayan, çeşitli öğretim teknikleri bilen, tüm sinifi katilimci kilan, matematigi hayatın içine günlük fiziki olaylara indirgeyen, öğrencisinin sezgi - odaklanma - tahmin yeteneklerini harekete geçiren, öğrencilerinin ilgi alanlarını yakalamis, matematik sezgisi ile yüklü*),
- \* Okul içindeki **matematik** ve düşünce kulüpleri,
- \* **Bilim Merkezlerine** düzenli ziyaretler.

### **BİLİM MERKEZLERİ NEDİR?**

Konusmamin bu asamasında sizlere **Bilim Merkezleri** hakkında kısa bilgiler sunmaktan mutlu olacağım.

Bilim ve teknoloji günümüzde **degisim** ve **ilerleme** anlamındadır. Bilime ve teknolojiye yapılan yatirimlar insanliga sinirsiz olanaklar sunmaktadır. Saglikli bir ekonomik büyüme, yeni is alanlarının yaratilmasi, çevrenin bilinçli kullanilmasi, kalici baris ve yasam kalitesinin yükselmesi bu yatirimlarla güvence altına alınmaktadır.

Günümüzde bilim ve teknoloji yatirimlari bütün hükümetler için öncelikli hedeflerdir. Ancak bu konuda en etkin ve basarili yatirimlari yine **bilgi toplumlari**'na sahip hükümetlerin yapabildigi gözlenmektedir. Bilgi toplumlari bireylerinden bildiginiz gibi bilgi okur yazarligi beklemektedir.

Bilginin hizla çoğaldigi günümüzde **bilgi-okur yazarligi** yalnızca belirli saatlerde gidilebilen okullarda edinilemeyecegi açıktir. Yasam için öğrenmenin büyük önem kazandigi günümüzde, öğrenmeyi kolaylastiracak, **yüzeysel** öğrenme yerine **kavrayarak derinlemesine** öğrenmeyi destekleyecek, öğrenmeyi zevkli kilacak ve bir çok davranisi ayni anda yönlendirebilecek çok maksatli ortamlara ihtiyaç duyulmasi dogaldir. Ileri ülkelerde **Bilim Merkezleri** olarak ortaya çıkan **yeni öğrenme alanlarının** sayilari bu nedenle hizla artmaktadır. Bugün dünyada 1000'i askin bilim merkezi hizmet vermektedir. Bu merkezlerin yilda 400 milyon ziyaretçileri vardir ve sayilari hizla artmaktadır.

Bilim Merkezlerine ait teorik fikirlerin köklerini, bilim tarihinin kilometre taslari Francis Bacon, Rene Descartes, Gottfried Leibniz ve Benjamin Franklin gibi bilim adamlarının kitaplarında ve makalelerinde bulmaktayiz. İlk uygulama örnekleri, müze anlamında olmak üzere İngiltere, Amerika, Almanya ve Fransa da ondokuzuncu asrin ilk yarısından itibaren halkın hizmetine sunulmuşlardır. İlk örnekler hayat ve biyoloji bazli bilimlere ait müzeler olarak kurulmuştur. Birçok bilim müzesinin 20. yüzyilin basında olusturulmasında büyük dünya sergilerinin de önemli etkisi olmuştur. 20. Yüzyilin basından itibaren müzelerde, fizik, matematik gibi temel bilimlere ait gösteriler ve gelisen teknolojilerin temel kavramlari da sergilenmeye başlamıştır. 1945'den itibaren fizik ve astronomi bilimlerinin **gösterileri** agirlik kazanmıştır. İnsanligin **sputnik** basarisi, ilgiyi **uzaya** yönlendirmiştir.

Bilim Merkezleri tarihinde kilometre tasi anlamini tasiyan Bilim Merkezlerini söyle siralayabiliriz:

- \* Londra - South Kensington bilim müzesi - 1857 (*Halk için bilim teorileri ilk defa burada açıklandı*)
- \* Washington D.C. - Smitsonian Milli Müzesi - 1860 (*İlk defa teknoloji ve sanat birlikte sergilendi*)
- \* Münih - Deutsch Museum - 1921 (*İlk interaktif gösteriler burada sunuldu*)
- \* Detroit - Ford Müzesi - 1929 (*Kesifler - icatlar teknoloji tarihi içinde sergilendi*)
- \* Chicago - Bilim ve Endüstri Müzesi - 1933 (*Çok sayıda interaktif gösteri halka sunuldu*)
- \* Sanfransisco - Exploratorium - 1969 (*İlk modern Bilim Merkezi*)
- \* Paris - La Cite Bilim Merkezi - 1987 (*En büyük Bilim Merkezi*)
- \* Helsinki - Heureka Bilim Merkezi - 1989 (*Temel bilimlerle birlikte Sosyal Bilimlerle ilgili interaktif gösteri birimleri de halka sunuldu*)
- \* Amsterdam - Newmetropolis - 1997 (*21. Yüzyil için bir Bilim Merkezi protipi*)

Son yirmi yilda artik bilim müzeleri tamamen bilim merkezlerine dönüşmüşlerdir. Yeni yapılanlar ise çağın bilim merkezi anlayisina uygun olarak yapılmaktadırlar. Çağın **bilim merkezi anlayisi** özetlenirse:

- \* Bilim merkezleri, müzeler gibi **gösteri birimleri** (exhibit) sergilerler, fakat müze degildirler. Eğitim verirler, ama okul degildirler. Aynı anda eğlence sunarlar, ama eğlence yeri de degildirler.
- \* Bilim Merkezleri okullarla siki isbirliği yaparlar. Fakat pedagojisi çok heterojen olan genis halk kitlelerinin de öğrenmesine uygun olarak hazırlanır.
- \* Bilim Merkezleri, disiplinler arası eğitime ağırlık verirler. Son araştırma sonuçlarını ve ileri teknolojileri sergilemek üzere, okullarda topluca bulundurulması mümkün olmayan ekipmanlarla zenginçe donatılmışlardır.
- \* Bilim Merkezleri, Bilim / Teknoloji / Eğitim alanlarının birlesimini temsil ederler. Bu üç alanın özelliklerini kendilerinde birleştirirler.
- \* Bilim Merkezleri ideal eğitim ortamlarıdır. Çünkü **anlamli öğrenme** için bütün ön şartları sağlarlar.
- \* Bugün bilgi islemeyi atesleyen yeni ve çağdas kurumların basında bilim merkezleri gelir.
- \* Bilim Merkez'leri evdeki ve okuldaki eğitimlere alternatif olamaz, ama onları kesinlikle tamamlar. Eksigi yerine koyar, yerine konulmuşu sağlamlaştırır.
- \* Bilim Merkezleri ziyaretçilerine öğrenme sevkisi, keşfetme mutluluğu ve deney yapma heyecanı sunar.
- \* Bilim Merkezi ortamları, **bilimsel düşünmenin** yöntemi konusunda ve **sorgulama** metodları için benzersiz **esin** kaynakları yaratırlar.
- \* Toplumla, kendisine ve doğaya soru soran, sorgulayan bireyler ulusları için birer **milli hazine** ve dünya için ise birer armagandırlar. Yarının milli hazinelerini ortaya çıkarmak ve onlara toplumun sunması gerekli ilgiyi göstermek bilim merkezlerinin en önemli görevleri arasındadır.
- \* Bilim Merkezlerinin kamusal görevlerinin basında **tarafsiz ve bilimsel kişiliklerini** oluşturmak gelir.
- \* Bilim Merkezleri bilimi; halk diline tercüme eder; toplumda merak duygusu ve bilim suuru uyandırır, anlamli öğrenme sağlar, bilim konusunda sinerji yaratır.

Bütün bu hususlar daha **kaliteli bir yasama uzanan** yoldur. Diğer kelimelerle **toplumsal degisimin** ve siçramanın hem müjdecisi, hem de **uyaricisidirlar**.

**Türkiye'nin gerçeklerini bilen, dogmakta olan yeni bilgi toplumlari uygarliklarinin içinde Türkiye'nin kuvvetli ve saygin bir pozisyon almasi gereğine inanan** bir grup akademisyen, eğitimci, iş adamı, yönetici ve sanatkar bir araya geldiler. Yalnız gerçekleri bilen olmak ve söylemek yetmez; ayaga kalkıp bir şeyler yapmak gerek dediler. Her şeyi devletten beklemek olmaz, biz baslayalım devletin eli erer dediler ve BİLİM MERKEZİ VAKFI'ni, 1995 yılının Eylül'ünde kurdular.

#### **VAKFIMIZIN HEDEFLERİ SÖYLE SAPTANMISTIR:**

- \* İstanbul'da **ulusal boyutta** çağdas ve yılda bir milyon ikiyüz bin ziyaretçi kapasiteli bir Bilim Merkezi kurarak işletmeye almak. *(Arsa ve proje hazır; finansman sağlanıyor)*
- \* Ana Bilim Merkezi açılıncaya kadar görev yapacak bir **Deneme Bilim Merkezi**'ni inşa etmek ve Nisan 1998'de işletmeye almak. *(Nisan 1998'de açıldı. O günden bu güne iki yüz bini askın ziyaretçiye hizmet veriyor)*
- \* Baska şehirlerde de Bilim Merkezleri açılmasında **öncülük ve yardım** etmek. *(Eskisehir, İzmir, Izmit'te örgütlenme çalışmaları sürdürülüyor)*
- \* Değişen ve gelişen eğitim ihtiyaçlarını karşılamak üzere **Türk Bilim Merkezleri elektronik ağı** oluşturmak. *(Henüz başlanmadı)*
- \* Kaynakları kişilli okullara **gezici üniteler** yardımı ile temel bilimler öğretiminde uygulamalı eğitim olanakları sunmak. *(Proje hazırlanıyor)*
- \* Her yıl **Bilim Senliği** düzenlemek ve Bilim Haftası'nın ülke çapında kutlanmasını sağlamak. *(Düzenli olarak her yıl yapılıyor)*

1996 yılında vakfımız İstanbul'da ve 1.200.000 ziyaretçi kapasiteli çağdas ve kapsamlı bir Bilim Merkezi'ni kurmak üzere yola çıkıyordu ama, ana ereği bütün yurdu bilim merkezleri ile donatılmasına yardım etmektir. Yaptığımız hesaplar, Türkiye'nin en az toplam kapalı alanı 170.000 m<sup>2</sup> ulasan 84 bilim merkezine gereksinimi olduğunu göstermektedir. Bunun anlamı 120.000.000 \$ yatırım, 10.000 gösteri birimi ve 5.000 yeni iş demektir. 84 Bilim Merkezi; yılda yapılacak 15 milyon dolarlık bir yatırım hızı ile; önümüzdeki 8 yıl içinde yurt sathında örgütlenebilir görülmektedir. 84 Bilim Merkezi'nin toplam yıllık ziyaretçi kapasitesi 17 milyon civarında olacaktır.

Bilim merkezlerinde klasik hale gelmiş matematik ile doğrudan ilgili bir çok gösteri birimi yer alır. Öğrenciler gözyanımlarını, çeşitli geometri problemlerini, uzayda yüzeyleri, çeşitli alan ölçümlerini, geometrik oyunları, hacim oyunlarını tigram tarzı oyunları, topoloji bulmacalarını, fibonacci sayısı ile gizemli alan oyunlarını, çeşitli geometri problemlerinin ispatını İstanbul Teknik Üniversitesi Taskisla Kampüsünde faaliyet gösteren Deneme Bilim Merkezinde öğrenebilirler. Bilim merkezinde sunulan gösteri birimleri ister matematik, isterse fizik olsun hayatın içindeki deney ve kavramlarla soyut hipotez, teorem veya doğa kanunlarının sinanmasını gösterirler. Soyut bilgi öğrenciye somutlaştırarak sunulur, onun beş duyu ve beyin gücüne hitap edilir. Böylece Bilim Merkezlerinde kazanılan bilgiler unutulmaz. Uzun süre hatırdaki kalır, anlamlı öğrenme sağlanır. Sizleri öğrencilerinizle birlikte bekliyoruz.

Sabırla dinlediğinizden dolayı teşekkür ederim.

**Ersin ARIOGLU**