

Bilimin Dijital Yardımcıları

Bilimsel araştırma yapma ve bulguları paylaşma şekli köklü bir değişiklikle karşı karşıya. Eskiden laboratuvarlarda kalem ve kâğıt ile yapılan “klasik bilim”, her geçen gün hızla gelişen bilgi iletişim teknolojisi araçları, ağlar ve medya sayesinde artık daha modern, açık, şeffaf, küresel, ortak çalışmalar yapmaya teşvik eden, yaratıcı ve topluma yakın bir hale gelmeye başladı. Yeni bir terim olan “dijital bilim” bilim insanlarının araştırmalarını zaman kaybı olmadan kolayca planlamasını, takip etmesini ve yönetmesini sağlıyor. Bu bağlamda geliştirilen platformlar ve uygulamalar, araştırmacıların dijital çağı yakalamasını sağlayacak teknolojik ve pratik çözüm önerileri sunuyor. Dijital araçlar ve yazılımlar sayesinde kullanıcılar laboratuvar yönetimi hakkında bilgi sahibi olmanın dışında, bilimsel bilgi alışverişini artıracak, günlük işlerini kolaylaştıracak ve bilim dünyasında daha fazla açıklığın teşvik edilmesini sağlayacak kullanıcı dostu araçlardan da haberdar oluyor. Peki, siz bu programların ne kadarını biliyorsunuz? Bu ayki yazımızda, günümüzde bilimsel araştırmalarda sıkça kullanılan bazı dijital teknoloji araçlarını inceliyoruz.



Ister öğrenci olun ister araştırmacı, mühendis ya da sıradan bir kişi, hayatınızın bir döneminde yazmak, çizmek, sunum hazırlamak, hesaplama ve analiz yapmak için birtakım programlar, yazılımlar, internet, e-posta gibi bazı bilgi ve iletişim teknolojileri araçlarını kullanmayı öğrenmişsinizdir.

Bilimde Açıklık ve İşbirliğinin Önemi

Bilim insanı hipoteze ve bilimsel yöntemle dayalı bir araştırma sürecinde veri toplar, analiz eder ve bu verilerden mantıklı çıkarımlar elde etmeye çalışır. Sonrasında bulgularını bilimsel bir dergide yayımlar.



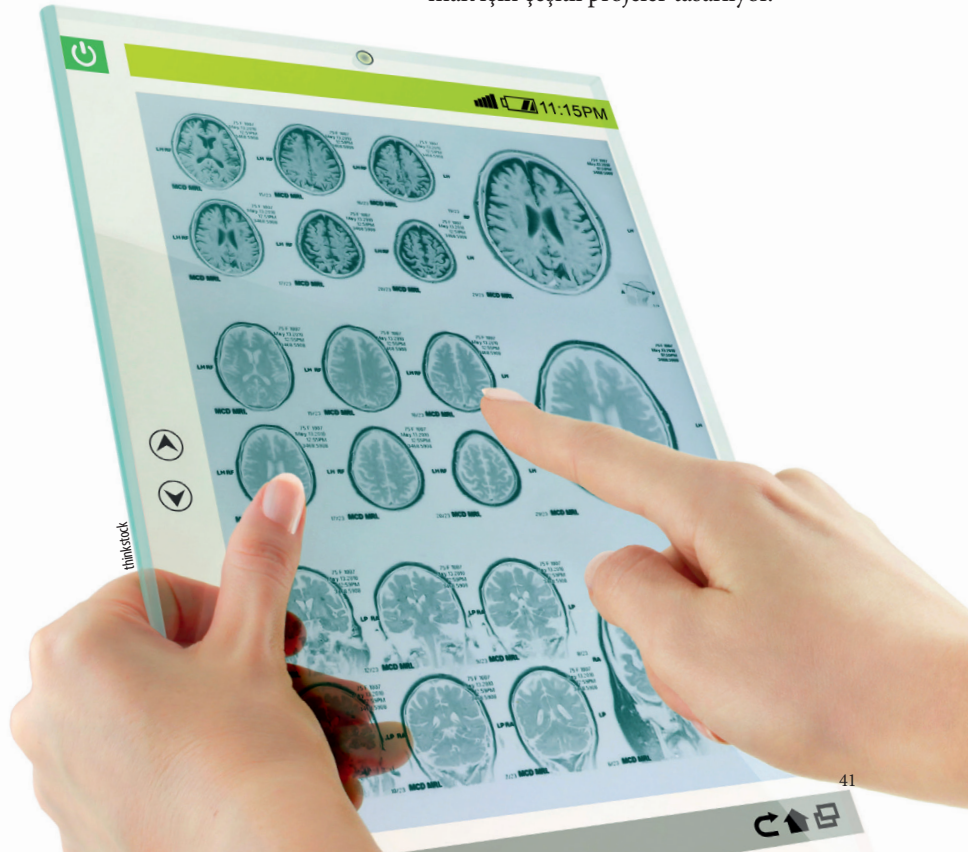
Hele ki şimdilerde nerdeyse vücudumuzun bir uzantısı haline gelen akıllı telefonlar ve tabletler, çok çeşitli uygulamalar ve sosyal medya ile birlikte, hem kişisel hem de iş hayatımızda hayli sık başvurduğumuz araçların arasında en ön sıralarda yer alıyor. Son birkaç yıldır özellikle bilim insanları için geliştirilen uygulamalar, programlar ve dijital teknoloji, laboratuvaradaki hayata da yeni ufuklar açıyor.

AB 7. Çerçeve Programı'nın devamı niteliğinde olan ve Avrupa Komisyonu tarafından 2014-2020 yılları arasında yürütülecek yeni Araştırma Fonu ve Yenilik Çerçeve Programı "Horizon 2020" gündeminde, destek verilmesi planlanan öncelikli alanlardan biri olan "Mükemmel Bilim" başlığı kapsamında, bilimin dijital araçlarla gerçekleştirilmesi, yayılması, dağıtılması ve dönüştürülmesi konularına hayli geniş yer verilmiş. Bu bağlamda "dijital bilim" terimi temel olarak, bilgi iletişim teknolojileri ağlarının, araçlarının ve medyasının gelişmesi ve benimsenmesi neticesinde, bilimsel etkinliklerin gerçekleştirilmesine yönelik olanaklardaki köklü değişiklikleri yansıtıyor.

Çoğu zaman araştırmacılar yayımlanacak bir bilimsel makalede tümüyle ele alınması mümkün olmayan, terabaytlarca veri toplayabilir. Bu nedenle, yayımlanan makaleler toplanan verilerin bir özeti niteliğini taşır.

Bilimsel araştırmalar her zaman beklenen sonuçları da vermeyebilir. Bilimde yeni bir olgunun ortaya çıkarılması için bazen yüzlerce deneyin yapılması gerekebilir, elbette bu deneylerden bazıları diğerlerine nazaran çok daha bilgilendirici olabilir. Bazı deneyler en iyi deney koşullarının elde edilmesi amacıyla gerçekleştirilir, bazı deneyler hiçbir etki yaratmaz ve "negatif veri" ortaya koyar. Ama sonuçta bilimsel araştırmada elde edilen her bir veri değerlidir. Çünkü elde edilen tüm bilimsel verilerin sonraki araştırmalara basamak oluşturma potansiyeli vardır. Verilerin paylaşılması için geliştirilen yeni mekanizmalar deneylerin tekrarlanarak bilimsel bulguların doğrulanmasına olanak tanır. Verilerin paylaşılması, deneysel bulguların yinelenmesini önler ve bilimsel süreci hızlandırır. Bilimsel verilerin açıklığının ve bu verilere erişimin giderek artması, disiplinler arası işbirliği de doğurabilir ve daha çok sayıda kurumun ve organizasyonun araştırmalara yatırım yapmasını sağlayabilir.

Ancak veriler nasıl daha açık hale getirilebilir? Günümüzde çok sayıda yazılımcı, bilim insanlarının yeni teknolojiler üretmesine yardımcı olmak ve her geçen gün daha fazla sayıda verinin daha çok kişi tarafından erişilebilir olmasını sağlamak için çeşitli projeler tasarlıyor.



Bibliyografyanın ve Kaynak Taramalarının Yönetilmesi

Bilimsel araştırma sürecinde, okunan ve referans gösterilen makalelerin listesi önemli hale gelir. Bibliyografyanın yönetilmesinde kullanılan araçlar, yayın listelerini ve bu listelere bağlı dosyaları genellikle PDF formatında çevrimiçi olarak ya da bilgisayarınızda çevrimdışı tutmanıza olanak sağlar. Bu anlamda *EndNote*, *PLoSReader*, *RefWorks*, *CiteULike*, *Papers*, *Mendeley* ve *Zotero* en sık kullanılan programlar olarak biliniyor. Büyük veri tabanlarının yönetilmesine olanak tanıyan bu programlarla, bibliyografyalar ve PDF dosyaları paylaşılabiliyor, metinlere ilişkin kısa bilgiler ve açıklamalar bulunabiliyor.

Ekip Çalışmasının Düzenlenmesi

Toplantılar ve beyin fırtınası oturumları laboratuvarlardaki hayatın temposunu belirler. Bu oturumlarda, bazı basit ve genel araçlar kullanılır. Örneğin *Colwiz*, programların etkin bir şekilde yönetilmesine ilişkin çeşitli araçlar, takvimler ve ajandalar ile bağlantılı bir bibliyografya yönetim programıdır. Bu bağlamda kullanılan en klasik araçlardan biri olan *Google Calendar* grup ajandalarının paylaşılmasını sağlar. *Doodle* etkinliklerin ve toplantıların planlanmasına yardımcı olur. *Dropbox* gibi içerik paylaşım siteleri ise dosya alışverişini kolaylaştırır.

Veri ve İçerik Arşivleme, Düzenleme ve Paylaşım Platformları

Bilimsel verilerin çevrimiçi olarak erişilebilir olması, potansiyel olarak yeniden kullanılabilirliğini sağlayabilir. Bu platformlar aynı zamanda daha fazla şeffaflık sağlanması amacıyla yönelik bir girişim olarak da görülüyor. Günümüzde daha çok genetik ve sosyal bilimciler açık veri kullanımını girişiminde bulunuyor.

SciVee bilimsel videoların, yayınların, konuşma, konferans ve ders kayıtlarının paylaşılmasını sağlıyor. Araştırma et-



kinliğine adım adım eşlik edecek bir uygulama olarak *myExperiment*, araştırmacılara iş akışlarının paylaşılmasına ve ortak çalışmalar yapılmasına yönelik bir ortam sunuyor. *Figshare* araştırma içeriğinin bir bütün halinde paylaşılmasına, kolayca araştırılmasına ve referans gösterilebilmesine yönelik bir hizmet veriyor. *SlideShare* ise konuşma ve konferanslardan alınan görsel malzemeleri erişilebilir hale getiriyor.

Bir not alma yazılımı olan *Evernote* ile notlar, fotoğraflar, web görüntüleri ve ses kayıtları merkezi bir programda yönetiliyor. *Epicollect* uygulaması ile çok farklı alanlarda gerçekleştirilen projelerden her türlü veri toplanabiliyor.

Projects ve *LabTimer* uygulamaları, araştırma çıktılarının güvenli, basit ve yapılandırılmış bir şekilde düzenlenebilmesi, ayrıca iş süreçlerinin ve takvimlerinin oluşturulması amacıyla tasarlanmış.

SureChem ve *Spresimobile* bilimsel ve mesleki topluluklara patentli kimya verilerinin, kimyasal yapıların ve formüllerin temin edilmesini sağlıyor. *SciCalc*, *Qiagen* ve *MyLab* sayesinde hesaplamalara ve kimyasal kataloglara erişim sağlanabiliyor.

BioRAFT uygulaması ile araştırmacılar eğitime uygunluk, biyogüvenlik, tehlikeli kimyasallar, radyasyon yönetimi ve diğer laboratuvar güvenlik gereksinimlerini yönetiyor.

Ancak veri paylaşımında, bilimsel rekabetin yol açtığı isteksizliğin yanı sıra, hâlâ pek çok teknik zorlukla karşılaşıldığından da bahsediliyor. Sonuçların başkaları tarafından da erişilebilir hale gelmesi amacıyla tam olarak belgelenmesi, uzun ve karmaşık bir iş. Günümüzde hâlâ bu sürecin yeniden düzenlenmesi ve standart hale getirilmesine ihtiyaç var.



Araştırmanın Görünürlüğünü Arttırmak

ResearchBlogging ve *ScienceSeeker* kişisel bilimsel ağ günlüklerinden gelen yüzlerce paylaşımın bir araya geldiği platformlar olarak biliniyor. Ağ günlüğü iletilerinin yanı sıra *Twitter* ve *Facebook* gibi sosyal ağlarda da bilimsel sonuçların internet aracılığıyla yayılması sağlanıyor.

Dijital çağda bilimsel etkinin alternatif bir şekilde ölçülmesi ihtiyacına yönelik olarak hazırlanan *Altmetric.com* yazılımı, sosyal medya, referans yöneticileri ve uluslararası gazeteler ve bilim dergileri gibi ana medya kanallarını izleyerek, araştırmanın kısa sürede gerçek hayatta yarattığı ilgi ve etkiyi ölçmeyi amaçlıyor.

Bilgi iletişim teknolojileri bilginin üretilmesi, iletilmesi ve yaygınlaştırılması yollarını büyük ölçüde değiştirmişe benziyor. İnternet teknolojileri, büyük çaplı hesaplama ve depolama uygulamaları, veri araştırma/kurtarma araçları, mobil cihazlar ve sosyal medya, değişik kullanıcı grupları tarafından benimsenmiş durumda. Bilimin dijital araçlarla desteklenmesi yönündeki gelişmelerin, araştırma ve yenilik süreçlerinin doğasında köklü bir dönüşüme neden olduğu da apaçık ortada. Yeni araçlar ve yeni araştırma kültürleri, yalnızca araştırmaların daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağla-

makla kalmayıp bilim ve araştırmaların daha açık, küresel, ortak çalışmalar yapmaya teşvik edici, yaratıcı ve topluma daha yakın olarak yapılmasını da sağlıyor. Bu nedenle bilim, toplum, politika ve yenilik açısından maksimum faydanın sağlanabilmesi için, dijital bilimin etkili bir şekilde geliştirilmesinin ve yaygınlaştırılmasının desteklenmesine ihtiyaç olduğunun altı çiziliyor.

Ancak dijital bilim potansiyelinin tam anlamıyla kullanılması ile ilgili bazı politik zorlukların olduğundan bahsediliyor. Geleneksel araştırma sistemlerinin ve kültürlerinin, araştırma sürecinde açıklık ve işbirliğinin daha çok takdir edilmesi ve daha iyi bir şekilde ödüllendirilmesi yönünde değiştirilmesi gerektiği vurgulanıyor. Ayrıca çok daha fazla fayda sağlayabilmek amacıyla, dijital bilimin araştırma kurumları ve farklı disiplinler tarafından mümkün olan en geniş ölçüde benimsenmesi ama diğer yandan bu yeni araştırma yapma yollarının doğuracağı olası risklerin ve olumsuz etkilerin de ele alınması gerekiyor.



Kaynaklar

- <http://www.mysciencework.com/en/MyScienceNews/6270/the-new-digital-tools-for-scientific-research>
- <http://www.scoop.it/t/scientific-social-network>
- <http://www.newscientist.com/article/mg21728992.700-careers-guide-2013-i-scientist.html?full=true#.Ujg9mz82SeY>
- <http://www.dlib.org/dlib/march12/mcmahon/03mcmahon.html>
- <http://blogs.royalsociety.org/in-verba/2012/01/05/digital-tools-for-the-scientific-endavour-one-response-to-the-changing-world-of-science/>
- <http://prezi.com/eb9huoieikp/twitter-for-research/>
- <http://www.digital-science.com/>
- <http://www.nextscientist.com/online-tools-for-digital-scientists/>
- <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-science>