

Bölüm 8

Malzeme ve Yöntemler Bölümü Nasıl Yazılır?

Bu delilikte belli bir yöntem var.

Horace



BÖLÜMÜN AMACI

Makalenin ilk bölümü olan Giriş'te, çalışmada kullanılan yöntemi belirttiniz veya belirtmiş olmanız gerekirdi. Eğer ihtiyaç varsa ayrıca, belli bir yöntemi diğer yöntemlere tercih etme nedenlerinizi savundunuz.

Şimdi Malzeme ve Yöntemler'de, bütün ayrıntıları vermelisiniz. Bu bölümün çoğunun geçmiş zamanda yazılması gerekir. Malzeme ve Yöntemler kısmının ana amacı, deney tasarımını tarif etmek (ve gerekliyse savunmak) ve sonra, konuyu bilen bir kişinin bu deneyleri tekrar edebileceği ayrıntıları vermektir. Makaleyi okuyan birçok (muhtemelen de çoğu) okuyucu, deney ayrıntıları ile ilgilenmediklerinden ve kullandığınız genel yöntemleri halihazırda bildiklerinden (Giriş'ten) bu bölümü atlayacaktır. Bununla beraber, bilimsel yöntemin anahtar taşı; sonuçlarınızın bilimsel değere sahip olması için yeniden üretilebilir olması gereğini zorunluluk olarak ortaya koyduğundan, bu bölümün dikkatlice yazılması kritik önem taşır. Sonuçlarınızın yeniden üretilebilir olduğuna karar verilebilmesi için ise, başkaları tarafından deneylerin tekrarı için gerekli anâ hatları vermelisiniz. Bu deneylerin yeniden yapılacağı az ihtimal taşıması konumuz dışıdır; mesele, aynı veya benzer sonuçları üretmek için potansiyelin olması gerektiğidir. Aksi halde makaleniz iyi bilimi temsil etmez.

Makaleniz, meslektaşların değerlendirmesine maruz kaldığında iyi bir değerlendirici, Malzeme ve Yöntemler bölümünü dikkatle okuyacaktır. Eğer deneylerinizin tekrarlanabilir olduğu konusunda ciddî kuşkuları varsa, sonuçlarınız ne kadar parlak olursa olsun reddedilmesini önerecektir.

MALZEME

Malzeme için kesin teknik özellikleri ve miktarları, kaynağını veya hazırlama yöntemini yazınız. Bazen, kullanılan numunelerin ilgili kimyasal ve fiziksel özelliklerini vermek bile gerekebilir. Ticarî isimlerden kaçınınız, genel veya kimyasal isimler her zaman tercih edilir.

Bu, ticarî isimde mevcut olan reklâm unsurundan uzak kalmayı sağlar. Ayrıca, özel olmayan bir ismin büyük bir ihtimalle bütün dünyada bilinmesine karşın, özel isim sadece çıktığı ülkede biliniyor olabilir. Fakat, belli isimli ürünler arasında bilinen farklar varsa ve eğer bu farklar kritik olabileceksen (belli mikrobiyolojik ortamlar gibi) ticarî isim kullanımı ve üreticinin ismi esastır.

Deney hayvanları, bitkiler ve mikroorganizmalar hassasiyetle ve genel olarak “genus”, “species” ve “strain” göstergeleri ile belirlenmelidir. Kaynaklar sıralanmalı ve özel karakteristikleri (yaş, cinsiyet, genetik ve fizyolojik durumları) tarif edilmelidir. Eğer insan konuları kullanılıyorsa, seçmedeki ölçüt tarif edilmeli ve “bilgilendirilmiş izin” belirten ifadeler, dergi tarafından zorunlu tutuluyorsa metne eklenmelidir.

Makalenin değeri (ve sizin adınız), eğer sonuçlarınız yeniden üretilemezse zedeleneyeceğinden, araştırma malzemesini çok özenle tarif etmelisiniz. Metni göndermeyi plânladığınız derginin “Yazarlara Direktifler” bölümünü incelediğinizden emin olun. Zira, önemli noktalar burada ayrıntılı olarak verilir. Aşağıda, hücre sıralarına uygulanan dikkatli yazılmış bir ifade görülmektedir. (*The Journal of the Tissue Culture Association*’ın dergisi olan In Vitro yazarları için direktiflerden alınma).

Hücre tipi verileri: Kullanılan hücrelerin kaynağı, (temel veya elde edilmiş) her iki durumda da; tür, cinsiyet, alt-tür, ırk, vericinin yaşı bakımından açık bir şekilde gösterilmelidir. Üreticinin ismi, şehir ve bölgesine ait kısaltmalar ilk atıf yapıldığında parantez içinde belirtilmelidir. Kökenin özünü doğrulamak için kullanılan özel testler, verici özellikleri ve mikrobiyal maddelerin varlığı saptanmalıdır. Hücre kültürü örneklerinde mikoplazmal kirlenmenin olup olmadığı konusunda hem doğrudan agar kültürü hem de dolaylı olarak, boyama veya biyokimyasal işlemlerle özel testler yapılması gereklidir. Kullanılan işlemin kısa bir tanımı veya uygun kaynak atıfları verilmelidir. Eğer bu testler yapılmadıysa durum, Malzeme ve Yöntemler bölümünde açıkça belirtilmelidir. Çok özel biyolojik, biyokimyasal ve/veya bağışıklık işaretlerine ilişkin diğer veriler, varsa ayrıca belirtilmelidir.

YÖNTEMLER

Yöntemler için her zamanki sunuş sırası kronolojiktir. Fakat açıktır ki, ilgili yöntemlerin birlikte tarif edilmesi gerekir ve düz bir kronolojik sıra her zaman izlenemez. Örneğin, belli bir kalite deneyi araştırmanın geç bir safhasına kadar yapılmadıysa, bu kalite deneyi yöntemi, Malzeme ve Yöntemler kısmı sonunda kendi başına değil, diğer kalite deneyi yöntemleri ile beraber tarif edilmelidir.

BAŞLIKLAR

Malzeme ve Yöntemler bölümü, makalede alt başlıkların kullanılması gereken ilk bölümdür (Alt başlıkların ne zaman ve nasıl kullanılacağı konusunda Bölüm 15’e bakınız). Mümkünse, Sonuçlar bölümünde kullanılacak olan alt başlıklara eş olanları kurun. Her iki bölümün yazılışı, eğer bir iç uyum amaçlıyorsanız daha kolay olacak ve okuyucu, belli bir yöntemin ilgili sonuçlarla ilişkisini çarçabuk kavrayacaktır.

ÖLÇÜMLER VE ANALİZ

Tam ve hatasız olun. Yöntemler, yemek kitabı tariflerine benzer. Bir reaksiyon karışımı ısıtıldıysa, sıcaklık derecesini verin. “Nasıl” ve “Ne kadar” gibi sorular, değerlendirici veya okuyucunun bilmece çözmesine bırakılmadan, yazar tarafından tam olarak cevaplanmalıdır.

İstatiksel analiz çoğu zaman gereklidir. Fakat siz, istatistikleri değil datayı vermeli ve tartışmalısınız. Genellikle istatistik yöntemlerin uzun tarifi, yazarın bu bilgiyi yeni edindiği ve okurların da benzer aydınlatmaya ihtiyacı olduğuna inandığını gösterir. Sıradan istatiksel yöntemler yorumsuz kullanılmalıdır. İleri veya olağandışı yöntemler kaynak göstermeyi gerektirebilir.

Ve tekrar, kelime dizilişine dikkat ediniz. Yeni bir metin “Yok olan yöntem” diye adlandırılabilir bir yöntem tarif etmişti. Yazar diyordu ki, “tRNA bölgesindeki radyoaktivite, Britten ve diğerlerinin, triklorasetik asitle çözülen yöntemi ile belirlendi”. Ve, şimdi acı verici bir yöntem: “Kaynayan suda bir saat durduktan sonra, şişeyi inceleyin”.

KAYNAKLARA GEREKSİNİM

Araştırma yöntemlerini tarif ederken, yukarıda sözü geçtiği gibi, konuyu bilen bir kişinin deneyleri tekrarlayabilmesini sağlayacak şekilde yeterli ayrıntıyı vermelisiniz. Eğer yönteminiz yeniyse (yayımlanmamış), gerekli bütün ayrıntıları vermelisiniz. Fakat, yöntem standart bir dergide daha önce yayımlanmışsa, sadece o literatür kaynak gösterilmelidir. Eğer önceki yayın diyelim ki, “Güney Tasmanya, Gnat Sinirsel Hastalıklar Dergisi” nde yayımlandıysa daha iyi tarif edilmesini öneririm.

Çeşitli yöntemler rasgele kullanılıyorsa, yöntemi kısaca tanıtmak ve kaynak vermek faydalıdır. Örneğin, “hücreler, önceden tarif edildiği gibi ultrasonik işleme parçalandı (9)” demek, “hücreler önceden tarif edildiği gibi parçalandı (9)” demekten daha çok tercih edilir.

TABLO MALZEMESİ

Bir çalışmada çok sayıda “*mikrobal strains*” veya “*mutant*” kullanıldığı zaman; “mutant” ların, “bakteriyofaj”ların, “plasmid”lerin kaynak ve özelliklerini belirleyen “strain” tabloları hazırlayın. Çeşitli kimyasal birleşimlerin özellikleri, hem yazar hem de okura fayda sağlayacak olan tablo formunda sunulabilir.

Makalede anlatılan çeşitli deneylerden sadece birinde kullanılan bir yöntem, “strain”, v.b., Sonuçlar kısmında tarif edilmeli veya, eğer yeterince kısaysa, tablo dipnotu veya şekil alt yazısı olarak konulmalıdır.

DOĞRU BİÇİM VE DİLBİLGİSİ

Sonuçların bazılarını bu bölüme karıştırma gibi çok yapılan bir hatayı yapmayın. Uygun yazılmış bir Malzeme ve Yöntemler bölümü için sadece bir kural vardır: Deneylerin, bunları yapma yetenek ve bilgisi olan bir kişi tarafından yeniden yapılabilmesi için yeterli bilgi verilmesi gereği.

Bu arada iyi bir test (ve makalenizin reddinden kaçınmak için iyi bir yol) bitmiş metnin bir kopyasını bir meslektaşınıza vermek ve yöntemi izleyip izleyemediğini kendisine sormaktır. Meslektaşınızın, sizin Malzeme ve Yöntemler kısmını okuyup, çalışmanın içinde olmanızdan dolayı gözden kaçırdığınız çarpıcı bir hatayı bulma olasılığı vardır. Örneğin; distilasyon donanımınızı, işlemi ve ürünü sonsuz bir dikkatle tarif etmiş fakat sonra

dikkatsizce, başlangıç malzemesini tanımlamayı veya distilasyonun sıcaklığını belirtmeyi ihmal etmiş olabilirsiniz.

Dilbilgisi hataları ve noktalama yanlışlıkları her zaman ciddî değildir. Giriş ve Tartışma'da ifade edildiği gibi, genel kavramlar biraz dil kargaşasını atlatabilir. Bununla beraber, Malzeme ve Yöntemler'de, kesin ve özel konularla uğraşılmaktadır ve İngilizcenin hassas kullanımı bir zorunluluktur. Şu cümlede olduğu gibi, eksik bir virgül bile yazıyı mahvetmeye neden olabilir: “Employing a straight platinum wire rabbit, sheep and human blood agar plates were inoculated...” Bu cümle başından itibaren problemliydi, çünkü ilk kelimenin askıda kalan bir yapısı vardır. Fakat anlam, yazar “wire” dan sonra virgül koymayı ihmal edinceye kadar tam olarak çarpıtılmamıştı.

Malzeme ve Yöntemler kısmı genellikle kısa, ayrık bilgi parçaları verdiği için, yazım bazen teleskopik olur; anlamda esas olan ayrıntılardan vazgeçilebilir. En çok yapılan hata, eylemi yapanı belirtmeksizin eylemi belirtmektir. “Solunum oranını belirlemek için organizma...” cümlesinde, eylemin belirtilen yegâne elemanı “organizma”dır. Ve, bu organizmanın böyle bir belirleme yapabileceği konusunda kuşku duyuyorum. Benzer bir başka cümle: “Çalışmayı tamamlamış olarak, artık bakteriyile ilgimiz kalmamıştır”. Yine, bakterinin çalışmayı tamamladığından kuşkuluyum. Eğer gerçekten öyle olduysa, “artık ilgilenmemek” kesinlikle vefasızlık olurdu.

“Kan örnekleri; 48 adet, bilgilendirilmiş izin veren hastadan alındı. Örnekler, yaş olarak 6 aydan 22 yaşa kadar olan dönemi kapsıyordu” (Pediatri. Res. 6: 26, 1972). Bu cümlede dilbilgisi problemi yok. Fakat teleskopik yazım okuyucuyu, 6 aylık bebeğin nasıl bilgilendirilmiş izin verdiği konusunda merakta bırakıyor.

Ve kuşkusuz, daima hem ilk metinde hem de düzeltme sırasında, yazım hatalarına dikkat edin. Ben bir astronom değilim fakat şu cümlede bir kelimenin yanlış yazıldığı konusunda kuşku var: “Ana sıralamada bir yıldızın ömrünü verebilmek için “*theatrical*(!)” hesaplara dayanıyoruz” (*Annu. Rev. Astion. Astrophys.* 1:00, 1963).