

## Motive öğrenciler Kimya Eğitim için: Bazı İrlandalı Girişimleri

**Marie Walsh**

Teknoloji Limerick Enstitüsü  
Limerick / ROI  
Marie.Walsh @ lit.ie

*Son yıllarda, çeşitli girişimlere özellikle genel ve Kimya Bilim incelemek için daha fazla öğrencileri motive etmek için alınmıştır. Sanayi ve hükümet organları Bilim Teknoloji Mühendislik ve Bilgi Ekonomisi destekleyen ve ekonomik kriz İrlanda'nın kurtarma yardım hayati olarak görülen Kimya, Matematik (KÖK) konular, beceri geliştirme ihtiyacı konusunda defalarca konuştum.*

*İrlanda, Bitirme Sertifikası ikinci düzeyde terminal muayene için bir konu olarak Kimya Alımı, yüzde on dört hafif bir artış gördü. Ancak, bu dönüş öğrenciler tarafından faktörler, en az değil daha pahalı pratik konuların yanı sıra, ders çizelgeleme kısıtları ve seçim dahilinde öğrencilere konuların tahsisi için okul bütçeleri üzerindeki mali durumu ve onun etkisi bir dizi nedeniyle korumak zor olabilir bilim ve teknoloji konuları. İkincisi daha hem öğrenciler ve veliler tarafından karşı tutumlar, deneyimleri ve Kimya algılanan fayda tarafından etkilenir. Öğretmenler ve okul tesislerinin öğrenci motivasyonu oynamak için önemli bir role sahiptirler. Pratik çalışma için bir daha empatik şartı ile ikinci seviye Kimya için önerilen yeni müfredat, post-danışma aşaması şu anda, ve ortaöğretim seviyesinde Kimya için yeni bir Baş Examiner yakın atanmıştır.*

*Bu kağıt Kimya incelemek için daha fazla öğrencinin motive İrlanda'da mevcut durumu gözden sunacak ve daha öğretmenler Kimya Eğitim ve uluslararası en iyi uygulama haline gelmiştir Bilgi ve İletişim Teknolojileri değişikliklerin hızla tutmak.*

### 1. Giriş

Kimya okumak için öğrenci motivasyonunu (veya aynı eksikliği) ilgili İrlanda'nın durumu benzersiz değil. Deneyimlerin Ağ paylaşımı çalışma veya değeri Kimya varolmaya öğrencileri çekmek ile de Avrupa genelinde ve benzer sorunları ötesine göstermiştir. Motivasyon etrafında sorunları hak girişimleri Kimyası daha spesifik duruluyor önce genel bir bakış açısıyla başlayabilir.

Öğrenmeye yönelik öğrenci motivasyonları analiz girişimleri öğrencilerin istiyorum ve ne önemli bir faktör görevi hakkında veya düşünen öğrenciler bakımı bir şekilde önemli olup olmadığıdır sonucuna vararak, sınıfta öğrencilerin motive arasında ayırım yapmak zorunda. [1]

Son çalışmalar bir motivasyon faktörü olarak üretim ve Bilim ilgi bakım kabul var. [2] İrlanda Fen ve Kimya eğitimi ekonomik kasvet ülkeyi kaldırılması için potansiyel bir yol olarak selamladı olmuştur. Ancak, bütçe kısıtlamaları ve kesintiler içinde yaşayan gerçekliği pratik bir düzeyde konular sağlamak için okulların yeteneğini tehlikeye gelmiştir. Sağduyu ortaöğretim düzeyi karakteristik olmuştur teori-yüklü konulara ilköğretim düzeyinde bir soruşturma, araştırma tabanlı müfredat Bilim 'sihirli' geçiş yalnızca bazıları için de-motive edici olabilir söyler öğrenciler. Ancak, pedagojik yapıları bilim öğrenmek öğrencilerin motivasyon sınırları içinde hayat boyu öğrenme için sağlam bir temel sağlamak için fen eğitimi yükseltebilir. [3]

Caldwell öğrenci motivasyonu ölçmek için bir anket kullanılması öğretmenlerin fen sınıfta öğrenmeye yönelik öğrencinin tutumu değerlendirmek yardımcı olabileceğini düşündürmektedir. [4] Onun önerilen anket maddeleri şunlardır: bilim yapmanın yönelik tutum, kişinin arkadaşları (özel norm) algıları, bilim ve yapmak niyetinde algılanan yeteneği.

2012, turn-etrafında hafif pozitif gördübelki de okuyan öğrenci sayıları Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve İrlanda'da Matematik (KÖK) konuları tanıtmak için son yıllarda bir dizi inisiyatif, bir sonucu olarak Bir Bitirme Sertifikası konu olarak Kimya, Bitirme Sertifikası kohortun% 14.5 yürüttüğünü konuyu incelemek.

İkinci düzeyde bilim ve matematiğin zayıf alımı üçüncü düzeye ilgili geçmişte beslenen vardır. Üçüncü düzey KÖK yerler için başvuran öğrenci sayısı bu tepkiyi provoke, 2012 yılında artış Dr Graham Aşk, Discover Bilim

ve Mühendislik Müdürü: "Bugünün öğrencileri çok anlayışlı ve dikkate iyi kariyer fırsatları yalan alanlarda alıyor. Bu teklif edilmiş ve bu yıl teknoloji ve fen derslerini üstlenecek öğrencilerin yüksek alımını görmek için teşvik edilir. İrlanda'da gelişmek devam ve bu sektörlerde çalışan mezunların büyük ve heyecan verici fırsatlar sunuyor bu alanlarda mezunlar için artan bir talep var." [5]

Belki de bu Kimya ve İlaç endüstrisinin Hearts and Minds, sektöre İrlanda getiriyor faydaları geniş takdir sağlamak için bir strateji. [6] gibi girişimleri bir yanıtı bu önerir birinci ve ikinci düzeyde, eğitim sistemi hedeflemelidir: Öğretmen, öğrenci ve ikinci düzey matematik, fizik ve kimya olarak sağladığı kariyer fırsatları üst farkındalık oluşturma ve bu ve ilgili teknoloji konularda çalışmak öğrenciler için önemli teşvikler gibi ortaöğretim bursları ve kariyer fırsatları kullanın. Strateji kendi içinde değerli bir konu olarak Kimya takdir yaşam boyu öğrenme yönü hitap etmeyi başaramadılar.

## 2 İrlanda Eğitim Sisteminde Kimya

### 2.1 İlköğretim Fen Bilgisi Kimya

Kimya resmen 2003/4 yılında tanıtıldı Sosyal Çevre ve Bilimsel Eğitim, bir dere içinde ilköğretim müfredatı gömülüdür. Müfredat iki bölüm halinde sunulmuştur: a becerileri bölümü ve içerik bölümü. Gözlem, soru sorma, açıklama düşündüren, sonuçları tahmin, fikirleri ve çıkarımda test soruşturma veya deney planlama: beceri bölümünde bilimsel çalışma ve kendi tasarımı ve becerileri yapmak, bunları inceleyerek öğrenmek için teşvik geliştirmekte çocuk destekler. Tasarım ve yapım günlük durumlarda ve sorunlara bilimsel fikirleri uygulamak için fırsat çocukların sağlar Fen Bilgisi Öğretim Programı, teknolojik bileşenidir. Kimya Malzeme ve Çevre Bilinci ve Bakım ayrılmaktadır örtülü.

### 2.2 Ortaokul Fen Kimya

Orta öğretim düzeyinde Fen üç ayrı bölümden, Kimya hangi biri ile tek bir Yeni Sertifika özne olarak sunulmuştur. İrlanda'da bu Bilimleri 21 Avrupa ülkesi arasında eşsiz iken bu konuyu incelemek öğrencilerin yüzde doksan kadar, alt ikinci düzeyinde zorunlu değildir. [7]

Ekim 2012'de Eğitim Bakanı değerlendirmesine yeni yaklaşımın merkezinde öğrenciler göreceksiniz planlarını açıkladı. Okullar, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve bu tür aritmetik ve okuma yazma gibi temel becerileri gibi beceriler geniş bir yelpazede, geliştirmelerini sağlayacak bir program sunmak için bekleniyor. Onlar da rolü ve topluma bilim ve teknoloji katkısı ve kendi kişisel, sosyal ve küresel önemi değer ve bir tasarım sorunu karşılamada uygun teknolojilerin kullanımı teşvik edilecektir. Konuların mevcut bilim ve teknoloji paketi elde tutulacağını, ancak yeni program yansıyacak şekilde güncellenir. Sorgulamaya dayalı öğrenme kurs unsurları desteklenecek.

Bilim 2016 itibaren standart test aynı zamanda genç döngü programın ortasında öğrencinin ilerleme açık bir göstergesi sağlamak için tüm öğrencilerin dahil edilecektir. Bizim eğitim sistemi için bu yeni bir aşamaya girerken biz geçmişte müfredat reformları dersler için bakmak gerekir. Bir çalışmada özellikle post-İlköğretim Fen yönelik oldukça olumlu tutumlar, müfredatın kalbidir deneysel çalışmalar ortaya sonrası ilköğretim ve bulgularının ilk yılında bilim öğrencilerin deneyimlerini baktı gelmiştir. Ancak, öğrencilerin açık uçlu soruşturmaları yürütmek ya da herhangi bir büyük ölçüde bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT) kullanarak değil gibi görünmektedir; dahası, geleneksel bazı kanıt yoktu didaktik öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. [8]

Geçiş Yılı ISCED 2 arasında isteğe bağlı bir yıl ve genellikle hemen altında elli bütün öğrencilerin yüzde tarafından alındığı, ISCED 3 ve Öğrencilerin çeşitli konularda bir 'tanıtım' nereden. Bu yıl içinde teslim Science çekici başlıkları olan, örneğin kısa modül şeklinde genellikle Öğrencilerin ne olduğunu farkında olmadan Kimya öğrenmek Kozmetik Bilimi ve Adli Tıp, Birkaç öğretmen Geçiş Yılı sırasında fen sınıfları için tüm laboratuvar zamanımız var. [9]

### 2.3 Lise Kimya - reformu durumu

İrlanda ISCED3 'Bitirme Sertifikası' ve bu seviyede Kimya nispeten zayıf tutulum vardır. 2012 yılında adaylık yaklaşık% 14.5 Kimya Bitirme Sertifikası sınavları oturdu. Bitirme Sertifikası iki seviye, Olağan (OL) ve her iki seviyede genellikle aynı sınıflarda eğitim olarak sınıf yönetimi konusunda bir zorluk oluşturur Yükseköğretim (HL) sunulmaktadır. Ancak, Kimya öğrencilerin yaklaşık% 20 yıllık bu notu alma ile, yüksek düzeyde A notu

kazanma şansı daha yüksek olduğunu anekdot ve istatistiksel kanıt yoktur. Bu üçüncü seviye yüksek puan hedefleyen öğrenciler için konu çekici kılmaktadır. Bu bir arıza HL de% 9 oranında ve OL az% 16 oranında gevşetilebilir.

Yeni taslak Kimya ders kapsamlı bir istişare sürecinden geçti ve şimdi roll-out için hazırlanıyor. Önerilen yeni müfredatı değerlendirme prosedürleri pratik bir bileşenin giriş göreceksiniz. Çalışmanın iki yıl boyunca zorunlu pratik tamamlanması% 5 değerinde olacak ve öğrencilerin% 15 değerinde 90 dakikalık bir pratik test alacaktır. İkincisi pratik beceri ve verileri analiz ve sonuçlara ulaşmak için yeteneğini değerlendirmek, bir dizi üç veya dört kısa kümesi görevlerin tamamlanmasını içerecektir. Son bir bileşeni% 80 değerinde bir yazılı sınav olacaktır. [10]

İlginçtir, izlenice belge, bu önsözde içeren, müfredat tüm öğrenciler için tasarlanmıştır; geliştirilen becerilerini yaşam boyu öğrenmenin bir parçası ve işyeri veya kimya alanında daha ileri çalışmalar için hem de onları hazırlayacak. Belki sonunda Kimya aşkına Kimya satmak için bir girişim var. Bu şekilde konuyu bağlamlamanın gelecekteki potansiyel öğrenciler için önemli bir motivasyon rol oynayabilir. Pratik faaliyetler ve rapor yazma edinilen devredilemez becerileri de konu algılanan değer ekleyebilirsiniz.

Pratik çalışma değer vermek için önerisi yeni ders öğrenciler için daha 'etkin' olacak ama onların temsilcisi dernek, İrlandalı Bilim Öğretmenler Derneği (ISTA) aracılığıyla öğretmenler tarafından vurgulanan bir dizi konu olduğunu göstermektedir. Endişe belirli alanlarda CPD bağlılık çözülür ve BT becerilerin ilerletilmesine olabilir konuları ve kaynakları içerir. Öğretmenler Matematik ve Fen konuları için gerekli görselleştirme ve hesaplama artırmak için Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) yararlanma ihtiyacının sadece çok farkındayız. Araştırma BİT ve akademik performans kullanımı arasında pozitif bir korelasyon göstermiştir. Bildirilen faydaları, öğrenci başarısı kazançlar öğrenciler öğrenci motivasyonu, gelişmeler yüksek düzey düşünme ve yetenek ve işbirliği içinde çalışmak öğrencilerin yetenek geliştirme problem çözme artmıştır. [11] de katılımcılardan geri bildirim *Kimya Tüm Ağ Around Eylül 2012* yılında Teknoloji Limerick Enstitüsü (LIT) in (CIAAN) atölye projesi portalı için toplanan kaynakların çok bu açıdan çok yararlı olabilir oldu.

### **Kimya Üst İkinci Düzey Eğitim için seçimi için 2.3 Nedenleri**

Öğrenciler genel ilgi Kimyası üzerinden çalışma tercih olabilir, ya da tıp veya eczacılık gibi etki alanları (hangi Bitirme Sertifikası Kimya HL zorunlu bir konudur) planlı gelecekteki çalışma için gereksinimleri karşılamak için ya çünkü başka anlamına kısıtlamaları ders çizelgeleme seçeneği. İkinci durumda, konu ile öğrenci çekici içinde öğretmenin rolü özellikle önemlidir. Eylül 2012'de LIT CIAAN atölyesinde Tartışmalar bir motivasyon rol model olarak öğretmenin önemine değindi.

Öğrencilerin çok varsayılan olarak seçim tarafından Kimya sınıfında olmayan, özellikle öğretmen için zorluk, bir özne olarak Kimya genel algı şudur: Genellikle için yanlış bir kaynağıdır kavramları dolu, soyut hem yetersiz hazırlanan öğretmen ve öğrenciler için İrlanda, bu Belgesi Chemistry öğrenci Ayrılma takriben% 17.7 'si soyut kavramlar ile başa çıkmak için gerekli olan bilişsel gelişimi biçimsel operasyonel aşamada ulaşılmış olduğu tespit edilmiştir. [12]

### **3. Eğitimci Rolü Öğretmenler 3.1 Eğitim**

Öğretmenler bilim adamları ve mühendisler, bilgi ekonomisinde iki önemli oyuncu gelecek nesiller için bekçisi vardır. Öğretim girmeden Fen mezunları geleneksel olarak aranan ve tam zamanlı istihdam güvenliğini güçlü bir şans var olmuştur. Bilim sürekli değişen ve gelişen bir konudur. Öğretmenlerin takdir ve bu uyum yapamıyorsanız, öğrencilerin günlük yaşamlarında bilimin değeri ve kullanım gerçekçi bir bakış ve anlayış ile bırakılabilir. [13]

### **3.2 Sürekli Mesleki Gelişim**

Kimya öğretmen Öğretmenler (PDST) için Mesleki Gelişim Hizmet şemsiyesi altında şimdi İkinci Seviye Destek Hizmeti (SLSS) tarafından bir süre desteklenmiştir. Bu, yerel ve ulusal düzeyde indüksiyon ve sürekli gelişim eğitim sunmaktadır. iChemistry ayrıca CD-ROM formatında hizmet-içi eğitim oturumları sunuldu bir web tabanlı kaynak portalıdır.

### **Mesleki gelişim için 3.3 Diğer destekler**



Özelde fen öğretimi veya kimya öğretim mükemmel destek sağlıyor İrlanda uygulayıcılar bir topluluk vardır. Genç öğretmenlerin formal SMG alanı dışında ama kariyer uzun destek için mevcut olan bu tesisler erişmek için teşvik edilmektedir. Bunlar şunlardır:

- İrlanda Fen Öğretmenleri Derneği (ISTA) [14]
- Matematik ve Fen Öğretim & Öğrenme (NCE-MSTL) [15] Mükemmellik Ulusal Merkezi
- Eylem Kimya! Dergi [16]
- İrlandalı Kimya Sanayi Okulları Bilgi Merkezi (SICICI) [17]
- ChemEd-İrlanda yıllık konferansını [18]

### 3.4 Teknik konular

Orada okulda Kimya ve bilim alımını artırmak için odak noktaları bir dizi vardır, ama ana konu yirmi birinci yüzyılın taleplerini karşılamak için kaynak konusu hükme mali söylemeye gerek hükümetin kararlılığını, olacak: büyük bir endişe olurdu okullarda teknik yardım sağlanması. 720 İrlanda üzerinden 20 Hakkında okulların teknik yardım var, ve hizmet sunumu ve yeni müfredat (geçmişte önemli bir gelişme) tanıtıldı destek olmasına rağmen, bu bir kaç yıl sonra tekrar kesilir. [19]

Geçmiş ve mevcut durum sürdürülemez olduğunu ve Bilim Haftası İrlanda, Discover Bilimi ve Mühendisliği Programı, ve diğer girişimlerle bilimi teşvik çabaları, ilgi çekici ve değerli olmasına rağmen onlar coalface çalışan insanlara yardımcı olacak girişimlere yatırım yerini alamaz. Yeni müfredat etrafında Kimya görüntüyü açmak için ise bu BİT yukarı-beceri kazandırılması ve kaynakları dahil olmak üzere pratik destekleri ile yedeklenir gerekmektedir.

### Kimya öğretmek için BİT kaynaklarının 3.5 Ulusal durumu

CIAAN toplantısında katılımcılara proje portalına LIT tarih yirmi beş kaynaklarının listesi verildi. Çoğu bu kaynakların, tüm bazı aşına, ama değil. Birçok bazıları İrlandalı müfredat çeşitli aşamalarında belirgin bağlantılar vardı onlar şimdi okulda bu kaynakları kullanmak istiyorsunuz görüş bildirmiştir. Diğerleri bir sınav müfredat bağlı değildir İrlandalı Geçiş Yılı alakalı olacaktır. Tüm ulusal malzemelerin kalitesinin artırılması olduğunu kabul etti, ve ulusal müfredat bu haritalama bir avantajdır.

Öğretmenlerin çoğu web sitelerinde görsel, etkileşimli içerik çektir. Onlar da interaktif yazı tahtaları ve diğer destekler yoluyla, sınıf içinde kullanabileceği kaynaklara takdir, aynı zamanda evde ek iş için öğrencileri yönlendirmek.

### Kendilerini motive etmek için 4 Motive öğrenciler: Fen Programları Kamu Anlamak

Last.fm 'Bilim ve Mühendislik (DSE) tarafından yönetilen İrlanda'nın ulusal bilim tanıtım programı, Science Foundation Ireland'ın, Girişim ve Yenilik Bölümü adına.DSE amacı varolan tüm bilinçlendirme faaliyetleri bir araya getirmek ve çoğaltılması ortadan kaldırmak ve daha odaklı ve etkili iletişim stratejisi sağlayacak bir şekilde bu genişletmektir. KÖK aktif ve bilgili ilgi ve katılımı olan bir - Bu bilime ilgilerini artırmak, öğrenciler, öğretmenler ve kamu üyeleri arasında, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) bir toplum olarak İrlanda'nın sürekli büyüme ve gelişimine katkıda bulunmak . Onun faaliyetleri web kaynakları, kariyer portalı, bilim elçileri ve benzeri aktif programlarıİlköğretim Fen ve Matematik Keşfedin. [20]

İkinci kademedeki öğrencilerin boyunca BT Genç Bilimadamı Yarışması'na, SciFest, Kimya ve diğer yerel inisiyatiflerin Salters Festivalleri gibi etkinliklere katılarak kimya ve diğer bilim araştırma tabanlı bir yaklaşım meşgul olabilir. Bunlar genellikle endüstri tarafından iyi desteklenen, workshoplar, bilim sihir gösterileri, interaktif dersler ve sanayi ziyaretleri gibi sayısız yerel girişimler vardır.

Bilim Haftası takdir ve bilimin önemini anlamada tüm sektörlerle girme Kasım ve girişimleri yıllık teşvik edilmektedir. 2012 için tema Kimya yönünde bazı öğrencileri motive ya da ilham kaynağı olacak belki 'Gündelik deneme' ve. [21]

Az da başka bir konu daha: normal müfredatın bu sapmalar rağmen öğretmen Kimya çalışma tercih öğrencilerin motive birincil aktör olmaya devam ettiğini hiç şüphe yoktur. 'Öğrenci motivasyonu kaliteli eğitim için gerekli bir unsurdur. Öğrencilerin motive zaman nasıl biliyor musunuz? Onlar dikkat, onlar hemen görevler

üzerinde çalışmaya başlamak, onlar soruları ve cevapları gönüllü sormak ve onlar mutlu ve istekli görünmektedir. [22] CIAAN proje kimya öğretimi desteklemek için BİT tabanlı malzemelerin bazı değerli kaynakları tespit ve öğrenme etti Bir resmi ve gayri resmi bazda. [23]

[1] Krapp, A., Prenzel, M., 2011, "Bilim Faiz Araştırma: Teoriler, yöntemleri ve bulguları ", Fen Eğitimi Dergisi, Vol. 33 (1), pp 27-50.

[2] Pintrich, P., R., 2003, 'Öğrenme ve bağlamlarda öğretiminde öğrenci motivasyonun rolü üzerine bir motivasyon bilimi perspektifinden.' Eğitim Psikolojisi Dergisi, 95, s 667-686.

[3] Veder-Weiss, D., Fotus, D., 2011, Fen öğrenin 'Ergen' Azalan Motivasyon: Fen Öğretimi, Vol araştırma Kaçınılmaz veya değil ', Journal. 48 (2), pp.199-216.

[4] 'Bilim Öğrenme Yönelik Öğrenci Motivasyonu ve Niyet Tedbir A Önerilen Anketi', NCE-MSTL, Kaynak ve Araştırma GuidesResource ve Araştırma Rehberleri Vol.3 # 6 2012, Limerick

[5] Aşk, G. Ağustos 2012, Discover Bilim ve Mühendislik bilim ve teknoloji ile ilgili konularda, Discover Bilimi ve Mühendisliği (DSE), Dublin okuyan öğrenciler artışı memnuniyetle

[6] Teknoloji Öngörüsü İrlanda, Kimya ve İlaç Paneli Raporu, ICSTI, Dublin

[7] Avrupa Fen Eğitimi: Ulusal Politikalar, Uygulamalar ve Araştırma (2011) Eurydice, Brüksel

[8]<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11165-011-9252-3> (Kasım 2012 erişildi)  
Varley, Kavşağında JP, Murphy, C. Veale, O.: İlk Yıl Sonrası İlköğretim Öğrencilerinin Yeni İrlandalı Fen Programlarının Etkisi

[9] Hayes, S. (2010) İrlandalı Geçiş Yılı Bilim Yeri Eleştirel Bir Değerlendirme ve Bitirme Sertifikası, NCE-MSTL, Limerick Konu Seçimi Üzerine Etkisi

[10] [http://www.ncca.ie/en/Consultations/Senior\\_Cycle\\_Science/ChemLC.pdf](http://www.ncca.ie/en/Consultations/Senior_Cycle_Science/ChemLC.pdf) (Kasım 2012 erişildi)

[11] Konsültasyon Raporu ISTA (2011) [www.ista.ie / system / files / ChemistryConsultationReport.doc](http://www.ista.ie/system/files/ChemistryConsultationReport.doc)

[12] Childs, P. ve Sheehan, M. (2009) 'ne kimya hakkında zor değil mi? İrlandalı bir perspektif 'Kimyasal Eğitim Araştırma ve Uygulama, 10, 204

[13] Hayes, S. Childs, P. (2011), nasıl öğretmek Öğretim Öğretmenler: bilim sınıfta uygulama araştırma, Esnek Öğrenme Konferansı Bildiriler Kitabı, Dublin

[14] İrlanda Fen Öğretmenleri Derneği [www.ista.ie](http://www.ista.ie)

[15] Matematik ve Fen Öğretim & Öğrenme Mükemmeliyet Ulusal Merkezi (NCE-MSTL) [www.nce-mstl.ie](http://www.nce-mstl.ie)

[16] Eylem Kimya! Dergi - üç yılda kat, abonelik oranları elde [Peter.Childs @ ul.ie](mailto:Peter.Childs@ul.ie)

Geçiş Yılı için kaynakları ile İrlandalı Kimya Sanayi (SICICI) [17] Okulları Bilgi Merkezi. Temas [Marie.Walsh @ lit.ie](mailto:Marie.Walsh@lit.ie)

[18] ChemEd-İrlanda yıllık konferans - Bir günlük yılda Ekim temas 2013 [Marie.Walsh @ lit.ie](mailto:Marie.Walsh@lit.ie)

[19] Childs, PE, (2007) SMEC Açılış Konuşması, Dublin

[20]<http://www.science.ie/> veya <http://www.discover-science.ie/> (Kasım 2012 erişildi)



[21] <http://www.scienceweekireland.ie> (Kasım 2012 erişildi)

[22] Palmer, D. (2007). Bilim öğrenciler motive için en iyi yol nedir? Fen Bilgisi Öğretimi- Avustralya Fen Öğretmenleri Derneği, 53 (1), 38-42 Dergisi.

[23] CIAAN [www.chemistryisnetwork.eu](http://www.chemistryisnetwork.eu) (Kasım 2012 erişildi)

