

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI

SANATSAL VE TEKNOLOİK PERİYODİK TABLO

TAKIM ADI

ELEMENTA'L

BAŞVURU ID

36379

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu çalışmada değişik öğrenme stillerine (görsel, işitsel, kinestetik/dokunsal) sahip ve aynı zamanda engelli öğrencilerinde ihtiyaçlarına cevap verebilecek, aktivite merkezli oyunsal öğeler içeren ve öğrenilen bilginin günlük yaşamla kolayca ilişkilendirilmesini sağlayacak teknolojik bir öğretim materyali tasarlanması amaçlanmıştır. Teknoloji bağımlılığının her geçen gün artması ve teknolojiye erişim yaşının giderek düşmesi nedeniyle öğrencileri sanal ortama hapsedmeden görüp, dokunup, duyup oynayabilecekleri teknolojik bir öğretim materyali geliştirilerek aşağıdaki hedeflere ulaşılması amaçlanmıştır:

1. Değişik öğrenme stiline sahip öğrencilere hitap etmesi sayesinde öğrenme etkinliğinin ve verimliliğinin artırılması.
2. Engelli ya da tek yönü ağır basan öğrenme stiline sahip öğrencilere hitap ederek öğretim ortamının iyileştirilmesi.
3. Aktivite ve oyunsal öğeler içermesi sayesinde öğrencilerin ilgisini çekerek odaklanma ve dikkat süresinin uzatılması.
4. Günlük yaşamla ilişkilendirme sağlanarak öğrenilen bilginin kalıcılığının artırılması.

Çeşitli tasarım fikirleri arasından öğrencilerin hatırlamakta, günlük yaşamla ilişkilendirmede ve anlamlandırmakta zorluk çektiği konuların başında geldiği için kimya ve periyodik tablo ilk tasarım konusu olarak seçilmiştir.

Periyodik tablonun çalışma konusu seçilmesinin nedenlerinden biri de içerdiği 118 elementle tasarımının daha karmaşık olacağı ve başarıyla tamamlanması durumunda ileriki projeler için güzel bir referans oluşturacak olmasıdır.

Tuşlarımızda kullanacağımız malzemeyi belirlerken kolay şekil verilen aynı zamanda renklendirilebilen ve kurduğunda da iletkenliğini kaybetmeyen sanat kilini kullandık. Tuşlarımızı elementlerin gruplarına ayıracak şekilde akrilik boyayla renklendirip dikdörtgen kalıplarda kuruttuk. Tuşlarımız kurduktan sonra ise her tuşun üzerine ilgili elementin sembolünü yazdık ve ayrıca element sembolünün Braille alfabesindeki karşılığını üç boyutlu kalem ile kabartma olarak her tuşun üzerine işlendik. Her tuş bir kablo ile Makey Makey pinlerine bağlandı bu sayede tuşlarımızı dokunmatik hale getirdik. Tasarımımızda hem ihtiyaç duyduğumuz özelliklere sahip olduğu hem de sürükle bırak tekniğiyle kodlama deneyimi az olan benim için uygun olan Scratch kodlama dilinden yararlandık. Scratch'i kullanarak elementlere ait isimleri ve bilgileri görme engelli bireyler için kendi seslerimizle kaydettik, işitme engelli bireyler için her elemente ait bilgi kartları ve görseller yerleştirdik. Ayrıca eğitimi eğlenceli hale getirmek için oyun tuşu ekledik. Öğrenci oyun tuşuna dokunduğunda ekrana rasgele bir element ile ilgili bilgi geliyor ve öğrenci tuşlar yardımıyla ilgili elementi bulmaya çalışıyor.

2. Problem/Sorun:

Bu çalışmaya başlama fikri sınıf ortamında kullanılan öğretim materyallerinin yeterince günümüz teknolojisinden yararlanmadığı ya da sadece dijital içeriklerden oluştuğunun gözlemlenmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin periyodik tablo konusunu öğrenmekte zorluk çektiği, çabuk unuttuğu ve günlük hayatla ilişkilendirmekte zorlandıkları gözlemlenmiştir. Engelli bireylerin de yararlanabileceği bir prototip tasarlanması istenilmiştir.

3. Çözüm

Sanatsal ve teknolojik, çoğu öğrenme stiline hitap eden, öğrenmeyi kalıcı ve eğlenceli hale getiren engelli bireylerin de yararlanabileceği bir prototip tasarladık. Sanat kilinden yaptığımız tuşlarımız üstüne görme engelli arkadaşlarımız ve dokunarak daha kolay öğrenen arkadaşlarımız için elementin kısaltma adının Braille alfabesindeki karşılığını üç boyutlu kalemler ile işledik. İşiterek daha kolay öğrenen arkadaşlarımız ve görme engelli bireyler için ekranda gösterilen element ile ilgili kartları seslendirdik. Duyma engelli bireyler ve görerek daha kolay öğrenen arkadaşlarımız için tuşlarla periyodik tablo tasarımı hazırladık ve ilgili elemente basıldığında ekrana gelen resim ve bilgi kartları yerleştirdik. Öğrenmeye daha eğlenceli ve kalıcı hale getirmek için oyun tuşu ekledik oyun tuşuna basıldığında ekrana herhangi bir elemente ile ilgili bilgiler geliyor ve öğrenci bilgilerin ait olduğu element tuşuna basarak elementi bulmuş oluyor.

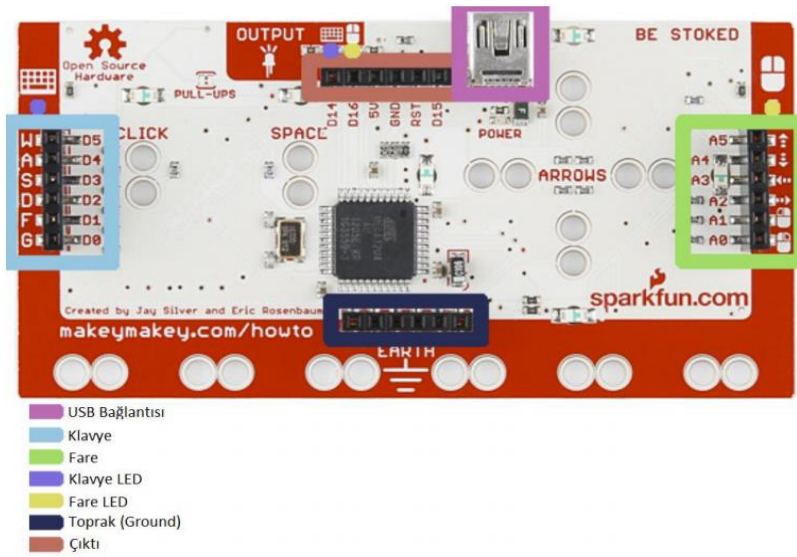
Tasarımımızın sanatsal yönü tuşlarımızı sanat kilinden kendimiz yapmış olmamız. Teknolojik yönü ise tuşlarımızın dokunmatik olması, Makey Makey ve Scratch kullanmamız.



Sorun	Çözüm	Eğitimdeki Katkısı
Öğrencilerin periyodik tablo konusunu öğrenmekte zorluk çekmesi, ve engelli bireylerin çoğu öğrenme materyalinden yararlanamaması.	Değişik öğrenme stillerine (görsel, işitsel, kinestetik/dokunsal) hitap eden ve aynı zamanda engelli öğrencilerinde ihtiyaçlarına cevap verebilecek, aktivite merkezli oyunsal öğeler içeren ve öğrenilen bilginin günlük yaşamla kolayca ilişkilendirilmesini sağlayacak teknolojik bir öğretim materyali tasarlanması	Öğrencilerin öğrendiği bilgiyi günlük hayatla daha kolay ilişkilendirmesi. Bilginin öğreniminin hızlanması ve kalıcılığının artması. Engelli arkadaşlarımızın da yararlanabileceği bir öğretim materyalinin tasarlanması

4. Yöntem

İlk aşamada çalışmanın olmazsa olmaz özellikleri olarak teknolojik olması, etkileşimli olması ve sadece dijital öğelerden oluşmaması gerektiğine karar verilmiştir. Bu bağlamda periyodik tablodaki elementlerin oyun hamuru tarzı bir malzemeden yapılmasına karar verilmiştir. Oyun hamuru tarzı bir malzemenin dokunmatik hale getirilebilmesi için yaptığımız araştırmalar sonucunda Resimde 1 görülen Arduino tabanlı insan arayüz cihazı olan Makey Makey kart kullanılmasına karar verilmiştir. Makey Makey içerdiği yüksek dirençli anahtarlar sayesinde düşük iletkenliğe sahip materyallerin bile bilgisayara girdi aracı olarak bağlanmasına olanak vermektedir (SparkFun, t.y.). Dokunmatik tuş yapımı araştırmaları sırasında karşılaştığımız Scratch kodlama dilinin hem çalışma için yeterli özelliklere sahip olduğunu hem de sürükle bırak özelliği sayesinde kodlama deneyimi az olan benim için uygun bir araç olacağına yaptığımız incelemeler sonrası karar verilmiştir. Scratch MIT medya laboratuvarı tarafından geliştirilen genç insanların yaratıcı, sistematik ve iş birliği içinde 21. yüzyıl için gerekli yeteneklerini geliştirebilecekleri bir projedir (Scratch, t.y.).



Resim 1. Makey Makey kart

Periyodik tabloda bulunan 118 element nedeniyle tasarımımızın kısmen karmaşık olacağını bildiğimizin için ilk aşamada basit denemeler yapabileceğimiz deneysel prototip oluşturulmuştur. Bu prototip kabaca şekil verilmiş birkaç buton, 1 tane Makey Makey kart, yazıyla oluşturulmuş basit görsellerden ve tuşları Makey Makey karta bağlayacak birkaç bağlantı kablосundan meydana getirilmiştir.

Deneysel prototipteki amaç dokunmatik özelliğın sağlanıp sağlanamadığı, element tuşları için seçilen malzemenin dayaklı olup olmadığını tespit etmektir. Bu iş paketi sırasında oyun hamurunun bir süre sonra tamamen kuruyup çatladığını tespit ettik. Sonrasında bu tür tasarım çalışmalarında kullanıldığını öğrendiğimiz fimo ve proje hamurlarıyla basit tuşlar tasarladık. Proje ve fimo hamurunun kolay şekil verilebilir ve çatlamıyor olmasına karşın bir süre sonra kuruyup iletkenliğini tamamen yitirdiğini gördük. Sanat kiliyle yaptığımız denemede ise kolay şekil verilip renklendirilebildiğini ve iletkenliği yitirmediğini tespit ettik.

İlk deneysel prototip çalışır hale geldikten sonra Makey Makey kartlar üzerinde 18 çıkış bulunduğu için ikinci deneysel prototip olarak 2 kartla çalışacak bir prototip oluşturduk. Makey Makey kartlar bilgisayara girdilerini karakter olarak gönderiyor ve her bir çıktı sadece 1 karaktere eşleştirilebiliyordu. Bu aşamada Makey Makey kartlarla 118 farklı girdi tanımlamanın mümkün olmadığını fark ettik. Ancak yaratıcı bir çözümle Makey Makey kartı Arduino entegrasyonu kullanarak yeniden programladık. Yenilenen programda kart üzerindeki bir çıkış tetiklendiğinde bilgisayara peş peşe 2 karakter gönderilmesini sağladık. Aynı çıkış birinci karttan gönderilince bilgisayara 1a ikinci karttan gönderilince ise 2a sinyali iletirdi. Bu sayede periyodik tablo için gerekli olan 118 çıktıdan bile daha fazla değişik türde çıktı almayı başardık.

Deneysel prototip testlerinin başarıyla tamamlanmasından sonra ana prototipin tasarım aşamasına geçtik. Bu aşamada tüm element tuşları, sesli ve görsel bilgilendirme mesajları ve bu mesajların öğrenciye gösterimini gerçekleştirecek kodlama tamamladı. Görsellerin

hazırlanmasında Enevoldsen tarafından yapılan resimli periyodik tablo çalışmasından faydalanılmıştır (Enevoldsen, 2005).

İlk prototip element tuşları geçici olarak bir karton üzerine tutturularak, kablolama ve kartlar görünür şekilde ve tuşların sadece bir kısmı çalışacak şekilde tamamlandı. Prototiple sınıf ortamında yapılan testler sırasında tuşların içine yerleştirilen kabloların bir süre sonra gevşeyerek çıktığı tespit edildi ve kabloları tuşlara sabitlemek için çift taraflı güçlü yapışkan bant kullanılmasına karar verildi. Prototip testlerinde alınan geri dönüşler sonrası tasarıma detaylı bilgi ve oyun tuşlarının da eklenmesine karar verildi.

Ana prototip test çalışmaları başarıyla tamamlandıktan sonra kart ve kablolamaların yerleştirileceği muhafaza oluşturuldu. Muhafaza dayanıklı sert kartondan yapıldı ve tuşların korunmasını sağlayacak bir de üst kapak tasarlandı. Muhafazanın sert kartondan yapılmasının nedeni hem ucuz hem de hafif olmasıydı. Muhafaza tamamlandıktan sonra tüm tuşlar muhafazanın üstüne silikonla sabitlendi ve tüm kablo bağlantıları gerçekleştirilerek aşağıda özellikleri verilen öğretim materyali tasarımı tamamlandı

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Ülkemizde pek çok eğitim kurumunda kullanılan öğretim materyallerinin günümüz teknolojisinden yeterince yararlanmadığı görülerek bu alanda bir tasarım oluşturma fikri oluştu. Görsel Sanatlar dersinde heykel yapmak için kullandığımız sanat kilinin tamamen tesadüfen keşfettiğimiz iletkenlik özelliğini 118 Elementi temsil eden tuşlarımızı yapmak için kullandık. Kolay şekil alabilen ve kurduğunda hem hafif olan hem de iletkenlik özelliğini kaybetmeyen bu malzemeyi her biri eşit boyutta tuş olacak şekilde kalıplarda kurutup, elementlerin gruplarına ayıracak şekilde akrilik boyayla renklendirdik. Her tuşun üzerine ilgili elementin sembolünün kısaltması yazılırken aynı zamanda sembolünün Braille alfabesindeki karşılığı da üç boyutlu kalem ile kabartma olarak her tuşun üzerine işlendi. Bütün tuşlar kablo ile Makey Makey pinlerine bağlanarak ve Scratch kodlama dili kullanarak tuşlarımız dokunmatik hale getirdik. Aynı zamanda Scratch yardımıyla elementlere ait isimleri kendi sesi-mizle kaydedip, her elemente ait tanımlayıcı görsel kartlar yerleştirdik. Burada görme ve işitme engelli kişilerin duyararak, dokunarak ve görerek öğrenmeleri amaçladık. 118 Element ek olarak iki tuş daha ekledik. Bunlardan biri ekranda daha detay veren info tuşu diğeri de öğrenmeyi eğlenceli hale getirip pekiştiren oyun tuşu.

Daha önce yapılan projeler ve akademik çalışmaların incelenmesi sonucunda bizim projemize benzer bir tasarım olmadığı kanaatine vardık. Daha önceki projeler ya konuyu tek yönlü ele almış (Sadece periyodik tablo veya sadece öğrenme stilleri üstüne çalışmalar yapmış.) ya da bilgisayar ortamında çalışmalar yapmışlardı. Biz ise tasarladığımız teknolojik ve sanatsal prototiple gerçek ortam algısını sağlayıp, çoğu öğrenme stilline hitap ederek periyodik tablonun öğrenme hızını artırarak öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdik.

6. Uygulanabilirlik

Sınıf ortamında öğretmen öğrenciyi tahtaya kaldırır, öğrenci bir element tuşunun üzerine dokunduğunda o elementin kısaltması, adı, sıra numarası, günlük yaşamda kullanımı (Örneğin sodyum için tuzluk) ekranda gösterilir ve aynı zamanda sesli olarak da öğrenciye elementin adı aktarılır. Eğer öğrenci o element hakkında daha detaylı bilgi almak istiyorsa bilgi tuşuna dokunarak ilgili element hakkında daha detaylı bilgi alabilir. Öğrenci oyun tuşuna (gülen surat) bastığında rastgele seçilen bir element hakkında adı gösterilmeden bilgi verilir ve öğrenciden bu elementi periyodik tablo üzerinde doğru tuşa dokunarak bulması istenir. Öğrenci doğru tuşa basmışsa tebrik, yanlış tuşa basmış ise tekrar deneyin mesajı gösterilir.

Yapılan etkinlik analizinde tasarlanan çok yönlü öğretim materyalinin hem öğrenme hem de hatırlama oranlarını artırdığı görüldü. Teknolojik olması ve aynı zamanda gerçek ortam algısını sağlanması nedeniyle bu tür tasarımların öğrencilerin ilgisini diğer öğretim materyallerine göre daha çok çekeceğini, odaklanma sürelerini uzatacağını bunun sonucu olarak da öğretim sürecinin verimliliğini artıracığını söyleyebiliriz.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Makey Makey kart (7 Adet)	1.008 TL
USB bağlantı kablosu (7 Adet)	140 TL
Sanat kili (400 gr) (3 Adet)	720 TL
Akrilik boya seti (1 Adet)	180 TL
Palet	15 TL
Lehim aleti	60 TL
Silikon	10 TL
Bağlantı kabloları (40'lık 10set)	170 TL
USB çoklayıcı (1 Adet)	130 TL
3D kalem seti	130 TL
Muhafazanın yapımı için sert karton ve resimler	20 TL
Siyah posca kalem	30 TL
Kalıp	20 TL

Projemizin tahmini maliyeti: 2.633 TL'dir.

İşin Tanımı	AYLAR									
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat
Problem Tanımlama ve Literatür Taraması	X	X								
Tasarım Kapsamının Belirlenmesi		X	X							
Deneysel Prototip Oluşturulması			X	X	X	X				
Ana Prototip Oluşturulması						X	X			
Tasarımın Gerçekleştirilmesi							X	X		
Etkinlik Analizi								X		
Proje Raporu Yazımı									X	X

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Sınıf ortamında kolayca kullanılabilen tasarımımızın hedef kitleleri özellikle periyodik tabloyu yeni öğrenmeye başlayan ortaokul seviyesi 7. ve 8. sınıf öğrencileridir aynı zamanda ilköğretim, üniversitelerin ilgili bölümleri ve fakültelerdir.

9. Riskler

1. Projeyi olumsuz yönde etkileyecek en önemli sorun bunun hem bir yazılım gerektirmesi hem de teknolojik bir tasarımla üretilmesi gerektiğinden patent alınırken yazılımı dahil edemiyoruz. Ancak her iki fonksiyonda birbirini tamamlayıcı özelliği söz konusudur. Üretim süreci sanayi boyutuyla ele alınmalı ki tüm hedef kitlelere ulaşabilsin. Maliyet ve bütçenin düşük olabilmesi mümkün olsun.
2. Proje hayata geçirilirken makinanın kullanım talimatının yanı sıra belki çalışma prensipleri bir video ile de daha kolay ve açıklayıcı olacağından bir link paylaşılabilir.

Zaman planlaması iş paketleri ve tanımları ve süreçleri

Proje belki kamu belki özel kurumlarla görülüp üretilmesi sağlanabilir. Burada ortaklar, paydaşlar belirlenip üretim miktarlarına bağlı maliyet hesaplarına ürünün satış fiyatı, nakliyeti, eğitim, teknik servis, garanti süresi gibi detaylar görüşülebilir. Ya da patent hakları devredilebilir.

RİSK DEĞERLENDİRME VE CEVAP MATRİSİ

E T K İ	YÜKSEK	Kontrol Etmek	Kontrol Etmek	Kaçınmak
	ORTA	Kabul Etmek	Kabul Etmek	Devretmek
	DÜŞÜK	Kabul Etmek	Kabul Etmek	Kontrol Etmek
		DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
		OLASILIK		

10. Kaynaklar

Alpar, D., Batdal, G. ve Avcı, Y. (2007). Öğrenci merkezli eğitimde eğitim teknolojileri. Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(1), 19-31. Erişim adresi: <http://hayefjournal.org/>

Boydak, A. (2001). Öğrenme Stilleri. İstanbul: Beyaz

Coştu, B., Ünal, S., ve Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1), 197-207. Erişim adresi: <http://kefad.ahievran.edu.tr>

Çelikkaya, T. (2013). Sosyal bilgiler öğretiminde araç-gereç ve materyal kullanımının önemi. R. Sever ve E. Koçoğlu, (Ed.), Sosyal bilgiler öğretiminde eğitim teknolojileri ve materyal tasarımı (s. 39 – 68). Ankara: PegemA Yayıncılık.

Enevoldsen, K. (2005). The Periodic Table of the Elements, in Pictures and Words. Erişim adresi: <https://elements.wlonk.com>

Kuzu, A., Çankaya, S., Mısırlı, Z. (2011). Tasarım Tabanlı Araştırma ve Öğrenme Ortamlarının Tasarımı ve Geliştirilmesinde Kullanımı. Anadolu Journal Of Educational Sciences International, 1 (1). Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ajes/issue/1525/18728>

Maden, S. ve Önal, A. (2018). Elektronik Bilişim Ağı'ndaki ortaokul Türkçe dersi içeriklerinin kullanımı üzerine bir araştırma. Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi, 4(2), 101-121. doi: 10.31464/jlere.399414

MEB (Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı). 2019. 2023 Eğitim Vizyonu. Erişim adresi: https://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_egitim_vizyonu.pdf

Yeşilyurt, E. (2007). Öğretim araç-gereçleri kullanımına etki eden faktörler. Education Sciences, 2 (4), 300-312. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr>

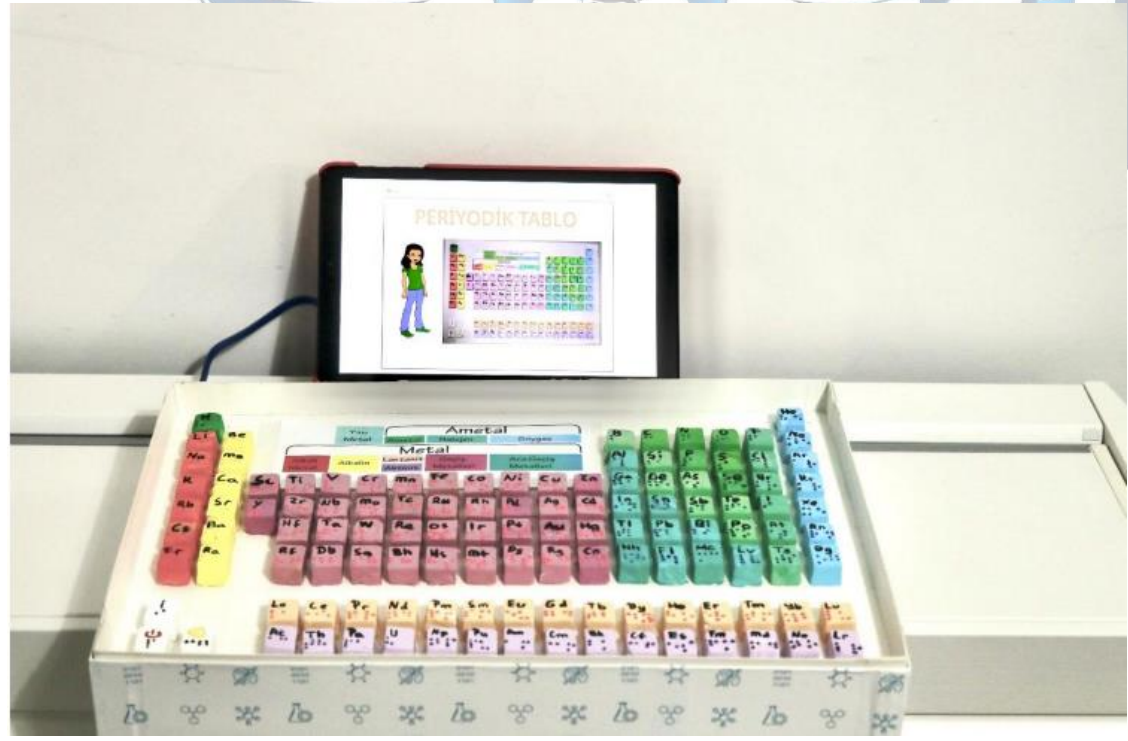
Scratch. (t.y.). Erişim adresi: <https://Scratch.mit.edu/>

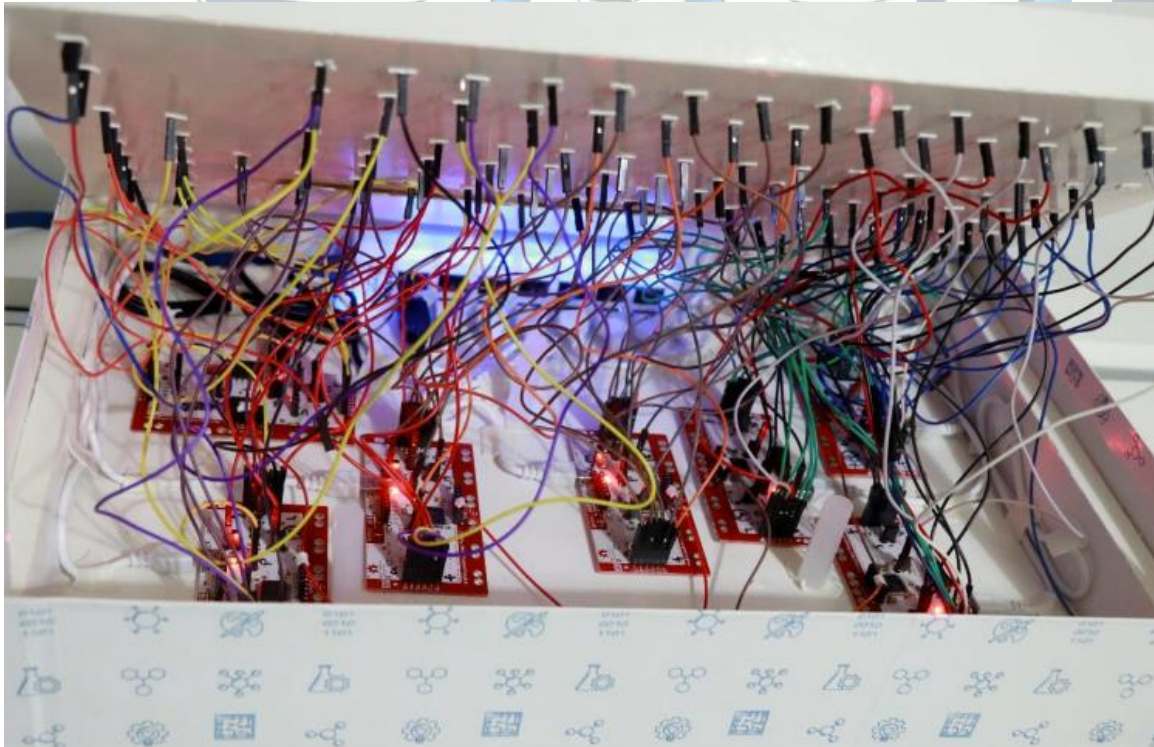
SparkFun. (t.y.). Erişim adresi: <https://learn.sparkfun.com>

Ek 1. Tasarım Görselleri

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.

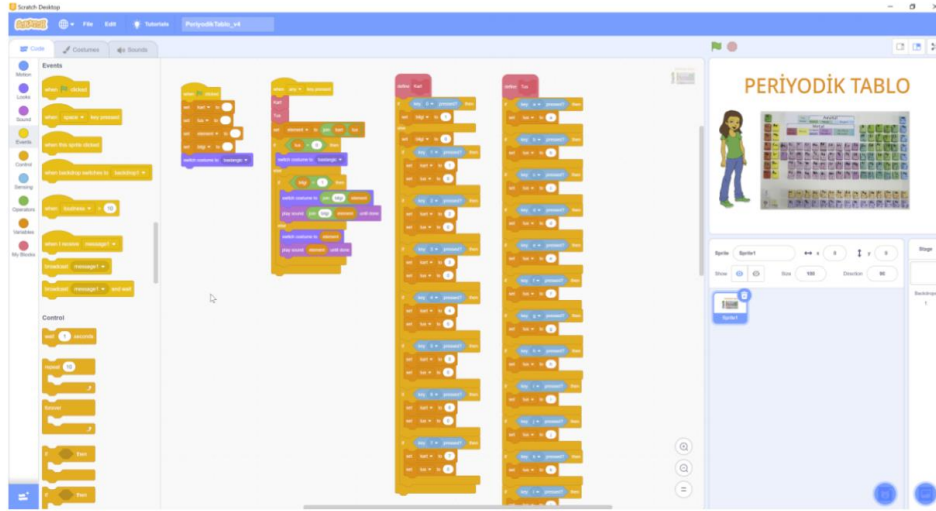
Periodic Table Design & Interface Copyright © 1997 Michael Dayah Ptable.com Last updated May 20, 2013



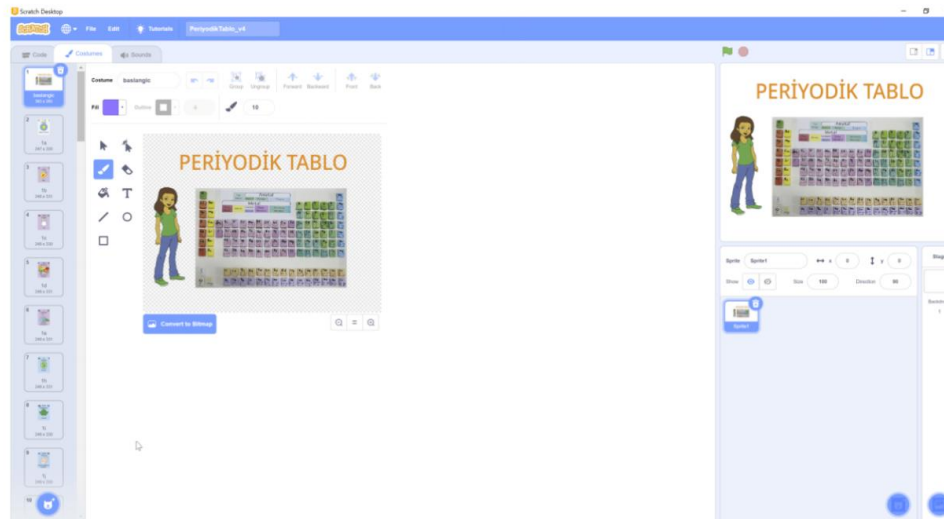


Ek 2. Scratch Geliştirme Ekranları

Scratch Kodlama Ekranı



Scratch Görsel Tasarım Ekranı



Scratch Ses Kayıt ve Düzenleme Ekranı

