

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ
EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU



PROJE ADI

Kovalent Simülator –Oyun

TAKIM ADI

CBStudios

BAŞVURU ID

#76105

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

İçinde bulunduğumuz çağda, geleneksel ve basmakalıp eğitim yöntemlerinin dışına çıkılarak öğrencilere yenilikçi, interaktif ve eğlenceli yöntemlerle öğrenciye bilgi sunulmasının eğitimde verimliliği arttırdığı hayli aşikardır. Bu proje bahsedilen yenilikçi yöntemlerle, öğrencilerin zorlandıkları tespit edilen ve kimya dersi içinde bulunan kovalent bağlar konusunu dijital ortamda simülasyon tekniği ile öğrenciye öğretmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin soyut kavramları öğrenmesi zaman almaktadır ve kovalent bağ konusu istenilen düzeye gelmemektedir. Öğrencilerin bu konuda zorlanmalarını sağlamak ve eğlenerek öğrenmeyi gerçekleştirmek için oyunlaştırma yöntemine başvurulmuştur. Zamana karşı yarış, puan kazanma ve en yüksek puan tablosu gibi mekaniklerle, son kullanıcı olan lise öğrencileri, kovalent bağlar konusunu oyun şeklinde tecrübe ederek aynı zamanda bu konuda ustalaşırlar. Bu raporda geliştirilen eğitsel yazılımın tasarım geliştirme ve uygulama hakkında bilgiler verilmektedir.

2. Problem/Sorun:

Bu proje, öğrencilerin kimya dersindeki kovalent bağlar konusunun mantığını kavrayamama ve görselleştirememeye sorunlarına yönelik geliştirilmiştir. Bu konu mikro düzeyde atomlarla ilgili olduğu için üzerinde rahatlıkla gözlem, deney yapılabilecek bir konu değildir. Ayrıca geleneksel eğitim tekniklerinin işin içine eklenmesiyle konuyu öğrenmek daha da zorlaşmaktadır.

“Öğrencilerin öğrenme sürecine etkin bir şekilde katılabilmelerine imkan sağlayan ve özellikle soyut kavramların somutlaştırılması ile ilgili geliştirilen animasyonların, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri soyut kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırılmalarına olanak sağlamaktadır. Ancak simülasyon uygulamalarında öğrenciler bazı parametreleri değiştirip sonuçları hemen görebildiği için, simülasyon tabanlı uygulamalar animasyonlara nazaran daha avantajlı görülmektedir (Demirci, 2003).”

Proje çözülmesi istenilen problem incelendiğinde benzer çalışmaların olduğu gözlenmektedir. Var olan çözümlerin yetersiz olduğu gözlenerek problemi tam çözmediği gözlemlenmiştir. Geliştirilen diğer projelerde başla dil (Türkçe) olarak yetersiz kaldığı gözükmektedir. Serbest çalışma bölümü ile pratik yapabilme ve ders anlatma özelliklerinin bulunmaması, oyunlaştırma ile öğrencilerin eğlenerek öğrenmesi ve öğrendiklerini pekiştirmesi hedeflenmektedir. Var olan diğer projelerin eski teknolojiler ile yapıldığı (Adobe Flash) ve günümüzde desteklenmediği bilinmektedir. Geliştirdiğimiz uygulama güncel ve en çok tercih edilen bir geliştirme aracı olup birçok platform ve cihaz da çalışmaktadır.

3. Çözüm

Öğretilen konu soyut bir kavram olduğundan öğrenilmesini zaman almakta ve kalıcı öğrenme gerçekleştirilememektedir. Bu sorunları çözmek için eğitici ve eğlenceli bir oyun tasarlanmasına karar verilmiştir. Bu oyunda kovalent bağlar konusu interaktif bir şekilde kullanıcıya sunulmaktadır. Kullanıcı atomların lewis yapılarını gözlemleyebilir, atomları sürükleyerek

kovalent bağ yapabilir, atomların ve moleküllerin özelliklerine (Molar kütle, proton sayısı vb.) bakabilir. 3 Eğitim oyun şeklinde sağlanacağı için zamanla yarış, yüksek puan tablosu gibi mekanikler oyuna tatlı bir rekabet katarak oyunu daha eğlenceli hale getirmektedir. Bu proje sayesinde eğitim ve öğretim çok daha verimli olmaktadır. Kullanıcılar duyularla algılanamayan bir konuyu görselleştirerek, eğlenerek daha kolay öğrenirler. Akıllı tahta, masaüstü bilgisayar gibi farklı platformlardan oyuna dolayısıyla eğlenceli eğitime rahatlıkla ulaşılabilir. Bu süreçler incelendiğinde çözüm önerimiz bir eğitsel yazılım simülasyonu geliştirmek, içerisinde oyun bileşenleri eklemektedir. Proje bu hedefler doğrultusunda geliştirilmiş ve sınıf içerisinde test edilmiştir. Çözüm yönteminin doğruluğu kanıtlandıktan sonra geliştirilmeye devam edilmiştir. Çözümü güncel içerik geliştirme aracı Unity ile yapılmıştır. Teknolojinin seçimi yaygınlık, kaynak desteği, platform bağımsızlığı olarak belirtebiliriz. Kullandığımız bütün cihazlar (Telefon, Bilgisayar, Akıllı Tahta, Tablet hatta akıllı televizyon) ile çözüm için geliştirdiğimiz uygulamayı kullanabilmekteyiz. Problem için geliştirdiğimiz çözüm yöntemi (Simülasyon ve oyun yazılım) hedef kitlemiz olan öğrencilerimiz için alışık oldukları, güdüledikleri bir eğitim teknolojileri aracıdır. Öğrencilerin eğitim yazılımı kullanmaya istekli oldukları gözlemlenmiştir. Kullandıkları cihazlar ile erişim sağlayabilmektedirler.

Sorun	Çözüm	Eğitimdeki Katkısı
Öğrencilerin soyut bilgileri öğrenme zorluğu	Simülasyon yazılımı geliştirme	Kalıcı öğrenme
Zor konularda sıkılma	Oyunlaştırma	Eğlenerek öğrenme - güdülenme
Derse etkin katılım	Bireysel ve Grup ile etkinliği uygulaması	Ders uygulamasına etkin katılım

4. Yöntem

Kovalent Simülasyon dijital bir eğitsel oyun olduğu için dijital ortamında kullanılması için tasarlanmıştır. Kovalent Simülasyon dijital ortamda hayata geçirilirken uzun bir zaman aralığı boyunca farklı geliştirme süreçlerinden geçmiş, çeşitli özelliklerle donatılmıştır. Projenin nasıl hayata geçtiği, yöntemi kronolojik olarak sıralanacaktır.

Geliştirme Ortamı ve Araçlarının Belirlenmesi

Projenin hedefine doğru bir şekilde ulaşması için geliştirme araçlarının sahip olması gereken kriterler belirlenmiştir.

- Çapraz Platform Desteği
 - Kullanıcıların popüler platformlar üzerinden (Tarayıcı, Windows, IOS, Android) eğitici uygulamaya erişebilmesi amaçlanmıştır.
- Kullanım Kolaylığı
 - Kullanımı zor olan araçların geliştirme sürecini verimsiz kılmasından dolayı bu kriter belirlenmiştir.
- Yaygın Kullanım / Kaynakların Bol Olması
 - Az kullanılan, yeterli kaynaklara sahip olmayan araçlar, hata çıktığında ya da benzeri durumlarda geliştirme sürecini olumsuz etkilediğinden bu kriter seçilmiştir.
- 2B Grafik Sistemi
 - Projenin boyutu 2B olduğundan bu grafik sistemini destekleyen bir araçta geliştirilme amaçlanmıştır.
- Dokunmatik Destekleyen Girdi Sistemi
 - Eğitici bir uygulama olduğundan dolayı sınıflarda akıllı tahtalarda ya da başka cihazlarda rahat kullanılması amacıyla bu kriter belirlenmiştir.
- Karmaşık Mekanikleri Desteklemesi
 - Kovalent bağ yapma gibi karmaşık algoritmaların desteklendiği bir araç proje için can alıcıdır.

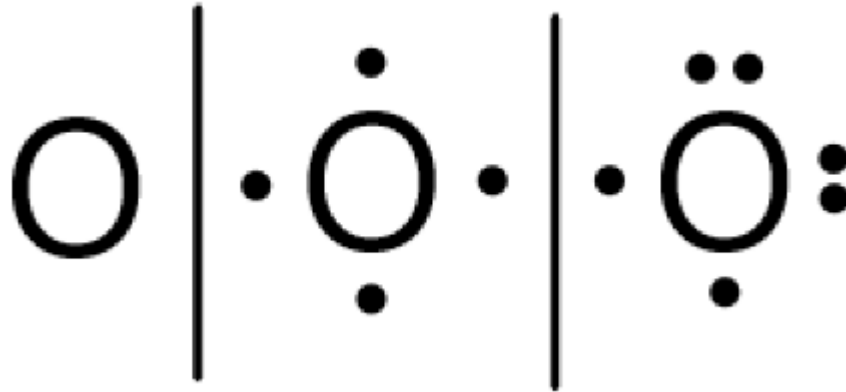
Bu kriterler doğrultusunda oyunun geliştirilmesi için Unity oyun motoru seçilmiştir.

Programlama, dijital ortamda uygulama geliştirmek için gereklidir. MIT tarafından geliştirilen Scratch gibi basit, görsel programlama dilleri ya da C#, C++, Java gibi kod yazımı gerektiren diller uygulama geliştirmek için seçilebilir. Oyun motoru olarak Unity seçildiğinden dolayı Kovalent Simülasyon'un programlama dili C#'tir.

Kovalent Bağlar ve Lewis Yapısı

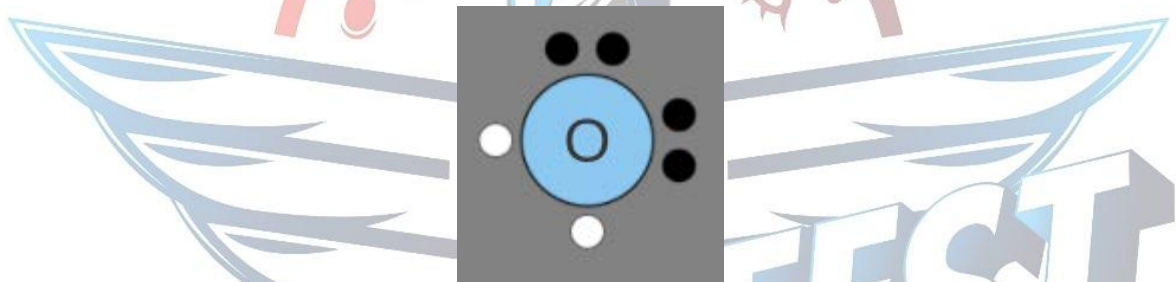
Kimya alanında atomlar ya da moleküller arası kovalent bağlar Lewis yapısı kullanılarak gösterilebilir. Atomların son yörüngesinde bulunan elektron sayısına, bir atomun değerlik elektron sayısı denir. Lewis yapısında atomun sembolü ortaya yazılır, sonrasında sembolün dört bir tarafına teker teker elektronlar yerleştirilir. Eğer dört tarafında da tek elektron var ve elimizde hala değerlik elektron var ise bir daha teker teker yerleştirilir ve elektron çiftleri oluşturulur. Oluşan elektron çiftlerine ortaklanmış elektron çifti, tek kalan elektronlara ise ortaklanmamış elektron denir. Ortaklanmamış bir elektron diğer ametal atomlarındaki ortaklanmamış bir elektron ile kovalent bağ yapabilir.

Örnek vermek gerekirse, oksijen atomunun değerlik elektron sayısı 6'dır. Buna göre, aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir Lewis yapısı çizilebilir.



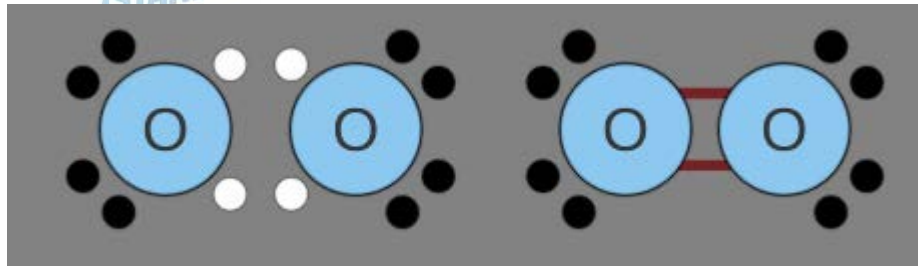
Şekil 1. Lewis Yapısı

Oyun İçinde Kovalent Bağlar ve Lewis Yapısının Gösterimi

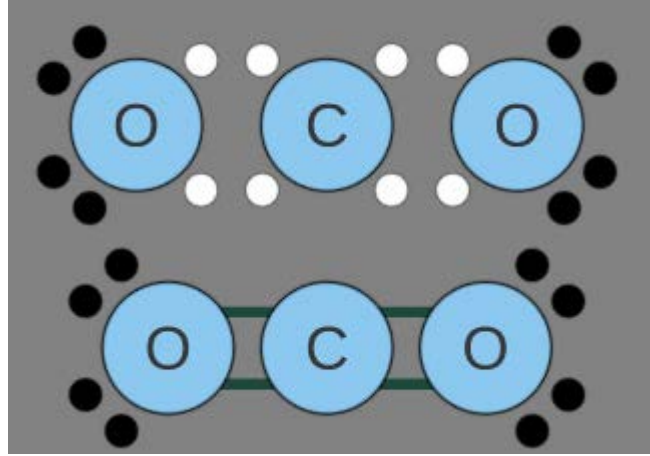


Şekil 2. Oyun İçi Lewis Yapısı

Oyun içinde lewis yapısının gösterilmesi için farklı renkte ve boyutta daireler kullanılmıştır. Mavi daire atomu temsil etmektedir, içinde ise elementin sembolü bulunmaktadır. Mavi dairenin etrafındaki küçük daireler ise elektronları temsil etmektedir. Ortaklanmış elektron çiftleri siyah, ortaklanmamış elektronlar ise beyaz renk ile gösterilmiştir.



Şekil 3. O₂ Molekülünde Apolar Kovalent Bağ



Şekil 4. CO₂ Molekülünde Polar Kovalent Bağ

İki tane ortaklanmamış elektron, kovalent bağ yapabilir. Oyun içinde kovalent bağlar çizgiler ile gösterilmektedir. Kovalent bağlar iki türe ayrılmaktadır. Aynı elementin atomları arasındaki kovalent bağlara, apolar kovalent bağ; farklı elementlerin atomları arasındaki kovalent bağlara ise polar kovalent bağ adı verilmektedir. Projede apolar kovalent bağlar kırmızı, polar kovalent bağlar ise yeşil renkle gösterilmektedir. Bu sayede kullanıcılar bu kavramları verimli bir şekilde öğrenebilmektedir.

Atom ve Moleküllerin Projeye Eklenmesi

Projede OOP (Nesne yönelimli programlama) kullanıldığından dolayı C# dilinde sınıflara dayanan bir sistem geliştirilmiştir.

```

8 [System.Serializable]
9 public class Atom : MonoBehaviour
10 {
11     21 references
12     public struct AtomInfo
13     {
14         public string atomName;
15         public string atomSymbol;
16         public int protonNumber;
17         public int defaultElectronNumber;
18         public double atomicMassUnit;
19         public double electroNegativity;
20     }
21     14 references
22     public AtomInfo(string atomName, string atomSymbol, int
23     {
24         this.atomName = atomName;
25         this.atomSymbol = atomSymbol;
26         this.protonNumber = protonNumber;
27         this.defaultElectronNumber = defaultElectronNumber;
28         this.atomicMassUnit = atomicMassUnit;
29         this.electroNegativity = electroNegativity;
30     }

```

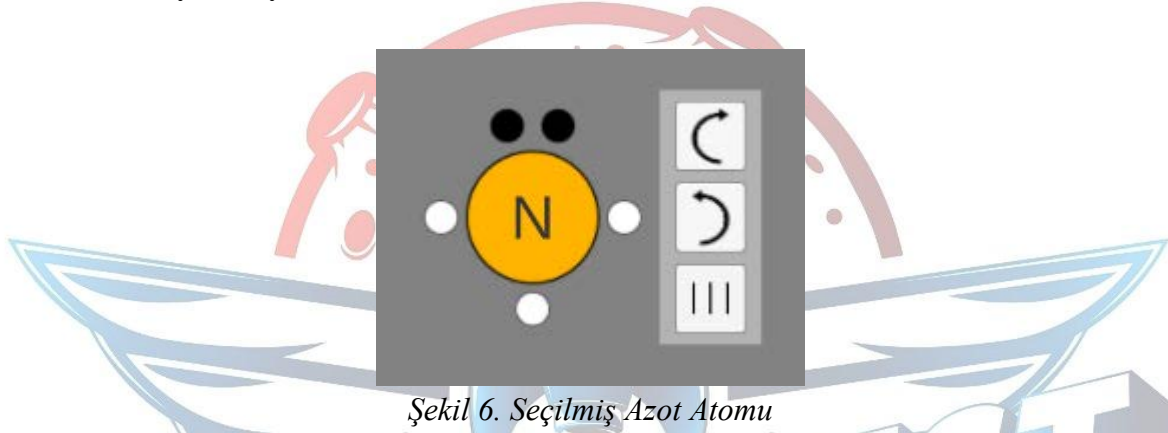
Şekil 5. Atom Sınıfından Bir Kesit

“AtomInfo” structunu kullanarak atomların adı, sembolü, proton sayısı, elektron sayısı, kütlesi ve elektronegatifliği tanımlanmıştır. Ayrıca atom sınıfında değerlik elektron, formal yük hesaplamaları, oktet-dublet tamamlama hesaplamaları da yapılmaktadır.

Atomlar ve Moleküller İle Etkileşim

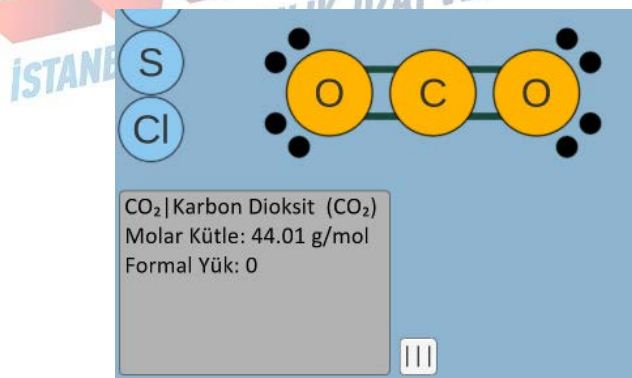
Atomlar ve molekülleri kullanarak kovalent bağların yapılması bu projenin ana hedeflerinden biridir. Oyunda ortaklanmamış elektronlar üst üste getirilerek kovalent bağ yapılabilir. Atomların elektronlarını üst üste getirmek için de atomları seçme ve hareket ettirme mekanizması gerekmektedir.

Atomları seçmek için üstüne tıklamanız gerekmektedir. Atomlar seçildiğinde, atom mavi renkten turuncu renge geçiş yapacaktır; atomun yanında döndürme, üçlü bağ gibi seçeneklerin bulunduğu bir panel belirecektir. Ayrıca atomun proton sayısı, kütlesi, vb. bilgiler bilgi panelinde gözükecektir. Atomları hareket ettirip kovalent bağ yapmak için ise sol tıka basılı tutarak sürükleyebilir ya da dokunmatik ekranlarda dokunabilirsiniz.



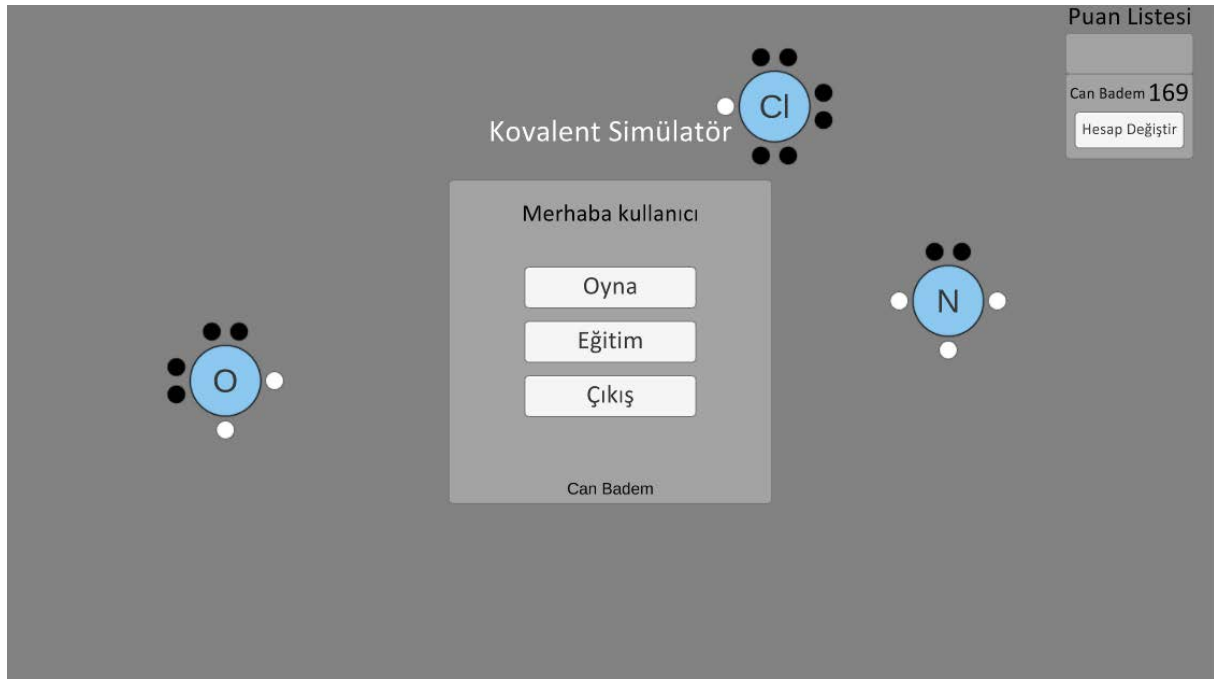
Şekil 6. Seçilmiş Azot Atomu

Molekülleri seçmek için ise sürükleyerek seçilebilen bir sistem geliştirilmiştir. Fare imlecini ya da parmağınızı basılı tutarak sürüklediğinizde, işletim sistemlerinde dosya seçme işlemine benzer bir seçme dikdörtgen oluşacaktır. Bu dikdörtgen bir molekülü kapsadığında oyun molekül seçme ve hareket ettirme moduna girer. Arkaplan mavi renge bürünür ve molekülü seçmiş olursunuz. Molekül seçildiğinde bilgi panelinde molekülün molar kütlesi ve formal yükü gözükmektedir.



Şekil 7. Seçilmiş CO₂ Molekülü ve Bilgi Paneli

Menüler ve Oyun Modları



Şekil 8. Ana Menü

Oyunu açtığınızda karşınıza ana menü çıkmaktadır. Buradan oyunu oynayabilir, eğitime girebilir ya da oyundan çıkış yapabilirsiniz.



Şekil 9. Oyun Modu Seçme Menüsi

Standart oyun modunda, öğrencilerden bir molekülü yapmalarını ister ve öğrenciler zamanla yarışarak puan toplurlar. Serbest oyun modunda ise zaman kısıtlaması, sorular ya da puan sistemi yoktur. Öğrenciler istedikleri molekülleri oluşturabilirler, meraklarını giderebilirler.

Standart Oyun

The screenshot shows the 'Standart Oyun' interface. On the left, a vertical list of elements: H, B, C, N, O, F, P, S, Cl. In the top left, a question panel: 'Karbon Disulfür molekülünü yapınız.' (Build the Carbon Disulfide molecule.) Below it, 'Formül: CS₂' and 'Formül (-2 puan)'. To the right, a delivery panel: 'Teslim etmek için buraya sürükleyin.' (Drag here to deliver.) Below it, 'Puan 9' and '29.2s'. In the center, a molecular structure of CS₂ is shown with a central Carbon (C) atom bonded to two Sulfur (S) atoms. To the right, a 'Valans Elektron' (Valence Electron) slider is set to 8, with 'Normal 6' at the bottom. In the bottom left, a 'Sulfur (S)' information panel: 'Proton Sayısı: 16', 'Kütle: 32.06 akb', 'Elektronegatiflik: 2.58', 'Formal Yük: 0', 'Oktet: Tamamlandı'. In the bottom right, a 'Temizle' (Clean) button and a left arrow.

Şekil 10. Standart Oyundan Bir Kesit

Standart modda oyuncunun kendisinden istenen molekülleri yapması gerekir. Kısıtlı zamanı olan oyuncu atomları birleştirerek kovalent bağ yapar, sorudaki molekülü oluşturur ve teslim eder. Eğer oyuncunun yaptığı molekül, kendisinden istenen molekül ile eşleşiyorsa oyuncuya puan verilir ve sıradaki soruya geçilir. Oyuncu ne kadar fazla zaman harcarsa puan o kadar azalmaktadır. Bu yüzden zamana dikkat önemlidir. Eğer oyuncunun yaptığı molekül kendisinden istenen molekül ile eşleşmiyorsa puan verilmez, molekülün neden yanlış olduğu oyuncuya bildirilir ve zaman devam eder. Zaman bittiğinde puan verilmeden sıradaki soruya geçilir.

Arayüz şunlardan oluşur:

- Soru Paneli: Kullanıcıya sorulan soru ve yapılması istenen molekülün adı burada gösterilir.
- Teslim Paneli: Kullanıcı oluşturduğu molekülü bu panelin üstüne sürükler ve teslim eder.
- Formül Düğmesi: Kullanıcı iki puan karşılığında kendisinden yapılması istenen molekülün formülünü öğrenebilir.
- Molekül Listesi Paneli: Çalışma alanındaki bütün moleküllerin listesidir.
- Bilgi Paneli: Atomların ya da moleküllerin bilgileri burada gözüktür.

```

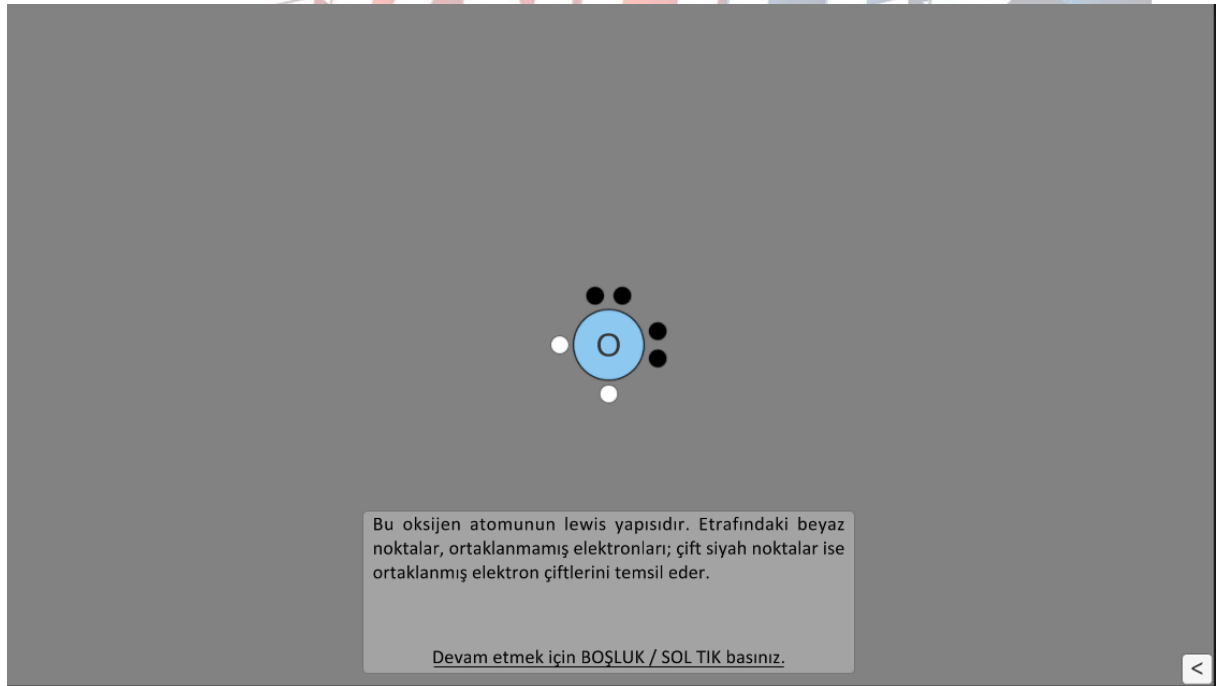
GameplayManager.cs  ElectronSlider.cs  Electron.cs  CBVector2.cs  CBTextUtils.cs
Assembly-CSharp
583
584
585     if (neededAtomTypes.Count > 0)
586     {
587         if (neededAtomTypes.Count == 1)
588             return "İstediğim molekülde " + Atom.GetInfo(neededAtomTypes[0]).atomName + " atomu da var.";
589         else if (neededAtomTypes.Count > 1)
590         {
591             string mmessage = "";
592
593             for (int i = 0; i < neededAtomTypes.Count; i++)
594             {
595                 Atom.AtomType a = neededAtomTypes[i];
596
597                 if (i == (neededAtomTypes.Count - 1))
598                 {
599                     mmessage += Atom.GetInfo(a).atomName;
600                 }
601                 else if (i == (neededAtomTypes.Count - 2))
602                 {
603                     mmessage += Atom.GetInfo(a).atomName + " ve ";
604                 }
605                 else
606                 {
607                     mmessage += Atom.GetInfo(a).atomName + ", ";
608                 }
609             }
610
611             mmessage += " atomları da var.";
612             return "İstediğim molekülde " + mmessage;
613         }
614     }
615
616
617
618
619
620

```

Şekil 11. Kullanıcının Teslim Ettiği Molekülü Doğrulama Kodundan Kesit

Eğitim Modu

Eğitim modunda kullanıcıya lewis yapıları ve kovalent bağlar hakkında bilgi verilir. Ayrıca oyunun nasıl oynandığı ve arayüz anlatılır.



Şekil 12. Eğitim Modundan Bir Kesit

Uygulama-Oyun bağlantısı: <https://cbstudios.github.io/KovalentSimulator/>

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Proje diğer benzer uygulamalardan ayıran özelliği hem ders anlatım aracı hem oyun olmasını başta belirtebiliriz. Kullanılan unity teknolojisi ise modern ve düzenli geliştirilen bir çoklu ortam tasarım yazılımıdır. Kovalent simülatör - oyun yazılımı sadece bilgisayar için geliştirilmemiştir. Akıllı, tablet ve telefon için dokunmatik desteği ile diğer eski uygulamalara bakarak yenilikler içermektedir. Projenin diğer bir yenilik ve özgünlük olarak belirtebileceğimiz içeriğinin Türkçe dilinde yapılmış olmasıdır. Okullarımızda yabancı dil ağırlıklı liseler haricinde de etkin bir şekilde kullanılması hedeflenmektedir. Projenin en son eklenen yenilikçi yöne ise oyunda oynanan puanların veritabanına kaydedilmesidir. Genel, haftalık olarak puan listesi(scoreboard) paylaşılması ve rekabet hissi verilmesidir. Geliştirilmesi devam etmekte olan sanal sınıf yapısı ile öğretmenin oluşturduğu bağlantı-kod ile giriş yapılacak ve oradaki öğrenciler arası sıralama yapılacaktır. Projemizin belki de en yenilikçi kısmı ise projemizi açık kaynak felsefesi doğrultusunda proje dosyalarını Github hesabı üzerinde diğer geliştiriciler ile paylaşılmasıdır. Hem projenin geliştirilmesinin sürdürülmesi hemde ülkemizdeki eğitsel yazılım ve oyun geliştiriciler için bir örnek proje olması açısından önemlidir. Hiçbir maddi beklenti olmadan projenin hem kullanıcı hem geliştiricilere paylaşılmasıdır.

Piyasadaki benzer uygulamalar incelendiğinde Adobe Flash teknolojisi ile geliştirilmiş animasyon, ders anlatımı ve basit simülasyonlar bulunmaktadır. (bakınız: <https://www.dailymotion.com/video/xdz6tb>) Oyun olarakta basit sürükle bırak oyunları bulunmaktadır.(bakınız:<https://www.lokmanbas.net/egitsel-oyunlar/iyonik-mi-kovalent-mi-oyunu>) Benzer basit uygulamalar sadece belirli bir elementler için bulunmaktadır. (bakınız: https://javalab.org/en/covalent_bond_en/) Bunlarında haricinde ücretli olan uygulamalarda mevcuttur. (bakınız: <https://www.labster.com/simulations/ionic-and-covalent-bonds/>) Yazılım geliştirilen platform dünyadaki en popüler oyun motoru olan Unity ile geliştirilmiştir. Yazılım kodları ise C# ile yazılmıştır. Mobil cihaz desteği ve dokunma özellikleri kullanılmıştır. Yazılım nesne yönelimli programlama ile sınıf mantığı kurgulanarak geliştirilmiş ve geliştirilmeye açık bir şekilde tasarlanmıştır.

Eğitsel yazılım geliştirme süreçlerine bakıldığında öğretim tasarımı modellerinden ADDIE modeli ile geliştirilmiştir. Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme aşamaları doğrultusunda il çalışmalar yapılmıştır. Dana sonra projenin tekrar geri dönütler ile geliştirmeye devam etmesi açısından SAM Modeli ile geliştirmeye devam edilmiştir. Farkları için bakınız: <https://leogltec6020.wordpress.com/2018/03/02/sam-and-backwards-design/>)

Öğrencilerin kimya dersindeki kovalent bağlar konusunun mantığını kavrayamama ve görselleştirememeye sorununa yönelik geliştirilen çözümün birçok yenilikçi özelliği vardır. Bu proje geleneksel anlatımın dışına çıkarak konuyu eğlenerek öğrenmeyi sağlamaktadır. Projenin dili Türkçe olduğu için milli eğitim için değerli bir araçtır. Ayrıca ücretsiz ve kolay ulaşılabilir oluşu ülkemizdeki tüm öğrencilerin faydalanmasında rol oynamaktadır

6. Uygulanabilirlik

Proje kimya dersinde ödev olarak geliştirilmeye başlanmıştır. Başta kendim ve dersi anlamakta zorlanan arkadaşlarım için geliştirmeye başladım. Daha sonra oyun özelliği ve bir çok özellik ekleyerek bu hale getirdim. Okulda sınıf arkadaşlarım ile bilgisayar sınıfında uygulama yapılmıştır. Geri dönüşler doğrultusunda çalışmaya devam edilmiştir. Uzaktan eğitim sürecinde de geliştirilmeye ve test edilmeye devam edilmiştir. Öğretmenlerimizin derste kullanması ve kullandırması ile diğer okul okullara öneri olarak sunulması planlanmaktadır. Uygulamanın yaygınlaşması için Kimya alanındaki sosyal medya hesaplarından, ilimiz ve ilçemiz zümre öğretmenler whatsapp gruplarından, yaygınlaştırılması planlanmaktadır. Ticari bir ürüne dönüşme potansiyeli ihtimali vardır ama düşünülmemektedir. Üyelik sistemi ile okullara aylık-yıllık şekilde kullanım sağlanabilir. Reklam geliri için reklam alınabilir. Ama yukarıda belirtildiği üzere açık kaynak kodlu olarak paylaşılacaktır.

1. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projenin tahmini bütçesine etki eden parametreleri sadece elektrik ve iş gücünü(geliştirme) düşünebiliriz. Kullanılan platform Unity ticari bir kazanç olmadığı için ücretsiz sürümü kullanılmaktadır. En az maliyet ile geliştirildiğini söyleyebiliriz.

Piyasada ticari amaç ile geliştirilseydi başta öğretim tasarımcısı ve yazılım geliştiricisi maaşları, şirket vergileri, donanım cihazı, server masrafları olacaktır. Projenin tam zamanlı 2 ayda geliştirildiğini varsayarsak böyle bir yazılım geliştirilmesi 30.000 TL - 35.000 TL gibi maliyet tutacaktı.

Yazılım yarı zamanlı öğrenci proje şeklinde geliştirildiği , Unity ticari amaç için kullanılmadığı, bireysel bilgisayar ile geliştirildiği ve diğer harcamalar oluşturulmadığı için maliyetsiz şekilde geliştirilmiştir.

	2020	Ocak-Şubat	Mart Nisan	Mayıs Haziran	Temmuz Ağustos	Eylül 2021
Tasarım	x					
Geliştirme	x	x	x	x	x	
Ara Değerlendirme			x	x	x	
Yeni Özellikler				x	x	
Uygulama-Sunma						x

7. Proje Fikrinin Hedef Kitesi (Kullanıcılar):

Projenin ulaşacağı hedef kitle başta lise öğrencileridir. Hedef kitle olarak başta lise öğrencilerinin seçilmesinin nedeni kimya dersindeki kovalent bağlar konusunun lise müfredatında olmasıdır. Bunun yanı sıra kimya bölümü okuyan üniversite öğrencileri, kimya dersini anlatan kimya öğretmenleri hedef kitle arasındadır. Kimya dersinde kovalent bağlar konusu anlatacak öğretmenler serbest çalışma ile simülasyonu kullanarak derslerini anlatabilecek, öğrencilerine uygulamayı kullandırarak konunun pekiştirilmesine olanak sağlayacaklardır. Hedef kitlelerden bir diğeri kimya ve kovalent bağlar konusuna ilgi duyan kişilerdir. Proje fikrini uygulamasında ister yüzyüze eğitim olsun ister internet destekli eş zamanlı uzaktan eğitim olsun etkin olarak kullanabilecek öğrenciler ve öğretmenler hedeflenmektedir.

8. Riskler

Projeyi olumsuz etkileyecek çok az unsur bulunmaktadır. Azda olsa riskler şunlardır; Birinci risk kullanılan teknolojinin (unity) bilgisayarlar ve tarayıcılar tarafından desteğinin kesilmesi. Adobe Flash, Microsoft Silverlight geliştirmesi ve desteklenmesi biten platformlardır. Unity özelinde süreci incelediğimizde her geçen gün kullanımı artmakta bütün platformlarda desteklen bir geliştirme ortamı haline geldiği gözlenmektedir. Bu yüzden teknoloji riskinin çok az olduğunu belirtebiliriz.

Proje hayata geçirilmiştir. Aktif bir şekilde okulumuzda ve diğer TED okullarında kullanılmaktadır. Projenin geliştirilmeye devam edilmekte iş planları ihtiyaç ve önerilere bakılarak planlanmaktadır. Projenin devam etmeme riski göz önüne alındığında geliştirilen projenin açık kaynak kodlu bir şekilde Github üzerinden paylaşılması planlanmaktadır. Bu sayede projenin devamı için risk ortadan kalkacaktır.

Proje dosyaları düzenli olarak yedeklenmekte ve aksi bir durum olursa (bilgisayar bozulma-sistem çökme) yedeklerden devam edilerek geliştirilmiştir. Yedeklemeler bulut ortamlarda saklanarak her yerden ulaşım sağlanabilmektedir.

Risk Matrisi

Orta Risk: Yaygınlaştırma gerekli desteği görememe	Orta Risk: Proje geliştirme sürecinde ders -okul işleri	Orta Risk: Kullanılan teknolojinin terkedilmesi
Düşük Risk: Geliştirme ekibi sorunları	Orta Risk Ürünün yarışma ortamında çalışmaması	Yüksek Risk: MEB müfredatını değişmesi
Çok Düşük Risk: Çalışma dosyasının kaydedilmemesi	Düşük Risk Sistemsel projedeki yazılım hataları	Çok Yüksek Risk: Proje dosyalarının bilgisayardan ve sunuculardan silinmesi

Düşük

Orta

Yüksek

Etki

9. Kaynaklar

Kullanılan Uygulamalar: Unity 2020.2.7, Visual Studio 2019 , Adobe Photoshop, Visual Studio Code

Geliştirilen Bilgisayar: IdeaPad L340-15IRH Gaming

Demirci, N. (2003). Bilgisayarla etkili öğretim stratejileri ve fizik öğretimi. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Şenocak, D , Bozkurt, A . (2020). Oyunlaştırma, oyuncu türleri ve oyunlaştırma tasarım çerçeveleri . Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi , 6 (1) , 78-96 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/auad/issue/55639/761308>

Tılıç, G . (2020). Eğitimde Dijitalleşme Kapsamında Oyunlaştırma Kavramı . Sanat ve Tasarım Dergisi , Sanat ve Tasarım Dergisi , 671-695 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sanatvetasarim/issue/58750/848515>

Eyceyurt Türk, G , Nur Tüzün, Ü . (2017). SİMÜLASYONLARLA KİMYA ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ İMAJLARINA ETKİSİ . Kesit Akademi Dergisi , (12) , 623-635 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kesitakademi/issue/59831/864482>

Şimşek, F . (2017). FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ANİMASYON ve SİMÜLASYON KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISI ve BİLGİLERİN KALICILIĞI ÜZERİNE ETKİSİ . Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi , 3 (3) , 112- 124 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uebt/issue/33648/373238>
<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>

TEKNOFEST
İSTANBUL HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

```
Manager.cs
Assembly-CSharp
Manager
Update()

620     }
621     else
622         selectedText.text = "";
623     }
624
625     11 references
626     public void updateMoleculeList()
627     {
628         if (bondManager.molecules.Count < 1)
629             moleculePanel.SetActive(false);
630         else
631             moleculePanel.SetActive(true);
632
633         RectTransform moleculePanelRect = moleculePanel.GetComponent<RectTransform>();
634
635         float width = 100;
636         float height = 100 + bondManager.molecules.Count * 10;
637
638         moleculePanelRect.sizeDelta = new Vector2(width,height);
639
640         moleculeListText.rectTransform.sizeDelta = moleculePanelRect.sizeDelta;
641
642         moleculeListText.text = "";
643         foreach (Molecule m in bondManager.molecules)
644         {
645             if(m.isStable())
646                 moleculeListText.text = moleculeListText.text + m.getFormula() + "\n";
647             else
648                 moleculeListText.text = moleculeListText.text + "<color=#990000>" + m.getFormula() + "</color>" + "\n";
649         }
650
651     1 reference
652     public void onElectronSliderChange(int electrons)
653     {
```

