



PREMIUM E-JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES

Yıl / Year	: 2022	Makale Geliş / Received	: 04.09.2022
Cilt / Volume	: 6	Yayınlama / Published	: 29.11.2022
Sayı / Issue	: 24	Article Type/Makale Türü	: Araştırma Makalesi / Research Article
ss / pp	: 414-421		http://dx.doi.org/10.37242/pejoss.4257

Hakan YILMAZ

<https://orcid.org/0000-0002-1975-3139>
Milli Eğitim Bakanlığı, Adana / TÜRKİYE

Bilal KARA

<https://orcid.org/0000-0002-0467-6548>
Milli Eğitim Bakanlığı, Adana / TÜRKİYE

Medine KODAL

<https://orcid.org/0000-0003-3636-5477>
Milli Eğitim Bakanlığı, Adana / TÜRKİYE

Abdulkadir DALAK

<https://orcid.org/0000-0002-4202-0646>
Milli Eğitim Bakanlığı, Adana / TÜRKİYE

Umut GÜL

<https://orcid.org/0000-0002-9663-343x>
Milli Eğitim Bakanlığı, Adana / TÜRKİYE

İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNDE SU KULLANIM BİLİNCİ OLUŞTURMAK ÜZERE TASARLANMIŞ BİR CİHAZ: AKILLI MUSLUK

A DEVICE DESIGNED TO CREATE WATER USE AWARENESS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS: SMART TAP

ÖZET

Su yıllar boyunca tüm canlıların yaşaması için gereken önemli bir kaynaktır. Dünyamızda uzun yıllar boyunca çeşitli döngülerle yer değiştiren su artık son zamanlarda kirlenmeye ve içilebilirlik (temiz) özelliğini kaybetmeye başlamıştır. Buna insanların bilinçsiz şekilde su kullanmaları da neden olmaktadır.

Bu çalışma ile öğrencilerin su kullanımı bilincini artırmak ve suyu idareli kullanmalarını sağlamaya yönelik bir sistem tasarlanmıştır. Sistem, toplu taşıma araçlarında kullanılan temassız kart mantığını okullarda öğrenci kartlarına entegre ederek, okullarda çeşmelerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Modelin yapımında Arduino kart, Jumper kablolar, DC 6v12 su pompası, RFID kart okuyucu sistemi, LCD ekran (16x2), Mika kap, Şeffaf hortum, Breadboard, Musluk ve 220k ohm'luk direnç kullanılmıştır.

Kişiyeye önceden tanımlanmış kart, kullanıcı tarafından kart okuyucuya okutulur. LCD ekran üzerinde "hoş geldiniz kullanıcı ismi ve kartta kalan su miktarı" yazmaktadır. Kullanıcı elini çeşmenin altına götürdüğünde sensör eli algılayarak suyun akmasını sağlayacaktır. Kullanıcı, elini sensör mesafesinden uzaklaştırdığında çeşme akmayacak; sensör eli tekrar algılandığında çeşme tekrar akmaya başlayacaktır. Elini sensörden uzaklaştırdıktan 15 sn sonra ise karttan su kullanım miktarı düşecektir.

Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre sistem amacına uygun sorunsuz çalışmaktadır. Pratik montajı sayesinde okullardaki lavabolara kolayca monte edilip kullanmaya başlanılabilir. Fotosel özelliğinden dolayı musluğu açarken veya kapatırken temas olmadığı için yüksek derecede hijyen sağlar. Fotosel sayesinde günlük kullanım limitinde tasarruf sağlar. Musluğu açık unutmaya gibi bir problem kalmayacaktır. Öğrenciler günlük kullanım limitine uyum sağlayacak ve suyun önemini daha iyi anlayacaktır.

Sağladığı su tasarrufu ile sistem maliyetini çok kısa sürede çıkaracak ve daha sonraki dönemlerde tasarruf ve katkı sağlamaya devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Su Kullanım Bilinci, Fotoselli Musluk, Akıllı Musluk, Su Tasarrufu.

ABSTRACT

Water is an important resource required for the survival of all living things over the years. The water, which has been displaced by various cycles for many years in our world, has recently started to become polluted and lose its potable (clean) feature. This is also caused by people's unconscious use of water.

With this study, a system was designed to increase students' awareness of water use and to ensure that they use water sparingly. The system is designed to be used in fountains in schools by integrating the contactless card logic used in public transportation vehicles with student cards in schools.

Arduino card, Jumper cables, DC 6v12 water pump, RFID card reader system, LCD screen (16x2), Mica container, Transparent hose, Breadboard, Tap and 220k ohm resistor were used in the construction of the model.

The predefined card to the person is read by the user to the card reader. "Welcome user name and amount of water remaining on the card" is written on the LCD screen. When the user takes his hand under the fountain, the sensor will detect the hand and make the water flow. The fountain will not flow when the user moves his hand away from the sensor distance; The

fountain will start flowing again when the sensor hand is detected again. 15 seconds after you take your hand away from the sensor, the amount of water usage from the card will decrease.

According to the results obtained from the findings, the system works without any problems in accordance with its purpose. Thanks to its practical assembly, it can be easily installed and used in the sinks in schools. Due to its photocell feature, it provides a high degree of hygiene as there is no contact when opening or closing the faucet. Thanks to the photocell, it saves on the daily usage limit. There will be no problem of forgetting the tap open. Students will adapt to the daily usage limit and better understand the importance of water.

With the water savings it provides, it will increase the cost of the system in a very short time and will continue to provide savings and contributions in the following periods.

Keywords: Water Usage Awareness, Touchless Tap, Smart Tap, Water Saving.

1. GİRİŞ

İnsanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları fiziksel, biyolojik, toplumsal, ekonomik ve kültürel ortam olarak tanımlayabileceğimiz çevre kavramının insanların ve toplumların gündemine girmesi çok eski zamanlara dayanmaktadır (Torunoğlu, 2012). İnsanoğlunun refah seviyesini yükseltmek için gelişen teknolojiyi de kullanarak yaşadığı çevreyi değiştirme hareketleri ve kaynakların bilinçsizce kullanımı, insanlığın geleceğini her geçen gün daha fazla tehdit eden çevre sorunlarına neden olmaktadır (Ünal, 2011).

Çevre eğitime küçük yaşlardan başlanarak gereksinimlerini karşılama ve doğal kaynaklardan yararlanma dengesini oluşturmada çocukları bilinçlendirmek çok önemlidir (Budak, 2008). Sürdürülebilir çevre eğitimi ilk olarak ailede başlar daha sonra ise okulda devam eder. Ailede çevre eğitiminin verilmemesi okulun bu konudaki önemini daha da artmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerin çevre eğitimi konusunda en iyi şekilde bilinçlendirilmeleri sağlanmalıdır (Ünal, 2011). Doğal kaynakları korumaya yönelik yasalar çıkarmaktan ziyade; çocuklarımızda çevre duyarlılığını sağlayacak öğrenme yaşantıları sağlamak çok daha fazla olumlu etkiye sahiptir. Okulda çevre eğitiminin amacı, öğrencilerimize teorik bilgilerden ziyade; çevrenin ve çevre sorunlarının farkına varmalarını sağlamak olmalıdır (Ayvaz, 1998).

Sürdürülebilir çevre eğitiminin önemli bir konusu ise yaşam kaynağı olan sudur. Su, yüzyıllar boyunca tüm medeniyetler için çok önemli bir doğal kaynak olmuş, bütün büyük uygarlıklar su kenarında kurulmuştur. Teknolojinin ilerlemesi ile sudan faydalanma şekil ve oranlarının artması, su kaynaklarının içme, kullanma, sulama suyu, enerji üretimi gibi pek çok amaç için geliştirilebilmesi, ülkelerin ekonomik kalkınmasında suyun vazgeçilmez bir yer edinmesinde büyük rol oynamıştır.

Bugün “gelişmiş ülke” olarak tanımlanabilen pek çok ülke bu seviyelere, ülkelerinin su potansiyelinden azami faydayı sağlayarak ulaşmışlardır. Teknolojinin ilerlemesi, su kaynaklarından azami faydanın sağlanmasına aracı olmakla birlikte, bu ilerlemeye paralel olarak sanayileşmenin ve şehirleşmenin de artması beraberinde “Çevre Kirliliği”ni ve özellikle “Su Kirliliği”ni gündeme getirmiştir. Su kirliliğinin giderek önemli boyutlara ulaşması, ülkeleri bu konuda ciddi önlemler almaya zorlamış, bu da bu alanda pek çok mevzuatın oluşması sonucunu doğurmuştur.

Ülkemiz dünyanın yarı kurak bir bölgesinde yer almaktadır. Dünya yüzüne düşen yağış ortalaması 800 mm civarında iken bu değer Türkiye’de yılda ortalama 643 mm’dir. Ülkemizde bölgeler arasında da büyük farklılıklar görülmekte, yağışlar bazı yörelerde yılda 2000 mm’yi aşarken bazı yörelerde ise 250 mm’nin altına düşmektedir. Bu yüzden, ülkemiz açısından su kaynakları planlama ve geliştirme çalışmaları geçmişte olduğu gibi bugün ve gelecekte de daha büyük önem ve değer kazanarak devam etmek zorundadır.

2030 yılında nüfusumuzun 100 milyona ulaşacağı tahmininden hareketle kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 2030 yılında 1000 m³/yıl olacağı söylenebilir (www.dpt.gov.tr). Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisiyle, su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkündür. Bütün bu tahminler mevcut kaynakların geleceğe tahrip edilmeden aktarılması durumunda söz konusu olabilecektir. Dolayısıyla Türkiye’nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynaklarını çok iyi koruyup akılcı kullanması gerekmektedir.

Literatür taramasında ilköğretimde çevre eğitimi ve duyarlılığı konusunda yapılan araştırmaların (Alım, 2006; Atasoy ve Ertürk, 2008; Aydın ve Çepni, 2012; Demirbaş, Demirbaş ve Pektaş, 2009; Gökçe, Kaya, Aktay & Özden, 2007; Özdemir, 2010; Seçgin, Yalvaç ve Çetin, 2010; Dinç ve Üztemur, 2016) öğrencilerin çevreye yönelik var olan bilgi, tutum ve davranışlarının ortaya konulması üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Bu çalışmada; öğrencilerin su kullanımı bilincini artırıp ve suyu idareli kullanmalarını sağlamaya yönelik bir sistem tasarlanmıştır. Sistem, otobüslerde kullanılan temassız kart mantığını okullarda ki öğrenci kartlarına entegre ederek, okullarda ki lavabo çeşmelerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Benzer olarak piyasada satılan çeşmeler, sensör ile eli algılayarak devreye girmekte ya da başlığı çevirme yerine basarak belirli bir süre akan mekanizmalardan oluşmaktadır. Bu çalışmanın benzerlerinden farkı, sensör ile suyun akması sağlanırken aynı zamanda kullanılan miktar önceden belirlenen kullanım miktarından düşmektedir. Böylelikle öğrenciler günlük ne kadar su kullandıklarını ve ne kadar su kullanabileceklerini bilecek böylelikle su kullanımının öneminin farkına varacakları düşünülmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma ile öğrencilerin su kullanımı bilincini artırmak ve suyu idareli kullanmalarını sağlamaya yönelik bir cihaz olarak düşünülmüştür. Sistem, toplu taşıma araçlarında kullanılan temassız kart mantığını okullarda kullanılan öğrenci kartlarına entegre ederek, okullarda ki lavabo çeşmeleri ve diğer çeşmelerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Öğrenci kimlik kartlarına günlük belirli bir miktar su kullanım hakkı verilerek, öğrencilerin suyun önemini fark etmeleri hedeflenmiştir.

Tasarlanan sistem okullarda uygulanarak su kullanımı konusunda öğrencileri bilinçlendireceği ayrıca su israfını da engelleyeceği fikri bu çalışmanın ana hedefidir.

2. YÖNTEM

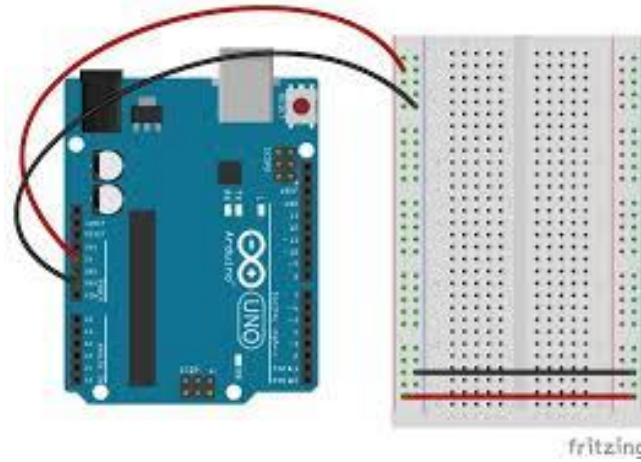
2.1. Kullanılan Malzemeler

- ❖ Arduino kart
- ❖ Jumper kablolar
- ❖ DC 6v12 su pompası
- ❖ RFID kart okuyucu sistemi
- ❖ LCD ekran (16x2)
- ❖ Mika kap
- ❖ Şeffaf hortum
- ❖ Breadboard
- ❖ Musluk
- ❖ 220k ohm luk direnç

2.2. Modelin Yapımı

2.2.1. Arduino UNO Kart

Arduino UNO kartı kullanılmıştır. Arduino kartı üzerinde bulunan 5V pinini jumper kablolarla Breadboard üzerindeki + pinlerinden en baştakine, GND pinini ise Breadboard üzerindeki – pinlerinden en baştakine bağlanmış ve Şekil.1 ile gösterilmiştir.



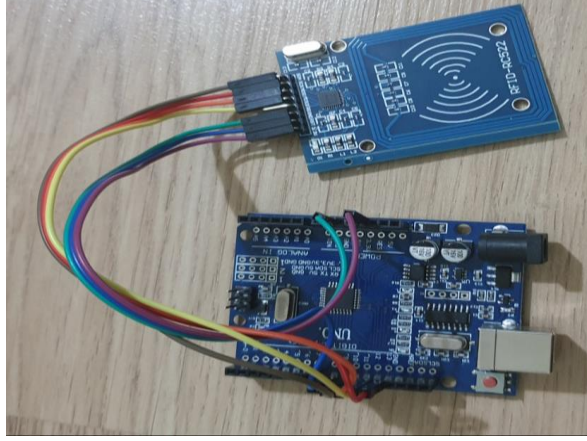
Şekil.1: Arduino ve Breadboard'ın Birbirine Bağlanması

2.2.2. RFID'in Arduino Kartına Bağlanması

RFID üzerinde bulunan SDA pinini Arduino üzerindeki 10 dijital pinine bağlandı.

RFID üzerinde bulunan SCK pinini Arduino üzerindeki 13 dijital pinine bağlandı.

RFID üzerinde bulunan MOSI pinini Arduino üzerindeki 11 dijital pinine bağlandı.
RFID üzerinde bulunan MISO pinini Arduino üzerindeki 12 dijital pinine bağlandı.
RFID üzerinde bulunan GND pinini Arduino üzerindeki GND pinine bağlandı.
RFID üzerinde bulunan RST pinini Arduino üzerindeki 9 dijital pinine bağlandı.
RFID üzerinde bulunan 3.3V pinini Arduino üzerindeki 3.3V pinine bağlandı.
RFID sistemini Arduino kartına şekil 2' deki gibi bağlandı.



Şekil.2: RFID ve Arduino

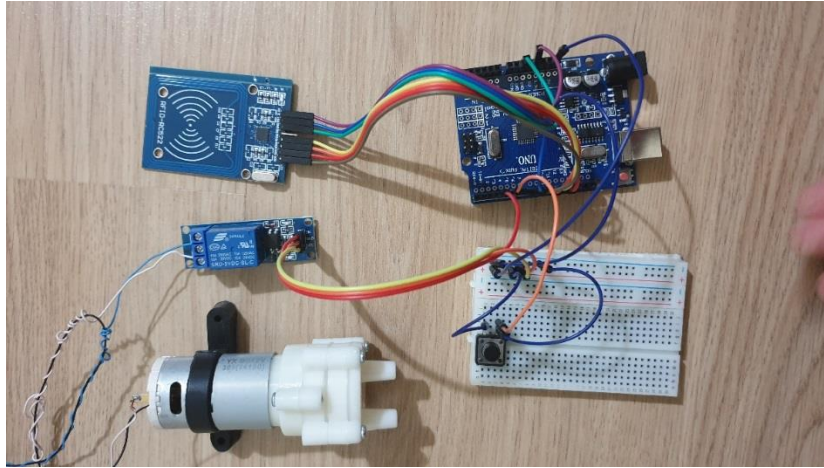
2.2.3. Pompa Sürücüsünün Arduino Kartına Bağlanması

Önceden RFID bağladığımız Arduino kartına şimdi de peristaltik pompa bağlı pompa sürücüsünü jumper kablolarla bağlandı.

Pompa sürücüsünde bulunan GND pinini Breadboard üzerindeki – pinlerinden birine bağlandı.

Pompa sürücüsünde bulunan VCC pinini Breadboard üzerindeki + pinlerinden birine bağlandı.

Pompa sürücüsünde bulunan IN pinini Arduino üzerindeki 4 dijital pinine bağlandı.



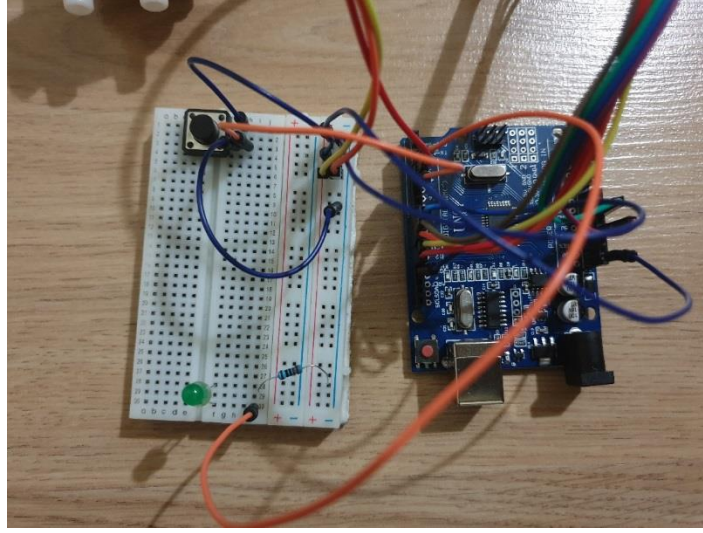
Şekil.3: Pompa Sürücüsü ve RFID bağlantısı

2.2.4. LED İle Arduino Kartının Bağlanması

LED'i uzun ve kısa bacağına dikkat edecek şekilde Breadboard'a yerleştirildi.

LED'in uzun bacağının bulunduğu pinlerden bir tanesini jumper kablosuyla Breadboard üzerindeki + pinlerinden bir tanesine bağlandı.

LED'in kısa bacağının olduğu pinlerden birine LED'i patlamaması için 220k ohm'luk direncin iki ucundan bir tanesi bağlanmıştır. Diğer ucuna ise Breadboard üzerindeki -pinlerinden bir tanesi bağlanmıştır.



Şekil.4: LED'in Arduino ve Breadboard'a Bağlanması

2.2.5. Ultrasonik Sensörün Bağlanması

Ultrasonik sensör üzerinde bulunan VCC pinini Breadboard üzerindeki + pinlerinden birine bağlandı.

Ultrasonik sensör üzerinde bulunan GND pinini Breadboard üzerindeki – pinlerinden birine bağlandı.

Ultrasonik sensör üzerinde bulunan TRIG pinini Arduino kart üzerindeki 5 dijital pinine bağlandı.

Ultrasonik sensör üzerinde bulunan ECHO pinini Arduino kart üzerindeki 6 dijital pinine bağlandı.

2.2.6. LCD Ekranının Arduino Kartına Bağlanması

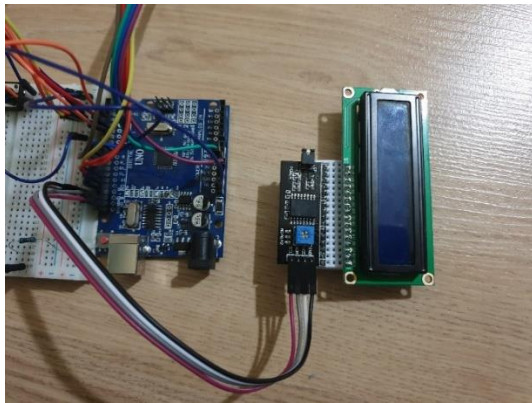
LCD ekranını bu projede I2C modülü ile beraber kullanıldı, bu sayede daha az dijital pin kullanılmış oldu.

I2C üzerinde bulunan VCC pinini Breadboard üzerinde bulunan + pinlerinden birine bağlandı.

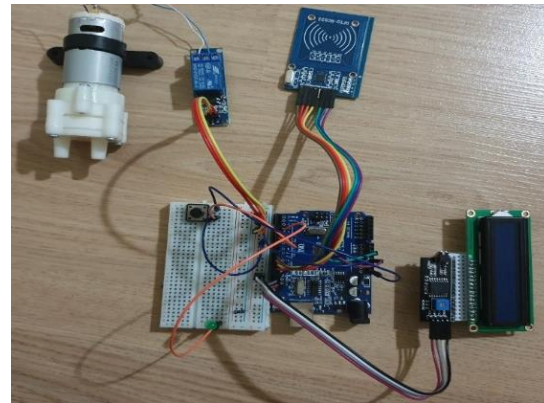
I2C üzerinde bulunan GND pinini Breadboard üzerinde bulunan – pinlerinden birine bağlandı.

I2C üzerinde bulunan SDA pinini Arduino kartı üzerinde bulunan SDA pinine bağlandı.

I2C üzerinde bulunan SCL pinini Arduino kartı üzerinde bulunan SCL pinine bağlandı.



Şekil.5: I2C modüllü LCD'nin Arduino'ya Bağlanması



Şekil.6: Tüm Arduino devresi

2.2.7. Mika Kap ve Musluk

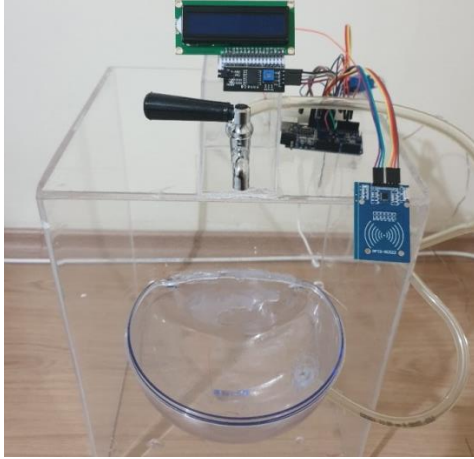
Lavabo olarak plastik bir yarım daire kullanılmıştır. Musluk hortumla peristaltik pompaya bağlanmıştır. Mika kap ile musluğumuzu Şekil 7'deki gibi birleştirilmiştir.



Şekil.7: Musluk ve Kap

2.2.8. Arduino Devresi ile Mika Kabın Birleşimi

Yapmış olduğumuz devre ile mika kabı Şekil 8'deki gibi birleştirilmiştir.



Şekil.8: Arduino Devresi ile Mika Kabın Birleşimi

2.2.9. Çalışmada Kullanılan Kodlar

Araştırmada Şekil 9'da gösterilen kodlar kullanılmıştır.

```
1 #include <Arduino.h>
2 #include <Wire.h>
3 #include <SoftwareSerial.h>
4
5 #include "MFRC522_1.h"
6 #include "SPI.h"
7 #include <LiquidCrystal.h>
8 double angle_rad = PI/180.0;
9 double angle_deg = 180.0/PI;
10 double saniye;
11 double __var_65_32_107_97_114_116_305_32_105_231_105_1;
12 LiquidCrystal lcd(8, 9, 4, 5, 6, 7);
13 MFRC522_1 rfid(10,9); MFRC522_1::MIFARE_Key key; byte n;
14 String rfidNum="";
15 String rfidNo1(); if (rfidNum!="")
16   (String deger=rfidNum;
17    rfidNum=""; return deger; )
18 else return ""; }String string1;
19
20 void setup() {
21   lcd.begin(16, 2);
22   SPI.begin();
23   rfid.PCD_Init();
24 }
```

Şekil.9: Kullanılan kodlar

2.3. Sistemin Çalışma Prensibi

Kişiye önceden tanımlanmış kart, kullanıcı tarafından kart okuyucuya okutulur. LCD ekran üzerinde “hoş geldiniz kullanıcı ismi ve kartta kalan su miktarı” yazmaktadır. Kullanıcı elini çeşmenin altına götürdüğünde sensör eli algılayarak suyun akmasını sağlayacaktır. Kullanıcı, elini sensör mesafesinden uzaklaştırdığında çeşme akmayacak; sensör eli tekrar algılandığında çeşme tekrar akmaya başlayacaktır. Elini sensörden uzaklaştırdıktan 15 sn sonra ise karttan su kullanım miktarı düşecektir.

2.4. Sistemin Test Edilmesi

Tasarlanan sistem, 6. sınıfa devam eden 3 kız ve 3 erkek öğrenciden oluşan rastgele seçilmiş katılımcılar ile test edilmiştir. Seçilen öğrencilere birer su kartı tanımlanmış ve içlerine kalan miktarı sonraki güne devretmeyen günlük 10lt su kullanımı yüklenmiştir. Atölyemizin çeşmesine monte edilen sistem seçilen öğrenciler tarafından 3 gün süre ile kullanılarak görüşleri alınmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Sistem Çalışma Bulguları

Sistem örnek bir musluğa bağlanarak testleri yapılmıştır. Bir haftalık sürekli kullanımda herhangi bir takılma donma yaşanmadığı görülmüştür. Bu durum kodların iyi çalıştığını göstermektedir. Pompanın küçük olması musluktan akan suyun debisinin normal şebekeye bağlı musluklara göre daha düşük debide olmasına sebep olmuştur. Test aşamasında sistemin enerji ihtiyacı powerbank ile sağlandığından şarj edilerek kullanılması ile ilgili problemler yaşanmış daha sonra adaptör yardımıyla elektrik şebekesine bağlanmıştır.

3.2. Kullanıcı Geribildirimleri

3.2.1. Birinci Gün Geribildirimleri

- 6 öğrencinin 5’i günlük kullanım sınırı olan 10lt suyun yeterli gelmediğini belirtmiştir.
- 6 öğrencinin 3’ü temiz olmayan ellerini yıkayacaklarından kart okutmada problem yaşadıklarını belirtmişlerdir.
- 6 öğrenciden 2’si suyun akış debisinin düşük olmasından memnun olmadıklarını belirtmişlerdir.
- 6 öğrenciden 4’ü kartın okunduğuna dair sesli uyarıcının olmasının daha kullanışlı olacağını önermişlerdir.
- 6 öğrenciden 1’i sistemin açılıp kapandığını tekrar kullanım yapmak için kartı tekrar okutmak zorunda kaldığını söylemiştir.

3.2.2. Üçüncü Gün Geribildirimleri

- 6 öğrenciden 5’i sistemi kullanmaya alışmaya başladıklarını, günlük kullanım sınırı olan 10lt suyun yeterli geleceğini ve fazla kullanımı engelleyeceğini düşündüklerini belirtmişlerdir.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Su yıllar boyunca tüm canlıların yaşaması için gereken önemli bir kaynaktır. Dünyamızda uzun yıllar boyunca çeşitli döngülerle yer değiştiren su artık son zamanlarda kirlenmeye ve içilebilirlik (temiz) özelliğini kaybetmeye başlamıştır. Buna insanların bilinçsiz şekilde su kullanmaları da neden olmaktadır.

Bu çalışma ile öğrencilerin su kullanımı bilincini artırmak ve suyu idareli kullanmalarını sağlamaya yönelik bir sistem tasarlanmıştır. Sistem, toplu taşıma araçlarında kullanılan temassız kart mantığını okullarda ki öğrenci kartlarına entegre ederek, okullardaki lavabo çeşmelerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre sistem amacına uygun sorunsuz çalışmaktadır. Pratik montajı sayesinde okullardaki lavabolara kolayca monte edilip kullanmaya başlanılabilir. Fotosel özelliğinden dolayı musluğu açarken veya kapatırken temas olmadığı için yüksek derecede hijyen sağlar. Fotosel sayesinde günlük kullanım limitinde tasarruf sağlar. Musluğu açık unutma gibi bir problem kalmayacaktır. Öğrenciler günlük kullanım limitine uyum sağlayacak ve suyun önemini daha iyi anlayacaktır.

Sağladığı su tasarrufu ile sistem maliyetini çok kısa sürede çıkaracak ve daha sonraki dönemlerde tasarruf ve katkı sağlamaya devam edecektir.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmanın okullarda hayata geçirilmesi ile hem su kullanımında tasarruf sağlanacak hem de günlük kullanım limiti olmasından dolayı öğrencilerin suyun önemini daha iyi anlamaları sağlanmış olacaktır.

Bir sonraki çalışmacı, hem sıcak hem de soğuk su için kullanılabilir bu sistemde termostat ekleyerek ani basınç değişikliklerinden kaynaklanan sıcaklık değişimlerinin kullanıcıyı olumsuz etkilemesine engel olacaktır. Isının önceden ayarlanabilmesinin sağlanması sayesinde kullanıcıların sıcak ve soğuk su şoklarına maruz kalmaları önlenmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

- Alım, M. (2006). Avrupa birliği üyelik sürecinde Türkiye’de çevre ve ilköğretimde çevre eğitimi, *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 599–616.
- Atasoy, E. & Ertürk, H. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 105-122.
- Aydın, F. & Çepni, O. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi (Karabük ili örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 189-207.
- Ayvaz, Z. (1998). *Çevre eğitiminde temel kavramlar el kitabı*. İzmir: Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı, Çevre Eğitim Merkezi Yayınları No:5.
- Budak, B. (2008). Çevre eğitiminin yeri ve uygulama çalışmaları, Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Demirbaş, M., Demirbaş, M. & Pektaş, H. M. (2009). İlköğretim öğrencilerinin çevre sorunu ile ilişkili temel kavramları gerçekleştirme düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 195-211.
- Dinç, E. & Üztemur, S. S. (2016). Afiş çalışmalarıyla ortaokul öğrencilerinin çevre farkındalıkları ve sosyal katılım becerilerinin geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, (USBES Özel Sayı II), 1224-1239.
- Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S., & Özden, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları. *İlköğretim Online*, 6(3), 452-468.
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Ünal, F. (2011). İlköğretimde sürdürülebilir çevre eğitiminde suyun yeri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 11(131), 68-74.
- Seçgin, F., Yalvaç, G. & Çetin, T. (2010, November). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları. *In International Conference on New Trends in Education and Their Implications (Vol. 11, No. 13, pp. 391-398)*.
- Torunoğlu, E. (2012). Çevre, ekosistem ve temel kavramlar. Çevre Sorunları ve Politikaları. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını No:1524.
9. Kalkınma Planı (2007-2013). *Çevre Özel İhtisas Komisyonu Raporu ve Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı, Erişim Tarihi: 09.09.2019 www.dpt.gov.tr