

различные движения тел, графически представлять происходящий физический процесс, быстро делать необходимые расчеты параметров движения, создавать и прогнозировать ситуации с движениями тел, что делает уроки решения задач по физике более интерактивными и эффективными. Однако, важно помнить, что главная цель урока физики заключается не только в работе с формулами в Excel, но и в понимании физических процессов, описываемых в задачах. Если обучающиеся уделяют внимание только формулам, то это может отвлечь их от основной цели при изучении физики, как понимание физических явлений.

Список литературы

1. Баранова Е.В., Гогун Е.А. и др. Методические рекомендации по использованию инструментальной компьютерной среды. — СПб.: Издат. «Анатолия», 2003.

2. Соколов М.Н. Проблемы безопасности интернет вещей / Соколов М.Н., Смолянинова К.А., Якушева Н.А. // Вопросы кибер - безопасности. — 2015. — Т.1, № 5. — С. 34.

3. В.Е. Khamzina, A.S. Kudussov, Zh. Sh. Kuralbayeva. «Modeling In Cup Carbon» // Серия «Педагогика» №3(107)/2022. -107 с.

4. Хамзина Б.Е. Инженерлік білім жүйесіндегі ғылыми-техникалық болжау/ Кудусов А.С., Рысмаганбетова С.К., Куралбаева Ж.Ш. // Серия «Педагогика» №2(106)/2022.-106 с.

5. Петин В.А. Микрокомпьютеры Raspberry Pi: Практическое руководство/Петин В.А. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 240 с.

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ARDUINO МИКРОКОНТРОЛЛЕРІН ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕРІ

Г.Б.Мұсағұл

«7М01501-Физика» білім беру бағдарламасының 1 курс магистранты, физика-техникалық факультет, академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан, [gmusagul@bk.ru](mailto:gumusagul@bk.ru)

А.Т.Нурпеисова

«6В01504-Физика-Информатика» білім беру бағдарламасының 4 курс студенті, физика-техникалық факультет, академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан, akerkenurpeisovaaa@mail.ru

Ғылыми жетекші: ф.-м. ғ.к., қауымд. проф. **Э.К.Мусенова**

Мақалада Arduino платформасын физика пәнін оқытуда қолданудың тиімді әдістері мен мүмкіндіктері қарастырылады. Arduino микроконтроллерінің негізінде физикалық құбылыстарды практикалық түрде зерттеу, эксперименттер жүргізу және модельдер жасау тәсілдері баяндалады. Сонымен қатар бұл платформаны қолдану физика пәнінде теориялық білімді практикамен ұштастыру жолдары, оқушылардың ғылыми ойлау қабілетін дамыту мен олардың пәнге деген қызығушылығын арттыру тәсілдері талданады. TinkerCad виртуалды ортасының көмегімен электрондық құрылғыларды бағдарламалау мен құрастыру және Arduino микроконтроллерімен байланыстыру мысалы келтіріледі. TinkerCad платформасы арқылы білім алушылар алдымен виртуалды ортада модельдерді жинап, оларды тексеріп, кейін сынақтан өткізу мүмкіндігіне ие болады. Бұл құрал оқушыларға құрылғылардың жұмыс істеу қағидаларын нақты көрнекілік арқылы түсінуге көмектеседі.

Кілт сөздері: Arduino, физика, микроконтроллер, эксперимент, модельдеу, білім беру, датчиктер, физикалық заңдар.

Қазіргі заманғы білім беру оқыту процесіне инновациялық технологиялар мен жаңашылдықтарды енгізуді талап етеді. Білім алушылардың теориялық білімін іс жүзінде қолдана алу қабілеттерін дамытып, оқытудың сапасын арттыру мақсатында әртүрлі жаңа әдіс-тәсілдер мен құралдар, технологиялар енгізілуде. Соның бірі - Arduino платформасын қолдану болып табылады. Ол жаратылыстану ғылымдары саласында, әсіресе физиканы оқытуда білім сапасын арттырудың тиімді құралы бола алады. Arduino-қолдануға оңай аппараттық және бағдарламалық жасақтамаға негізделген ашық бастапқы коды бар электроника платформасы [1]. "Arduino" жобасы 2005 жылы Италияда пайда болды. Бұл жоба бастапқыда студенттерді оқыту мақсатында микроконтроллері бар қарапайым құрылғы ретінде ойластырылған. Алайда, жобаның құрылымы мен концепциясы өте табысты болып, әлемнің түкпір-түкпірінде танымалдылыққа ие болды. Arduino — нақты әлемдегі құрылғылар және объектілер мен виртуалды компьютерлік әлем арасында байланыс орнататын құрал. Бағдарламаларды компьютерде жазып, оларды нақты датчиктер, қозғалтқыштар мен экрандар арқылы басқарып, виртуалды объектілердің орнына қолдануға мүмкіндік береді. Arduino-ның ең үлкен артықшылығы оның қолданудың жеңілдігі болып табылады. Бұл платформа әлемнің түкпір-түкпірінде білім беру сабақтарында және қызықты жобаларда кеңінен пайдаланылуда [2].

Arduino платформасына негізделген құрылғыларды әзірлеу физика пәнінің күрделі тұжырымдарын, мысалы, механиканы, термодинамиканы, электр және магнетизм құбылыстарын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Мұндай тәжірибелер білім беру процесін қызықты етіп, оқушылардың ынтасын арттыратындығына күмән жоқ. Физикалық эксперименттерде Arduino-да өлшеулерді жүзеге асыру, деректерді компьютерге жіберу және атқарушы механизмдерді тиімді басқару сияқты әртүрлі техникалық мәселелерді оңай және жылдам шешуге мүмкіндік береді [3].

Жоба негізіндегі жұмыстар оқушылардың жүйелі ойлауын, мәселерді шешу қабілетін және шығармашылық қабілеттерін дамытады. Оқушылар өздерінің зерттеулерінде инновациялық шешімдер табуға үйренеді. Сондай-ақ, Arduino негізіндегі жобалар оқушылардың ғылыми зерттеу жүргізу дағдыларын арттырады. Олар эксперименттер жасап, нәтижелерді талдап, ғылыми зерттеу жұмысын жүргізеді.

Arduino платформасымен интеграцияланған TinkerCad виртуалдық ортасы 2011 жылы құрылған, бастапқыда 3D жобалау үшін веб-платформа ретінде пайдаланылды және қолданушыларға жобаларының нәтижелерін бөлісуге мүмкіндік берді. 2017 жылы TinkerCad Arduino жүйелерімен үйлесімділікке ие болып, электрондық схемаларды жобалау мен бағдарламалауға арналған қуатты құралдармен толықты. Бұл өзгерістер Arduino микроконтроллерлермен жұмыс істейтін қолданушыларға жаңа мүмкіндіктерді ашып, электрондық құрылғыларды виртуалды модельдеу мен тестілеу процесін айтарлықтай жеңілдетті [4].

Arduino платформасы физикалық құбылыстарды зерттеу, тәжірибелер жүргізу және ғылыми жобалар жасау сияқты көптеген мүмкіндіктер бер, сондықтан физиканы оқытуда Arduino платформасын қолданудың келесідей әдістері ұсынылады:

1. Тәжірибелік әдіс. Бұл әдіс оқушыларға теориялық білімдерін практикада қолдануға мүмкіндік береді. Arduino платформасы арқылы оқушылар әртүрлі физикалық құбылыстарды зерттеуге арналған тәжірибелер жасайды. Тәжірибелік әдіс оқушылардың физика заңдарын өз қолымен зерттеуіне және түсінуіне ықпал етеді. Arduino негізіндегі физикалық тәжірибелердің түрлері мен құралдары 1-кестеде келтірілген.

2. Жоба негізінде оқыту әдісі. Жоба негізіндегі оқыту білім алушыларға өздері таңдаған жобалар арқылы нақты мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Яғни, білім алушылар нақты бір физикалық құбылысты зерттейтін жоба жасап, оны Arduino платформасында жүзеге асыра алады. Бұл әдіс оқушылардың ғылыми зерттеу дағдыларын

калыптастырып, шығармашылық қабілеттерін арттыруға бағытталған. Мысалы:

Кесте 1.

Arduino негізіндегі физикалық тәжірибелердің түрлері мен құралдары

Тәжірибе түрі	Тақырыбы	Қолданылатын құралдар	Қысқаша сипаттама
Жарықтың жылдамдығын өлшеу	Жарықтың жылдамдығын есептеу	Arduino, инфрақызыл датчик	Жарықтың қозғалыс уақытын өлшеу арқылы жарықтың жылдамдығын есептеу.
Температураны өлшеу	Температураның өзгерісін бақылау	Arduino, температура сенсоры	Температураның өзгерісін бақылау және физикалық заңдарды зерттеу.
Механикалық қозғалыс	Қозғалыс, жылдамдық, үдеу	Arduino, қозғалыс сенсоры	Механикалық қозғалысты зерттеу, жылдамдық пен үдеуді анықтау.
Электрлік тізбек құр	Электр тізбектерінің жұмысын зерттеу	Arduino, резисторлар, диодтар	Электрлік тізбек арқылы электрдің өткізгіштігі мен өткізгіштік заңдылықтарын зерттеу.

➤ Электр тізбектерін құру: Arduino платформасын пайдаланып қарапайым электр тізбектері мен құрылғыларын жинау арқылы электр және ток туралы білімді тереңдету;

➤ Қозғалыс датчиктерін қолдану: Arduino көмегімен қозғалыс сенсорлары арқылы физикалық қозғалыс пен үдеудің заңдарын зерттеу.

3. Интерактивті оқыту әдісі. Бұл әдіс физика сабақтарында оқушыларды белсенді қатыстыруға бағытталған. Arduino платформасы бұл әдісті іске асыруға тиімді құрал болып табылады, себебі оқушылар тәжірибелерді өз қолымен жасап, нақты уақыт режимінде нәтижелерді бақылайды. Мысалы, қозғалыс датчиктерін пайдалану: білім алушылар Arduino арқылы қозғалыс сенсорларын орнатып, олардың көмегімен жылдамдықты, үдеуді, күшті зерттей алады. Бұл тәсіл оқушылардың физикалық заңдарды нақты тәжірибеде түсінуіне мүмкіндік береді.

4. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар негізінде оқыту әдісі. Қазіргі заманғы білім беру процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) маңызды орын алады. Arduino платформасы оқу процесін цифрландыруға және физика пәнін онлайн форматта оқытуды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мысалы, қашықтықтан оқыту: Arduino-ның қосымша құрылғылары мен бағдарламалары интернет арқылы басқарылып, қашықтықтан физика сабақтарында қолдануға мүмкіндік береді. Оқушылар интернет арқылы тәжірибелер жасап, нәтижелерін онлайн бақылап, өз жобаларын іске асыра алады.

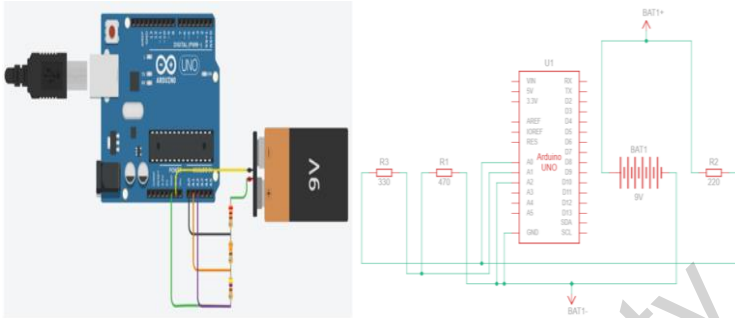
5. Бағдарламалау негізінде оқыту әдісі. Arduino платформасы білім алушыларға бағдарламалау тілін үйретудің тамаша құралы болып табылады. Олар физика құбылыстарын зерттеу барысында код жазу, алгоритм құру, программалау дағдыларын игереді. Бұл әдіс білім алушылардың техникалық және аналитикалық ойлау қабілеттерін арттырады. Arduino арқылы бағдарламалауды тек қана компьютер экранында емес, нақты құрылғылармен жұмыс істей отырып, жүйенің қалай жұмыс істейтінін және бағдарламаның әрбір қадамының әсерін сезінеді. Мысалы, жарық диодтарын басқару, температура көрсеткіштерін жинақтау немесе датчиктердің көмегімен өлшеу жұмыстарын жүргізу, т.б.

6. *Шығармашылық және зерттеу дағдыларын дамыту әдісі.* Arduino негізіндегі оқу әдістемесі білім алушылардың шығармашылық және ғылыми зерттеу қабілеттерін дамытуға ерекше мүмкіндік береді. Бұл әдіс оқушыларды тек теориялық біліммен ғана емес, практикалық тәжірибемен де қамтамасыз етіп, өз жобаларын жасап, ғылыми тұрғыдан зерттеуге ынталандырады. Arduino платформасында ғылыми зерттеулер жүргізу білім алушыларға өз гипотезаларын тексеруге, деректер жинап, оларды талдауға және ғылыми негізде қорытындылар жасауға мүмкіндік береді. Бұл процесс оқушылардың критикалық ойлау қабілеттерін дамытып, ғылыми зерттеу жұмыстарына деген қызығушылықтарын арттырады. Мысалы, температура датчигін пайдалана отырып, температураның әсерін бақылап, жарық диодының жарқырау деңгейін зерттеу.

TinkerCad виртуалды ортасын қолданып электрондық құрылғыларды бағдарламалау мен құрастырудың мысалы ретінде «Tinkercad платформасында Arduino көмегімен тізбектей жалғау заңдарын оқып-үйрену» тақырыбындағы шағын жобаны алуға болады.

Жобаның атқаратын қызметі: TinkerCad ортасында резисторларды тізбектей қосу арқылы резисторлардың тізбектей жалғану заңдарын тексеру, тізбектей қосылған резисторлар арқылы токтың өтуін зерттеу; Ом заңын қолдана отырып, әр резистордағы кернеуді, токты және жалпы кедергіні есептеу; Arduino платформасын пайдаланып, әр резистордағы кернеуді өлшеу және нәтижелерді сериялық мониторда көрсету.

Дайындалған жобаның тізбегі 1-суреттегідей, ал жобада қолданылған компоненттер 2- кестедегідей болды.



Сурет 1. Шағын жобаддағы тізбектің көрінісі

Кесте 2. Шағын жобадда қолданылған элементтер тізімі

Аты	Саны	Компонент
R_1	1	220 Ом резистор
R_2	1	330 Ом резистор
R_3	1	470 Ом резистор
Arduino Uno	1	Негізгі басқару тақтасы
V_battery	1	9 В батарея

Жобаның құрастырылған бағдарламалық коды:

```

int R1 = 220;
int R2 = 330;
int R3 = 470;
int V_battery = 9;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  int R_total = R1 + R2 + R3;
  float I = (float)V_battery / R_total;

  float U_R1 = I * R1;
  float U_R2 = I * R2;
  float U_R3 = I * R3;

  Serial.print("Ток: ");
  Serial.print(I, 5);
  Serial.println(" А");

  Serial.print("R1 кезнеу: ");
  Serial.print(U_R1, 2);
  Serial.println(" V");
  Serial.print("R2 кезнеу: ");
  Serial.print(U_R2, 2);
  Serial.println(" V");
  Serial.print("R3 кезнеу: ");
  Serial.print(U_R3, 2);
  Serial.println(" V");

  Serial.print("Zhalpy kedergі: ");
  Serial.print(R_total);
  Serial.println(" Ohm");
  delay(2000);
}

```

Arduino негізінде физика пәнін оқыту — бұл оқушылардың қызығушылығын арттырып, ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретін тиімді әдіс. Бұл әдіс оқушыларға теориялық білімдерін практикада қолдану арқылы тереңдетуге, бағдарламалау мен құрылғыларды басқару дағдыларын дамытуға, сондай-ақ шығармашылық қабілеттерін арттыруға көмектеседі. Arduino платформасы физика пәнін оқытуда жаңа әдістемелер мен құралдарды пайдалану арқылы оқушылардың ғылыми зерттеуге деген қызығушылығын арттырып, болашақта оларға ғылыми және техникалық салаларда табысты жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, Arduino платформасында бағдарламалау арқылы оқушылар тек физика заңдарын ғана емес, бағдарламалау және аналитикалық ойлау дағдыларын да меңгереді. TinkerCad виртуалды ортасы электрондық құрылғыларды модельдеуге және сынақтан өткізуге мүмкіндік беріп, білім алушылардың тәжірибе жасау барысында қателіктерін түзетуге көмектеседі. Жоба негізіндегі оқыту әдісі және практикалық зерттеулер оқушылардың мәселені шешу қабілетін жақсартып, ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Қорытындылай келе, Arduino платформасын физика сабағында қолдану білім беру процесін жандандырады, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және олардың ғылыми зерттеу жүргізу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Arduino мен TinkerCad платформаларының бірігуі физиканы оқытуда жаңа мүмкіндіктер ашып, заманауи білім беру жүйесінде маңызды рөл атқарады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. URL:<http://arduino.cc/>
2. Куанышбаева Н.К., Касимова, А.Г. Өз қолымызбен цифрлы радиоқабылдағыш құралын құрастыру// Әл-Фарабидің 1150-жылдығына арналған өңірлік студенттік ғылыми-практикалық конференция материалдары. – 2020. - Б. 130-134.
3. В.И. Пономаренко, А.С. Караваев. Использование платформы Arduino в измерениях и физическом эксперименте. //Известия вузов «ПНД». – 2014. – № 4. – Б. 19-25.
4. Б.К. Макеев, Д.Т. Беккасимова, Т.С. Жылқыбаев, Д.Т. Конысбек. Ғылыми жобалар әзірлеудегі STEM технология. //Шәкәрім университетінің хабаршысы. Техникалық ғылымдар сериясы - 2022. - № 4(8). – Б. 42-48.
5. Tinkercad. – URL:<https://www.tinkercad.com/>