

Абдиев Умирбек Бегматович,

Термиз давлат университети "Назарий физика"
кафедраси мудири, педагогика фанлари доктори,
доцент

МУҚОБИЛ ВА ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИГА ДОИР ЎҚУВ МАТЕРИАЛЛАРИДАН Фойдаланиб Физика Фанини Ўқитиш Мазмунини Такмиллаштириш

УДК: 37.016:53

АБДИЕВ У.Б. МУҚОБИЛ ВА ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИГА ДОИР ЎҚУВ МАТЕРИАЛЛАРИДАН Фойдаланиб Физика Фанини Ўқитиш Мазмунини Такмиллаштириш

Ушбу мақолада мактаб физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир ўқув материаллардан физика дарсларида фойдаланишга доир методик ишланмалар келтирилган. Мақолада физика дарсларида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришда ишчи ҳолатдаги кўргазмаларни демонстрацион макетлар ва жиҳозлардан фойдаланиш имкониятлари ҳам баён этилган.

Таянч сўз ва тушунчалар: муқобил энергия манбалари, кўргазмалар, макетлар, ўқув материаллари, қуёш уйи, билим, кўникма ва малака, замонавий энергетика, интерфаол метод ва усуллар.

АБДИЕВ У.Б. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО АЛЬТЕРНАТИВНЫМ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ

В статье представлены методические разработки по использованию учебных материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии на уроках физики в школьном образовании. В статье также описаны возможности использования демонстрационных моделей и оборудования в рабочем состоянии при формировании знаний, навыков и умений в области альтернативных и возобновляемых источников энергии на уроках физики.

Ключевые слова и понятия: альтернативные источники энергии, наглядные пособия, макеты, учебные материалы, солнечный дом, знания, навыки и умений, современная энергия, интерактивные методы и техники.

ABDIEV U.B. IMPROVING THE CONTENT OF PHYSICS TEACHING ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY SOURCES IMPLEMENTING TEACHING MATERIALS FOR.

In the article is presented methodological developments of the educational materials implementation in physics lessons for alternative and renewable energy sources at school education. The article also describes the opportunities models and equipment demonstration in working to formation of knowledge, skills and abilities in the field of alternative and renewable energy sources.

Key words and concepts: alternative energy sources, visual aids, models, educational materials, solar house, knowledge, skills and abilities, modern energy, interactive methods and techniques.

Кириш.

Ҳаммага маълумки, инсоният яшаш турмуш тарзида энергия манбалари ва улардан самарали, оқилона ва тежамкор фойдаланиши бугунги куннинг энг долзарб масалаларидан биридир. Ҳозирги замон фан ва техникасида энергия манбалари асосан хом-ашё захиралари миқдорига, атроф-муҳитга таъсирига қараб 2 турга: анъанавий ва муқобил энергия манбаларига ажратилади¹.

Ушбу замонавий энергетика турларидан самарали фойдаланиш, ютуқ ва муаммолар, келажакдаги истиқболларига доир билим, кўникма ва малакаларни доимий равишда ўқувчиларда шакллантириб бориш зарурияти мавжуддир. Чунки, инсоният турмуш тарзини энергетикасиз, яъни замонавий энергия манбаларисиз тасаввур этиб бўлмайди. Мактаб физика курсида энергия тушунчаси мукамал келтирилган бўлсада, унинг амалий аҳамияти, турлари, қонуниятлари ва пайдо бўлиш сабаблари етарлича акс эттирилмаган. Мактаб физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид элементар тушунчаларни шакллантиришнинг методик ва дидактик асосларини ишлаб чиқиш зарурияти мавжуддир.

Бунинг учун мактаб физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид ўқув материалларни танлаш, физика фани дастурларида келтирилган мавзуларга мослиги аниқлаб олиниши мақсадга мувофиқ. Айниқса, қуёш фото-энергетикаси тўғрисидаги маълумотлар физика фанининг оптика бўлимидан сўнг шакллантирилиши мақсадга мувофиқдир. Чунки, қуёш фотоэлементлари ишлаш принципи ички фотоэффект ҳодисасига асослангандир. Бундан ташқари қуёш фотоэлектрик қурилмалари тузилиши ва ишлаш принципларини содда механизмлар асосида тушунтириш учун ишчи ҳолатдаги макетлар тузилмасидан фойдаланиш дарс сифати ва самарадорлигини янада оширади.

Мақсад.

Амалга оширилган тадқиқотдан мақсад муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид ўқув материалларни умумтаълим мактаблари физика курсида шакллантириш методи-

касини ишлаб чиқишдир. Ўқувчиларда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари турлари (қуёш, шамол, биогаз, геотермал) оид хусусий ва таянч компетенцияларни шакллантириш ва ривожлантиришдан иборат. Шунингдек, ўқувчиларнинг муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш (оқилоналик, самаралилик ва тежамкорлилик) маданиятларини шакллантириш назарда тутилган. Бундан ташқари, ўқувчиларда конструкторлик ва яратувчанлик қобилиятларини ривожлантириш асосида физика ўқитиш мазмунини такомиллаштиришдан иборат.

Илмий муаммони қўйилиши.

Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни ўқитиш имкониятлари бўйича С.Қаххаров, Ҳ.Жўраев ишларида, МДХ давлатларида А.Тлеуов, В.Германович, Ю.Сибикин, А.Алхасовлар томонидан тайёрланган қайта тикланувчи энергия манбалари турларига оид илмий адабиётларида, Хорижий давлатларда Дж.Твайделл, Д.Бойлс, В.Sorensen, N.Tiwari, С.Танака ва бошқалар томонидан илмий ва ўқув адабиётлари яратилган.

Шунинг билан, мактаб физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид хусусий ва таянч компетенцияларни шакллантиришнинг янги методикасини ишлаб чиқиш бу борадаги билим ва кўникмаларни ўзлаштирини янада такомиллаштиради. Бунда замонавий энергия турларини ҳосил қилишнинг физик-технологик жараёнларини ўрганишга оид демонстрацион макетлар тузилмасини ишлаб чиқилиши ва ўқув жараёнига татбиқ этилиши алоҳида аҳамият касб этади.

Тадқиқотда қўлланилган усуллар.

Бунинг учун муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари физикавий асосларига доир ўқув материаллар танлаб олинди. Шунингдек, ўқувчилар сони бир хил бўлган синфлардан тажриба ва синов гуруҳлари ажратиб олинди. Педагогик эксперимент учун ишлаб чиқилган методик ва дидактик ишланмаларнинг дарс жараёнига амалий татбиқи танлаб олинган тажриба гуруҳларида олиб борилди.

Педагогик эксперимент Сурхондарё вилояти Термиз тумани 5 ва 9 сонли умумтаълим мактабларида амалга оширилди.

¹ Колтун М.М. Оптика и метрология солнечных элементов. – М.: «Наука», 1985. – 280 с.

1-жадвал. 6-синф физика фанини ўқитишда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир ўқув материаллардан фойдаланиш¹

№	Фан дастуридаги мавзулар	Муқобил энергия манбаларига доир ўқув материаллари	Кўргазмали қуроллар ва воситалар
1	Иш ва энергия ҳақида тушунча	Табиатдаги энергия манбалари ҳақидаги дастлабки тушунчалар	Презентация, видеоролик, тарқатма материаллар
2	Энергия турлари. Кувват	Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари турлари (қуёш, шамол, биогаз, геотермал)	Қуёш, шамол, биогаз ва геотермал энергия манбалари қурилмалари макетлари
3	Иссиқликни ҳосил қилувчи қурилмалар. Иссиқлик қабул қилиш	Термоиссиқлик қурилмалари (коллекторлар) турлари ва уларнинг ишлаш принципи	Коллектор ва фотоиссиқлик қурилмаси макетлари, презентация, тестлар
4	Қаттиқ жисм, суюқлик ва газларда иссиқлик узатилиши. Иссиқлик ўтказувчанлик. Конвекция	Муқобил энергия манбаларининг уйларни иситиш тизимида ва иссиқ сув ҳосил қилишда қўлланилиши	Уйларни иситиш тизимида фойдаланиш учун термо иссиқлик қурилмаси макети
5	Нурланиш. Турмушда ва техникада иссиқлик узатилишидан фойдаланиш	Фотоэлектрик ва термоэлектрик қурилмалардан турмушда ва халқ хўжалигида фойдаланиш имкониятлари	Фотоэлектрик қурилма макети, презентация, кроссвордлар, тарқатма материаллар
6	Жисмларнинг электрланиши	Қуёш элементларида электр токининг ҳосил бўлиш физикавий қонуниятлари	Қуёш элементи намунаси, презентация, тест ва масалалар
7	Электр токи ҳақида тушунча. Ток манбалари	Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларида электр энергияси сифатида фойдаланиш	Муқобил энергия манбалари турларининг универсал макети, тарқатма материаллар
8	Турмушда электр токининг аҳамияти. Оддий электр занжири	Турмушда ва энергия таъминотидан узилган ҳудудларда мини қуёш фотоэлектрик қурилмалардан фойдаланиш имкониятлари	Мини фотоэлектр қурилма макети, презентация, видеороликлар
9	Хонадондаги электр асбоблар. Электр энергиясини тежаш	Хонадонларда энерготежамкор жиҳоз ва қурилмалардан фойдаланиш	Энерго тежамкор лампалар, электр занжири, қуёш батареяси

табларида 2018-2020 йиллар мобайнида олиб борилди.

Тажриба – синов ишлари физика дастуридаги мавзуларга мос келадиган муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари турларига доир ўқув материаллар танлаб олинди (1 жадвалга қаранг).

Жадвалларда келтирилган дастурда кўрсатилган мавзуларга мос муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари мазмунидаги ўқув материаллар танланиб дарс жараёнига сингдириб бориш назарда тутилган. Шунингдек, ўқувчиларда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир етарлича билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш учун ишчи ҳолатдаги кўргазмали демонстрацион макетлар тузилмасидан фойдаланиш имкониятлари бўйича таклифлар қуйидаги 1-жадвалдаги “Кўргазмали қуроллар ва воситалар” қисмида келтирилган.

Ушбу жадвалда келтирилган мавзулар асосида дарсларни олиб боришда фойдаланиш учун зарур бўладиган кўргазмали демонстрацион материал-

лар ва жиҳозлар тайёрланди. Мисол учун муқобил энергия манбалари турларидан қуёш нурланиш энергиясига айлантириш жараёнини тушунтириш учун “Қуёш уйи” макети ишлаб чиқилди. Чунки, қуёш энергетикаси муқобил энергия манбалари ичида энг самаралиси ҳисобланади². Шунга ўхшаш бошқа макетлар, биогаз қурилмаси, геотермал энергетик қурилма, шамол энергетик қурилмаси макетлари ва электр занжирлари ҳам тайёрланди³.

Натижалар ва амалий мисоллар.

Тажриба-синов ишларини самарали олиб бориш учун муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид ўқув материалларини танлаш мезонларига катта эътибор қаратилди. Ҳар

² Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. Солнечная энергетика: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.И. Виссарионовна. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 320 с.

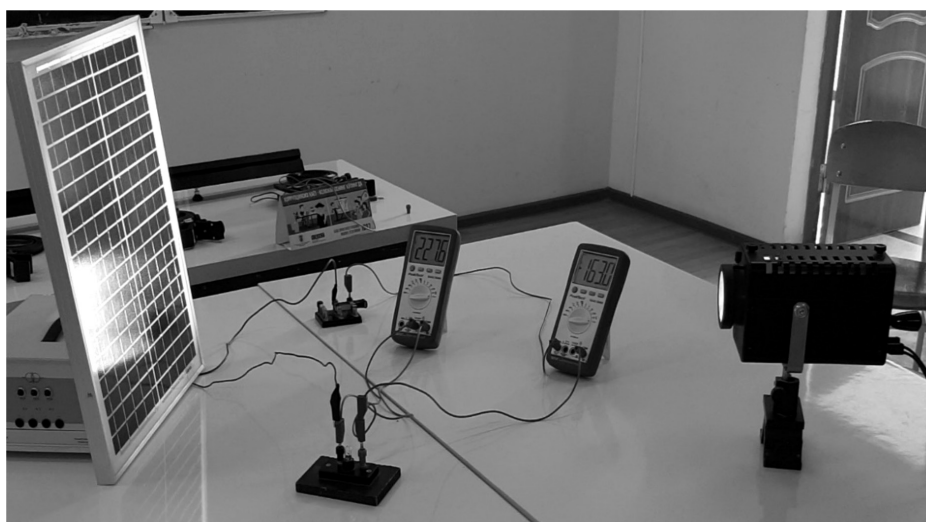
³ Абдиев У.Б., Исмоилов Э., Мухаммадиева Г. Олий таълим муассасалари физика таълимида “Гелиотехника ва ноанъанавий энергия манбалари” талаба танлов фанини ўқитишда янги педагогик технологиялардан фойдаланиш // Замонавий таълим. Тошкент, 2014. №2, 45-48 б.

¹ Жадвал муаллиф томонидан тузилган.

1-расм. Универсал кўринишдаги муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари (қуёш энергияси, геотермал энергия, биоэнергия) асосидаги “Инновацион ақлли уй” деб номланувчи кўргазмали демонстрацион макет.



2-расм. Қуёш элементларининг электрофизик ва фотоэлектрик характеристикаларини ўрганиш қурилмаси.



бир дарс машғулоти ташкил этишда энергия манбалари турларига оид презентациялар тайёрланди. Муқобил энергия манбаларига доир интернет сайтларидан ҳар бир энергия турининг ҳосил бўлиш физикавий жараёнлари ва уларнинг амалий татбиқига доир видеороликлар танлаб олинди. Дарс жараёнларини самарали олиб бориш учун қўшимча тарқатма материаллар, тестлар, кроссвордлар, қизиқарли савол ва масалалар тузиб чиқилди¹.

¹ Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Физика таълимида яримўтказгичли фотоэлектрик қурилмалар ва улардан фойдаланишнинг имкониятлари // “Замонавий таълим” илмий-амалий оммабоп журнали. Тошкент, 2014. № 8, 49-52 б.

Масала ва тажриба машғулотларидан намуналар келтирилади:

1-масала. Қуёш батареясига тушаётган нурланиш оқими зичлиги G , Вт/м², ФИК, %. Қуёш батареяси ФИК ва P , Вт қувват билан қандай S юзага эга бўлиши керак?

Ечилиши:

Нурланиш оқими зичлиги – $G = 460$ Вт/м²;

Қувват $P = 100$ Вт;

ФИК=20%,

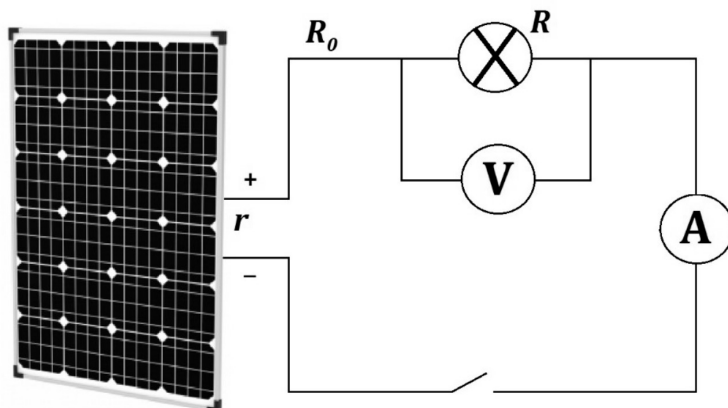
S -юза, м².

$P = \eta \cdot S \cdot G$

$S = P / \eta \cdot G$

$S = 100 / 0,2 \cdot 460 = 1,09$ м²

3-расм. Қуёш элементининг фойдали иш коэффициентини аниқлашга доир электр занжир.



2-масала. Қуёш батареяси ўлчами 20-30 см, ҳар бирининг қуввати 1,5 Вт бўлган (n) та фото-элементдан иборат. Агар оқим зичлиги G , Вт/м² бўлса, қуёш батареясининг ФИК (η) ни аниқланг.

Ечилиши:

Батарея 900 та фотоэлементдан иборат, оқим зичлиги $G = 500$ Вт/м².

Қуёш батареяси қуввати:

$$P = n \cdot 1,5$$

$$P = 900 \times 1,5 = 1350 \text{ Вт}$$

Қуёш батареяси ФИК:

$$\eta = P / (S \cdot G)$$

$$S = 0,06 \text{ м}^2 \cdot 900 = 54 \text{ м}^2$$

$$\eta = \frac{1350}{54 \cdot 500} = 0,05$$

$$\eta = 5\%$$

Қуёш элементлари фойдали иш коэффициентини аниқлаш. Қуёш элементининг фойдали иш коэффициентини билиш аҳамиятга эгадир. ФИК ни аниқлаш учун элемент (аккумулятор, ўзгармас ёки ўзгарувчан ток генератори) ички қаршилиги, электр энергияни узатиш симларининг электр қаршилигини ва қаршилиги бўлган истеъмолчи (чўғланма лампа)дан иборат электр занжирдан фойдаланамиз (3-расм).

Маълумки, 1- расмда кўрсатилган схемадаги берк занжир учун Ом қонуни:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + R_0 + r} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \varepsilon &= I(R + R_0 + r) = \\ &= I(R + R_0) + Ir = U + Ir \end{aligned} \quad (2)$$

Бунда U – ташқи занжирнинг учларидаги кучланиш тушиши. Агар $IR = U_1$, $IR_0 = U_2$ ва $Ir = U_3$ деб белгиланса, у ҳолда

$$\varepsilon = U_1 + U_2 + U_3 \quad (3)$$

(2) тенгликнинг чап ва ўнг томонларини занжирдан ўтувчи ток кучи га ва токнинг узлуксиз ўтиш вақти га кўпайтирсак, энергиянинг баланс тенгласига эга бўламиз:

$$\varepsilon It = I^2 t (R + R_0 + r) \quad (4)$$

Бу формулага қуйидаги белгилашларни киритамиз:

1. $A = \varepsilon It$ – электр зарядини берк занжир бўйлаб кўчиришда бажарилган тўла иш;

2. $A_1 = Irt$ – элемент контактларида зарядни кўчиришда бажарилган иш;

3. $A_2 = I(R + R_0)t$ – занжирнинг ташқи қисмида бажарилган иш;

4. $A_3 = IRt$ – фойдали иш.

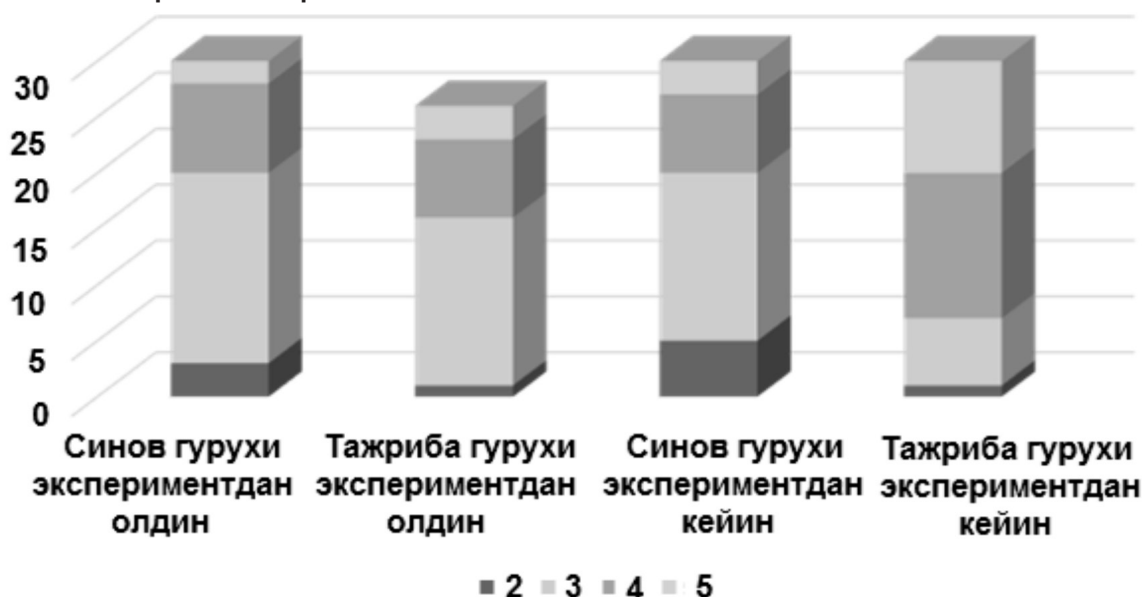
Бундан кўринадики, электр зарядини берк занжир бўйлаб кўчиришда бажарилган тўла иш қуёш элементининг ички ва ташқи занжир қисмида бажарилиши мумкин бўлган ишларнинг йиғиндисидан иборат экан, яъни:

$$A = A_1 + A_2 \quad (5)$$

Тўлиқ занжирнинг истеъмолчи қисмида бажарилган иш фойдали бўлганлигидан, элементнинг ФИК:

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{A_3}{A} \cdot 100\% = \frac{A_3}{A_1 + A_2} \cdot 100\% = \\ &= \frac{R}{R + R_0 + r} \cdot 100\% \end{aligned} \quad (6)$$

4-расм. 2018-2020 йилларда 9 мактаб 6 синф физика фанини уқитиш жараенида олиб борилган педагогик тажриба-синов ишлари натижалари



бўлади, бунда - қуёш элементининг фойдали иш коэффициенти деб аталади.

Бундан ташқари, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларидан турмушда, саноатда ва космик тадқиқотларда фойдаланишдаги ютуқ, камчиликлари ва келажакдаги истиқболлари акс эттирилган А3 форматда акс эттирилган расм ва жадваллар тайёрланди¹.

Дарс жараёнларини самарали ва мазмунли олиб борилиши учун ҳар бир мавзуга мос келадиган интерфаол метод ва усуллар ҳамда кўргазмалар танлаб олинди.

Олиб борилган тажриба-синов ишларининг статистик таҳлили қуйидаги диаграммада келтирилган (4-расм).

Олинган статистик маълумотларга кўра, қуйидаги **хулоса ва таклифлар** тақдим этилади:

1. Мақолада мактаб физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид элементар тушунчаларини шакллантиришда ўқитишнинг кўргазмалилик тамойили асосида кўргазмали воситалар, ишчи ҳолатидаги демонстрацион макетлардан фойдаланиш мето-

дикаси бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилган ва амалиётга жорий этилган.

2. Мақолада мактаб ўқувчиларида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир хусусий компетенцияларни шакллантиришнинг умумий модели тавсия этилган.

3. Қуёш элементлари фойдали иш коэффициенти аниқлашга доир амалий машғулот тавсия ишлаб чиқилган.

Таклифлар:

1. Физика фанини ўқитиш жараёнида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид таянч ва хусусий компетенцияларни шакллантиришда кўргазмали демонстрацион макетлар тузилмасидан фойдаланиш тавсия этилади.

2. Физика дарсларида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид ностандарт масалалар ва янги тажриба машғулотларидан фойдаланиш тавсия этилади.

3. Мақолада таклиф этилган методикадан фойдаланиб муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид замонавий билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш асосида ўқувчиларнинг конструкторлик ва яратувчанлик қобилиятларини ривожлантириш имкониятлари тавсия этилади.

¹ Абдиев У.Б., Исмоилов Э.О. Физика таълими дастурларида ноанъанавий энергия манбалари физик-технологик асосларини шакллантириш // "Замонавий таълим" илмий-амалий оммабоп журнали. Тошкент. 2014 йил, № 9, 38-42 б.

Адабиётлар рўйхати:

1. Колтун М.М. Оптика и метрология солнечных элементов. – М.: Наука, 1985. – 280 с.
2. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. Солнечная энергетика: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.И. Виссарионовна. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 320 с.
3. Абдиев У.Б., Исмоилов Э., Мухаммадиева Г. Олий таълим муассасалари физика таълимида “Гелиотехника ва ноанъанавий энергия манбалари” талаба танлов фанини ўқитишда янги педагогик технологиялардан фойдаланиш // “Замонавий таълим” илмий-амалий оммабоп журнали. Тошкент, 2014. № 2, 45-48 б.
4. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Физика таълимида яримўтказгичли фотоэлектрик қурилмалар ва улардан фойдаланишнинг имкониятлари // “Замонавий таълим” илмий-амалий оммабоп журнали. Тошкент, 2014. № 8, 49-52 б.
5. Абдиев У.Б., Исмоилов Э.О. Физика таълими дастурларида ноанъанавий энергия манбалари физик-технологик асосларини шакллантириш // “Замонавий таълим” илмий-амалий оммабоп журнали. 2014-йил, № 9, 38-42 б.