

В.Б. Рыстыгулова¹, А.К. Жақсылықова¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

МЕКТЕПТЕ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУҒА ЖОБАЛАУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа

Мақалада инновациялық педагогикалық технологиялар әдістерінің бірі арқылы ғылыми жобаны зерттеудің нақты мысалы келтірілген. Физика пәні бойынша оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарына жобалық әдісті қолдану моделі алынды. Ғылыми жоба моделінде жобалау алгоритмі, жобаның SMART мақсаты, жобаның қысқаша сипаттамасы, жобалау әдісі бойынша оқытудың нәтижесі бар. «Жасанды жарық көздерінің сәуле шығару спектрін зерттеу» атты ғылыми жоба қаралды. Сәулелену спектріне талдау үшін өнеркәсіпте шығарылатын және жарықтандыруға қолданылатын 5 жарық көздері таңдалды. Сәуле шығару спектрлерін зерттеу арнайы қондырғыда жүргізілді. Таңдалған жарық көздерінің спектрлерін талдай отырып, жарқырауы түрлі-түсті жарық диодтарынан сәулелену көзін құрастыру ұсынылды. Оқушылардың жобамен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру үшін 5-9 сынып оқушылары үшін физика пәнінен әр жаңа тақырыпқа жобалау әдісін қолдану ұсынылды.

Түйін сөздер: инновациялық педагогикалық технология, жобалау әдісі, физика бойынша ғылыми жоба, ғылыми жоба моделі, жобалау алгоритмі, жобаның SMART мақсаты, жобаның қысқаша сипаттамасы, жобалау әдісі бойынша оқытудың нәтижесі.

Аннотация

В.Б. Рыстыгулова¹, А.К. Жақсылықова¹

¹Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Казахстан, Алматы

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ

В статье представлен реальный пример исследования научного проекта с использованием одного из методов инновационных педагогических технологий. Получена модель применения проектного метода к научно-исследовательским работам школьников по физике. Модель научного проекта содержит алгоритм проектирования, SMART цель проекта, краткое описание проекта, результат обучения по методу проектирования. Рассмотрено научный проект на тему «Исследования спектра излучения искусственных источников света». Для анализа спектра излучения были выбраны 5 источников света, которые выпускаются промышленно и применяются для освещения. Исследования спектров излучения проводилось на специальной установке. Анализируя спектральные линии выбранных источников света, предложено сконструировать источник излучения из светодиодов различного цвета свечения. Рекомендуется для развития у учащихся навыков работы над проектом, чтобы учителя-предметники использовали метод проектирования для каждой новой темы по физике для учащихся 5-9 классов.

Ключевые слова: инновационная педагогическая технология, метод проектирования, научный проект по физике, модель научного проекта, алгоритм проектирования, SMART цель проекта, краткое описание проекта, результат обучения по методу проектирования.

Abstract

APPLICATION OF THE DESIGN METHOD IN TEACHING PHYSICS AT SCHOOL

Rystygulova V.B.¹, Zhaksylykova A.K.¹

¹Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Kazakhstan, Almaty

The article presents a real example of research of a scientific project using one of the methods of innovative pedagogical technologies. The model of application of the project method to research works of schoolchildren in physics is obtained. The scientific project model contains the design algorithm, SMART project goal, brief description of the project, and the result of training in the design method. A scientific project on the topic «Research of the radiation spectrum of artificial light sources» is considered. For the analysis of the radiation spectrum, 5 light sources were selected, which are manufactured commercially and are used for lighting. Studies of radiation spectra were carried out on a special installation. Analyzing the spectral lines of the selected light sources, it is proposed to construct a radiation source from LEDs of different colors. It is recommended that subject teachers use the design method for each new physics topic for students in grades 5-9 to develop their project skills.

Keywords: innovative pedagogical technology, design method, scientific project in physics, science project model, design algorithm, SMART project goal, brief description of the project, the result of learning in the design method.

Педагогикалық үрдістегі инновация – педагог пен білім алушылардың бірлескен қызметін ұйымдастыруда оқыту мен тәрбиенің мақсаты мен мазмұнына, әдістеріне жаңашылдық енгізуді білдіреді. Заманауи білім берудің алдында тұрған мақсаттар мен міндеттер өзгеруде. «Білімді меңгеруден» екпін «құзыреттілікті» қалыптастыруға ауыстырылады, жеке тұлғаға бағытталған тәсілге қайта бағдарлану жүргізілуде; мектептер заманауи компьютерлермен, электрондық ресурстармен, Интернетке қолжетімділікпен қамтамасыз етілуде. Осының барлығы оқу үрдісіне жаңа педагогикалық технологияларды енгізуге ықпал етеді, сондықтан практикалық маңызды бар жоба тақырыбы өте өзекті. Инновациялық педагогикалық технологиялар арасында негізінде танымдық дағдыларды дамыту, өз білімдерін өздігінен құрастыру, ақпараттық кеңістікте бағдарлану, сыни және шығармашылық ойлауды дамыту, мәселені көре білу, оны тұжырымдау және шеше білу жататын жобалау әдісі ерекше орын алады [1]. Жобалау әдісін жүзеге асыруға нақты мысал келтірейік. 9-сынып үшін «Жасанды жарық көздерінің сәулелену спектрін зерттеу» тақырыбы таңдап алынды [2]. Әуелі жобалау алгоритмі жасалады:

Жобалау алгоритмі

Пәні: Физика

Бағыты: Жаратылыстану

Тақырыбы: Жасанды жарық көздерінің сәулелену спектрін зерттеу

Мәселесі: Спектрі күн сәулесіне жақын энергия үнемдегіш шам құрастыру

Жобаның түрі: зерттеушілік

Өнімі: Жарқырауы түрлі түсті жарық диодтарынан құрастырылған сәулелену көзі (шам)

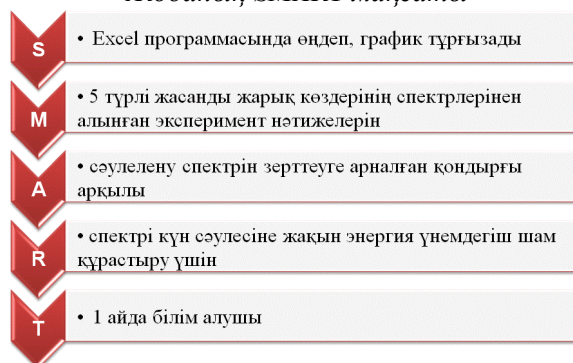
Құралы: Сәулелену спектрін зерттеуге арналған құрылғы

Тапсырыс беруші: Мектептің физика үйірмесі

Жобаның орындалу мерзімі: Орташа мерзімді (1 ай)

SMART мақсат қою. Әрине, мақсат қоюдың әртүрлі жолдары бар. Солардың ішіндегі SMART деген әдісімен бөліскім келеді. Ол тиімді, әрі жетуге оңай мақсат қоюға арналған. Қысқаша айтқанда, ол қойылған мақсат нақты (Specific), өлшене білетін (Measurable), әрекетке негізделген (Action-oriented), қол жетімді (Realistic) және уақытпен шектеулі (Time-bound) болуы тиіс деген қағидалар [3]. Ал енді осы жобаның SMART мақсатын жазайық:

Жобаның SMART мақсаты



Жобаның қысқаша сипаттамасы жобаның мақсаты мен міндеттерінен, зерттеу нысаны мен пәнінен, жобаның болжамынан тұрады. Олардың әрқайсысы белгілі бір сұрақтарға жауап береді (1-кестені қараңыз).

Кесте 1. Жобаның қысқаша сипаттамасының құрылымы

Жобаның мақсаты (жобаның өнімі!) біреу	Нәтижесінде неге қол жеткіземіз?
Жобаның міндеттері (бірнешеу)	Мақсатқа жету үшін не істеу қажет?
Зерттеу нысаны	Проблемадан шығу үшін нені зерттеу қажет?
Зерттеу пәні	Нысанды қай қырынан қарастырамыз?
Зерттеудің болжамы (гипотезасы)	Мүмкін болатын нәтижені болжау. Егер ... , онда ... , нәтижесінде
Жобаның сипаттамасы	Жобаның негізгі идеясы қандай және ол қалай жүзеге асырылады?

Жобаның қысқаша сипаттамасы

Мақсаты: Спектрі күн сәулесіне жақын энергия үнемдегіш шам құрастыру.

Міндеттері:

- Жасанды сәулелену көздерінің спектрлік құрамын оқып-зерттеу;
- Спектрлік талдау жасауға жарықтандыруға қолданылып жүрген өндірістік шамдарды таңдау;
- Сәулелену спектрін зерттеуге арналған қондырғыны оқып-зерттеу;
- Жасанды жарық көздерінің сәулелену спектрінің графиктерін тұрғызу және Күн спектрімен салыстыру;
- Қорытынды жасау.

Зерттеу нысаны: өндірісте шығарылатын және жарықтандыруға қолданылатын әртүрлі жарық көздері.

Зерттеу пәні: Өндірістік жарық көздерінің спектрлерін алу.

Болжамы (гипотезасы): Егер толқын ұзындықтары 435, 490, 545, 590 нм сәуле шығаратын жарық диодтары бар болса, онда энергия үнемдегіш жарықтандыру көзін алуға болады. *Нәтижесінде* күннің спектріне жақын спектр беретін жарық диодтарының жиынтығын құрастыруға болады.

Жоба бойынша оқытудың нәтижесінің құрылымы төмендегідей. Жобаның мәселесі қойылып, оған тапсырма беріледі.

Жоба бойынша оқытудың нәтижесі

Пәні: Физика

Тақырыбы: Жасанды жарық көздерінің сәулелену спектрін зерттеу

Мәселе. Көрінетін жарық диапазонындағы электромагниттік толқын шығаратын бірнеше жасанды жарық көздерінің спектрлік құрамына зерттеу жұмыстарын жасап, олардың әрқайсысын Күннің сәулеленуімен салыстыра отырып, әр түрлі толқын ұзындықтағы жарық диодтарынан спектрі күн сәулесіне жақын энергия үнемдегіш шам құрастыруға болатынын оқып-зерттеңіздер.

Тапсырма: Жобаны жүзеге асыру үшін сәулелену спектрін зерттеуге арналған арнайы қондырғы орнатыңыздар. Ол үшін әмбебап шағын монохроматор (МУМ) (1), сәулені қабылдағыш пен қабылданған сигналды күшейткіш (2), күшейткішті қуаттандыру блогы (3) және жарықталынуға тура пропорционал болатын күшейткіштен шығыс кернеуді тіркейтін цифрлы вольтметрден (4) тұратын схеманы 1-суреттегідей жинаңыздар.



Сурет 1. Сәулелену спектрін зерттеуге арналған қондырғы. 1 – әмбебап шағын монохроматор (МУМ), 2 – сәулені қабылдағыш пен қабылданған сигналды күшейткіш, 3 – күшейткішті қуаттандыру блогы, 4 – цифрлы вольтметр

Сол арқылы төменде көрсетілген 5 түрлі жасанды жарық шамдарына зерттеу жасап, күннің сәулелену спектрімен салыстыру жүргізіңіздер:

- Қуаты 100 Вт болатын кәдімгі қыздыру шамы;
- Қуаты 20 және 70 Вт болатын галоген шамдары;
- Қуаты 20 Вт болатын Camelion энергия үнемдегіш люминесценттік лампа;
- Қуаты 2,5 Вт болатын Uniel жарық диоды шамы;
- Автомобиль фарына орнатылған ксеонды шам.

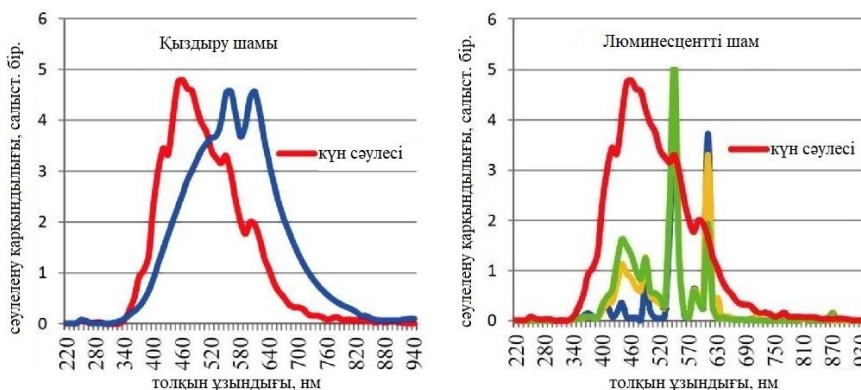
Спектрлерді зерттеу барысында төмендегідей қорытындылар жасалды:

- Күн спектрі жылулық сәулеленуге жақын;
- Қыздыру шамының (оның ішінде галоген шамының) спектрі жылулық болып табылады, бірақ сәулелену максимумы ұзын толқынды аумаққа ығысқан (2-сурет);
- Люминесцентті шам люминофор мен шам «атмосферасына» кіретін әртүрлі атомдарға тән айқын спектрлік сызықтарға ие (2-сурет);

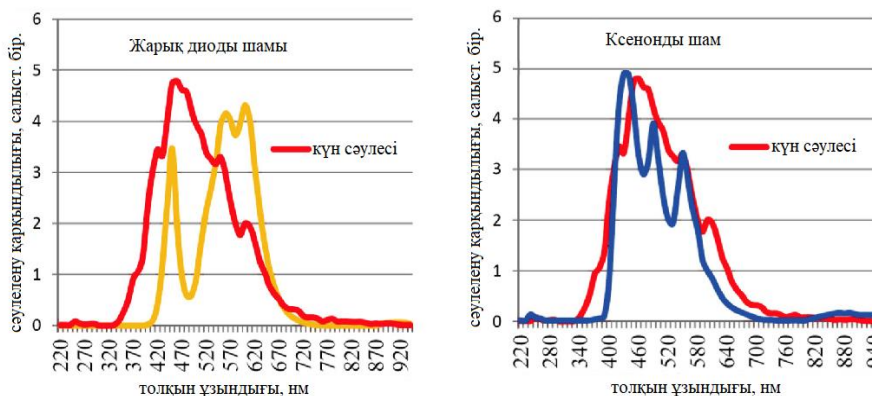
- RGB технологиясы бойынша орындалған жарық диодының жарқырауы жылулық сәулеленуден аулақ және қызыл, жасыл, көк түстерге сәйкес келетін үш максимумы бар (3-сурет).

Күн жарығына біршама жақын келетін ксенонды шамның сәулеленуі, бірақ спектріндегі 470, 530 және 590 нм толқын ұзындықтарда сәйкессіздіктер байқалады (3-сурет). Ксенонды шамдарды ғимаратты жарықтандыруға қолданбайды, себебі олар үшін жүргізу-реттеу аппаратурасы өте қымбат және электр желісіне қатысты кейбір шарттарды орындауды талап етеді.

Алынған эксперименттік нәтижелер



Сурет2. Күн спектрімен салыстырылған қыздыру шамы (галоген шам) мен люминесцентті шам спектрлері



Сурет3. Күн спектрімен салыстырылған жарық диоды шамы мен ксенонды шам спектрлері

5 түрлі жасанды жарық шамдарына талдау жасай келе, жарқырауы түрлі-түсті жарық диодтарынан сәулелену көзін құрастыруға ұсыныс жасалды. Ол үшін жарықтылығы реостат көмегімен реттелетін 6 түрлі жарық диоды алынды. Құрастырылған сәулелену көзі 4-суретте келтірілген спектрді берді.



Сурет4. Күн спектрімен салыстырылған жарық диоды жиынтығы шамының спектрлері

Графиктен көріп тұрғанымыздай, толқын ұзындықтары 435, 490, 545, 590 нм сәуле шығаратын жарық диодтары бар болса, спектрі күн спектріне жақын болатын шамды құрастыруға болады. Сонымен, заманауи жартылай өткізгішті индустрияның дамуы спектрі күн спектріне жақын тиімді энергия үнемдегіш жарықтандыру көзін бере алады. Мұндай шамдарды тұрмыста бөлмені жарықтандыруға қолданып қана қоймай, күн сәулесі жеткіліксіз болатын жағдайларда жылыжай шаруашылықтағы өсімдіктердің өсуіне қолдануға болады.

Мақаланы қорытындыласақ, физика пәнінен зерттелетін тақырыпқа жоба әдісін қолданудың нақты моделі келтірілді. Кез келген зерттеу жұмысын осы модель бойынша орындауға болады. Көбінесе ғылыми-зерттеу жұмысын орындауды жоғарғы сынып оқушыларына тапсырады, бірақ олардың жұмыстарының нәтижесі жоғары болмайтындығын көріп жүрміз. Сондықтан ғылыми-зерттеу дағдыларын қалыптастыруды орта буын 5-9 сынып оқушыларынан бастаған дұрыс. Қазіргі уақытта жаңартылған білім беру мазмұнына байланысты оқушылардың өзіндік жұмыстарына көп көңіл бөлінеді. Егер физика пәнінің мұғалімдері 5-9 сынып оқушыларына әрбір жаңа тақырыпқа осы жобалау әдісін қолданса, онда оқушыларда жобамен жұмыс жасау дағдысы қалыптасар еді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 Алыкова Л.В. *Метод проектов и его использование в образовательном процессе* // Центр педагогических инноваций им. К.Д. Ушинского «Новое образование», Коломна 2014. URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2014/12/20/proekt-po-teme-metod-proektov-i-ego-ispolzovanie-v-obrazovatel'nom>

2 Смирнов Н.Ю., Беликов И. *Исследования спектра излучения искусственных источников излучения* // Потенциал. Математика. Физика. Информатика № 09 (93) 09.2012. С. 39-42

3 Кадырова А.С. *SMART мақсат: дұрыс бағдар – нақты нәтиже. «Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ-ның филиалы Батыс Қазақстан облысы бойынша педагогикалық қызметкерлердің біліктілігін арттыру институты.* URL: <http://zkoipk.kz/kz/2015smart2/1500-conf.html>

References:

1 Alykova L.V. (2014) *Metod proektov i ego ispol'zovanie v obrazovatel'nom processe* Centr pedagogicheskikh innovacij im. K.D. Ushinskogo «Novoe obrazovanie», Kolomna. URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2014/12/20/proekt-po-teme-metod-proektov-i-ego-ispolzovanie-v-obrazovatel'nom>

2 Smirnov N.Ju., Belikov I. (2012) *Issledovaniya spektra izlucheniya isskustvennyh istochnikov izlucheniya* Potencial. Matematika. Fizika. Informatika № 09 (93) 39-42.

3 Kadyrova A.S. *SMART maksat: durys bagdar – nakty natizhe. «Orleu» biliktilikti arttyru ul'tyq ortalygy» AK-nyn filialy Batys Kazakhstan oblysy bojnsha pedagogikalyk kyzmetkerlerdin biliktiligin arttyru instituty.* URL: <http://zkoipk.kz/kz/2015smart2/1500-conf.html>