

Міністерство освіти і науки України
Тернопільська спеціалізована школа I-III ступенів №3
з поглибленим вивченням іноземних мов

Проблемно-інтегрований урок
**«Розумний» будинок – примха чи
необхідність?**

вчитель фізики
Орлова Наталія Василівна

Тема. «Розумний» будинок — примха чи необхідність?

Мета: поглибити знання учнів про теплові явища, енергозбереження; ознайомити з досягненнями українських учених у галузі енергозбереження; розвивати інтерес до науки, вміння самостійно працювати з науково-популярною та довідниковою літературою; виховувати економічне й екологічне мислення, почуття патріотизму, вміння раціонально використовувати енергоресурси, прагнення до поповнення знань.

Тип уроку: урок узагальнення й систематизації знань.

Обладнання: плакат «Добрі побутові звички», виставка теплоізоляційних матеріалів, виставка творчих робіт учнів «Мій будинок».

Методичні поради. За два тижні до уроку запропонувати учням підготувати творчу роботу «Мій будинок». Для оформлення кабінету підготувати плакати, використавши висловлювання: «Енергозбереження — нове джерело енергії», «Щоб бути успішним у житті, треба довести, що ти вмієш щось зробити. Людині, яка вже досягла чогось у житті, — довіряють і дають усе нові й важчі завдання» (Ігор Богачевський), «Знання лише тоді знання, коли вони здобуті зусиллями свого розуму, а не пам'яттю» (Л. Толстой).

Хід уроку

I. Організаційний момент

II. Вступне слово вчителя

Життя людини складне й багатогранне. Багато несподіванок чекає на кожного з вас. Будуть і радості, удачі, траплятимуться й неприємності. Але як добре після напруженого дня повернутися в приємний і затишний дім, де завжди є затишок і тепло, де приємно і комфортно. Коли ви підростете, можливо, схочете збудувати свій дім. Яким йому бути в наш час? Які найкращі технології й матеріали використати? Якщо в естетичному оформленні можна покластися на свій смак, то у виборі матеріалів потрібна порада фахівця.

«Розумний» будинок, «інтелектуальна» будівля — подібні фрази все частіше з'являються в друкованих засобах масової інформації та в рекламних матеріалах різних компаній. Що це — гасла, маркетинговий трюк, перспективні розробки майбутнього чи певна реальність, уже сьогодні доступна й необхідна в Україні? Не будемо чіпати проектів далекого майбутнього, а спробуємо розібратися в тому, що ми можемо мати вже сьогодні.

У нас у гостях професор Інституту енергозбереження та енергоменеджменту ТДТУ, провідний спеціаліст приватного підприємства «Енерготехніка», представники однієї з перших енергетичних бригад, журналісти. Після виступу можна ставити запитання, які виникають у вас із приводу теми доповіді. Слово нашим гостям.

III. Повідомлення учнів

Професор ТДТУ. Будь-який будинок складається з будівельних

конструкцій та різних інженерних систем: електро-, газо- та водопостачання, опалювання, вентиляції й кондиціонування повітря, освітлення тощо. Будівельним конструкціям і матеріалам останніми роками приділяють багато уваги щодо їх зносостійкості, здатності зберігати енергію та інших властивостей. Ця частина будинку суттєво не змінюється за час експлуатації і є постійною складовою вартості проживання. А це не просто — витрачається енергія, забруднюється атмосфера, інженерне обладнання виходить із ладу і його треба ремонтувати. Іншими словами, значна частка витрат на проживання припадає на змінну складову, яку більшість людей майже не контролює. Причин цього досить багато: зайнятість своїми повсякденними проблемами, нелюбов до техніки, відсутність професійної підготовки й навичок експлуатації інженерних систем, а також відсутність безпосередньої економічної зацікавленості у правильній та ефективній експлуатації будинку («не моє»).

У такій ситуації, звичайно, непогано було б мати такого собі помічника, який узяв би на себе всі турботи щодо забезпечення економного, комфортного та безпечного проживання в будинку й при цьому не набридав би мешканцям незрозумілими для них питаннями й не заважав просто жити. Отже, будинок має стати «РОЗУМНИМ», тобто за допомогою спеціальної системи управління (СУ) має:

- **«відчувати»**, що відбувається всередині і зовні його;
- **«реагувати»** таким чином, щоб забезпечити раціональні, безпечні й комфортні умови перебування в ньому людей, звівши при цьому до мінімуму споживання енергії та енергоресурсів;
- **«об'єднувати»** всі інженерні й комунікаційні підсистеми в єдиний злагоджений організм;
- **«взаємодіяти»** з людьми за допомогою простих і легкодоступних засобів спілкування.

Але на це потрібні кошти, тому кожен власник сам має визначити, наскільки він цінить свій комфорт і безпеку. Є два типи ставлення до «розумності» будинку:

- **«об'єктивний»** — СУ має враховувати й економити ресурси, виправдовуючи таким чином своє існування;
- **«суб'єктивний»** — щось на кшталт «хочу, й байдуже чому».

«Додати розуму» будинку досить складно. По-перше, треба забезпечити повний облік споживання ресурсів, бо інакше не можна визначити ефективність вкладень. По-друге, основне інженерне обладнання (казан, холодильну машину, прилади освітлення тощо) слід зробити керованим, тобто без втручання людини. По-третє, визначити, якими датчиками і сенсорами треба його обладнати, щоб фіксувати процеси, що відбуваються, й мати змогу віддавати певні команди. І нарешті, необхідно знати технологію, яка забезпечила б мінімальні початкові витрати при створенні «розумного» будинку, давала б змогу легко змінювати конфігурацію й логіку роботи, додавати нові фрагменти без особливих витрат на переконфігурацію і ремонтні роботи.

Технологія **EIB —European Installation Bus—** Європейська інсталяційна шина — цілком відповідає цим вимогам. Її розробили як повністю децентралізовану систему управління для комутації електричних навантажень, контролю й управління мікрокліматом, комплексної безпеки в різних видах споруд. За її допомогою здійснюють моніторинг і керують різними процесами в помешканні, а також управляють пожежно-охоронною сигналізацією і т. ін.

Принципи будови EIB-систем дають змогу на 20 % знизити початкові й експлуатаційні витрати за рахунок оптимізації конфігурацій кабельних систем, використання одних і тих самих джерел і реєстраторів подій у різних функціональних підсистемах будівлі.

Основними завданнями СУ є:

- автоматично (за часом/датою, за сигналами від датчиків) відключати, переводити в черговий стан ті пристрої і прилади, якими не користуються мешканці в будинку та на прилеглий до нього території саме в цей час;

- стежити за станом інженерного обладнання та режимами надходження енергоресурсів у будинок, щоб оперативно реагувати на нештатні ситуації й мінімізувати можливі збитки;

- реагувати на зміни вартості одиниці енергії впродовж доби шляхом автоматичного перемикавання на економніше джерело енергії і вмикати не критичні для забезпечення умов життя споживачі енергії (наприклад, активізувати пральну машину в періоди, коли вартість електроенергії є мінімальною). За допомогою такої системи управління можна:

- вдвічі скоротити витрати електроенергії за рахунок управління освітленням;

- зеконормити до 30 % енергії за рахунок регулювання опалювання в кожній кімнаті окремо;

- на 50 % зменшити кількість енергії при індивідуальному регулюванні вентиляції та кондиціонуванні повітря.

Журналіст 1. Усе, що ми почули, дуже цікаве. Але що ми можемо зробити зараз для покращення ситуації?

Професор. Метою мого виступу було показати, наскільки в наш час потрібні людині знання, а ви маєте можливість учитися і не допускати подібних помилок у майбутньому. А з порадами, які можна використати вже сьогодні, вас ознайомлять мої колеги.

Спеціаліст ПП «Енерготехніка». Нині все популярнішим напрямком теплопостачання так званих елітних будинків стає використання сучасних енергоефективних технологій із використанням котлів закордонного виробництва. Часто в розрахунки, які проводяться для вибору того чи іншого обладнання, проєктанти закладають подвійну норму виробництва теплової енергії, що, відповідно, позначається на вартості обладнання, на обсязі споживання газу, дизельного палива тощо. що чимало проєктантів не мають сучасного бачення та уявлення про енергозберігаючі будинки або і взагалі про енерговитрати. Наведу приклад. До нас звернувся замовник, який хотів установити додаткове обладнання для теплопостачання будинку, оскільки

температура в приміщенні в зимовий період не перевищує 12 °С. Перше, що ми запропонували, — зайнятися ізоляцією стін, оскільки дуже ймовірно, що саме через них будинок має величезні тепловитрати. Замовник переконав нас у тому, що ізоляцію стін здійснено чудово, а ось установлений у приміщенні котел італійського виробництва не забезпечує закладених проектантами характеристик. До того ж, кожні два місяці засмічується димар, немає тяги. Як з'ясувалося, в усьому будинку замість звичайних радіаторів для опалювання використовують труби діаметром 75—100 мм по всьому периметру. Отже, італійський котел працює вхолосту, оскільки температура на вході — 90 °С, а на виході — 88 °С. При цьому дизельного палива спалювали набагато більше, оскільки дизельний пальник було настроєно на певні витрати. В цьому приміщенні не було споживання теплоти, все перетворювалося на сажу. Проектанти в цьому випадку діяли не грамотно, коли запропонували таку схему опалювання приміщення.

Гаряче водопостачання й опалювання — це комплексна проблема, й усі деталі мають значення, починаючи з котла й закінчуючи розмірами і типом радіаторів. Сучасні низькотемпературні й економічні системи опалювання потребують доброї теплоізоляції стін, теплозберігаючих вікон і дверей. Лише в цьому разі споживач матиме економічне, екологічне та комфортне помешкання.

Журналіст 2. Як ви покажете проектантам, що можна вдвічі і більше зменшити споживання палива й при цьому отримати той самий ефект?

Спеціаліст. Нам важко сперечатися з проектними інститутами. Коли в мене є замовлення на модернізацію системи опалення в якому-небудь багатоповерховому або приватному будинку, ми закладаємо в проект сучасні технічні рішення, зокрема й використання сонячних систем, теплових насосів.

Часто виявляється, що в будинок заздалегідь закладено зайве обладнання, а якщо додати в систему котельні сонячну установку, потужність котла, закладена проектантом, виявляється завищеною втричі.

Журналіст 3. Фактично ви пропонуєте комбінований варіант — використання енергії Сонця для роботи котелень.

Спеціаліст. Нині ми проектуємо будинок у районі, де немає газопостачання. Оцінивши всі наявні можливості, ми дійшли висновку, що потрібно встановити дизельний котел і використати додатково сонячну систему. За її допомогою ми плануємо зекономити понад 50 % палива, необхідного для сезону. Тому наша установка окупиться не більш як за два роки.

Ви вже знаєте, що сонячна енергія — це екологічно чисте й дешеве джерело енергії, і ми просто зобов'язані якнайширше його використовувати і пропагувати.

Усі будинки частково нагріваються Сонцем, але існують проекти, які дають змогу максимально використовувати це джерело енергії. Таким чином значно знижується оплата за користування енергоносіями. В таких будинках встановлені більші вікна на стороні, освітленій полуденним сонцем, і набагато менші на протилежній, більш прохолодній стороні. У деяких

будинках жалюзі з теплоізоляційних матеріалів закриваються на ніч, що зберігає частину теплоти, накопиченої за день. Я вже не кажу про теплоізоляційні вікна і двері. Все це пасивна сонячна технологія.

Сонячна енергія може використовуватися для водяного опалення будинків. Промені Сонця нагрівають воду всередині плоских колекторних панелей. Ці панелі зазвичай встановлюють на даху будинку під певним кутом, щоб уловлювати максимальну кількість прямих сонячних променів. Холодна вода протікає в цих панелях

і нагрівається. А ще енергію Сонця можна перетворити в електричну, акумулюючи її, і використовувати для забезпечення будинку електроенергією. Перші такі будинки з сонячними акумуляторами вже є.

Ще кілька слів хочеться сказати про альтернативні види ізоляції. Ви напевно знаєте, що найпопулярнішим різновидом ізоляційного матеріалу є мінеральна вата, яка виготовляється зі скловолокна. Проте є альтернативні матеріали, набагато екологічно безпечніші, й до того їх можна виготовляти з вторинної сировини: паперова вата, перліт, ізоляційні матеріали з льону та конопель.

Волонтер (представник енергетичної бригади). Дослідження засвідчили, що середня статистична родина витрачає на оплату рахунків за квартиру близько 50 % сімейного бюджету. Для порівняння: в Англії «паливно бідною» вважається сім'я, яка витрачає на енергію 5 % свого бюджету. Становище ускладнюється тим, що стан житлових і громадських будівель в Україні не найкращий. Системи опалення застаріли. Наслідками погано розроблених проектів будівель у 60-ті роки є надмірні втрати енергії. Втрати теплоти крізь стіни будинків у середньому становлять 21,6 %, крізь вікна — 26,6 %.

Проблема енергозбереження є актуальною не лише для України. У 1994 р. з'явилися «Міжнародні енергетичні бригади». Це громадський неприбутковий проект, що ґрунтується на місцевій ініціативі та добровільній праці. Його суть — дешеве та доступне енергозбереження для всіх. Його ініціаторами були чеські активісти, які запропонували дешеві й ефективні методи підвищення енергоефективності. Вони довели, що альтернатива дорогій та небезпечній атомній енергетиці є, і це — енергозбереження. Нині проект діє у Словаччині, Угорщині, Болгарії, Македонії та Грузії. Наводимо результати проведених робіт:

- у Чехії — зменшення рахунків за енергію на 10—30 %;
- у Болгарії — зменшення використання палива на 33 %;
- у Грузії — підвищення температури в будинках на 3—5 °С;
- на всіх об'єктах — зменшення шуму, пилу та бруду.

Українські енергетичні бригади з'явилися в 1998 р. Вони заохочують та навчають добровольців простих і практичних засобів енергозбереження. Метою проекту є не лише утеплення помешкань, а й зацікавлення населення, громадських активістів та представників влади питаннями енергозбереження, поширення практичних навичок, розробка методики оцінки різноманітних заходів енергозбереження, партнерство з представниками малого бізнесу,

громадськими організаціями, інформаційна робота з населенням і пресою. Енергетичні бригади обрали прості й дешеві заходи: ремонт вікон і дверей; заміна розбитих шибок; заповнення проміжків між склом і рамою замазкою або силіконом; наклеювання на двері матеріалів, що затримують протяги. Вся робота виконується силами волонтерів, яких навчають досвідченіші члени бригади.

Заходи щодо енергозбереження зменшують залежність від дорогого палива, сприяють підвищенню рівня життя найменш захищених категорій населення, уповільнюють темпи забруднення довкілля. А вибрані енергетичними бригадами методи є простими й доступними для всіх.

Журналіст 4. Усе це дуже добре. Але що порадите нам?

Волонтер. Ви запитуєте, де можна економити? З усієї споживаної в побуті енергії ледь частка — 79 % — припадає на опалювання приміщень, 15 % енергії витрачається на теплові процеси (нагрівання води, приготування їжі тощо), 5 % енергії споживає електрична побутова техніка й 1 % енергії витрачається на освітлення, радіо та телевізійну техніку.

Що таке 1 кВт • год енергії? 1 кВт • год енергії забезпечує:

- 50 год слухати радіо;
- 110 год голитися електробритвою;
- 17 год свічення 60-ватної лампи;
- 12 год роботи кольорового телевізора;
- 2 год пилососити;
- прийняти 5-хвилинний душ;
- нагріти на 6 градусів повну ванну води (150л).

Опалювання

То як же зменшити витрати на опалювання і не змерзнути?

Ми не можемо вплинути на погоду, але все ж маємо можливість значно зменшити витрати на опалювання. Зміна звичок, свідоме ставлення до споживання енергії, поліпшення ізоляції та реконструкція опалювальної системи, регулювання температури дають змогу заощадити до 50 % усієї необхідної для обігрівання приміщень енергії.

З погляду медицини, найсприятливіша для здоров'я температура в приміщеннях — від 18 до 20 °С. Зниження температури на 1 °С дасть змогу заощаджувати 5 % енергії на опалення. Тому намагайтеся уникати перегріву приміщень. Якщо температура приміщень становить 20 °С, то витрати енергії на обігрівання на 20 % менші, ніж при температурі 24 °С.

Ви можете поліпшити внутрішню ізоляцію зовнішніх стін ваших квартир (пінопластові плити, дерев'яні панелі, алюмінієва фольга, гіпсовий картон, повсть, товсті текстильні покриття).

Переваги:

- це найдоступніший і найдешевший спосіб ізолювати житло;
- цю роботу можна провести поетапно (спочатку ніші за батареями, потім холодні кути, стеля);
- внутрішня ізоляція не зазнає впливу погоди;
- ізольовані зсередини приміщення швидко нагріваються.

Дотримуючись наведених нижче заходів, ви можете ефективніше використати теплову енергію:

- закривайте штори на ніч, щоб крізь вікно не «випаровувалася» теплота;
- якщо ваша квартира обладнана індивідуальними лічильниками теплоти і регулювальниками подачі теплоти (термостатами), то ви можете частково або повністю відключити подачу теплоти на ніч або коли йдете з дому. Відключайте її, коли провітрюєте приміщення;

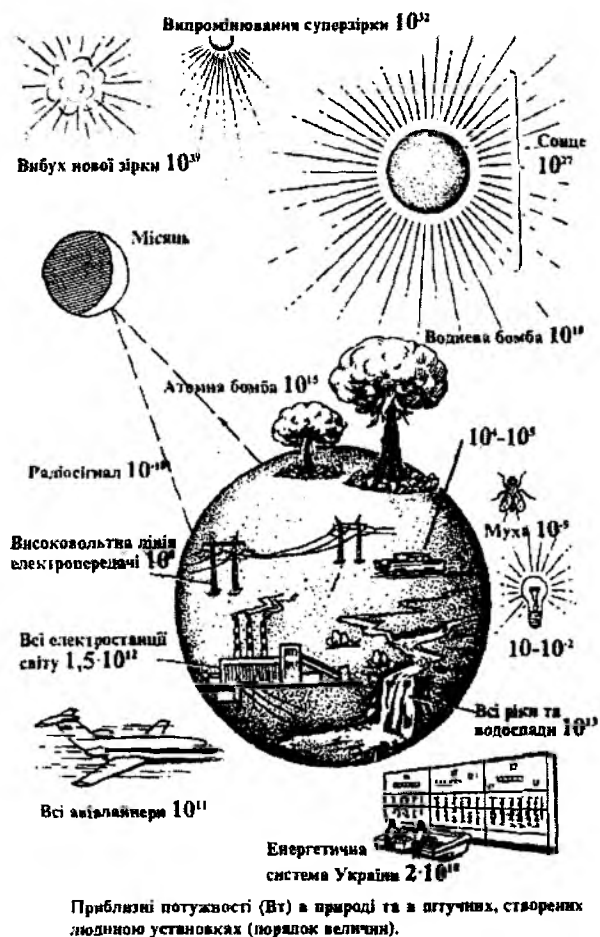
- надто довгі штори та меблі біля радіаторних батарей помітно зменшують ефективність опалювання, тому бажано, щоб простір навколо радіаторів був вільним.

Провітрювати приміщення рекомендується якомога частіше, а вікна відчиняти ненадовго. Коли ви відчиняєте вікна надовго, ви втрачаєте теплову енергію, котра дорого коштує, й надто охолоджуєте стіни і стелю.

Коли ви часто провітрюєте приміщення взимку, ви просто обігріваєте вулицю й викидаєте гроші. Цей метод не прийнятний для зменшення «сухості» повітря у приміщенні. Якщо ви повісите на батарею випарник з водою, то почуватиметеся добре й за зниженої температури.

IV. Заключне слово вчителя

Ви сьогодні прослухали розповіді фахівців, почули чимало цікавої інформації. Можливо, у вас виникне бажання самостійно прочитати про сучасні технології детальніше, можливо, хтось скористається порадами спеціалістів і спробує застосувати набуті знання на практиці. А ще сподіваюся, що в майбутньому ваш будинок чи квартира будуть дуже «розумними» та економними, даруватимуть вам радість і затишок.



При опаленні:

