

Управління освіти Голосіївської районної в місті Києві
державної адміністрації
Районний науково-методичний центр

Методична розробка на тему:

**Міжпредметна інтеграція як основа сучасної
STEM-освіти
(фізика, астрономія, хімія та трудове
навчання)**

Матеріали автора
методичної розробки

**Лактіонової Ірини
Миколаївни**

учителя трудового навчання
ліцею „Голосіївський” №241
міста Києва

Київ 2021 рік

Зміст

I. Вступ.	3
II. Основна частина.	4
1. Теоретичні основи використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики.	4
2. Міжпредметний зв'язок фізики та трудового навчання.	5
3. Способи використання профорієнтаційного матеріалу при навчанні фізиці.	6
4. Зв'язок курсу фізики та хімії.	8
5. Проектна діяльність на уроках фізики і трудового навчання.	9
6. Інтеграція фізики і трудового навчання в позаурочний час.	10
7. Інтеграція фізики і астрономії .	10
III. Висновок	11
Література	12
Додаток 1	13
Додаток 2	18
Додаток 3	24
Додаток 4	27
Додаток 5	28
Додаток 6	43

I. Вступ

В наш час відбуваються зміни у системі освіти. Однією з актуальних проблем є реалізація STEM-освіти в школі. Удосконалення навчально - виховного процесу школи вимагає здійснення мети всебічного розвитку особистості на основі комбінації найрізноманітніших видів діяльності учнів. Виникає необхідність у тому, щоб пізнання, праця, гра, спілкування в навчальному процесі своєю єдністю сприяли б формуванню активної, творчої особистості.

Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки, технології, технічну творчість та математику. На базі природничо-наукового компонента навчання та інноваційних технологій STEM-освіта активно розвиває творчу складову особистості та критичне мислення. За STEM-методикою, в центрі уваги знаходиться проблема або практичне завдання, учні знаходять шляхи вирішення не теоретично а безпосередньо шляхом спроб та помилок. Тобто велике значення має практичне застосування отриманих знань. Навчання стає не просто передачею знань від вчителя до учнів, а способом розширення світогляду. STEM-освіта символізує початок нової епохи – відмову від застарілої предметної системи на користь інтегрованого навчання. Інтеграція різних навчальних предметів є основою STEM-освіти.

На сучасному етапі значне місце відводиться інтегрованим урокам. Інтегрований урок - це урок, який проводиться з метою розкриття загальних закономірностей, законів, ідей, теорій, відображених у різних науках і відповідних їм навчальних предметах.

Особливість інтегрованих уроків у тому, що один вчитель одночасно застосовує навчальний матеріал споріднених тем кількох предметів. Потенціал інтегрованих уроків реалізується за таких умов: правильне виділення міждисциплінарних об'єктів вивчення; раціонально організована робота вчителів у процесі підготовки до занять; узгодженість дій учителів та учнів у процесі проведення уроків, активізація пізнавальної діяльності учнів на всіх

етапах уроку, використання різних форм навчальної діяльності й забезпечення послідовності між ними; оперативне використання зворотного зв'язку з метою регулювання педагогічного процесу.

Отже, інтегроване навчання - це навчання, яке цілісно забезпечує пізнавальну спрямованість особистості школяра, формує креативну та розумову діяльність учня, створюючи умови для самореалізації особистісного потенціалу та саморозвитку.

Використання міжпредметних зв'язків сприяє формуванню в учнів цілісної картини світу; подоланню предметної інерції мислення та розширенню світогляду; узагальненню природно-наукових понять; пізнавальної активності, самостійності та зацікавленості у навчанні.

II. Основна частина.

1. Теоретичні основи використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики.

Педагогічний досвід говорить, що при реалізації МПЗ учнів слід навчати застосуванню законів науки для пояснення питань техніки і виробництва. Широкий вибір прикладів з техніки до кожного закону фізики змушує чітко визначити критерії відбору таких прикладів для ілюстрації технічного застосування фізики. Вони повинні задовольняти наступним вимогам : - органічно входити в навчальний матеріал, що вивчається на уроках фізики та ілюструвати фізичні поняття, не порушуючи логіку вивчення предмету - з достатньою повнотою розкривати тільки основні,принципові з точки зору фізики явища,без деталізації навіть дуже важливої для техніки. Оскільки програма з фізики має свою логіку побудови розгляд в ній питань техніки і технології окремих виробництв, в яких переважають фізичні процеси є не самоціллю, а ілюстрацією практичного значення фізичних явищ і законів, що вивчаються. Реалізація міжпредметних зв'язків під час вивчення фізики може здійснюватися на уроках і в позаурочний час. Ґрунтуючись на відомих учням знаннях, викладач активізує навчальний процес , застосовуючи продуктивні методи під час

вивчення нового матеріалу, встановлює причинно-наслідкові зв'язки, здійснює порівняння, зіставлення, логічні висновки.

2. Міжпредметний зв'язок фізики та трудового навчання.

ФІЗИКА завдяки своїм унікальним можливостям практичного використання і перевірки знань, отриманих по різних шкільним дисциплінам, може і повинна стати центром міжпредметної інтеграції.

Найбільш цікавим, на мій погляд, є синтез фізикою з трудовим навчанням. Зміст курсу фізики, методи і організації його вивчення дають великі можливості для практичної реалізації міжпредметних зв'язків. Як наука, фізика багато в чому визначає темп та рівень розвитку господарства держави. При вивченні фізики учні отримують уявлення про використання фізичних явищ та закономірностей в енергетиці, металургії, машинобудуванні, транспорті, будівельній техніці, а також в нових галузях індустрії – радіо- та мікроелектроніці, автоматобудуванні, в нових видах техніки – електронно-обчислювальній, космічній, лазерній, вакуумній, які виникли на базі практичних досягнень сучасної фізики.

Можливі різні форми та методи здійснення зв'язку фізики з трудовим навчанням учнів:

1. Застосування узгоджених оптимальних методик з двох предметів для формування узагальнених фізико-технічних понять, загальнотехнічних умінь, розвитку технічного вміння учнів.
2. Розробка загальних прийомів і методів роботи з фізики та трудовою навчанням і профорієнтації учнів.
3. Використання трудового досвіду учнів для формування фізичних понять (умінь) і ілюстрації застосування фізичних закономірностей на практиці.
4. Використання на уроках трудового навчання знань, умінь, навичок, набутих учнями на уроках фізики.
5. Узгоджене ознайомлення учнів з науковими основами пристрою і принципами дії машино-верстатного обладнання, інструментів та приладів іспользуємих в трудовому навчанні.

6. Використання наочності, інструменту та обладнання кабінетів фізики на уроках трудового навчання.
7. З'ясування будови і фізичних властивостей деяких речовин, що застосовуються на уроках трудового навчання.
8. Рішення задач з фізики, дані для яких взяті з трудового і виробничого досвіду учнів.
9. Проведення самостійних спостережень і практичних робіт з фізики в процесі трудового навчання.
10. Проведення деяких занять з трудового навчання у фізичному кабінеті.
11. Постановка загальних фізико-технічних проблемних завдань для групового (індивідуального) рішення в процесі технічного творчості.
12. Конструювання і виготовлення саморобних наочних посібників і приладів з фізики в шкільних майстернях.
13. Проведення спільних творчих зустрічей з представниками виробництва.
14. Проведення інтегрованих уроків.

Шкільні дисципліни – фізика та трудове навчання мають спільні методичні засади, вдало поєднуючи теоретичні відомості з практичними, лабораторно-практичними роботами. Такі методи навчання допомагають формувати в учнів необхідні людині у житті і трудовий діяльності.

3. Способи використання профорієнтаційного матеріалу при навчанні фізиці.

На вступному уроці до вивчення того чи іншого розділу курсу фізики, крім його значення для науки і розвитку техніки, слід сказати про роль знань цього розділу для тієї чи іншої професії. Немає жодного розділу фізики який би не застосовувався в техніці, але механіка серед них займає особливе місце, оскільки в перебігу тисячоліття вона визначала технічний прогрес. Її закономірності лежать в основі роботи різноманітних машин і механізмів, у тому числі транспортних, будівельних і сільськогосподарських машин. Авіаційна та космічна техніка з'явилися завдяки розвитку механіки, її принципи використовуються при будівництві будівель, мостів, гребель, метро і т.д. Це дає

підставу згадати про професії, оволодіння якими вимагає знання механіки (монтажники, висотники, бульдозеристи та ін.) і служить хорошою основою для обґрунтування важливості вивчення цього розділу.

При вивченні правила додавання сил можна пояснити, що знання цього питання необхідно кожному інженеру. Наприклад, побудувавши паралелограм сил, інженер знатиме як кріпити стрілу підйомного крана. Нижня частина стріли підйомного крана працює на стиск, а верхня - на розтяг.

Обслуговуючі професії є предметом особливої уваги в процесі трудового навчання. Інтерес до них потрібно підтримувати і на уроках фізики.

Наприклад, при вивченні електронагрівальних приладів можна згадати про службу побуту, ремонті побутових приладів, які вимагають від фахівців вміння визначати дефекти, розбирати прилад, замінювати вийшла з ладу деталь (вузол, механізм, елемент), зібрати прилад, забезпечити його роботу.

Аналіз шкільного фізичного експерименту дозволив актуалізувати демонстрації міжпредметного змісту, які учні спостерігали на уроках з трудового навчання, і розробити додаткові завдання міжпредметного змісту до фронтальних лабораторних робіт. Ці завдання виконуються учнями самостійно, за власним планом, що дозволяє розвивати творчі здібності учнів у експериментальній діяльності. При цьому поєднання деталізованої інструкції та необхідності самостійно планувати експериментальну діяльність дає можливість об'єктивно оцінити рівень оволодіння експериментальними методами та здатність застосувати їх у нових ситуаціях. При такій організації роботи зростає продуктивність праці та розвиваються здібності, притаманні дослідникам. Отримані учнями результати та способи їх отримання часто є новими для учнів, що свідчить про творчий характер таких завдань.

Мною були підібрані задачі міжпредметного змісту, ідея розв'язку яких виникає на основі застосування міжпредметних знань та асоціацій, які є творчими відносно суб'єкта, що їх розв'язує.

Я також пропоную використовувати уроки міжпредметного змісту. Мною розроблено моделі різних типів уроків: інтегрований (проводить вчитель фізики,

опираючись на вивчений учнями матеріал на інших предметах); бінарний урок із фізики (проводить вчитель фізики і вчитель трудового навчання. Також міжпредметні зв'язки включаються до комбінованих уроків у вигляді фрагмента, окремого етапу уроку, на якому розв'язується певна пізнавальна задача, що вимагає залучення знань з інших предметів.

Були проведені такі бінарні уроки, як:

1. «Інструменти – наші помічники»

Інтегрований урок. 7 клас. (Додаток 1)

2. «Послідовне і паралельне з'єднання провідників»

Інтегрований урок. 8 клас. (Додаток 2)

3. "Чарівний світ звуків"

Інтегрований урок. 9 клас.

4. Зв'язок курсу фізики та хімії.

Фізика і хімія часто взаємно доповнюють один одного, оскільки на уроках з цих предметів одні й ті самі явища та процеси розглядають із різних сторін. Тут в повному обсязі виявляються і фактичні, і понятійні, і теоретичні міжпредметні зв'язки. До числа найважливіших, загальних для фізики і хімії понять відносяться поняття речовини, маси, ваги, енергії, а також закон збереження і перетворення енергії, електричних зарядів, електричного поля. Найважливіші теоретичні міжпредметні зв'язки фізики і хімії обумовлені вивченням одних і тих же теорій: молекулярно - кінетичної і електронної, теорії будови атома. Взаємозв'язок викладання фізики і хімії особливо необхідний при вивченні атомно-молекулярної будови речовини. Елементи атомно-молекулярної теорії вивчають на уроках фізики в VII-му класі, що надає суттєву допомогу при викладанні хімії. Поняття молекули потім розвивається на уроках хімії в VII, VIII-му класах на основі понять про атоми, хімічні елементи і валентність. Важливе значення для розвитку понять про атом і молекулу має введення хімічних формул, вивчення хімічних властивостей речовин і хімічних реакцій.

Було проведено бінарний урок «Інтегрованість знання хімії та фізики на

прикладі молекулярної фізики: те, що в хімії наукового, — це фізика, а все інше — кухня (Л. Ландау). (Додаток 3, 4)

5. Проектна діяльність на уроках фізики і трудового навчання.

Важливу роль у підвищенні ефективності інтегрованого уроку відіграє його навчально-матеріальне та технічне оснащення – матеріали та прилади для демонстрацій та проведення дослідів, спостережень (особливо прилади виготовлені учнями самостійно у шкільній майстерні); аудіовізуальні засоби, таблиці, графіки, схеми, алгоритми, інструкції, тренажери, дисплеї).

Метою моєї роботи є показ деяких саморобних приладів (їх конструювання та використання), виготовлених руками учнів у нашому ліцеї на уроках трудового навчання.

Актуальність питання використання саморобних приладів полягає в тому, що через недостатність фінансування закладів освіти з боку держави, матеріальна база кабінету фізики різко скорочується. Прилади, які використовувалися не один десяток разів, зношуються, виходять із ладу, ламаються. А фінансування за кризових умов доведеться чекати протягом тривалого часу. Скільки ж коштує устаткування сучасного кабінету фізики? Вартість комплексу обладнання коштує від 250 000 грн. !!!

Так це тільки фізика стільки потребує! А що ж тоді казати про інші предмети? Чи багато шкіл зможуть дозволити собі придбати дане обладнання? Тому й слід шукати, як і в енергетиці, «альтернативні шляхи» виконання програми з фізики. Одним із таких «шляхів» і є виготовлення та використання саморобних приладів.

Крім того, виготовлення приладу своїми руками активізує процес творчості в учнів, спонукає їх проявити свою кмітливість, винахідливість. В процесі виготовлення приладу, а тим більше при його демонстрації перед класом або всією школою учні отримують масу позитивних емоцій. В ході роботи учні повинні уявляти собі об'єкт діяльності, кінцеву та проміжну цілі, інакше вони не

зможуть подумки сконструювати, спрогнозувати процес досягнення поставленої мети, тим більше, якщо вона чітко не сформульована.

У контексті реалізації міжпредметних зв'язків з використанням інформаційно–комунікаційних технологій я дослідила можливості застосування методу проектів для розвитку творчих здібностей учнів. Мною розроблено тематику міжпредметних проектів і методичні рекомендації щодо їх практичного впровадження у навчання фізики, що дозволяє вчителю творчо моделювати проектну діяльність учнів на основі інтеграції знань із різних навчальних предметів.

6. Інтеграція фізики і трудового навчання в позаурочний час.

Розвиток учнів відбувається не тільки на уроці, а й у позаурочний час: під час факультативної роботи з фізики міжпредметного змісту в загалі.

Мною було проведено Квест «Фізика інструменту». (Додаток 5)

7. Інтеграція фізики і астрономії .

Сама специфіка фізики та астрономії на їх сучасному рівні спонукає до комплексного підходу в навчанні школярів цим предметам тобто логіка даних наук призводить до їх об'єднання інтеграції. Неузгодженість вивчення астрономічного матеріалу призводить до того , що рівень і якість знань випускників середніх шкіл залишаються досить низькими. Саме така проблема як неузгодженість формування у учнів спільних понять фізики та астрономії вирішується в процесі інтегрованого навчання.

В позаурочний час учні самі знімають фільми науково прикладного характеру, пишуть сценарії і демонструють іншим учням.

Висновок

Інтегровані уроки як основа сучасної STEM-освіти – є найбільш ефективною формою реалізації міжпредметних зв'язків. У своїй діяльності віддаю перевагу таким урокам де інтеграція знань базується на методі проектів. Форма уроку дозволяє створити більш сприятливі умови для розвитку різних інтелектуальних умінь учнів, навчити використовувати теоретичні знання на практиці, наблизити процес навчання до життя, допомогти учням знайти і зрозуміти єдині закономірності у трудовому навчанні та фізиці.

Використана література

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів «Фізика. 7-9 класи» (програма затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804, розміщена на офіційному сайті МОН України)
2. Програма з трудового навчання для 5-9 класів розроблена відповідно до вимог Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти, затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804
3. Програми, затверджені Міністерством освіти і науки України наказом № 1539 від 24.11.2017 року «Фізика 10-11» (рівень стандарту), авторського колективу Національної академії наук України під керівництвом Ляшенко
4. *Мендерецький В.В.* Реалізація можливостей міжпредметних зв'язків при вивченні курсу фізики / В.В. Мендерецький, С.І. Дмитрук, В.С. Шуліка // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип. 89 /Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів: ЧДПУ, 2011. – С. 118-121 (Серія: Педагогічні науки).
5. *Іванчук М.Г.* Інтегрований урок як специфічна форма організації навчання // Початкова школа. - 2004. - № 5. - С.10-13.
6. *В. М. Михальчук.* [Міжпредметні зв'язки](#)// Фізика в школах України. – 2014. –№ 11(255)
7. *О. В. Дмитрієва.* [Міжпредметні зв'язки курсу трудового навчання](#) // Трудове навчання в школі. – 2009. – № 9(9)
8. *А. А. Дерпа.* Фізика та трудове навчання// [Фізика в школах України](#). – 2015. – [№ 23 \(291\)](#)
9. *Л. О. Полєвська.* Про інтегровані уроки// [Фізика в школах України](#). – 2013. – [№ 11 \(231\)](#)