

2. Hillaireau H, Couvreur P (2009) Nanocarriers entry into the cell: relevance to drug delivery. *Cell Mol Life Sci* 66:2873–2896;
3. Astete C, Sabliov C (2006) Synthesis and characterization of PLGA nanoparticles. *J Biomater Sci Polym Ed* 17:247–289;
4. Ratner B, Horbelt T, Hoffman A (1975) Cell adhesion to polymeric materials: implication with respect to biocompatibility. *J Biomed Mater Res* 9:407–423;
5. Locatelli E, Franchini MC (2012) Biodegradable PLGA-b-PEG polymeric nanoparticles: synthesis, properties, and nanomedical applications as drug delivery system. *J Nanopart Res* 14:1316;
6. Mohamed F, Van der Walle CF (2008) Engineering biodegradable polyester particles with specific drug targeting and drug release properties. *J Pharm Sci* 97:71–87;
7. Pharmacokinetic interactions with rifampicin: clinical relevance Mikko Niemi, Janne T Backman, Martin F Fromm, Pertti J Neuvonen, Kari T Kivistö;
8. Pham, D.-D., Fattal, E., & Tsapis, N. (2015). Pyrazinamide-loaded poly(lactide-co-glycolide) nanoparticles: Optimization by experimental design. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 30, 384-390.

**Аскерхан Е.**, академик Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Математика және ақпараттық технологиялар факультеті, 7М01503 «Информатика», М2-Инф-22-1к тобы, магистрант  
(*Ғылыми жетекшісі - PhD, қауымдастырылған профессор Кельдибекова А.Б.*)

### **МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ФАКУЛЬТАТИВТІК КУРСЫНА КӨРНЕКІЛІК ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ**

Көрнекілік технологиясы - бұл деректерді түсінудің максималды ыңғайлылығы үшін кескін ретінде ұсыну процесі. Педагогикада бұл ұғым дәстүрлі педагогикалық принциптердің бірі — көрнекілік принципі атауымен жүзеге асырылады. Көрнекілік принципі педагогикадағы жетекші принциптердің бірі болып табылады.

Сабақта визуализацияның әртүрлі құралдары мен әдістерін қолдану сабақты ақпараттандыратын және тиімді етеді, өйткені ол білім алушылардың ақпаратын қабылдаудың әртүрлі арналарын барынша пайдалануға мүмкіндік береді [1].

Ақпаратты визуализациялаудың дәстүрлі әдістері мен әдістерінің алуан түрлілігі бар: анықтамалық конспектілер, жоспарлар, кестелер, диаграммалар, презентациялар, бейнелер, кинофильмдер, тренажерлер және т. б.

Дегенмен, бүгінде ақпараттық технологиялардың дамуымен ақпаратты визуализациялаудың барлық жаңа құралдары мен әдістері пайда болады-инфографика, ақыл-ой карталары, сөз бұлты, уақыт лентасы, коллаж, толықтырылған шындық технологиялары, QR коды, интерактивті тапсырмалар мен презентациялар және т. б.

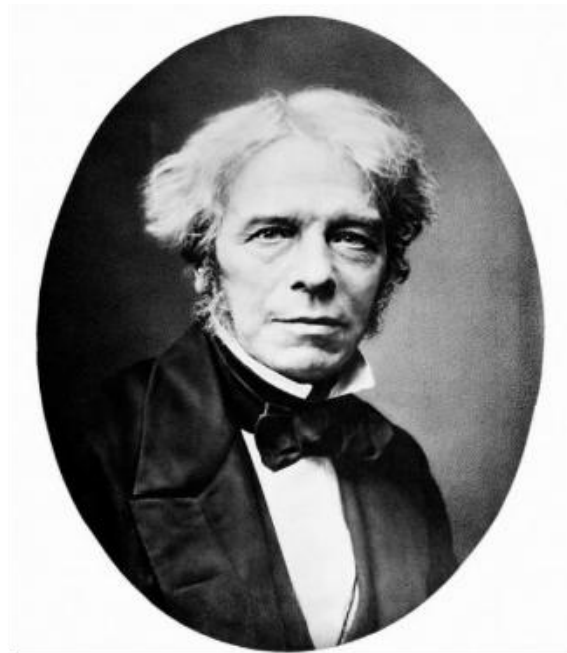
Қазіргі физика сабағын жобалау кезінде қолданатын оқу ақпаратын визуализациялаудың кейбір құралдары мен әдістерін қарастырайық..

Сөз бұлты - бұл санаттар немесе тегтер тізімінің көрнекі көрінісі, сонымен қатар белгілер, белгілер, кілт сөздер және т. б.

Физика сабақтарында сөз бұлтын қолданудың бірнеше нақты мысалдарын келтірейік:

- «Сабақ тақырыбын тұжырымдау» тапсырмасы - бұлт тікелей сабақ тақырыбына немесе тек сабақ тақырыбын тұжырымдауға қатысты сөздерден құралады. Нәтижесінде студенттер сабақтың тақырыбын өздері тұжырымдауға тырысуы керек. Мысалы, 9-сыныпта физика сабағының тақырыбын қою кезінде «Денелердің деформациясы. Серпімділік күші. Гук заңы» (сурет 1).





Сурет 3. Сөз бұлты

- «Бұлтты жина» тапсырмасы - кез-келген затты, құбылысты немесе оқиғаны сипаттайтын сөздерден бір бұлт пайда болады. Оқушылар сөздерді белгілі бір топтарға байланыстырып, жаңа бұлттарды өздері құруы керек. Мысалы, 7-сыныпта «Физикалық дене, физикалық құбылыс, физикалық шама» тақырыбын оқығанда оқушыларға сөздерді қажетті топтарға байланыстыру қажет болды (сурет 4): дене, зат, құбылыс.



Сурет 4. Сөз бұлты

Оқу материалын визуализациялау әдісі ретінде сөз бұлтты әмбебап болып табылады және оны кез-келген сабақта ғана емес, сонымен қатар мұғалімнің сабақтан тыс іс-әрекетінде де сәтті қолдануға болады. Оқу ақпаратын визуализациялаудың бұл әдісін, әрине, сабақтың кез-келген кезеңінде қолдануға болады.

Бейне фрагменттер жаңа материалды үйрену, білімді бекіту, қайталау немесе жалпылау және жүйелеу процесінде қолданылады, бұл барлық дидактикалық функцияларды сәтті орындауға

мүмкіндік береді. Әдіс негізінен ақпаратты көрнекі қабылдауға негізделген. Бейнематериал түрінде ұсынылған ақпарат қабылдау үшін ең қол жетімді, оңай және тез сіңеді.

Мысал 1. 7-сыныпта «Қозғалыс пен тыныштықтың салыстырмалылығы» тақырыбын оқығанда сабақтың негізгі кезеңінде «Жан-Клод ванн Дамм» бейне фрагменті қолданылады

Көпшілігінде «егер сіздің астыңызда қозғалатын екі үлкен көлік болса, сіз қалай шпагатқа отыра аласыз?». Оқушыларға тапсырма беріледі: «мұны физика тұрғысынан жасауға бола ма? Олай болса, қандай шарттарды орындау керектігін түсіндіріңіз?»



Сурет 5.

Мысал 2. «Чак Норрисің жауабы» бейнебаяны қолданылады (сурет 5). Чак Норрис басында сарбаздармен бірге екі ұшатын ұшақтың қанаттарында жіп жасады.

Сабақтарда оқу материалын визуализациялаудың осындай әдісін қолдану теориялық материалды «тісжегімен» ғана емес, физикалық мағынаны түсінетін және жағдайды талдай алатын стандартты емес ойлауы бар студенттерді бірден анықтауға мүмкіндік береді. Әдетте, мұндай оқушыларға бірден назар аудару керек, өйткені олимпиадалық тапсырмаларда сіз алған біліміңізді ғана емес, тапқырлық пен логиканы да қолдана білуіңіз керек.

Инфографика-бұл графикалық кескіндер арқылы күрделі ақпаратты тез және қол жетімді түрде ұсынуға бағытталған ақпаратты беру тәсілі

Инфографика сабақтың бастапқы кезеңінде сабақтың тақырыбы мен мақсаттарын тұжырымдау кезінде жиі қолданылады.

Мысалы, "дене салмағы. Салмақсыздық. Оқушыларға ұсынылған суреттерге сүйене отырып, сабақ тақырыбын тұжырымдауға тырысу үшін белгілі бір уақыт кезеңі беріледі. Суреттен көріп отырғаныңыздай: дене салмағы – артық салмағы бар адам, салмақсыздық – ғарышта "қалықтаған" ғарышкер, шамадан тыс жүктеме – сөмкелермен шамадан тыс жүктелген көлік.

Суретте біз "Магнит" деп аталатын дүкенді, найзағай – электр разряды мен бидай өрісін көреміз: магнит + электр + өріс = электромагниттік өріс.



Сурет 6.

Ақпаратты визуализациялаудың осы әдісін қолдану сабақты ақпараттандырады, өйткені ол студенттердің ақпаратын қабылдаудың әртүрлі арналарын барынша пайдалануға мүмкіндік береді.

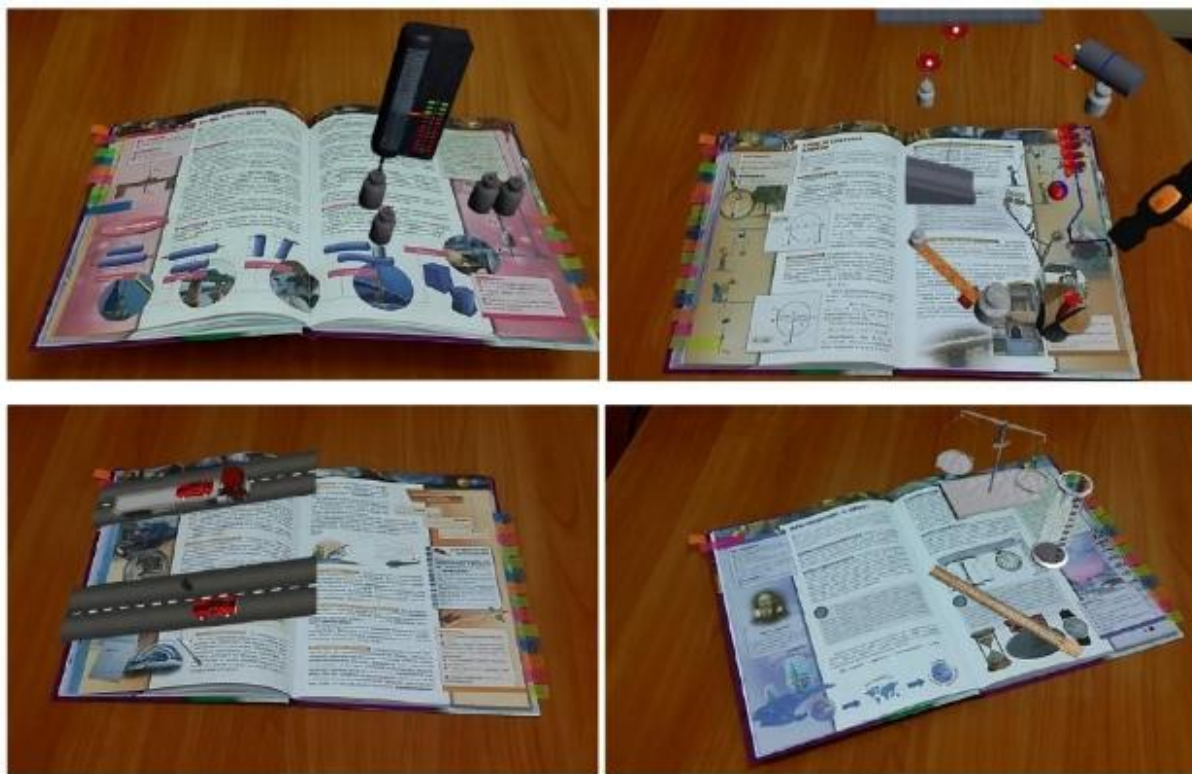
Толықтырылған шындық (ағылш. augmented reality (AR) – "кеңейтілген шындық") — кез келген құрылғылардың көмегімен нақты, физикалық әлемге цифрлық объектілерді қосатын технология-планшеттер, смартфондар және т. б.

7-сыныпта физиканы оқытуда "Физика" оқулығы толықтырылған шындықпен белсенді қолданылады. ("Физика" 7-сынып авторлары: Белага В.В., Ломаченков и. А., Панебратцев Ю. А. "ағарту" баспасы) (сурет 7).

Оқушылар мобильді құрылғыға оқулық беттерін "жандандыру" үшін мобильді қосымша орнатады. Тақырыпты зерделеу кезінде студенттер мобильді құрылғының бейнекамерасын оқулық бетіндегі қажетті кескінге бағыттайды (оқулықтың барлық беттері интерактивті емес). Мобильді қосымша бейне ағынындағы беттің суретін таниды және нақты уақыт режимінде оның координаттары бойынша таңдалған бөлімнің тақырыбына сәйкес келетін қосымша анимациялық үш өлшемді нысандарды, физикалық процестер мен құбылыстарды көрсетеді [3].

Толықтырылған шындықты пайдалану оқушылардың оқу-танымдық мотивациясын арттыруға ықпал етеді. Оқу процесінде кеңейтілген шындық технологиясын қолданудың үлкен артықшылығы-оның көрнекілігі, ақпараттық толықтығы және интерактивтілігі.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, білім берудегі оқу ақпаратын визуализациялаудың ролі өте маңызды деген қорытынды жасауға болады. Сабақта визуализацияның әртүрлі құралдары мен әдістерін қолдану сабақты мазмұнды және тиімді етеді.



Сурет 7. Толықтырылған шындық оқулығы

Оқытудағы визуализация бірқатар педагогикалық міндеттерді шешуге мүмкіндік береді: оқушылардың оқу және танымдық іс-әрекетін жандандыру, білімді игерудің эмоционалды деңгейін арттыру, сыни және визуалды ойлауды қалыптастыру және дамыту, білім алушылардың ақпаратын қабылдаудың әртүрлі арналарын барынша пайдалануға, визуалды сауаттылық пен визуалды мәдениетті арттыруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

1. Щукина Г. И. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении. Учеб. пособие. — М.: Просвещение, 2014. — 176 с.

2. Визуализация учебной информации [электронный ресурс] // Режим доступа: [https://elib.bspu.by/bitstream/doc/10693/1/Soroka\\_PS\\_12\\_2015.pdf](https://elib.bspu.by/bitstream/doc/10693/1/Soroka_PS_12_2015.pdf). - Дата доступа: 10.01.2023.

3. Учебник физики с дополненной реальностью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://funreality.ru/product/ar\\_textbook/](https://funreality.ru/product/ar_textbook/)

**Аужанова А.А.**, Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, физико-технический факультет, гр. ФЕ-402 п/я-19, студент  
(*Научный руководитель — д.ф.-м.н., профессор Ибраев Н. Х., доктор PhD Селиверстова Е.В.*)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ Au И Ag НА ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТА TiO<sub>2</sub>-rGO**

Диоксид титана (TiO<sub>2</sub>) – это неорганический материал, который в основном используется как белый пигмент. В сравнении с другими неорганическими материалами, диоксид титана обладает высокой стабильностью, не токсичный и также дешевый по себестоимости[1]. Диоксид титана обладает тремя полиморфными состояниями, такими как анатаз, рутил и брукит, но только анатаз используется в качестве пигмента. Также кристаллы анатаза и рутила обладают высоким показателем преломления, благодаря их высокой окислительной способности. Этот материал является отличным фотокатализатором, и его полоса поглощения находится в УФ области спектра. Минусами же являются то, что его частицы полностью рассеивают видимый свет, не поглощают в других областях спектра, кроме ультрафиолетовой и обладают низкими фотокаталитическими свойствами. Для того, чтобы улучшить его фотокаталитические свойства используют нанокompозит на основе диоксида титана и оксида графена (TiO<sub>2</sub>-rGO).

Графен и его производные являются одним из самых тонких и прочных материалов известных человечеству, он обладает большой механической жесткостью и высокой теплопроводимостью [2]. Также графен можно рассматривать как малую часть графита, так как графит представляет собой стопку листов графена связанных силой Ван-дер-Ваальса. Оксиды графена также обладает такими свойствами, как химическая стабильность хорошая упругость и прочность, непроницаемость для газов, а также он оптически прозрачный элемент. Изучение фотокаталитических свойств графена как катализатора или как вспомогательного элемента для улучшения электронных и фотонных свойств полупроводниковых материалов началось не так давно и всё еще исследуется.

Наночастицы (НЧ) благородных металлов проявляют плазмонные свойства. ЛПР НЧ металлов заключается в когерентном колебании свободных электронов зоны проводимости металлов на границе раздела двух материалов и значительном усилении электромагнитного поля вокруг НЧ, что является многообещающим эффектом для различных приложений. В присутствии плазмонных наночастиц могут быть улучшены как фотокаталитические, так и фотовольтаические характеристики полупроводников. При этом оптимизация фотореакций в присутствии плазмонов в полупроводниках приписывается росту генерации и разделения ЭДП, а также расширению фотоактивности материала в направлении видимого диапазона света

В настоящей работе проведено сравнительное исследование плазмонных наночастиц (НЧ) Ag и Au на оптические, фотокаталитические и электрофизические свойства композитных материалов на основе TiO<sub>2</sub> и восстановленного оксида графена (rGO).

Для приготовления нанокompозита TiO<sub>2</sub>-rGO гидротермальным методом использовали 0,02 г rGO и 0,2 г TiO<sub>2</sub> с модификацией анатаза. Далее добавляли 1 мл этанола для получения пасты, которую наносили на подложки FTO методом spin-coating(при скорости вращения 3000 об/мин). НЧ Ag или Au были синтезированы методом лазерной абляции с помощью Nd:YAG лазера с  $\lambda_{ген} = 532$  нм, длительностью импульса  $\tau = 8$  нс и энергией в импульсе, равной  $\sim 73$  мДж. Время абляции составляло 15 минут. Средний размер НЧ, оцененный методом динамического рассеяния света (ZetasizerS90, Malvern), составляет  $25 \pm 5$  нм для НЧ Au, а для НЧ Ag –  $24 \pm 5$  нм. Концентрация плазмонных НЧ в нанокompозитных пленках составляла  $10^{-12} - 10^{-10}$  моль/л.

Спектры поглощения образцов были измерены на спектрофотометре Cary-300 (Agilent). Фотокаталитическая активность образцов оценивалась по измерению величины фотоиндуцированного тока с освещаемой площадью в  $1 \text{ см}^2$  с 10-секундным прерывистым включением-выключением освещения в стандартной трехэлектродной ячейке с использованием потенциостат/ гальваностата CS350 со встроенным EIS анализатором (Corrtest Instruments, China).