

Ревун О.С., студентка, науковий керівник: Олейнікова І.В., доц.

Київський національний університет технологій та дизайну

**ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДИЗАЙНЕРСЬКИХ РІШЕНЬ
ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ
ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМКУ**

Анотація. Надано результати дослідження щодо використання світлодизайнерських рішень для створення візуалізації при вивченні дисциплін математичного напрямку. У ході дослідження застосування класичних наочних посібників визначено перелік чинників, які першочергово впливають на сприйняття і запам'ятовування інформації. В основі аналізу результатів дослідження найкращого методу сприйняття і запам'ятовування інформації школярами, розроблена концепція використання 3-D моделювання у поєднанні із світловими елементами з метою посиленої концентрації уваги на важливих для запам'ятовування пунктах.

Ключові слова: дисципліни математичного напрямку; наочні засоби навчання; світлові інсталяції.

Revun O., scientific supervisor: Oleinikova I.

Kyiv National University of Technologies and Design

**USE OF LIGHT DESIGN SOLUTIONS TO CREATE VISUALIZATION
IN THE STUDY OF MATHEMATICAL DIRECTIONS**

Abstract. The results of research on the use of lighting design solutions to create visualization in the study of mathematical disciplines are presented. The study of the application of classical visual aids identified a list of factors that primarily affect the perception and memorization of information. Based on the analysis of the results of the study of the best method of perception and memorization of information by students, the concept of using 3-D modeling in combination with light elements to enhance the focus on important points to remember.

Keywords: mathematical disciplines; visual aids; light installations.

Вступ. Відсутність математичної освіти може негативно вплинути на мозок і когнітивний розвиток підлітків [8]. Першим маркером, що з математикою в учнів є проблеми, стали результати міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018: 36% українських учнів не змогли продемонструвати базовий рівень знань з математики, з яких 15,6% не досягли навіть першого рівня математичної грамотності.

Це свідчить про те, що прошарок тих дітей, які є блискучими з математики насправді стає меншим за своїм відсотком, ніж в інших успішних освітніх системах [7].

На заняттях з математики в дитячому садку вихователь залежно від навчальних завдань використовує різноманітні засоби наочності, але, навчивши у садку дітей такому гарному методу для запам'ятовування, в подальшому навчанні у школах і закладах вищої освіти такий метод, якщо і використовується, то лише через ентузіазм і самовільну подачу викладача.

Постановка завдання (формулювання мети дослідження). Метою стало вивчення впливу на навчання школярів та студентів відсутності наочних посібників для вивчення технічних дисциплін і пошук способів вирішення даної проблеми. Основною методикою впливу обрано використання інсталяції з моделями та світло дизайнерськими рішеннями.

Результати досліджень.

«Тест ЗНО з математики не склали третина вступників.»

Пороговий бал тесту зовнішнього оцінювання з математики, який був проведений цього року, не змогли подолати 31% вступників до закладів вищої освіти.

З одного боку, в країні є блискучі ліцеї, де поглиблено вивчають математику. З іншого – базовий рівень математики українських школярів викликає занепокоєння [1]. Оскільки незнання елементарних речей впливає на їхню професійну і життєву самореалізацію в майбутньому. Як управляти власними фінансами, виявляти логічні взаємозв'язки, переосмислювати і вирішувати проблему. Ці життєво необхідні навички базуються на математичних основах.

«Підняти математичну освіту лише введенням обов'язкового ЗНО без підвищення кваліфікації вчителів, поступового оновлення програм, обладнання класів та всебічної популяризації математичної освіти – це шлях в заглиблення проблеми», – вважає докторка фізико-математичних наук, Катерина Терлецька.

Рівень викладання математики у школах. Якісна математична освіта в Україні – це скоріше міф, який, на жаль, сьогодні немає підґрунтя [2]. Математика для багатьох учнів школи – складний та неулюблений предмет.

Точна наука вважається важкодосяжною. І як показує практика, лише деякі учні мають вроджений дар до математики, а решта досягає успіху тільки завдяки наполегливій праці та правильній мотивації.

Відсутність математичної освіти може негативно вплинути на мозок і когнітивний розвиток підлітків. Зокрема, підлітки, які перестали вивчати математику, в порівнянні з однолітками, які не припинили, опинилися в більш несприятливому становищі – з точки зору розумового і когнітивного розвитку.

Як регулярні спортивні тренування «прокачують» тіло, роблять його здоровим, дужим і витривалим, так регулярні заняття математикою «прокачують» мозок – розвивають інтелект і пізнавальні здібності, розширюють кругозір. Математика закладає навички ефективного і швидкого навчання чому завгодно.

«Викладання математики на високому рівні лишилося у невеликій кількості осередків – фізико-математичних школах, які існують виключно на ентузіазмі. Вони готують дітей, які, напевно, не будуть працювати в Україні, якщо ситуація не зміниться», – переконана Терлецька.

Якщо ж говорити про решту шкіл, то тут можна виділити **дві проблеми**.

Перше. Математика є складною дисципліною, яка вимагає систематичності та наполегливості

«В успішних освітніх системах дітям надається система підтримки. Якщо вчитель розуміє, що дитина щось пропустила з базових знань математики через певні обставини, то основний крок – це провести додаткові заняття з цією дитиною, щоб вона це зрозуміла.

Якщо дитина випадає один раз і більше, вона вже просто не ходить на уроки математики. Або ж махне рукою чи буде списувати. Далі ситуація лише загострюється», – каже Лілія Гриневич.

Тому, на її думку, в роботі вчителя мають бути передбачені додаткові години з учнями. «Це не репетитори. Це додаткові години в межах навчального процесу, які оплачуються вчителю поза уроком».

Друге. Потрібно більшої практичної складової у викладанні математики

«Старі методики та підходи потрібно поступово змінювати та трансформувати в бік практичних застосувань, **проектів та яскравих задач**. Математику завжди можна викладати цікаво», – переконана Катерина Терлецька.

Головне питання – як **мотивувати** дітей вивчати математику, яким чином показувати необхідність математики для життя [4]. «Проблема в тому, що ми не навчаємо базової математики в такий спосіб, щоб показати її зв'язок із життям, її необхідність. Це вже питання до методик викладання, підручників, завдань, які застосовуються», – зауважує Лілія Гриневич. Авторам навчальних матеріалів, додає

вона, варто орієнтуватися на цільову групу дітей, які не зроблять математику частиною своєї професії, але їм потрібна математика для життя. Підручники ж мають бути збагаченими саме такими завданнями.

Дослідження.

Зробити навчання наочним – це не тільки створити зорові образи, а й включити дитину безпосередньо в практичну діяльність. На заняттях з математики в дитячому садку вихователь залежно від навчальних завдань використовує різноманітні засоби наочності. Наприклад, при навчанні лічби можна запропонувати дітям реальні (м'ячі, каштани, ляльки) чи умовні (палички, кружечки, кубики) предмети. При цьому предмети можуть бути різними за кольором, формою, розміром. На підставі порівняння різних конкретних множин дитина робить висновок про їхню кількість, рівність чи нерівність. У цьому разі провідну роль відіграє зоровий аналізатор.

В іншому разі ці самі лічильні операції можна виконувати, активізуючи слуховий аналізатор: запропонувати полічити кількість оплесків, ударів у барабан та ін. Можна лічити, спираючись на тактильні, рухові відчуття [5]. Використання наочності у навчанні математики необхідне. Проте вихователь має пам'ятати, що наочність – не самоціль, а засіб навчання. ***Невдало дібрані наочні посібники відвертають увагу дітей, завважають засвоєнню знань.*** Правильно дібрана наочність підвищує ефективність навчання, викликає живий інтерес у дітей, полегшує засвоєння та усвідомлення матеріалу.

Засобами наочності можуть бути: реальні предмети та явища навколишньої дійсності, іграшки, геометричні фігури, картини, малюнки, таблиці, моделі, схеми, діаграми, картки із зображенням математичних символів – цифр, знаків дій, широко використовується словесна наочність – образне описання об'єкта, явища навколишнього світу, художні твори, усна народна творчість.

Учитель може включати в метод різні прийоми і навпаки, використовувати одні й ті ж прийоми в різних методах. Наприклад, прийом спостереження може входити в метод демонстрації наочних посібників. У той же час спостереження може виступати складовою частиною бесіди: школярам пропонується розглянути ряд геометричних фігур і виділити серед них квадрат. Надалі він може використовуватись під час встановлення подібності і відмінності між квадратом та прямокутником. Його застосування активізує пізнавальну діяльність розумово відсталих учнів, підводить їх до певних висновків.

Для того, щоб наочні методи навчання сприяли підвищенню ефективності процесу пояснення математичного матеріалу необхідно врахування ряду вимог:

- наочність потрібно підбирати таку, яка б сприяла вирішенню основної задачі уроку;
- необхідно вибирати доступну наочність, поступово вчити школярів користуватись більш складними її видами;
- саморобні наочні засоби повинні мати бути виконанні якісно, з дотриманням вимог, які ставляться до наочних посібників;
- демонстрована наочність розміщується на такій відстані, яка б дозволяла всім учням ознайомитись з нею.
- об'ємні вироби вони повинні мати можливість оглянути з усіх боків.

Пропозиції щодо осучаснення наочних посібників і використання їх у новій українській школі.

З огляду на вкрай необхідне використання макетів і наочних посібників для покращення якості навчання українських школярів у сфері математики та загалом у

технічних науках, можу наголосити на необхідності популяризації цього методу навчання серед вчителів.

Але, виходячи з власного досвіду навчання у закладах загальної середньої освіти, можу сказати, що не тільки в невикористанні цього методу у навчанні є проблема неосвіченості учнів. Головна проблема, на мій погляд, у нестачі цікавих і технічно оснащених наочних посібників.

Не так багато часу назад я закінчила заклад загальної середньої освіти у своєму місті і ще досі пам'ятаю наочні посібники на уроках математики і фізики, від яких залишав бажати кращого. Вже поживклі від часу і затерті від багаторазового тримання у руках великою кількістю дітей і викладачів, вони, на думку вчителів, досі виконують функцію «зацікавлення» і «залучення» дітей до засвоєння такої складної для багатьох технічної сфери загальної освіти.

Досліджуючи тему наочних посібників, було переглянуто багато різної інформації, але окрім стандартних паперово-картонних геометричних фігур і паличок для лічби, нічого помітно цікавішого я не знайшла.

Вважаю, що це велика проблема для сучасної освіти, але, з іншого боку, це площина для творчості техніків і дизайнерів країни. Маючи знання і фантазію, у нашій владі покращити і зробити більш сучасною систему освіти.

Допомогти освіті стати на сходинку вище, задати вектор до зацікавлення молоді навчанням і зацікавити систему інтересами саме молоді; дослухатися до тих, заради кого створюється нова українська школа – основне завдання, яке, я вважаю, можна вирішити за допомогою новітніх технологій.

Спосіб вирішення проблеми.

У інтернет-просторі мною була знайдена така технологія виготовлення 3-D моделей, яка здалася мені цікавою.

Її суть полягає у створенні «безкінечного» простору у середині куба, який виникає за рахунок використання трьох дзеркал і трьох пластин прозорого скла, які з середини вкриті також дзеркальною плівкою.

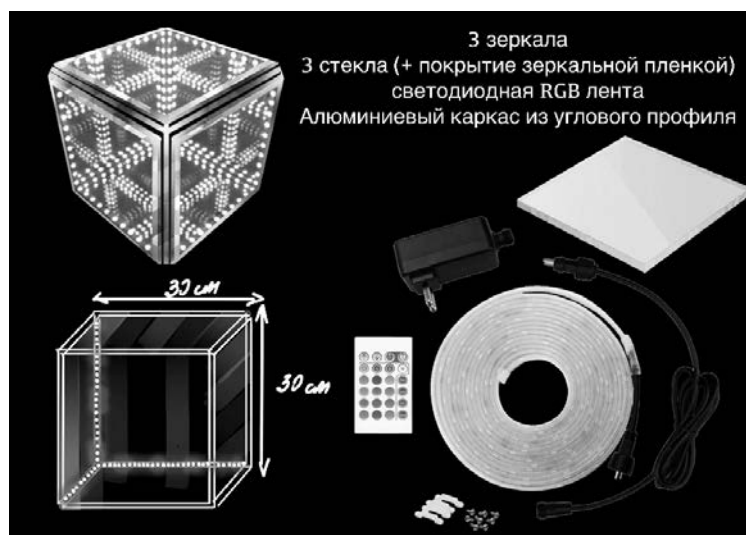


Рис. 1. Схема проекту 3-D кубу

У стиках між площинами кубу вмонтовано світлодіодну RGB стрічку, яка за принципом калейдоскопа створює у абсолютно дзеркальному просторі безкінечну комбінацію відображень цієї стрічки.

До речі, хоч я і навела у приклад лише куб у такому виконанні, але, удосконаливши технологію виготовлення, можна зробити не тільки будь-які геометричні фігури, а й за належного технічного проектування, таким чином можна виготовити і світлодіодну мапу для вивчення географії чи історії, наприклад.

Для втілення проекту нам необхідні такі матеріали:

- Дзеркала (форма може змінюватися в залежності від замовлення і побажань замовника). У моєму прикладі це квадратні дзеркала для 3-D кубу, або фігурні дзеркала для материків на географічній мапі.

- Світлодіодна стрічка. Також можливе використання різних кольорів і навіть адресної стрічки з кольоровим простором RGB, щоб мати можливість змінювати кольори і управляти різними режимами цієї стрічки. (У моєму варіанті теплий білий колір на мапі і двоколірна стрічка у кубі).

- Дерев'яна основа для дзеркал (вона є найбільш екологічною і, відповідно, найбезпечнішою для користування дітьми), попередньо пофарбована у матовий чорний колір. У моєму проекті – у формі земної кулі, стиснутої з полюсів.

- Ще одна (дзеркальна) основа за розмірами стіни, на якій має знаходитися проект. (На дзеркало попередньо необхідно наклеїти трафарети тексту з формулами, або географічними назвами, який буде дзеркальним. Потім дзеркало фарбується у такий самий матовий чорний колір. При видаленні трафарету, наш текст залишиться дзеркальним.)

- Прозоре скло, яке за розмірами дорівнює всій площі інсталяції. (Попередньо на це скло необхідно буде нанести тонуючу дзеркальну плівку, але лише у тих місцях, де скло буде притискатися до наших дзеркальних материків.) У випадку куба цей і наступний пункт нам не потрібні.

- Також необхідне обрамлення материків, у яке буде схована світлодіодна стрічка. Думаю, це може бути яка-небудь силіконова ізоляція, яка зможе прийняти форму материків.

Таке рішення у новому баченні наочних посібників здалося мені цікавим, але не зовсім орієнтованим під роботу з дітьми, оскільки скляна поверхня кубу була б досить крихкою і тому небезпечною у обстановці, коли навколо багато зацікавлених очей і необережних рухів рук.

Але проблему «довговічності» можна легко вирішити, адже сучасний ринок світлотехніки представлений великою кількістю різних пристроїв декоративної ілюмінації. Найбільш яскраве враження та захоплення викликають світлодіодні акрилові фігури, що існують у неймовірній множині різних варіацій.

Акрилові світлодіодні фігури активно використовуються на вулицях та алеях, у парках, садах, на терасах ресторанів та кафе, у холах величезних торгово-розважальних комплексів та навіть на присадибних ділянках приватних територій.

Акрил дає неймовірну можливість створення будь-яких фігур та макетів, а у парі із світлодіодною підсвіткою може стати об'єктом загальної уваги.

Великим плюсом також є безпечне використання акрилу і світлодіодів. Тобто, бажаючи підкреслити щось у макеті підсвіткою, ви можете спокійно це зробити, адже акрил відрізняється особливою міцністю та легкістю. Якщо у нього вмонтується кілька світлодіодних лампочок високої якості, застосування яких гарантує економічність, ми можемо не переживати за пожежну безпеку, оскільки даним світловим виробам властивий надійний захист від підвищеної вологості та різкої зміни температур. Саме тому світлодіодні акрилові фігури безперешкодно можна встановлювати на відкритих просторах, незважаючи на можливі снігопади, поривчастий вітер чи сильні морози.

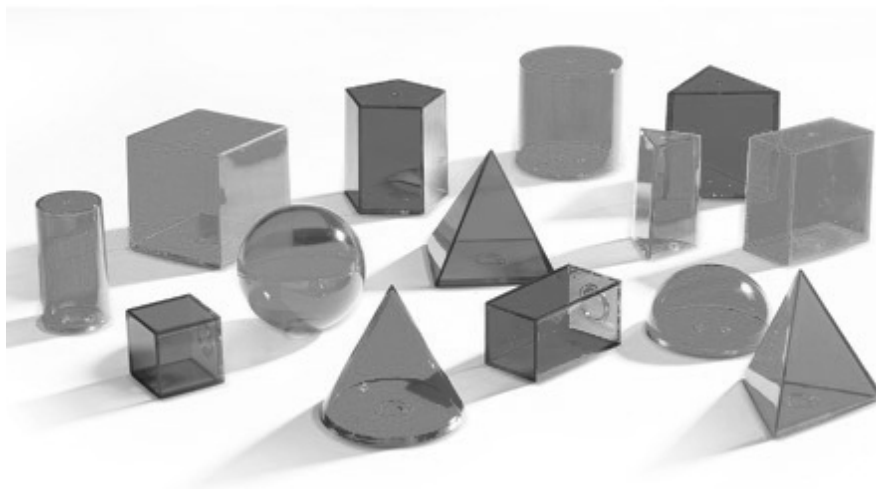


Рис. 2. Прозорі геометричні фігури [6]

Чому застосовуються саме світлодіодні лампочки? Тому що саме вони відрізняються такою важливою особливістю, як неможливість сильного нагрівання під час роботи. Саме завдяки такій характеристиці їх можна використовувати навіть на найменшій відстані від легкозаймистих матеріалів. Тобто застосування світлодіодних ламп до мінімуму знижує ймовірність займання та пожеж. Крім того, термін служби даних світлових приладів дуже великий – 100 тис. годин, що не вимагає частої заміни приладів.



Рис. 3. Інсталяція географічної карти у закінченому вигляді

Відповідно, кращого матеріалу для макетування буде не знайти. Ще однією пропозицією є поєднання геометричних фігур з інформацією про їх характеристики у вигляді формул. Тут доречним буде використати додатково кольорове освітлення. Доведено, що асоціативний ряд з використанням певних кольорів дозволить поєднувати візуальний образ фігури з відповідним чином підсвіченими формулами. Отже в майбутньому візуальна пам'ять буде допомагати учням згадувати математичні записи.

Висновки. Як можемо бачити з досліджуваної проблеми, що є такою масштабною на даний момент часу, може бути легко вирішена, якщо почати діяти у інтересах дітей і розмовляти з ними «на їх мові».

Як дизайнер, я показала варіант цікавої і практичної варіації наочного посібника, який, я вважаю, запам'ятається всім дітям. Як можемо бачити, ринок техніки і будівельних матеріалів багатий на безпечну та якісну продукцію, яка дозволить не тільки довго не змінювати прилади, а й забезпечить довгу службу макету, що допоможе уникнути шкоди екології.

Взагалі, роблячи висновок з усього вище сказаного, вся проблема не в відсутності належного обладнання для шкіл і університетів, а у відсутності фінансування проектів, відповідно до чого, у людей просто немає мотивації покращувати умови і створювати нові прогресивні проекти.

Тут важливо зрозуміти, що, в першу чергу, інтерес в покращенні умов повинен бути у держави, оскільки вона потім буде пожинати плоди недосконалої, м'яко кажучи, системи навчання. А методи і шляхи цього покращення можна дуже легко знаходити і поширювати. Було б бажання...

Список використаної літератури

1. Головіна О. ЗНО з математики: чому такі низькі результати та що з цим робити. *Нова українська школа*. 22.06.2021. URL: <https://nus.org.ua/articles/zno-z-matematyka-chomu-taki-nyzki-rezultaty-ta-shho-z-tsym-robyty/>
2. Тарасенкова Н. А., Акуленко І. А., Лов'янова І. В., Сердюк З. О. Організація навчання математики у старшій профільній школі: монографія. За ред. Н. А. Тарасенкової. Черкаси: Видавець ФОП Гордієнко, 2017. 216 с.
3. Хорошак К. Відмова від вивчення математики негативно впливає на мозок та когнітивний розвиток підлітків – дослідження. *Українська правда*. 8.06.2021. URL: <https://life.pravda.com.ua/health/2021/06/8/245125/>
4. Результати ЗНО за шість років: скільки осіб здали і провалили тестування з основних предметів. 25.06.2021. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2021/06/25/infografika/suspilstvo/rezultaty-zno-shist-rokiv-skilky-osib-zdaly-provalyly-testuvannya-osnovnyx-predmetiv>
5. Луценко Є. У 2021 році ЗНО з математики не склали 30% учасників, а з англійської мови – 10%. URL: <https://hromadske.ua/posts/u-2021-roci-zno-z-matematiki-ne-sklali-30-uchasnikiv-a-z-anglijskoyi-movi-10>
6. Акриловые светодиодные фигуры – тип декоративной иллюминации. 25.11.2016. URL: <https://www.elektro.ru/articles/akrilovye-svetodiodye-figury-tip-dekorativnoy-illyuminatsii/>
7. Засоби формування елементарних математичних уявлень у дітей та форми їх організації. URL: <https://www.stud24.ru/mathematic/zasobi-formuvannya-elementarnih-matematichnih-uyavlen/342424-1033763-page4.html>
8. Як покращити результати навчання: звіт за результатами PISA-2018. 8.03.2021. URL: <https://nus.org.ua/articles/yak-pokrashhyty-rezultaty-navchannya-zvit-za-rezultatamy-pisa-2018/>