



” Носаченко Д., Юрченко А. Організація гурткових занять з 3d-моделювання в середовищі Cinema 4D. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2020. Том 7, № 1. С. 39-47.

Nosachenko D., Yurchenko A. Orhanizatsiia hurtkovykh zaniat z 3d-modeliuвання v seredovyschi Cinema 4D [Organization of circles classes on 3d modeling in the Cinema 4d environment]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2020. Vol. 7, № 1. S. 39-47.

**Д. Носаченко, А. Юрченко**

*Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка*

## ОРГАНІЗАЦІЯ ГУРТКОВИХ ЗАНЯТЬ З 3D-МОДЕЛЮВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ CINEMA 4D

**Анотація.** У роботі висвітлено особливості організації, проведення і підготовки гурткових занять з вивчення 3D-моделювання в середовищі Cinema 4D. На основі аналізу науково-педагогічних джерел нами було охарактеризовано гурткові заняття як одну з форм організації позакласної роботи.

Уточнено методичні особливості проведення гурткових занять. А саме: визначено мету, означено функції, розглянуто принципи, визначено дидактичні засоби та приведено форми проведення гурткових занять загалом та зокрема з інформатики. Визначено місце вивчення теми «3D-моделювання» в шкільній програмі та проведено аналіз підручників на наявність даної теми. Зроблено висновок про недостатнє вивчення даної теми в школі та недооцінення перспектив вивчення даної теми учнями. Здійснено аналіз спеціального програмного забезпечення для вивчення теми «3D-моделювання» в школі. Зокрема, Cinema 4D та представлено як найбільш вдалий вибір програмного забезпечення для проведення гурткових занять з інформатики для вивчення теми «3D-моделювання». За результатами дослідження розроблено авторську програму та методичні рекомендації для проведення гурткових занять з інформатики для вивчення теми тривимірного моделювання. Де представлено теоретичний матеріал та приклади практичних завдань для учнів, що є викладено згідно тем, що підібрані відповідно до вимог міністерства освіти, методичних особливостей проведення гурткових занять з інформатики та особливостей викладання теми 3D-моделювання.

**Ключові слова:** гурткові заняття, гуртки, гурткова робота, 3D-моделювання, навчання інформатики, гуртки з інформатики, Cinema 4D.

**D. Nosachenko, A. Yurchenko**

*Makarenko Sumy State Pedagogical University*

## ORGANIZATION OF CIRCLES CLASSES ON 3D MODELING IN THE CINEMA 4D ENVIRONMENT

**Abstract.** The work highlights the peculiarities of organizing, conducting, and preparing circles classes on studying 3D modeling in the Cinema 4D environment. Based on the analysis of scientific and pedagogical sources, we characterized circles classes as one of the forms of organizing extracurricular work.

The methodical features of conducting circles classes have been specified. Namely: the purpose is defined, the functions are defined, the principles are considered, didactic tools are defined, and the forms of conducting circles classes in general and in computer science, in particular, are given. The place of study of the topic "3D-modeling" in the school curriculum was determined and textbooks were analyzed for the presence of this topic. A conclusion was made about the insufficient study of this topic at school and the underestimation of the prospects of studying this topic by students. An analysis of special software for studying the topic "3D modeling" at school was carried out. In particular, Cinema 4D is presented as the most successful choice of software for conducting computer science circles classes for studying the topic "3D modeling". According to the results of the research, the author's program and methodical recommendations were developed for holding circles classes in computer science for studying the topic of three-dimensional modeling. Where theoretical material and examples of practical tasks for students are presented, which are presented according to topics selected by the requirements of the Ministry of Education, methodical features of conducting group classes in informatics, and features of teaching the topic of 3D modeling.

**Keywords:** circles classes, circles, circles work, 3D modeling, computer science education, computer science circles, Cinema 4D.

**Актуальність дослідження.** Тривимірне моделювання сьогодні активно використовується практично в усіх галузях діяльності людини, оскільки забезпечує створення найбільш реалістичних зображень. Моделювання становить собою один із головних інструментів формування життєвих компетенцій сучасного учня. З іншого боку, роль позаурочної діяльності стрімко зростає, так як вона дає змогу школяреві поглибити знання, розвинути здібності та доцільно і розумно заповнити вільний час. Позакласна робота має потужний потенціал розвитку креативності учнів, дає їм можливість навчитися самостійно отримувати необхідні знання і творчо їх використовувати.

Усвідомлення значення інформатики в повсякденному житті людини суперечить сформованій практиці, при якій позакласна робота перетворюється педагогами на продовження уроків. Одним із шляхів вирішення цієї суперечності є організація гурткових занять.

**Аналіз актуальних досліджень** у галузі дидактики виявив низку робіт, зорієнтованих на проблему організації та проведення позакласної роботи, зокрема і гурткових занять. Проблеми дитини в системі позашкільної освіти розглядали науковці П. Блонський, А. Макаренко, К. Ушинський, С. Русова, В. Сухомлинський, С. Шацький, та ін. Теоретико-методологічними засадами підготовки майбутнього педагога займалися А. Алексюк, Є. Барбіна, І. Зязюн, В. Ковальчук, В. Луговий, Н. Ничкало, Л. Оршанський, С. Сисоєва, О. Янкович та ін. Характерні особливості позаурочної навчальної діяльності у сучасному освітньому процесі займаються Н. Білоусова, Є. Рапацевич, М. Фіцула та ін.

Інформатика в порівнянні з іншими навчальними предметами змінюється та розвивається значно швидшими темпами. Інформатика першою вийшла на рівень профільної та рівневої диференціації змісту навчання на різних ступенях школи. Вона на практиці показала доцільність та ефективність застосування нових методів та форм навчання (метод навчальних проектів та ін.), спрямованих на реалізацію особистісно-орієнтованого підходу до навчання, демократизації та гуманізації освіти [2, с. 156].

Вивчення інформатики сприяє оволодінню такими сучасними методами наукового пізнання, як формалізація, моделювання, комп'ютерний експеримент та ін. Інформатика привносить в освітній процес нові види навчальної діяльності, багато вмій та навичок, що формуються при її вивченні, мають в сучасних умовах загальнонауковий, загально-інтелектуальний характер. До них відносяться:

- пошук, збір, аналіз, організація, представлення, передача інформації у відкритому суспільстві і всій оточуючій реальності;
- проектування на основі інформаційного моделювання об'єктів та процесів;
- вміння вирішувати принципово нові задачі, створені привнесеним інформатикою новим інформаційним підходом до аналізу навколишнього середовища [6, с. 38].

Виключно важлива роль вивчення інформатики в соціалізації учнів, підготовці їх до праці, професійної діяльності, в професійному самовизначенні молоді.

Аналіз змісту професійної діяльності людей масових професій та особливо прогноз їх розвитку в найближчій перспективі дозволяють зробити висновок про збільшення впливу підготовки молоді в області інформатики та інформаційних технологій. На думку М.М. Фіцули [11, с. 56], інформаційна компонента стає провідною складовою підготовки людини, в якій сфері діяльності йому не довелось працювати в майбутньому. Якщо це так, то гурткові заняття з інформатики мають враховувати потреби та інтереси школярів, що навчаються в різних профілях в старшій школі. Звідси – орієнтація практичної діяльності з використанням інформаційних технологій в гурткових заняттях на різні сфери діяльності та технології, введення в зміст курсів з інформатики задач, навчальних проектів, пов'язаних з вивченням всіх інших навчальних предметів.

Зрозуміло, що вивчення тих чи інших інформаційних технологій стане одною з провідних ліній змісту гурткових занять з інформатики. Гурткові заняття реалізуються в школі за рахунок часу, відведеного на компонент освітнього закладу. Пропонована організація навчання обумовлює необхідність поділу класу, як мінімум, на дві підгрупи.

Існують значні відмінності між гуртковими заняттями з інформатики та з інших предметів шкільного курсу. Вони виявляються, перш за все, в зв'язку основного матеріалу та матеріалу гуртка. Якщо гурток з інших предметів, наприклад історії, географії чи біології може мати свою область, суміжну з основним курсом (основи картографії з географії чи основа юриспруденції з історії), з інформатики гурткові заняття мають створювати одне ціле з основним курсом, лише поглиблюючи та розширюючи його. Перед гуртком стоять ті ж цілі. Відмінність між гуртковим курсом від обов'язкового полягає в методах та прийомах навчання та його організації.

Специфіка змісту гурткових занять з інформатики визначається рядом факторів. Деяким з них варто надати перевагу [1, с. 217]:

1. Інтенсивний характер міжпредметних зв'язків інформатики з іншими навчальними предметами, широке використання понятійного апарату, методів та засобів, притаманних цій галузі наукового знання, при вивченні фактично всіх предметів;
2. Важливість вивчення інформатики для формування ключових компетенцій випускника сучасної школи, надбання освітніх досягнень, затребуваних на ринку праці;
3. Виняткова роль вивчення інформатики в формуванні сучасної наукової картини світу, яка може зрівнятися значимістю в шкільному курсі лише з вивченням фізики.

Інтегруюча роль інформатики в змісті загальної освіти людини, що дає змогу пов'язати понятійний апарат природничих, гуманітарних та філологічних навчальних дисциплін.

Одним з найбільш продуктивних методів у викладанні гурткових занять з інформатики є метод навчальних дослідних проектів, заснований на дослідницькій діяльності учнів з вирішення задач з вибраної предметної області.

Навчання за допомогою методу навчальних дослідницьких проектів може бути реалізовано в гурткових заняттях з інформатики на різних рівнях (рис. 1).

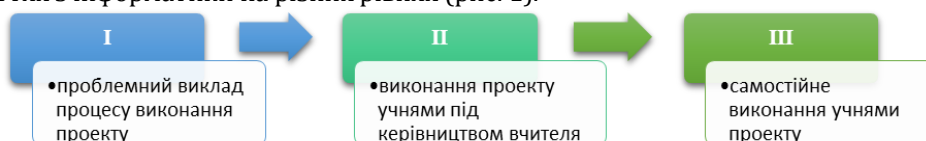


Рис. 1. Рівні організації навчальних дослідницьких проектів

Перший – проблемний виклад процесу виконання проекту, при якому учитель будує своє повідомлення в формі відтворення логіки виділення проблеми з заданої проблемної ситуації; пошуку, висунення гіпотез; їх обґрунтування та перевірки, а також оцінки отриманих результатів.

Другий – виконання проекту учнями під керівництвом вчителя. Учитель може розставити орієнтири з виконання обраного, по бажанню учнів, проекту у вигляді узагальнених проблемних питань, пов'язаних з суттєвими моментами, тоді кожен конкретну дію учень стане робити сам, але загальний напрям його пошуку буде не твердо задано.

Третій – самостійне виконання учнями навчально-дослідного проекту. На цьому рівні моделюється дослідницька діяльність спеціалістів профілю, що розглядається, з вирішення їх професійних завдань.

Гурткові заняття в значній мірі сприяють розвитку індивідуальних здібностей учнів, викликають в них бажання оволодіти знаннями й уміннями понад обов'язкових програм в школах. Дають можливість познайомити учнів з сучасними програмними забезпеченнями. Заняття пробуджують творчу активність учнів, дають можливість здійснити їх власні задуми. В результаті – кожне досягнення дитини має свою індивідуальну неповторність. Гурткові заняття надають додаткові можливості для розвитку здібностей учнів під час ознайомлення з ІКТ. Вони можуть бути націлені на розвиток певних сторін мислення й рис характеру учнів, іноді не передбачаючи в якості основної мети розширення або поглиблення фактичних знань з інформатики. Таке розширення відбувається ніби саме по собі, як результат інтересу до предмета [10, с. 171].

Гурткова робота з інформатики має великі потенційні можливості для розвитку інтересів школярів, активізації їхньої пізнавальної діяльності – процесу, спрямованого на мобілізацію вчителем за допомогою спеціальних засобів інтелектуальних, морально-вольових та фізичних зусиль учнів на досягнення конкретної мети навчання, виховання та розвитку, на подолання пасивності школярів, стимулювання їх пізнавальної активності, використання оптимальних форм та методів навчання.

Отже, головною особливістю підвищення мотивації до вивчення інформатики на гурткових заняттях є підвищення пізнавальної активності учнів. Таким чином, виникають зовсім інші завдання перед освітою, зокрема, перед її змістом, який, як відомо, має відповідати сучасному рівню досягнень науки і техніки. Головною перевагою використання 3D-моделювання є надання учням знань, які дадуть змогу їм у самостійному житті вирішувати реальні проблеми, використовуючи незвичайні оригінальні методи. Це здобувається зміною їх мислення, в результаті чого з'являється розуміння можливості вільної трансформації або точного відтворення будь-яких фізичних об'єктів.

Разом з тим, стрімкий розвиток інформаційних технологій, поява нових програмних засобів, постійна модифікація навчальних програм з інформатики для учнів дають право говорити про актуальність проблеми організації позакласної роботи з інформатики.

**Мета** дослідження: проаналізувати особливості гурткових занять з інформатики та розробити програму авторського гуртка з вивчення 3D-моделювання для учнів ЗЗСО.

Для досягнення мети використано низку **методів** дослідження:

*теоретичні* – аналіз і узагальнення науково-методичних джерел для обґрунтування актуальності роботи гурткових занять та тривимірного моделювання; термінологічний аналіз для уточнення основних понять дослідження; класифікаційний аналіз для класифікації гурткових занять; структурно-логічний аналіз для уточнення методичних особливостей організації гурткових занять як форми позакласної роботи; контент-аналіз з метою характеристики спеціалізованого програмного забезпечення для організації гурткових занять, аналізу напрацювань вчителів інформатики щодо організації занять з теми 3D-моделювання;

*емпіричні* – спостереження за освітнім процесом в закладі загальної середньої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Під гуртковою роботою ми розуміємо певні позакласні заходи, в яких є обов'язковою індивідуальна взаємодія вчителя та учня для досягнення особистісних пізнавальних можливостей як об'єкта, так і суб'єкта навчальної діяльності.

Під моделюванням ми розуміємо загальнонауковий метод вивчення властивостей об'єктів і процесів по їх моделям і також як позначення власне процесу побудови моделі.

Актуальність вивчення 3D-моделювання пов'язана із збільшенням ролі комп'ютерного моделювання у вивченні інформатики, оскільки візуальна складова сучасних інформаційних технологій ґрунтується на базі мальовничих графічних елементів, різноманітних видів моделювання та графіки. Будь-який продукт інформаційних технологій не буде залучати стільки уваги користувача без цієї складової.

На офіційному сайті Міністерства освіти і науки України в програмі для закладів загальної середньої освіти, що затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804, для вивчення в 9 класі вказано такі теми:

- Програмне забезпечення та інформаційна безпека;
- 3D-графіка;
- Опрацювання табличних даних;

- Бази даних. Системи керування базами даних;
- Алгоритми та програми;

Крім того в цьому документі зазначено сподівання щодо результатів навчання та рекомендації щодо змісту навчального матеріалу. Учнів потрібно ознайомити з такими поняттями як тривимірна графіка; переміщення, масштабування, групування, вирівнювання, обертання, копіювання та клонування об'єктів; вершини, ребра, грані, графічні текстури; рендеринг тривимірної сцени; шкала часу; анімація; 3D-друк. Також учні мають розумітися на принципах попереднього перегляду анімації; класифікації програм для роботи з тривимірною графікою; тривимірною навігацією; додаванням тривимірних примітивів; екстрагуванням форм об'єкта; додаванням текстових об'єктів та їх редагуванням; переміщенням по кадрах.

Після вивчення розділу «3D-графіка» в учнів повинно бути сформовано навички створення просторових моделей з використанням тривимірних примітивів; редагування форми й вигляду тривимірних об'єктів, за допомогою зміни властивостей вершин, ребер, граней і поверхонь; створення анімаційних ефектів.

Також учні мають змогу оцінювати можливості використання тривимірного моделювання для розв'язання повсякденних задач; усвідомлювати значення технології 3D-графіки та 3D-друку в сучасному світі.

Так само в учнів мають бути знання про функції тривимірного моделювання об'єктів реального світу, головні принципи тривимірного моделювання, принцип отримання тривимірного анімованого зображення.

Тема «Тривимірне моделювання» знаходить своє відображення і в програмі для 10-11 класів ЗЗСО (Рівень стандарту), проте у вибіркових модулях. На вивчення цієї теми дається 35 годин [9].

Опорою навчання інформатики в 10-11 класах є базовий модуль, зміст якого може бути розширений за рахунок вибіркових модулів. На вивчення базового модулю відводиться 35 годин, він є завершальним у формуванні в учнів предметних та ключових компетентностей щодо використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на рівні, визначеному чинним Державним стандартом базової та повної загальної середньої освіти. Базовий модуль є мінімально допустимою нерозривною структурною одиницею програми, рознесення вивчення базового модуля на два роки не допускається.

Всього на вивчення вибірково-обов'язкового курсу «Тривимірне моделювання» для 10-11 класів відводиться 105 годин (рис. 2 – рис. 7) [9].



Рис. 2. Теми розділу «Тривимірне моделювання»



Рис. 3. Теми розділу «Створення простих тривимірних об'єктів»



Рис. 4. Теми розділу «Створення та редагування тривимірних об'єктів неправильної форми»



Рис. 5. Теми розділу «Матеріали і текстури»



Рис. 6. Теми розділу «Тривимірна анімація»



Рис. 7. Теми розділу «Візуалізація та рендеринг»

Поміж підручників з Інформатики для закладів загальної середньої освіти для 10-11 класів вивчення теми «Тривимірне моделювання» не розглядається. Напевно тому, що ця тема знаходиться у вибіркового модулі, а не в базовому.

Також в підручниках з Інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів для 9 класів на вивчення теми «Тривимірне моделювання» відводиться параграф в одному підручнику, та в одному лише згадується.

Так: в підручнику «Інформатика» О.О. Бондаренко, В.В. Ластовецький, 2017р., в розділі «Комп'ютерне моделювання» є параграф «Моделювання інтер'єру» (рис. 8), де використовується 3D-моделювання (пропонується програма Sweet Home 3D) [3, с. 167-170].

В підручнику «Інформатика» Н.В. Морзе, О.В. Барна, 2017р.(рис. 9), пропонуються тільки приклади 3D-моделей в мережі Інтернет [4, с. 94].  
 В підручнику «Інформатика» Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко, 2017р., не розглядається тема 3D-моделювання взагалі [5].

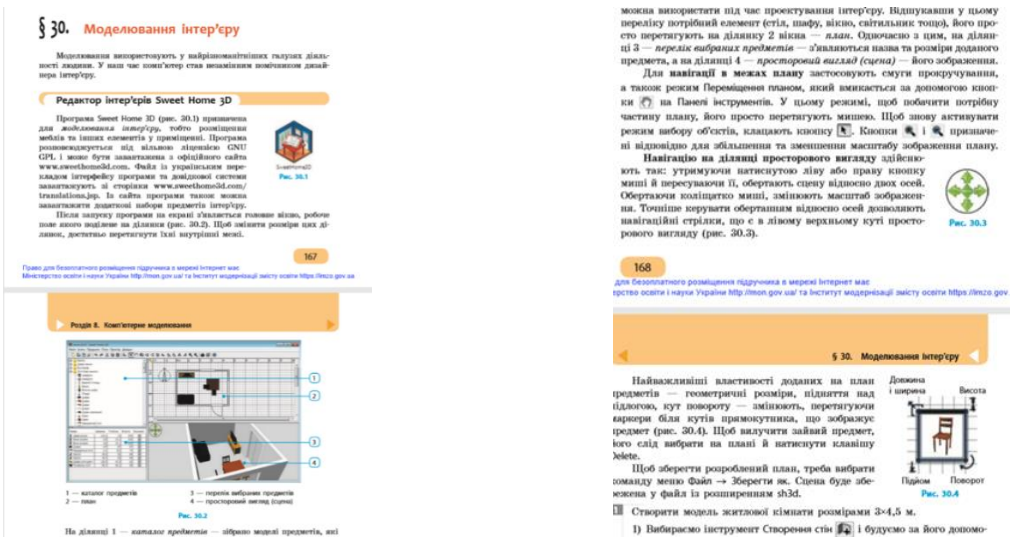


Рис. 8. Розгортка підручника «Інформатика» О.О. Бондаренко



Рис. 9. Сторінка підручника «Інформатика» Н.В. Морзе

Таким чином, вивчення 3D-моделювання в курсі основної школи передбачається у 9 класі та в 10-11 класах за вибірковою програмою. На її вивчення в 9 класі виокремлюється близько 14 годин, так як надається 70 годин на 5 тем, і на кожен тему вчитель сам відводить потрібний час. Проте як можна бачити з запропонованого планування, що вчителі викладають в мережу Інтернет, темі тривимірному моделювання надають перевагу виділяти найменше годин. І заплановано вивчення таких тем: тривимірні графіка; переміщення, масштабування, групування, вирівнювання, обертання, копіювання та клонування об'єктів; вершини, ребра, грані, графічні текстур; рендеринг тривимірної сцени; шкала часу; анімація; 3D-друк. Проте за такий час неможливе повне засвоєння учнями матеріалу. В 10-11 класах відводиться 35 годин та також прослідковується тенденція того, що вчителі найрідше обирають вивчення тривимірному моделювання. В цьому ми вбачаємо недостатнє вивчення 3D-моделювання в школі і доцільність розробки гурткових занять.

Гурток з 3D-моделювання допоможе вирішити проблеми описані в попередніх пунктах. В його основі лежить встановлення на формування в учнів системи базових понять та уявлень про 3D-моделювання. Гурткові заняття мають на меті засвоєння учнями певних навичок з використання програмного забезпечення, з створення та редагування 3D-моделей.

Метою розроблених гурткових занять є отримання поглиблених знань про 3D-моделювання та знайомство з програмним забезпеченням для створення 3D-моделей.

Завдання даного гуртка:

1) *Навчальні:*

- засвоїти основні поняття тривимірного моделювання;
- оволодіти вмінням створення та роботи з різними 3D-моделями;
- освоїти інструменти, прийоми та програмне забезпечення 3D-моделювання;
- закріпити досвід створення 3D-моделей;

2) *Розвивальні:*

- розвинути просторову уяву та логічне мислення;
- розширити уявлення про роль інформатики у житті та діяльності людини;

3) *Виховні:*

• виховати позитивне сприйняття комп'ютера як інструмента творчості, самовираження та розвитку;

- створити умови для самостійної творчої самоорганізації поза шкільною діяльністю.

Програма гурткових занять з 3D-моделювання передбачає застосування різноманітних форм роботи:

- лекції;
- практичні заняття;
- проектна діяльність.

Окрім того, в процесі навчання можуть бути використані наступні методи:

- пояснення;
- бесіда;
- пояснювано-ілюстративний;
- самостійна робота;
- демонстрація;
- усне опитування;
- вправи.

Засоби навчання, що використовуються:

- проектор;
- інтерактивна дошка;
- роздатковий матеріал.

Використання таких форм, методів та засобів навчання дозволить учням швидко та успішно опанувати знання з курсу, вміти самостійно створювати проекти, розвивати творчі здібності, активізувати пізнавальну діяльність [6].

Розроблені гурткові заняття мають чітко виражене практичне спрямування, що і визначає логіку побудови матеріалу занять.

Кожна тема курсу починається з постановки задачі – характеристики роботи, яку потрібно буде виконати учням. Потім учням пояснюється теоретичний матеріал, який допоможе реалізувати завдання на цьому етапі та відводиться час для практичної роботи за комп'ютерами, розрахованих на відпрацювання окремих технологічних прийомів.

Поточний контроль здійснюється за результатами виконання учнями практичних завдань за комп'ютерами.

Підсумковий контроль реалізується в формі захисту підсумкового проекту з самостійної обраної та погодженої з учителем теми чи по темі, обраній зі списку запропонованих для розробки проектів. Тематика має бути різноманітною та задовольняти потреби учнів. На останньому занятті проводиться конференція, на якій учні презентують свої роботи та обговорюють їх.

Гурткові заняття завершуються представленням учнями свого проекту. Проект являє собою розроблену учнями 3D-модель на обрану тему. Це може бути як окремий персонаж, так і повна сцена з створеним детальним оточенням, в залежності від рівня учня. Приблизні теми для проектів:

1. Парк моєї мрії.
2. Пам'ятник невідомому кіногерою.
3. Школа майбутнього.
4. Міфічна історія.
5. Казкові пригоди.
6. Транспорт з іншої планети.
7. Чарівна рослина.
8. Український фольклор.
9. Світ магії.

На програму гурткових занять відводиться 40 годин.

### Зміст програми

#### **Розділ 1. Вступне заняття. Основні поняття тривимірної графіки. Програми для роботи з нею (2 год)**

Мета, завдання та зміст роботи гуртка. Організаційні питання. Техніка безпеки при роботі на комп'ютері. Тривимірна графіка. Основні терміни. Види тривимірного моделювання. Програми для 3D-моделювання.

#### **Розділ 2. Інтерфейс програми Cinema 4D. Загальні поняття. Створення простих тривимірних об'єктів (3 год)**

Програма Cinema 4D, її інтерфейс та можливості. Інструменти для створення простих тривимірних об'єктів. Командна група. Практична робота.

#### **Розділ 3. Матеріали і текстури. Освітлення (4 год)**

Створення матеріалів. Окремі канали матеріалів. Менеджер об'єктів. Шейдери. Освітлення. Джерела світла. Тіні. Практична робота.

#### **Розділ 4. Розфарбування об'єктів. BodyPaint3D (3 год)**

BodyPaint 3D. Його графічний інтерфейс: основне вікно редактора; вікно текстури; менеджер правки координат UV; вікно активного інструменту; менеджер об'єктів і матеріалів з урахуванням шарів текстури; командна панель. Практична робота.

#### **Розділ 5. Рендер. Глобальне освітлення (4 год)**

Рендер. Загальні поняття. Графічний інтерфейс. Рендер фрагмента. Рендер анімації. Глобальне освітлення. Ефекти. Практична робота.

#### **Розділ 6. Інструменти редагування об'єктів. Sketch and Toon. HAIR. MoGraph (5 год)**

Sketch and Toon: Загальні поняття. Графічний інтерфейс. Параметри. HAIR: Загальні поняття. Графічний інтерфейс. MoGraph: Загальні поняття. Графічний інтерфейс. Ефектори. Комбінування з іншими інструментами. Практична робота.

#### **Розділ 7. Інструменти анімації персонажів. AutoRigger і CMotion. Pose Morph (8 год)**

Загальні поняття анімації персонажів. Основні поняття тривимірної анімації. Робота з AutoRigger і CMotion. Підготовка. Зміна ригу по каркасу персонажа. Прив'язка ригу до каркасу персонажа. Створення простого циклу ходи. Pose Morph. Матеріал, одяг. Практична робота.

#### **Розділ 8. Тривимірна анімація. Dynamics (3 год)**

Елементи анімації об'єктів. Dynamics. Принципи роботи. Практична робота.

#### **Розділ 9. Скульптинг (4 год)**

Скульптинг. Загальні поняття. Маска. Практична робота.

#### **Розділ 10. Заключні заняття (4 год)**

Створення та представлення учнями проектів.

### Прогнозований результат

#### **Учні мають знати:**

- елементи інтерфейсу програми Cinema 4D, її інструменти та режими роботи;
- принцип створення тривимірних об'єктів, поняття «проекції», значення сцени, світла та камери;
  - поняття рендеринг, моделювання та комп'ютерна модель;
  - послідовність створення тривимірного об'єкту;
  - основні терміни тривимірної моделі: ребро, вершина, грань, полігон, полігональна сітка;
  - основні налаштування матеріалів та текстур;
  - налаштування освітлення та камер, джерел світла;
  - поняття тривимірна анімація;
  - послідовність дій для створення анімації персонажів;
  - процес створення арматурного об'єкту, скіннігу персонажу та створення його «м'язової» структури;
  - процес створення анімації об'єктів за заданою траєкторією руху;
  - інструменти деформування об'єкту.

#### **Учні мають вміти:**

- створити візуалізації тривимірних об'єктів;
  - перетворювати тривимірні об'єкти за допомогою інструментів середовища;
  - використовувати бібліотеку матеріалів;
  - налаштовувати матеріали та текстури та створювати власні;
  - змінювати параметри налаштування освітлення та камер;
  - створювати анімацію, скелет та анімацію персонажа;
- З вивчення 3D-моделювання на гурткових заняттях з інформатики були розроблені методичні рекомендації, титульна сторінка та зміст яких розміщені у додатку А.

Розроблений гурток буде корисним для учнів та вчителів, які бажають вивчити основи 3D-моделювання та навчитись розробляти тривимірні об'єкти.

**Висновки.** У роботі висвітлено особливості організації, проведення і підготовки гурткових занять з вивчення 3D-моделювання в середовищі Cinema 4D. На основі аналізу науково-педагогічних джерел нами було охарактеризовано гурткові заняття як одну з форм організації позакласної роботи. Перевагами гурткових занять над звичайними уроками в школі є: відсутність жорсткої регламентації і як наслідок цього – можливість максимального звернення до ініціативи і досвіду самих учнів; збільшення відповідальності педагога; природня атмосфера на заняттях і в результаті сприяння розвитку неформального спілкування.

1. Уточнено методичні особливості проведення гурткових занять. А саме: визначено мету, означено функції, розглянуто принципи, визначено дидактичні засоби та приведено форми проведення гурткових занять загалом та зокрема з інформатики.

2. Визначено місце вивчення теми «3D-моделювання» в шкільній програмі та проведено аналіз підручників на наявність даної теми. Зроблено висновок про недостатнє вивчення даної теми в школі та недооцінення перспектив вивчення даної теми учнями.

3. Здійснено аналіз спеціального програмного забезпечення для вивчення теми «3D-моделювання» в школі. Зокрема, Cinema 4D та представлено як найбільш вдалий вибір програмного забезпечення для проведення гурткових занять з інформатики для вивчення теми «3D-моделювання».

4. За результатами дослідження розроблено авторську програму та методичні рекомендації для проведення гурткових занять з інформатики для вивчення теми тривимірного моделювання. Де представлено теоретичний матеріал та приклади практичних завдань для учнів, що є викладено згідно тем, що підібрані відповідно до вимог міністерства освіти, методичних особливостей проведення гурткових занять з інформатики та особливостей викладання теми 3D-моделювання.

Проведене дослідження не вичерпує усіх питань, пов'язаних з особливостями організації гурткових занять з інформатики. Перспективними бачимо дослідження, пов'язані з апробацією авторського гуртка з 3D-моделювання в ЗЗСО та його удосконалення через розробку цікавих практичних завдань для моделювання.

#### Список використаних джерел

1. Власов В.К., Королев Л.Н. Элементы информатики. М.: Наука, 2008. С. 320.
2. Вяземский Е.Е., Стрелова О.Ю. Методика преподавания в школе: учебное пособие для ВУЗОВ. Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. 384 с.
3. Дудка О.М., Депутат В.Р. Возможности вивчення технологій 3D-моделювання архітектурних споруд в школі. Фізикоматематична освіта. 2020. Випуск 4(26). С. 45-50.
4. Інформатика: підруч. Для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Морзе Н.В., Барна О.В., Вембер В.П., К.: УОВЦ «Оріон», 2017. 208 с.
5. Інформатика: підруч. Для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Ривкінд Й.Я. [та ін.]. Київ: Генеза, 2017. 288 с.
6. Левченко И.В., Самылкина Н.Н. Общие вопросы методики преподавания информатики. М.: МГПУ, 2013. 112 с.
7. Мельник Г., Звягіна Л.М. Організація гурткової роботи в школі як спосіб розвитку творчих здібностей школярів. Пріоритетні напрями європейського наукового простору: пошук студента, Ізмаїл, 2017. С. 145-148.
8. Носаченко Д.С., Юрченко А.О. До питання про тривимірну графіку. Діджиталізація в Україні: інновації в освіті, науці, бізнесі: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 16-18 вересня 2019 року, Бердянськ, 2019. С. 23-26.
9. Освітні програми. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>.
10. Тесленко Н., Семеніхіна О.В. Гурткова робота в курсі інформатики основної школи., Суми, 2017. С. 171-172.
11. Фіцула М.М. Педагогіка: Навч. пос. Для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – Тернопіль: «Навчальна книга – Богдан», 1999. 192 с.
12. Юрченко А.О. Деякі способи моделювання у 3d графіці. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2019. - С. 114-116.
13. Юрченко А.О. Організації та проведення гурткової роботи з інформатики в основній школі. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»: зб.наук. пр. / Ред.кол. : Козубовська І.В. (гол.ред.) та ін. Ужгород: Видво УжНУ «Говерла», 2019. Випуск 1 (44). С. 214-218.