http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2021/41/part_1/18.pdf [in Ukrainian]

2. Hreb, M. M. (2014). Diahnostyka navchal′nykh dosyahnen′ maybutnikh uchyteliv pochatkovoyi shkoly pid chas vyvchennya leksykolohiyi i frazeolohiyi suchasnoyi ukrayins′koyi movy [Diagnostics of educational achievements of future primary school teachers during the study of lexicology and phraseology of the modern Ukrainian language]. Pedahohika i psykholohiya profesiynoyi osvity. № 5 (veresen′-zhovten′). S. 95–105. [in Ukrainian]

3. Derzhavnyy standart pochatkovoyi osvity [State standard of primary education]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF [in Ukrainian]

4. Dubovyk, S. H., Kucher, I. S. (2022). Orhanizatsiyno-metodychni osnovy zasvoyennya frazeolohiyi na urokakh ukrayins′koyi movy v pochatkoviy shkoli [Organizational and methodological foundations of learning phraseology in Ukrainian language lessons in primary school]. Molodyy vchenyy. № 9 (109) veresen′. S. 74–77. [in Ukrainian]

5. Kalashnyk, V. S., Koloyiz, ZH. V. (2001). Slovnyk frazeolohichnykh antonimiv ukrayins′koyi movy Dictionary of phraseological antonyms of the Ukrainian language. K. : Dovira. 284 s. [in Ukrainian]

6. Kononenko, V. (2000). Etnolohichni zasady vyvchennya ukrayins′koyi movy Ethnological principles of studying the Ukrainian language. Ukrayins′ka mova v osviti. Ivano-Frankivs′k: Play. № 2. S. 152–158. [in Ukrainian]

7. Lobchuk, O. (2006). Robota z frazeolohizmamy na urokakh ukrayins′koyi movy [Work with idioms in Ukrainian language lessons]. Pochatkova shkola. № 4. S. 10–12. [in Ukrainian]

8. Metodyka navchannya ridnoyi movy v serednikh osvitnikh zakladakh (2004) [Methods of teaching the native language in secondary educational institutions]: pidruchn. dlya studentiv-filolohiv / za red. M. I. Pentylyuk. K. : Lenvit. S. 185–188. [in Ukrainian]

9. Slovnyk-dovidnyk z ukrayins′koyi linhvodydaktyky (2015) [Dictionary-handbook of Ukrainian language didactics]: navchal′nyy posibnyk / kol. avtoriv ; za red. M .I. Pentylyuk. K.: Lenvit. 320 s. [in Ukrainian]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ТОРЧИНСЬКА Тамара Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фахових методик та інноваційних технологій у початковій школі Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутнього вчителя початкової школи до формування культури спілкування учнів молодшого шкільного віку.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

TORCHINSKA Tamara Anatolyivna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Professional Methods and Innovative Technologies at the Primary School of Uman State Pedagogical University named after Pavel Tychyna.

Scientific interests: professional training of the future primary school teacher for the formation of a culture of communication among students of primary school age.

Стаття надійшла до редакції 04.02.2024 р.

УДК 7.012 – 025.14 + 004.9 (07)
DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-213-339-344

ТУЛЯЄВ Володимир Володимирович –
кандидат педагогічних наук, викладач кафедри
технологічної та професійної освіти
Державного закладу «Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»
ORCID: https://orcid.org/000-0008-8495-1642
e-mail: Tulyayev.VV@pdpu.edu.ua

КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ЯК НАОЧНІСТЬ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «РИСУНОК»

Мета дослідження: розробити методи наочного викладання законів розподілу світла і тіні на поверхні будь-яких тривимірних об'єктів через застосування можливості тривимірної комп'ютерної графіки задля забезпечення ефективного засвоєння студентами поглиблених теоретичних знань. Визначити технологію викладання відповідного навчального матеріалу у доступній наочній формі.

Застосовано методи аналізу та синтезу, що забезпечило не лише ефективну роботу із спеціальною літературою, вивчення та формулювання актуальності досліджуваної проблеми, але й перш за все результативну розробку методів комп'ютерної наочності. Також, у даному дослідженні було застосовано метод моделювання, що надало змогу створювати віртуальні комп'ютерні моделі, які ефективно віддзеркалювали відповідний навчальний матеріал. Крім того, у статті використано метод абстрагування завдяки чому виявилося можливим відсторонитися від несуттєвих, у даному випадку, деталей.

Результати: за допомогою вищевказаних методів дослідження були створенні штучні середовища засобами тривимірної комп'ютерної графічної програми 3D MAX, що надало змогу чітко та недвозначно відобразити відповідний навчальний матеріал для демонстрування студентам його певних специфічних особливостей. Отже, було наочно відображено певну теоретичну частину навчальної дисципліни «Рисунок»: теоретичні положення щодо тіней, що падають, а також власних тіней будь-якого тривимірного об'єкту, рефлекс, відблиск, напівтінь та залежність сили тону об'єкту, який зображується, від куту оберту та відстані відносно певного джерела освітлення. Також виконано окреме завдання цієї статті, у межах її мети - визначено технологічні особливості створення цих штучних середовищ, зокрема, технічні інструменти 3D MAX такі, як пересування, оберти, масштабування, освітлення тощо.

Висновки: завдяки тривимірної комп'ютерної графіки, можна створити ефективну систему наочного матеріалу з теорії рисунка. Розроблені методи є не лише ефективним наочним матеріалом, але й дозволяють студентам власноруч випробувати та змінювати певні умови освітлення, тональності, розташування об'єктів у віртуальному просторі. Виходячи з вищезазначеного, з'являється обґрунтована підстава стверджувати про перевагу комп'ютерного методу демонстрування наочності та відповідного пояснення над традиційним методом.

Ключові слова: *3D MAX, світлотінь, тінь, що падає, рефлекс, відблиск, власна тінь тривимірного об'єкту, напівтінь.*

TULIAIEV Volodymyr Volodymyrovych –
Candidate of Pedagogical Sciences,
Lecturer at the Department of Technological
and Professional Education, The state institution
«South Ukrainian National Pedagogical
University named after K. D. Ushynsky»
ORCID: https://orcid.org/000-0008-8495-1642
e-mail: Tulyayev.VV@pdpu.edu.ua

COMPUTER GRAPHICS AS A VISUAL AID FOR THE ACADEMIC DISCIPLINE «DRAWING»

The aim of the research is to develop methods for scientifically teaching the laws of light and shadow distribution on the surface of any three-dimensional objects by utilizing the capabilities of three-dimensional computer graphics to ensure efficient acquisition of in-depth theoretical knowledge by students. Determine the teaching technology of the relevant educational material in an accessible visual form.

The methods of analysis and synthesis were applied, ensuring not only effective work with specialized literature, studying and formulating the relevance of the researched problem but also primarily achieving successful development of computer visualization methods. Additionally, this research employed modeling techniques, enabling the creation of virtual computer models that effectively reflected the corresponding educational material. Furthermore, the article utilized abstraction methods, allowing for distancing from non-essential details in this particular case.

Results: Through the aforementioned research methods, artificial environments were created using the capabilities of the 3D computer graphics program 3D MAX. This allowed for a clear and unambiguous representation of the corresponding educational material to demonstrate specific features to students. Consequently, a theoretical part of the educational discipline «Drawing» was visually presented: theoretical aspects regarding falling shadows, shadows of any three-dimensional object, reflections, highlights, half-shadows, and the dependence of the tone strength on the object's angle of rotation and distance relative to a specific light source. Technological features of creating these artificial environments were also identified, including technical tools in 3D MAX such as movement, rotation, scaling, lighting, and more.

Conclusions: Thanks to three-dimensional computer graphics, it is possible to create an effective system of visual material for the theory of drawing. The developed methods serve not only as effective visual aids but also allow students to experiment and modify specific lighting conditions, tonality, and object placement in virtual space. Based on the above, there is a justified basis to assert the advantage of the computer-based method of visualization demonstration and corresponding explanation over the traditional approach.

Key words: *3D MAX, lighting, shadow, falling shadow, reflection, highlight, own shadow of a three-dimensional object, half-shadow.*

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Під час опанування рисунку на кафедрі дизайну, студенти працюють, зокрема, над завданням щодо розподілу світла та тіні на будь-яких тривимірних об'єктах. У цьому випадку студенти вчаться виявляти обсяг предметів, що зображується шляхом пошуку певних світлотіньових співвідношень та визначати різницю у тоні між цими предметами. Ці два фактори автоматично переходять у живопис і відіграють там основну роль разом із факторами, які притаманні лише живопису. Не випадково прийнято вважати, що живопис на дві третини є малюнком. Але для значної кількості студентів ускладнено сприйняття пояснення нового матеріалу, оскільки традиційна система наочного навчання має низку недоліків. Основні з них – це статичність певних таблиць, зразків навчальних робіт та відсутність у них безперервного руху. Крім того, якщо викладач пояснює відповідні елементи теорії безпосередньо на тому предметі, що зображується, то у цьому випадку відсутня можливість порівняти між собою кілька можливих варіантів освітлення цього предмету, що може призвести до нечіткого розуміння вищевказаної теми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У статті [1] наголошено на важливості отримання студентами високого рівня володіння класичним рисунком, який зумовлює високий рівень опанування комп'ютерною графікою. Крім того, в публікації вказано на важливість саме світлотіньових співвідношень при навчанні студентів рисунку. В статті також вказується і на значущість тривимірних комп'ютерних графічних програм, але без розкриття алгоритму та особливостей їх застосування.

У публікації [2] акцентується увага на необхідності ефективного інтегрування теорії образотворчого мистецтва і основ комп'ютерної графіки, що зумовлює ефективність розвитку певних професійних здібностей особистості дизайнера, зокрема, логічного мислення.

У дослідженні [3] наголошується на тому, що застосування комп'ютерної графіки в освітньому процесі позитивно впливає на розвиток важливих професійних якостей особистості, перш за все щодо когнітивної функції. Також у статті зазначено, що саме візуальні можливості комп'ютерних графічних програм забезпечують ефективність вищевказаного розвитку, перш за все за рахунок можливості створення зображень, які неможливо створити у реальності. Крім того у дослідженні вказано на позитивну роль комп'ютера для запровадження ігрових та дослідних факторів у навчальний процес.

Досліджуючи питання інтегрування сучасних комп'ютерних технологій у традиційний рисунок [4] вказувала на значний потенціал цифрових технологій у процесі викладання рисунка, зокрема простота користування цими технологіями, розвиток уяви та концентрація уваги студентів, розширенні можливості комп'ютерної візуалізації зображення тощо. Але ця дослідниця зосередилася лише на вивченні можливостей дистанційного навчання студентів основам рисунка без демонстрування теоретичних положень цієї навчальної дисципліни технічними засобами

комп'ютерних графічних програм та виконання відповідних вправ здобувачами.

На значної перспективі комп'ютерних засобів для розвитку у здобувачів поглибленого розуміння тривимірності простору у рисунку вказує також [5], але не вказується за рахунок чого є таки перспективи.

Отже, підсумовуючи теоретичне обґрунтування вищезазначеної проблеми слід зазначити, що не визначеними є методи та специфічні особливості технічного інструментарію тривимірних комп'ютерних графічних програм щодо їх інтегрування у теорію і практику рисунка з урахуванням особливостей навчання сучасним спеціальностям дизайну. У цьому випадку виявляється логічним та доцільним задіяти у навчальному процесі графічну програму 3D Max, оскільки вона має широкі можливості щодо моделювання штучних середовищ для розв'язання вищезазначених проблем.

Мета статті: розробити методи наочного викладання законів розподілу світла і тіні, використовуючи можливості тривимірної комп'ютерної графіки для забезпечення ефективного засвоєння студентами поглиблених теоретичних знань, за рахунок кращої наочності зображення, а також визначити найбільш ефективні інструменти та прийоми практичного застосування вищезазначених методів.

Виклад основного матеріалу дослідження. У цієї статті застосовано, зокрема, загальнонаукові методи аналізу та синтезу, що забезпечило не лише ефективну роботу із спеціальною літературою, вивчення та формулювання актуальності досліджуваної проблеми, але й перш за все результативну розробку методів комп'ютерної наочності. Також, у даному дослідженні було застосовано метод моделювання, що надало змогу створювати віртуальні комп'ютерні моделі, які ефективно віддзеркалювали відповідний навчальний матеріал. Крім того, у статті використано метод абстрагування завдяки чому виявилося можливим відсторонитися від несуттєвих, у даному випадку, деталей.

Для досягнення поставленої мети цієї статті зручно взяти за основу комп'ютерний, так званий, «геометричний примітив»– циліндр для того, щоб можна було легше простежити розподіл світла і тіні на ньому. Даний циліндр елементарно створюється натиском на однойменну кнопку в розділу «геометрія» та «підрозділі геометричні примітиви». Освітлення слід дати таким чином, щоб виявити характерні особливості форми цього геометричного предмету. Для цього доцільним є варіант, коли джерело освітлення розташовано зверху та трохи збоку, що зумовлює бічну освітленість циліндру, яка дає чітко виражену градацію світла і тіні. Перед поясненням нового матеріалу студентам корисно виконати комп'ютерні вправи, де вони могли б добре розглянути цей циліндр у різних умовах освітлення або інший будь-який циліндричний об'єкт. Це дало б їм добре уявлення про те, яка величезна кількість варіантів існує в грі світла та тіні. Завдань може бути безліч, наприклад таке, у якому студенти мають скласти певні декоративні композиції із обраного на власний розсуд будь-якого циліндричного об'єкту (наприклад глек). Для практичного виконання цих вправ у 3D Max застосовуються, зокрема, інструменти пересування та обертання, як глека, так й обраного типу джерела освітлення, а також регулювання ступеня його інтенсивності у відповідному лічильнику.

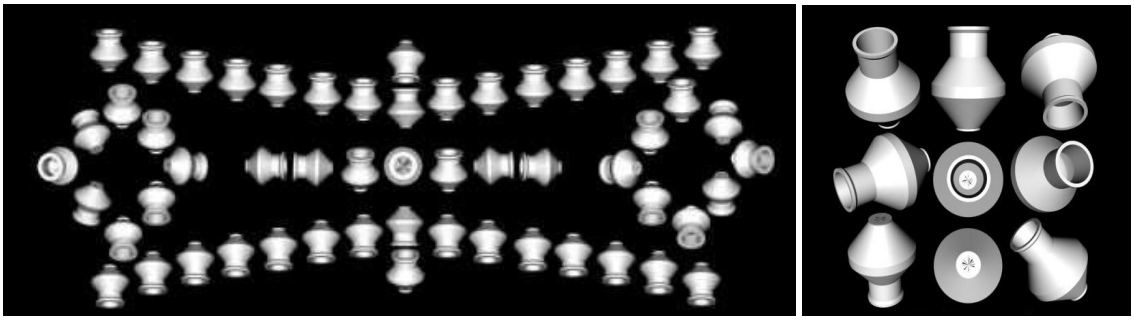
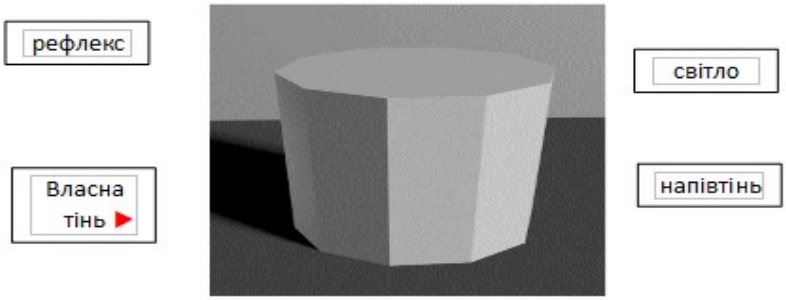


Рис. 1. Різноманітне розташування глека до джерела освітлення.

Починати пояснення потрібно з того, що студенти мають твердо засвоїти порядок розподілу світла на будь-якому об'єкті циліндричної форми або у вигляді кулі та складові елементи світлотіні на таких об'єктах, зокрема, це світло, напівтінь, тінь, рефлекс, відблиск. Без цього подальше вивчення та практичне відпрацювання не має сенсу, оскільки студенти не будуть чітко знати, як починати зображення в тоні. Це теоретичне положення зручно показати на десятикутнику, де добре видно градацію різних ділянок його поверхні на основі розподілу всіх вищезазначених елементів світлотіні (рис. 2). Для практичного створення цього десятикутника, у 3D Max, слід скористатися відповідним лічильником, який розбиває гладкий циліндр на необхідну кількість граней (Рис. 2).

Далі необхідно закласти в основу пояснення те, що переходи одного тону до іншого є плавними. Чіткі межі між сусідніми тонами бувають лише на різких зламах поверхні об'єкта, що зображується. Тут доцільно застосувати можливість комп'ютера збільшити частину циліндру для більш наочного вивчення плавності переходу одного тону в інший. Після цього є можливість продемонструвати взаємозв'язок між циліндром з плавними формами та десятикутником з чіткими переходами однієї площини в іншу. Це має велике значення тому, що на початку навчання здобувачам дуже складно уявити цей десятикутник, з його різкою тоновою

градацією, у гладкому вигляді із плавними тоновими переходами. Комп'ютер надає можливість на очах студентів дуже швидко перетворити десятикутник на гладкий циліндр, завдяки цьому виникає замкнутий ланцюг у поясненні цього матеріалу. Тут доцільно надати комп'ютерну вправу, яка може полягати у наступному: потрібно висвітлити десятикутник почергово з різних боків. Цим досягається розуміння того, що незалежно від розташування джерела світла зберігається порядок розташування градації тону. Потім студенти мають цей десятикутник перетворити на гладкий циліндр.



Мал. 2. Показ елементів світлотіні.

При розгляді теоретичного положення щодо розташування та характеристики рефлексів на предметі доцільно пояснити студентам кілька основних питань. Перше, це походження рефлексу, а друге – залежність яскравості рефлексу від навколишнього оточення та ступеня яскравості джерела освітлення. Перше питання виявляється можливим продемонструвати, за допомогою технічних можливостей «візуалізатору» V-Ray або підставивши позаду предмета дуже слабке джерело світла. Попередньо пояснивши учням, що відбиті від сусідніх предметів і площини промені світла висвітлюють задній бік предмета, що зображується. Тим самим буде доведено, що найбільш темне місце на власній тіні вищезазначеного предмета буде не на його краю, а трохи далі від нього. Демонстрація другого питання також проста та ефективна. Потрібно просто поступово змінювати ступінь освітленості джерела світла, яке встановлено позаду вищевказаного предмета, пояснюючи, що у реальній ситуації існує безліч різних варіантів навколишнього оточення, і, природньо, що навколишні предмети будуть різного тонового забарвлення та характеру поверхні (полірована чи шорстка). Отже, сила відбивання променів від сусідніх об'єктів буде різною і рефлекс на предметі, що зображується, відповідно теж буде різний за яскравістю.

Після цього ми можемо розглянути питання відблиску на предметі, який зображується. Тут необхідно використовувати можливість 3D Max змінювати ступень блиску поверхні цього предмета. Обравши вихідний варіант з блискучою поверхнею, на якої відблиски видно з максимальною силою, потрібно плавно зменшувати ступінь блиску цієї поверхні, що зумовлює зменшення яскравості відблиску і поступове його зникнення зовсім. Але навіть майже зникнувши, відповідно від умов освітлення та в залежності від характеру поверхні певного предмета, відблиск має залишитися найсвітлішим місцем на цьому предметі (Рис. 3).

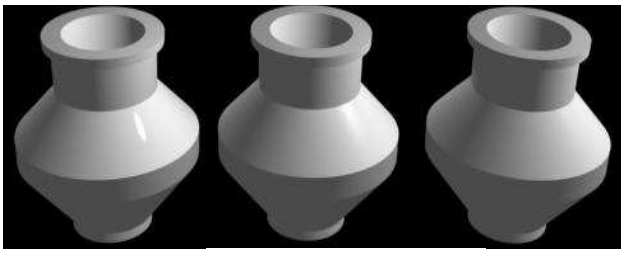
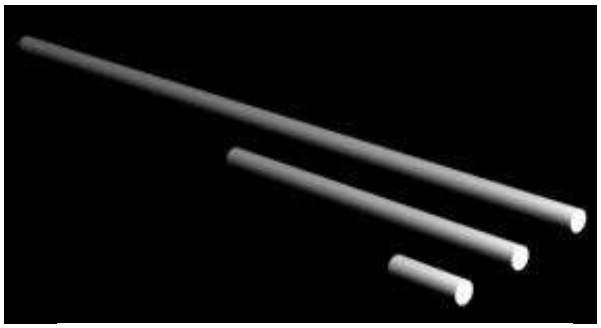


Рис. 3. Відблиск на глеку.

Наступне питання – це ступінь віддаленості предмета від джерела освітлення. Це має вагоме значення, оскільки дозволяє передати відчуття розташування предмета у тривимірному просторі. Проблема виконання малюнка в тоні в залежності від віддаленості джерела світла до предмета, що зображується, несе в собі дві частини. Перша – це тонове розтягнення безпосередньо на самому предметі. Тут же розглядається і рішення в тоні площини, на якої розташовані предмети, а також бічні площини. Друга частина - це віддаленість від джерела світла кількох предметів, тобто плановість малюнка. Пояснення першої частини доцільно почати з того, що чим далі від джерела світла знаходиться предмет, тим він темніший. Це основний принцип зображення всіх предметів. Тут треба акцентувати увагу на тому, що на великих відстанях це чітко простежується, а ось на малих відстанях це не дуже помітно. Тому потрібно пояснити необхідність у ряді випадків утрирувати силу тону, тобто якщо є невеликий за розмірами предмет, то потрібно навмисно трохи збільшити різницю в силі тону між найближчою до світла точкою та найвіддаленішою точкою. Дуже зручно продемонструвати тонову розтяжку на циліндрі, так як він не має поперечних перепадів форми і не заважає плавному переходу тону від світлого до темного. Доцільно показати довгий циліндр, середній та короткий із джерелом освітлення на початку циліндрів, що чітко демонструє наявність явища затемнення тону об'єкту в залежності від відстані до джерела освітлення. (Рис. 4).



Мал. 4. Ступінь освітленості об'єкта в залежності від відстані до джерела світла.

Після цього потрібно розпочати пояснення актуальної теми, а саме розбір у тоні різних частин поверхні предмета, які розташовані під різним кутом до джерела освітлення. Проблема в тому, що значна кількість студентів на початковому етапі навчання відчуває певні складнощі при визначенні, яка площина предмета повернута до світла більше, а яка менше. Але, не знайшовши тонові відмінності усіх ділянок поверхні, буде втрачено обсяг предмету. Необхідно пояснити та продемонструвати студентам, що найбільш світлою площина буде тоді, коли промені світла падають на неї перпендикулярно, і при найменшій зміні кута оберту площини світло буде ковзатиме по ній, а площина стає темнішою.

Тут доцільно запропонувати студентам комп'ютерну вправу для міцного засвоєння набутих знань. Завдання може полягати у наступному: предмет у вихідному стані освітлений так, що не видно чіткого перепаду тону різних ділянок поверхні. Потім, маніпулюючи освітленням, досягаємо контрастного зображення предмета цим досягається те, що освітлення різних частин поверхні буде змінюватися кардинально, і завдяки унікальній можливості комп'ютера порівняти безліч варіантів складається цілісна картина того, що різні площини знаходяться під певним кутом одна до іншої, а також до джерела освітлення.

Далі йде питання знаходження відмінності у тоні між предметами. Тобто, який предмет загалом темніший, а який світліший. У цьому випадку необхідно чітко дотримуватися правила: якщо один предмет, що зображується, загалом темніший за інший, то відповідно і найбільш світла частина першого предмету має бути темнішою за найсвітлішу ділянку іншого. Не виконання цього правила вносить плутанину в рисунок. Для наочності можна взяти кілька однакових за формою предметів і надати їм різне тонування. В цьому випадку ніщо не заважатиме взаємному порівнянню різних тонових плям. Після цього прикладу доцільно запропонувати комп'ютерну вправу, у якій студенти могли б закріпити отримані знання. Можна вибрати таку вправу, коли з різних за тоном, але однакових формою предметів, хаотично розкиданих, потрібно побудувати ланцюг, строго впорядкований у тоні. Намагаючись досягти плавного переходу від найсвітлішого предмету до найбільш темного, така вправа забезпечує умови для усвідомлення студентами необхідності уважно аналізувати різницю в тоні на предметах, що зображуються (Рис. 5).

а) Вихідний варіант. б) Кінцевий варіант.

Рис. 5. Упорядкування глека у тоні.

Наступним етапом йде проблема вирішення в тоні світлого боку будь-якого об'єкту циліндричної форми. На початкових рівнях навчання студенти часто найсвітлішим місцем роблять край певного циліндричного об'єкту, але такий підхід докорінно невірний і технічними засобами тривимірних графічних програм це зручно продемонструвати. У цьому випадку дуже добре видно, що від найсвітлішого місця посилення тону йде в обидва боки предмета (Рис. 6).

Значну кількість студентів плутає те, що при бічному освітленні найсвітліша частина зрушена до краю і подальше за нею збільшення сили тону слабко помітно, тому що занадто мала відстань до краю предмета. Не дотримання цього правила призводить до грубої помилки, зокрема, втрачається обсяг світлої сторони предмета.

Рис. 6. Збільшення сили тону від світла йде в обидва боки глека.

Наступний етап це зображення тіней, що падають. Тут виникають певні труднощі щодо цього навчального матеріалу. По-перше, необхідно дати наочне уявлення залежності сили тону падаючих тіней від яскравості світла. Чим більша

ступінь яскравості джерела освітлення, тим більш контрастними будуть тіні, що падають, у порівнянні з тональністю площини, на яку вони проецируються. На відміну від традиційних методів, у комп'ютерному варіанті є дуже ефективна можливість показати ступінь яскравості джерела освітлення. Можна збільшити силу світла від найяскравішого до ледве помітного. Студенти мають можливість наочно побачити і порівняти масу варіантів тіней, що падають. Тут же є можливість продемонструвати розтяжку всередині самої тіні, що падає. Потрібно звернути увагу студентів на поступове послаблення сили тону цієї тіні при віддаленні від предмета, від якого ця тінь проецирується. Далі пояснити, що різкий край із виразним натиском буде лише поруч із предметом, а при віддаленні від нього край вищевказаної тіні ставатиме більш розмитим. Ця закономірність впливає на відчуття просторовості зображення. Потім потрібно вибрати такий варіант, при якому тінь, що проецирується предметом, падала б не тільки на горизонтальну площину, а й на вертикальну, і на цьому прикладі показати наступне правило.

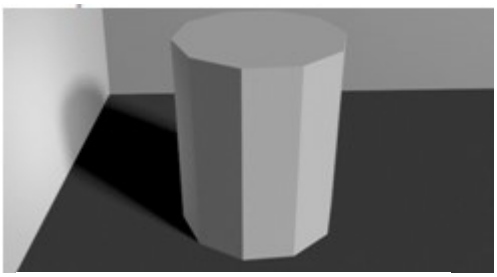


Рис. 7. Тінь, що падає на різні площини.

Якщо загальний тон певної площини світліший або темніший за іншу площину, то ця ж різниця повинна зберігатися і всередині тіні, яка проецирується на ці дві площини. Це дуже поширена помилка на початковому етапі навчання, коли студент заштриховує тінь, що падає, одним тоном на дві різні за яскравістю частини поверхні. (Рис. 7). Далі при зображенні тіні, що падає на сусідній предмет, слід знати, що ця тінь лягає строго за формою цього предмета, іноді яскраво підкресливши певні особливості його конструкції.

Висновок та перспективи подальших розвідок напрямку. Застосовуючи можливості тривимірної комп'ютерної графіки, можна досягти дуже швидкого і твердого засвоєння студентами теорії рисунка, а також засвоїти способи та прийоми малювання. Комп'ютер взагалі сприймається багатьма студентами, як гра, що значно спрощує сприйняття нового матеріалу через комп'ютерні вправи. Виходячи з вищезазначеного, з'являється обґрунтована підстава стверджувати про перевагу комп'ютерного методу демонстрування наочності та відповідного пояснення над традиційним методом. Можливість виконання здобувачами спеціальних комп'ютерних вправ надають значні перспективи розвитку важливих професійних якостей особистості, зокрема, таких, як здатність якісно та швидко моделювати будь-які тривимірні об'єкти оточуючого середовища і надавати їм певні тонові характеристики, а також створювати креативні композиції, крім того, такі вправи ефективно розвивають уважність до деталей у роботі та ретельності їх практичного виконання тощо.

Перспективи подальшого розвитку цього комп'ютерного методу може бути у вигляді інтеграції класичної теорії образотворчого мистецтва із новітніми розробками в сфері числових технологій.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Касьян Т., Вакуленко О. Академічний рисунок як основа підготовки фахівців з графічного дизайну. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Педагогічні науки*. 2023. (4). С. 45–51.

2. Коваленко В. К. Комп'ютерна графіка як складова художньої освіти майбутніх фахівців з образотворчого мистецтва. *Педагогічні науки*. 2019. № 182. С. 215–218.

3. Гевко І. Ілюстративна і когнітивна функції комп'ютерної графіки в освітньому процесі. вересень 2019. № 3 (66). DOI: https://doi.org/10.33310/2518-7813-2019-66-3.

4. A. Elnawawy. mjaf.Gournals.erb.tg. Pros and cons of drawing t-learnning. *Conference Issue* 5. 2020. (1). P. 198–216.

5. Bea Tomsic Amon. E-Studio: The use of information and communication technologies in the development of drawing competences in different educational environments. *Cogent Education.* 2022. Vol. 9.

REFERENCES

1. Kasian, T., Vakulenko, O. (2023). Akademichnyi rysunok yak osnova pidhotovky fakhivtsiv z hrafichnoho dyzainu [Academic drawing as the foundation for training graphic design professionals]. Visnyk Cherkaskoho natsionalnoho universytetu imeni Bohdana Khmelnytskoho. Pedahohichni nauky. № 4. S. 45–51. [in Ukrainian]

2. Kovalenko, V. (2019). Kompiuterna hrafika yak skladova khudozhnoi osvity maibutnikh fakhivtsiv z obrazotvorchoho mystetstva [Computer graphics as a component of artistic education for future visual arts specialists]. Pedahohichni nauky. № 182. S. 215–218. [in Ukrainian]

3. Hevko, I. (2019). Iliustratyvna i kohnityvna funktsii kompiuternoi hrafiky v osvitnomu protsesi [Illustrative and cognitive functions of computer graphics in the educational process]. № 3 (66). DOI: https://doi.org/10.33310/2518-7813-2019-66-3. [in Ukrainian]

4. A. Elnawawy. mjaf.Gournals.erb.tg. Pros and cons of drawing t-learnning. (2020) Conference Issue 5. (1). P. 198–216. [in English]

5. Bea Tomsic Amon. (2022). E-Studio: The use of information and communication technologies in the development of drawing competences in different educational environments. Cogent Education. Vol. 9. [in English]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ТУЛЯЄВ Володимир Володимирович – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри технологічної та професійної освіти Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського».

Наукові інтереси: образотворче мистецтво, комп'ютерна графіка, дизайн, педагогіка.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

TULIAIEV Volodymyr Volodymyrovych – Candidate of Pedagogical Sciences, Lecturer at the Department of Technological and Professional Education, The state institution «South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky».

Scientific interests: fine art, computer graphics, design, pedagogics.

Стаття надійшла до редакції 04.02.2024 р.