

Мосіюк О.О.¹

Підготовка вчителя математики до використання конструктивного підходу в навчанні геометрії за допомогою кейс-технологій

¹ *Мосіюк Олександр Олександрович, аспірант кафедри педагогіки, Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна*

Анотація. В статті піднімається проблема підготовки майбутніх учителів математики до вмілого запровадження конструктивно-генетичного підходу в розв'язуванні різнохарактерних і різного рівня складності суто геометричних задач графічними та графоаналітичними методами. Метою ж статті є розкриття одного із можливих підходів до вирішення поставленої проблеми – застосування у навчально-виховному процесі фізико-математичних факультетів вищих педагогічних навчальних закладів кейс-технологій. В основній частині публікації, на основі аналізу літературних джерел, розкривається походження терміну «кейс-технологія» та поняття «кейс» у педагогічній науці. Визначається переваги та недоліки запровадження такого підходу до організації навчального процесу на фізико-математичних факультетах. За основу, при створенні завдань, які використовуються у процесі навчання геометричних дисциплін із застосуванням кейс-технологій, визначається базові концепції навчальної діяльності методом кейсів та конструктивного підходу до викладання предметів геометричного циклу. Це зумовлюється тим, що кардинальними положеннями кейс-методу є рівноправність викладача та студента, гуманістичні положення організації навчальної діяльності, прикладна і практична спрямованість завдань. В той же час конструктивізм передбачає широке використання геометричних образів та просторової уяви і уявлень при розв'язуванні задач, можливості алгоритмізації багатьох елементарних побудов, застосування інформаційно-комп'ютерних технологій. Спираючись на ці положення, запропоновано найоптимальніші, на думку автора, форми кейсів, які доцільно використовувати при навчанні дисциплін геометричного циклу із урахуванням позицій конструктивізму. Наводиться приклад одного із видів кейсів та етапи його розв'язання із застосуванням інформаційно-комп'ютерних технологій. Подано зразки анімованих навчальних матеріалів створених за допомогою MS PowerPoint та GeoGebra. Запропоновано подальші напрями досліджень цієї проблематики.

Ключові слова: кейс-технологія, кейс, класифікація математичних кейсів, конструктивний підхід, конструктивізм.

Постановка проблеми. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 роки серед основних пріоритетів проголошує забезпечення розвитку особистості у відповідності з її природними задатками, здібностями, потребами [5]. Математична освіта, як базова складова фахової підготовки пересічної людини, покликана сприяти розвитку логічного та образного мислення, просторової уяви та уявлень, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури [3,4]. Саме тому використання конструктивного підходу в навчанні геометрії є надто важливим для цілісного формування особистості майбутнього вчителя.

Інтенсивний розвиток інформаційно-комп'ютерних технологій також накладає свій відбиток на освітянський процес. Інтеграція комп'ютерних засобів у діяльнісне, творче викладання і учіння створила передумови для якісних перетворень: широко використовуються електронні підручники та посібники, створюються освітні портали університетів та загальноосвітніх навчальних закладів, виникають мережеві спільноти науковців, швидкими темпами розвиваються «хмарні» навчальні сервіси тощо.

З огляду на поставлені суспільством завдання із виховання і навчання молодшого покоління дисципліною «Математика», особливе значення надається, щонайперше, підготовці майбутніх учителів геометрії до вмілого запровадження

конструктивно-генетичного підходу в розв'язуванні різнохарактерних і різного рівня складності суто геометричних задач графічними і графоаналітичними методами [3]. У такому випадку постає проблема організації навчально-виховної діяльності студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів з урахуванням усіх можливостей сучасних інноваційних комп'ютерних технологій. Лише за таких умов з'являється нагода ефективного впровадження конструктивізму у сферу навчання.

Мета нашого дослідження полягає у розкритті сутності можливого підходу до вирішення наболілої проблеми свідомого, ґрунтовного опанування майбутніми вчителями дисципліни «Геометрія», яка реалізовується в педагогічному університеті шляхом унаочнення пропозицій і ефективного застосування кейс-технологій.

Аналіз досліджень та публікацій. Методологічні засади професійної підготовки фахівця розкривається у працях А.М. Алексюка, Г.П. Васяновича, Н.В. Кузьміної, Н.Г. Ничкало, В.В. Рибалка. Професійній підготовці педагогічних працівників присвятили роботи С.С. Вітвіцька, О.А. Дубасенюк, Р.С. Гуревич, І.А. Зязюн.

Професійну підготовку вчителя математики у сучасному освітньому просторі України досліджували А.В. Семенова, І. Г. Ленчук, Г.О. Михалін, В.Г. Моторіна та інші.

Педагогічні технології та методику використання комп'ютера в освіті у своїх роботах пропагують Т.Л. Архипова, О.В. Вітюк, Ю.В. Горошко, В.В. Дровозюк, М.І. Жалдак, М.Б. Ковальчук, Т.Г. Крамаренко, Н.В. Морзе, Т.В. Олійник, І.О. Петрицин, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, О.А. Смалько, Є.М. Смирнова, О.В. Співаковський, О.М. Спирін, І.О. Теплицький, Ю.В. Триус та інші.

Питання використання кейс-технологій у навчальному процесі розкривають Г.Л. Багієв, Н.М. Заячківська, В.Н. Наумов, Г.П. Пятакова та інші.

Виклад основного матеріалу. Конструктивно-генетичний метод передбачає покрокову алгоритмізацію, наочно-образне моделювання геометричних пропозицій бінарними зображеннями, ізоморфними оригіналу. Вміле використання інноваційних кейс-технологій відчутно поліпшує ефективність їх графічного подання і розуміння [3].

Кейс-технології набули значної популярності у вищій освіті Заходу (початок ХХ століття) в навчанні економічних, юридичних та медичних дисциплін. У педагогічній науці є різні трактовки поняття «кейс-технологія», але ключовим вважатимемо таке з них. Кейс-технології – це педагогічні технології, при яких студенти і викладачі беруть участь у безпосередньому обговоренні проблемних ситуацій та задач із предмету. Для такого виду організації навчальної діяльності є характерним підготовка викладачем (студентом) відповідного завдання – кейсу. Кейс являє собою проблему (задачу), яка відображає певну практичну ситуацію і вимагає від студента різнопланового підходу до її розв'язання [1,2].

Важливими перевагами організації співпраці педагога і студента на основі кейс-технологій є максимальне зближення процесу навчання з науково-дослідною діяльністю. Окрім цього, дана технологія увібрала в себе найкращі риси розвивального, творчого й проблемного навчання, що помітно мотивує студентів.

Попри всі наведені переваги, кейс-технології достатньо важко адаптовувати до навчання фізико-математичним і технічним наукам, оскільки для них характерна висока ступінь визначеності поставленої проблеми. Але це не означає, що не можливо пристосувати концепції, на яких будується створення відповідних кейсів в економічних та гуманітарних дисциплінах, до розробки завдань із предметів фізико-математичного циклу. Пріоритетним напрямом такої інтеграції ми розглядаємо використання конструктивного підходу до викладання й учіння геометрії. Він передбачає широке використання геометричних об'єктів і їх моделей, розвиток уяви й уявлень

при розв'язування задач графічними і графоаналітичними методами у просторі та на проекційному рисунку, вирізняється практичним і прикладним змістовим наповненням навчального матеріалу, можливостями алгоритмізації елементарних побудов і задач у цілому, широким застосуванням інформаційно-комп'ютерних технологій.

Розглянемо типи кейсів, які варто використовувати при навчанні геометрії у вищому педагогічному навчальному закладі. Класично кейси поділяють: за складністю, виходячи з мети і завдань навчання, за структурою, за об'ємом матеріалів кейсу, за навчальним предметом [1,2]. Враховуючи специфіку конструктивного підходу, в навчанні геометрії доцільно виділити, на наш погляд, наступні типи кейсів.

1. Кейс, який розроблено на основі суто геометричної пропозиції, передбачає розв'язання окремої (в т.ч., комплексної) задачі прикладного чи практичного змісту за допомогою різних методів, використовуючи апарат аналітичної чи диференціальної геометрії в обов'язковій конструктивній реалізації. Вирішення такого кейсу має за мету систематизувати та інтегрувати знання студента в різних сферах першонауки.

2. Кейс методичної геометричної задачі включає комплекс проблем подачі навчального матеріалу учням (студентам). Розв'язування таких пропозицій сприяє активізації професійних здібностей студентів, наближенню до реальних умов їх професійного діяльнісного виконання.

3. Кейс, в основу якого покладено розробку методики застосування інформаційно-комп'ютерних технологій у навчальному процесі геометрії. Вирішення такого кейсу дозволяє розглянути ситуації впровадження комп'ютерних засобів навчання, їх розробку та адаптацію до вимог навчального процесу.

Кейси останнього типу переважно великі за обсягом матеріалів, вимагають від студента якісних знань із предмета «Геометрія» та методики його навчання, володіння на високому рівні комп'ютерними технологіями тощо. Наведемо приклад кейсу, який дозволяє проілюструвати складність та багатоплановість завдання.

Питання побудови спільного перпендикуляра двох мимобіжних прямих вивчається у шкільному курсі стереометрії, в аналітичній геометрії, а також є важливою позиційною і метричною задачею нарисної геометрії та креслення. Це змушує розглядати проблему з різних точок зору. Поклавши в основу надто важливу геометричну задачу, пропонуємо до реалізації студентами наступного кейсу.

Розробіть навчальний електронний матеріал, який дозволяє розкрити питання зримої побудо-

ви спільного перпендикуляра двох мимобіжних прямих на основі його конструктивного означення.

Запропонуйте всі можливі конструктивні й аналітичні підходи до розв'язання поставленої математичної задачі у просторі та на проєкційному рисунку.

Опишіть можливості різних комп'ютерних програм при конструктивному вирішенні геометричної задачі, з'ясуйте в яких ситуаціях їх

можна застосовувати. Вкажіть на переваги та недоліки кожної із використаних Вами технологій.

Наведіть приклади кількох реальних задач на обчислення і побудову спільного перпендикуляра двох мимобіжних прямих. Змодельуйте алгоритми їх розв'язання у просторі. Які основні і найпростіші задачі слід використати для їх візуалізації?

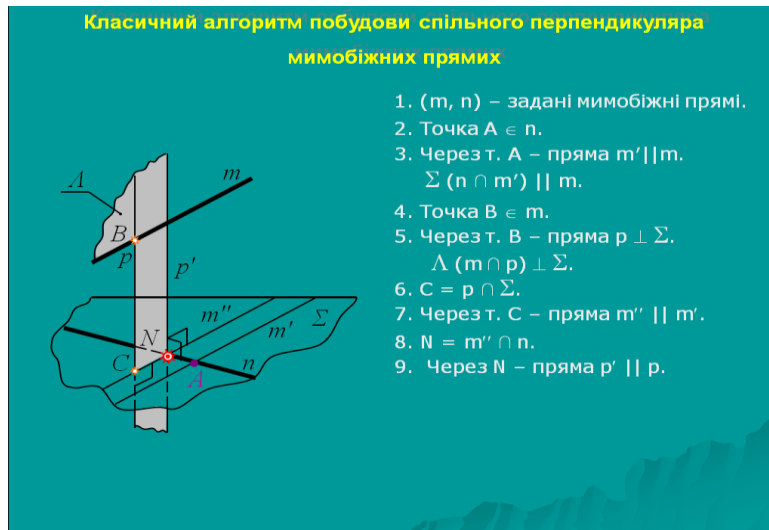


Рис. 1. Приклад анімованих навчальних матеріалів створених за допомогою MS PowerPoint

Незважаючи на коротке формулювання завдання, його виконання вимагає від студента часу, відповідних знань, умінь та навичок. Він спочатку повинен з'ясувати всі варіації у способах розв'язання задачі, подати загальногеометричний і вибрати візуально привабливий, найоптимальніший із шляхів до розв'язку, створити динамічну комп'ютерну модель і на її основі продемонструвати всі можливі способи конструктивних побудов і аналітичних способів розв'язання задачі. Розписати переваги

кожної із програм, чітко обґрунтувати доцільність їх використання в різних навчальних ситуаціях.

У переліку програм, які можуть використовувати студенти, можна виділити офісний пакет MS Office і такі поширені його комплекси для офісної роботи як MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, математичні педагогічні програмні засоби GRAN 2D, GRAN 3D, Dynamic Geometry, GeoGebra, Advanced Grapher тощо.

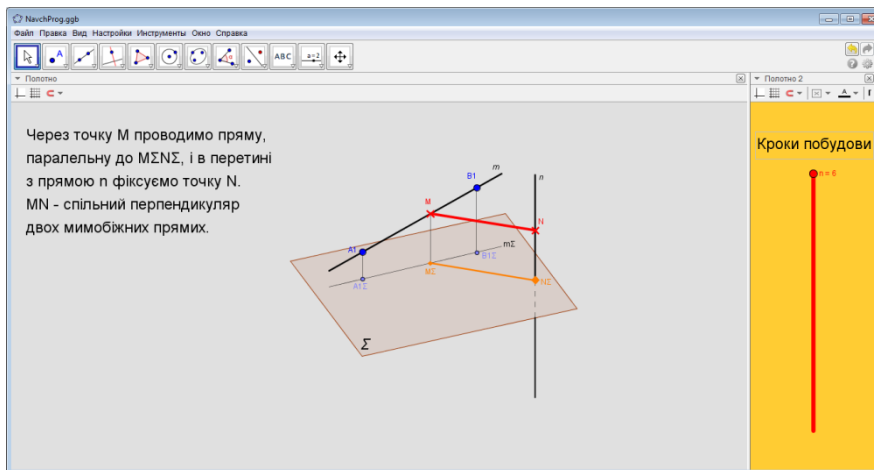


Рис. 2. Приклад анімованих навчальних матеріалів створених за допомогою GeoGebra

Наведемо приклади реалізації окремих елементів цього кейсу студентами. На рисунку 1 представлено розробку електронних навчальних матеріалів за допомогою програми підготовки презентацій MS PowerPoint, а рисунок 2 ілюструє створення аналогічної роботи, виконаної за допомогою програмних засобів GeoGebra. Якщо порівнювати ці програми за можливостями для створення електронних матеріалів, то MS PowerPoint більше підходить для оформлення графічної інформації, тоді як GeoGebra краще пристосована до створення динамічних графічних побудов, математичних обчислень та їх програмування.

Повноцінне вирішення кейсу включає не тільки оформлення результатів, а й їх представлення перед аудиторією – захист роботи.

Висновки. Запропонований підхід якісної геометричної підготовки майбутніх учителів із ви-

користанням кейс-технологій дозволяє залучити студентів до системної навчально-наукової діяльності, надати їй більш професійного спрямування, зацікавити предметом, розвивати творчість і дослідництво, просторові уявлення та уяву, наочно-образне, логічне і аналітичне мислення. Широке, осмислене впровадження у навчальний процес кейс-методики, спираючись на конструктивний підхід у викладанні та учінні, сприяє активному використанню інформаційно-комп'ютерних технологій до свідомого засвоєння геометричних дисциплін.

Серед перспективних напрямів дослідження слід виділити подальшу адаптацію кейс-технологій до навчання інших геометричних дисциплін (і математики, в цілому), розробки відповідних методик та активного залучення до цієї роботи адекватних мережево-комп'ютерних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Багиев Г.Л., Наумов В.Н. Руководство к практическим занятиям по маркетингу с использованием кейс-метода [Електронний ресурс] / В.Н. Наумов, Г.Л. Багиев. – Режим доступу. – <http://www.marketing.spb.ru/read/m21/1.htm>
2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения [Електронний ресурс] / А. Долгоруков. – Режим доступу. – <http://evolkov.net/case/case.study.html>
3. Ленчук І.Г. Система навчання майбутнього вчителя конструктивної геометрії: Монографія / І.Г. Ленчук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2011. – 357 с.
4. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів 10 – 11 класи // Математика в школі. – 2011.– № 7-8. – С. 3 – 34.
5. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 роки. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу. – <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>.

Mosiyuk O.O. Preparing mathematics teachers to use constructive approach to learning geometry by means of case - technology

Abstract. The article raises the problem of preparing future teachers of mathematics to the skillful implementation of constructive genetic approach for solving different character and different levels of complexity purely geometrical problems with graphics and graphic-analytical methods. The purpose of the article is the disclosure of one of the possible approaches to the solution of the problem – the use of case - technologies in the educational process of physical and mathematical faculties of higher educational institutions. At the same time, constructivism involves the extensive use of geometric forms, spatial representations and imagination in solving problems, algorithmic capabilities of many elementary constructions, the use of information and computer technology. The main part of this paper reveals the origin of the term "case - technology" and the concept of "case" in teaching science and determines the advantages and disadvantages of this approach to the implementation of the educational process in the physics and mathematics departments. This is due to the fact that the cardinal provisions of the case method is the equality of the teacher and the student, humanistic position of training activities organization, applied and practical orientation of tasks. Basic concepts of learning activities using case studies and principles of a constructive approach to the teaching of subjects geometric series are taken as the basis for creating the tasks. Based on these positions, the best, to the author's mind, case forms are proposed that are appropriate to use when teaching subjects within geometric series, taking into account the positions of constructivism. The article provides an example of one of the types of cases and the stages of its solutions with the use of information and computer technology, as well as samples of submitted animated teaching materials created with MS PowerPoint and GeoGebra and describes their advantages and disadvantages. The author also offers future directions of investigation of this issue.

Keywords. Case-technology, case, classification of mathematical cases, constructive attitude, constructivism.

Мосиюк А.А. Подготовка учителя математики к использованию конструктивного подхода в обучении геометрии средствами кейс - технологий

Аннотация. В статье поднимается проблема подготовки будущих учителей математики к умелому внедрению конструктивно генетического подхода при решении разнохарактерных и разного уровня сложности чисто геометрических задач графическими и графоаналитическими методами. Целью же статьи является раскрытие одного из возможных подходов к решению поставленной проблемы – применение в учебно-воспитательном процессе физико-математических факультетов высших педагогических учебных заведений кейс-технологий. В основной части публикации, на основе анализа литературных источников, раскрывается происхождение

Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology. 2013, Vol. 7.

термина «кейс-технология» и понятия «кейс» в педагогической науке. Определяются преимущества и недостатки внедрения такого подхода к организации учебного процесса на физико-математических факультетах. За основу, при создании задач, которые используются при обучении геометрических дисциплин с применением кейс-технологий, определяются базовые концепции учебной деятельности методом кейсов и конструктивного подхода к преподаванию предметов геометрического цикла. Это обусловлено тем, что кардинальными положениями кейс-метода является равноправие преподавателя и студента, гуманистические положения организации учебной деятельности, прикладная и практическая направленность задач. В то же время конструктивизм предполагает широкое использование геометрических образов, пространственного представлений и воображения при решении задач, возможности алгоритмизации многих элементарных построений, применение информационно-компьютерных технологий. Опираясь на эти положения, предложено оптимальные, по мнению автора, формы кейсов, которые целесообразно использовать при обучении дисциплинам геометрического цикла с учетом позиций конструктивизма. Приводится пример одного из видов кейсов и этапы его решения с применением информационно-компьютерных технологий. Поданы образцы анимированных учебных материалов созданных с помощью MS PowerPoint и GeoGebra, описаны их преимущества и недостатки. Предложены дальнейшие направления исследований этой проблематики.

Ключевые слова. Кейс-технология, кейс, классификация математических кейсов, конструктивный подход, конструктивизм.