

УДК 378
ББК 81.2(3)
Н 34

Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 169 –
Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – 242 с.

ISBN 978–7406–57–8
ISSN 2415–7988 (Print)
ISSN 2521–1919 (Online)
ICV 2016 = 54.23

Рецензенти: Олексюк О. М., доктор педагогічних наук, професор;
Комаровська О. А., доктор педагогічних наук, професор.

«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки» внесено до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук. Наказ Міністерства освіти і науки України № 241 від 09.03.2016 р.

Збірник зареєстровано в міжнародних наукометричних базах Copernicus і Google Scholar.

Редколегія:

Науковий редактор:

Черкасов В. Ф. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Заступник наукового редактора:

Савченко Н. С. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Відповідальний секретар:

Грозан С. В. – кандидат педагогічних наук, ст. викладач ЦДПУ ім. В. Винниченка

Редаційна колегія:

Абу Хусейн Д. – доктор філософії, заступник президента відділення післядипломної освіти, Аль-Касемі коледж, Бака Аль Гарбія, Ізраїль

Анісімов М. В. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Гоктас О. – доктор філософії, професор технологічного факультету, Мула Сіткі Кочман Університет, м. Мула, Туреччина

Ерділ Юсуф Зія. – доктор філософії, професор, віце президент, Мула Сіткі Кочман Університет, м. Мула, Туреччина

Калініченко Н. А. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Клім-Клімашевська А. – доктор педагогічних наук, професор Природничо-гуманітарного університету в Седльцах, Республіка Польща

Кротерс Г. – доктор філософії, професор Белфастського університету Її Величності, Об'єднане Королівство Великобританії та Північної Ірландії

Кушнір В. А. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Радул В. В. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Радул О. С. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Рангелова Е. – доктор педагогічних наук, професор, голова Міжнародної асоціації професорів слов'янських країн, Республіка Болгарія

Растрюгіна А. М. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Садовий М. І. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Сметанова Є. – доктор філософії, професор університету святих Кирила та Мефодія, м. Трнава, Словаччина

Ткаченко О. М. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Шандрук С. І. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Друкуються за рішенням вченої ради Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 8 від 26.03.2018 року)

Статті подано в авторській редакції

© Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2018

ЗМІСТ

БАРАШОК Олександр Філімонович ПРОГРАМНІ СИМУЛЯТОРИ ЯК ОСНОВА ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ НЬ ВКОРИВНЕВОМУ ПРОГРАМУВАННЮ	10
КАРКАНОВ Артем Борисович МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНО ОРСНТОВАНОВО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ДІТЯРИХ КОЛЕДЖАХ	14
БЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна ОСВІТНЕ СЕРЕДОВИЩЕ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИРО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	19
БУРДЕЙНА Наталія Борисівна, ПЕТРУШЬКО Тетяна Броніславівна ВИКОРИСТАННЯ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНИХ ЯКІСНИХ ЗАДАЧ ТА ЗАПИТАНЬ З ФІЗИКИ У ВИЩИХ БУДІВЕЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	24
ВОВКОТРУБ Віктор Павлович ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЧЕРЕЗ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ	28
ВОЙНАЛОВИЧ Наталія, ПОГРІБНА Ірина Юрївна ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ	31
ВОЙНАЛОВИЧ Наталія Михайлівна, ПОПОВ Іван Миколайович АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПЛАНІМЕТРІЇ ЗАСОБАМИ ІКТ	36
ВОЛЧАНСЬКИЙ Олег Володимирович РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «ГАЛАКТИЧНА ТА ПОЗАГАЛАКТИЧНА АСТРОНОМІЯ»	40
ГЛАДЬКА Людмила Іванівна, БОДНІВЕНКО Тетяна Василівна НОВІ ПІДХОДИ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	44
ДІДУК Віталій Андрійович, БОДНІВЕНКО Тетяна Василівна ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	50
ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, ГУЗОВЕЦ Олександр Андрійович МЕТОДИЧНІ ПРИБОРИ ВИВЧЕННЯ СИЛ ТЕРТЯ В ЦИКЛІВНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ	55
ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, ПІКІТЮК Юрій Валерійович МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КОРОННОГО РОЗРЯДУ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ	58
ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, ШЕРНІВ Євгеній Борисович ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ І ПОТЕНЦІАЛУ НА ОСНОВІ ТЕОРЕМИ ГАУСА	60
ЗНАХАРЕНКО Олена Павлівна, СОБОЛЄВА Юлія Михайлівна, ГОДІВЕСЬКА Анна Миколаївна ВЗАМОДІЯ ЛАБОРАНТА ТА ВЧИТЕЛЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСА З ФІЗИКИ	63
ІВАНОВА Світлана Миколаївна ВИКОРИСТАННЯ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОМЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ WEB OF SCIENCE ДЛЯ НАУКОВИХ І ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	68
КОВАЛЬОВ Леонід Євгенійович, ПЕНЬКА Руслана Володимирівна ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В АГРАРНИХ ВНЗ	72
КУЛІК Людмила Олександрівна, ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна РЕАЛІЗАЦІЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ФАКОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ	77

МАЛОВАНА Анна Петрівна, ЖЕЛІБА Дар'я Вікторівна ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ SMARTBOARD ТА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ SMARTNOTEBOOK 17.1 ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	82
МАРТИНЮК Олександр Олександрович НАПРЯМІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	87
МЕЛЬНИК Юрія Степанович ДИДАКТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСОБУ РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ГІМНАЗИЇ.....	91
МІНДРУЗ Борис Ігорович МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	95
МІРОШНИЧЕНКО Олександр Іванович, САЛЬНИК Ірина Васильівна МИСЛЕННИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ.....	99
МУКОССІНКО Ольга Анатоліївна МОДЕЛІ «СТІСНЕННЯ» НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДИНЧО- МАТЕМАТИЧНОГО ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ.....	104
МОШЕЛЬ Микола Васильович, НАК Марина Миколаївна СТАТИСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ.....	109
НОВІКОВА Анна Олександрівна ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ GEOGEBRA ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ФУНКЦІЇ ТА ЇХ ГРАФІКИ».....	112
РЕВУКА Дмитро Вадимович, ВЕЛИЧКО Степан Петрович КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ У ВИВЧЕННІ ОСНОВ МКТ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....	116
РУДЕНКО Тетяна Володимирівна ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ВІКОВОЇ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ВАЛЕОЛОГІЇ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ВНЗ.....	120
РУМ'ЯНЦЕВА Катерина Євгенівна ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ.....	124
САВОШ Валентин Олексійович КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ В СТАРШОКЛАСНИКІВ УМІННІ НАВЧАТИСЯ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ.....	128
СЕМКО Лариса Петрівна ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ.....	132
СІРІК Едуард Петрович КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД У ПІДГОТОВЦІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДИНЧОГО НАПРЯМКУ.....	136
СЛОБОДЯНИК Ольга Володимирівна КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	140
СОКОЛЮК Олександра Миколаївна МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ: АСПЕКТ ПРИРОДИНЧО- МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ.....	144
СОРОКО Наталія Володимирівна ВИКОРИСТАННЯ ХМАРИНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ (ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД).....	149

ТКАЧЕНКО Володимир Миколайович ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСТНОГО ДОСВІДУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ РЕДІКЦІЙНИХ СТРУМІВ	155
ЦАРЕНКО Ірина Леонтіївна, ЦАРЕНКО Олександр Миколайович, ВЕЛИЧКО Степан Петрович ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ КУРСУ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»	158
ЧНІЧОЙ Олександр Олександрович ШКОЛЬНИЙ ТУРТОК НАУКОВО-ПОПУЛЯРНОЇ ЖУРНАЛІСТИКИ	163
ШУТ Микола Іванович, БЛАГОДАРЕНКО Людмила Юрїївна НОВИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПРЕДМЕТ «ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ»: НАУКОВИЙ ТА СВІТОГЛЯДНИЙ ПОТЕНЦІАЛ	167
ЗАДОРЖИЯ Оксана Володимирівна, БАСИЛЮК Анатолій Дмитрович МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ВЧИТЕЛІВ ОСНОВАМ РОБОТОТЕХНІКИ	171
БУРГУН Ірина Василівна STEM-ОСВІТА ДЛЯ ПОКОЛІННЯ Z	176
СОКОЛОВ Євгеній Петрович О ФЕНОМЕНАХ «НАСТОЯЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА» И «НАСТОЯЩЕЕ ФИЗИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ»	182
ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна, РУДНІЦЬКА Юлія Володимирівна ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ	188
ВОЙНАЛОВИЧ Наталія Михайлівна, ВОЛКОВ Юрій Іванович ПРО СУМИ РІВНОМІРНО РОЗПОДІЛЕНИХ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН	193
ЗЕАРАВСЬКА Лєся Юрїївна, СЛОБОДЯН Сергій Борисович ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ЧИННИК ЕФЕКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ АГРОІНЖЕНЕРІВ	198
АТАМАНЧУК Петро Сергійович, ФОРКУН Наталія Володимирівна МЕТОДОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В АСПЕКТІ КОМПЕТЕНТІСТНОГО ПІДХОДУ	204

АНОТАЦІЇ

МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ: АСПЕКТ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

Постановка проблеми. Ідеологія змін сучасної освіти, які будуть реалізовані прийнятим законом України «Про освіту» й Концепцією «Нова українська школа», на десятиріччя визначають вітчизняний освітній ландшафт.

Основним документом-орієнтиром Нової української школи стане Стандарт повної загальної середньої освіти. Наразі укладені основи Стандарту [1] й прийнято Державний стандарт початкової освіти [2].

Новий Стандарт повної загальної середньої освіти має відповідати на виклики, які постають сьогодні перед суспільством, освітянською спільнотою, батьками, учнями. В «Основах Стандарту», серед іншого, закладені можливості більш широко вибору для учнів, зокрема це й індивідуальне профілювання у старшій школі, і зобов'язання до відповідальності за власне навчання, з визначенням вимог до обов'язкових результатів навчання та компетентностей здобувачів загальної середньої освіти відповідного рівня за освітніми галузями, зокрема математичною, природничою, технологічною, інформатичною. Потенціал зазначених освітніх галузей для опанування ключовими компетентностями, серед яких, математична компетентність, компетентність у галузі природничих наук, техніки і технологій (компетентність у природничих науках і технологіях, згідно [1]) й інформаційно-комунікаційна компетентність (інформаційно-цифрова, згідно [1]), визначають через компоненти умінь, ставлень й навчальних ресурсів.

Для математичної, природничої, технологічної й інформатичної освітніх галузей у відповідній компоненті зазначені, зокрема, наступні уміння:

- обирати, будувати і досліджувати найпростіші моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати;

- розуміти і використовувати математичні моделі природних явищ і процесів;

- будувати прості моделі для вирішення технологічних проблем;

- знаходити, представляти, перетворювати, аналізувати, узагальнювати та логічно організувати дані з використанням цифрових пристроїв та програм або без них для створення інформаційної моделі об'єктів та процесів реального світу;

- створювати моделі об'єктів та процесів для розв'язування задач різних предметних галузей засобами різних технологій;

- планувати, проводити дослідження з використанням моделей засобами ІТ [1, 32-46].

Навчальними ресурсами визначені: комп'ютерні експерименти на основі інформаційних моделей, робота з цифровими пристроями під час вибору моделей-аналогів, проведення комп'ютерних експериментів на основі інформаційних моделей.

Наразі діючими навчальними програмами передбачена реалізація прикладної спрямованості шкільного курсу предметів природничо-математичного циклу

через застосування модельного підходу у навчанні зазначеним предметам. Реалізація прикладної спрямованості відбувається, перш за все, через формування в учнів: знань про моделі об'єктів предметної області, типи моделей, їх характеристики; вмінь будувати і досліджувати найпростіші моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, задач, пов'язаних із ними.

Аналіз діючих навчальних програм, матеріалів, представлених в «Основах Стандарту», дає можливість зробити висновок про необхідність посилення моделювального аспекту навчання природничо-математичних дисциплін, яке має сприяти вирішенню методологічних питань викладання зазначених предметів. Застосування моделювання в навчанні даних дисциплін дозволить вирішити нагальні завдання по формуванню зазначених компетентностей.

Аналіз актуальних досліджень.

Наразі моделювання розглядається науковцями як невід'ємний складник процесу пізнання, а поняття моделі проникло у всі сфери науки, набуваючи при цьому того чи іншого специфічного відтінку. Численні дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців стосуються проблематики моделювання, здебільшого у конкретних галузях науки. Так, зокрема, загальнофілософські проблеми моделювання висвітлені А. Уйомовим [3]. Проблеми моделювання в гуманітарній сфері розглянуто у працях І. Мельчука [4], А. Лосева [5], В. Широкова [6]. У дослідженні І. Кульчицького [7] розглянуто окремі аспекти застосування методу моделювання у наукових дослідженнях. Автором запропоновано філософські максими, на яких ґрунтується поняття моделі й подано узагальнене означення моделі, її характеристики та типологію. У роботах Р. Майєра

				сторони об'єкта	
Навчальні	Фізичні	Натурні	Абстрактні	Функціональні	Статичні
Ігрові	Біологічні	Інформаційні:	(уявні)	Структурні	Динамічні
Дослідні	Соціальні	вербальні	Матеріальні		
Прототипні	Економічні й т.ін.	знакові (комп'ютерні, некомп'ютерні)			
Імітаційні		математичні			
		логічні,			
		спеціальні			
		геометричні			

[8; 9] розглянуті методологічні аспекти моделювання, його місце в системі методів пізнання. Автором вводиться поняття моделі, комп'ютерної зокрема, аналізуються різні класи моделей, подана їх класифікація, розглядається статистичне й імітаційне моделювання, області їх застосування. М. Ядровською [10] визначено особливості використання і переваги застосування методу моделювання у навчанні студентів. Теоретичні засади використання моделювання при вивченні курсу фізики у закладах загальної середньої освіти розроблені Л. Калапушею [11]. Ф. Горбовим, О. Чудиною [12] досліджувалися особливості моделювання та їх функції в навчальній діяльності школярів.

Мета статті. Дослідити можливості використання моделювання й засобів моделювання у навчально-пізнавальній діяльності учнів з природничо-математичних предметів.

Виклад основного матеріалу. Досліджуючи проблему використання методу

За об'єктом	За галузями	За способом	За способом	За характером	За часом
визначення	представлених в моделі знань	подання моделі	реалізації	модельної	фактором

моделювання у процесі навчання старшокласників природничо-математичних предметів, необхідно насамперед уточнити тлумачення понять «модель» і «моделювання», якими часто оперують у наукових галузях.

Словники подають різні означення моделі, суть яких зводиться до того, що модель - це матеріальний або ідеальний об'єкт, який замінює досліджувану систему і адекватним чином відображає її суттєві сторони.

Найбільш вдале, на наш погляд, наукове означення моделі запропонував В.Штофф: модель — це мисленево уявлювана або матеріально реалізована система, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замінювати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про цей об'єкт [13]. Сучасне означення, що співзвучне попередньому, наведено в «Енциклопедії освіти»: «Модель – уявна або матеріально-реалізована система, котра відображає або відтворює об'єкт дослідження (природний чи соціальний) і здатна змінювати його так, що її вивчення дає нову інформацію стосовно цього об'єкта» [14].

Основні класифікації моделей ураховують способи їхньої побудови, характеристики об'єктів, що моделюються, сфери застосування моделей, способи подання й реалізації. Узагальнюючи різні підходи дослідників до класифікації моделей [8; 15; 16], наведемо наступну їх класифікацію:

Моделювання розглядають як «непрямий опосередкований метод наукового дослідження об'єктів пізнання (безпосереднє вивчення яких з певних причин неможливе, ускладнене чи недоцільне) шляхом дослідження їхніх моделей» [17]. Під моделюванням розуміють гносеологічну категорію, що позначає спосіб пізнання об'єкта, заснований на побудові і дослідженні моделі цього об'єкта з подальшим перенесенням отриманих знань на сам об'єкт [10]. Виділяють [8] натурне моделювання (проведення досліджень на реальному об'єкті з наступною обробкою результатів експерименту), імітаційне моделювання (через побудову моделей, що описують процеси так, як вони проходили б у дійсності), фізичне моделювання (метод

експериментального вивчення фізичних процесів та явищ, заснований на їх фізичній подібності (фізичних моделях)), математичне моделювання (процес встановлення відповідності даному об'єкту деякого математичного об'єкта, математичної моделі, й дослідження цієї моделі, що дозволяє отримувати характеристики розглянутого реального об'єкта). До основних етапів моделювання відносять: постановку задачі, опис досліджуваної системи і виявлення її складників й зв'язків між ними; формалізацію (створення математичної моделі, що представляє собою систему рівнянь і відбиває сутність досліджуваного об'єкта); розробку алгоритму, реалізація якого дозволить вирішити поставлене завдання; планування і виконання обчислень й отримання результатів; аналіз й інтерпретацію результатів [8].

У нашому дослідженні моделювання розглядатимемо як цілісну, взаємопов'язану сукупність прийомів і операцій пізнання (спостереження, аналіз, синтез, порівняння, аналогія, побудова гіпотез, ідеалізація, формалізація, класифікація, систематизація, узагальнення, конкретизація, побудова висновків), що застосовуються як до об'єкта при побудові його моделі, так і до моделі в ході її дослідження, і практичних дій моделювання (побудова моделі, дії з моделлю, реалізація моделі, експериментування, інтерпретація), що дозволяють отримати за моделлю знання про сам об'єкт.

В педагогіці моделювання, як засіб пізнання, знаходить застосування в якості ефективних прийомів і засобів навчання [10]. У навчанні моделювання застосовується частіше за все як засіб подання навчальної інформації або навчальна дія [12], тобто становить прийом або спосіб навчання, а моделі - як засоби формування узагальненого вміння школярів розв'язувати задачі, що дозволяє говорити про використання модельного підходу в навчанні [18]. Моделювання в навчальному процесі «має ту специфічну особливість, що воно водночас є навчальним змістом, методом наукового пізнання й ефективним засобом її вивчення» [11, 20].

Як свідчать дослідження [19; 20; 21]

навчання учнів методу моделювання є ефективним засобом, який суттєво впливає на характер їхньої навчально-пізнавальної діяльності. Однак моделювання в навчанні відрізняється від моделювання в науковому пізнанні рядом особливостей, які, перш за все, полягають в тому, «що моделювання трансформується з методу наукового дослідження в спосіб демонстрації дослідження та подання його результатів, який організовується з метою наочності, діяльній передачі і засвоєння навчальних знань» [10, 123].

Моделюванню у навчанні притаманні такі функції, як: пізнавальна, системоутворююча, розвиваюча, функція оволодіння методом пізнання, моделювання є засобом створення проблемних ситуацій, засобом формування знань.

У навчанні предметів природничо-математичного циклу основної школи широко використовуються предметні (матеріальні) моделі як засіб наочності, що можна вважати початковим етапом оволодіння учнями методом моделювання. У старшій школі моделі є не тільки засобом наочності, а й об'єктами теоретичних досліджень. Ефективність застосування даного методу може бути забезпечена за умови сформованості в учнів здатностей: розрізняти моделі і види моделювання; досліджувати моделі об'єктів, явищ і процесів; будувати математичні моделі і вирішувати модельні задачі; застосовувати метод моделювання у пізнавальній діяльності.

Навчальна модель призначена для пред'явлення учням предмета учіння (елементів «готового» знання - в цьому випадку виявляються дидактичні функції моделі.) і формування у них відповідних пізнавальних умінь (домінує її методологічна функція). Дидактична та методологічна функції моделей в сукупності дають повне уявлення про їх навчальне призначення. При цьому необхідно виділити: об'єкт моделювання; способи і інструменти моделювання; завдання, які можуть бути поставлені перед учнями в роботі з моделлю.

Визначимо засоби моделювання - інструменти, що допомагають в процесі модельного вивчення представляти і отримувати знання про об'єкт-оригінал. До засобів моделювання можна віднести засоби уявного моделювання (логічні процедури і прийоми пізнання), засоби натурального моделювання (теорія подібності, засоби проведення натурального експерименту в предметній області) й засоби інформаційного моделювання (інформаційні моделі, комп'ютерний експеримент, апаратно-програмні засоби [22].

Серед завдань, які можуть бути поставлені перед учнями в роботі з моделлю можна окреслити наступні.

1. Обґрунтування суті методу фізичного моделювання, понять (наприклад, «ідеальний газ» як фізична модель реального газу), є вимогою до рівня загальноосвітньої підготовки учнів старшої школи. Для усвідомлення теоретичної моделі учневі необхідно: дати її опис або навести дефініцію, що її визначає як ідеалізацію; встановити, які реальні об'єкти вона заміщує; з'ясувати, до якої конкретно теорії вона належить; визначити, від чого слід абстрагуватися, чим нехтувати, вводячи цю ідеалізацію; з'ясувати наслідки застосування даної моделі.
2. Використання елементів моделювання в системі навчального фізичного експерименту, у якому предметом дослідження є не реальний процес, а його формалізована модель. При цьому вивчення реального об'єкта відбувається за допомогою прототипу, який заміщає об'єкт-оригінал з наступним перенесенням отриманої інформації на реальну систему.
3. Пошук математичної моделі розв'язку фізичних задач є одним з трьох етапів діяльності учнів при розв'язуванні задач. При цьому моделі виконують різні функції: конкретизації, схематизації, побудови наочного образу, абстрагування, узагальнення. Особливість застосування модельного підходу до розв'язування задач вбачають «в тому, що сама задача в процесі розв'язування виступає як модель реального явища, а отже, як об'єкт спеціального дослідження» [23, 9].

Висновки

Включення моделювання в навчальний процес раціоналізує його і одночасно активізує пізнавальну діяльність учнів. Згідно запропонованій у дослідженні [24] концепції, можна виділити наступні аспекти застосування методу моделювання в освіті: як способу формування теоретичного мислення і активізації пізнавальної діяльності; як мети і засобу навчального пізнання, підвищення ефективності засвоєння нових знань, реалізації принципу наочності; як засобу узагальнення фактів, процесів і явищ, що вивчаються, інтеграції природничо-наукових знань. Моделювання як метод пізнання, що задає спосіб організації навчально-пізнавальної діяльності, визначає засоби управління процесом навчання і спосіб передачі навчального змісту, може використовуватися у навчанні природничо-математичних предметів старшокласників.

Перспективи подальших пошуків вбачаємо у дослідженні форм та методів використання комп'ютерно-орієнтованих засобів моделювання у навчально-пізнавальній діяльності учнів з природничо-математичних предметів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Нова українська школа: основи Стандарту освіти. – Львів, 2016. – 64 с.
2. Про затвердження Державного стандарту початкової освіти Постанова КМ України від 21 лютого 2018 р. № 87 – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>
3. Уёмов А. И. Логические основы метода моделирования / А. И. Уёмов. – М.: Мысль, 1971. – 311 с.
4. Мельчук И. А. Опыт теории лингвистических моделей “Смысл ↔ Текст”. Семантика, синтаксис / И. А. Мельчук. – М.: Наука, 1974. – 314 с.
5. Лосев А. Ф. Введение в общую теорию языковых моделей / А. Ф. Лосев : под ред. И. А. Василенко. – 2-е изд., стереотип. – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – 296 с.
6. Широков В. А. Информационная теория лексикографических систем / В. А. Широков. – К.: Довіра, 1998. – 331 с.
7. Кульчицкий И. М. Концептуализация понятий “модель” та моделювання” у наукових дослідженнях / І. М. Кульчицкий // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Інформаційні системи та мережі. – 2015. – № 829. – С. 273-284.
8. Майер Р.В. Компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов [Электронное учебное издание на компакт-диске]. - Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2015. - 24,3 Мб. http://maier-rv.glazov.net/Komp_model.htm
9. Майер Р. В. Исследование математических моделей дидактических систем на компьютере [Электронный ресурс] : монография / Р. В. Майер. – Гла- зов : Глазов. гос. пед. ин-т, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). http://maier-rv.glazov.net/Mayer_monograph2018.pdf
10. Ядровская М.В. Моделирование как метод обучения информационным технологиям / М.В. Ядровская // Вестник ДГТУ. 2012. № 4 (65), с.121-128.
11. Калапуша Л.Р. Моделирование у вивченні фізики / Л.Р. Калапуша. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
12. Горбов С.Ф. Действие моделирования в учебной деятельности школьников (к постановке проблемы) / С.Ф. Горбов, Е.В. Чудинова // Психологическая наука и образование. - 2000. -№ 2. - С. 96-110.
13. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. О. Штофф. – М. : Наука, 1966. – 301 с.
14. Енциклопедія освіти / гол. ред. В. Г. Кремінь. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
15. Кононюк А. Е. Обобщенная теория моделирования. Начала. К.1.Ч.1 / А. Е. Кононюк:"Освіта України", 2012. - 602 с.
16. Волошена В.В. Розвиток умінь математичного моделювання старшокласників у процесі навчання природничо-математичних предметів: дисертація ... к.пед.н. : 13.00.09 – теорія навчання / Вікторія Вікторівна Волошена;

[Институт педагогіки НАПН України].- Київ, 2017.- 236 с

17. Українська радянська енциклопедія: у 12 томах /голов. редкол. М. П. Бажан. — К. : Головна редакція УРЕ, 1982. — Т. 7. — 526 с., т. 7

18. Буренкова Н.В. Моделирование как способ формирования обобщенного умения решать задачи: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.В. Буренкова. - М., 2009.

19. Давыдов В.В. Учебная деятельность и моделирование / В.В. Давыдов, А.Ч. Варданян. — Ереван : Луис, 1981. — 220 с.

20. Маркова А.К. Мотивация учения и её воспитание у школьников / А.К. Маркова, А.Б. Орлова, Л.М. Фридман. — М. : Педагогика, 1983. — 64 с.

21. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математики в школе / Л.М. Фридман. — М. : Просвещение, 1983. — 160 с.

22. Ядровская М.В. Средства моделирования в обучении / М.В. Ядровская // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. - 2010, № 1 (7), с. 89-95.

23. Глобін О.І., Лапінський В.В. Моделювання як метод дослідження і важливий чинник формування системи природничо-математичних знань / О.І. Глобін, В.В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2017, № 2, с. 7-10.

24. Королев М. Ю. Методическая система обучения методу моделирования студентов естественнонаучных и математических направлений подготовки в педвузах : автореферат дис. ... доктора педагогических наук : 13.00.02 / Королев Максим Юрьевич; [Место защиты: Моск. пед. гос. ун-т]. - Москва, 2012. - 42 с.

REFERENCES

Nova ukraYinska shkola: osnovi Standartu osvIti. — LvIv, 2016. — 64 s.

2. Pro zatverdzhennya Derzhavnogo standartu pochatkovoYi osvIti Postanova KM UkraYini vId 21 lyutogo 2018 r. # 87 — Rezhim dostupu:

<https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>

3. UYomov A. I. Logicheskie osnovy metoda modelirovaniya / A. I. UYomov. — M.: Myisl, 1971. — 311 s.

5. Losev A. F. Vvedenie v obschuyu teoriyu yazykovyih modeley / A. F. Losev : pod red. I. A. Vasilenko. — 2-e izd., stereotip. — M.: Editorial URSS, 2004. — 296 s.

6. Shirokov V. A. InformatsIyna teorIya leksikografIchnih sistem / V. A. Shirokov. — K.: DovIra, 1998. — 331 s.

7. Kulchitskiy I. M. KontseptualIzatsIya ponyat "model" ta modelyuvannya" u naukovih dosIIdzhennyah / I. M. Kulchitskiy // VIsnik NatsIonalnogo unIversitetu "LvIvska polItehnIka". InformatsIynI sistemi ta merezhI. — 2015. — # 829. — S. 273-284.

8. Mayer R.V. Kompyuternoe modelirovanie: uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov pedagogicheskikh vuzov [Elektronnoe uchebnoe izdanie na kompaktdiske]. - Glazov: Glazov. gos. ped. in-t, 2015. - 24,3 Mb. http://maier-rv.glazov.net/Komp_model.htm

9. Mayer R. V. Issledovanie matematicheskikh modeley didakticheskikh sistem na kompyutere [Elektronnyy resurs] : monografiya / R. V. Mayer. — Glazov : Glazov. gos. ped. in-t, 2018. — 1 elektron. opt. disk (CD-ROM). http://maier-rv.glazov.net/Mayer_monograph2018.pdf

10. Yadrovskaya M.V. Modelirovanie kak metod obucheniya informatsionnyim tehnologiyam / M.V. Yadrovskaya // Vestnik DGTU. 2012. # 4 (65), s.121-128.

11. Kalapusha L.R. Modelyuvannya u vivchenni flziki / L.R. Kalapusha. — K.: Rad. shkola, 1982. — 158 s.

12. Gorbov S.F. Deystvie modelirovaniya v uchebnoy deyatelnosti shkolnikov (k postanovke problemy) / S.F. Gorbov, E.V. Chudinova // Psihologicheskaya nauka i obrazovanie. - 2000. -# 2. - S. 96-110.

13. Shtoff V. A. Modelirovanie i filosofiya / V. O. Shtoff. — M. : Nauka, 1966. — 301 s.

14. EnktsiklopedIya osvIti /gol. red. V. G. KremIn. — K.: YurInkom Inter, 2008. — 1040 s.

15. Kononyuk A. E. Obobshchennaya teoriya modelirovaniya. Nachala. K.1.Ch.1 / A. E. Kononyuk:"OsvIta UkraYini", 2012. - 602 s.

16. Voloshena V.V. Rozvitok umIn matematichnogo modelyuvannya starshoklasnikIv u protsesI navchannya prirodnicno-matematichnih predmetIv: disertatsIya ... k.ped.n. : 13.00.09 — teorIya navchannya

/ ViktorIya ViktorIvna Voloshena; [Institut pedagogiki NAPN UkraYini].- KiYiv, 2017.- 236 s

17. UkraYinska radyanska entsiklopedIya: u 12 tomah /golov. redkol. M. P. Bazhan. — K. : Golovna redaktsIya URE, 1982. — T. 7. — 526 s., t. 7

18. Burenkova N.V. Modelirovanie kak sposob formirovaniya obobschennogo umeniya reshat zadachi: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / N.V. Burenkova. - M., 2009.

19. Davyidov V.V. Uchebnaya deyatel'nost i modelirovanie / V.V. Davyidov, A.Ch. Vardanyan. — Erevan : Luys, 1981. — 220 s.

20. Markova A.K. Motivatsiya ucheniya i eYo vospitanie u shkolnikov / A.K. Markova, A.B. Orlova, L.M. Fridman. — M. : Pedagogika, 1983. — 64 s.

21. Fridman L.M. Psihologo-pedagogicheskie osnovy obucheniya matematiki v shkole / L.M. Fridman. — M. : Prosveschenie, 1983. — 160 s.

22. Yadrovskaya M.V. Sredstva modelirovaniya v obuchenii / M.V. Yadrovskaya // Vestnik Severo-Vostochnogo federalnogo universiteta im. M.K. Ammosova. - 2010, # 1 (7), s. 89-95.

23. GlobIn O.I., LapInskiy V.V. Modelyuvannya yak metod doslidzhennya I vazhliivy chinnik formuvannya sistemi prirodnocho-matematichnih znan / O.I. GlobIn, V.V. LapInskiy // Komp'yuter u shkoll ta sIm'Yi. — 2017, # 2, s. 7-10.

24. Korolev M. Yu. Metodicheskaya sistema obucheniya metodu modelirovaniya studentov estestvennonauchnyih i matematicheskikh napravleniy podgotovki v pedvuzah : avtoreferat dis. ... doktora pedagogicheskikh nauk : 13.00.02 / Korolev Maksim

Yurevich; [Mesto zaschityi: Mosk. ped. gos. un-t]. - Moskva, 2012. - 42 s.

Відомості про автора

Соколюк Олександра Миколаївна — кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології в освіті, проблеми методики навчання фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Sokolyuk Alexandra Nikolaevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Head of the Division of Open Educational Environment Technologies at the Institute of Information Technologies and Training, National Academy of Sciences of Ukraine.

Circle of scientific interests: information and communication technologies in education, problems of methodology of teaching physics.

24.04.2018p.

