Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Слободяник О.В. Інтерактивні моделі як ключовий фактор формування системного мислення старшокласників. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 4(26). С. 107-111.

Slobodyanyk O. Interactive models as a key factor for formation of systematic thinking of senior students. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 4(26). P. 107-111.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-026-4-018
УДК: 37.016:53]:004.94

О.В. Слободяник
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
oslobodyanyk84@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3504-2684

ІНТЕРАКТИВНІ МОДЕЛІ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ФОРМУВАННЯ СИСТЕМНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *Аналіз результатів зовнішнього незалежного оцінювання з фізики за останні роки з дисциплін природничо-математичного циклу, зокрема з фізики, показав, що система навчання потребує кардинальних змін. Учні втрачають інтерес до фізики, хімії, оскільки відсутнє розуміння, де в житті їм можуть знадобитися здобуті знання, що свідчить про відсутність сформованості системного мислення.*

Матеріали і методи. *У процесі дослідження використовувались методи аналізу педагогічної, методичної літератури і дисертаційних досліджень; здійснювалося узагальнення результатів вітчизняного і зарубіжного досвіду щодо формування системного мислення старшокласників на уроках природничо-математичного циклу.*

Результати. *Здійснено вивчення психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження формування системного мислення старшокласників та визначено основні методи і засоби, які сприяють його успішному формуванню. Зазначено, що позитивний вплив мають засоби візуалізації інформації, встановлення міжпредметних зв'язків та використання комп'ютерних моделей.*

Висновки*. В ході дослідження було виявлено, що формування системного мислення учнів забезпечує всебічний розвиток особистості, цілісність у сприйнятті фізичної картини світу, взаємопов'язаність системних об'єктів, багатоаспектність. Використання засобів інформаційних технологій буде мати позитивний вплив на процес навчання, а як наслідок, на формування системного мислення за умови дотримання балансу між реальним та віртуальним.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *системне мислення, заклади загальної середньої освіти, комп'ютерні моделі (симуляції), фізика, самостійна робота, індивідуальні завдання.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Серед великого переліку завдань, що стоять перед освітою на сьогоднішній день, важливе місце відводиться формуванню навичок самоосвіти та розвитку критичного мислення суб'єктів навчання. Запорукою ефективності розвитку такого типу мислення є активна взаємодія навчання та виховання, правильно побудована індивідуальна траєкторія освітнього процесу, рефлексивність, цілеспрямованість, самоконтроль, а також усвідомленість і самоорганізованість суб'єктів.

Сьогодні ми спостерігаємо зниження рівня опанування природничими дисциплінами в закладах загальної середньої освіти, про що свідчать результати ЗНО за останні 5 років. Навчання в школі зводиться до вивчення та запам'ятовування «сухих» фактів, а не формування здатності застосовувати отримані знання на практиці, в повсякденному житті. Крім того, значний відсоток сучасної молоді не розуміє ким хоче стати в майбутньому, а як наслідок не опановує ті знання, які необхідні для вступу в навчальний заклад та отримання майбутньої професії. Тобто, можна стверджувати, що однією з причин низької успішності учнів є не сформованість системного мислення, яке забезпечує розуміння наукової картини вцілому. Переважна більшість учнів не вміє розв'язувати фізичні задачі, проводити самостійно експерименти, вибудовувати індивідуальну траєкторію навчання, використовувати сучасні методи і засоби навчання, адаптувати завдання до сучасних умов, що теж свідчить про недостатній рівень сформованості системного мислення.

Як зазначає Д.О'Конор: «навчатися означає досягати результату – це єдиний можливий спосіб змінити себе і стати більше схожими на тих, ким ми хочемо стати» (*О'Коннор Джозеф,2018*). З іншого боку навчання – це повторення. Якщо спроєктувати даний процес на вивчення дисциплін природничо-математичного циклу в закладі загальної середньої

освіти, то на сьогодні це відпрацювання навичок за допомогою розв'язування однотипних задач або заучування «сухої» теорії з підручників (які не завжди написані доступною мовою та й помилок не позбавлені). Тому процес навчання потребує урізноманітнення, впровадження нових сучасних технологій, зокрема, інтерактивних, віртуальних, тощо. Створення сучасних умов для активного формування системного мислення учнів можливе лише завдяки реалізації компетентнісного підходу й інтерактивних форм навчання.

Актуальність дослідження. Проблема дослідження формування і розвитку системного мислення потрапила в поле зору багатьох дослідників, зокрема Пітер Сенге (Peter Senge) описує системне мислення як бачення цілісної системи, межі бачення взаємозв'язків та закономірностей змін, а не статичних картинок. Її зміст полягає в здатності бачити взаємозв'язки внаслідок зміни мислення, розуміти процес зміни явищ, а не лише причину-наслідок (*Пітер Сенге, 2011*).

Дж.О'Конор розглядає системне мислення, як вміння вийти за межі формальної логіки, побачити зв'язки між окремими і ззовні незалежними ситуаціями, щоб краще зрозуміти їх і впливати на них (*Дж.О'Конор, 2018*).

І. Б. Новік ввів поняття «системний стиль мислення» та визначив наступні важливі характерні риси цього стилю мислення:

• стиль наукового мислення відображає загальнонаукові тенденції процесу пізнання певної епохи; він є своєрідним компасом, критерієм науковості, дозволяючи достатньо ефективно оцінювати міру відповідності конкретному історичному періоду тих або інших наукових ідей, моделей, гіпотез, досліджень в різних галузях науки;

• стиль мислення виражає світоглядну позицію людини;

• системний стиль мислення нині є об'єктивною інтеграційною тенденцією нашої епохи;

• системний стиль мислення є науково обґрунтованою стратегією щодо управління складними і надскладними об'єктами будь-якої природи *(Новик, 1986).*

В. В. Черніков під системним мисленням розуміє «віддзеркалення об'єктивної реальності, що полягає в цілеспрямованому пізнанні суб'єктом істотних зв'язків і співвідношень, які існують у певному явищі та зумовлюють єдність його форми і змісту, його стійке функціонування в зовнішньому середовищі, а також полягає у творчому творенні нових ідей, прогнозуванні подій і дій через ідеї системного підходу, системного аналізу» (*Черников, 1998*).

Мислення можна розділити на сукупність складників, які трактують з точки зору різних наук: філософії, логіки, психології, педагогіки, кібернетики, лінгвістики, фізіології вищої нервової діяльності. З точки зору філософії це найвищий пізнавальний процес, певна форма творчого віддзеркалення людиною дійсності, що породжує такий результат, якого в дійсності у суб'єкта на даний момент часу не існує. (*Философский энциклопедический словарь, 1983*). Та найвищим рівнем вважається системне мислення, яке включає в себе цілий спектр нейронних процесів, які формуються внаслідок системного підходу в навчанні. Як зазначають автори посібника (*Важинський&Щерба, 2016.*) системним підходом може бути категорія, без чіткого визначення, адже трактується дуже широко і неоднозначно. Серед найпопулярніших трактувань системного підходу можна виділити наступні (*Корбутяк, 2010*): А. Холл зазначає, що це інтеграція, синтез розгляду різних сторін явища або об`єкта; С. Оптнер наголошує на тому, що це адекватний засіб дослідження і розробки не будь-яких об`єктів, що довільно називаються системою, а лише таких, котрі є органічним цілим; В. Садовський зазначає, що це не що інше, як вираження процедур подання об`єкта як системи та способів їх розробки; на думку Д. Бурчфільда, це широкі можливості для одержання різноманітних тверджень та оцінок, які передбачають пошук різних варіантів виконання певної роботи з подальшим вибором оптимального варіанта.

Крім вище зазначених зарубіжних науковців, дослідженням формування та розвитку системного мислення займалися Р. Акофф, Ч. Барнард, Ст. Бір, Д. Діксон, Р. Джонсон, Ф. Каст, Е. Квейд, Д. Кліланд, В. Кінг, Дж. Клір, Е. Кунц, О. Ланге, Е. Ласло, Р. Розенцвейг, Ешбі У.Рос, Р. Саймон, Дж. Форрестер, Ф. Емері, С. Янг і багато інших.

Актуальність дослідження зумовлено недостатнім рівнем вивчення проблеми формування системного мислення засобами сучасних інформаційних технологій, зокрема за допомогою комп'ютерного моделювання.

Мета статті. Розглянути можливості та довести ефективність використання інтерактивних моделей на заняттях дисциплін природничо-математичного циклу для формування системного мислення старшокласників.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження використовувались методи аналізу педагогічної і методичної літератури та дисертаційних досліджень; здійснювалося узагальнення результатів вітчизняного і зарубіжного досвіду; теоретичне моделювання використання системи комп'ютерного моделювання для формування системного мислення старшокласників. Це дослідження виконувалося в рамках науково-дослідної роботи «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (НДР №0118U003160).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Системний підхід передбачає системний аналіз процесів, об'єктів, явищ, тощо. «Системний аналіз – це поняття, деякий «збиральний образ», який накопичує сукупності пізнавальних процедур, що мають деяку схожість, які розробляються в різних галузях науки для опису об'єктів». Ми дотримуємося точки зору, що «система – безліч елементів, що перебувають у співвідношенні і зв'язку один з одним, утворюючих певну цілісність, єдність. При цьому виділяють матеріальні й абстрактні системи» (*Прохорова,1988*).

Невід'ємною частиною системного підходу є системний аналіз, який складається з таких етапів: • формулювання проблеми; • ідентифікація призначення системи; • ідентифікація змінних і взаємозв'язків між ними; • ідентифікація функцій і структури системи; • ідентифікація оточення (зовнішнього середовища) системи; • генерація та визначення альтернативних потоків; • оцінювання ресурсів, необхідних для реалізації можливих варіантів; • визначення наявності ресурсів; • оцінка ефективності варіантів і вибір прийнятної альтернативи; • реалізація (впровадження) обраної альтернативи та корегування дій (*Кустовська, 2005*).

Системний підхід знайшов своє місце у навчанні дисциплін природничо-математичного циклу. Для успішного формування системного мислення на уроках фізики вивчення основних понять має базуватися на *встановленні міжпредметних зв'язків* та тісному поєднанні теорії з повсякденним життям. Наприклад, вивчаючи «електромагнітні хвилі», необхідно акцентувати увагу на спектрі їх використання, тобто відштовхуючись від шкали електромагнітних хвиль, даємо характеристику кожному виду. Варто згадати про сучасні технології, наприклад, «Розумний дім» - це система, за допомогою якої здійснюється керування побутовими приладами в помешканні, а принцип її дії базується на передачі інформації від господаря до «мозку» і від «мозку» до «виконавців» за допомогою електромагнітних хвиль. Можна запропонувати учням самостійно створити таку найпростішу систему, тим самим удосконалити свої навички оволодіння сучасними технологіями.

Для кращого запам'ятовування учнями діапазонів електромагнітних хвиль пропонуємо створити пам'ятку за допомогою засобів візуалізації (наприклад, інфографіки, ментальної карти, тощо) або запропонувати зручний, легкий інструмент для організації спільної роботи учасників освітнього процесу з різним контентом у визначеному віртуальному просторі, наприклад мережевий сервіс Padlet.

Різниця між електромагнітними хвилями з різними довжинами полягає у способах випромінювання та реєстрації. Розрізняють низькочастотні коливання, радіохвилі, інфрачервоне, ультрафіолетове, рентгенівське, γ випромінювання. Видиме світло – це електромагнітна хвиля з довжиною хвиль від 0,4-0,7 мкм є безперервною послідовністю частот і довжин електромагнітних випромінювань, що розповсюджується в просторі внаслідок дії змінного магнітного поля. Теорія електромагнітних явищ Джеймса Максвелла дозволила встановити, що в природі існують електромагнітні хвилі різних довжин. Експериментальні роботи німецького вченого Г. Герца і російського вченого П. Н. Лебедева підтвердили теорію Максвелла і довели, що світлове випромінювання є дуже короткими електромагнітними хвилями, створюваними природними вібраторами – атомами і молекулами (*Усова, 1980*). Та саме явище поширення електромагнітних є поняттям досить абстрактним, не всі учні одразу можуть зрозуміти його суть, тому в такому випадку слід застосовувати комп'ютерні моделі, що чітко дають зрозуміти як відбувається поширення хвиль у просторі. Модель повністю інтерактивна, тому кожен учень може самостійно впливати на рух передавача або виставити автоматичний режим коливання, змінювати частоту та амплітуду коливань, а також вибрати тип відображення поля та його значення. Приклад такої моделі зображено на рис. 2 (а-б).

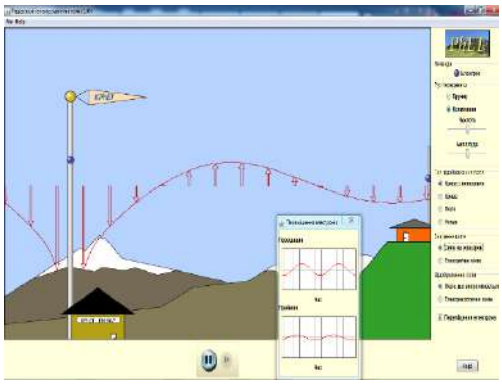

Рис. 2. (а) Радіохвилі без відображення поля, що випромінюється

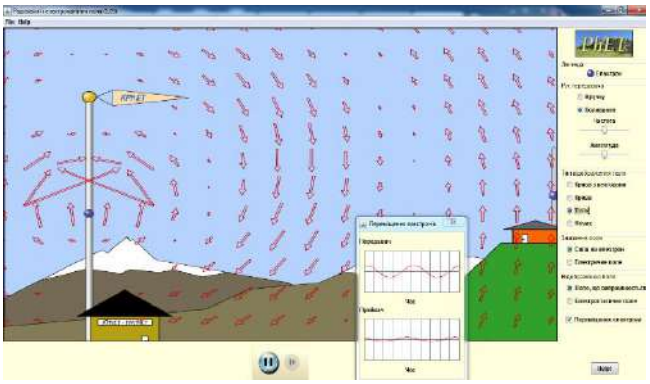

Рис. 2. (б) Радіохвилі з відображенням поля, що випромінюється

Використання комп'ютерних моделей у навчанні забезпечує високий ступінь наочності та можливість самостійно впливати на перебіг експерименту, змінювати умови його проведення, що сприяє розвитку мотивації, зацікавленості та бажання експериментувати, проводити самостійні дослідження в галузі природничих наук. Всі елементи інтерактивних моделей (зокрема, Phet симуляцій) перебувають у взаємодії, а сукупність цих елементів дає уявлення про структуру та організацію системних об'єктів. Завдяки можливості регулювання зв'язків між об'єктами системи учні мають можливість впливати на перебіг процесів, перевіряти гіпотези, робити висновки, що сприяє формуванню системного мислення (*Слободяник, 2019*). Одним із принципів системного підходу є нагромадження знань у процесі формування та розвитку системи знання. Цим підкреслюється активна роль цього чинника у пізнанні та виключається невиправдане нехтування вже існуючими уявленнями та знаннями.

ОБГОВОРЕННЯ

На сьогоднішній день суспільство ставить більш високі вимоги до випускників, зокрема до їх теоретичної підготовки, розвитку критичного мислення, рівня сформованості системних та мета предметних знань.

Системне мислення - це мислення, строго враховує всі положення системного підходу: всебічність, взаємопов'язаність, цілісність, багатоаспектність, що враховує вплив всіх значущих для даного розгляду систем і зв'язків на відміну від дитячого, суцільного мислення. За допомогою системного мислення шкільний курс фізики знайомить учнів з логікою наукового пізнання і основними його методами, розкриває особливості наукового знання і його принципова відмінність від ненаукових і навколо наукових знань (*Данилов, 2007*).

Працюючи над формуванням системного мислення на уроках фізики і в позаурочний час необхідно забезпечувати:

✓ розвиток образного і аналітичного мислення: вміння сприймати, аналізувати і переробляти інформацію, робити висновки;

- ✓ ознайомлення з основами фізики як системи фундаментальних фізичних теорій, вміння застосовувати наукові знання для аналізу процесів, що спостерігаються і явищ;
- ✓ формування наукового мислення і світогляду, розуміння можливостей наукового пізнання природи і ознайомлення з його методами;
- ✓ розвиток творчих здібностей учнів; формування та підтримку пізнавального інтересу до фізики, розкриття ролі і місця фізики в сучасній цивілізації;
- ✓ допомога випускникам школи у визначенні профілю їх подальшої діяльності. (*Шагабутдинова, 2020*)

Інтерактивне моделювання фізичних процесів забезпечує вище зазначені умови та є одним із способів пізнання, який полягає в заміні деякого об'єкта іншим об'єктом, який має подібні властивості. Тобто метод моделювання є одним із способів опосередкованого пізнання. Моделювання – це завжди зіставлення відомого з невідомим за аналогією (*Сафонов, 2000*). Імітаційне або інтерактивне моделювання дає змогу відтворити процес функціонування системи у часі. При цьому імітуються основні явища, що утворюють процес.

У процесі навчання фізики та астрономії головним фактором розвитку системного мислення постають інтеграційні зв'язки, оскільки надають можливість розглядати предмети у взаємодії з іншими. Реалізацією інтегративних зв'язків демонструємо учням необмежену сферу застосування фізичних методів досліджень і виконуємо одне з важливих завдань навчання і виховання – формування світогляду (Глубенок, 2016) .

Проте, на нашу думку, використання комп'ютерного моделювання як засобу формування системного мислення старшокласників не достатньо вивчене.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Узагальнюючи вище сказане, можемо узагальнити: фактори, які позитивно впливають на розвиток системного мислення та є невід'ємним його складником це – розвиток критичного мислення (вміння працювати з інформацією, фільтрувати та аналізувати); формування пізнавальних інтересів, наукового світогляду; розвиток творчих здібностей, абстрактного уявлення.

Розвиваючи системне мислення учнів, ми забезпечуємо всебічний розвиток особистості, цілісність у сприйнятті фізичної картини світу, взаємопов'язаність системних об'єктів, багатоаспектність.

Комп'ютерне моделювання є важливою складовою освітнього процесу. Використання засобів інформаційних технологій має беззаперечно позитивний вплив на процес навчання лише в тому випадку, коли буде дотримуватися баланс між реальним та віртуальним.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у визначенні передумов створення відповідного середовища для ефективного формування системного мислення.

Список використаних джерел

1. Важинський С. Е., Щербак Т І. *Методика та організація наукових досліджень*. 2016. 260 с.
2. Глубенок С. Формування системного мислення та соціалізація ліцеїстів у процесі вивчення фізики, астрономії через інтеграційні та акмеологічні технології Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи. 2016. Вип. 2. С. 38-49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ped_in_2016_2_8
3. Корбутяк В. І. Методологія системного підходу та наукових досліджень. *Навчальний посібник*. 2010. 176 с.
4. Кустовська О. В. Методологія системного підходу та наукових досліджень: Курс лекцій. Тернопіль. Економічна думка, 2005. 124с.
5. Методика преподавания физики в 8 -10 классах в средней школе. В.П. Орехов, А.В.Усова, С.Е. Каменецкий и др.; Ч.2. Москва. Просвещение, 1980. С. 293 -298
6. Новик И.Б. Системный стиль мышления: особенности познания и управления в сложных системах. Москва. Знание. Новое в жизни, науке, технике. СериЯ 'ФилософиЯ'. № 1. 1986. 64 с.
7. О'Коннор Джозеф, Макдермот Ієн Системне мислення. Пошук неординарних творчих рішень /пер.з англ. Надія Сисюк. Київ. Наш формат. 2018. 240 с.
8. Пітер Сенге П'ята дисципліна. Видавництво. Олимп-Бизнес [Переклад І. Татарінова, Б. Пінскер.] 2011. 448 с. URL: https://www.yakaboo.ua/ua/pjataja-disciplina-iskusstvo-i-praktika-obuchajuschejsja-organizacii.html
9. Сафонов А. А. Основы научных исследований: учеб. пос. Владивостокский гос. ун-т экономики и сервиса. Владивосток. Изд-во ВГУЭС. 2000. 168 с.
10. Слободяник О.В. Використання комп'ютерних моделей під час індивідуальної роботи учнів з фізики. *Фізико-математична освіта* 4(22) 2019. С. 116-123 DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-018
11. Советский энциклопедический словарь [гл. ред. А. М. Прохорова]. Москва. Советская энциклопедия. 1988. 1600 с.
12. Философский энциклопедический словарь. Москва. 1983. 836 с. с. 391
13. Черников В. В. Формирование системного мышления у учащихся старших классов общеобразовательных учреждений: дисс. … канд. пед. наук. Москва. 1998. 149 с.
14. Шагабутдинова Е.И., Батькаева Г. А. Формирование системного мышления учащихся на уроках физики [Электронный ресурс] Режим доступа: http://orleu-uko.kz/journal/?p=336

References

1. Vazhynskyi S. E., Shcherbak T I. (2016) Metodyka ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen. [Methods and organization of scientific research. 260 s [in Ukrainian]
2. Hlubenok S. (2016) Formuvannia systemnoho myslennia ta sotsializatsiia litseistiv u protsesi vyvchennia fizyky, astronomii cherez intehratsiini ta akmeolohichni tekhnolohii Pedahohichni innovatsii: idei, realii, perspektyvy. Vyp. 2. S. 38-49 [in Ukrainian]

3. Korbutiak V. I. (2010) Metodolohiia systemnoho pidkhodu ta naukovykh doslidzhen. [Methodology of systems approach and research] Navchalnyi posibnyk. 176 s. [in Ukrainian]
4. Kustovska O. V. (2005) Metodolohiia systemnoho pidkhodu ta naukovykh doslidzhen [Methodology of system approach and research] Kurs lektsii. Ternopil. Ekonomichna dumka,. 124s. [in Ukrainian]
5. A.V.Usova (1980) Metodyka prepodavanyia fyzyky v 8 -10 klassakh v srednei shkole. V.P. Orekhov, , S.E. Kamenetskyi y dr.; Ch.2. Moskva. Prosveshchenye, 1980. S. 293 -298[in Russian]
6. Novik I.B. (1986) Sistemnyiy stil myishleniya: osobennosti poznaniya i upravleniya v slozhnyih sistemah.[Systems style of thinking: features of cognition and management in complex systems] Moskva. Znanie. Novoe v zhizni, nauke, tehnike. SeriYa 'FilosofiYa'. # 1. 64 s. [in Russian]
7. OKonnor Dzhozef, Makdermot Iien (2018) Systemne myslennia. Poshuk neordynarnykh tvorchykh rishen [Systems Thinking. Search for extraordinary creative solutions] /per.z anhl. Nadiia Sysiuk. Kyiv. Nash format. 240 s. [in Ukrainian]
8. Piter Senhe (2011) Piata dystsyplina. Vydavnytstvo. Olymp-Byznes [Pereklad I. Tatarinova, B. Pinsker.]. 448 s. URL: https://www.yakaboo.ua/ua/pjataja-disciplina-iskusstvo-i-praktika-obuchajuschejsja-organizacii.html [in Ukrainian]
9. Safonov A. A. (2000) Osnovyi nauchnyih issledovaniy: ucheb. pos. Vladivostokskiy gos. un-t ekonomiki i servisa. Vladivostok. Izd-vo VGUES. 168 s. [in Russian]
10. Slobodianyk O.V. (2019) Vykorystannia kompiuternykh modelei pid chas indyvidualnoi roboty uchniv z fizyky. Fizyko-matematychna osvita 4(22). S. 116-123 DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-018 [in Ukrainian]
11. Sovetskiy entsiklopedicheskiy slovar [gl. red. A. M. Prohorova]. Moskva. Sovetskaya entsiklopediya. 1988. 1600 s. [in Russian]
12. Filosofskiy entsiklopedicheskiy slovar. Moskva. 1983. 836 s. s. 391[in Russian]
13. Chernikov V. V.(1998) Formation of systems thinking in senior students of educational institutions: diss. … kand. ped. nauk. Moskva. 149 s [in Russian]
14. Shagabutdinova E.I., Batkaeva G. A. Formirovanie sistemnogo myishleniya uchaschihsya na urokah fiziki [Elektronnyiy resurs] Rezhim dostupa: http://orleu-uko.kz/journal/?p=336 [in Russian]

INTERACTIVE MODELS AS A KEY FACTOR FOR FORMATION OF SYSTEMATIC THINKING OF SENIOR STUDENTS

Olga Slobodyanyk

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Ukraine

Astract.

Problem formulation. *The analysis of the results of the external independent assessment in physics in recent years in the disciplines of the natural-mathematical cycle, in particular in physics, showed that the education system needs radical changes. Students lose interest in physics, chemistry because there is no understanding of where in life they may need the acquired knowledge, which indicates the lack of formation of systematic thinking.*

Materials and methods. *In the course of research methods of the analysis of pedagogical, methodical literature, and dissertation researches were used; the results of domestic and foreign experience in the formation of systematic thinking of high school students in the lessons of the natural-mathematical cycle were generalized.*

Results. *The study of psychological and pedagogical literature on the problem of studying the formation of systemic thinking of high school students and identified the main methods and tools that contribute to its successful formation. It is noted that the means of visualization of information, establishing interdisciplinary links, and the use of computer models have a positive impact.*

Conclusions. *The study found that the formation of students' systems thinking provides comprehensive development of personality, integrity in the perception of the physical picture of the world, the interconnectedness of systemic objects, multifaceted. The use of information technology will have a positive impact on the learning process, and as a consequence, on the formation of systems thinking, providing a balance between real and virtual.*

Keywords: *system thinking, general secondary education institutions, computer models (simulations), physics, independent work, individual tasks.*