

УДК 373.5.016:57

Олена Комарова

## КОНЦЕПЦІЯ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗНАТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ ТА ЇЇ МЕТОДИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ

*Метою статті є обґрунтування та опис концепції формування системи знань старшокласників із загальної біології та методики її практичної реалізації, побудованої на засадах фундаменталізації змісту біологічної освіти в старших класах. На основі аналізу науково-методичних джерел із проблеми дослідження, моделювання процесу формування системи знань учнів старшої школи із загальної біології; прогнозування ефективності впровадження розробленої методики у практику роботи сучасної школи, було обґрунтовано положення концепції та доведено доцільність виділення п'яти блоків методики формування системи знань старшокласників із загальної біології.*

**Ключові слова:** система знань, шкільний курс загальної біології, концепція формування системи знань з біології в старшій школі, фундаменталізація змісту біологічної освіти, модель методики формування системи знань старшокласників із загальної біології.

*Целью статьи является обоснование и описание концепции формирования системы знаний старшеклассников по общей биологии и методики ее практической реализации, построенной на основе фундаментализации содержания биологического образования в старших классах. На основе анализа научно-методических источников по проблеме исследования, моделирование процесса формирования системы знаний учащихся старших классов с общей биологии; прогнозирования эффективности внедрения разработанной методики в практику работы современной школы, было обосновано положение концепции и доказана целесообразность выделения пяти блоков методики формирования системы знаний старшеклассников по общей биологии.*

**Ключевые слова:** система знаний, школьный курс общей биологии, концепция формирования системы знаний по общей биологии в старшей школе, фундаментализация содержания биологического образования, модель методики формирования системы знаний старшеклассников по общей биологии.

*The purpose of the article is a description of the concept of the formation of the system of knowledge of high school students in general biology and its practical implementation, theoretically grounded the necessity of taking into account the genetic relation of the basic science and academic subject 'Biology' on the basis of fundamentalisation of contents of biological education in higher grades. On the basis of theoretical and empirical methods, among them such as*

*the analysis of philosophical, psychological, pedagogical and methodological problems of research sources, modeling the process of formation of the system of knowledge of high school students in general biology; predicting the effectiveness of the implementation of the developed method in practice of work of modern school was substantiated the position concept and proved the feasibility of the allocation of the five blocks of the methodology of formation of systems of knowledge of high school students in general biology. In the article the model of methodology of forming of the system of knowledge of senior pupils is given from general biology that is visualization of the last.*

**Key words:** *the system of knowledge, a school course of general biology, the concept of the formation of the system of knowledge of biology in senior high school, fundamentalisation of contents of biological education, a model of methodology of forming of the system of knowledge of senior pupils is from general biology.*

Стрімке збільшення обсягу наукової інформації, що обумовлене зростанням суспільних потреб, стикається з суб'єктивною неспроможністю людини засвоїти її пропорційно темпам росту наукових знань. Отже, виникає суперечність між об'єктивними факторами та суб'єктивними чинниками.

Наукою доведено, що найоптимальнішим розв'язком є не примушувати людину засвоювати необхідну інформацію, а навчити в ній орієнтуватися. У зв'язку з цим, питання розробки механізмів формування системи знань учнів в останній час є нагальною проблемою методик навчання різних шкільних дисциплін галузі «Природознавство», у тому числі й біології. Аналіз останніх публікацій із цієї теми засвідчує, що формування системних знань школярів, розробка методів і прийомів формування якостей системності засвоюваного знання передбачає перехід від фактологічно-репродуктивного рівня навчання до методологічно-творчого. Однією із ключових умов при цьому є засвоєння учнями елементів методологічних знань з біології в основній школі та зведення їх у систему в старших класах. Вважаємо, що розробка концептуальних теоретичних засад і конкретних механізмів реалізації вищеприписаного є актуальною проблемою методики навчання біології.

У процесі опрацювання науково-методичної літератури було констатовано, що на даний момент часу в галузі методики навчання загальної біології існують наступні суперечності: між тенденціями розвитку сучасного наукового біологічного знання та їх відбиттям на рівні шкільної біологічної освіти в старших класах; між необхідністю надання особистісно-ціннісного значення засвоюваному знанню та перевантаженням змісту біологічної освіти 10–11 класів об'ємним фактологічним матеріалом та поняттєвим апаратом; між декларуванням щодо застосування компетентнісного підходу у навчанні та недостатньою кількістю годин на практичну частину курсу біології 10–11 класу, особливо за програмами рівня стандарту та академічного; профілізація старшої школи, різномірне

навчання біології в 10–11 класах та уніфікація вимог до біологічної підготовки випускника загальноосвітнього навчального закладу; недостатній рівень забезпеченості сучасного курсу загальної біології як навчальною літературою на державному рівні, так і науково-методичною літературою для вчителя, що викладають біологію в старшій школі.

Виявлені суперечності актуалізують проблему розроблення методики формування в учнів старшої школи системи знань із загальної біології.

Витоки системного підходу беруть свій початок із середини ХХ століття, у зв'язку з необхідністю дослідження живих систем як впорядкованої структурної цілісності з робіт І. Блауберга [1], Е. Юдіна [1; 11], В. Садовського [10]. У педагогічній науці ґрунтовно проаналізовано становлення системного підходу як одного з методологічних принципів пізнання, підходи до розуміння системного підходу як методу дослідження [6].

Важливим для подальших науково-методичних пошуків є виділення ознак органічної цілісності, за якими можна віднести об'єкти до розряду систем, а відповідні дослідження їх – до розряду системних досліджень [1].

На основі аналізу праць С. Гончаренка, І. Блауберга, Л. Зоріної, Б. Комісарова, І. Лернера, Е. Юдіна нами було сформульоване визначення поняття «система знань старшокласників із загальної біології». Під останньою ми розуміємо педагогічно адаптовану систему сучасних наукових знань про основні і загальні для всіх організмів закономірності життєвих явищ.

Ґрунтуючись на підходах до класифікації системних об'єктів навколишньої дійсності [1], нами було визначено, що система знань старшокласників із загальної біології відноситься до органічних систем, для якої характерним є наявність різноманітних зв'язків між елементами і появою у цілісній системі нових якостей, які не притаманні окремим елементам.

Нами виділено такі якості системи знань старшокласників із загальної біології: 1. Автономність елементів. 2. Аксиологічність. 3. Багаторівневність. 4. Відкритість. 5. Генералізованість. 6. Еволюція. 7. Емерджентність. 8. Керованість. 9. Структурованість. 10. Фундаментальність. 11. Цілісність цілого. Детальний опис кожної з них наведено у попередніх публікаціях автора [4].

Крім того, при визначенні структурних елементів системи знань старшокласників із загальної біології, ми керувалися ідеєю про те, що «елементом системи» є неподільний надалі компонент системи при даному способі членування [1].

Елементами системи знань старшокласників із загальної біології у нашому дослідженні є наукові біологічні факти, закони, закономірності, гіпотези та теорії.

Аналіз наукових джерел засвідчує, що в теорії та практиці навчання учнів старшої школи взагалі і біології зокрема накопичено певний досвід, який став методологічною та теоретичною основою дослідження: з'ясування критеріїв відбору біологічних знань для середньої освіти

(Б. В. Всесвятський); дослідження підходів до структурування й змісту прикінцевого курсу біології (Б. Комісаров, Т. Коршевнюк, Л. Сухорукова); існування варіативних поглядів щодо відбиття принципу поліпарадигмальності в змісті освіти (І. Алексашина, Л. Величко, С. Інге-Вечтомов, О. Лещинський); розробка шляхів трансформації наукових знань у навчальні, ґрунтуючись на специфіці відповідної галузі знань (О. Богданова, С. Гончаренко, В. Красівський, І. Лернер, Т. Тангамян, С. Рудишин, Т. Фролова, Н. Чайченко, Л. Величко); застосування системного підходу в теорії й практиці навчання (І. Малафійк, О. Шевчук, О. Шимко); окреслення визначальних підходів до модернізації змісту природничо-наукової освіти, що передбачають фундаменталізацію змісту природничих предметів (Б. Будний, В. Кульчицький, О. Заблоцька, С. Похлебаєв, Л. Рибалко, А. Степанюк); розгляд методологічних знань фундаментальною основою системи навчальних знань (Н. Бабаєвська, З. Байбагісова, Г. Голін, С. Гончаренко, Л. Зоріна, В. Извозчиков, Б. Комісаров, Н. Кочергіна, Ю. Самоненко, А. Усова, Т. Шамаєва, В. Шубинський); визначення ціннісного потенціалу біологічного знання, його аксіологічності, з'ясування шляхів підсилення культурорієнтованої спрямованості змісту шкільної біологічної освіти (І. Азізова, Н. Андреева, В. Біблер, Г. Васьківська); визначення етапів формування теоретичних знань з біології (М. Сидорович); розробка теоретичних та методичних основ формування в школярів цілісних системних знань про живу природу (Н. Кравець, Е. Носенко, А. Степанюк).

У цілому проблема розробки методологічних, теоретичних та методичних основ навчання та виховання старшокласників при вивченні природничих навчальних дисциплін, а також підготовки вчителів біології до педагогічної діяльності, була і залишається об'єктом уваги науковців, про що свідчать захищені в Україні дисертації Н. Грицай; О. Іванової; О. Іванців; В. Кузьменко; Н. Лакози; Т. Логвіної-Бик; О. Мегем; В. Оніпко, М. Садового; В. Танської; О. Троцької; П. Хоменко; О. Чернікової.

Ретроспективний аналіз науково-методичної літератури дозволяє констатувати, що за часи незалежності обмаль робіт, присвячених вивченню основних розділів загальної біології, практично не розробленим є питання щодо теоретичних та методичних основ вивчення основних узагальнень біологічної науки, залишається малодослідженим питання щодо використання прийому моделювання біологічних об'єктів, формування вмінь формалізації та ідеалізації як таких, які, за результатами проведеної нами експериментальної роботи, тримають пальму першості у засвоєнні старшокласниками фундаментальних одиниць змісту курсу загальної біології.

Метою даної статті є обґрунтування та опис концепції формування системи знань старшокласників із загальної біології та методики її практичної реалізації, що візуалізована у моделі останньої.

Теоретичне і практичне вивчення проблеми дало можливість сформулювати концепцію формування системи знань старшокласників із

загальної біології, яка включає наступне:

Вихідна концептуальна ідея – система знань із біології учнів 10–11 класів є комплексом взаємопов'язаних елементів, серед яких – види наукових знань з біології та знання про способи їх отримання, тобто знання про методи пізнання.

Методологічні знання є центральним елементом системи знань із біології учнів старшої школи, при тому, що вони є засобом, з одного боку, фундаменталізації біологічної освіти, з іншого – підвищують рівень загальнобіологічної підготовки випускника середньої школи, що володіє необхідними та достатніми компетентностями для подальшої активної соціальної діяльності, у тому числі методологічною як однією з предметних компетентностей.

Понятійно-категоріальний апарат дослідження базується на визначенні наступних ключових понять: система, система наукових знань, система знань старшокласників із загальної біології, елементи системи знань старшокласників із загальної біології, науковий факт, науковий закон, наукова теорія у змісті шкільного предмета «Біологія», ієрархія видів наукових знань з біології в старшій школі, горизонтальна та вертикальна підпорядкованість елементів системи знань старшокласників із загальної біології; методологічні компетенції та методологічна компетентність учнів; фундаменталізація змісту біологічної освіти в старших класах; навчальне моделювання, метод формалізації та ідеалізації у навчальному біологічному пізнанні та ін.

Теоретико-методологічні положення концепції ґрунтуються на аналізі праць світових та вітчизняних дослідників у галузі філософії, методології біології, педагогіки, психології та методики навчання біології, на основі яких визначено чинні підходи до: розуміння категорії «система знань»; аналізу зв'язку базової науки та шкільного предмета; сутності процесу фундаменталізації природничо-наукової освіти взагалі та біологічної зокрема; обґрунтованості виокремлення методологічних знань фундаментальним елементом системи знань учнів, визначення їх функцій, умов та етапів формування.

Ядро концепції становлять такі робочі твердження: система знань старшокласників із біології являє собою складний інтегрований комплекс елементів, взаємопов'язаних вертикальними та горизонтальними зв'язками; навчальні методологічні знання старшокласників із загальної біології є інтегратором змістового та процесуального блоків шкільного курсу біології 10–11 класів; навчальні методологічні знання старшокласників із загальної біології є засобом фундаменталізації змісту біологічної освіти; система методологічних знань старшокласників з біології є ефективним засобом гуманізації змісту біологічної освіти, посилення його аксіологічної та культурологічної спрямованості.

Змістовно-сміслові наповнення концепції складає, перш за все, методика формування системи знань старшокласників із загальної біології,

По-друге, умови її практичної реалізації. Візуалізацією розробленої методики формування системи знань старшокласників із загальної біології є її модель.

Особливістю створеної концепції є поєднання у використанні традиційних та інноваційних технологій (комп'ютерні технології, технологія моделювання; технологія розв'язування розрахункових біологічних задач; технологія проблемного навчання; технологія організації словниково-термінологічної роботи; використання науково-популярної літератури у позакласному та позаурочному читанні).

Грунтуючись на системному підході до проектування педагогічних процесів, нами була розроблена методика формування системи знань старшокласників із загальної біології, яка є, по-перше, практичним втіленням розробленої концепції. По-друге, включає теоретико-методологічний, цільовий, змістовний, процесуальний, контрольний-оцінний блоки.

Теоретико-методологічний блок включає три субблоки.

Фундаментально-біологічний субблок, до змісту якого входять: види наукових біологічних знань (біологічний факт, закон, принцип, гіпотеза, теорія) та методи сучасних біологічних досліджень об'єктів живої природи та процесів, що у них відбуваються.

Фундаментально-біологічний субблок забезпечує генетичний зв'язок між фундаментальною біологічною наукою та навчальним предметом «Біологія», що вивчається в школі в старших класах.

Психолого-педагогічний субблок ґрунтується на реалізованості в змісті шкільної біології освіти старшої школи наступних підходів: системно-структурного, компетентнісного, діяльнісного, аксіологічного.

Методичний субблок передбачає відбір змісту курсу загальної біології та його структурування на таких принципах – науковості, фундаментальності, наступності, системності, еволюціонізму, генералізації, діяльності, екологічності, міждисциплінарності.

Цільовий блок ґрунтується на меті та завданнях навчання біології учнів 10–11 класів, визначених нормативними документами, такими як Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти та програми з біології для 10–11 класів [9].

Спільним у меті навчання учнів біології за рівнями стандарту, академічного та профільного є формування системи знань про основні властивості живих систем, формування предметних методологічних компетенцій та методологічної компетентності.

Змістовний блок методики формування системи знань старшокласників із загальної біології спроектовано, з одного боку, ґрунтуючись на виділенні підсистем знань, що відбивають різномірність існування життя: підсистема знань про молекулярний рівень організації живої природи; підсистема знань про клітинний рівень організації живої природи; підсистема знань про організмівий рівень організації живої природи; підсистема знань про надорганізмівий рівні організації живої природи; підсистема знань про історичний розвиток органічного світу.

З іншого боку, навчальний зміст шкільного курсу біології 10–11 класів складає система методологічних знань, що включає знання про види наукових знань з біології (факт, закон, межі застосування закону, принцип, гіпотеза, теорія, її положення, наслідки) та знання про способи їх отримання (експеримент, спостереження, моделювання, формалізація, ідеалізація тощо).

Процесуальний блок включає три складові:

- технології навчання (технологія лекційно-семінарського навчання, комп'ютерні технології, технологія моделювання; технологія розв'язування розрахункових біологічних задач; технологія проблемного навчання; технологія організації словниково-термінологічної роботи; проектна технологія; технологія використання науково-популярної літератури у позакласному читанні);

- умови реалізації моделі (цілепокладання, неперервність, теоретико-методологічна обґрунтованість, врахування генетичного зв'язку з базовою наукою, міждисциплінарність, визнання методологічних знань засобом фундаменталізації змісту курсу біології 10–11 класу; врахування їх дуалістичності; впровадження авторського комплексу навчально-методичного забезпечення процесу формування системи знань старшокласників із загальної біології);

- організаційні форми навчання (лекційно-семінарська форма; лабораторні та практичні роботи; польовий практикум; позаурочна робота; позакласна робота).

Контрольно-оцінний блок включає методи оцінки, критерії та рівні сформованості системи знань старшокласників про основні властивості живих систем, сформованість предметних методологічних компетенцій та методологічної компетентності:

- методи оцінки сформованості елементів системи знань (тестовий контроль, усне та письмове опитування, проектна діяльність);

- критерії сформованості системи знань – змістовий, діяльнісно-репродуктивний, діяльнісно-творчий, емоційно-ціннісний;

- рівні сформованості – низький, середній, достатній, високий.

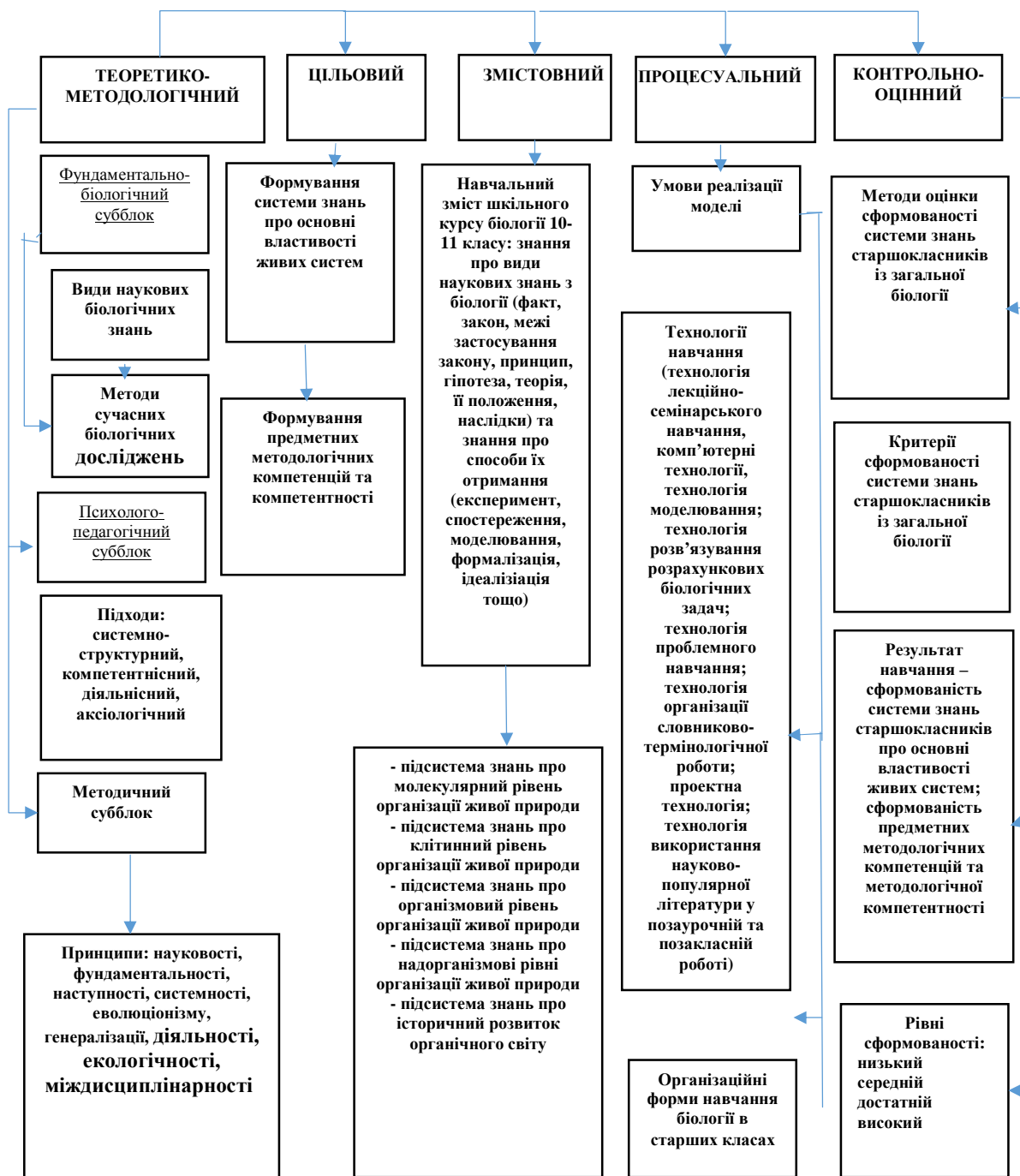
Теоретико-методологічний, цільовий та змістовний блоки є інваріантними складовими методики, процесуальний та контрольно-оцінний – її варіативними компонентами.

На основі розробленої методики створено візуалізовану її модель, що відбиває існування структурно-функціональних зв'язків між виділеними блоками та їх складовими.

Опис методичних шляхів втілення побудованої концепції та розробленої методики формування системи знань старшокласників із загальної біології висвітлено у працях автора [2; 3; 5].

Створена концепція та розроблена методика формування системи знань старшокласників потребує подальших практико-орієнтованих розробок по втіленню положень концепції та функціонуванню блоків методики в

практиці роботи загальноосвітньої школи. Потребують перегляду та оновлення методичні шляхи реалізації цілей, відбору змісту та конструювання структури курсу загальної біології в світлі переходу до реалізації вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [8].



*Модель методики формування системи знань старшокласників із загальної біології*



### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – Москва : Наука, 1973. – 272 с.
  2. Комарова О. В. Методичні умови формування методологічних знань старшокласників про закон Харді-Вайнберга при розв'язуванні задач з генетики популяцій / О. В. Комарова // Педагогічна освіта: теорія і практика : зб. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка, Ін-т педагогіки НАПН України. – Кам'янець-Подільський, 2015. – Вип. 18 (1-2015). – С. 268–273.
  3. Комарова О. В. Моделювання біологічних процесів у старшій школі засобами комп'ютерних технологій / О. В. Комарова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 5. – С. 21–27.
  4. Комарова О. В. Обґрунтування поняття «система знань старшокласників із загальної біології» / О. В. Комарова // // Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі (XXIV Каришинські читання): матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 18–19 травня 2017 р.). – Полтава, 2017. – С. 159–161.
  5. Комарова О. В. Фундаменталізація змісту біологічної освіти учнів 11 класу у процесі розв'язування біологічних задач / О. В. Комарова // // Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі (XXIII Каришинські читання): матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 19–20 травня 2016 р.). – Полтава, 2016. – С. 212–213.
  6. Малафійк І. В. Системний підхід у теорії і практиці навчання / І. В. Малафійк. – Рівне : Ред.-видав. відділ Рівнен. держ. гуманіт. ун-ту, 2004. – 437 с.
  7. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» від 14 січня 2004 р. № 24 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/24-2004-%D0%BF> (дата звернення: 23.03.2017).
  8. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» від 23 листопада 2011 р. № 1392 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF> (дата звернення: 23.03.2017).
  9. Програма з біології для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту, академічний, профільний. – Тернопіль : Мандрівець, 2010.
  10. Садовский В. Н. Логико-методологические основания общей теории систем / В. Н. Садовский. – Москва : Наука, 1974. – 280 с.
  11. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности: Методологические проблемы современной науки / Э. Г. Юдин. – Москва : Наука, 1978. – 391 с.
-