

### WARUNKI PEDAGOGICZNE GOTOWOŚCI NAUCZYCIELI FIZYKI DO ORGANIZACJI SAMODZIELNEGO NAUCZANIA UCZNIÓW SZKÓŁ ŚREDNICH NARZĘDZIAMI DO MODELOWANIA

Semantyczna treść i pedagogiczne warunki obiektywne zdefiniowane warunki w odniesieniu do interpretacji zjawiska "symulacji" jako metody naukowej wiedzy jako środka samodzielnego uczenia uczniów szkół średnich i jako formy aktywności poznawczej, która ma na celu zbudowanie modelu edukacyjnego oraz jego badanie. Obiektywnymi warunkami akcentowano uwagę nauczycieli fizyki na rodzaje modelowania. Warunki pedagogiczne niezbędne określone okoliczności odzwierciedlenie w procesie edukacyjnym szkoły i odnoszące się do wyznaczania celów, motywacji, cechy wykorzystywania fizycznego, matematycznego, modelowanie komputerowe, modelowanie sytuacjach zadaniowych, modelowania, prognozowania i symulacji pamiętania.



**Wałentyn Savosh**  
Wołyński Instytut  
Kształcenia  
Podyplomowego  
(m. Łuck, Ukraina)

Dbłość o przestrzeganie cyklu zarządzania w organizacji niezależnej aktywności poznawczej uczniów szkół średnich poprzez modelowanie i stopniowej realizacji zarządzania edukacyjnego i samorządu uczniowskiego.

**Słowa kluczowe:** samodzielne nauczania uczniów, gotowość nauczycieli fizyki, obiektywne warunki, warunki dydaktyczne, narzędzia do modelowania, uczniowe szkół średnich.

### PEDAGOGICAL TERMS OF IMPROVING PHYSICS TEACHERS' READINESS TO ORGANIZE THE INDEPENDENT COGNITIVE ACTIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS BY SIMULATION MEANS

Informative content of objective preconditions and pedagogical conditions is defined with regard to the interpretation of the phenomenon of "simulation" as a method of scientific knowledge, as a tool of organizing the independent cognitive activity of high school students, and as an educational activity whereby simulation is achieved as well as studied. Objective preconditions encourage physics teachers to pay attention on simulation types as a component of general educational activity in case of improving the effectiveness of cognitive development. The essential circumstances are specified by pedagogical conditions reflected in the educational process of high school and related to goal-setting, motivation, the peculiarities of usage of the physical, mathematical, computer simulation, simulation of task situations, simulation-forecasting and simulation-remembering. The attention is focused on compliance of cycle management and phased implementation of educational interactional management, and students' self-management in providing independent cognitive activity.

**Key-words:** independent cognitive activity, readiness of physics teachers, objective preconditions, pedagogical conditions, simulation tools, high school students.

### ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ

Змістовий контент об'єктивних передумов і педагогічних умов визначено з огляду на трактування феномену «моделювання» як методу наукового пізнання, як засобу організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників та як виду пізнавальної діяльності, яку спрямовано на побудову навчальної моделі та її вивчення. Об'єктивними передумовами акцентовано увагу вчителів фізики на видах моделювання, компонентному складі навчального моделювання. Педагогічними умовами конкретизовано необхідні обставини, що мають вияв у навчальному процесі старшої школи й стосуються цілепокладання,

мотивів, особливостей використання фізичного, математичного, комп'ютерного моделювання, моделювання задачної ситуації, моделювання-прогнозування та моделювання-пригадування. Акцентовано увагу на дотриманні циклу управління під час організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання та на поетапному впровадженні педагогічного управління, взаємоуправління та учнівського самоуправління.

**Ключові слова:** самостійна пізнавальна діяльність, готовність учителів фізики, об'єктивні передумови, педагогічні умови, засоби моделювання, старшокласники.

**Постановка проблеми.** Орієнтованість підростаючого покоління, зокрема старшокласників, на самостійну пізнавальну діяльність та її практичне здійснення корелює з бажанням педагогів організувати у такий спосіб діяльність учнів, помічати їхні пізнавальні інтереси, підтримувати, розвивати, розширювати й збагачувати їх. А також з обізнаністю вчителів з процесом організації цього виду діяльності в старшій школі та з різними видами моделювання, які сприяють результативній самостійній пізнавальній діяльності учнів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз наукових джерел засвідчив, що проблема моделювання набула різноаспектного розгляду, зокрема, розглянуто використання комп'ютерного моделювання для розвитку творчих здібностей учнів (А. Сільвейстр, І. Теплицький), інтелектуальних здібностей (Ю. Єчкало); моделювання фізичних процесів (О. Бугайов, В. Заболотний, О. Іваницький, В. Коваль, В. Муляр, М. Садовий, В. Сумський, А. Федонюк та ін.); проведення навчального фізичного експерименту з використанням комп'ютерного моделювання (С. Величко, М. Головка, О. Мартинюк, О. Желюк, Ю. Жук, В. Заболотний, В. Коваль та ін.); використання навчальних моделей (П. Афанасьєв, Л. Калапуша, Ю. Коварський, В. Фоменко, Д. Шодієв та ін.); проведення модельних демонстрацій (О. Вернік, М. Дудік, С. Кулагін, В. Угаров та ін.); моделювання розв'язування задач (С. Гончаренко, Л. Калапуша, Є. Коршак, О. Ларічев та ін.); моделювання задачних ситуацій (О. Барінова); моделювання під час проведення комп'ютерно-орієнтованих лабораторних робіт (І. Теплицький, С. Семеріков та ін.); здійснення педагогічного моделювання (Т. Ващик, Г. Бойченко, В. Міхеєв, М. Можарова, І. Липський, О. Дахин, М. Панфілов, О. Пірогова, І. Сергієнко); побудови педагогічної моделі (П. Гусак, І. Липський, О. Пірогова, П. Підкасистий, В. Пikelьна, Н. Салміна та ін.), а також використання моделювання у підготовці та перепідготовці вчителів фізики (О. Іваницький, Л. Калапуша, С. Каплун, Н. Сосницька, В. Сумський та ін.).

**Метою статті є** розкриття суті об'єктивних передумов та педагогічних умов розвитку готовності вчителів фізики до організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання.

**Виклад основного матеріалу.** Моделювання – це заміна вивчення явища в природі вивченням аналогічного явища на моделі, яка постає як «мислена або матеріально реалізована система, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замінити його так, що її вивчення призвело до отримання нової інформації про цей об'єкт» [5].

Звісно процес використання вчителями фізики моделювання як засобу організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників має здійснюватися з дотриманням низки об'єктивних передумов і педагогічних умов. Об'єктивні передумови є сукупністю наявних і незалежних від суб'єктивних чинників фактів, що спричинюють створення необхідного підґрунтя для реалізованості педагогічних умов. У контексті організації вчителями фізики самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання до таких передумов нами віднесено:

1) тлумачення моделювання як методу наукового пізнання, як засобу організації самостійної пізнавальної діяльності та як виду пізнавальної діяльності учнів, що спрямовується на побудову навчальної моделі та її вивчення (іншими словами навчальне моделювання);

2) організація самостійної пізнавальної діяльності старшокласників з використанням різних видів моделювання (фізичного, математичного, комп'ютерного моделювання, моделювання задачної ситуації, моделювання розв'язання задачі, моделювання-прогнозування та моделювання-пригадування);

3) віднесення до структурних компонентів навчального моделювання моделювальних дій, розумових і практичних дій та операцій;

4) розгляд навчальної моделі як побічного продукту самостійної пізнавальної діяльності, що вказує на наявність або відсутність у свідомості старшокласника прямих продуктів діяльності – певних знань, умінь, навичок, способів дій.

Додамо, що моделювальні дії – це дії, які безпосередньо стосуються побудови моделі й забезпечують цей процес. Зокрема, це дії, які спрямовано на формулювання пізнавальної проблеми моделювання; виявлення головних і несуттєвих властивостей (характеристик, ознак тощо) об'єкта пізнання в контексті сформульованої пізнавальної проблеми; уточнення моделі (виключення (ігнорування) властивостей (характеристик, ознак тощо) об'єкта пізнання, які є несуттєвими для вирішення сформульованої пізнавальної проблеми; оцінка адекватності моделі (іншими словами встановлення відповідності між об'єктом пізнання та побудованою моделлю з метою перевірки відповідності й достатності в натурному експерименті або в теорії аналізу розмірностей; з'ясування меж застосування моделі; розгляд ієрархії моделей; інтерпретація результатів моделювання.

Під час самостійної пізнавальної діяльності засобами моделювання старшокласник на лише здійснює моделювальні дії, а й виконує інші дії та операції, зокрема: *розумові* (здійснює аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, виокремлення головного, встановлення причинно-наслідкових зв'язків тощо) та *практичні* (як приклад наведемо такі: практично застосовує знакові коди, різні види логограм, вдається до кодування за допомогою іконічного або символічного рисунка, кодує за допомогою кольору, будує різні граф-схеми («павучок», «дерево» та ін.), логіко-сміслові моделі, опорно-вузлові моделі тощо).

Навіть коротке ознайомлення зі структурними компонентами навчального моделювання, маємо на увазі наведену вище інформацію про моделювальні дії, розумові і практичні дії та операції, спричинює роздуми про готовність учителів фізики до організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання. Наші міркування ми оформили у вигляді педагогічних умов, які було теоретично обґрунтовано й експериментально перевірено. Далі коротко презентуємо низку педагогічних умов розвитку готовності вчителів фізики до організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання.

Перша педагогічна умова: *формулювання мети організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання відповідно до суспільного замовлення та з урахуванням особистісного смислу активності кожного учасника діяльності.*

Суспільним замовленням на освіченість підростаючого покоління, яке відображено у Державному стандарті загальної середньої освіти, передбачено вибудовування освітньої практики з урахуванням компетентнісного підходу. До провідних ідей цього підходу віднесено як актуалізацію проблеми внесення особистісного смислу в освітній процес, так і сприяння її вирішенню шляхом визнання результатів освіти як таких, що мають значущість у самій системі освіти, а також поза її межами, тобто в повсякденному житті.

Друга педагогічна умова: *полівмотивованість до здійснення моделювання на уроці, на уроці з продовженням у позаурочний час, у позаурочний час з презентацією на уроці, у позаурочний час з подальшою участю в інтелектуальних змаганнях всеукраїнського та міжнародного рівнів.*

Виходячи з того, що поняттям «мотивація» позначається сукупність спонукальних факторів, які визначають активність особистості, акцентовано увагу на тому, що у переважній більшості випадків мотиви педагогів визначають мотиви учнів, тобто спричинюють негативне, нейтральне чи позитивне ставлення до здійснення самостійної пізнавальної діяльності засобами моделювання. У даній статті звернено увагу на *мотив досягнення*, який виявляється у прагненні досягти високих результатів у професійній діяльності (стосовно педагога) та у самостійній пізнавальній діяльності (стосовно старшокласників). Рівень вияву мотиву досягнення визначається усвідомленням особистістю бажаності майбутнього успіху, наявністю надії на успіх, оцінюванням імовірності його досягнення.

Третя педагогічна умова: *добір засобу моделювання з урахуванням мети організації самостійної пізнавальної діяльності учнів та пізнавальної проблеми, змістом якої визначається спосіб побудови моделі та (чи) її використання.*

Використання різних видів моделювання як засобів організації самостійної пізнавальної діяльності передбачає безпосередні дії учня з навчальною моделлю. Спрямованість дій учня визначається як метою діяльності, так і пізнавальною проблемою, яку завчасно сформульовано вчителем у такий спосіб, щоб спричинити виникнення пізнавальної проблемної ситуації.

У контексті організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання пізнавальна проблемна ситуація постає як усвідомлений учнями стан інтелектуального утруднення, подолання якого вимагає пошуку суб'єктивно нових знань, умінь і способів дій. Підґрунтям для виникнення пізнавальної проблемної ситуації є наявність протиріччя між змістом пізнавальної проблемної ситуації та готовністю школярів до її розв'язання, що, за С. Рубінштейном, «породжує процес мислення, спрямований на «зняття» протиріччя» [4, с. 102]. З огляду на зазначене, пізнавальну проблемну ситуацію слід розглядати як явище об'єктивне та суб'єктивне.

Пізнавальна проблемна ситуація як суб'єктивне явище, по-перше, виникає лише в процесі включення учнів у діяльність, сприйняття й усвідомлення ними проблеми; по-другу, спричинюється усвідомленням старшокласником стану інтелектуального утруднення, подолання якого потребує суб'єктивно нових знань, умінь, навичок, способів дій.

Четверта педагогічна умова: *доцільне використання декількох засобів моделювання та встановлення послідовності їх запровадження під час організації самостійної пізнавальної діяльності учнів.*

Дотриманням цієї умови передбачається встановлення вчителем відповідності між об'єктом пізнання та 1) головним очікуваним результатом діяльності учнів; 2) навченістю й наукованістю школярів; 3) умовами, в яких організовується самостійна пізнавальна діяльність учнів; 4) можливістю візуалізації об'єкта пізнання одним або декількома засобами моделювання; 5) доцільністю використання декількох засобів моделювання з огляду на сприяння більш продуктивному перебігу процесу пізнання, оптимальному використанню інтелектуальних і часових ресурсів під час досягнення головного очікуваного результату діяльності учнів; 6) послідовністю запровадження різних засобів моделювання на основі руху від простого до складного; 7) синергетичним підсиленням результатів діяльності учнів з огляду на те, що сумарна ефективність використання різних засобів моделювання значно вища, ніж ефективність одного окремо взятого засобу (приміром, фізичного моделювання чи комп'ютерного).

Доцільне використання декількох видів моделювання має сприяти створенню нового цілого дидактичного інструментарію, запровадження якого спричинюватиме не ускладнення діяльності учнів, а слугуватиме створенню оптимального варіанта результативного й динамічного здійснення старшокласником самостійної пізнавальної діяльності.

П'ята педагогічна умова: *використання моделювання під час актуалізації знань старшокласників, передбачення результатів майбутньої діяльності, опрацювання умови задачі (завдання), розв'язання задачі (завдання).*

Побудова учнем моделі під час актуалізації знань, з одного боку, слугує виявленню того, чим послуговувався старшокласник у процесі здійснення самостійної пізнавальної діяльності, а з іншого, розглядається як пропедевтика подальшої результативної роботи, оскільки вчасно виявленні певні прогалини у знаннях не спричинюватимуть ускладнене пізнання нових понять, логічно пов'язаних з актуалізованими під час побудови моделі.

Прогнозування результатів майбутньої діяльності (іншими словами моделювання-прогнозування) здійснюється як поетапний процес, що включає в себе візуалізацію учнем у моделі власних міркувань і передбачень та подальше проговорювання зображеного. Результативність здійснення моделювання-прогнозування обґрунтовано на основі психологічної теорії міжпівкульної функціональної асиметрії мозку («відносного домінування лівої та правої півкулі») [3, с. 15].

Організація моделювання під час *опрацювання умови задачі (завдання)*, іншими словами моделювання задачної ситуації, здійснюється на основі абстрагування заданої ситуації, та її заміни близькою ідеалізованою моделлю, для опису якої використовуються відповідні рівняння й закони, які відомі дітям. Такий підхід слугує усвідомленню опрацюванню змісту умови задачі (завдання), виокремленню основних елементів умови (іменованих нами «смысловими одиницями») для побудови моделі, відображення зв'язків і відношень між смысловими одиницями в моделі, передбачення перспективи використання

смилових одиниць і встановлених зв'язків та відношень під час розв'язання задачі чи виконання завдання.

*Моделюванням розв'язування задачі (завдання)* передбачається здійснення перекодування інформації умови задачі, яке слугує основою фіксування в моделі зміни й розвитку знакового представлення. Тобто, здійснюється цілеспрямоване поетапне кількаразове переформулювання інформаційного контенту умови задачі, яке реалізують у постійному узгодженні із вимогою задачі, призводить до її розв'язання.

Шоста педагогічна умова: *використання моделі, побудованої учнем, для виявлення його готовності до сприймання нового навчального матеріалу, розуміння умови задачі (завдання) та ходу її (його) розв'язання (виконання).*

Зміст пізнавальної проблеми, сформульованої вчителем, може спрямовувати дії учня на: 1) пригадування знань з певної навчальної теми й відображення їх у моделі (I випадок); 2) опрацювання змісту умови задачі (завдання) та оформлення її (його) у вигляді моделі (II випадок); 3) обмірковування ходу розв'язування задачі або послідовності виконання завдання (III випадок). Самостійно створена учнем модель використовується учителем фізики як засіб з'ясування готовності учня сприймати новий матеріал (перший випадок), як свідчення розуміння (нерозуміння) ним умови задачі (завдання) (II випадок) та ходу її (його) розв'язання (виконання) (третій випадок).

Сьома педагогічна умова: *поетапне впровадження педагогічного управління, взаємоуправління та учнівського самоуправління процесом використання засобів моделювання під час здійснення самостійної пізнавальної діяльності з дотриманням циклу управління.*

Дотриманням цієї умови передбачено «розгляд поняття «організація» у трьох смислових лініях: 1) організація як процес, що здійснюється з певною метою; 2) організація як процес управління; 3) організація як процес керування, що є однією із функцій процесу управління» [2, с. 333].

Суть управління розглянуто як комплекс неперервних взаємопов'язаних дій суб'єкта управління, які здійснюються з метою отримання інформації про стан об'єкта управління. Суб'єктом управління визначено особу, яка реалізує управлінські функції, приймає рішення, організовує їх реалізацію, здійснює контроль за їх виконанням, відповідає за результати діяльності, а об'єктом управління – процес використання засобів моделювання з метою досягнення мети самостійної пізнавальної діяльності. До складників циклу управління віднесено планування, організацію, керування, контроль, регулювання та координацію.

Особливістю організації самостійної пізнавальної діяльності засобами моделювання є поступова зміна суб'єкта управління. На стадії педагогічного управління суб'єктом управління виступає педагог, а саме: працівник післядипломної педагогічної освіти стосовно учителя фізики, який підвищує свій фаховий кваліфікаційний рівень у цьому закладі, та учитель фізики стосовно старшокласника. На стадії взаємоуправління мова йде про колективного суб'єкта управління, зокрема, про працівника установи та вчителя фізики, у разі організації самостійної пізнавальної діяльності засобами моделювання на базі закладу післядипломної педагогічної освіти, та про вчителя фізики та старшокласника, якщо зазначений вид діяльності здійснюється в старшій школі. На стадії учнівського самоуправління суб'єктом управління (точніше суб'єктом самоуправління) виступає учитель фізики в закладі післядипломної педагогічної освіти та старшокласник у старшій школі.

Оскільки самостійна пізнавальна діяльність старшокласників розглядається нами як процес оволодіння знаннями про об'єкти пізнання та способи дій з ними на основі самоуправління власними діями, то результатом розвитку готовності вчителів фізики до організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання в умовах післядипломної освіти є дії вчителя спрямовані на: 1) здійснення педагогічного управління процесом використання старшокласниками засобів моделювання під час самостійного здійснення пізнавальної діяльності; 2) залучення старшокласників до взаємоуправління процесом використання засобів моделювання під час здійснення самостійної пізнавальної діяльності; 3) сприяння учнівському самоуправлінню процесом використання засобів моделювання для самоорганізації пізнавальної діяльності; 4) керування процесом побудови учнями моделі під час використання різних видів моделювання.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальшого розгляду потребують питання, які стосуються запровадження міжпредметних зв'язків у процесі організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання.

**Висновки.** На наше переконання, моделювання слід розглядати і як метод наукового пізнання, і як засіб організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників, і як вид пізнавальної діяльності учнів, яка спрямована на побудову навчальної моделі та її вивчення. Така палітра підходів до розкриття суті моделювання спричинила формулювання нами низки об'єктивних передумов і педагогічних умов, а також актуалізувала необхідність у їх дотриманні з огляду на забезпечення результативної організації вчителями фізики самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Гусак П. М. Технологія засвоєння студентами дидактичної теорії: Навч. посіб. – Луцьк : РВВ ВДУ, 1996. – 115 с.
2. Мієр Т. І Організація навчально-дослідницької діяльності молодших школярів : монографія / Т. І. Мієр. – Кіровоград : ФО-П Александра М. В., 2016. – 424 с.
3. Поддьяков А. Н. Исследовательское поведение: стратегия познания, помощь, противодействие, конфликт : монография / Александр Николаевич Поддьяков. – 2-е изд., испр. и доп. М. : ПЕР СЭ, 2006 – 240 с.
4. Рубинштейн С. Л. Принцип творческой самодеятельности // Вопросы психологии. – 1986. – № 4. – С. 102.
5. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М. – Л. ; Наукв, 1966.

### PEDAGOGICAL TERMS OF IMPROVING PHYSICS TEACHERS' READINESS TO ORGANIZE THE INDEPENDENT COGNITIVE ACTIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS BY SIMULATION MEANS

#### V. SAVOSH

**Formulation of the problem.** Focus of the younger generation, especially seniors, to independent cognitive activity and its practical implementation is correlated to the desire of teachers to organize activities in such a way students notice their educational interests, maintain, develop, expand and enrich them. Also awareness of teachers to the process of this activity in high school and various types of simulations, which contribute to the effective independent learning of students.

**Analysis of recent research and publications.** The analysis of scientific sources showed that the problem of modeling different aspects allowed to come into consideration, in particular, discussed the use of computer modeling to develop creative abilities of students (A. Silveyst, I. Teplice), intellectual abilities (Yu Yechkalo); modeling of physical processes (A. Bugaev, V. Zabolotny, Ivanitskii A., B. Smith, W. mason, M. Orchard, W. Sumy, Fedonyuk A. et al.); the educational physical experiment using computer modeling (S. Velichko, Mikhail Golovko, A. Martyniuk, A. Zhelyuk, Y. Zhuk, V. Zabolotny, in Smith et al.); use educational models (P. Afanasiev, LA Kalapusha, Yu Kovarsky V. Fomenko, Shodiyev D. et al.); demonstrations of model (Bernice A., M. Dudik, S. Kulagin, V. Ugarov et al.); modeling solving (S. Goncharenko, LI Kalapusha, E. kite, Larichev A. et al.); modeling of task situations (Alexander Barinov); modeling during computer-oriented laboratory work (I. Teplytskyu. Semerikov S. et al.); educational simulation exercise (T. Vaschyk, G. Boychenko, Vladimir Mikheev, Mozharova M., J. Lipsky, A. Dahyn, M. Panfilov, Alexander Pirogov, IV Sergienko) building pedagogical model (P. Husak, J. Lipsky, A. Pirogov, P. Pidkasystyy V. Pikelna, N. Salmin, etc.) and the use of simulation in training and retraining of teachers of physics (A. Ivanitskii, L. Kalapusha, S. Kaplun, N. Sosnitsky, V. Sumsy et al.).

The article is the disclosure objective conditions and educational conditions of readiness of teachers of physics to high school students self-learning of modeling tools.

Presenting main material. Simulation - a replacement study phenomena in situ study of a similar phenomenon in the model that appears as "mentally or financially implemented a system

which, displaying or reproducing the object of study, able to replace it so that its study has led to new information about this "object" [5].

Of course the use of process simulation physics teachers as a means of self-learning of high school students must be in compliance with a number of objective conditions and educational conditions. The objective conditions is a combination of existing and subjective factors beyond the facts that cause create the necessary basis for the feasibility of teaching conditions. In the context of physics teacher self-learning of seniors modeling tools such preconditions we include:

1) interpretation of modeling as a method of scientific knowledge as a means of independent cognitive activity and as a form of cognitive activity of students, directed at building a training model and study it (in other words, learning simulation);

2) organization of independent cognitive activity of senior pupils with different types of modeling (physical, mathematical, computer modeling, modeling of task situations, problem solving simulation, modeling, forecasting and simulation-recall);

3) referring to the structural components of the training simulators modeling actions and mental practices and operations;

4) review of educational models as a byproduct independent cognitive activity, indicating the presence or absence of senior pupils in the minds of direct product - specific knowledge, skills, ways of action.

Add that modeling actions - actions that directly affect the construction of model and provide the process. In particular, it is the actions that led to the formulation of cognitive problems modeling; identify major and minor features (features, attributes, etc.) of the knowledge formulated in the context of cognitive problems; specification model (exclusion (ignoring) properties (characteristics, attributes, etc.) of the knowledge that is irrelevant to the solution formulated cognitive problems, evaluation of the adequacy of the model (in other words, a match between the object of knowledge and built a model to test the suitability and adequacy a full-scale experiment or theory analysis dimensions, clarify the limits of the use of the model, review the hierarchy of models, interpretation of simulation results.

During the self-learning of modeling tools provides only senior on the modeling steps, but also performs other activities and operations, including: mental (analyzes, synthesis, comparison, generalization, isolation chief, establishing causal relationships, etc.) and practical ( as an example, the following: practically apply the sign codes, various lohohram, it is possible to encode using iconic or symbolic figure, encodes using color builds various graph-scheme ("spider", "tree" and others.) logical-semantic model, supporting-node model, etc.).

Even a brief review of the structural components of the training simulation, we mean the above information modeling steps, mental and practical activities and operations, causing reflection on the willingness of teachers of physics to high school students self-learning of modeling tools. Our reasoning we have issued in the form of pedagogical conditions that were theoretically grounded and experimentally verified. Then briefly present a number of pedagogical conditions of readiness of teachers of physics to high school students self-learning of modeling tools.

The first pedagogical condition: statement of purpose of independent learning of seniors simulation means according to public order and considering personal sense activity of each participant.

The public demand for education of the younger generation, which is reflected in State standard of secondary education are constructing educational practices based competency approach. The leading ideas of this approach is referred to as updating personal problems making sense in the educational process and facilitate its solution through the recognition of education as such, with the most significance in the education system and beyond, that in everyday life.

The second pedagogical condition: polivmotyvovanist to implement simulations in the classroom, in the classroom with the extension of school hours, after school in a presentation in class, in school time, followed by participation in intellectual competitions national and international levels.

Based on the fact that the term "motivation" refers to a set of motivating factors that determine the activity of the individual, attention is focused on the fact that in most cases the motives teachers determine the motives of students that cause negative, neutral or positive

attitude to exercise independent cognitive activity by means of simulation . This article drawn attention to the motive of achievement, which is expressed in the desire to achieve good results in professional activities (concerning teacher) and independent learning activities (related to high school). The level of expression of knowledge motive to achieve defined personality desirability of future success, the presence of hope of success, the probability assessment of his achievements.

Third pedagogical condition: vehicle selection modeling to the purpose of independent learning of students and cognitive problems, the content is determined by the method of constructing the model and (or) its use.

Using different types of modeling as a means of self-learning of direct actions provides students with educational model. The focus of operations is defined as a student of purpose and cognitive problem that advance teacher formulated in such a way as to cause cognitive problem situation.

In the context of independent cognitive activity of senior pupils by means of modeling cognitive problem situation arises as a conscious state students intellectual difficulty, overcoming the required subjective search of new knowledge and ways of action. The basis for the emergence of cognitive problem situation is the existence of a contradiction between the content of cognitive problem situation and readiness of students to solve that, S. Rubinstein, "creates a thinking process aimed at" removing "contradiction" [4, p. 102]. In view of the above, cognitive problem situation should be seen as something objective and subjective.

Cognitive problematic situation as a subjective phenomenon, first, occurs only in the inclusion of students in activities, perceptions and awareness of the problem; Secondly, the awareness of high school state caused by intellectual difficulties, the overcoming of which requires a subjective new knowledge, skills, ways of action.

Fourth pedagogical condition: the appropriate use of several tools for modeling and sequencing of their implementation in the organization of independent learning of students.

This condition provides for establishing correspondence between teacher subject knowledge and 1) main expected outcome of the students; 2) navchenistyuu nachuvanistyuu and students; 3) the circumstances in which organized independent cognitive activity of students; 4) the ability to visualize the object of knowledge of one or more means of modeling; 5) The feasibility of using multiple modeling tools with a view to promoting a more productive course of learning process, optimal use of intellectual resources and time in achieving the expected result of the main activities of students; 6) the introduction of a sequence of different modeling tools based on the movement from simple to complex; 7) synergistic enhancement of performance of students due to the fact that the total efficiency of different modeling tools is much higher than the efficiency of a single product (eg physical modeling or computer).

Appropriate use of several kinds of modeling is to promote the creation of a new didactic tool, implementation is not causing a complication of students and serve the creation of optimal variant implement effective and dynamic self learning of high school.

Fifth pedagogical condition, the use of modeling when updating the knowledge of high school students, predicting future performance, processing conditions of the problem (task), problem solving (problem).

Building a student model when updating knowledge on the one hand, serves identify what posluhovuvavsya senior in the process of independent cognitive activity, on the other, is regarded as propedeutics further productive work, as time identifying specific gaps in knowledge not causing a complicated knowledge of new concepts logically related to date during model building.

Forecasting future performance (in other words modeling, forecasting) carried out a phased process that includes a visualization model pupil in their arguments and predictions and further prohovoruvannya shown. The impact of the implementation of simulation-based prediction grounded in psychological theory interhemispheric functional asymmetry of the brain ("relative dominance of the left and right hemispheres") [3, p. 15].

Organization modeling during the processing conditions of the problem (task), in other words, modeling of task situations is based on the abstraction of a given situation and replace it close idealized model, which is used to describe the relevant laws and equations that are known to children. This approach serves the conscious content processing conditions of the problem (task), identification of the main elements of the conditions (referred to as our "semantic units") to



build models, display connections and relationships between semantic units in the model predictions prospects of semantic units and established ties and relationships while solving the problem or task.

Modelling solving (problem) provides for transcoding tasks provided information that serves as the basis for fixing the model changes and sign of submission. That made repeated deliberate gradual reformulation of information content conditions of the problem, which realizovuyuchys in constant coordination with demanding tasks, leading to its resolution.

Sixth pedagogical condition: use model built student to identify his readiness for a new perception of educational material, understanding of the problem (task) and move it (him) resolution (performance).

Content cognitive problems, formulated a teacher can guide the actions of the student: 1) recall of knowledge on specific educational topics and displays them in the model (I case); 2) working conditions contents problem (task) and processing it (him) as a model (II case); 3) consideration of solving the move or sequence of tasks (III case). Self-created student physics teacher model is used as a means of finding out student readiness to accept new material (the first case), as a sign of understanding (misunderstanding) it conditions the problem (task) (II case) and move it (him) resolution (performance) (third case).

Seventh pedagogical condition: the gradual implementation of the pedagogical management *vzayemoupravlinnya* and student self-use of process simulation in the course of independent learning activities in compliance cycle management.

This condition provides "consideration of the concept of" organization "meaning three lines: 1) organization as a process that is carried out with a purpose; 2) as the management organization; 3) organization as process management, which is one of the functions of the management process "[2, p. 333].

The essence of management is considered as a set of interrelated activities continuous regulator undertaken to obtain information on the status of facility management. The subject of management identified the person who implements management functions, makes decisions, organizes their implementation, oversees their implementation, responsible for the performance, and object management - the use of process simulation to achieve the goal of independent cognitive activity. To cycle management components classified as planning, organization, management, control, regulation and coordination.

The feature of independent cognitive activity means gradual change modeling is the subject of management. At the stage of educational administration management entity acting teacher, namely the employee in respect of postgraduate education teacher of physics, which increases their professional qualification in this institution and the teacher of physics concerning seniors. In step *vzayemoupravlinnya* it is a collective entity management, in particular, Professionals and physics teacher, in the case of independent cognitive activity by means of simulation-based institution of postgraduate education, and teacher of physics and senior high school student, if the said activity is in the older school. At the stage of student self-governance entity (or rather the subject of government) acts physics teacher at a school of postgraduate education and a senior in high school.

As an independent cognitive activity of senior pupils considered by us as a process of mastering knowledge about the objects of knowledge and ways of acting with them based on government's own actions, the outcome of readiness of teachers of physics to high school students self-learning of simulation tools in terms of postgraduate education is action aimed at teacher 1) implementation of pedagogical process management modeling tools use high school students in the independent exercise of cognitive activity; 2) to attract high school students to *vzayemoupravlinnya* use of process simulation in the course of independent learning activities; 3) promoting a student government process using modeling tools for self-cognitive activity; 4) managing the process of building a model pupils when using different types of modeling.

Prospects for further research. Require further consideration issues relating to the introduction of interdisciplinary connections in the process of independent learning of seniors by means of simulation.

Conclusions. We are convinced that simulation should be viewed as a method of scientific knowledge, and as a means of self-learning of high school, and as a kind of cognitive activity of students, which aims to build educational model and its study. This palette approaches modeling disclosure formulation caused us a number of objective conditions and educational

conditions and actualized the need for compliance with a view to ensuring effective teachers of physics independent cognitive activity of senior pupils by means of modeling.

**REFERENCES:**

1. Gusak P. M. *Texnologiya zasvoyennya studentamy` dy`dakty`chnoyi teorii: Navch.posib.* – Lucz`k : RVV VDU, 1996. – 115 s.
2. Miyer T. I *Organizaciya navchal`no-doslidny`cz`koyi diyal`nosti molodshy`x shkolyariv : monografiya / T. I. Miyer.* – Kirovograd : FO-P Aleksandrova M. V., 2016. – 424 s.
3. Podd`yakov A. N. *Y`ssledovatel`skoe povedeny`e: strategy`ya poznany`ya, pomoshh`, proty`vodejstvy`e, konfly`kt : monografy`ya / Aleksandr Ny`kolaevy`ch Podd`yakov.* – 2-e y`zd., y`spr. y` dop. M. : PER SŽ, 2006 – 240 s.
4. Ruby`nshtejn S. L. *Pry`ncy`p tvorcheskoj samodeyatel`nosty` // Voprosy psy`xology`y`.* – 1986. – # 4. – S. 102.
5. Shtoff V. A. *Modely`rovany`e y` fy`losofy`ya / V. A. Shtoff.* – M. – L. ; Naukv, 1966.