

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

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

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

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



Швай О.Л. Розв'язування задач із фізичним змістом на уроках математики як складова формування універсальних навчальних дій учнів. Фізико-математична освіта. 2021. Випуск 2(28). С. 83-88.

Shvai O. Solving exercises with physical content in the mathematics lessons as a part of formation of pupils' universal learning activities. Physical and Mathematical Education. 2021. Issue 2(28). P. 83-88.

DOI 10.31110/2413-1571-2021-028-2-014
УДК 373.016.091.32: [51:53]

О.Л. Швай
Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна
Shvai.Olga@gmail.com
ORCID:0000-0001-9457-7297

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ІЗ ФІЗИЧНИМ ЗМІСТОМ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ДІЙ УЧНІВ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Важливим завданням сучасної шкільної освіти є підготовка творчої особистості, яка може самостійно здобувати знання і в подальшому використовувати їх у практичній діяльності. У зв'язку з цим на перший план виходить проблема формування універсальних навчальних дій школярів, оволодіння якими забезпечує умови для їх саморозвитку і самовдосконалення.

Матеріали і методи. Використано аналіз психологічної, навчально-методичної літератури в контексті дослідження, вивчення та узагальнення передового педагогічного і власного досвіду роботи у навчальних закладах.

Результати. У статті проведено аналіз наукової літератури з проблеми формування універсальних навчальних дій школярів. Висвітлено поняття «універсальні навчальні дії», описано характерні особливості універсальних навчальних дій та їх види.

Акцентовано увагу на тому, що формування універсальних навчальних дій школярів має здійснюватися з урахуванням специфіки методології пізнання світу в різних навчальних предметах. Обґрунтовано, що розв'язування на уроках математики задач із фізичним змістом є дійовим засобом формування універсальних навчальних дій. При розв'язуванні таких завдань в школярів відбувається удосконалення умінь порівнювати, аналізувати, узагальнювати, перекладати текст на мову математики тощо. Таким чином створюються усі умови для ознайомлення учнів у межах шкільної програми з математичним моделюванням, формування у них поняття про математичну модель, її види, етапи математичного моделювання, вироблення умінь будувати доцільні математичні моделі.

Висновки. Розвиток у учнів правильних уявлень про характер відображення математичних явищ і процесів реального світу, ролі математичного моделювання в науковому пізнанні відіграє важливе значення для формування універсальних навчальних дій школярів. Запропоновано деякі методичні прийоми, які допомагають цілеспрямовано розвивати в школярів вміння побудови математичних моделей при розв'язуванні задач з фізичним змістом.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: універсальні навчальні дії, пізнавальна активність, міжпредметні зв'язки, математична модель, моделювання, мислення, творчий розвиток.

ВСТУП

Постановка проблеми. Важливим завданням сучасної шкільної освіти є підготовка творчої особистості, яка може самостійно здобувати знання і в подальшому використовувати їх у практичній діяльності. У зв'язку з цим на перший план виходить проблема формування універсальних навчальних дій школярів. Адже при стрімкій зміні навколишнього світу лише оволодіння учнями універсальними навчальними діями забезпечує умови для їх саморозвитку і самовдосконалення.

Аналіз актуальних досліджень. Концепція розвитку універсальних навчальних дій ґрунтується на основі системно-діяльнісного підходу, який починаючи з 20-х років минулого сторіччя розробляли такі вчені як Б.Г. Ананьєв, Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, О.М. Леонтьєв та інші. В основі діяльнісного підходу покладено тезу про те, що психологічні здібності людини є результатом послідовних перетворень зовнішньої предметної діяльності у внутрішню психічну. Встановлено, що навчання, яке сприяє розвитку повинне бути організоване в зоні «найближчого розвитку учнів».

При цьому засвоєння – психологічно складний процес, який включає сприйняття матеріалу, його осмислення, запам'ятовування і те оволодіння ним, що дає можливість вільно користуватися матеріалом в різних ситуаціях, по-різному ним оперуючи.

Для нашого дослідження важливим є визначення діяльності, яке дав В.А. Крутецький: «Діяльність – це активність людини, спрямована на досягнення свідомо поставлених цілей, пов'язаних із задоволенням її потреб і інтересів, на виконання вимог до неї з боку суспільства і держави» (Крутецький , 1980).

Основним елементом людської діяльності є дія – довільна цілеспрямована опосередкована активність, яка направлена на досягнення усвідомленої цілі. П.Я. Гальперінін і Н.Ф. Талізіню розроблена теорія поетапного формування розумових дій і понять, яка дозволяє цілеспрямовано керувати процесом розумового розвитку дитини. Психологи особливе значення надають орієнтованій основі дій. Ними встановлена чітка залежність між результатами процесу учіння, властивостями об'єкту, що вивчається і умовами середовища, тобто від типу орієнтації залежить спосіб дії, якість вивчення об'єкта і ставлення до нього учня. Лише те навчання, яке активізує і формує розумову діяльність учнів, активно сприяє їх розвитку, розширює їх пізнавальні можливості (Гальперін, 1966)

Постає проблема розвитку не окремих умінь і навичок, а формування універсальних навчальних дій, що забезпечують школярам вміння вчитися, здатність до саморозвитку та самовдосконалення. Питанням формування універсальних навчальних дій присвячено праці О.Г. Асмолова, Л.І. Боженкової, Г.В. Бурменської, О.Є. Долгова, Є.П. Неліна, Н.Г. Салміна, В.Ф. Заболотного та інших вчених.

У науковій і методичній літературі зустрічаються різні трактування терміну «універсальні навчальні дії». У широкому значенні термін «універсальні навчальні дії» трактується як вміння вчитися, тобто здатність суб'єкта до саморозвитку та самовдосконалення шляхом свідомого і активного присвоєння нового соціального досвіду. У вузькому (психологічному) – сукупність способів дії учня, які забезпечують його здатність до самостійного засвоєння нових знань та умінь, включаючи і організацію процесу навчання. (Нелін, Долгова, 2015).

Вченими виділено характерні особливості універсальних навчальних дій:

- надпредметний і метапредметний характер;
- спрямованість на забезпечення цілісності загальнокультурного, пізнавального розвитку й саморозвитку особистості;

- основа організації й регуляції навчальної діяльності учня незалежно від її спеціально-предметного змісту;
- забезпечення поетапного опанування навчального матеріалу;
- формування психологічних здібностей учнів.

Акцентовано увагу на тому, що формування універсальних навчальних дій у освітньому процесі має здійснюватися з урахуванням специфіки методології пізнання світу в різних навчальних предметах на предметному, міжпредметному й надпредметному рівнях (Трубачева, Осадчук, 2013).

У складі основних видів універсальних навчальних дій виділено чотири блоки:

- особистісні;
- регулятивні;
- комунікативні;
- пізнавальні (Асмолов, 2011).

Особистісні універсальні навчальні дії дають можливість сформувати пізнавальну самостійність, розвинути інтелектуальні і творчі здібності учнів. Вони забезпечують мотивацію освітньої діяльності учнів на основі особистісно-орієнтованого підходу, формування ціннісних відносин учнів один до одного, а також до навчання.

Регулятивні універсальні навчальні дії забезпечують організацію діяльності учнів: планування; прогнозування; контроль (порівняння способу дії і його результату із заданим еталоном); корекцію; оцінку (усвідомлення якості та рівня засвоєння).

Комунікативні універсальні навчальні дії забезпечують соціальну компетентність і врахування позиції інших людей, вміння слухати і вступати в діалог, брати участь у колективному обговоренні проблем, інтегруватися в групу однолітків і будувати взаємодію з однолітками і дорослими.

До пізнавальних дій включають загально-навчальні і логічні універсальні навчальні дії. У свою чергу загально-навчальні універсальні дії включають: самостійне виділення і формування пізнавальної мети; пошук і виділення необхідної інформації; застосування методів інформаційного пошуку, в тому числі за допомогою комп'ютерних засобів; структурування знань; вибір найбільш ефективних способів вирішення завдань в залежності від конкретних умов; рефлексія способів і умов дії, контроль і оцінка процесу і результатів діяльності.

Логічні універсальні навчальні дії включають: аналіз (виділення елементів, поділ цілого на частини); синтез (складання цілого з частин); класифікація (відношення предмета до групи на основі заданої ознаки); узагальнення (генералізація і виведення спільності для цілого ряду або класу одиничних об'єктів на основі виділення сутнісного зв'язку); доведення (встановлення причинно-наслідкових зв'язків, побудова логічного ланцюга міркувань); встановлення аналогій (Заболотний, Ляшко, 2016).

Велика роль при формуванні універсальних навчальних дій відводиться математиці, оскільки в першу чергу, при навчанні математики в учнів розвивається логічне мислення, математична інтуїція, володіння символічною мовою математики тощо.

Є. П. Нелін та О. Є. Долгова виділили етапи формування універсальних навчальних дій при навчанні математики.

Перший етап: навчити учнів виконувати навчальні завдання, побудовані на загальному способі діяльності, на основі певного зразка.

Другий етап: передати сам спосіб виконання загальної дії (зокрема, за рахунок виділення орієнтованих основ відповідної діяльності).

Третій етап: навчити вбудувати даний спосіб в навчальну діяльність і за необхідності розвивати його.

Науковцями встановлено, що чітке виділення орієнтованих основ навчальної діяльності дозволяє учневі освоїти ряд творчих процедур:

- самостійне перенесення раніше набутих знань і умінь в нову навчальну ситуацію;
- бачення нової проблеми в знайомій ситуації;
- бачення нових функцій об'єкта;
- усвідомлення структури об'єкта, події, явища, процесу;
- пошук альтернативних способів розв'язування;
- комбінування раніше відомих способів розв'язування завдань і створення нових (Нелін, Долгова, 2015).

Мета статті – обґрунтувати, що розв'язування на уроках математики задач із фізичним змістом є дійовим засобом формування універсальних навчальних дій школярів.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз психологічної, навчально-методичної літератури в контексті дослідження, вивчення та узагальнення передового педагогічного і власного досвіду роботи у навчальних закладах, педагогічний експеримент.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження провідних українських та зарубіжних науковців указують на те, що використання міжпредметних зв'язків у освітньому процесі відкриває шляхи для формування в учнів узагальнених знань і умінь, здатних до переносу. У концепції сучасної шкільної освіти інтеграція розглядається не як сума, механічне об'єднання окремих питань з різних шкільних предметів, а як їх органічне взаємопроникнення. Це природний взаємозв'язок навчальних предметів на основі провідних наукових ідей та положень із послідовним, глибоким і багатограним розкриттям процесів та явищ, що вивчаються.

Основою інтеграції є реалізація в освітньому процесі міжпредметних зв'язків. Саме з їх допомогою можливе найбільш ефективне розв'язування завдань уточнення й збагачення конкретних уявлень учнів про навколишню дійсність, про людину, природу і суспільство (Глобін, 2012).

На важливість реалізації міжпредметних зв'язків шкільних курсів математики і фізики наголошується в роботах Г.П. Бевза, О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, В.О. Гусєва, Н.Т. Донченка, Ю.І. Мальваного, Ф.П. Нестеренка, З.І. Слєпкань, О.В. Сергєєва, А.В. Усової, В.Д. Хомутського та багатьох інших науковців.

Вважаємо, що одним з ефективних напрямків формування узагальнених навчальних дій є розв'язування задач з фізичним змістом на уроках математики.

Існують різні трактування поняття навчальної задачі. Психолог Д.Б. Ельконін називає навчальною задачею таку ситуацію, яка дозволяє людині, що її розв'язує, оволодіти відповідними законами, процесами, способами дій та інше (Ельконін, 1989).

Під навчальною задачею фізичного змісту С.Е. Каменецький та В.П. Орехов розуміють невелику проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів і методів фізики (Каменецький, Орехов, 1987).

Цілеспрямована робота на уроках математики над задачею з фізичним змістом стає основою розвитку пізнавальних дій школярів. Зауважимо, що при цьому важливо надавати перевагу не розв'язуванню великої кількості задач, а саме формуванню узагальнених способів дій, розвитку відповідного стилю мислення школярів. Процес навчання повинен будуватися так, щоб у ньому з самого початку створювалися умови для оволодіння учнями узагальненими знаннями і вміннями, тобто має передбачатися можливість їх переносу.

При розв'язуванні на уроках математики задач з фізичним змістом в учнів відбувається удосконалення умінь порівнювати, аналізувати, узагальнювати, перекладати текст на мову математики тощо. Таким чином створюються усі умови для ознайомлення учнів у межах шкільної програми з математичним моделюванням, формування у них поняття про математичну модель, її види, етапи математичного моделювання, вироблення вміння будувати доцільні математичні моделі до задачі.

У шкільному навчанні моделювання, як метод пізнання, передбачає такі етапи:

- 1) побудову моделі, яка конструюється (формалізація);
- 2) дослідження моделі;
- 3) аналіз одержаних результатів і перенесення їх на конкретний об'єкт вивчення (інтерпретація).

На першому етапі відбувається перехід від реальної ситуації до побудови формальної математичної моделі. Формування вмінь будувати математичні моделі, адекватні умовам задач з фізичним змістом, має бути невід'ємною частиною навчання математики у школі. На цьому етапі потрібно особливо увагу приділити вивченню умови задачі.

Для побудови моделі учні повинні вміти: виділити основні взаємозв'язки між компонентами досліджуваної проблеми; аналізувати повноту даних, які є в умові задачі; виражати математичними символами взаємозв'язки, які наведено в умові задачі тощо. У результаті такої роботи виникає математична модель (рівняння, система рівнянь, нерівність, система нерівностей тощо), яка адекватно відображає дану ситуацію.

У процесі складання математичної моделі в учнів часто виникають різноманітні за характером проблеми. Іноді вони пов'язані з нерозумінням фізичних термінів, законів, залежностей. Так, наприклад, у курсі математики є достатньо велика кількість задач на рух. На уроках математики слід розглядати реальні ситуації з різними видами рухів: рух за течією річки і проти течії, рух озером, рухи в одному напрямку, в різних напрямках. Важливо подавати вихідну інформацію не лише у вигляді тексту, але й схемою, таблицею, графіком, відео тощо.

Зауважимо, що при розв'язуванні задач з фізичним змістом область визначення функції-моделі може бути частиною області визначення відповідної функції. Тому корисно, щоб на уроках звучали запитання типу: «Чим

відрізняється графічна модель залежності пройденого шляху від затраченого часу і графік прямої пропорційності?». Такі запитання допомагають зрозуміти відмінності між загальною абстрактною математичною моделлю і її конкретизацією для того чи іншого фізичного процесу.

У процесі аналізу умови задачі необхідно звернути увагу учнів на велику кількість факторів, які можуть стати причиною отримання різних розв'язків. Для формування особистісних універсальних навчальних дій корисно пропонувати школярам задачі у формулюванні яких є завдання дослідницького характеру: «Як зміниться розв'язування задачі, якщо...». Систематичне виконання таких завдань формує в школярів здатність вирішувати проблеми нестандартно, виявляти особистісний стиль мислення.

Вважаємо, що особливої уваги потребує вироблення вмінь учнів осмислювати математичні вирази фізичних законів та формування у них поняття функції як математичної моделі. Оскільки на уроках фізики учні, як правило, вивчають формули з декількома змінними, то важливо навчити їх встановлювати для кожної конкретної ситуації змінні і параметри. Варто звернути увагу учнів на те, що в шкільному курсі вивчаються функціональні залежності, в яких змінних повинно бути лише дві – аргумент і функція, всі інші величини повинні у даному випадку бути зафіксовані.

Наприклад, аналізуючи, формулу $s=vt$ (1), потрібно визначити в ній аргумент, функцію, коефіцієнт пропорційності, порівняти її з формулою $y=kx$ (2). Встановити головну відмінність цих формул – вираз (2) описує загальну закономірність, а (1) – конкретне фізичне явище – рівномірний прямолінійний рух.

При аналізі формули $I = \frac{U}{R}$ увагу учнів звертають на те, що сила струму функція двох змінних: напруги і опору.

Встановити залежність між силою струму і однією з них можна лише у випадку, якщо інша зафіксована.

Важливо акцентувати увагу учнів на тому, що зміст фізичного закону більш глибокий, ніж просто функціональна залежність між фізичними величинами. Він крім функціональних залежностей виражає і причинно-наслідкові зв'язки – якісну сторону зміни. Зауважимо, що обов'язково увагу учнів слід звертати на одиниці вимірювання фізичних величин у формулах.

ОБГОВОРЕННЯ

Полегшити процес реалізації міжпредметних зв'язків на етапі побудови математичної моделі фізичного процесу (явища) можна за допомогою створення наочної моделі ситуації за допомогою комп'ютерного моделювання. Робота з комп'ютерними моделями за рахунок їх динамічності допомагає швидко з'ясувати суттєві та несуттєві властивості об'єктів, висунути гіпотезу.

Дійовим засобом формування універсальних навчальних дій може бути розв'язування задач фізичного змісту з неповними або надлишковими даними. Виникає проблемна ситуація: задачу запропоновано, але учні відразу її розв'язати не можуть. Необхідно з усіх наданих відомостей вибрати суттєві для розв'язування поставленої проблеми і відкинути несуттєві. Якщо ж в задачі використовуються певні константи (наприклад, швидкість звуку), то учень сам повинен відшукати їх.

Відмітимо, що при розв'язуванні задач з неповними даними необхідно враховувати різні можливі способи її розв'язування. Розглянемо приклад.

Задача. З міста вийшов пішоход. Через деякий час слідом за ним виїхав автобус. Через який час автобус наздожене пішохода?

Розв'язування задачі можна провести різними способами, для кожного з яких потрібно знати інші дані.

1 спосіб.

Швидкість пішохода; швидкість автобуса; час, через який після виходу пішохода виїхав з міста автобус.

2 спосіб.

Час виходу автобуса, час зустрічі.

3 спосіб.

Відстань між пішоходом і містом в момент виходу автобуса; різницю швидкості автобуса і пішохода.

Спрямованість таких завдань – формування пізнавальних універсальних дій. Система задач сприятиме розвитку у школярів мислених операцій (аналіз, синтез, абстрагування тощо), умінь спостерігати, формулювати гіпотези, доводити чи спростовувати їх.

У рамках розвитку модельних уявлень, тобто вивчення реальної ситуації за допомогою її математичного відображення, потрібно особливу увагу звертати на відпрацювання вмінь інтерпретації. Адже досить часто школярі відчують труднощі саме на цьому етапі. Потрібно повернутись до вихідної ситуації, виявити відповідність одержаних результатів до ситуації, яка розглядалась в умові задачі. Наприклад, неможливо, щоб швидкість будь-якого тіла у вакуумі була більшою за швидкість світла, щоб коефіцієнт корисної дії будь-якого механізму або машини був більшим за одиницю і т. п.

Викликати позитивне ставлення учнів до навчання, пробудити у них пізнавальний інтерес можна за допомогою завдань, у яких пропонується самостійно скласти задачі з фізичним змістом. При цьому складність завдань доцільно варіювати.

Організація такої діяльності учнів може складатися з таких етапів:

- постановка завдання;
- самостійний збір учнями потрібної інформації (з різних джерел інформації та різних способів її подання);
- формулювання складеної задачі та її презентація.

Заслугують на увагу творчі завдання на складання текстових задач з фізичним змістом за даною математичною моделлю. Завдання такого типу не лише ілюструють застосування математичних знань на практиці. У школярів формується переконання, що моделювання – універсальна дія. Адже одна і та ж математична модель може описувати

різні явища і процеси, тому, дослідивши одну модель, результати можна застосувати в іншій ситуації. Таке ознайомлення школярів з поняттям математичної моделі сприяє формуванню узагальнених знань і вмінь школярів, здатних до переносу.

Активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів можна приділяючи підвищену увагу мотивації їх діяльності. Важливу роль при цьому відіграє показ зразків виконання міжпредметних завдань, проведення вчителем спеціальних бесід, що розкривають логіку міркувань, послідовність виконуваних дій, зміст узагальнених орієнтирів у синтезі знань.

Завдання вчителя математики показати, що математичні методи дослідження носять універсальний характер і застосовуються для вивчення різних за своєю природою процесів. Відмітимо необхідність створення вчителем комунікативної ситуації на уроках (запитання, потреба обґрунтувати і т. п.). Школярі повинні навчитися аргументовано відстоювати свою точку зору. Це розвиває у дітей уміння давати оцінку самого розумового процесу. Ефективними для формування не лише комунікативних, але й пізнавальних універсальних навчальних дій є запитання, які допомагають учням аналізувати власну розумову діяльність, встановлювати взаємозв'язки різних частин інформації.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

При розв'язуванні задач фізичного змісту на уроках математики створюється потреба в математичному моделюванні. Розвиток в учнів правильних уявлень про характер відображення математичних явищ і процесів реального світу, ролі математичного моделювання в науковому пізнанні відіграє важливе значення для формування універсальних навчальних дій школярів. Розвивається рівень мислення школярів, який характеризується такими якостями, як глибина (вміння вникати у суть проблеми, вміння бачити основне), конкретність (вміння бачити деталі, особливості), послідовність (вміння дотримуватися логічних правил), критичність (вміння оцінювати свої і чужі ідеї), гнучкість (уміння змінювати спосіб розв'язування), широта (вміння розглядати проблему у взаємозв'язках).

Перспективу подальших наукових розробок вбачаємо в розробці системи задач з фізичним змістом для учнів та дослідження ефективності її упровадження у освітній процес з математики.

Список використаних джерел

1. Асмолов А.Г. *Формування універсальних навчальних дій в основній школі: від дії до думки. Система завдань* : посібник для вчителів. Москва: Просвіта, 2010. 159 с.
2. Гальперин П.Я. *Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. Исследование мышления в советской психологии*. Москва: Наука, 1966. С.236-277.
3. Глобін О.І. *Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів*. Київ: Педагогічна думка, 2012. 88 с.
4. Заболотний В. Ф. *Формування універсальних навчальних дій як педагогічна проблема. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць*. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016. Вип. 45. С. 189-191
5. Эльконин Д.Б. *Избранные психологические труды*. М: Педагогика, 1989. 560с.
6. Каменецкий С. Е., Орехов В.П. *Методика решения задач по физике в средней школе*. М.: Просвещение, 1987. 336 с.
7. Крутецкий В.А. *Психология: Учебник для педучилищ*. Москва: Просвещение, 1980, 325 с.
8. Нелін Є.П., Долгова О.Є., *Формування універсальних навчальних дій при навчанні математики як складова розвитку творчої особистості учня. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ* плюс – 2015»: матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції /упорядн. Чашечникова О.С. Суми: видавничо-виробниче підприємство «Мрія», 2015. С.72-73.*
9. Трубачева С. Осадчук Р. *Універсальні способи навчальної діяльності учнів у реалізації компетентнісного підходу. Українська мова і література в школі*. 2013. №7. С. 48-51.

References

1. Asmolov, A.H. (2010). *Formuvannia universalnykh navchalnykh dii v osnovnii shkoli: vid dii do dumky. Systema zavdan [Formation of universal learning activities in primary school: from action to thought]*. Moskva: Prosvita [in Ukrainian].
2. Gal'perin, P.Ja. (1966). *Psihologija myshlenija i uchenie o pojetapnom formirovanii umstvennykh dejstvij [Psychology of thinking and ideas on gradual development of intellectual actions]*. In *Issledovanie myshlenija v sovetskoj psihologii [Researches of thinking in Soviet psychology]* (pp. 236-277). Moskva: Nauka [in Russian].
3. Hlobin, O.I. (2012). *Mizhpredmetni zviazky v umovakh profilnogo navchannia matematyky: metodychnyi posibnyk dlia vchyteliv [Interdisciplinary links in the context of specialized teaching of mathematics: a guide for teachers]*. Kyiv: Pedahohichna dumka [in Ukrainian].
4. Zabolotnyi, V. F. (2016). *Formuvannia universalnykh navchalnykh dii yak pedahohichna problema [Formation of universal educational actions as a pedagogical problem]*. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: zbirnyk naukovykh prats – Modern information technologies and innovative teaching methods in training: methodology, theory, experience, problems: a collection of scientific papers*, (45), 189–191 [in Ukrainian].
5. Jel'konin, D.B. (1989). *Izbrannye psihologicheskie Trudy [Selected psychological works]*. M: Pedagogika [in Russian].
6. Kamenskij, S. E. & Orehov, V.P. (1987). *Metodika reshenija zadach po fizike v srednej shkole [Methodology for solving problems in physics in high school]*. Moskva: Prosveshhenie [in Russian].
7. Kruteckij, V.A. (1980). *Psihologija: Uchebnik dlja peduchilishh [Psychology: the manual for pedagogical colleges]*. Moskva: Prosveshhenie [in Russian].
8. Nelin, Ye.P. & Dolhova, O.Ie. (2015). *Formuvannia universalnykh navchalnykh dii pry navchanni matematyky yak skladova rozvytku tvorchoi osobystosti uchnia [Formation of universal learning activities in teaching mathematics as a component of the development of pupils' creative personality]*. *Proceedings from ITM* plus – 2015: II Mizhnarodna nauково-metodychna*

konferentsiia "Rozvytok intelektualnykh umin i tvorchykh zdibnostei uchniv ta studentiv u protsesi navchannia dystsyplin pryrodnycho-matematychnoho tsykladu" – The Second International Scientific and Methodical Conference "Development of intellectual skills and creative abilities of pupils and students in the process of teaching natural sciences and mathematics". (pp. 72-73). Sumy: VVP "Mriia" [in Ukrainian].

9. Trubacheva, S. & Osadchuk, R. (2013). *Universalni sposoby navchalnoi diialnosti uchniv u realizatsii kompetentnisnogo pidkhodu* [Universal ways of learning activities of school pupils in the implementation of competency approach]. *Ukrainska mova i literatura v shkoli – Ukrainian language and literature in school*, (7), 48–51.

SOLVING EXERCISES WITH PHYSICAL CONTENT IN THE MATHEMATICS LESSONS AS A PART OF FORMATION OF PUPILS' UNIVERSAL LEARNING ACTIVITIES

Olga Shvai

Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *An important task of the modern school education is the training of a creative person who can independently acquire knowledge and then use them in practice. In this regard, a problem of formation of universal learning activities of pupils becomes high relevant, mastering of which provides conditions for the self-development and self-improvement.*

Materials and methods. *We analyze psychological, educational and methodical literature in the context of research, study and generalize the advanced pedagogical and own experience during working in educational institutions.*

Results. *The article analyzes scientific literature on the problem of formation of pupils' universal learning activities. The concept of "universal learning activities" is explained, the characteristic features of universal learning activities and their types are described. Emphasis is placed on the fact, that in a process of formation of universal learning activities of pupils one should take into account the specifics of the methodology of world cognition in different subjects. We justify, that solving problems with physical content in the mathematics lessons is an effective mean of forming universal learning activities. When solving such problems, pupils improve their ability to compare, analyze, summarize, translate a text into the language of mathematics, etc. Thus, all conditions are created for acquainting pupils within the school curriculum with mathematical modeling, enhancing their understanding the mathematical modelling, its types and stages, and developing the ability to build appropriate mathematical models.*

Conclusions. *The development of pupils' understanding of the nature of reflection of mathematical phenomena and processes of the real world, the role of mathematical modeling in scientific knowledge, plays an important role in the formation of pupils' universal learning activities. Some methodical tips are proposed, which can help to purposefully develop the ability of pupils to build mathematical models in solving problems with physical content.*

Key words: *universal learning activities, cognitive activity, interdisciplinary links, mathematical model, modelling, cognition, creative development.*

