

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕДАГОГІКИ, ПСИХОЛОГІЇ ТА СОЦІАЛЬНОЇ РОБОТИ  
КАФЕДРА ПЕДАГОГІКИ ТА МЕТОДИКИ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ**

**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ  
ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ**

**Кваліфікаційна робота  
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

*Виконала:*

*студентка 2 курсу, 632 групи*

*спеціальності 013 «Початкова освіта»*

**НИЖНИК ІЛОНА РУСЛАНІВНА**

*Керівник: канд. пед. наук, доц. Прокоп І.С.*

*До захисту допущено*

*на засіданні кафедри*

*протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2023 р*

*Зав. кафедрою \_\_\_\_\_ проф. Романюк С. З.*

**ЧЕРНІВЦІ – 2023**

## АНОТАЦІЯ

**Нижник І. Р. Формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання. – Рукопис.** Магістерська робота на здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності 013 Початкова освіта. – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. – Чернівці, 2023. –95 с.

Дана кваліфікаційна робота присвячена дослідженню та розгляду теоретичних основ формування математичної компетентності у молодших школярів засобами моделювання. У першому розділі «Теоретичні засади проблеми формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання» окреслено компетентнісний підхід у навчанні молодших школярів як вимога сьогодення, здійснено сутнісну характеристику поняття «математична компетентність», визначено специфіку формування математичної компетентності учнів з огляду на психолого-педагогічні особливості молодшого шкільного віку, а також визначили роль і значення моделювання як засобу формування математичної компетентності молодших школярів у практиці освітньої діяльності початкової школи. Другий розділ «Педагогічні умови формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання» присвячений дослідженню рівня сформованості математичної компетентності. В розділі описано характеристику педагогічних умов, які сприяють формуванню математичної компетентності школярів засобами моделювання, зокрема, поетапне формування у молодших школярів умінь моделювати на уроках математики та використання системно-діяльнісного підходу у формуванні математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання.

*Ключові поняття: математична компетентність, моделювання, компетентнісний підхід, педагогічні умови.*

## ABSTRACT

**Nyzhnyk I.R. Formation of mathematical competence of junior school children by means of modelling. - The manuscript.** Master's thesis for obtaining a master's degree in specialty 013 primary education. - Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University. - Chernivtsi, 2023. - P.

In the first chapter "Theoretical Foundations of the Problem of Formation of Mathematical Competence of Junior School Children by Means of Modelling" the competence approach in teaching junior school children as a requirement of the present is outlined, the essential characteristic of the concept of "mathematical competence" is carried out, the specifics of the formation of mathematical competence of students are determined in view of the psychological and pedagogical features of primary school age, and the role and importance of modelling as a means of forming the mathematical competence of junior school children in the practice of primary school.

The second chapter "Pedagogical Conditions of Formation of Primary School Students' Mathematical Competence by Means of Modeling" is devoted to the study of the level of mathematical competence formation. The chapter describes the characteristics of pedagogical conditions that contribute to the formation of students' mathematical competence by means of modeling.

The qualification work contains theoretical analysis and practical recommendations for teachers and primary school teachers about formation of mathematical competence of junior school children by means of modelling.

*Key concepts: mathematical competence, modelling, competence-based approach, pedagogical conditions*

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>		5
<b>Розділ 1.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ</b>	9
1.1.	Компетентнісний підхід у навчанні молодших школярів як вимога сьогодення	9
1.2.	Сутнісна характеристика поняття «математична компетентність»	17
1.3.	Специфіка формування математичної компетентності учнів молодшого шкільного віку	26
1.4.	Роль і значення моделювання як засобу формування математичної компетентності молодших школярів	35
<b>Висновки до першого розділу</b>		45
<b>Розділ 2.</b>	<b>ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ</b>	47
2.1.	Визначення рівня сформованості математичної компетентності учнів початкової школи	47
2.2.	Обґрунтування педагогічних умов формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання	52
	2.2.1. Поетапне формування у молодших школярів умінь моделювати на уроках математики	52
	2.2.2. Використання системно-діяльнісного підходу у формуванні математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання	64
<b>Висновки до другого розділу</b>		74
<b>ВИСНОВКИ</b>		76
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>		79
<b>ДОДАТКИ</b>		88

## ВСТУП

Зміни, що відбуваються в сучасному суспільстві, вимагають прискореного вдосконалення освітнього простору, визначення цілей освіти, що враховують державні, соціальні потреби та особистісні інтереси. У зв'язку з цим пріоритетним напрямом стає забезпечення розвивального потенціалу нових освітніх стандартів.

Кожній людині у своєму житті доводиться виконувати доволі складні розрахунки та обчислення, користуватися сучасною обчислювальною технікою, знаходити в довідниках і застосовувати потрібні формули, володіти практичними прийомами геометричних вимірювань і побудов, читати й інтерпретувати інформацію, що подана у вигляді таблиць, діаграм, графіків, розуміти імовірнісний характер випадкових подій, складати нескладні алгоритми та багато чого іншого. Таким чином, для життя в сучасному суспільстві важливим є формування математичної компетентності.

У сучасному інформаційному освіченому суспільстві без базової математичної підготовки неможливе становлення освіти сучасної людини. Як відомо, у школі математика слугує опорним предметом для вивчення суміжних дисциплін. А ось у післяшкільному житті реальною необхідністю в наші дні стає безперервна самостійна освіта, що вимагає від людини повноцінної базової загальноосвітньої підготовки, зокрема й математичної. І нарешті, у сучасному світі дедалі більше спеціальностей, що потребують високого рівня освіти, пов'язано з безпосереднім застосуванням математичних знань (економіка, фізика, хімія, інформатика, медицина та багато іншого). Таким чином, розширюється коло школярів, для яких математика стає професійно значущим предметом.

У той же час, учень стикається з безліччю різних явищ і понять на уроках математики. Наприклад, швидкість, час, відстань, вартість, ціна та інші. Таким чином, ми вивчаємо моделі реальних явищ, що робить можливим для учня подальшу соціалізацію в сучасному суспільстві.

Введення цих понять у курс математики в початковій школі можливе за допомогою методу моделювання. Будуючи модель математичних явищ або життєвих ситуацій, учень може глибше і ретельніше зрозуміти умову завдання, відкинувши всі несуттєві деталі. Таким чином, одним з основних завдань шкільної математичної освіти можна вважати навчання учнів перенесенню реального явища в проєктоване, і подальше створення моделі.

Нині дедалі частіше розглядається питання компетентнісного підходу в освіті. Компетентнісний підхід, що лежить в основі розроблення стандартів нового покоління, дає змогу виокремити основні результати навчання та виховання і створити навігацію проєктування універсальних навчальних дій, якими мають володіти учні. Розвиток особистості в системі освіти забезпечується насамперед через формування універсальних навчальних дій, які є основою компетентнісного підходу в освіті.

**Стан дослідження проблеми.** Дослідженням проблеми використання компетентнісного підходу в сучасній освіті займалися: Б.Д. Ельконін, П. В. Білецький, Н.М. Бібік, О.Я. Савченко, І. В. Жук, С.Скворцова, О. Онопрієнко, Н. А. Тарасенкова, та ін. Психологічноосновудосліджуваної проблеми розглянуто в працях Л. Виготського, П. Гальперіна, Г. Костюка, О. Леонтьєва, Є. Машбиця, С. Рубенштейна та ін

В останні десятиліття в педагогічній літературі збільшилась кількість досліджень, присвячених практичній спрямованості навчання математики і, зокрема, математичному моделюванню. Серед авторів слід відзначити Л. Нічуговську, С. Семенця, О. Гриб'юк, Н. Войналович, Л. Бойко, О. Кононову. Низка статей з цієї теми належить С. Великодньому. У їхніх працях розглядаються принципи, зміст і методика компетентнісного підходу в освіті. Науковці зазначають, що компетентнісний підхід проявляється як оновлення змісту освіти у відповідь на соціально-економічну реальність, що змінюється, що компетентність - це радикальний засіб зміни форм освіти [34].

Ми вважаємо, що формування математичної компетентності молодшого школяра засобами моделювання є закономірним та ефективним.

Проте у науковій літературі недостатньо досліджень щодо цієї проблеми. Це і зумовило вибір теми нашого дослідження.

**Об'єкт дослідження** – формування математичної компетентності учнів початкової школи.

**Предмет дослідження** – педагогічні умови формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання.

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати педагогічні умови формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання.

Згідно з об'єктом, предметом і метою, нами визначено такі **завдання дослідження**:

1. здійснити аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми компетентнісного підходу у навчанні молодших школярів;
2. розкрити сутність, зміст поняття «математична компетентність» та специфіку її формування в учнів молодшого шкільного віку;
3. визначити роль і значення моделювання як засобу формування математичної компетентності молодших школярів;
4. дослідити рівень сформованості математичної компетентності в учнів початкової школи;
5. обґрунтувати педагогічні умови формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання.

**Методи дослідження:**

- теоретичний аналіз наукової (психолого-педагогічної, лінгвістичної, методичної) та навчально-методичної літератури; моделювання; аналіз і синтез наукової літератури за темою дослідження;
- емпіричні, об'єднані в рамках констатувального, формувального етапів експерименту, включали: спостереження та тестування.

**Теоретичне значення** полягає у визначенні педагогічних умов формування у молодших школярів математичної компетентності засобами моделювання.

**Практичне значення** полягає в тому, що матеріали дослідження можуть бути використані вчителями початкової школи, студентами в процесі практичної роботи з молодшими школярами для системної роботи з формування математичної компетентності.

**Структура роботи:** робота складається із анотації українською та англійською мовами, вступу, двохрозділів, висновку, списку використаних джерел, додатків.



## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ**

### **1.1. Компетентнісний підхід у навчанні молодших школярів як вимога сьогодення**

На сучасному етапі розвитку системи освіти в Україні пріоритетним завданням є підвищення її якості, що виступає основою формування соціально зрілої творчої особистості. Цьому сприяє така організація освітнього процесу, яка здійснюється на основі та в поєднанні особистісно орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного підходів.

Реалізація компетентнісного підходу в освіті має свою історію та особливості, пов'язані зі специфікою розвитку систем освіти. З 60-70-х років у США, з 70-80-х років ХХ століття в Західній Європі почали застосовувати компетентнісні моделі навчання, що розглядаються в контексті діяльнісної освіти, метою якої було підготувати фахівців, здатних успішно конкурувати на ринку праці, тобто таких, що володіють професійними компетенціями.

Компетентнісний і діяльнісний підходи дають змогу ефективно здійснювати перехід від знаннєвої парадигми освіти до діяльнісної, орієнтованої на актуальні й затребувані життям результати навчання.

Щоб розкрити сутність компетентнісного підходу в освіті, звернемося до ключових понять «компетенція» і «компетентність». Існує безліч трактувань цих понять, які мають різний зміст. Наведемо можливі варіанти визначень:

1) компетенція - сукупність знань, умінь, нормативно-ціннісних установок, необхідних для вирішення проблем у певній сфері діяльності; (за Н.М. Бібік,)

2) компетентність (у загальному розумінні) - відповідність вимогам, що висуваються, встановленим критеріям і стандартам у відповідних галузях діяльності та під час вирішення певного типу завдань, володіння

необхідними знаннями, здатність домагатися результатів і володіти ситуацією;

3) компетентнісний підхід в освіті - формування ключових освітніх компетентностей, що трактуються як сукупність умінь, знань, нормативно-ціннісних настанов, необхідних для ефективного розв'язання особистісних і соціально значущих проблем у певних сферах діяльності та культури. (за О.Я. Савченко)

Умовами реалізації компетентнісного підходу в організації освітнього процесу є:

- орієнтація на продуктивний характер навчально-пізнавальної діяльності та розвитку творчих здібностей учнів;
- застосування адекватних оновленому змісту форм і методів навчання та виховання;
- технологізація та алгоритмізація діяльності;
- високий рівень професіоналізму вчителя та управління розвитком його професійної компетентності.

Відомо, що навчально-пізнавальну діяльність трактують як самоврядну діяльність учня з розв'язання особистісно-значущих і соціально-актуальних пізнавальних проблем, супроводжувану оволодінням необхідними знаннями й уміннями з пошуку, переробки та застосування інформації.

Отже, ключовою компетентністю виступає навчально-пізнавальна компетентність, що позначає рівень здійснення освітньої діяльності, яка відповідає в культурі соціуму системі цінностей, принципів і методів пізнання.

Уміннями та навичками, що входять до навчально-пізнавальної компетентності (діяльнісна складова), є:

- 1) загальнонавчальні та частковопредметні способи пізнавальної діяльності;
- 2) загальноосвітні способи навчальної діяльності, спрямовані на досягнення освітніх результатів;

3) індивідуальні способи навчально-пізнавальної діяльності у стандартних і нестандартних ситуаціях[39].

Розглянемо трактування компетентнісного підходу.

Компетентнісний підхід – комплексний підхід, елементами якого є визначення цілей, добір змісту, організація освітнього процесу, вибір освітніх технологій, оцінювання результатів. З позиції компетентнісного підходу основним результатом діяльності школи стає формування компетентнісного випускника, який володіє певними компетенціями.

П. В. Білецький вважав, що компетентнісний підхід переорієнтує систему освіти з переважної трансляції готового знання на створення умов для оволодіння учнями ключовими компетенціями. У традиційному підході метою виступають особистісні новоутворення, які формуються у школярів за рахунок набуття ними необхідних знань, умінь і навичок. Цілі зазвичай формулюються в термінах, які описують ці новоутворення: учні мають опанувати такі-то поняття, відомості, правила, вміння тощо. Цілі освіти моделюють результат, який можна описати, відповівши на запитання: що нового дізнається учень у школі? Ці результати можуть і не мати особливої цінності для учнів, тому їхні цілі можуть концентруватися на досягненні деяких формальних показників (позначка, медаль, здатність скласти іспит тощо) [42].

Компетентнісний підхід спрямований на розвиток особистості, компетентностей, розкриття здібностей учнів, освоєння нових видів діяльності, набуття досвіду самостійного розв'язання різноманітних проблем. Цілі орієнтовані на практичну складову змісту освіти, що забезпечує успішну життєдіяльність (компетентності), розвиток критичного мислення та здатності до творчого й діяльнісного підходу в практичній діяльності.

Цілі мають діяльнісно-орієнтований характер освіти за допомогою предмета, предметні знання розглядаються як спосіб дій, розв'язання навчальних проблем на основі набутого досвіду, знань, нових способів діяльності. Знання виступають засобом формування компетентностей.

Компетентнісний підхід не заперечує значення знань, але акцентує увагу на здатності використовувати отримані знання. Зміст освіти за традиційного підходу викладається без урахування значущості та необхідності для життя. Він відповідає змісту базових наук. Зміст, методи і прийоми уроку спрямовані на здобуття обсягу знань і вмінь.

За компетентнісного підходу зміст освіти включає не тільки певну суму знань, а й знання про способи діяльності. Предметні знання розглядаються як спосіб дій, які опановує учень у навчальному предметі. Учень не тільки знає «що», а й «як».

У змісті предмета закладаються виразні та зіставні параметри опису того, що учень вмітиме робити на «виході». У традиційному підході відбуваються трансляція і набуття якогось теоретичного обсягу знань, умінь і навичок, відображених у державному освітньому стандарті. Учитель викладає основні положення (уявлення і поняття), закладені у змісті навчального предмета і відображені в темі, що вивчається. Учні дізнаються життєво важливі ідеї та поняття завдяки їх прямому викладанню вчителем відповідно до теми, заданої програмою.

Предмети викладаються як цілісний і закінчений звід авторитетної та несуперечливої інформації, що не підлягає сумніву. Навчальне пізнання будується на чіткій логічній основі, оптимальній для викладу і засвоєння. Методи спрямовані на відтворення інформації та діяльності за зразком. Навчання має репродуктивний характер.

За компетентнісного підходу в навчанні акцент робиться на практику розв'язання навчальних проблем на основі отриманого знання, набуття досвіду самостійного розв'язання різно образних проблем[16].

Компетентнісний підхід не заперечує значення знань, але він акцентує увагу на готовності використовувати здобуті знання, розвиває спроможність людини діяти в різних проблемних ситуаціях.

Компетентнісний підхід більшою мірою спрямований на самореалізацію та самовдосконалення учнів, головною метою стає не сума

знань, умінь і навичок, а вміння використовувати знання, здатність діяти в різних проблемних ситуаціях. Цьому сприяє і використання різноманіття методів і форм організаційної діяльності, технологій, спрямованих на збільшення ролі самостійної та практичної роботи учнів, на розв'язання різноманітних проблем навчального характеру.

За компетентнісного підходу велика увага приділяється самостійній роботі учнів, практичному застосуванню здобутих знань. За такого підходу навчальна діяльність, набуваючи дослідницького та практико-перетворювального характеру, сама стає предметом засвоєння.

Організаційні форми націлені на оволодіння компетенціями, способами діяльності та розв'язання проблемних завдань. Навчальний процес за традиційною формою навчання оцінюється вчителем шляхом порівняння з якимось еталоном, оцінка визначається через кількість допущених помилок. У компетентнісному підході оцінюються не тільки знання, уміння та навички, а й коло завдань, які потенційно вирішуються випускником, здатність до самостійного набуття знань. Під час оцінювання навчальних досягнень учнів використовується різноманітний інструментарій, що дає змогу оцінити рівень розвитку компетентностей. У традиційному підході освіти провідну роль відіграє вчитель.

Учитель виступає як носій інформації, передавач певного набору «істинного» знання, організатор і суддя. Метою освіти в традиційному підході є вивчення навчального предмета, для цього вчитель відбирає інформацію відповідно до стандартів: переважання усного методу піднесення інформації; одноманітність форм організації навчального процесу з переважанням фронтальної форми роботи.

За компетентнісного підходу вчитель створює умови для розкриття, розвитку задатків і здібностей учнів. Організовує навчальну діяльність таким чином, щоб учні могли самостійно здобувати знання. Прогнозує результат: що отримаю на «виході». Навчальні досягнення учнів оцінюються через різноманіття педагогічного моніторингу.

Роль учителя - організатор самостійної активної пізнавальної діяльності учнів, консультант, менеджер освітнього процесу, що дає змогу учням самостійно оволодіти способами розв'язання нестандартних завдань, залучає учнів до активного розв'язання створеної проблеми з предмета, що вивчається. Учитель відходить від домінуючої ролі, коли він єдиний носій знань, від учителя потрібне вміння організувати активну діяльність учнів з пошуку, засвоєння, переробки інформації.

Необхідною умовою ефективності навчання в компетентнісному підході є особисте включення учня в активну діяльність. Результатом освіти за традиційного підходу виступають предметні знання, уміння, навички, які засвоюються згідно з програмами та оцінюються на іспитах.

У компетентнісному підході результативність навчального заняття визначається продуктом, результатом активної діяльності учнів з опанування компетенцій та особистісних якостей. Результат освіти - компетентний випускник, а не учень із певним набором знань. За компетентнісного підходу результатом навчання є готовність учня розв'язувати проблеми різної складності на основі наявних знань.

Таким чином, при впровадженні компетентнісного підходу в освіту відбудеться зміна всієї педагогічної системи, здійсниться перехід до нового типу виховання і навчання. Що ми вже спостерігаємо, адже НУШ передбачає застосування саме цього підходу.

Ідеологи компетентнісного підходу говорять про те, що школа має забезпечити дитину не тільки знаннями - вона має підготувати її до життя. Ідеальний випускник - це не ерудит із широким кругозором, а людина, яка вміє ставити перед собою цілі, досягати їх, ефективно спілкуватися, жити в інформаційному та полікультурному світі, робити свідомий вибір і нести за нього відповідальність, розв'язувати проблеми, зокрема й нестандартні, бути господарем свого життя. Кожна з наведених якостей називається «компетентністю». Перед школою ставиться завдання ці компетентності формувати. Але компетентності бувають різні: ключові, міжпредметні,

предметні. Компетентності, які є найважливішими для життя в сучасному світі, називаються «ключовими».

Існує сім ключових освітніх компетенцій. [27]

Ціннісно-смілова компетенція. Це компетентність у царині світогляду, пов'язана з ціннісними уявленнями учня, його здатністю бачити й розуміти навколишній світ, орієнтуватися в ньому, усвідомлювати свою роль і призначення, уміти обирати цільові та смислові настанови для своїх дій і вчинків, ухвалювати рішення. Від неї залежить індивідуальна освітня траєкторія учня та програма його життєдіяльності загалом.

Загальнокультурна компетенція - коло питань, у яких учень має бути добре обізнаним, володіти пізнаннями та досвідом діяльності. Це особливості національної та загальнолюдської культури, духовно-моральні засади життя людини й людства, окремих народів, культурологічні засади родинних, соціальних, суспільних явищ і традицій, роль науки й релігії в житті людини, їхній вплив на світ, компетентності в побутовій та культурно-дозвіллевій сфері, наприклад, володіння ефективними способами організації вільного часу.

Навчально-пізнавальна компетенція. Це сукупність компетенцій учня у сфері самостійної пізнавальної діяльності, що включає елементи логічної, методологічної, загальнонавчальної діяльності, співвіднесеної з реальними об'єктами пізнання. Сюди входять знання та вміння цілепокладання, планування, аналізу, рефлексії, самооцінки навчально-пізнавальної діяльності. У межах цієї компетенції визначаються вимоги відповідної функціональної компетентності: вміння відрізняти факти від домислів, володіння вимірювальними навичками, використання ймовірнісних, статистичних та інших методів пізнання.

Інформаційна компетенція. За допомогою реальних об'єктів (телевізор, магнітофон, телефон, факс, комп'ютер, принтер, модем, копір) та інформаційних технологій (аудіо- та відеозапис, електронна пошта, ЗМІ, Інтернет), формуються вміння самостійно шукати, аналізувати й добирати

потрібну інформацію, організувати, перетворювати, зберігати та передавати її. Ця компетенція забезпечує навички діяльності учня з інформацією, що міститься в навчальних предметах та освітніх галузях, а також у навколишньому світі.

Комунікативна компетенція включає знання необхідних мов, способи взаємодії з оточуючими та віддаленими людьми і подіями, навички роботи в групі, володіння різними соціальними ролями в колективі. Учень має вміти представити себе, написати лист, анкету, заяву, поставити запитання, вести дискусію тощо.

Соціально-трудова компетенція означає володіння знаннями і досвідом у цивільно-громадській діяльності (виконання ролі громадянина, спостерігача, виборця, представника), у соціально-трудовій сфері (права споживача, покупця, клієнта, виробника), у царині родинних стосунків та обов'язків, у питаннях економіки та права, у професійному самовизначенні. До цієї компетенції входять, наприклад, вміння аналізувати ситуацію на ринку праці, діяти відповідно до особистого та суспільного зиску, володіти етикою трудових і громадянських взаємовідносин. Учень опановує мінімально необхідні для життя в сучасному суспільстві навички соціальної активності та функціональної компетентності.

Компетенція особистісного самовдосконалення спрямована на те, щоб опановувати способи фізичного, духовного та інтелектуального саморозвитку, емоційну саморегуляцію та самопідтримку. Реальним об'єктом тут виступає сам учень. Він опановує способи діяльності у власних інтересах і можливостях, що виражається в його безперервному самопізнанні, розвитку необхідних сучасній людині особистісних якостей, формуванні психологічної компетентності, культури мислення та поведінки. До цієї компетенції належать правила особистої гігієни, турбота про власне здоров'я, статева грамотність, внутрішня екологічна культура. Сюди ж входить комплекс якостей, пов'язаних з основами безпечної життєдіяльності.



Таким чином, компетентнісний підхід – комплексний підхід, елементами якого є визначення цілей, добір змісту, організація освітнього процесу, вибір освітніх технологій, оцінювання результатів. З позиції компетентнісного підходу основним результатом діяльності школи стає формування компетентнісного випускника, який володіє певними компетенціями.

Компетентнісний підхід переорієнтує систему освіти з переважної трансляції готового знання на створення умов для оволодіння учнями ключовими компетенціями. У традиційному підході метою виступають особистісні новоутворення, які формуються у школярів за рахунок набуття ними необхідних знань, умінь і навичок.

Умовами реалізації компетентнісного підходу в організації освітнього процесу є:

- орієнтація на продуктивний характер навчально-пізнавальної діяльності та розвитку творчих здібностей учнів;
- застосування адекватних оновленому змісту форм і методів навчання і виховання;
- технологізація й алгоритмізація діяльності;
- високий рівень професійності вчителя та управління розвитком його професійної компетентності.

## **1.2. Сутнісна характеристика поняття «математична компетентність»**

Математика, як навчальна дисципліна, має у своєму розпорядженні певні засоби і можливості у формуванні ключових компетенцій. Важко уявити хоча б один навчальний предмет, де не присутня математика або її методи. Образи математичних об'єктів оточують учнів у повсякденному житті.

На відміну від деяких інших шкільних предметів математика вчить не тільки простого запам'ятовування формул та їхнього відтворення, а й формує здібності аналізувати, розуміти сутність застосованих формул, уміння бачити в стислому записі умови щось більше, раціоналізувати способи розв'язання завдань, рівнянь, систем рівнянь.

Вивчення математики передбачає розрізняти аргументовані твердження від бездоказових, оптимізацію своїх дій, бачити маніпуляцію і протистояти їй, вироблення й ухвалення рішень. Без перебільшення можна сказати, що на уроках математики відбувається формування тих ключових компетентностей, які є основою існування особистості в суспільстві.

Таким чином, математична компетенція – це здатність структурувати дані (ситуацію, виокремлювати математичні відношення, створювати математичну модель ситуації, аналізувати та перетворювати її, інтерпретувати отримані результати). Математична компетенція учня сприяє адекватному застосуванню математики для розв'язання проблем, що виникають у повсякденному житті [44].

Сукупність компетенцій, наявність знань і досвіду, необхідних для ефективної діяльності в заданій предметній галузі, називають компетентністю.

Компетентність проявляється у разі застосування знань і вмінь при вирішенні завдань, відмінних від тих, у яких ці знання засвоювалися:

- практичних розрахунків за формулами, використовуючи за потреби довідкові матеріали та найпростіші обчислювальні пристрої;
- побудови та дослідження найпростіших математичних моделей;
- опису та дослідження за реальних залежностей, представлення їх графічно;
- розв'язування прикладних задач, у тому числі задач на найбільші та найменші значення;
- аналізу реальних числових даних, представлених у вигляді діаграм, графіків, аналізу інформації статистичного характеру;

- дослідження (моделювання) нескладних практичних ситуацій на основі вивчених формул і властивостей фігур;
- обчислення довжин, площ та об'ємів реальних об'єктів під час розв'язування практичних задач, використовуючи за потреби довідники та обчислювальні пристрої.

Аналіз ситуацій, що виникають у повсякденному житті, для розв'язання яких потрібні знання й уміння, що формуються під час навчання математики, показує, що перелік необхідних для цього предметних умінь невеликий:

- уміння проводити обчислення, включно з округленням та оцінюванням (прикидкою) результатів дій, використовувати для підрахунків відомі формули;

- уміння витягти та проінтерпретувати інформацію, подану в різній формі (таблиць, діаграм, графіків, схем тощо);

- уміння застосовувати знання елементів статистики та ймовірності для характеристики нескладних реальних явищ і процесів;

- уміння обчислювати довжини, площі та об'єми реальних об'єктів під час розв'язання практичних задач.

Аналізуючи дослідження С.Скворцової, можна виділити такі три рівні математичної компетентності:

- рівень відтворення,
- рівень встановлення зв'язків,
- рівень міркувань. [61].

Перший рівень (рівень відтворення) - це пряме застосування в знайомій ситуації відомих фактів, стандартних прийомів, розпізнавання математичних об'єктів і властивостей, виконання стандартних процедур, застосування відомих алгоритмів і технічних навичок, робота зі стандартними знайомими виразами та формулами, безпосереднє виконання обчислень.

Другий рівень (рівень встановлення зв'язків) будується на репродуктивній діяльності з розв'язування задач, які, хоча й не є типовими, та

все ж таки знайомі учням або виходять за рамки відомого лише дуже малою мірою.

Зміст задачі підказує, матеріал якого розділу математики треба використовувати і які відомі методи застосовувати. Зазвичай у цих задачах є більше вимог до інтерпретації розв'язку, вони передбачають встановлення зв'язків між різними уявленнями ситуації, описаної в задачі, або встановлення зв'язків між даними в умові задач.

Третій рівень (рівень міркувань) будується як розвиток попереднього рівня. Для розв'язування завдань цього рівня потрібні певна інтуїція, роздуми і творчість у виборі математичного інструментарію, інтегрування знань з різних розділів курсу математики, самостійне розроблення алгоритму дій.

Завдання, як правило, включають більше даних, від учнів часто вимагається знайти закономірність, провести узагальнення і пояснити або обґрунтувати отримані результати.

Однак компетентність не можна трактувати тільки як суму предметних знань, умінь і навичок. Це - набута в результаті навчання і життєвого досвіду нова якість, що пов'язує знання та вміння учня зі спектром інтегральних характеристик якості підготовки, зокрема й зі здатністю застосовувати отримані знання та вміння до розв'язання проблем, що виникають у повсякденній практиці.

У рамках будь-якої освітньої концепції, тим паче в рамках компетентнісного підходу до освіти, одним з основних залишається питання про адекватність образу математики у свідомості учнів. З адекватністю образу математики в загальній освіті весь час виникають проблеми. У зв'язку з цим можна виокремити три граничні редукції: розуміння математики як набору рецептів, алгоритмів і методів, які застосовують у побуті та інших науках; розуміння математики як стрункої, логічно несуперечливої, самодостатньої системи знань, яка складається з аксіом, визначень, теорем, прикладів і доказових міркувань; і, зрештою, розуміння математики лише як

матеріалу й інструменту для розвитку мислення. Цими трьома крайнощами визначаються акценти в математичній освіті в різних освітніх підходах.

Узагальнюючи, зауважимо, що ми охарактеризували математичну компетентність, керуючись такими п'ятьма аспектами:

а) специфіка математичного знання (здатність враховувати і використовувати неоднорідність джерел розвитку понять як для розв'язання прикладних задач, так і для розвитку самих понять);

б) специфіка математичної діяльності (здатність як будувати, так і переоформляти математичне знання);

в) специфіка математичного мислення (здатність одночасно утримувати евристичність, інтуїтивність і сувору логічність);

г) специфіка наукової комунікації (здатність витримувати особливі вимоги до аргументації та форми пред'явлення результатів);

д) виховувані особистісні якості (готовність до певної діяльності та спілкування, воля, мужність і чесність, цінність здобуття істинного знання, емоційне ставлення до інтелектуальних досягнень). [68].

Звернімося до наявних уявлень про математичну компетентність школярів. Їх дуже небагато і для них характерне уникнення обговорення ціннісно-мотиваційних та поведінкових аспектів математичної компетентності.

В освітньому стандарті початкової школи вперше йдеться про компетентність випускника початкової школи у сфері математики, яка, на думку авторів стандарту, складається з таких трьох видів компетентності: практична математична компетентність; соціально-особистісна компетентність; загальнокультурна компетентність. При цьому під практичною математичною компетентністю розуміються конкретні навички та вміння. До загальнокультурної компетентності входить розуміння випускником того, яким же є походження математики і в якому відношенні (зв'язок, вплив) перебуває математика до різних галузей людського життя.

Найнеоднорідніше охарактеризовано соціально-особистісну компетентність, проте можна об'єднати всі характеристики в 5 груп:

1) володіння характерним стилем мислення (абстрактність, доказовість, строгість);

2) здібності до комунікації: загальні здібності до аргументації (здатність чітко й грамотно висловлювати свої думки, логічно обґрунтовувати судження, висувати гіпотези та розуміти необхідність їхньої перевірки) і здібності до наукової комунікації (до математичного доказу, використання словесних, символічних, графічних мов математики для ілюстрації, інтерпретації, аргументації);

3) здатність застосовувати модельні засоби математики для розв'язання задач, що виникають у навколишньому світі;

4) здатність до самостійного здійснення діяльності (алгоритмічної та евристичної), що передбачає вміння проектувати, здійснювати діяльність, перевіряти й оцінювати її результати, зокрема співвідносячи їх із поставленими цілями та особистим життєвим досвідом;

5) здатність до створення особистого інформаційного ресурсу, яка передбачає вміння шукати, добирати, аналізувати, систематизувати та класифікувати інформацію, самостійно складати бази даних, інтегрувати нову інформацію в особистий досвід.

Отже, по-перше, математична компетентність представлена в стандарті як перелік ЗУН та конкретизація ключових компетентностей; по-друге, вказується специфіка мислення та зміст деяких комунікативних навичок. Зазначимо, що хоча й конкретизуються суттєві аспекти математичної компетентності, але відсутня специфікація математики як виду діяльності та математичної комунікації. Крім того, змістовно не задано межі компетентності школяра та етапи становлення компетентностей, а також не обговорено форми, у яких виявлялася б математична компетентність учнів.

В основу зарубіжних тестів компетентності, зокрема тесту PISA, лягло визначення, вироблене програмою DeSeCo (Definition and Selection of

Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations), створеною 1997 р. під егідою OECD (Rychen and Salganik, 2002) [12]. У міжнародному дослідженні освітніх досягнень учнів PISA математичну компетентність розглядають як прояв математичної компетентності, здатність упізнати практичну проблему, розв'язувану засобами математики, уміння сформулювати та розв'язати відповідну математичну задачу, проінтерпретувати отриманий результат мовою проблеми. Діяльнісний аспект математичної компетентності задається через список здібностей, дуже близький до списку, пропонованого в освітньому стандарті, але набагато конкретніший. Математична та вікова специфіка задається через обмеження на тестовий матеріал. Автори тесту оцінюють не кожен компонент математичної компетентності окремо, а комплексний прояв здібностей і вмінь, який і називають математичною компетентністю.

На нашу думку, у PISA, як і в обов'язковому мінімумі, відображено не всі здібності, що характеризують математичну компетентність школярів з діяльнісного погляду. Наприклад, тут не представлені здібності діяти за алгоритмом і складати алгоритм [9]. До завдань дослідження PISA не входив опис етапів становлення компетентностей, тоді як межі та рівні компетентності школяра досить чітко виокремлено та сформульовано діяльнісною мовою і покладено у зміст тестових завдань. Для опису рівнів математичної компетентності в дослідженні PISA виокремлено відповідні до них (рівнів) види діяльності: відтворення, визначення та обчислення; зв'язки та інтеграція, необхідні для розв'язання проблеми; математизація, математичне мислення, узагальнення та інтуїція. Загалом ці види діяльності перелічені за зростанням труднощів і відповідають трьом ієрархічним рівням математичної компетентності.

Зауважимо, що всі наведені в цьому пункті аспекти та характеристики математичної компетентності школярів цілком співвідносяться і вкладаються в перелічені в попередньому пункті п'ять аспектів математичної компетентності. Це ще раз підтверджує, що виокремлені нами

характеристики повністю реалізують структуру математичної компетентності. Наші власні уявлення про діяльнісний аспект математичної компетентності школярів є доволі близькими до уявлень розробників PISA і викладені в працях [7, 9]. Детальний порівняльний аналіз цих уявлень і побудова моделі математичної компетентності школярів - напрям подальших досліджень.

Про процесуальні та ситуативні характеристики математичної компетентності школярів. Крім характеристик, що описують структуру математичної компетентності, ми вважаємо важливим в освітній рамці розглянути її процесуальні та ситуативні характеристики. Процесуальні характеристики розкривають умови виникнення математичної компетентності, її розвитку та становлення (для опису процесу становлення і знадобиться розрізнення компетентностей і компетенцій). Ситуативні характеристики розкривають, як в акті діяльності –«компетентнісному випробуванні» - можна визначити наявність і рівень зазначених вище властивостей. Становлення компетентності виражається в її проявах, особливості яких в освіті можна побачити в компетентнісних випробуваннях. При цьому компетентнісне зростання задається через рух «ззовні – всередину», тобто через привласнення людиною спочатку зовнішньо представлених аспектів математичної компетентності, що з необхідністю проходить через колективно-розподілену форму (перебування «на кордоні»).

Стосовно шкільного навчання можна виокремити три види актів діяльності, що претендують на роль компетентнісних випробувань: захист творчих робіт перед слухачами (його рівні: захист у класі творчих робіт різного масштабу); виконання обов'язкової державної підсумкової атестації; виконання тестів, що вимірюють компетентності (таких, як PISA) [12]. Останній вид випробування може стати справді компетентнісним для школярів і вчителів за умови вбудовування процедури тестування в навчальний процес. Незважаючи на відсутність розгорнутої комунікації,



виконання школярем державної атестації можна розглядати як компетентнісно-орієнтоване випробування з огляду на такі міркування:

а) від учня вимагається здійснити досить тривале міркування, заздалегідь невідомої довжини, що вимагає невизначеної кількості дій, з яких кілька дій пробувального (орієнтовного) характеру;

б) у процесі виконання завдання потрібно застосувати знання з арифметики, геометрії (комплексний характер);

в) необхідно розглянути задачу як частину цілого; поставити й розв'язати низку запитань, відповіді на які можуть і не увійти в підсумкове, «чистове» розв'язання;

г) для розв'язання задач недостатньо лише технічних навичок виконання математичних операцій, необхідно вміти змінювати поняття, тобто вміти оперувати теоретичними знаннями, використовувати їх як опори (а не просто продемонструвати, що учень їх пам'ятає, як на усному опитуванні);

д) розв'язання математичної задачі - це ланцюжок перетворень математичних формул, знаходження якої в частині завдань неможливе покроковим плануванням. [54].

У підсумку пошукових міркувань потрібно знайти план рішення цілком. Реалізація навіть правильної ідеї може потребувати додаткових виборів шляху, які треба ще побудувати. Таким чином, розв'язання математичної задачі із ДПА (або НМТ для учнів старшої школи) - це маленьке дослідження, реальне випробування математичних здібностей учня.

Зауважимо, що діагностувальна робота будь-якого масштабу і складності, а також усне опитування за підсумками року не є компетентнісним випробуванням, оскільки не задовольняють завдання перенесення навичок за межі ситуації набуття і пред'явлення, тобто є не випробуванням, а перевіркою.

Зокрема, у ДПА та НМТ (ЗНО) послідовно реалізується перевірка всіх рівнів математичної компетентності школярів.

Таким чином, математична компетентність – це здатність структурувати дані (ситуацію, виокремлювати математичні відношення, створювати математичну модель ситуації, аналізувати та перетворювати її, інтерпретувати отримані результати). Математична компетенція учня сприяє адекватному застосуванню математики для розв'язання проблем, що виникають у повсякденному житті. Сукупність компетенцій, наявність знань і досвіду, необхідних для ефективної діяльності в заданій предметній галузі, називають компетентністю.

### **1.3. Специфіка формування математичної компетентності учнів молодшого шкільного віку**

Молодший шкільний вік охоплює період життя від 6 до 11 років, коли вона проходить навчання в початкових класах, і визначається найважливішою обставиною в житті дитини - її вступом до школи. Для того щоб визначити особливості формування математичної компетентності, необхідно дати психолого-педагогічну характеристику цього віку [16].

У цей час відбувається інтенсивний біологічний розвиток дитячого організму (центральної та вегетативної нервових систем, кісткової та м'язової систем, діяльності внутрішніх органів). В основі такої перебудови (її ще називають другим фізіологічним кризом) лежить виразне ендокринне зрушення - вмикаються в дію «нові» залози внутрішньої секреції та перестають діяти «старі». Така фізіологічна перебудова вимагає від організму дитини великої напруги для мобілізації всіх резервів. У цей період зростає рухливість нервових процесів, процеси збудження переважають, і це визначає такі характерні особливості молодших школярів, як підвищену емоційну збудливість і непосидючість [28].

Оскільки м'язовий розвиток і способи управління ним не йдуть синхронно, то в дітей цього віку є особливості в організації руху. Розвиток великих м'язів випереджає розвиток дрібних, у зв'язку з чим, діти краще

виконують сильні й розмашисті рухи, ніж дрібні, які потребують точності (наприклад, під час письма). Водночас зростаюча фізична витривалість, підвищення працездатності мають відносний характер, і загалом для дітей залишається характерною підвищена стомлюваність і нервово-психічна вразливість. Їхня працездатність зазвичай падає через 25 - 30 хвилин уроку. Діти стомлюються в разі відвідування групи подовженого дня, а також за підвищеної емоційної насиченості уроків і заходів [31].

Фізіологічні трансформації спричиняють великі зміни в психічному житті дитини. Зі вступом у шкільне життя в дитини ніби відкривається нова епоха. Г.С. Костюков говорив, щорозставання з дошкільним віком - це розставання з дитячою безпосередністю. Дитина, потрапляючи в шкільне дитинство, опиняється в менш поблажливому і більш суворому світі. І від того, як вона до цих умов пристосовується, залежить дуже багато чого. Викладачам і батькам необхідно володіти знаннями про цей період розвитку дитини, оскільки несприятливий його перебіг для багатьох дітей стає початком розчарувань, причиною конфліктів у школі та вдома, слабкого оволодіння шкільним матеріалом. А негативний емоційний заряд, отриманий у початкових класах, може стати конфліктом у майбутньому [29].

Молодший шкільний вік, як і всі віки, відкривається критичним, або переломним, періодом, який був описаний у літературі раніше за інших, як криза семи років. Давно помічено, що дитина під час переходу від дошкільного до шкільного віку дуже різко змінюється і стає більш важкою у виховному відношенні, ніж раніше. Втрата безпосередності означає привнесення в наші вчинки інтелектуального моменту, який вклинюється між переживанням і безпосереднім вчинком, що є прямою протилежністю наївній і безпосередній дії, властивій дитині.[13].

У 7-річному віці ми маємо справу з початком виникнення такої структури переживань, коли дитина починає розуміти, що означає «я радію», «я засмучений», «я сердитий», «я добрий», «я злий», тобто в неї виникає

осмислене орієнтування у власних переживаннях. Завдяки цьому виступають деякі особливості, що характеризують кризу семи років.

Таким чином, криза 7 років з'являється на основі виникнення особистої свідомості. Основна симптоматика кризи:

1. Втрата безпосередності. Між бажанням і дією вклинюється переживання того, яке значення ця дія матиме для самої дитини;
2. Манірність: дитина хоче здаватися дорослою, щось приховує;
3. Симптом «гіркої цукерки»: дитині погано, але вона намагається цього не показати. Виникають труднощі виховання, дитина починає замикатися і стає некерованою [23].

В основі цих симптомів і лежить узагальнення переживань. У дитини виникло нове внутрішнє життя, життя переживань, яке прямо і безпосередньо не накладається на зовнішнє життя. Але це внутрішнє життя небайдуже для зовнішнього, воно на нього впливає [10].

Виникнення внутрішнього життя - надзвичайно важливий факт, тепер орієнтація поведінки здійснюватиметься всередині цього внутрішнього життя. Криза вимагає переходу до нової соціальної ситуації, вимагає нового змісту стосунків. Дитина має вступити у стосунки із суспільством як із сукупністю людей, що здійснюють обов'язкову, суспільно необхідну і суспільно корисну діяльність. У наших умовах тенденція до неї виражається в прагненні швидше піти до школи. Нерідко вищий щабель розвитку, якого дитина досягає до семи років, змішують із проблемою готовності дитини до шкільного навчання. Спостереження в перші дні перебування дитини в школі показують, що готовності до навчання в школі в багатьох дітей ще немає [17].

З робіт Л. С. Виготського відомо, що кожна стадія психічного розвитку дитини характеризується відповідним типом провідної діяльності. У період молодшого шкільного дитинства навчальна діяльність є для дитини провідною. Слід зазначити, що і на попередніх стадіях свого розвитку дитина вчилася, але лише тепер навчання постає перед нею як самостійна діяльність.

У шкільні роки навчальна діяльність починає займати центральне місце в діяльності дитини. Усі головні зміни в психічному розвитку дитини, що спостерігаються на цій стадії, пов'язані насамперед із навчанням [29].

З приходом до школи змінюється емоційна сфера дитини. З одного боку, у молодших школярів, особливо першокласників, значною мірою зберігається характерна і для дошкільнят властивість бурхливо реагувати на окремі події та ситуації, що зачіпають їх. Діти чутливі до впливів навколишніх умов життя, вразливі й емоційно чуйні. Вони сприймають насамперед ті об'єкти або властивості предметів, які викликають безпосередній емоційний відгук, емоційне ставлення. Наочне, яскраве, живе сприймається найкраще. З іншого боку, вступ до школи породжує нові, специфічні емоційні переживання, тому що свобода дошкільного віку змінюється залежністю і підпорядкуванням новим правилам життя. Ситуація шкільного життя вводить дитину в суворо нормований світ стосунків, вимагаючи від неї організованості, відповідальності, дисциплінованості, гарної успішності. Посилюючи умови життя, нова соціальна ситуація у кожної дитини, яка вступила до школи, підвищує психічну напруженість. Це відбивається і на здоров'ї молодших школярів, і на їхній поведінці. Під керівництвом учителя діти починають засвоювати зміст основних форм людської культури (науки, мистецтва, моралі) і вчаться діяти відповідно до традицій і нових соціальних очікувань людей. Саме в цьому віці дитина вперше чітко починає усвідомлювати стосунки між нею та оточуючими, розумітися на суспільних мотивах поведінки, моральних оцінках, значущості конфліктних ситуацій, тобто поступово вступає у свідому фазу формування особистості.[22].

Принципово змінюється весь життєвий устрій дитини. Ще недавно в розвитку маленького дошкільника гра була основним заняттям, а тепер він школяр, змінилася вся система стосунків із дорослими та однолітками. У дитини з'являється абсолютно нова система стосунків, а саме стосунки з учителями, які в очах дитини виступають «не заступником батьків, а

повноважним представником суспільства, озброєним усіма засобами контролю та оцінювання, який діє від імені та за дорученням суспільства».

Знання для дитини цього віку не існують без учителя. І якщо дитина полюбила вчителя, то прагнення до знань у неї, безсумнівно, підвищиться, урок стане для неї цікавим і бажаним, а взаємодія з учителем радісною, такою, що приносить багато корисних плодів. Якщо ж дитина недолюблює вчителя, то навчання втрачає для неї будь-яку цінність [18].

Однак гра не зникає в молодшому шкільному віці зовсім, вона набуває інших форм і змісту. Гра посідає суттєве місце в житті дитини поряд із навчальною діяльністю, насамперед це ігри з правилами, ігри-драматизації. Багато учнів беруть із собою на заняття свої улюблені іграшки, а на перервах активно грають у них із друзями, забуваючи про те, що вони перебувають у стінах школи. І, хоча, гра вже не посідає того важливого місця в житті дитини, яке було характерне для неї в дошкільному віці, вона все ще має велике значення в психічному розвитку молодшого школяра.

Варто зазначити, що деякі школярі через запізнення свого загального психічного розвитку потрапляють у цей час у складну ситуацію: для них ще не втратила своєї актуальності ігрова діяльність, але водночас школа висуває до них нові вимоги, ставить перед необхідністю привласнення форм життєдіяльності, що відповідають молодшому шкільному віку, де провідною вже виступає навчальна, з'являються нові соціальні настанови, нові соціальні мотиви, пов'язані з почуттям обов'язку й відповідальності, необхідності здобуття освіти. [15].

Величезне значення для формування особистості дитини у віці 7 - 9 років має колектив, який формує соціальну спрямованість школяра. Особливо до кінця молодшого шкільного віку, дитина прагне до товариства інших дітей, цікавиться справами класу, членом якого сама є. Особливого значення для неї починає набувати думка однолітків. Школярі хочуть зайняти своє місце в класі, завоювати авторитет і повагу товаришів. Процес включення учня в шкільний колектив складний, неоднозначний, нерідко

суперечливий. Перш за все, цей процес глибоко індивідуальний. Школярі відрізняються один від одного станом здоров'я, зовнішністю, рисами характеру, ступенем товарищкості, знаннями, уміннями, тому вони по-різному входять у систему колективних відносин. Особливо важко молодшим школярам, у яких ще недостатньо розвинені самосвідомість і самооцінка, уміння правильно оцінювати ставлення до себе колективу, товаришів, уміння знайти місце в колективі. [32].

Прагнення дітей цього віку полягає так само і в тому, щоб скоріше стати дорослими, вони багато в чому охоче наслідують батьків, учителів, старших братів і сестер. Бажання цієї дорослості діти реалізують у всіх формах повсякденного життя: ігри, спілкування з однолітками, батьками, вчителями, де дитина активно може проявляти свою самостійність і незалежність. Прагнення якнайшвидше стати дорослим це також непереборний потяг до здобуття знань, таких як оволодіння письмом, читанням, бажання почати говорити іноземною мовою. Таким чином, зовсім не обов'язково нагадувати дитині, що вона ще маленька, і надмірно опікати її, а навпаки, пробувати доручати їй «важливі» справи, покласти на неї певну відповідальність, причому заздалегідь припускаючи, що вона успішно з усім впорається. Так, ми дорослі, робимо цей процес дорослішання відчутним для неї.

Саме на цьому етапі можливий найефективніший вплив на інтелектуальну та особистісну сфери дитини. Використання різних ігор і розвивальних вправ у роботі з молодшими школярами благотворно впливає на розвиток не тільки пізнавальної, а й особистісно-мотиваційної сфери учнів. Створюваний на уроках сприятливий емоційний фон величезною мірою сприяє розвитку навчальної мотивації, що є необхідною умовою ефективної адаптації молодшого школяра до умов шкільного середовища та успішного перебігу навчальної діяльності, яка є основною в даному періоді розвитку дитини [24].

Вікова особливість молодших школярів - порівняльна слабкість довільної уваги. Значно краще розвинена в них мимовільна увага. Усе нове, несподіване, яскраве, цікаве саме по собі привертає увагу учнів без жодних зусиль з їхнього боку. Діти можуть прогавити суттєві деталі в навчальному матеріалі і звернути увагу на несуттєві тільки тому, що вони привертають увагу. Крім переважання мимовільної уваги до вікової особливості належить також її порівняно невелика стійкість. Першокласники й почасти другокласники ще не вміють довго зосереджуватися на роботі, особливо якщо вона нецікава й одноманітна; їхня увага легко відволікається. У результаті діти можуть не виконати завдання вчасно, втратити темп і ритм діяльності, пропустити літери в слові та слова в реченні. Лише до третього класу увага може зберігатися безперервно вже протягом усього уроку [19].

Провідні види пам'яті в молодших школярів - емоційна та образна. Діти швидше і міцніше запам'ятовують усе яскраве, цікаве, все те, що викликає емоційний відгук. Водночас емоційна пам'ять не завжди супроводжується ставленням до почуття, що ожило, як до спогаду раніше пережитого. Так, дитина, налякана зубним лікарем або директором школи, лякається при кожній зустрічі з ними, але не завжди усвідомлює, з чим пов'язане це почуття, оскільки довільне відтворення почуттів практично неможливе. Таким чином, незважаючи на те що емоційна пам'ять забезпечує швидке і міцне запам'ятовування інформації, покладатися на точність її збереження можна не завжди. Тим паче що якщо у звичайних, спокійних умовах зростання сили і яскравості враження підвищує чіткість і міцність запам'ятовування, то в екстремальних ситуаціях (наприклад, на діагностувальній) сильне потрясіння послаблює або навіть повністю глушить те, що було відтворено [15].

Математична компетентність включає в себе математичні уміння, які можна формувати через спеціально розроблену систему завдань:

1 група - завдання, у яких потрібно відтворити факти та методи, виконати обчислення;



2 група - завдання, у яких потрібно встановити зв'язки та інтегрувати матеріал із різних галузей математики;

3 група - завдання, у яких потрібно виокремити в життєвих ситуаціях проблему, розв'язувати засобами математики, побудувати модель розв'язання.

За концепцію НУШ предметні результати освоєння основної освітньої програми початкової освіти мають відображати:

- «використання початкових математичних знань для опису та пояснення навколишніх предметів, процесів, явищ, а також оцінювання їхніх кількісних і просторових відношень;
- набуття початкового досвіду застосування математичних знань для розв'язування навчально-пізнавальних і навчально-практичних завдань» [1].

Учні, які оволоділи математичною компетентністю, здатні:

- розпізнавати проблеми, що виникають у навколишній дійсності, які можуть бути розв'язані засобами математики;
- формувати проблеми мовою математики;
- розв'язувати проблеми, використовуючи математичні знання та методи математичного моделювання;
- інтерпретувати отримані знання;
- формулювати та записувати остаточні рішення [29].

Під час уроків математики розвивається математична культура учнів загалом. У поняття математична культура входять: алгоритмічна культура, обчислювальна культура, графічна культура, логічна культура, математична грамотність. Додаткові завдання, що застосовуються в системі на різних етапах уроку, дають змогу розвивати різні компоненти математичної компетентності. [36].

Формування математичної компетентності забезпечується завдяки застосуванню сучасних освітніх технологій (проблемне, проєктне навчання, ігрові технології, ІКТ, роботи з символічним текстом, перетворення інформації, робота з діаграмами, таблицями, кресленнями), добору та

використання ефективних методів, прийомів і форм роботи на уроках математики.

Таким чином, завдання з формування математичної компетентності учнів можливо реалізувати за умови оптимального поєднання навчального змісту базового рівня освіти та додаткових курсів, спрямованих на вдосконалення математичних умінь, які використовуються в різних життєвих ситуаціях [4].

Математична компетентність молодшого школяра як компонент предметної компетентності трактується як:

— розуміння необхідності математичних знань для навчання та повсякденного життя (для чого, де може стати в пригоді, де скористаємося отриманими знаннями);

— потреба та вміння застосовувати математику в повсякденних (життєвих) ситуаціях: розраховувати вартість, масу, кількість необхідного матеріалу тощо. знаходити, аналізувати математичну інформацію про об'єкти навколишньої дійсності, розраховувати вартість (протяжність, масу);

— здатність розрізняти математичні об'єкти (числа, величини, фігури), встановлювати математичні відношення (довше-коротше, швидше-повільніше), залежності (збільшується, витрачається), порівнювати, класифікувати;

— сукупність умінь: діяти за інструкцією (алгоритмом), розв'язувати навчальні задачі, пов'язані з вимірюванням, обчисленнями, упорядкуванням, формулювати судження з використанням математичних термінів, знаків, властивостей арифметичних дій. Важливо, щоб діти розуміли, для чого ці знання. Важливо розуміти, коли обчислення виконувати письмово, а коли усно. Корисні поєднання усних і письмових обчислень, але всі вони мають бути застосовані в повсякденному житті [12].

Зі сказаного випливає, що на формування математичної компетентності у людини першорядне значення має період її навчання в молодшій школі. Математична компетентність молодшого школяра, як компонент предметної,

трактується, як здатність розрізняти математичні об'єкти (числа, величини, фігури), встановлювати математичні відношення (довший-коротший, швидший-уповільненіший), залежності (збільшується, витрачається), порівнювати, класифікувати, розв'язувати задачі в 1-3 дії, пов'язані з побутовими життєвими ситуаціями (купівля, вимірювання, зважування). При цьому слід звертати увагу на важливість ретельної підготовки до запланованого уроку. У ньому мають враховуватися вимоги програми, а також необхідність дітей бути активними в пізнавальному процесі. Учні важливо проявляти активність у мисленні, умінні уявляти, висловлювати свої думки, робити припущення та аргументувати сказане. Врахувавши всі психологічні особливості молодшого школяра, вчителів вдасться сформувати в учнів математичну компетентність.

#### **1.4. Роль і значення моделювання як засобу формування математичної компетентності молодших школярів**

Навчання моделювання є важливою складовою практики викладання, оскільки моделювання в початковій школі використовується не просто як основний засіб для засвоєння математичних понять, а й як матеріал, що сприяє розвитку математичного мислення та творчої діяльності учнів, а також формує вміння застосовувати теорію на практиці. Однак, практика навчання та аналіз діагностувальних робіт учнів показує, що вміння розв'язувати задачі вважається одним із найскладніших моментів освоєння курсу математики, особливо, задач на побудову математичної моделі. Це і визначає залежність між моделюванням та формуванням математичної компетентності.

У науці дуже широко використовується моделювання, вся суть якого полягає в тому, що для дослідження якогось явища або об'єкта обирають або будують інший об'єкт, подібний до об'єкта, що досліджується, в якомусь відношенні. Розв'язуванню текстових задач у курсі математики початкової

школи вчителі відводять досить багато часу, при цьому вчитель під час розв'язування задач розкриває зв'язки між даними та вихідними величинами, а учні використовують при цьому готові схеми. Створення моделі вчителем або самими учнями в процесі розв'язання задачі вважається дуже важливим. Короткий запис, малюнки, схеми, таблиці, креслення, допомагають учням в усвідомленому виявленні прихованих залежностей між величинами, спонукають засвоювати знання, і опановувати вміння застосовувати їх. Ці умови потрібні для того, щоб навчання носило розвивальний характер.

Моделювання в широкому розумінні слова – це заміна дій з реальними предметами, діями з їхніми зменшеними образами, зразками, моделями, муляжами, макетами, а також з їхніми заміниками: малюнками, кресленнями, схемами тощо. Моделювання допомагає озброїти дитину такими прийомами, які дають їй змогу під час самостійної роботи над завданням бути активною, успішною, не боятися труднощів. Під моделлю розуміють опис деякої ідеї або умови у вигляді образу, муляжу, макета, малюнка, креслення, схеми. Наочність необхідна протягом усього навчання як важливий засіб розвитку найскладніших форм певного мислення. Застосування моделювання під час розв'язування текстових задач активізує розумову діяльність учнів, допомагає їм усвідомити задачу, самостійно знайти спосіб перевірки, виявити умови, за яких задача має або не має розв'язання.

Моделювання під час розв'язування задач - це один із головних способів залучення учнів до активної та творчої діяльності. Чинна програма з математики вимагає розвитку самостійності у школярів, коли вони розв'язують текстові задачі. Ще в початковій школі всі учні повинні навчитися коротко записувати умову задачі, ілюструючи її за допомогою малюнка, схеми або креслення, обґрунтовувати будь-який крок у вивченні та її розв'язуванні, перевіряти адекватність знайденого розв'язання. Але на практиці вимоги функціонуючої програми виконуються зовсім не повністю,

що призводить до серйозних проблем у знаннях і до несформованості в учнів необхідної компетентності.

Для того, щоб навчання в початковій школі проходило успішно, важливо сформувані пізнавальні універсальні навчальні дії, такі як: загальнонавчальні, логічні, дії постановки та розв'язання проблем. Розглянемо їх детальніше.

Загальнонавчальні універсальні дії:

- вміти виокремити й сформулювати пізнавальну мету;
- віднайти головну інформацію; вміти застосовувати методи пошуку інформації (навчальні посібники, комп'ютерні засоби тощо);
- вміти моделювати, тобто переводити об'єкт зі словесної форми в модель (просторово-графічну або знаково-символічну);
- вміти структурувати знання; вміти в усній і письмовій формі з розумінням чи довільно будувати мовленнєве висловлення;
- знаходити найприйнятніші способи розв'язання завдань, зважаючи на певні умови;
- вміти контролювати й оцінювати процеси та результати своєї діяльності; витягувати потрібну інформацію з текстів і визначати, яка буде основною, а яка другорядною.

Універсальні логічні дії мають здійснювати:

- аналіз об'єктів для виокремлення суттєвих і несуттєвих ознак;
- синтезувати ціле з частин, вміти самостійно поповнювати й добудовувати компоненти, яких бракує;
- обирати необхідні критерії для порівняння й класифікації об'єктів;
- підбивати під поняття й вміти виокремити наслідки;
- встановлювати причинно-наслідкові зв'язки;
- логічно вибудовувати ланцюжок міркувань;
- вміти здійснити докази;
- висувати різні гіпотези й обґрунтовувати їх.

Постановка та розв'язання проблеми: вміти окреслити проблему; без сторонньої допомоги вміти знаходити способи розв'язання проблем творчого та пошукового характеру. Для учня важливою умовою пізнавальних універсальних дій виступає вміння розв'язувати проблеми та задачі, які ґрунтуються на знанні логічних операцій. Дитина опановує такі вміння, як аналіз об'єкта, проведення порівнянь, уміння класифікувати, логічно множити та проводити аналогію. Одним із головних показників рівня розвитку учнів можна назвати вміння розв'язувати задачі, що є і метою, і засобом навчання. Під час вивчення кожного предмета ставиться завдання, яке називається навчальним, за допомогою якого і формуються знання учнів.

Розв'язування задач містить у собі визначення типу задачі, вибір способу розв'язування, поетапне планування процесу розв'язування, а також володіння поняттями, визначеннями, термінами, правилами та формулами. Існує кілька підходів до розв'язування задач: логіко-математичний, куди входять логічні операції; психологічний, коли аналізуються розумові операції; та педагогічний, який містить прийоми навчання, що допомагає учням навчитися розв'язувати задачі.

Підходів до навчання розв'язування задач безліч. Серед етапів розв'язування можна виділити такі складові:

1) аналіз тексту задачі (семантичний, логічний, математичний) є основною складовою розв'язання задач;

2) переклад тексту мовою математики за допомогою вербальних і невербальних засобів. Проаналізувавши текст задачі, можна побачити, що він містить у собі несуттєву для її розв'язання інформацію, тому текст задачі записують стисло, з використанням умовних символів. Далі слід перейти до розгляду відносин між цими даними. Для того щоб перекласти текст на мову графічних моделей, необхідно використовувати невербальні засоби (креслення, схему, графік, таблицю, символічний малюнок, формулу, рівняння тощо) Текст, який перекладено на модель, показує властивості та відношення, які складно виявити при простому читанні тексту;

3) установлення відношень між даними та запитанням. Спосіб розв'язання задачі (обчислити, побудувати, довести) визначають з огляду на умову та запитання задачі. Далі вибудовується послідовність дій. Розглядається достатність, недостатність або надмірність даних. Виокремлюють чотири типи відношень між об'єктами та їхніми величинами: рівність, частина/ціле, різниця, кратність, поєднання яких визначає різноманітність способів розв'язування задач;

4) складання плану розв'язання. Після того, як ми дізнаємося відношення між величинами об'єктів, складається послідовний план розв'язання, що дуже важливо для складних задач;

5) здійснення плану розв'язування;

6) перевірка та оцінка розв'язання задачі.

Перевірка дає зрозуміти правильність складання плану розв'язування і вибору його способу та дізнатися наскільки він раціональний. Найлегшим способом перевірки правильності розв'язування задачі, особливо в початковій школі, є складання та розв'язування задачі, оберненої до даної.

Для успішного навчання в початковій школі необхідно сформувати такі універсальні навчальні дії як:

1) кодування/заміщення (використання знаків і символів як умовних позначень об'єктів і предметів);

2) декодування/зчитування інформації;

3) уміння застосовувати наочні моделі (схеми, креслення, плани), які показують, як предмети розташовані в просторі та їхнє відношення між собою;

4) уміння будувати схеми, моделі тощо.

У початковій освіті головним показником розвитку знаково-символічних універсальних навчальних дій є моделювання. Навчання за наявними програмами всіх навчальних предметів передбачає застосування різних знаково-символічних засобів (цифри, букви, схеми тощо). З усіх видів діяльності зі знаково-символічними засобами найбільше в навчанні

застосовується моделювання. Ба більше, у концепції розвивального навчання Д. Б. Ельконіна і В. В. Давидова та працях Г.С. Костюка, моделювання включено в навчальну діяльність як одну з дій, щонає бути сформована вже до кінця початкової школи.

Моделі поділяються на схематизовані та словесно-графічні [42].

Схематизовані моделі можуть бути речовими (вони забезпечують фізичну дію з реальними предметами, інсценування ситуації) і графічними (вони забезпечують графічну дію - малюнок, умовний малюнок, схематичне креслення, схема).

Словесно-графічна модель задачі може виконуватися як природною мовою (у вигляді короткого запису, таблиці), так і математичною, коли використовуються математичні символи.

Види моделей задачі наведено в таблиці 1.1.

**табл.1.1.Види моделей задачі**

Види моделей задачі					
Словесна	Допоміжна		Символічна		
Текст завдання, або перефразований текст завдання	Схематизована Речова: дії з реальними предметами. Інсценування ситуації. Графічна: малюнок, умовний малюнок, креслення, схема.	Знакова Короткий запис, таблиця.	Опис реального процесу мовою математичних понять, формул.		
			арифметичний		алгебраїчний
			вираз	Запис за діями: -з поясненням; -без пояснення	рівняння

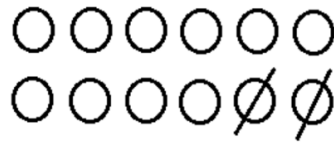
Види моделей, що застосовуються під час розв'язування текстових задач:

1. Малюнок - відображає реальні предмети, які присутні в завданні, або умовні предмети у вигляді геометричних фігур.

У Дмитрика було 6 марок, дві з них він віддав Колі. Скільки марок залишилося в Дмитра?

Розглянемо застосування малюнка під час розв'язування текстових задач.(рис.1.1.)





**Рис.1.1. Малюнок до задачі**

2. Стислий запис - виклад у стислій формі змісту задачі, що позначається головними словами (опорними), простими математичними виразами, вихідними величинами та зв'язками між ними, а також даними та шуканими величинами.

На дереві сиділо 20 ластівок. З них полетіло 5 ластівок. Скільки ластівок залишилося?

Сиділо - 20 л.

Полетіло – 5 л.

Залишилися - ?

Це найчастіший спосіб, який дає змогу учням легше перейти від словесної моделі до ситуації, описаної в завданні.

3. Таблиця. Цей вид моделі схожий з коротким записом, де дані записуються у вигляді таблиці. Часто застосовується при розв'язанні задач із трьома пропорційними величинами (швидкість, час, відстань).

Відстань між селищами А і В 15 км. Велосипедист їде зі швидкістю 3 км/год. Скільки годин займе весь шлях? Розглянемо застосування табличного методу для розв'язування текстових задач. (табл. 1.2.)

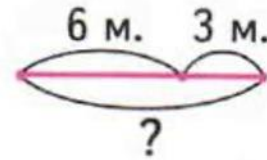
**табл. 1.2. Таблична схема задачі**

Швидкість	Час	Відстань
3 км/ч	?	15 км

4. Креслення - умовне зображення предметів, взаємозв'язків між ними та взаємовідношення величин за допомогою відрізків і з дотриманням певного масштабу.

Із гаража виїхало 3 машини, після чого в гаражі залишилося 6 машин. Скільки всього машин було в гаражі? Наприклад, як застосувати креслення в розв'язанні текстових задач.

Було	—	?
Виїхало	—	3 м.
Залишилося	—	6 м.



**Рис.1.2. Креслення до задачі**

Креслення як вид моделі найкраще застосовувати за таких умов:

1) наявність у дітей певних навичок креслення відрізків заданої довжини;

2) зручні числові дані в задачі, що дають змогу накреслити відрізок заданої довжини.

5. Схема - це креслення, на якому всі взаємозв'язки і взаємовідносини величин передаються приблизно, без дотримання масштабу.

Схема є найкращою моделлю під час розв'язання задач із низки причин:

1) вона виключає перерахунок (як і креслення);

2) може бути використана при розв'язуванні задач зі як завгодно великими числами;

3) може застосовуватися при розв'язуванні задач з буквами;

4) досить конкретна і повністю відображає внутрішні зв'язки та кількісні відносини в задачі;

5) дає змогу піднятися на досить високий щабель абстрактності: не відображає жодних відношень, крім кількісних;

6) усі другорядні деталі опущені;

7) вибір дії здійснюється без урахування головного (опорного) слова, а тільки виходячи з логіки змін, що відбуваються, які відображені в моделі;

8) зовнішня схожість схем підкреслює однотипність міркувань під час пошуку розв'язання завдань;

44 Урок 23	
1	Умови: У Тані  , у Саші  .
ПИТАННЯ	Скільки грибів у Тані та Саші?
СХЕМА	
ВИРАЗ	$4 + 2$
РІШЕННЯ	$4 + 2 = 6$ (гр.)
ВІДПОВІДЬ	6

рис. 1.3. Схема до задачі

9) сприяє формуванню спільного способу дії в задачах одного типу.

б. Блок-схема. Цей вид моделі ще називають «дерево міркувань».

Деякі методисти не виділяють блок-схему як окрему модель. Але насправді, це невірно, оскільки під час складання моделі у вигляді блок-схеми використовуються прийоми, що відрізняються від прийомів складання моделей інших видів:

- 1) під час побудови цієї моделі використовується розбір задачі починаючи з запитання;
- 2) у блок-схемі немає опорних слів, на які можна орієнтуватися при виборі дії (як у стислому записі);
- 3) відсутній зоровий орієнтир для порівняння величин між собою (як під час роботи зі схемою і кресленням);
- 4) дитина орієнтується тільки на взаємовідносини та взаємозв'язки, описані в завданні.

Складання блок-схеми супроводжується обов'язковим поетапним аналізом.

У чотирьох однакових ящиках вмістили 8 кг яблук. Скільки таких ящиків знадобиться для 40 кг яблук?

- 1) Шукаємо головне запитання задачі? (Скільки ящиків потрібно для 40 кг яблук.)
- 2) Чи можливо відразу відповісти на запитання? (Ні.)

3) Які дві величини треба знати, щоб відповісти на запитання задачі? (Скільки всього яблук треба розставити, і скільки яблук поміщається в одному ящику.)

4) Дізнатися, яка з цих величин відома, а яка ні? (Відомо скільки всього яблук, їх 40 кг, а невідомо, скільки кілограмів яблук можна розмістити в одному ящику).

5) Чи можливо дізнатися, скільки кілограмів яблук можна розмістити в одному ящику? (Так.)

6) Які величини нам допоможуть відповісти на це запитання? (Кількість ящиків - їх 4 і маса яблук у цих ящиках - вона становить 8 кг.)

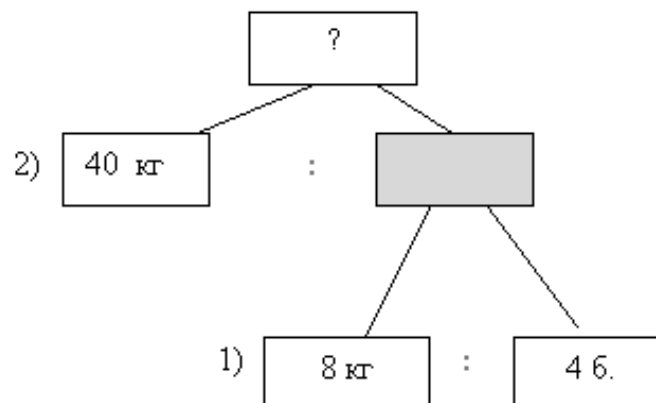
7) Яку дію треба обрати, щоб дізнатися, скільки кілограмів яблук розмістили в одному ящику? (Ділення.)

8) Що далі дізнаємося? (Скільки ящиків потрібно для 40 кг яблук.)

9) Яку дію виберемо? (Діленням.)

10) Відповіли на запитання задачі? (Так.)

У результаті такого аналізу виходить така схема.



**Рис. 1.4. Блок-схема до задачі**

Отже, можемо зробити висновок, що наявність моделювання в процесі розв'язування задач - це можливість відтворити, зробити наочним для учнів зміст будь-якої задачі, яка в початковому курсі математики є задачею з високим ступенем абстрактності. Мета використання моделювання в роботі над задачами - вчити дітей свідомо знаходити та встановлювати відповідні зв'язки між даними та шуканими величинами в різних життєвих ситуаціях, які на уроці відтворюються за допомогою моделювання сюжету та процесу

розв'язування задачі. Задача тут розглядається як об'єкт для аналізу та дослідження, її розв'язання - як конструювання та пошук способів розв'язання. Отже, необхідно сформулювати в молодших школярів загальний підхід до процесу розв'язування будь-якої задачі, уміння та потребу відтворювати, тобто моделювати зміст задачі та творчо реалізовувати отримані знання [42].

### **Висновки до першого розділу**

На думку провідних фахівців у галузі освіти, загальноосвітня школа має формувати цілісну систему універсальних знань, умінь, навичок, а також досвід самостійної діяльності та особистої відповідальності учнів, тобто ключові компетенції, що визначають сучасну якість змісту освіти.

Компетенція включає сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок, способів діяльності), заданих стосовно певного кола предметів і процесів, і необхідних для якісної продуктивної діяльності стосовно них.

Компетентність - володіння людиною відповідною компетенцією, що включає її особистісне ставлення до неї і предмета діяльності.

Під компетенцією мають на увазі задану вимогу до освітньої підготовки учня, а під компетентністю - вже сформовану його особистісну якість (характеристику).

Математика, як навчальна дисципліна, має у своєму розпорядженні певні засоби і можливості у формуванні ключових компетентностей. Важко уявити хоча б один навчальний предмет, де не присутня математика або її методи. Образи математичних об'єктів оточують учнів у повсякденному житті.

Математична компетенція - це здатність структурувати дані (ситуацію, виокремлювати математичні відношення, створювати математичну модель ситуації, аналізувати та перетворювати її, інтерпретувати отримані

результати). Математична компетенція учня сприяє адекватному застосуванню математики для розв'язання проблем, що виникають у повсякденному житті.

Для успішної математичної освіти школярів необхідне створення певних умов, завдяки яким полегшується процес засвоєння математичних знань. Однією з необхідних умов є розв'язання завдань з математичного моделювання, опис експериментів тощо.

Моделювання - це особливе і специфічне завдання в математиці, оскільки жодне поняття не можна побудувати без моделювання. Але водночас моделювання як здатність учнів може розвиватися тільки при спеціально організованому навчанні.

Таким чином, моделювання в навчанні виступає способом пізнання при виявленні та фіксації в наочній формі тих всезагальних відношень, які відображають науково-теоретичну сутність об'єктів, що вивчаються. Це знаково-символічна діяльність, яка полягає в отриманні нової інформації в процесі оперування знаково-символічними засобами.

Вивчення психолого-педагогічної літератури переконує в необхідності подальшого дослідження питання щодо організації процесу навчання математики дітей молодшого шкільного віку, розроблення та впровадження аспектів моделювання в процесі навчання математики з метою формування математичної компетентності.

## РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ

### 2.1. Визначення рівня сформованості математичної компетентності учнів початкової школи

Дослідна робота була проведена нами на базі Чернівецького ліцею №14 Чернівецької міської ради у 3 «Б» класі. Кількісний склад учнів - 20 осіб.

Дослідження складалося з декількох етапів:

- визначення критеріїв сформованості математичної компетентності молодших школярів;
- підбір діагностичного матеріалу, складання діагностичної карти, проведення діагностики;
- змістовна оцінка сформованості математичної компетентності молодших школярів;

Перший етап дослідно-експериментальної роботи полягав у визначенні критеріїв сформованості математичної компетентності молодших школярів. Ці критерії відповідно до вищенаведеного теоретичного аналізу поняття «математична компетентність» необхідно розглядати з погляду змістовної царини, контекстності, рівня математичної компетентності та об'єкта оцінювання (конкретної математичної дії).

На підставі цих положень нами було підібрано діагностичний матеріал і складено діагностичну карту оцінювання сформованості математичної компетентності молодших школярів. Розроблений діагностичний інструментарій являє собою систему завдань, ранжованих відповідно до критеріїв сформованості математичної компетентності молодших школярів, визначених нами раніше. Завдання підібрано з урахуванням ступеня вивченості математичного матеріалу та особливостей Типової освітньої програми на базі дослідження. Діагностика та діагностична карта дослідження подана в *додатку А* і *додатку Б* відповідно.

У результаті проведення роботи з діагностики сформованості

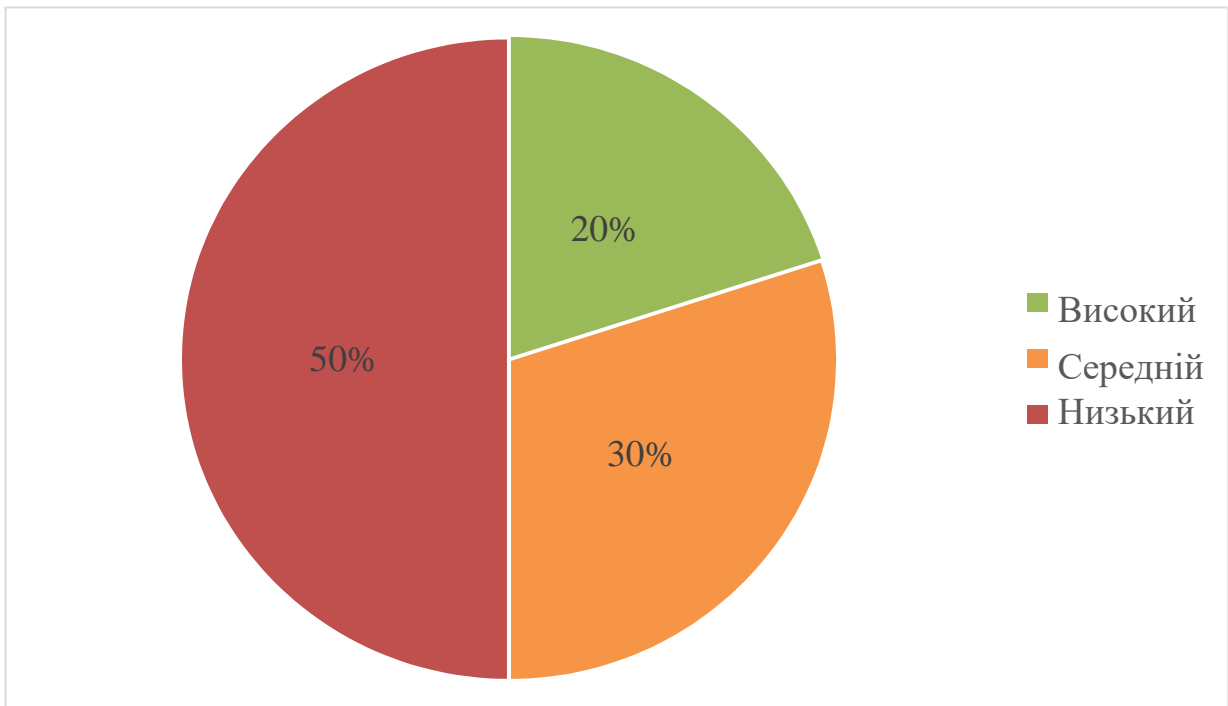
математичної компетентності молодших школярів у 3 «Б» класі нами було отримано такі результати, які наведені в таблиці 2.1. нижче.

*Таблиця 2.1. Результати діагностики рівня сформованості математичної компетентності*

Учень	№ завдання								Підсумок	Рівень МК
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Марія П.	+	+	+	+	+	+	+	+	8	В
Іра В.	-	+	+	+	+	+	-	-	5	С
Костянтин Д.	+	-	-	+	-	+	-	-	3	Н
Мілена А.	+	+	+	-	+	+	-	+	6	С
Ксенія П.	-	+	+	+	+	-	+	-	5	С
Артур А.	+	+	+	-	-	+	-	-	4	Н
Анастасія Д.	-	+	+	-	-	+	-	-	3	Н
Наталія Б.	+	-	+	+	+	+	+	-	6	С
Михайло В.	+	+	-	+	+	-	-	-	4	Н
Олексій М.	-	+	+	-	-	-	-	-	2	Н
Роман К.	+	+	+	+	-	-	-	+	5	С
Павло Л.	+	-	-	-	-	-	-	-	1	Н
Павло Д.	+	+	+	+	+	+	+	+	8	В
Олександр О.	+	+	-	-	-	-	-	-	2	Н
Яна Л.	-	+	+	-	-	-	-	-	2	Н
Олена Д.	+	-	+	+	+	+	+	+	7	В
Микола С.	-	+	+	+	-	+	+	-	5	С
Єлизавета Х.	+	+	+	+	+	+	+	-	7	В
Ілля Р.	-	+	-	-	-	-	-	-	2	Н
Вадим Ш.	+	-	-	-	+	-	-	-	2	Н

Графічно ці результати представлено на рисунку 2.1. нижче.





*Рис.2.1. Результати діагностики рівня*

*сформованості математичної компетентності молодших школярів*

Проаналізувавши отримані дані, можна зробити такі висновки: високий рівень математичної компетентності представлений у 4 учнів (20%), для них властиво не тільки сприймати, опрацьовувати та вносити зміни до готових моделей розв'язань, а й самим створювати складні багатоструктурні моделі, розпізнавати межі допущення змін та встановлювати їх самостійно, а також вони здатні аналізувати отриману задачу, використовуючи при цьому попередній досвід розв'язування суміжних задач, дослідницький та моделювальний метод, застосовувати математичні знання в нетипових контекстах.

Середній рівень математичної компетентності відмічено у 6 учнів (30%), які здатні виконувати складні послідовні операції за умови, що вони чітко розмежовані та інтуїтивно зрозумілі в контексті задачі, а також здатні опрацьовувати та впоратися з розв'язуванням завдань, у яких умови й вимоги подані конкретними нескладними ситуативними моделями, що, зі свого боку, можуть бути подані з урахуванням певних припустимих для представлення змін.

Низький рівень математичної компетентності відмічається у 10 учнів

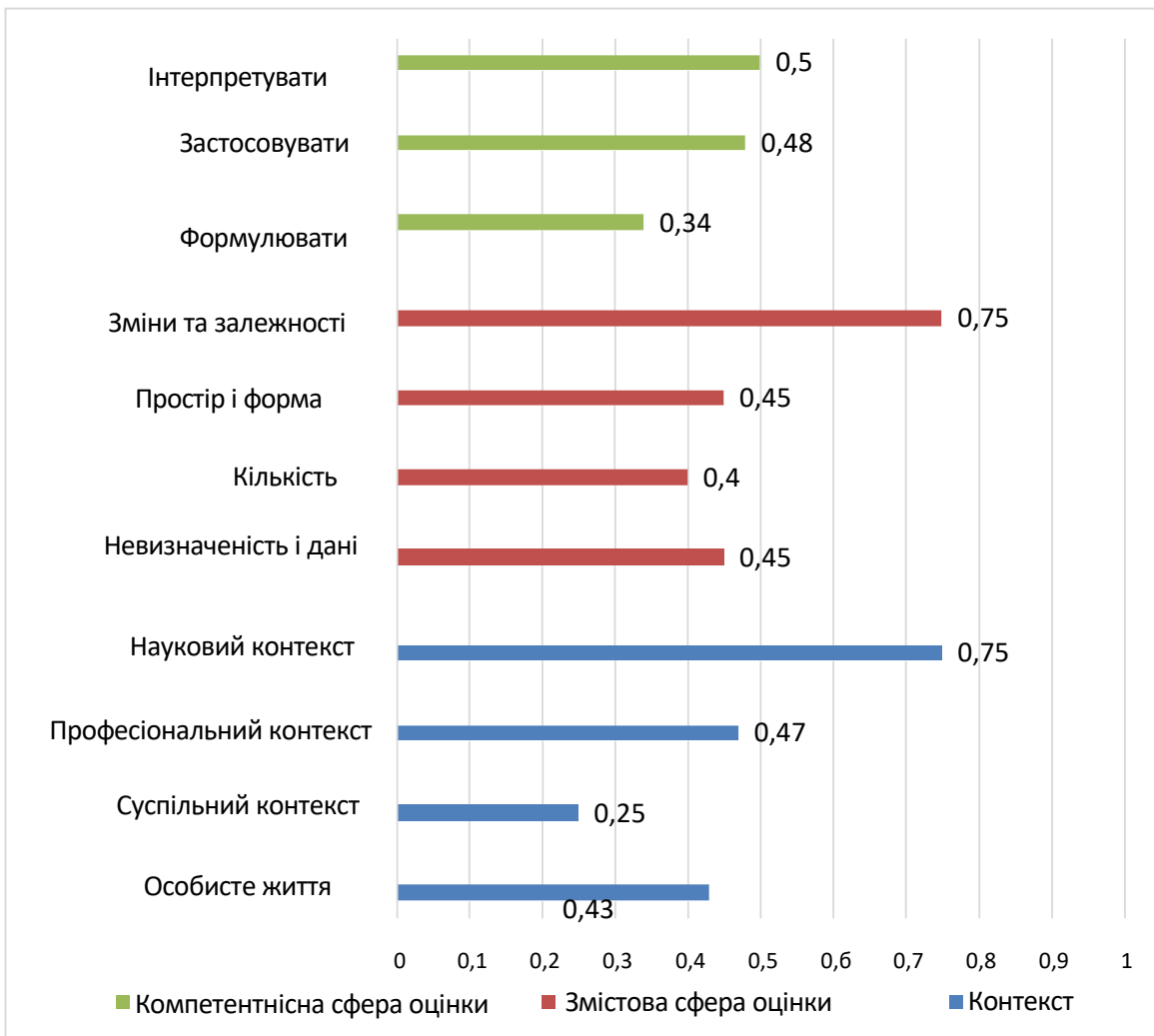
(50%), для яких характерно розв'язувати лише ті завдання, що подані в простому контексті, проблеми чітко та зрозуміло сформульовані, зокрема здатні виявити та розпізнати ситуаційні контексти, з прямими та простими висновками.

Крім того, використовуючи розроблену нами діагностичну карту, можливо встановити певні закономірності між утрудненнями учнів у розв'язанні завдань і змістовною, компетентнісною, а також контекстною цариною оцінювання. Кількісні значення за цими параметрами подано нижче в таблиці 2.2.

*Таблиця 2.2. Порівняльний аналіз утруднень учнів у вирішенні завдань діагностики учнів*

Сфера оцінки		Середнє значення невирішених завдань
Контекст	Особисте життя	0,43
	Суспільний контекст	0,25
	Професійний контекст	0,47
	Науковий контекст	0,75
Змістова сфера оцінювання	Невизначеність і дані	0,45
	Кількість	0,4
	Простір і форма	0,45
	Зміна та залежності	0,75
Компетентнісна сфера оцінювання	Формулювати	0,34
	Застосовувати	0,48
	Інтерпретувати	0,5

Графічно дану модель результатів діагностики сформованості математичної компетентності можливо представити у вигляді діаграми на малюнку б нижче.



*Рис.2.2.Порівняльний аналіз труднощів учнів у вирішенні завдань діагностики*

Виходячи з даних, наведених у таблиці, можливо відзначити такі закономірності: найбільших труднощів учні зазнали під час розв'язування завдань із науковим контекстом - 75%, також 75% учнів не впоралися із завданнями, що містять значення змін і залежностей, найбільші труднощі відзначаються у розв'язанні завдань, спрямованих на оцінювання компетенцій «застосовувати» та «інтерпретувати».

Таким чином, ґрунтуючись на результатах діагностики, стає можливим підсумувати, що в половини молодших школярів досліджуваного класу спостерігається низький рівень сформованості математичної компетентності, а основні труднощі спричинені наявністю у завданнях наукового контексту, значень змін і залежностей, а також найбільші труднощі відмічено в розв'язанні завдань, спрямованих на оцінювання компетенцій

«застосовувати» та «інтерпретувати».

Ці положення свідчать про необхідність проведення систематичної роботи з підвищення рівня сформованості математичної компетентності в досліджуваному класі з урахуванням виділених труднощів, а також з урахуванням виділених нами нижче умов формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання.

## **2.2. Обґрунтування педагогічних умов формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання**

### *2.2.1. Поетапне формування у молодших школярів умінь моделювати на уроках математики*

В основі формування математичної компетентності школяра лежить прийом моделювання, який діти опановують у процесі спеціально організованої діяльності.

Учень будує абстрактну модель реальної ситуації, запропонованої в задачі. Від того, наскільки правильно він побудує цю модель, і які способи її побудови обере, залежить правильність її розв'язання. Вдало побудована модель має полегшити учневі процес розв'язання задачі. В процесі чого і формується математична компетентність.

Для того щоб розв'язувати задачу, учень повинен уміти переходити від тексту до подання ситуації, а від неї - до запису розв'язку за допомогою математичних символів.

Процес навчання розв'язання задач можна розглядати як навчання прийомам перекладу моделей одного виду в моделі іншого виду, а моделювання буде виступати як загальний спосіб розв'язання задач.

На думку Лавриненко Т. А. - малюнки, схеми, креслення не лише допомагають учням у свідомому виявленні прихованих залежностей між величинами, а й спонукають активно мислити, шукати найбільш раціональні

шляхи розв'язання задач, допомагають не лише засвоювати знання, а й опановувати уміння застосовувати їх на практиці[12, С. 48]

Отже, щоб діти краще уявляли собі життєву ситуацію, відображену в задачі, легше простежували залежність між величинами, а вибір дії ставав для них усвідомленим і доказовим, необхідно систематично навчати дітей моделюванню, починаючи з повного предметного зображення числового взаємовідношення величин із демонстрацією самої дії із задачею.

Розглядаючи процес розв'язування текстової задачі, ми неодноразово використовували термін «модель», «моделювання».

Текстова задача - це словесна модель деякого явища (ситуації, процесу).

Щоб розв'язати таку задачу, треба перекласти її мовою математичних дій, тобто побудувати її математичну модель.

Учень будує абстрактну модель реальної ситуації, запропонованої в задачі. Від того, наскільки правильно він побудує цю модель, і які способи її побудови обере, залежить правильність її розв'язання. Вдало побудована модель має полегшити учневі процес розв'язання задачі.

Для того щоб розв'язувати задачу, учень повинен уміти переходити від тексту до подання ситуації, а від неї - до запису розв'язку за допомогою математичних символів.

Процес навчання розв'язання задач можна розглядати як навчання прийомам перекладу моделей одного виду в моделі іншого виду, а моделювання буде виступати як загальний спосіб розв'язання задач.

Практично на кожному етапі загального способу розв'язання задач використовується моделювання.

Математичною моделлю текстової задачі є вираз (або запис за діями), якщо задачу розв'язують арифметичним методом, і рівняння (або система рівнянь), якщо задачу розв'язують алгебраїчним методом.

У процесі розв'язання задачі чітко виділяються 3 етапи математичного моделювання:

**1 етап** - це переведення умов задачі математичною мовою; при цьому виокремлюються необхідні для розв'язування дані та шукані й математичними способами описуються зв'язки між ними;

**2 етап** - внутрішньомодельне розв'язання (тобто знаходження значення виразу, виконання дій, розв'язання рівняння);

**3 етап** - інтерпретація, тобто переведення отриманого розв'язку тією мовою, якою було сформульовано вихідну задачу.

Покажемо це на прикладі розв'язування задачі алгебраїчним способом:  
*«В одному вагоні електропоїзда було пасажирів у 2 рази більше, ніж в іншому. Коли з першого вагона вийшли 3 особи, а в другий вагон увійшли 7 осіб, то в обох вагонів пасажирів стало порівну. Скільки пасажирів було в кожному вагоні спочатку?»*

Позначимо через  $x$  початкове число пасажирів у другому вагоні. Тоді число пасажирів у першому вагоні -  $2x$ . Коли з першого вагона вийшли 3 людини, у ньому залишилося  $2x - 3$  пасажирів. У другий вагон увійшли 7 осіб, отже, у ньому стало  $x + 7$  пасажирів. Оскільки в обох вагонах пасажирів стало порівну, то можна записати, що  $2x - 3 = x + 7$ . Отримали рівняння - це математична модель цієї задачі.

Наступний етап - розв'язання отриманого рівняння.

Третій етап - використовуємо отриманий розв'язок, щоб відповісти на запитання задачі: у другому вагоні було спочатку 10 осіб, а в першому – 20 ( $10 \cdot 2 = 20$ ).

Найбільшу складність у процесі розв'язання текстової задачі становить переклад тексту з природної мови на математичну, тобто 1 етап - математичного моделювання. Щоб полегшити цю процедуру, будують допоміжні моделі - схеми, таблиці тощо. Тоді процес розв'язання задачі можна розглядати як перехід від однієї моделі до іншої: від словесної моделі до допоміжної (схеми, таблиці, малюнки тощо); від неї - до математичної, на якій і відбувається розв'язання задачі.

Такий підхід до процесу розв'язання задачі поділяють і психологи. Вони вважають, що процес розв'язання задачі є складним процесом пошуку системи моделей і певної послідовності переходу від одного рівня моделювання до іншого, більш узагальненого, що розв'язання задачі є процесом її переформулювання. При цьому використовується така операція мислення, як аналіз через синтез, коли об'єкт у процесі мислення включається у все нові зв'язки і через це виступає у все нових якостях. Головним засобом переформулювання є моделювання.

Прийом моделювання полягає в тому, що для дослідження будь-якого об'єкта (текстової задачі) обирають (або будують) інший об'єкт, у певному відношенні подібний до того, що досліджують. Побудований новий об'єкт вивчають, з його допомогою розв'язують дослідження задачі, а потім результат переносять на початковий об'єкт.

Кожен компонент діяльності моделювання має свій зміст зі своїм складом операцій і своїми засобами, які згідно з психологічними дослідженнями мають стати самостійним предметом засвоєння [5, с.124].

Перші уявлення про взаємозв'язок предметної, вербальної та символічної моделей формуються під час вивчення теми «Число і цифра». Діти вчаться встановлювати відповідність між різними моделями або обирати з даних символічних моделей ту, яка, наприклад, відповідає даній предметній моделі. Наприклад, під час вивчення чисел у межах 10 діти вчаться встановлювати взаємозв'язок між множиною предметів, образом числа та відповідною цифрою.

Знайомство з відрізком і числовим променем дає змогу використовувати не тільки предметні, а й графічні моделі під час порівняння чисел, а також моделювати відношення чисел і величин за допомогою схем, позначаючи, наприклад, дані числа і величини відрізками. Співвіднесення вербальних (опис ситуації), предметних (зображення ситуації на малюнку), графічних (зображення, наприклад, додавання і віднімання на числовому промені) і символічних моделей (запис числових виразів, нерівностей,

рівностей), їхній вибір, перетворення, конструювання створює дидактичні умови для розуміння й засвоєння всіма учнями смислу вивчаємих математичних понять (смысл дій додавання та віднімання, ціле й частини, відношення «більше на ...», «менше на ...»; відношення різницевого порівняння "на скільки більше (менше на ... ", «менше на...», «на скільки більше (менше на...», «менше на...»; відносини різницевого порівняння «на скільки більше (менше)?» у їхніх різних інтерпретаціях, що є необхідною умовою для формування загального вміння розв'язувати текстові задачі. Схеми є ефективним засобом оволодіння загальним умінням розв'язування текстових задач [20].

У багатьох задачах переведення тексту мовою графіки є лише початком аналізу, а для розв'язання потрібна подальша робота зі схемами. Саме тут виникає необхідність формування в учнів уміння працювати з моделями, перетворювати їх. При цьому необхідно мати на увазі, що рівень графічної підготовки під час побудови моделі та роботи з нею (згідно з психологічними дослідженнями) визначається головним чином не ступенем володіння учнем технікою виконання графічного зображення, а тим, наскільки він готовий до уявних перетворень образно-знакових моделей, наскільки рухливе його образне мислення.

Роботу з моделлю можна вести в трьох напрямках:

- добудовування схеми, виходячи з логічного виведення, розшифровки даних завдання;
- видозміна схеми, її переконструювання;
- співвіднесення результатів, отриманих на моделі, з реальністю (з текстом)

Моделювання здійснюється для того, щоб отримати нові дані про реальність або її опис, тому необхідним моментом діяльності моделювання є співвіднесення результатів із текстом. З практики відомо, що учні після розв'язування задачі, так чи інакше, перевіряють свої відповіді для доказу того, що вони задовольняють умовам і вимогам задачі. Принципово



важливим при перевірці відповідей розв'язання задачі для діяльності моделювання є не стільки виявлення правильності (точності), скільки співвіднесення даних, отриманих на моделі, з її описом у тексті. Оскільки переведення тексту знаково-символічною мовою, що приводить до побудови моделі, є важливим етапом розв'язування задач і водночас спричиняє найбільші труднощі в учнів, розглянемо його більш детально [20].

Послідовність операцій розв'язування у вигляді графа впливає з більш загальних схем, у яких відображаються основні відносини між даними задачі. Оскільки такого типу моделі являють собою кінцевий результат орієнтування в тексті задачі, то для їхньої побудови необхідне володіння умінням здійснювати повний аналіз тексту, виокремлювати всі компоненти (об'єкти, їхні величини, відношення між ними та ін.). При створенні різного типу моделей дуже важливо визначити, яка інформація має бути включена до моделі, які засоби (символи, знаки) вживатимуться для кожної виділеної складової тексту, які з них повинні мати однакову символіку, а які - різну. У процесі побудови моделі та роботи з нею проводять аналіз тексту та його переведення математичною мовою: виокремлюють відомі та невідомі об'єкти, величини, відношення між ними, основні та проміжні запитання.

Послідовно переходячи від однієї операції до іншої, промовляючи зміст і результат виконуваної операції, практично всі учні без додаткової допомоги успішно справляються із запропонованим завданням.

Таким чином, кожен компонент діяльності моделювання має свій зміст зі своїм складом операцій і своїми засобами, які згідно з психологічними дослідженнями мають стати самостійним предметом засвоєння [10, с.274].

Етапи навчання молодших школярів методу моделювання:

- підготовчий етап - формування прийомів внутрішньої сторони в єдності із зовнішньою стороною;
- основний етап - формування прийомів технологічної сторони методу моделювання в єдності з внутрішньою і зовнішньою сторонами.

Підготовчий етап включає кілька ступенів.

Першійступінь—формуванняопераціїзіставленняоб'єктів.

1.Вправи на виділення подібних ознак об'єктів.

1.1 У чому схожість чисел 15 і 11?

1.2 У чому схожість значків  $\blacktriangle + \bullet$ ?

1.3 Вибери кілька чисел, що мають подібні риси: 10,18,5,60,9.

2.Вправи на виокремлення подібних, суттєвих ознак об'єктів.

Істотна ознака - це ознака, яка належить предмету за всіх умов, виражає його корінну природу і тим самим відрізняє його від предметів інших видів і родів. Якщо виключити ознаку, то цей предмет розпадеться, перестане існувати.

2.1. У чому схожість рівнянь:

а)  $14 : x = 2$ ; б)  $x \cdot 7 = 49$ ; в)  $10 + x = 17$

2.2. Визнач суттєві та несуттєві ознаки подібності для чисел, заданих знаковими моделями (якщо кожен знак у записі чисел позначає одну цифру):

$\blacksquare$ ,  $\square$ ,  $\blacksquare$

Які подібні ознаки тут є суттєвими? Які з них є несуттєвими?

Друга ступінь—формуванняоперації протиставлення об'єктів.

1. Вправи на встановлення відмінностей між об'єктами.

1.1 Встановіть, чим відрізняються ці вирази:

а)  $40 - 20 : 5$  б)  $(40 - 20) : 5$

1.2. Дано вирази: а)  $6 + 1$  и б)  $\blacksquare + 1$

Установи, що в них спільного, у чому їхня відмінність?

1.3 Встановіть ознаки відмінності:

а)  $\blacktriangle \cdot 7 = \blacktriangle \cdot 5 + \blacktriangle + \blacktriangle$ ;

б)  $\blacktriangle \cdot 7 = \blacktriangle \cdot 6 + \blacktriangle$

2. Вправи на встановлення суттєвої відмінності між об'єктами

2.1 У чому відмінність виразів? Яка відмінність суттєва?

а)  $\blacksquare\blacksquare - \blacktriangle\blacklozenge - \heartsuit$ ;

б)  $\blacksquare\blacksquare - (\blacktriangle\blacklozenge - \heartsuit)$

Третійступінь - формування операціїзагальнення.

1. Вправи на емпіричне узагальнення.

1.1 Порівняй рівності. Поясни, чому правильні ці записи:

а)  $2 \cdot 4 = 4 \cdot 2$ ; б)  $3 \cdot 6 = 6 \cdot 3$ ; в)  $2 \cdot 7 = 7 \cdot 2$

Зроби висновок, запиши його для добутку  $\blacktriangle \cdot \blacksquare$

1.2. Вправи на теоретичнеузагальнення.

2.1. Буратіно в листі зашифрував правило, сформулюйте його:

$$(\blacktriangle + \blacksquare) : \text{♪} = \blacktriangle : \text{♪} + \blacksquare : \text{♪}$$

Досліджуючи цю модель, учні відкривають спосіб ділення суми двох чисел на одне й те саме число.

Підготовчий етап плавно переходить в **основний**.

*Перший ступінь* - формування операції побудови моделі.

1. Вправи на аналіз і вибір моделі.

1.1 Обери із запропонованих моделей правильну модель для вираження  $7 \cdot 3$ .

а)  $\blacksquare + \blacktriangle$ ; б)  $\blacksquare + \blacksquare + \blacksquare$ ; в)  $\blacksquare \cdot \blacktriangle$

2. Вправи на перекодування інформації.

2.1. Запиши вираз  $8 : 2 + 6 : 2$  у вигляді знакової моделі, буквеної моделі.

*Другий ступінь* - формування побудови моделі.

1. Вправи на вибір вірно перетвореної моделі.

1.1 Вкажи вірно перетворену вихідну модель  $(\bullet - \blacktriangle) \cdot \text{♪}$

а)  $(\bullet - \blacktriangle) \cdot \text{♪} = \bullet \cdot \blacktriangle - \bullet \cdot \text{♪}$ ;

б)  $(\bullet - \blacktriangle) \cdot \text{♪} = \text{♪} \cdot \bullet - \text{♪} \cdot \blacktriangle$

2. Вправи на добудову моделі.

2.1 Заповни таблицю

Множник	$\blacksquare$	?	1	$2 \cdot \blacksquare$
Множник	?	$\text{♪}$	?	0
Добуток	$\blacktriangle$	$2 \cdot \text{♪}$	$\blacktriangle$	?

3. Вправи на усунення зайвих елементів моделі.

3.1 Перевір, чи правильно Незнайка склав модель до виразу  $(8 - 6) : 2$

$$(\blacktriangle - \text{♪}) : \blacksquare = (\blacktriangle : \blacksquare - \text{♪} : \blacksquare) : \blacksquare$$

*Третій ступінь* - формування операцій з інтерпретації даних, отриманих із моделі.

1. Вправи на конкретизацію моделі.

1.1 Учень другого класу розв'язав задачу, побудувавши таку модель розв'язання:

а)  $86 - 22 = 64$ (грн.) - коштує лялька;

б)  $64 : 2 = 32$  (грн.) - коштує ведмедик.

Відповідь: 32 гривні коштує плюшевий ведмедик.

- Як ти думаєш, яку задачу розв'язав учень?

Таким чином, метод моделювання - це один з основних методів наукового дослідження, що використовується в педагогічній науці та практиці і відіграє велику роль у розвитку логічного мислення молодших школярів.

Уміння розв'язувати логічні задачі є одним з основних показників рівня математичного розвитку, глибини засвоєння молодшим школярем навчального матеріалу.

Одним з основних прийомів, що допомагає учневі не тільки зрозуміти задачу, а й самому знайти раціональний спосіб її розв'язання, є моделювання. Навчальна діяльність під час розв'язування текстових задач складається з розумових дій. Їх формування здійснюється ефективно, якщо спочатку воно відбувається на основі зовнішніх матеріальних дій з предметами, а потім перетворюється на внутрішні розумові процеси.

Щоб забезпечити учневі усвідомлений доказовий вибір арифметичної дії, необхідно, насамперед, поліпшити методику організації первинного сприйняття й аналізу задачі. На початковому етапі головне - зрозуміти задачу, з'ясувати, про що вона, що в ній відомо, що потрібно дізнатися, як пов'язані між собою дані, які відношення між даними і шуканим.

Предметне та графічне моделювання математичної ситуації широко застосовується в шкільній практиці.

Розглянемо конкретний приклад.

**Задача 1.** Група екскурсантів розмістилася у двох катерах, по 16 осіб у кожному, і у двох човнах, по 4 особи в кожному. Скільки всього людей було в групі?

Учням пропонується розв'язати цю задачу різними способами, використовуючи схематичні моделі.

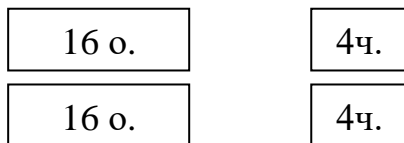
- Як ми позначимо на малюнку катер? (Прямокутником.)

- Скільки ми зобразимо прямокутників? (Два.)

- Які це прямокутники? (Однакові, бо в задачі йдеться про два однакові катери.)

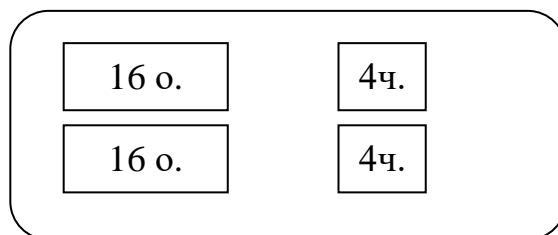
- Як ми позначимо човен? (Квадратом.)

Виходить така схема:



- Що потрібно дізнатися? (скільки разом людей у катерах і човнах.)

Остаточно схема набула такого вигляду:



Дана схема допомагає дітям самостійно побачити і записати два способи розв'язання:

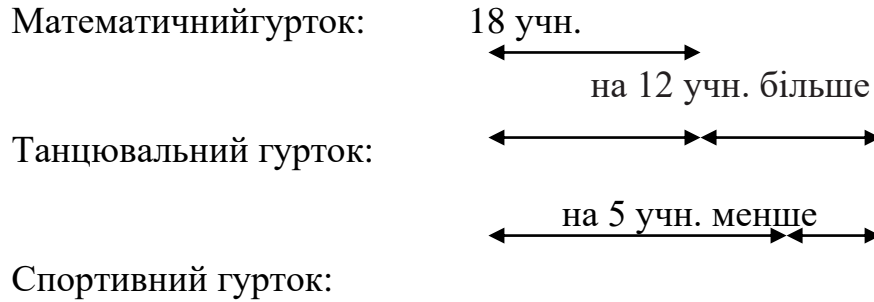
$$1) 16 \cdot 2 + 4 \cdot 2 = 40 \text{ (о.)};$$

$$2) (16 + 4) \cdot 2 = 40 \text{ (о.)}.$$

Модель допомагає не тільки з'ясувати задані відносини, а й побачити нові, не відображені в тексті завдання.

**Задача 2.** У шкільному математичному гуртку 18 учнів. У танцювальному гуртку на 12 учнів більше, ніж у математичному, а в спортивному на 5 учнів менше, ніж у танцювальному. Скільки учнів у спортивному гуртку?

Діти запропонували таку модель:



Аналізуючи модель, можна побачити нові відношення між кількістю учнів у математичному та спортивному гуртках, а саме, що у спортивному дітей більше, ніж у математичному, і визначити на скільки більше.

У результаті було знайдено новий спосіб вирішення:

$$18 + (12 - 5) = 25(\text{учн.})$$

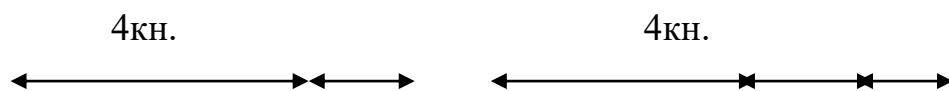
Для розвитку творчого мислення молодших школярів необхідно пропонувати завдання зі складання задач на основі заданої моделі.

На основі однієї й тієї самої моделі можна розглядати одночасно прямі та зворотні задачі, що дає змогу глибше й усвідомленіше виявити зв'язки між даним і шуканим.

Слід включати і пропонувати учням задачі із зайвими і відсутніми даними, нестандартні задачі, наприклад:

**Задача 3.** На двох полицях однакова кількість книжок. З першої полиці переклали на другу 4 книжки. На скільки книг стало більше на другій полиці, ніж на першій?

Під час розв'язання цього завдання можна використовувати таку модель:



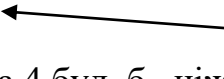
За цією моделлю було знайдено правильне рішення:  $4 + 4 = 8$  (кн.)

Таким чином, графічне моделювання робить текстову задачу більш зрозумілою, забезпечує якісний її аналіз, обґрунтований вибір необхідної арифметичної дії, підвищує активність і гнучкість розумової діяльності учнів.

Знакова модель задачі може виконуватися як природною мовою (тобто має словесну форму) так і математичною (використання символів).

**Задача 4.** Олена намалювала 5 будиночків, а Вова - на 4 будиночки більше. Скільки будиночків намалював Вова?

Знакова модель цієї задачі - це короткий запис:

Л. – 5б.   
В. – ?, на 4 буд. б., ніж

Знакова модель цієї задачі, виконаної математичною мовою, має вигляд виразу  $5 + 4$ .

Таким чином, метод математичного моделювання надає молодшим школярам можливість оперувати наявними в них знаннями, сприяючи їх уточненню, закріпленню та узагальненню. Інші завдання для формування математичної компетентності школярів засобами моделювання представлені у додатку В

Отже, щоб діти краще уявляли собі життєву ситуацію, відображену в задачі, легше простежували залежність між величинами, а вибір дії ставав для них усвідомленим і доказовим, необхідно систематично навчати дітей моделюванню, починаючи з повного предметного зображення числового взаємовідношення величин із демонстрацією самої дії із задачею. Адже без усвідомлення змісту різних задач та без вміння перетворювати інформацію різними способами, процес засвоєння математичних знань буде неефективним. Саме поетапне навчання вмінню моделювати є однією з важливих умов формування математичної компетентності молодших школярів.

### ***2.2.2. Використання системно-діяльнісного підходу у формуванні математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання***

Системно-діяльнісний підхід на практиці достатньою мірою реалізується в сучасних типових освітніх програмах навчання математики. В основі їх побудови лежить ідея гуманізації математичної освіти, що відповідає сучасним уявленням про цілі шкільної освіти і приділяє особливу увагу особистості учня, його інтересам і здібностям. В основі добору методів і засобів навчання лежить діяльнісний підхід. [11.с 13]

В основі системно-діяльнісного підходу лежить принцип розвивального навчання, який сформульований Л.С.Виготським та Г.С. Костюком. Великий учений вважав, що діти здатні не просто повторювати за вчителем завчений урок, вони здатні на більше. Діти мають мислити на перспективу, навчання має «орієнтуватися не на вчорашній, а на завтрашній день дитячого розвитку». У статті «Проблеми навчання і розумового розвитку в шкільному віці», Л.С. Виготський виклав основні теорії співвідношення навчання і розвитку, сформулював гіпотезу про характер цього відношення. [5] Завдяки дослідницьким зусиллям науково-практичного колективу Д.Б.Ельконіна, В.В.Давидова та зі свого боку Г.С. Костюк, ця теорія перетворилася на розгорнуту теорію розвивального навчання. [7]

Для того, щоб зрозуміти, що ж таке системно-діяльнісний підхід, необхідно розглянути значення та сутнісний склад цього поняття.

Системний підхід - напрям методології наукового пізнання, в основі якого лежить розгляд об'єкта як системи: цілісного комплексу взаємопов'язаних елементів; сукупності об'єктів, що взаємодіють; сукупності сутностей і відносин. [55]

Системний підхід відображає загальний зв'язок і взаємообумовленість явищ і процесів навколишньої дійсності. Він орієнтує дослідника і практика



на необхідність підходити до явищ життя як до систем, що мають певну будову і свої закони функціонування.

Сутність системного підходу полягає в тому, що відносно самостійні компоненти розглядаються не ізольовано, а в їхньому взаємозв'язку, у розвитку і русі.

Системний підхід до пізнання і перетворення будь-якого об'єкта є провідним загальнонауковим підходом; це напрям методології спеціально-наукового пізнання і соціальної практики, в основі якого лежить дослідження об'єктів як систем. Застосування ж цього підходу в педагогіці дає змогу виявити такий варіативний компонент її наукового знання, як педагогічна система з усіма її характеристиками: цілісність, зв'язок, структура й організація, рівні системи та їхня ієрархія, управління, мета і доцільна поведінка системи, самоорганізація системи, її функціонування і розвиток. [15. с 99]

Отже, системний підхід вимагає реалізації принципу єдності теорії, експерименту і практики. Педагогічна практика є дієвим критерієм істинності наукових знань, положень, що розробляються теорією і частково перевіряються експериментом. Практика стає і джерелом нових фундаментальних проблем освіти. Теорія, тоді ж, дає підґрунтя для правильних практичних рішень, але глобальні проблеми, завдання, що виникають в освітній практиці, породжують нові питання, які потребують фундаментальних досліджень.

Говорячи про системний підхід, можна говорити про певний спосіб організації наших дій, такий, що охоплює будь-який рід діяльності, виявляючи закономірності та взаємозв'язки з метою їх ефективнішого використання. При цьому системний підхід є не стільки методом розв'язання завдань, скільки методом постановки завдань. Як то кажуть, «Правильно поставлене запитання - половина відповіді». Це якісно вищий, ніж просто предметний, спосіб пізнання.

Основні принципи системного підходу:

- Цілісність, що дає змогу розглядати одночасно систему як єдине ціле і водночас як підсистему для вищих рівнів.

- Ієрархічність будови, тобто наявність безлічі (принаймні двох) елементів, розташованих на основі підпорядкування елементів нижчого рівня елементам вищого рівня. Реалізацію цього принципу добре видно на прикладі будь-якої конкретної організації. Як відомо, будь-яка організація являє собою взаємодію двох підсистем: керівної та керованої. Одна підпорядковується іншій.

- Структуризація, що дає змогу аналізувати елементи системи та їхні взаємозв'язки в рамках конкретної організаційної структури. Як правило, процес функціонування системи зумовлений не стільки властивостями її окремих елементів, скільки властивостями самої структури.

- Системність, властивість об'єкта мати всі ознаки системи. [3.с 124]

Таким чином, системний підхід - це універсальний інструмент пізнавальної діяльності: як систему можна розглянути будь-яке явище, хоча, зрозуміло, не всякий об'єкт наукового аналізу цього потребує. Системний підхід виступає як засіб формування цілісного світогляду, в якому людина відчуває нерозривний зв'язок з усім навколишнім світом.

Системно-діяльнісний підхід—методологічна основа стандартів загальної освіти нового покоління. Системно-діяльнісний підхід націлений на розвиток особистості, на формування громадянської ідентичності. Навчання має бути організовано так, щоб цілеспрямовано вести за собою розвиток. [25. с 26]

Системно-діяльнісний підхід передбачає:

- виховання і розвиток якостей особистості, що відповідають вимогам інформаційного суспільства, інноваційної економіки, завданням побудови демократичного громадянського суспільства на засадах толерантності, діалогу культур і поваги до багатонаціонального, полікультурного і поліконфесійного складу російського суспільства;

- перехід до стратегії соціального проектування і конструювання в системі освіти на основі розроблення змісту і технологій освіти, що визначають шляхи і способи досягнення соціально бажаного рівня (результату) особистісного і пізнавального розвитку учнів;

- орієнтацію на результати освіти як системоутворювальний компонент Стандарту, де розвиток особистості учня на основі засвоєння універсальних навчальних дій, пізнання й освоєння світу становить мету й основний результат освіти;

- визнання вирішальної ролі змісту освіти і способів організації освітньої діяльності та навчальної співпраці в досягненні цілей особистісного, соціального і пізнавального розвитку учнів;

- врахування індивідуальних вікових, психологічних і фізіологічних особливостей учнів, ролі і значення видів діяльності та форм спілкування для визначення цілей освіти і виховання та шляхів їх досягнення;

- забезпечення наступності дошкільної, початкової загальної, основної та середньої (повної) загальної освіти;

- урізноманітнення індивідуальних освітніх траєкторій та індивідуального розвитку кожного учня, що забезпечують зростання творчого потенціалу, пізнавальних мотивів, збагачення форм навчального співробітництва та розширення зони найближчого розвитку. [25. с 27]

*Прийоми*, спрямовані на реалізацію системно-діяльнісного підходу в початковій школі, що сприяють актуалізації у дітей молодшого шкільного віку потреби, пов'язаної з результатом їхньої навчальної діяльності:

- *Створення інтриги*, загадковості ситуації - це формування умов, що викликають мимовільний інтерес. Домогтися цього ефекту можна різними способами: незвично оформити групу, запропонувати дітям цікаву тему для бесіди, запровадити ігрові моменти, запросити на заняття гостей, змодельовати будь-яку ситуацію, іншими словами, можна використовувати все те, що привертає мимовільну увагу дітей.

- *Емоційне «зараження» учнів* -це передача позитивного ставлення до діяльності, радісного настрою, впевненості в успіху (за механізмом наслідування). Поведінка педагога, який бажає створити в дітей позитивний емоційний настрій, має відповідати низці вимог. По-перше, його мова має бути досить яскравою та емоційною, але не надто гучною і багатослівною, щоб не викликати надмірного збудження. По-друге, педагогу необхідно підкреслити всі переваги майбутнього результату, щоб він став по-справжньому привабливим для вихованців і пов'язаним з їхніми потребами. По-третє, поведінка педагога має вирізнятися високою енергетикою, артистизмом, спонукати дітей до діяльності, змушувати досягати результату. Стан емоційного піднесення, наснаги, натхнення, що виникає при цьому, викликає в дітей бажання неодмінно приступити до роботи.

- *Повернення до попереднього досвіду учнів* - це встановлення зв'язку між раніше пережитими дитиною позитивними емоціями з приводу досягнутого результату і новим предметом діяльності. Цей прийом особливо ефективний, коли завдання здається учням надмірно складним, коли вони не впевнені у своїх силах.

- Роз'яснення *значущості* досліджуваної теми. [З. с 197]

Ці прийоми активно використовуються вчителями початкової школи на уроках математики, є ефективними та демонструють роботу системно-діяльнісного підходу.

Однією з умов навчання молодших школярів моделювання в процесі формування математичної компетентності є застосування системно-діяльнісного підходу, що використовує предметний зміст для формування метапредметних умінь.

Розглянемо прийоми навчання молодших школярів засобами моделювання розв'язувати арифметичні задачі, які можуть сприяти формуванню вміння аналізувати текст задачі та метапредметних умінь як складових математичної компетентності .

Після знайомства з відрізком дітям пропонується завдання на вибір моделі, яку доцільно помістити на дошку (або інтерактивну дошку).

Наприклад:

У їжачка  $X$  шишок, у білочки на 2 шишки більше, а у дятла шишок стільки ж, скільки у їжачка? Розглянемо.

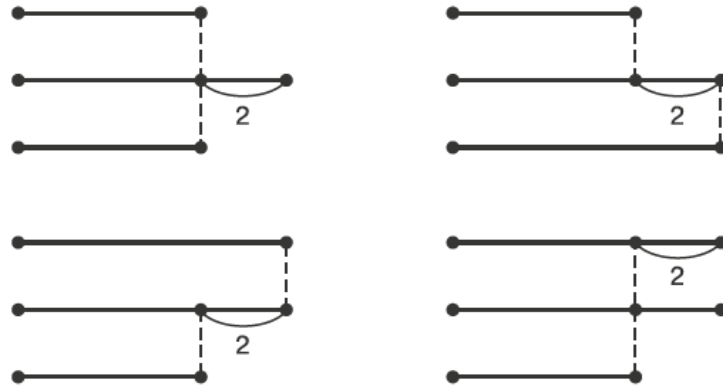


Рис.2.3. Схема до задачі

Учитель пропонує дітям самостійно вибрати й позначити на дошці модель-схему, яка підходить до цієї умови. Оскільки правильних моделей дві, то під час фронтальної перевірки виникає суперечка - яка ж правильна? Діти під керівництвом учителя роблять висновок про те, що до цієї умови підходять обидві моделі. Під час доведення істинності суджень, учні руками показують відрізки, які відповідають кількості шишок у їжачка (І), білки (Б) і дятла (Д), буквами позначають відповідні відрізки.

Працюючи таким чином над текстом, діти вчаться його аналізувати, співвідносити дані з довжиною відрізка. Крім цього, формуються комунікативні вміння: слухати й чути вчителя та однокласника, аргументувати вибір і висловлювати його в усному мовленні.

Завдання на співвіднесення умови та моделі сприяють розвитку уваги та вміння читати схему (пізнавальні універсальні вміння). Наприклад, завдання для учнів 4 класу.

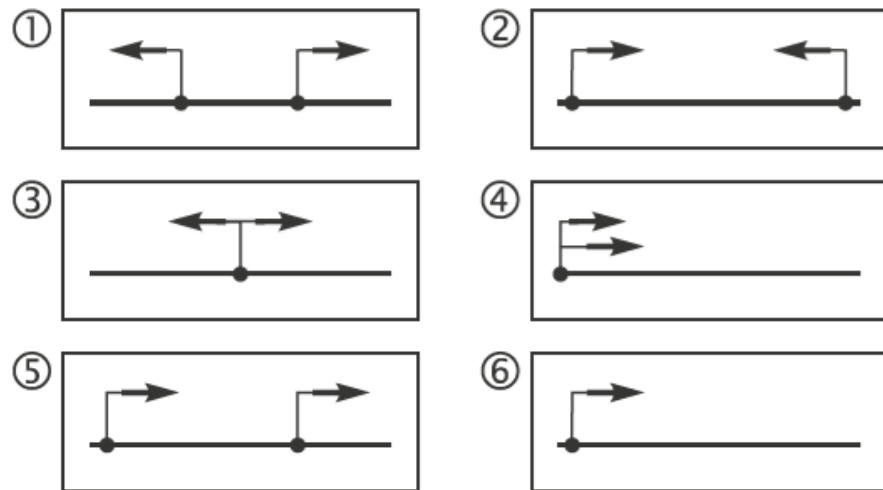


Рис.2.4. Схеми до задач

Для виконання завдання в зошитах діти використовують олівці різних кольорів або записують номер моделі поруч з умовою. Для фронтального обговорення це завдання потрібно винести на дошку. Колективне обговорення правильності виконання даного завдання сприяє формуванню в молодших школярів комунікативних умінь.

Зі схемою, яка не підійшла до даних умов, робота може бути продовжена. Учитель пропонує, використовуючи цей сюжет, скласти умову до цієї моделі.

З гаража одночасно в одному напрямку виїхали дві машини

Із двох гаражів одночасно назустріч одна одній виїхали дві машини

З гаража одночасно в протилежних напрямках виїхали дві машини

Із двох гаражів одночасно в одному напрямку виїхали дві машини

Під час навчання молодших школярів моделюванню в процесі розв'язування арифметичних задач за реалізації системно-діяльнісного підходу використовували комбіновані прийоми - вибір і доповнення моделі за умовою задачі.

Наприклад:

Петрик зібрав на 36 карток більше, ніж Ваня. Скільки карток зібрав Ваня, якщо в Петрика 213 карток?

Обери модель, яка відповідає умові задачі. Познач на ній, що відомо і що невідомо в задачі.



Рис.2.5. Модель до задачі

Під час організації роботи на дошці вчитель просить кожну дитину поставити знак «галочка» біля обраної моделі. Після того, як усі охочі вийшли до дошки й позначили модель, розпочинається її обговорення, під час якого з'ясується, що перша модель не відповідає умові задачі, тому що відрізок, який показує кількість карток, зібраних Іванком, довший за відрізок, який позначає кількість карток, зібраних Петриком. Таким чином, умові задачі відповідає модель 2.

Далі вчитель пропонує учням намалювати цю модель у зошиті та доповнити її відповідно до умови задачі. Це допомагає розвитку вміння читати текст задачі та виділяти в ній суттєві компоненти.

Перевірку краще здійснити на дошці. Дітям пропонуються 2 готові схеми, одна з яких невірна – «пастка».



Рис.2.6. Схеми до задач

Учитель пояснює, що, проходячи класом, він побачив їх у зошитах учнів. Учні пропонується висловитися щодо правильності виконання завдання. Можливо, що варіантів доповнення моделі буде більше, тоді вчитель пропонує дітям, які намалювали ці моделі, зобразити їх самостійно на дошці. При цьому йому потрібно пояснити класу хід своїх міркувань.

Використання цього прийому веде до формування пізнавальних умінь (аналіз умови задачі, створення схематичної моделі для наочного представлення даних, описаних в умові), комунікативних і регулятивних умінь (розробка плану дій, їхнє здійснення відповідно до умови задачі з опорою на схематичну модель), комунікативних і регулятивних умінь (розробка плану дій, його здійснення відповідно до умови задачі з опорою на схематичну модель).

Прийом співвіднесення умови та розв'язку задачі, запропонований у попередніх задачах, сприяє формуванню вміння моделювати ситуацію, аналізувати текст задачі, виокремлювати дані та знаходити між ними взаємозв'язок.

Це завдання дає змогу, крім предметних умінь (читати й аналізувати текст задачі, співвідносити його з поданим розв'язком), розвивати й метапредметні: комунікативні, пізнавальні та регулятивні (утримувати в пам'яті запитання задачі для пошуку її розв'язку).

Формуванню метапредметних умінь сприяють такі прийоми.

1. Відновлення тексту задачі за її розв'язком.

Впиши пропущені в задачі числа, використовуючи її розв'язок:

$$(23 - 3) : 5 = 4.$$

Скільки метрів тканини йде на один костюм, якщо зі шматка тканини завдовжки \_\_\_\_\_ м зшили \_\_\_\_\_ однакових костюмів і щезалишилося \_\_\_\_\_ м тканини?

2. Відновлення тексту задачі за схемою до неї та формулювання запитання за даною схемою [3, с. 36].

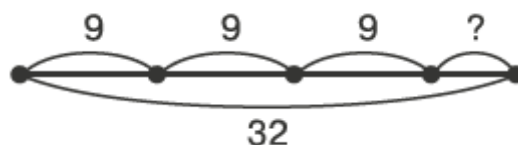


Рис. 2.7. Схема до задачі

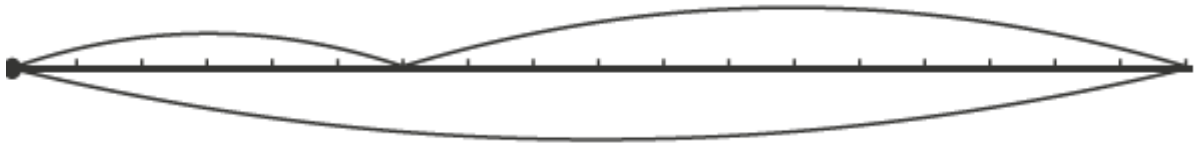
Використовуючи схему, впиши в умову задачі пропущені числа і сформулюй запитання:



Урулоні \_\_\_\_\_ м тканини. З цієї тканини пошили \_\_\_\_\_ однакових чохла для крісел, витрачаючи на кожен по \_\_\_\_\_ м. \_\_\_\_\_?

3.Доповнення схеми за умовою задачі.

Для посадки купили 6 яблунь і 12 груш за однаковою ціною. За всі саджанці заплатили 540 грн. Яка ціна однієї яблуні? Познач на схемі відомі величини.



*Рис.2.8. Схема для доповнення*

4. Заповнення таблиці за умовою задачі [5, с. 73].

Вантажна машина проїхала за 4 години 248 км. Скільки кілометрів проїде машина за 7 годин, якщо вона збільшить швидкість на 8 км/год?

Заповни таблицю так, щоб вона відповідала завданню. (табл.2.3.)

*Таблиця 2.3. Таблична схема до задачі*

Швидкість, км/ч	Час, ч	Відстань, км

Під час організації роботи з цими прийомами в молодших школярів формуються предметні вміння (читати й розуміти зміст прочитаного, перекладати з вербальної моделі на предметну, аргументувати свою думку) і метапредметні (пізнавальні - пошук інформації, моделювання, тобто вміння використовувати наочні моделі для розв'язання поставлених завдань; комунікативні - вміння слухати товариша, коректно робити йому зауваження; регулятивні - вміння утримувати в пам'яті мету завдання, планувати розв'язання задачі та здійснювати цей план тощо; регулятивні - вміння утримувати в пам'яті ціль завдання, планувати вирішення задачі та здійснювати цей план і т. п.).

У наш час системно-діяльнісний підхід покладено в основу розроблення Концепції нової української школи, пріоритетним напрямом якої є «реалізація розвивального потенціалу загальної середньої освіти, формування універсальних навчальних дій, які забезпечують школярам уміння вчитися, здатність до саморозвитку та самовдосконалення». Таким чином, системно-діяльнісний підхід у формуванні математичної компетентності засобами моделювання є важливою умовою, зумовленою сучасними реформами у зміст сучасної системи загальної середньої освіти.

### **Висновки до другого розділу**

Відповідно до поставлених завдань нами було підібрано методи діагностики для виявлення рівня сформованості математичної компетентності молодших школярів.

Дане дослідження було проведено на базі Чернівецького ліцею № 14 Чернівецької міської ради.

У дослідженні взяли участь діти молодшого шкільного віку, учні 3«Б» класу. Загальна кількість опитаних склала 20 особи віком 8-9 років, з них хлопчиків - 11, дівчаток - 9.

Під час проведення діагностичних комплексних робіт, визначили, що в класі здебільшого низький та середній рівень математичної компетентності. Це свідчить про добру сформованість математичних знань із предмета та нестачу застосування цих знань у реальному житті на практиці, в нестандартних ситуаціях.

Проаналізувавши отримані результати, ми виокремили труднощі, які найчастіше спіткали опитаних дітей в результаті виконання діагностичних завдань. Це допомогло нам визначити наступні умови формування математичної компетентності: поетапне формування у молодших школярів умінь моделювати на уроках математики, використання системно-діяльнісного підходу у формуванні математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання.

В основі формування математичної компетентності школяра лежить прийом моделювання, який діти опановують у процесі спеціально організованої діяльності. Дослідивши педагогічну літературу та практичний досвід вчителів початкових класів можна виділити 2 основних етапи формування вмінь моделювати:

- підготовчий етап - формування прийомів внутрішньої сторони в єдності із зовнішньою стороною;

- основний етап - формування прийомів технологічної сторони методу моделювання в єдності з внутрішньою і зовнішньою сторонами.

Кожен компонент діяльності моделювання має свій зміст зі своїм складом операцій і своїми засобами, які згідно з психологічними дослідженнями мають стати самостійним предметом засвоєння.

Моделювання як засіб успішного формування математичної компетентності молодших школярів варто застосовувати з огляду на системно-діяльнісний підхід через розв'язування різних практично спрямованих завдань.

## ВИСНОВКИ

На думку провідних фахівців у галузі освіти, загальноосвітня школа має формувати цілісну систему універсальних знань, умінь, навичок, а також досвід самостійної діяльності та особистої відповідальності учнів, тобто ключові компетенції, що визначають сучасну якість змісту освіти.

Відмінною рисою нового стандарту є його діяльнісний характер, що ставить головним завданням розвиток особистості учня. Система освіти відмовляється від традиційного розуміння результатів навчання у вигляді знань, умінь і навичок; формулювання стандарту перераховують очевидні види активності, які учень зобов'язаний вивчити до кінця початкової освіти. Вимоги до результатів навчання сформульовані у вигляді особистісних, предметних і реальних результатів - компетентностях.

Компетенція включає сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок, способів діяльності), заданих стосовно певного кола предметів і процесів, і необхідних для якісної продуктивної діяльності стосовно них.

Математика, як навчальна дисципліна, має у своєму розпорядженні певні засоби і можливості у формуванні ключових компетенцій. Важко уявити хоча б один навчальний предмет, де не присутня математика або її методи. Образи математичних об'єктів оточують учнів у повсякденному житті.

Отже, математична компетенція - це здатність структурувати дані (ситуацію, виокремлювати математичні відносини, створювати математичну модель ситуації, аналізувати та перетворювати її, інтерпретувати отримані результати). Математична компетенція учня сприяє адекватному застосуванню математики для розв'язання проблем, що виникають у повсякденному житті.

Включення в навчальний процес систематичної роботи дитини з моделями досліджуваних понять, а також будівництво системи

моделювальних дій дитини, пов'язаних не тільки з вивченням пропонованої їй моделі, а й таких, що дають змогу дитині самій обґрунтувати модель цього поняття, і крізь процес побудови усвідомити основні якості та відношення математичних об'єктів, які вона вивчає, дає змогу розглядати не лише специфіку математики - науки, що вивчає кількісні й просторові характеристики реальних об'єктів та процесів, але й здійснювати.

Таким чином, вміння будувати моделі та здійснювати роботу з ними є одним із компонентів математичної компетентності. Модель дає змогу перекласти текст задачі мовою символів і побачити структуру математичних відносин, приховану в тексті. Використання моделювання під час розв'язування задач забезпечує якісний аналіз задачі, усвідомлення пошуку розв'язку, обґрунтування вибору арифметичної дії, визначення раціонального способу розв'язування, сприяє запобіганню помилок у розв'язуванні задач учнями.

Відповідно до поставлених завдань дослідження нами було підібрано методи діагностики для виявлення рівня сформованості математичної компетентності молодших школярів. Проаналізувавши отримані дані, можна зробити такі висновки: високий рівень математичної компетентності представлений у 4 учнів (20%), середній рівень математичної компетентності відмічено у 6 учнів (30%), низький рівень математичної компетентності відмічається у 10 учнів (50%). Ці дані свідчать про необхідність проведення систематичної роботи з підвищення рівня сформованості математичної компетентності в досліджуваному класі з урахуванням виділених труднощів, а також з урахуванням виділених нами умов формування математичної компетентності молодших школярів засобами моделювання.

В основі формування математичної компетентності школяра лежить прийом моделювання, який діти опановують у процесі спеціально організованої діяльності. Дослідивши педагогічну літературу та практичний досвід вчителів початкових класів можна виділити 2 основних етапи формування вмінь моделювати. Це вміння варто формувати системно.

Системно-діяльнісний підхід в освіті дає можливість «вирощувати насіння знань» на основі пошуку, творчості, загального просування в розвитку. Учитель на уроці разом із дітьми вчиться, розвивається, ставить себе на місце учня, намагається зрозуміти його стан, його почуття, його думки. Саме така співпраця учня і вчителя, співпраця, під час якої відбуваються дискусії, здійснюються бодай маленькі відкриття, і робить процес навчання справді цікавим, творчим, таким, що розвиває.

Цей підхід спрямований на розвиток кожного учня, на формування його індивідуальних здібностей, а також дає змогу значно зміцнити знання і збільшити темп вивчення матеріалу без перевантаження учнів.

Навчання моделювання має посідати важливе місце в процесі формування математичної компетентності. На кожному з етапів розв'язування задачі необхідно враховувати зв'язок з моделюванням, при цьому рівень оволодіння умінням моделювання визначає успіх того, хто розв'язує. Дотримуючись перерахованих вище етапів під час розв'язування задач, це сприяє формуванню навчальної дії моделювання. Працюючи з такими завданнями, учні легше сприймають текст задачі, тим самим сам процес розв'язування задач проходить легше і діти із задоволенням їх розв'язують [36, 40].

Загалом, за результатами дослідження застосування на уроках математики в початковій школі, показало що, моделювання передбачає розвиток у школярів уміння мислити і застосовувати знання на практиці під час роботи з моделями, орієнтоване на визначення змісту освітнього процесу, що є невід'ємною частиною досліджуваної компетентності.

Подальші перспективи роботи над цією темою ми вбачаємо в детальнішому вивченні її практичного застосування в діяльності вчителя початкових класів на уроках математики, а саме в розробленні збірки поурочних розробок уроків математики в рамках системно-діялісного застосування методу моделюванняз метою підвищеннярівняматематичноїкомпетентності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барна М., Паук Л. Математика. 4 клас. Кейси компетентнісних завдань  
URL: [https://roippo.org.ua/upload/iblock/88e/m.-barna\\_-l.-pauk.-keys-1.-matematika\\_-4-klas.-trenuvaln\\_-kompetentn\\_sn\\_-zavdannya.docx](https://roippo.org.ua/upload/iblock/88e/m.-barna_-l.-pauk.-keys-1.-matematika_-4-klas.-trenuvaln_-kompetentn_sn_-zavdannya.docx) (Дата звернення: 29.08.2023).
2. Бахмат Н. Роль цифрових технологій у навчанні математики учнів початкових класів. Молодь і ринок. No 2 (200), 2022. С. 65–71. URL : <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/256010/253099>
3. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. (під заг. ред. О. В. Овчарук.) Київ. 2004. 111 с.
4. Бібік Н. М. Компетентність і компетенція у результатів початкової школи. Початкова школа. 2010. No 9. С. 1–4.
5. Бібік Н. М., Софій Н. З., Онопрієнко О. В., Найда Ю. М., Пристінська М. С., Большакова І. О. Нова українська школа: порадник для вчителя. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с.
6. Білецький П. В. Шляхи формування математичної компетентності учня. Математика в школах України. 2010. No 28. С. 2–5.
7. Білоха О. Ю., Зорочкіна Т. С. Формування математичної компетентності молодших школярів в умовах нової української школи. Актуальні проблеми природничих і гуманітарних наук у дослідженнях молодих учених «Родзинка– 2019»/XXI Всеукраїнська наукова конференція молодих учених, 2019. С. 278-279.
8. Богданович М. В. Методика викладання математики в початкових класах: навч. пос. Тернопіль.: Навчальна книга: Богдан, 2006. 336 с.
9. Васильєва О. Реалізація технології діяльнісного методу на уроках у початковій школі // Початкова школа. 2018. No 4. С. 38–39.
10. Ведмідь Н. М. Формування математичної компетентності учнів початкових класів за допомогою інструментів дистанційного навчання.

- Інноваційні практики наукової освіти: матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 15–19 грудня 2022 року). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2022, С. 145-151.
11. Вікова психологія: навч. Посібник / За заг. ред. Г.С. Костюка. - К.: Радянська школа, 1976. – 272 с.
  12. Волошена, В. Формування в учнів умінь математичного моделювання як складової математичної компетентності. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 2014, (40), 37-40.
  13. Гаєвець Я. С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі : дис. канд. пед. наук : 13.00.02; наук. кер. Скворцова С. О.; Державний заклад "Південноукраїнський національний педагогічний ун-т ім. К. Д. Ушинського". Одеса, 2013. – 417 с.
  14. Глобін О.І., Бурда М.І., Васильєва Д.В., Волошена В.В., Вашуленко О.П., Мацько Н.Д., Хмара Т.М. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник/ К.: Педагогічна думка, 2015. 245с.
  15. Гнатюк О. В. Психолого-педагогічні проблеми навчання і розвитку молодших школярів в умовах Нової української школи. 2021. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/728439/1.pdf> (Дата звернення: 11.08 .2023 р.).
  16. Головань М. С. Математична компетентність: сутність та структура. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету. 2014. № 1. С. 35–39.
  17. Деньга, Н. М., і К. А. Широкова. «Формування математичної компетентності учнів початкових класів за допомогою інструментів дистанційного навчання». Імідж сучасного педагога, вип. 1(196), Квітень 2023, с. 88-94, doi:10.33272/2522-9729-2021-1(196)-88-94.
  18. Державний стандарт початкової загальної освіти [електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/newstmp/2011/20\\_04/12/](http://www.mon.gov.ua/newstmp/2011/20_04/12/)



- 19.Дорошенко Т.М., Мацько В.В.ТЗЗ Теорія та методика формування елементарних математичних уявлень: навч. посіб.. Кременчук : ПП «Бітарт», 2019. – 96с.
- 20.Доценко С. О. Реалізація системно-діяльнісного підходу на уроках математики Педагогіка та психологія : збірник наукових праць / за загальною редакцією акад. І.Ф. Прокопенка, проф. С.Т. Золотухіної. Х. : Видавець Рожко С.П., 2016. Вип. 55. С. 52-63.
- 21.Жук І. В. Впровадження компетентнісного підходу у навчанні математики через оновлення змісту освіти. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики», 11 – 13 травня. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. – С. 43 – 44.
- 22.Захарова Г., Запорожченко Т. Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій. Молодь і ринок, 2022. Вип. 7-8 (205-206). С. 113-118.
- 23.Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2009. No 2. с. 165-174.
- 24.Карапузова Н. Д. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до формування логічного складника предметної математичної компетентності молодших школярів. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. 2015. Вип. 132. С. 43-46. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP\\_2015\\_132\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2015_132_13).
- 25.Катеринюк Г. Д. Здатність до математичного моделювання як ознака математичної компетентності учнів. Моделювання у навчальному процесі: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (03-04 березня 2017 р.) / укладач Н. А. Головіна. Луцьк: Вежа-Друк, 2017. С. 70-73
- 26.Кірик М. Нова українська школа: організація діяльності учнів початкових класів закладів загальної середньої освіти: навч.-метод. посіб. Львів: Світ, 2019. 136 с.

27. Княжева І.А. Системно-діяльнісний підхід до організації навчального процесу в умовах модернізації. Наука і освіта: наук.-практ. журнал. 2005. № 7-8. С. 25-27.
28. Кодлюк Я. П. Якісні характеристики сучасної початкової освіти. Молодий вчений. 2017. № 11 (51). С. 334–338.
29. Козакова Н. Б. Реалізація компетентнісного підходу в навчанні молодших школярів [Електронний ресурс].
30. Коломис А. І. Організація освітнього середовища нової української школи. Професійний розвиток педагога, 2019. С. 53-55
31. Конопліна, О.С. Задачі на уроках математики в початковій школі. 2019 р. Харків: Орбіта. 176 с.
32. Левченко Ф. Сутність та витоки компетентнісного підходу в освіті. Професійний розвиток педагога, 2019. С. 186-189.
33. Лейко С. В. Поняття «компетенція» та «компетентність»: теоретичний аналіз. URL: [file:///C:/Users/5421/Downloads/pptp\\_2013\\_4\\_15.pdf](file:///C:/Users/5421/Downloads/pptp_2013_4_15.pdf).
34. Лемешко К. О. Математичні навчальні дослідження як засіб формування вміння розв'язувати компетентнісно зорієнтовані задачі у 3 класі : кваліфікаційна робота / науковий керівник – к. п. н., старший викладач Ганна Борисівна Захарова. Кривий Ріг, 2022. 95 с.
35. Листопад Н. П. Моделювання уроків математики з формування у молодших школярів обчислювальної компетентності / Н. П. Листопад. Анотовані результати науково дослідної роботи Інституту педагогіки НАПН України за 2015 рік. К. : Інститут педагогіки, 2015. С.168-169
36. Лісова, Л. І. Моделювання у процесі розв'язування арифметичних задач молодшими школярами з тяжкими порушеннями мовлення [Текст] / Л. І. Лісова. Сучасні проблеми логопедії та реабілітації : матеріали VIII Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції, 15 лютого 2019 р., м. Суми / Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Навчально-науковий інститут фізичної культури, Кафедра логопедії, Управління освіти і науки

- Сумської міської ради ; [редкол.: А. А. Сбруєва, Г. Ю. Ніколаї, В. С. Бугрій та ін.]. Суми : [ФОП Цьома С. П.], 2019. С. 40–43.
- 37.ЛогачевськаТ., ЛогачевськаС. Індивідуалізація завдань для другокласників при розв'язуванні задач / Т. Логачевська, С. Логачевська. Початкова школа. 2014. №2. С. 17 – 22.
- 38.Луговий В. І. Компетентності та компетенції: поняттєво- термінологічний дискурс. *Вища освіта України* : теорет. та наук.-метод. часоп. № 3 (дод.1); темат. вип. : Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології. / Ін-т вищої освіти АПН України. Київ, 2009. С. 8–14.
- 39.Мартиненко, О. В. Використання соцмереж як засобу формування математичної компетентності майбутніх учителів математики [Текст]. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційнітехнології :науковий журнал / МОН України, Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка ; [редкол.: А. А. Сбруєва, О. Є. Антонова, Дж. Бішоп та ін.]. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2016. № 2 (56). С. 339–346.
- 40.Математика через оновленнязмістуосвіти. Міжнародна науково-пактична конференція «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70- річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики», 11 – 13 травня. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. С. 43 – 44.
- 41.Математика. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів (1-4 класи) / Онопрієнко О. В., Скворцова С. О., Листопад Н. П. Навчальні програми для загальноосвітніх навч. закл. К.: Видавничий дім «Освіта», 2012. С. 138–170.
- 42.Матяш О. І., Терєпа А. В. Математика у творчості. Творчість у математиці: монографія. Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2018. 283 с.
- 43.Михайленко Л. Ф. Розв'язування текстових задач як засіб формування математичноїкомпетентностістаршокласників. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць /

- Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2016. Випуск 46. С. 37-41
- 44.Мінтій І. С. Математичне моделювання та прикладні задачі в шкільному курсі математики. Математика в школі. 2007. № 1 (67). С. 3-8.
- 45.Міщенко Р. Г. Формування математичної компетентності дітей дошкільного віку : кваліфікац. робота на здобуття освіт. ступеня магістр : спец. 012 Дошк. освіта; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди, каф. теорії, технологій і методик дошк. освіти. Харків, 2022. 115 с.
- 46.Можаєва О. М. Формування і розвиток основних компетентностей особистості в початковій школі.. Початкова освіта. 2009. № 32 С. 9–13.
- 47.Нагорна, Л. І. Формування навичок моделювання в процесі навчання математики [Текст]. 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, (3–4 грудня 2015 року, м. Суми). Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Інститут педагогіки АПН України ; [упорядник О. С. Чашечникова]. Суми : ВВП «Мрія», 2015. Ч. 1. С. 66–68.
- 48.Нікітіна Ю. Розв'язування текстових задач способом моделювання. Початкова освіта. 2009. № 44 (524). С. 6–7.
- 49.Овчарук. О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. Стратегія реформування освіти в Україні: рекомендації з освітньої політики. К.: «К.І.С.», 2003.
- 50.Онопрієнко О. Предметна математична компетентність як дидактична категорія..Початкова школа. 2010. № 11. С.46–50.
- 51.Онопрієнко О., Листопад Н., Скворцова С. Компетентнісний підхід у навчанні математики. Київ: Ред. газет з дошк. та початк. освіти, 2014. 128с.

52. Орел О. В. Формування математичної компетентності молодших школярів: історія і сьогодення. Молодий вчений. 2017. № 4.3 (44.3). С. 171–174.
53. Павелко В. В. Моделювання як важлива умова забезпечення розуміння молодшими школярами логіки розв'язування математичних задач [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Admin/NZTNPU>
54. Паламар С. Компетентнісний підхід як методологічний орієнтир модернізації сучасної освіти. Освітологічний дискурс, 2018. С. 267-278.
55. Підгорецька, Н.С. Умови розвитку логічного мислення молодших школярів. 2020. Чернівці: Орбіта. 128 с.
56. Пометун О. Запровадження компетентнісного підходу – перспективний напрям розвитку сучасної освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://visnyk.iatp.org.ua>
57. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків: Факт, 2005. 360 с.
58. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. Математика в школі. 2007. №5 С.2-7.
59. Режим доступу: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/31210](http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/31210)
60. Рябова З. Моделювання та проектування як ефективні засоби забезпечення якості надання освітніх послуг. Теорія та методика управління освітою. 2012. № 8. С. 12–16.
61. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти: підручн. К.: Грамота, 2012. 504 с.
62. Сергієнко, О.П. (2012). Педагогічна психологія : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури. 168 с.
63. Скворцова С., Онопрієнко О. Методика навчання математики у 3–4 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів. Київ: Ранок, 2020. 320 с.

64. Скорик М. Роль малюнка у розв'язуванні задач. М. Скорик, Н. Масевич. Початкова освіта. 2006. № 4 (340). С. 7—8.
65. Сорочак, В. О. Моделювання уроку математики в умовах НУШ = The Modelling of Math Lessons in the New Ukrainian School Conditions : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / В. О. Сорочак ; наук. керівник к.пед.н., доцент І. М. Раєвська ; Міністерство освіти і науки України ; Херсонський держ. ун-т, Педагогічний ф-т, Кафедра природничо-математичних дисциплін та логопедії. Херсон : ХДУ, 2020. 70 с.
66. Стан сформованості читацької та математичної компетентностей випускників початкової школи закладів загальної середньої освіти. Український центр оцінювання якості освіти, 2019 URL: [https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/Buklet\\_MDYAPO.pdf](https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/Buklet_MDYAPO.pdf) (Дата звернення: 01.09.2023 р.).
67. Степанчук Ю. С. Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інтегрованого навчання. Освіта і наука, 2021. Вип. 1. URL: <https://e-journals.npu.edu.ua/index.php/on/article/download/457/378> (Дата звернення: 26.08.2023).
68. Стрілець С. І., Запорожченко Т. П. Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій: моногр. Чернігів: Десна Поліграф, 2019. 204 с.
69. Тарасенкова Н. А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*. 2016. № 11 (179). С. 26—30.
70. Фефілова, Т. В. Використання способу математичного моделювання в початковому курсі математики під час розв'язування задач [Текст] Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал / МОН України, Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка ; [редкол.: А. А. Сбруєва, О. Є. Антонова, Дж. Бішоп та ін.]. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2015. № 8 (52). С. 94—103.

- 71.Хмара Т.М. Прикладне спрямування результатів навчання в компетентнісній моделі Державного стандарту в освітній галузі «Математика». [Текст]. Актуальні питання природничо-математичної освіти: зб. наук. праць. Суми: вид-во СумДПУ, 2013. Вип.2. С.167-174.
- 72.Штефан Л. Нестандартні підходи до розв'язання задач .Початкова освіта. 2010. No 40 (568). С. 8—15.

# ДОДАТКИ

## Додаток А

### Завдання для діагностики рівня сформованості математичної компетентності школярів

1) Марійка та Іванко посперечалися, чи можна написати числа різними способами. Іванко сказав, що для запису чисел можна використовувати тільки цифри, а Маша стверджувала, що можна використовувати і цифри, і букви. Запиши цифрами числа іподумай, хто ж усе-таки мав рацію.

Сімсот тридцять два—Шістсот—

Вісімсот вісім —

Сімсот сімнадцять—


Триста сорок—

Чотириста три—


2) Мешканці будинку №7 вирішили посадити квіти в порожню клумбу біля під'їзду. Але щоб порахувати скільки квітів вони зможуть туди посадити, треба знати її площу. Допоможи мешканцям знайти площу клумби, якщо вона квадратна, а її сторона дорівнює 6 м.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Відповідь: \_\_\_\_\_

3) У магазині було продано 240 кг цукру, це становило третю частину всіх запасів цукру. Скільки кілограмів цукру було в магазині? Підкресли вираз, який буде розв'язком задачі, знайди його значення і запиши відповідь задачі.

240•3

240:3

240+240

Відповідь: \_\_\_\_\_

4) У квітковому магазині було 95 тюльпанів. Продавець зробив із них 12 букетів, по 7 тюльпанів у кожному букеті. Скільки тюльпанів залишилося?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Відповідь: \_\_\_\_\_



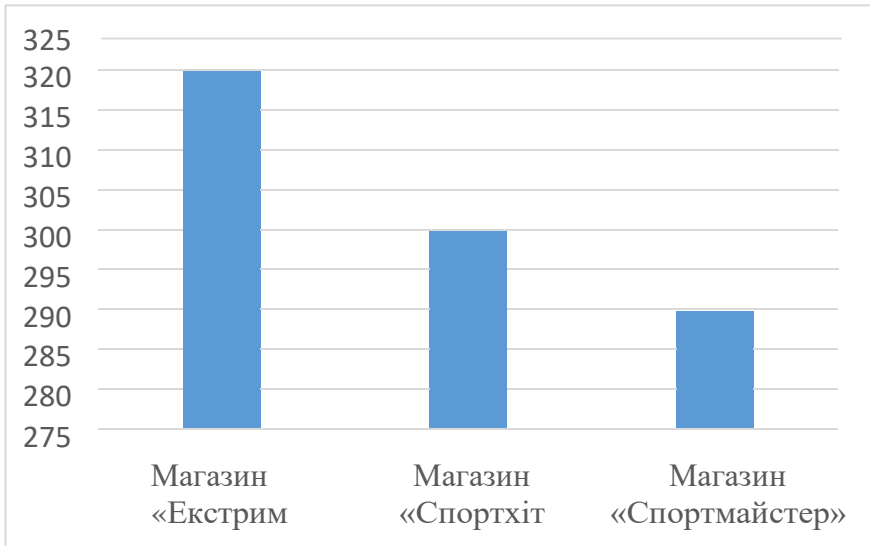
5) У комп'ютерній грі Іра набрала 350 очок, Сашко на 90 очок менше, ніж Іра, а Юля стільки, скільки Іра і Сашко разом. Скільки очок набрала Юля?


Відповідь: \_\_\_\_\_

Познач у таблиці призи, які Юля може отримати на свій виграш.

Приз	Кіл-стьочків
Новий персонаж	500
Додаткові очки	300
15 хвилин гри без обмежень	700
Додатковий хід	110
Суперсила	310

6) Ілля дізнався вартість ракеток для гри в бадмінтон у різних торгових точках і склав діаграму за цими даними. Розглянь діаграму та відповідай на скільки гривнів дешевші ракетки в магазині «Спортмайстер», ніж у магазині «Екстрим»?

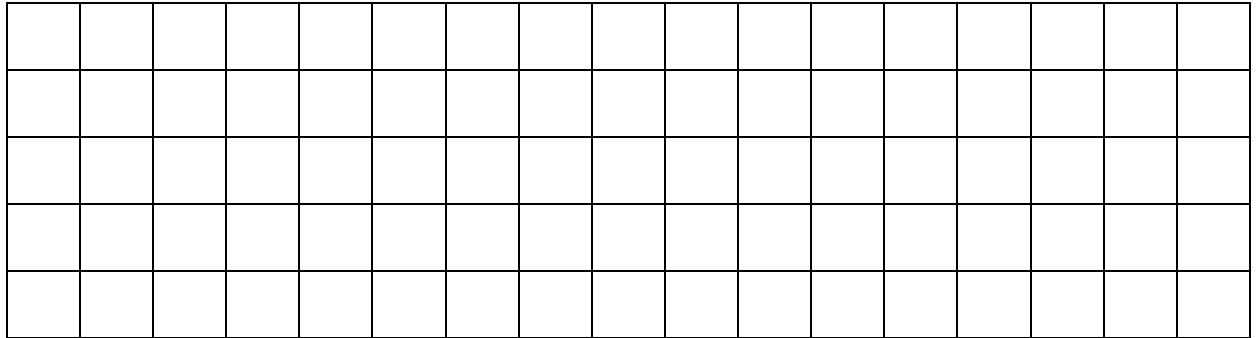


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Відповідь: \_\_\_\_\_

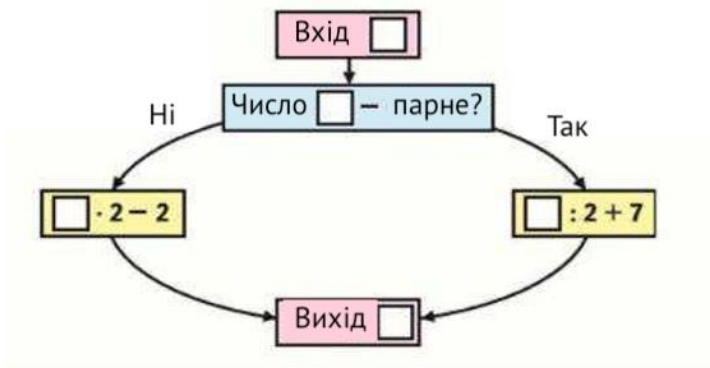
7) В ательє швачка отримала замовлення, клієнт сказав їй: «Накресли 3 однакові прямокутники, довжини сторін кожного з яких 3 см і 4 см. Проведи в кожному з

них один відрізок так, щоб він розділив перший прямокутник на два рівних прямокутники, другий - на два рівних трикутники, а третій - на прямокутник і квадрат. Допоможи швачці та накресли ескізи за цим описом.



8) Яке число буде отримано на виході з машини, якщо в неї ввести число 5; 37; 62; 23; 66, запиши результати в таблицю.

Схема роботимашини:



Вхідні дані	Вихідні дані
5	
37	
62	
23	
66	

## Додаток Б

## Діагностична карта

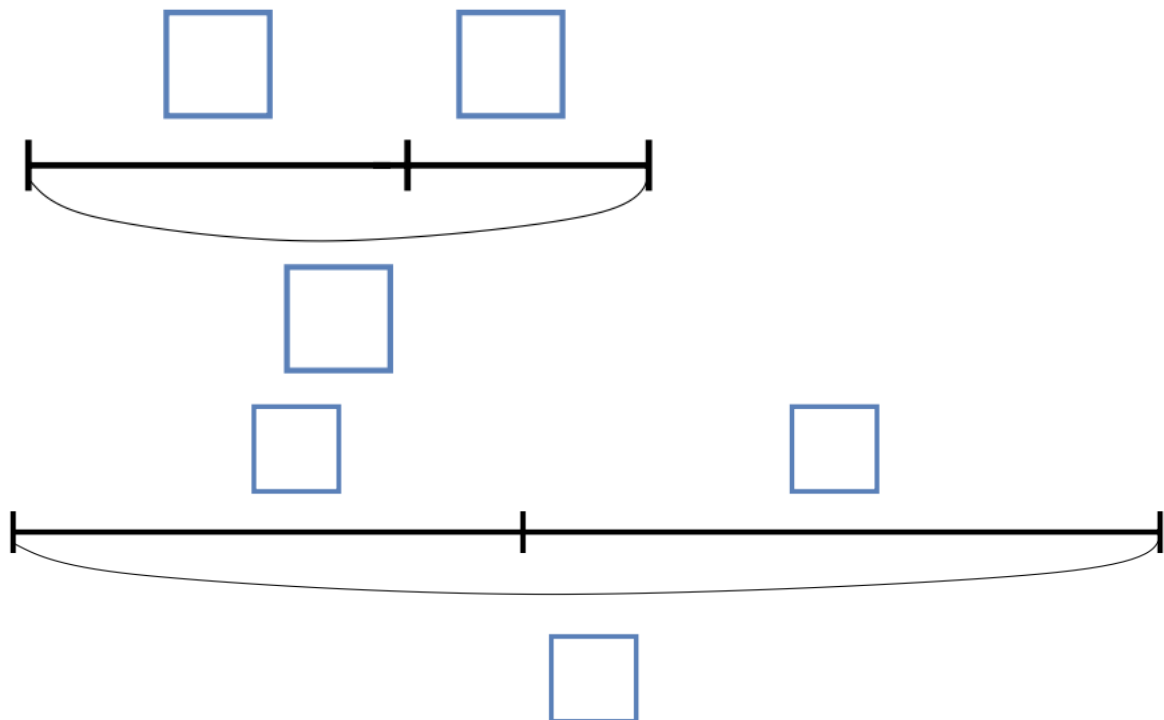
№ завдан- ня	Змістовна сфера оцінювання	Компетентнісна сфера оцінювання	Контекст	Рівень МК	Об'єкт оцінки
1	Кількість	Формулювати	Особисте життя	1	Подання простої та прямолінійної контекстної ситуації в математичному формулюванні
2	Простір форма	Формулювати і застосовувати	Громадський контекст	1	Подання простої та прямолінійної контекстної ситуації в математичному формулюванні та її розв'язання відповідно до заданих умов.
3	Кількість	Формулювати і застосовувати	Професіональний контекст	2	Розв'язування завдання з прямими та простими умовами й вимогами.
4	Кількість	Застосовувати	Професіональний контекст	2	Розв'язування завдання з прямими та простими умовами й вимогами.
5	Кількість	Застосовувати та інтерпретувати	Особисте життя	3	Виконання розрахунків відповідно до чітко заданих умов завдання Інтерпретація отриманих результатів відповідно до представлених вимог

6	Невизначеність і дані	Формулювати і застосовувати	Особисте життя	4	Представлення контекстної ситуації в математичному формулюванні та виконання розрахунків відповідно до складно представлених умов задачі.
7	Простір і форма	Застосовувати	Професіональний	5	Сприйняття, опрацювання та створення готових складно організованих моделей рішення відповідно до заданих умов.
8	Зміна та залежності	Застосовувати	Науковий контекст	6	Аналіз і розв'язання завдання, з урахуванням попереднього досвіду розв'язання суміжних задач, використання дослідницького та моделювального методу при розв'язанні завдання в нетиповому контексті.

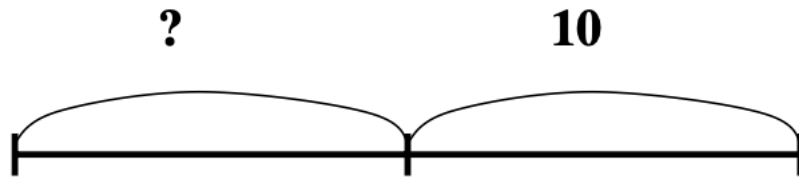
**Завдання для формування математичної компетентності засобами  
моделювання**

**Завдання 1.** Прочитайте завдання, визначте, яка схема належить до кожного, заповніть схему.

1. Робітники побудували паркан із 64 дощок, один робітник прибав 34 дошки. Скільки дощок прибав другий робітник?
2. Мама купила 10 яблук. 4 яблука діти одразу з'їли. Скільки яблук залишилося?
3. Аня зібрала з грядки 37 редисок, 14 із них виявилися зіпсованими. Скільки цілих редисок зібрала Аня?
4. У двох бочках 78 л квасу, у першій бочці 44 л квасу. Скільки літрів квасу в другій бочці?

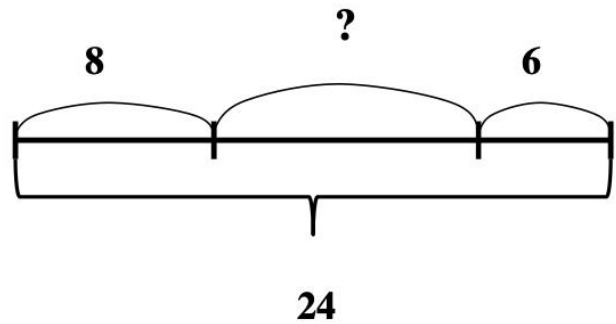
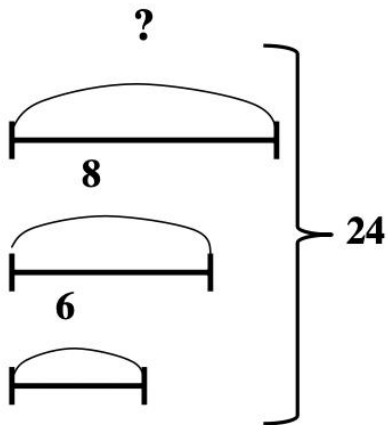


**Завдання 2.** Доопрацюйте схему, щоб вона підходила для представленого прикладу. Придумайте задачу до цієї схеми.



$$10 + 10 = 20$$

**Завдання 3.** Необхідно в прикладах вставити пропущені числа, орієнтуючись на схеми.

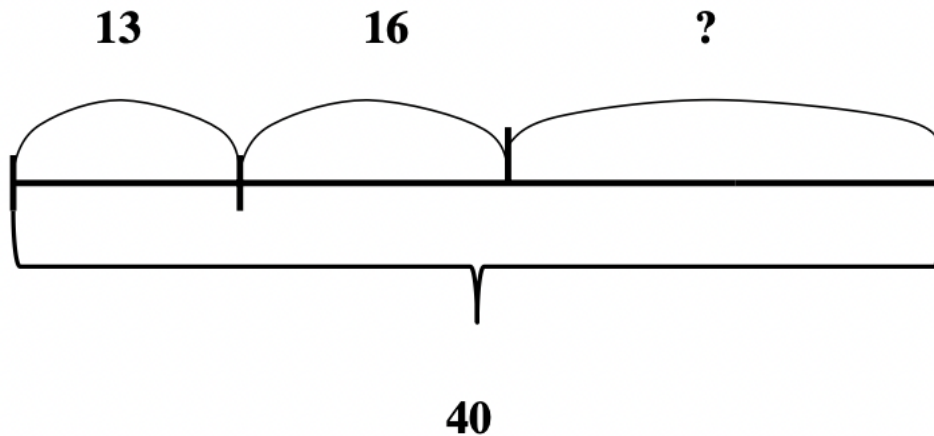


$$24 - \square - \square$$

$$24 - (\square + \square)$$

**Завдання 4:** Обґрунтуйте схему до задачі та розв'яжіть її.

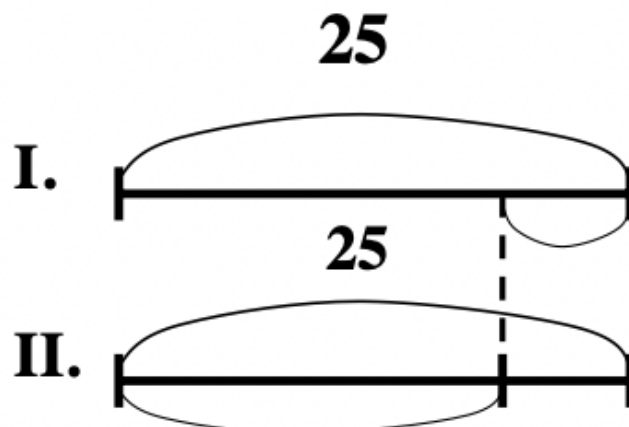
Задача. У книзі всього 40 сторінок. У перший день Михайлик прочитав 13 сторінок, у другий день 16 сторінок. Скільки сторінок залишилося прочитати Михайлику?



**Завдання 5.** Складіть самостійно схему до задачі.

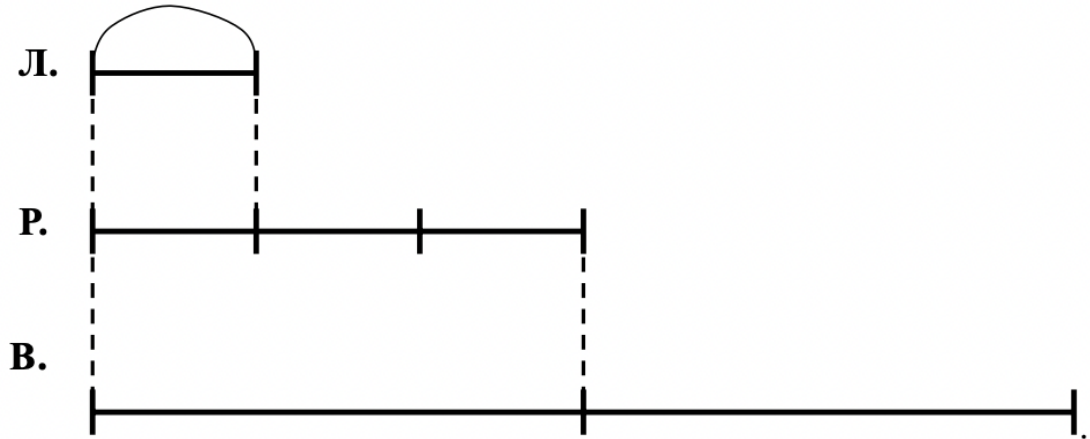
Задача. На екскурсію поїхало 2 класи. По 25 осіб у кожному класі. В одному автобусі виявилось більше хлопчиків, а в другому стільки ж дівчаток. Яка кількість дівчаток у першому автобусі та хлопчиків у другому?

Правильна схема:



**Завдання 6.** У пропущені місця в задачі вставте необхідне число, яке буде підходити до схеми, і розв'яжіть її.

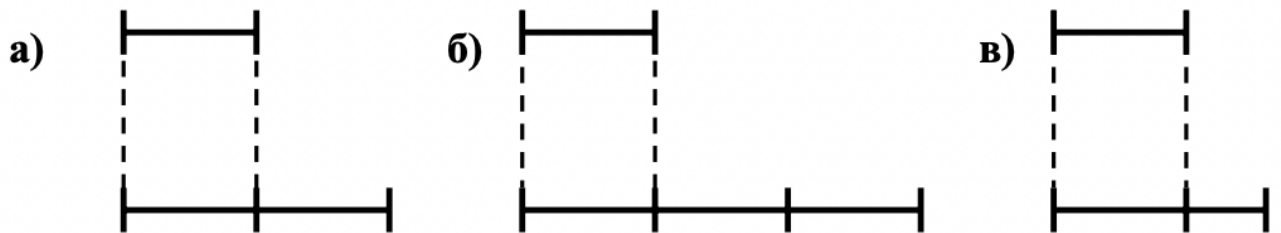
7



Задача. У кошику \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання 7.** Знайдіть модель, яка підходить для задачі. Підпишіть і заповніть її.

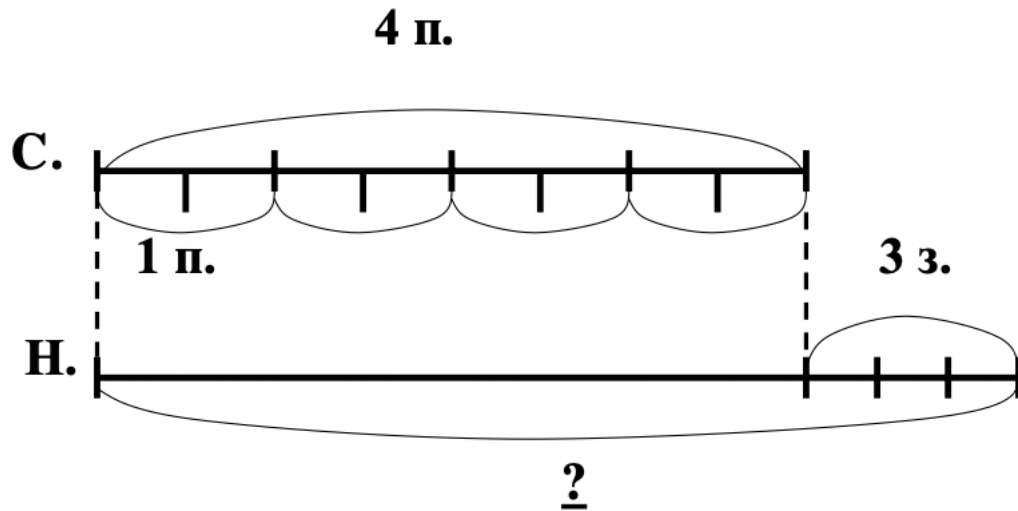
Задача. У Роми 4 картки, а в Сашка - у 2 рази більше.





**Завдання 8.** Подивіться уважно на схему та розв'язок задачі, знайдіть і виправте помилки.

Задача. У Маші 4 пари резиночок для волосся, а в Ксюші на 3 резиночки більше. Скільки резиночок у Ксюші?



$$(2 \cdot 4) \cdot 3 = 24 \text{ (з.)}$$