

РЕЗЮМЕТА НА ТРУДОВЕ
СЛЕД ЗАЩИТА НА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЯ

на ас. д-р Мария Петрова Темникова,

представени на конкурса за заемане на академична длъжност „доцент” по Методика на обучението по математика (начален етап на основната образователна степен), в област на висше образование 1. Педагогически науки, професионално направление 1.2. Педагогика, обявен от Тракийски университет, ДВ бр. 102 от 11.12.2018 г.

1. Резюме на хабиталиционен труд-монография
„СТРАТЕГИИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА 1-4. КЛАС“

За да бъде обучението по математика в началния етап на основната образователна степен развиващо, за да се изгражда малкият ученик като самостоятелно мислещ и творческа личност е необходимо да се преодолеят затрудненията, които създава традиционното, обяснително-илюстративно обучение, при което учителят сам съобщава и анализира фактите, сам формулира определенията и закономерностите, а учениците са пасивни, слушат и възприемат обясненията му, усвояват новите знания чрез запомняне, а новите алгоритми на пресмятане по математика чрез подражаване на действията на учителя.

Монографията е разработена в съответствие с Изискванията за резултатите от обучението по учебен предмет МАТЕМАТИКА (Държавен вестник, бр. 95 от 8.12.2015 г., Наредба № 5 от 30.11.2015 г.) и новите учебни програми по математика 1 – 4. клас (2015 – 2017 г.).

След анализ на научните, методическите изследвания и разработки, свързани с разглежданата тема в хабиталиционния труд, се систематизират и извеждат теоретични постановки, свързани с:

- спецификите на понятието стратегия, видове стратегии, като по-обстойно се представят някои стратегии на обучение по математика в 1-4. клас – репродуктивна (директна) алгоритмична; проблемно-продуктивна (индиректна) стратегия и стратегия за работа по проект и тема;

- педагогическите технологии в обучението по математика в началния етап на основната образователна степен – специфики и някои класификации;

- организационните форми на обучение и съвременния урок по математика в началния етап на основната образователна степен, неговата структура, видовете уроци по математика, усъвършенстването му;

- методите на обучение по математика-специфики на понятието, видове методи, интерактивните методи и специфичните подходи и методи за решаване на задачи по математика.

Направената характеристика на учебното съдържание по математика, което е разположено съобразно четирите области на компетентност: „Числа“, „Геометрични фигури и тела“, „Измерване“, „Моделиране“ и представено в учебните програми по математика 1-4. клас подпомага методическата работа с него.

Разработена е методическа система на работа за едновременно прилагане на репродуктивни и продуктивни стратегии в обучението по математика, изведени са принципните положения при реализирането им. Това подпомага както за епизодичното, така и за системното им използване в различните видове уроци или в отделни компоненти от урока по математика.

Във връзка с прилагането на методическата система на работа с посочените по-горе стратегии се съставят серии от задачи, които са свързани с отделните раздели на учебното съдържание и са насочени към изграждането на знания, умения, компетенции и компетентности у учащите се.

Разработени са методически варианти за работа с посочените по-горе стратегии в обучението по математика в началния етап на основната образователна степен. За проблемно-продуктивната стратегия са обособени следните варианти при: използването на различни източници на продуктивна дейност; различните видове продуктивни дейности; актуализирането на опорните знания; мотивирането на потребността от изучаване на новото знание; въвеждането в темата на урока; запознаването с новите знания, затвърдяването на знанията и формирането на умения; обобщаването и систематизирането на знанията; решаването на текстови задачи; диференцираната работа с допълнителни математически задачи.

За развиване на самостоятелното мислене и творческите способности на учениците, трябва да се поставят и принципно нови видове задачи за самостоятелна работа, които изискват прилагане на усвоените знания, умения и компетентности в

разнообразни и по-сложни условия от тези, при които тези знания са изучени. При извършването на тези работи не е възможно да се използва само репродуктивна (възпроизвеждаща, изпълнителска) дейност (работа по образец) и репродуктивната (директна) стратегия на обучение, а по необходимост да се създават условия за самостоятелно търсене на пътища, разглеждане на различни възможни варианти за решаването на проблема, избор на най-целесъобразния от тях и т.н. Тези самостоятелни работи, получили условното название творчески, са свързани с продуктивната дейност на учениците и се използват при проблемно-продуктивната стратегия на обучение. Те отговарят на една от най-важните задачи на съвременното училище-формирането на творческа личност, която умее самостоятелно да прилага и придобива знания.

В последната глава на монографията са представени резултатите от извършената диагностика на знанията, уменията, компетенциите и компетентностите на учениците, свързани с изучаването на задължителното учебно съдържание от области на компетентност: „Числа“, „Геометрични фигури и тела“, „Измерване“ и „Моделиране“ при решаването на проблемни задачи и ситуации в часовете по математика в 4. клас. Същите са обработени с математико-статистически методи, анализирани, представени графично чрез диаграми и показват, че у четвъртокласниците са изградени умения за работа с тях.

Промяната в образователната система е възможна, защото тя е отворена, динамична, гъвкава и пластична за промени система. Това е сериозна предпоставка в полза на прилагането на нови стратегии, технологии, подходи, методи и похвати, които могат да се използват в обучението по математика 1-4. клас за усвояване на знания, формиране на умения и изграждане на компетенции и компетентности у учениците.

Благодарение на съчетаването на репродуктивни и продуктивни стратегии в учебно-възпитателния процес по математика в началния етап на основната образователна степен се създава такава среда на работа, чрез която учениците са в активна познавателна позиция, насърчават се да изследват, да търсят различни пътища за решаване на задачи и да пресмятат.

2. Резюме на монографията „ЗАДАЧИ ОТ КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ НА ВЕРОЯТНОСТИТЕ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА 1-4. КЛАС“

За съвременното развиващо обучение по математика много важен показател е умението на учениците да използват вече придобитите знания и умения за решаване на нови задачи. Именно това може да бъде реализирано чрез задачи от комбинаториката и теория на вероятностите, но като се използват знанията на учениците за числата, записването им в десетична бройна позиционна система, геометричните фигури и други.

В монографията се разглеждат историческите сведения, свързани с: възникването и развитието на комбинаториката и теория на вероятностите като дялове от математиката и теоретичните постановки, свързани със съединенията без повторение – пермутации, комбинации и вариации; някои съединения с повторение без да се посочва техния вид; вероятности и събития; операции със събития; класическо и статистическо определение на вероятност; случайна величина и функции на разпределение.

Изведените формули за определяне на броя на различните видове съединения не се използват от учениците от 1-4. клас при решаване на комбинаторни задачи от посочените видове.

Накратко се разглежда приложението на комбинаториката в различни области на науката. В своето развитие **комбинаториката** и понятието **комбинации** намират приложение и отражение в биномните коефициенти, от които е изграден триъгълникът на Паскал. Биномните коефициенти, представени като комбинации, не се разкриват пред учениците от 1-4. клас, въпреки че в някои задачи се работи с триъгълника на Паскал.

Във връзка с предложените в шеста глава методики са изведени накратко същността на алгоритмите, посочени са някои техни важни свойства и са дадени начините за тяхното описване.

Разгледаните психолого-педагогически особености на учениците от началния етап на основната образователна степен са такива, че създават реални предпоставки за включването на по-разнообразни задачи по математика, на задачи от комбинаториката и теория на вероятностите.

Разработени са методики на работа за съставяне на комбинаторни съединения без повторение от вида пермутации, вариации, комбинации и за съставяне на някои съединения с повторение. В тях подробно са описани алгоритмите и са дадени методически варианти за образуване на всеки един вид комбинаторно съединение.

В седма глава на монографията са разгледани особеностите на работа с някои задачи с елементи от теория на вероятностите.

Предложените методики ще допринесат за обогатяването на методическата литература в тези посоки.

Систематизирани са теоретични постановки, свързани с: понятието задача, класификация на задачите и значението на задачите в процеса на обучение по математика 1-4. клас.

Изградените и предложени серии от комбинаторни задачи и такива с елементи от теория на вероятностите отговарят на общите и методическите изисквания и са основно средство за изграждане на умения за работа с тях. Те са дадени по видове, за всеки един клас от началния етап на основната образователна степен, като при използването им е възможно да се създаде разнообразие на сложна повтаряща се ситуация.

Творческата работа със задачи с елементи от комбинаториката е предпоставка за системното повишаване на познавателната активност на учениците. Създадени са възможности учителят по преценка: в зависимост от равнището на познавателните способности на учениците да извърши подбор от предложените задачи, като не е задължително да се използват в същия клас, в който са дадени, да може да включи и други допълнителни условия към тях във връзка с изучаваното задължително учебно съдържание.

В последната девета глава на монографията са представени и анализирани резултатите от входящата и изходящата диагностика на знанията и уменията на учениците от 4. клас за решаване на комбинаторни задачи за съставяне на съединения без повторение. Те са обработени с математико-статистически методи и представени графично чрез диаграми.

Присъствието на елементи от комбинаториката и теория на вероятностите в система би съдействало за утвърждаване единния характер на обучението по математика от първи до четвърти клас, за разширяване и задълбочаване на знанията по математика, повишаване нивото на математическата подготовка на учениците в началния етап на основната образователна степен. Те могат да съдействат за изграждане на математическия светоглед на малките ученици, за развиване на логическото им мислене, наблюдателността и вниманието им, за формирането на такива качества на детското мислене като широта, гъвкавост и услужливост.

3. Резюме на статията „КОГНИТИВНИЯТ СТИЛ НА УЧЕНЕ ПРИ ОВЛАДЯВАНЕ НА ГЕОМЕТРИЧНОТО УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА ВЪВ 2. КЛАС“

Повишаването на ефективността на обучението по математика в 1.-4. клас при решаване на геометрични задачи е свързано освен с изборът на стратегия, технология, подходи и методи на работа от учителя и със стила на учене на учениците при усвояване на абстрактното учебно съдържание.

Цел на изследователската работа, представена в статията, е да се създаде методическа система на работа, в която да са налични условия за използване на различни видове когнитивни стилове на учене, учениците да развият уменията си за решаване на геометрични задачи в обучението по математика във 2. клас.

В резултат на извършения анализ и систематизация на различни теоретични постановки на чуждестранни и български изследователи, в статията се извеждат теоретични постановки, свързани с когнитивния стил на учене, като се разграничават двете понятия „когнитивен стил“ и „стил на учене“.

Разглежда се процесуалният модел на Колб. Според цикъла, предложен от него, съществуват четири типа ученици – конкретно-експериментален тип, рефлексивно-наблюдателен тип, абстрактно-концептуален тип и активно-експериментален тип. Колб разработва теория за стила на учене с две измерения: възприемане и обработка на информация. Тези измерения описват четири стила на учене: дивергентен стил; конвергентен стил; асимилативен стил и акомодативен стил.

Според някои автори учениците са тези, които трябва да адаптират стила си на учене към стила на преподаване. Този подход е критикуван, затова, че ще повлияе негативно върху интереса на част от учениците към преподавания материал и ще намали възможността от разбиране и прилагане на наученото. Други изследователи считат, че доброто преподаване трябва да е съобразено с когнитивните стилове и предпочитанията за учене на учениците.

Създадената методическа система на работа е приложена в часовете по математика за задължителна подготовка във 2. клас на началния етап на основната образователна степен. В нея са включени серии от геометрични задачи, като са посочени някои техни особености.

В статията се извеждат някои специфики на методическите варианти на работа с тях за формиране на всеки един от четирите стила на учене (по Колб) у учениците в и чрез обучението по математика.

Резултатите от изходящата диагностика относно изведените критерии и показатели на изследователската работа са представени графично.

Ако учителят в своята методическа работа се съобразява с когнитивните стилове на учене, това ще улесни разбирането и запаметяването на информацията от учениците, ще помогне да се развият у тях умения, необходими да решават математическите задачи на всяко едно ниво на сложност.

4. Резюме на статията „ЕЛЕКТРОННИТЕ УЧЕБНИЦИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА В 3. КЛАС“

През последните години модернизацията на българското съвременно начално образование по математика е в посока на използваните стратегии, технологии, подходи, методи, похвати и средства на обучение. Приложението на най-новите информационни технологии в учебно-възпитателния процес по математика е обусловено от природата на математическите знания (алгоритмичност, точен математически език, еднозначна определеност), която дава възможност те да бъдат интерпретирани с различни средства на информационните технологии.

Целта на изследователската работа, представена в статията е да се изследват някои особености, характеристики, възможности, полето на приложение и ефективността от използването от учителите на електронните учебници при овладяване на задължителното учебното съдържание по математика в 3. клас.

В статията се систематизират някои теоретични постановки, свързани със същността на електронните учебници. Описват се различията в уменията, които се изграждат у учениците при четене и работа с електронни текстове и с печатни книги. Разгледани са някои концепции, свързани с разбиранията за различията на днешните деца, за различните характеристики и умения, които те притежават и на тази база доколко общуването с технологиите подпомага процеса на учене.

В статията са дадени очакваните резултати от областите на компетентност „Числа“, „Геометрични фигури и тела“, „Измерване“ и „Моделиране“ в края на 3. клас,

регламентирани от Държавните образователни изисквания (стандарти) и Учебната програма по математика за 3. клас.

Представени са някои от одобрените от Министерството на образованието и науката варианти на електронни учебници, които се използват при различни раздели от задължителното учебно съдържание по математика в 3. клас при: въвеждане на нови знания; затвърдяването им и формиране на умения; изграждане на математическите компетентности от всички области на компетентност.

Методите, които се използват в изследването, са: експеримент, наблюдение, анализ на съдържанието, анкети и математико-статистически методи за обработка на данните.

В статията е описана експерименталната работа, проведена в периода от 2014 до 2018 година. Осъществено е наблюдение за използването на електронните учебници от базовите начални учители при провеждане на текущата и държавна практика по математика в началните училища в град Стара Загора. Проведени са анкети с всички начални учители, които работят в часовете по математика с електронни варианти на учебниците. Емпиричните данни са анализирани и статистически обработени. Направени са изводи от извършената изследователска работа във връзка с ефективността, начините, положителните и негативни страни на използваните варианти на електронни учебници. На базата на получените резултати са оформени някои тенденции и специфики, характерни при използването на електронни ресурси в часовете по математика в 3. клас в началния етап на основната образователна степен в българското училище.

На съвременния етап на обучение в Република България въвеждането на новите електронни варианти на учебници по математика в 3. и 4. клас предстои. Резултатите от представеното в доклада изследване биха подпомогнали преодоляването на някои негативни страни при използването им в учебно-възпитателния процес, така че да се създадат такива модели на електронни учебници, чрез които да се повиши качеството на обучението по математика в посока повишаване интереса и равнището на постиженията на учениците от началното училище.

5. Резюме на статията „ТВОРЧЕСКАТА РАБОТА С ТЕКСТОВИ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА В 1. – 4. КЛАС“

Творческата работа с текстовите задачи в обучението по математика в началния етап на основната образователна степен е важно условие за: усъвършенстване на учебно-възпитателния процес; създаване на възможности за развиващо обучение и изграждане на знания, умения, компетенции и компетентности у учениците от област на компетентност „Моделиране“.

Статията представя изследователска работа, чиято цел е да се очертаят направленията за творческа работа с текстови задачи и да се изградят методически варианти за практическа работа, приложими в обучението по математика 1– 4. клас.

Извеждат се теоретични постановки, свързани с: текстовите задачи; етапите при решаването им в обучението по математика 1-4. клас.

В статията са разгледани следните насоки за усъвършенстване на работата с тях и направления за творческа работа:

- в дадена текстова задача да се попълнят необходимите числени данни;
- да се постави въпрос към даден текст от задача така, че да се получи текстова задача;
- към дадено начало на условие да се довърши текста на текстовата задача;
- при текстова задача да се осъществи замяна на някои думи в текста така, че да се получи друга текстова задача;
- преформулиране на текстова задача така, че да се запази вътрешната ѝ математическата ѝ същност.

Очертани са насоките за постепенно усложняване на творческата работа: от работа с прости текстови задачи да се преминава към работа със сложни съставни текстови задачи; от работа над задачи с по-проста структура към такива с по-сложна структура и съдържание; от работа над текст, към който да се постави един въпрос и да се получи една задача към работа над текст, към който да се поставят два и повече въпроса, за да се получат една или две и повече задачи; от фронтална работа с целия клас да се преминава към екипна, групова и самостоятелна работа на учениците. Представени са методически варианти за работа с тях, които подпомагат организацията на творческата работа в часовете по математика в 1-4. клас.

По време на експерименталната работа са използвани методите: експеримент, наблюдение, тест, анализ на съдържанието, математико-статистически методи за обработка на данните.

В статията са представени графично резултатите от проведените тестове за входяща диагностика и след прилагането на методическата система на работа - за

изходяща диагностика. Направено е входящо, текущо и изходящо наблюдение на работата на учащите се, като е извършена е математико-статистическа обработка на получените резултати.

Изводите са следните: благодарение на приложената методическа система на работа при решаване на текстови задачи се създават условия за творческа работа с тях; повишава се равнището на знанията, уменията и компетентностите на учениците от област на компетентност „Моделиране“; усъвършенства се процесът на решаване на текстови задачи.

6. Резюме на статията „ПРОБЛЕМНО-ПРОДУКТИВНАТА СТРАТЕГИЯ В ОБУЧЕНИЕТО НА УЧЕНИЦИТЕ ПРИ РЕШАВАНЕ НА ТЕКСТОВИ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКА В I – IV КЛАС“

Осъвременяването на българската образователна система налага промени в обучението по математика I – IV клас. Предизвикано от динамичните обществени промени, то е свързано с преосмисляне на педагогическата реалност в най-важните аспекти – целеполагане, учебно съдържание и образователен процес.

Целта на изследването е чрез прилагането на проблемно-продуктивната стратегия в обучението по математика в I – IV клас и включващите се в нея методи, похвати да се съдейства за усвояване на знания, формиране на умения, изграждане на математическа компетентност за решаване на текстови задачи.

В статията се представят два подхода, които условно могат да се разграничат при преподаването на математическите знания. Първият има репродуктивен характер, предлагат се наготово знания и ученикът ги запомня и възпроизвежда. Вторият се стреми да преодолее репродуктивността в обучението и активизира мисловния процес, творчеството, активността и самостоятелността на учащите.

В резултат на извършеното проучване и теоретичен анализ на изследвания на чуждестранни и български автори са разгледани някои постановки, свързани с образователните стратегии и продуктивните методи на обучение. Изборът на подходяща стратегия на обучение по математика в началния етап на основната образователна степен би съдействал за изграждането у учениците на математическите компетентности, свързани с решаването на текстови задачи.

Проблемът за моделите и моделирането в учебно-възпитателната работа е актуален поради това, че при обучението по математика на учениците винаги се работи с модели, но различно равнище и с различни функции. Тъй като използването на моделите и моделирането спомага за включването на учениците в продуктивна дейност при решаване на текстови задачи, в статията се разглеждат: предметно-образните, схематичните и математическите модели. Предложени са разнообразни методически варианти за работа с тях в часовете по математика в I, II, III и IV клас.

Когато се използват модели при решаване на текстови задачи, трябва винаги да се търси оптимален вариант, който да е в съответствие с реализацията на единство между конкретнообразно и абстрактнологическо в познавателната дейност на учениците.

В статията са представени резултатите от проведеното емпирично изследване по изведените критерии и показатели към тях. Получените данни от входящата и изходящата диагностика са обработени чрез математико-статистически методи за обработка на резултатите и дадени графично.

Чрез прилагането на проблемно-продуктивната стратегия в обучението по математика I – IV клас се съдейства за:

-повишаване на равнището на знания, умения и компетентности за подбор и работа с математически модел, създаване на математически модел и съотнасяне на зададена информация към готови спомагателни модели, свързани с конкретни текстови задачи;

-успешно усвояване на знания, формиране на умения, изграждане на математическа компетентност за решаване на текстови задачи от различни области на компетентност; развитие на мисленето на децата; формиране на самостоятелност, критичност, настойчивост у тях, поставянето им в активна познавателна позиция в учебната работа по математика.

7. Резюме на статията „REGARDING TRANSFERABILITY OF THE SKILLS AND THE COMPETENCY AND THEIR DEVELOPMENT IN THE COURSE OF EDUCATION IN MATHEMATICS IN THE PRIMARY SCHOOL“

Преходът към постиндустриално и информационно общество в световен мащаб се характеризира с глобализация на икономиката и капитала, висока мобилност на работната сила и изисква нов тип компетентности и умения в личната, социалната и професионалната сфера. Тези процеси рефлектират особено силно в сферата на образованието. За пръв път на него се възлага световна мисия: дава се приоритет на знанието като богатство, ценност и ресурс на човека. Може да се каже, че световните тенденции свързани със съдържанието и организацията на обучението, са: ориентация към разбиране и осмисляне на знанието; ограничаване ролята на репродуктивното знание; стимулиране на творческата активност на учениците.

Целта на изследването е да се изследва влиянието на използваните в съчетание продуктивни и възпроизвеждащи стратегии, съответстващите им подходи, методи и похвати на работа върху изграждането на когнитивната трансверсална компетентност за обработка на информацията и уменията за пренос в обучението по математика в 1. – 4. клас.

Въз основа на извършеното проучване и анализ на изследвания на чуждестранни и български автори в статията се систематизират и извеждат основни теоретични постановки, свързани с:

- компетентностния подход;

- компетенциите, компетентностите, трансверсалните компетентности и преносимите умения.

Разпространено е схващането за 4 основни групи трансверсални компетентности, определени от Бернард Рей: автономност и отговорност, комуникационна компетентност, организационна и методическа компетентност, когнитивна компетентност за обработка на информацията.

В статията се разглежда изграждането на трансверсалните компетентности в и чрез обучението по математика, като този проблем за първи път разглежда в контекста на методиката на обучението по математика в 1-4. клас.

Горепосочените трансверсални (преносими) компетентности имат смисъл на универсално валидни. При разглеждането на уменията и способността да се решават задачи като елемент на трансверсалните компетентности акцентът трябва да се постави

на сходството им с (компетентността – интенция) като подход и стил при решаване на задачи.

Пренасянето предполага активна работа на мисълта и преди всичко обобщение. Последното от своя страна пък изисква актуализиране на наличните знания, умения, навици, отношения с оглед ориентиране в нова задача /анализ, абстрахиране/, създаване условия за квалифициране на даден обект и подвеждането му под понятие, свързване новата с аналогични задачи и обобщаването им, което е в основата на "същинския пренос". Пренасянето на опита зависи от такива личностни качества на субекта като широта на класификацията, способност за широка "асоциативна игра" и гъвкавост на мисленето. Това описание показва, че пълноценен пренос се осъществява при решаване на задачи, образуващи сложно повтаряща се ситуация.

В статията са представени графично резултатите от емпиричното изследване относно изведените критерии и показатели за изграждането на когнитивната трансверсална компетентност за обработка на информацията.

При изграждане на математическите компетентности в този сложен и продължителен процес от съществено значение е да насочи усилията си към формиране на универсални, трансверсални компетентности и преносими умения, които ще способстват да се избегне фрагментарността на знанията, да се изградят специфичните компетентности не само по отделния предмет, а по всички изучавани учебни предмети.

8. Резюме на статията „MANIFESTATION OF DIVERGENCE AS A SPECIFIC FEATURE OF THINKING“

Проблематиката за интелекта и развитието му е актуален въпрос за съвременната педагогическа наука. Погледът към обучението от такъв ракурс определява социално-културните и психолого-педагогическите му измерения.

В статията са систематизирани и изведени теоретични постановки и някои практически аспекти относно дивергентността въз основа на особености на развиващо обучение чрез процеса решаване на задачи.

Възгледите за дивергентността се развиват в следните насоки:

- ✓ Дивергентността като основна категория в кубичния модел на интелекта на Гилфорд

Относно операциите, включващи психичните процеси: познание, памет, дивергентно мислене, конвергентно мислене и оценка, много изследователи извеждат като главно постижение на тази теория диференцирането на мисленето на дивергентно и конвергентно. Дивергентното мислене – способността на човек да създава множество решения на базата на еднозначни данни, се приема като белег за креативност. Именно връзката мислене – нестандартно решение, определя дивергентността като основен творчески компонент.

✓ Дивергентността в структурата на разбирането

Съществува връзка между интелигентността и решаването на проблеми. При решаването на проблеми има четири вида операции: поставяне на определена цел, разбиране, намиране на решение (включително и откриване на методи) и самокритика. Разбирането при учебните задачи включва умствени действия, между които: проникновение, вербализация, обяснение на едно явление от различни гледни точки, анализ и синтез, сравнение, обобщение, абстракция, които водят не само до изясняването, но и до творческото решаване на учебната задача.

В статията се проследяват следните тенденции относно разбирането: от частичен към комплексен и системен анализ; от дълбок и аналитичен – към пълен синтез; от нагледно – към умствено сравнение; от изолираща абстракция /отделно понятие/ към разчленяваща абстракция /осмислено разделяне на същественото от несъщественото/; от нагледно-действено /в общи представи/ към образно-понятийно /в нагледни образи/ и към понятийно-образно /в научни понятия, правила и закони/; от частична /в пределите на известното/ към пълна конкретизация /извън пределите на известното/; откриване на силните и слабите страни на явленията, открояване водещите параметри на дадена система в синергетичен аспект.

✓ Дивергентността и оценката при решаване на задачи

Ефективното решаване изисква разгръщане на оценката като познавателен процес, както и автоматизация и мигновен избор на идеята “кандидатка” за решаване. Решаването на една задача може да се осъществи по различни начини на глобално равнище чрез средства на: аритметиката, алгебрата, геометрията и др.

В практически план е необходима умела работа с хипотези и многовариантно търсене на решение при решаване на дадена задача.

В статията се открояват следните връзки между понятието „прогнозиране” и понятието „дивергентно мислене“:

- контролно-оценъчните действия се реализират на по-ранни етапи от дейността „решаване на задачи“;

- управлението на процеса „решаване“ изисква вербализиране на някои похвати, чрез които се осъществяват прогнозирането и контролните операции.

В статията се дават някои задачи от сериите задачи, включени в изградената методическа система на работа, чрез които се съдейства за развитие на дивергентното мислене на студентите при решаването им.

Резултатите от изследователската дейност в теоретичен, методически и практически план са с фокус върху интеграцията с интелектуалното развитие на студентите.

В статията са представят графично резултатите от теоретико-експерименталната работа, които показват, че чрез процеса решаване на задачи дивергентността встъпва в качеството си на концептуална основа за формиране на умения и се явява предпоставка за осигуряване на „Аз-включеността” на учащия се.

9. Резюме на статията „ANTICIPATION IN THE STRUCTURE OF THE SOLVING PROBLEMS SKILLS“

Неизброимостта и многообразието на целите и ситуациите, определящи спецификата на различни умения, предопределят и трудността да се открият универсални условия, закономерности и подходи за тяхното формиране.

След извършване на преглед, анализ и систематизация на възгледите за етапното развитие на уменията да се решават задачи, се откроят следните пет етапа за тяхното формиране:

-първия етап - „начинаещият” осъзнава целта;

-втори етап - „напредналият начинаещ” открива или му се посочват значимите ѝ компоненти. Правилата се следват от него в преобладаващата част от изпълнението;

-трети етап - решаващият математически задачи се научава или бива обучен да прави избор и взема решения;

-четвъртия етап - „опитност“. Обучаваният вижда това, което е необходимо да се прави и трябва да взема решение за начина на изпълнението си. Той вече владее съвкупност от похвати за вариативно въздействие;

-пети етап - „експертност” експертът разбира, действа и научава чрез резултатите спонтанно чрез мощни евристични процеси, без осъзнаване на този процес.

Особен фокус в статията е поставен върху изследването на проявите на антиципацията (предвиждането), като основен белег на уменията в процеса решаване на математически задачи и търсене на механизми за нейното формиране и развиване с насоченост към интеграцията с интелектуалното развитие на студентите при развиващо обучение чрез процеса решаване на математически задачи.

Антиципацията може да се схваща като признак на всяка форма на дейност – като предвиждане на крайната цел или подцелите, на алтернативите и етапите на действието, като предварително осмисляне на последствията от действието или на ефектите от дейността с критична преценка на миналия опит.

В статията се извеждат и равнищата на антиципацията: субсензорно; сензомоторно; перцептивно; понятийно (чрез обобщения, абстракции, изчислителни операции, натрупан опит) и словесно-мисловно, което се счита за най-високото равнище.

В статията са представени резултатите от изследователската работа, като проведеното наблюдение върху процеса търсене на решение извежда особеностите на отделните му етапи и разкрива някои възможности за целенасочено формиране на антиципативните способности на обучаващите:

I етап: Разбиране на задачата и построяване на обща хипотеза

II етап. Развиване на общата хипотеза и образуване на множество от идеи за решаване

III етап. Получаване на основна (специфицирана) хипотеза

В резултат на извършената експериментална работа се извежда разбирането, че ако се приеме, че антиципацията функционира като регулаторен механизъм на сравняването, то за двете му фази (построяване на хипотези и тяхната резултативна оценка), би могло да се твърди, че са свойствени на всеки етап на търсенето. Оттук може да се направи и изводът, че прогнозирането чрез построяване на хипотези се явява основна част от саморегулацията на всеки от етапите на търсенето.

Различните видове евристични процедури създават условия за разгръщане на сравняването на хипотезите с резултатите от операциите, особено в началните етапи на търсенето, когато информацията е недостатъчна.

Известно е, че двете основни характеристики на евристиката са „насочване“ към идеята за решаване и „съкращаване“ избора на различни възможни идеи. Насочването към идеята за решаване се наблюдава на първи и втори етап (при формулирането на правдоподобни хипотези). Съкращаването на търсенето се осъществява чрез съставянето на правдоподобни хипотези, чрез тяхното потвърждаване, чрез елиминирането на идеи от множеството. Тези действия водят до две заключения:

- не може да се търси връзка между ефективността на решаване и броя на идеите в множеството от алтернативите;

- идеята за решаване може да е само една, но с много висока степен на правдоподобност, и тя да доведе до ефективно решаване.

Чрез изградената методическа система на работа студентите са поставени в центъра на активен познавателен процес, при който конструират своите понятия и идеи за решаване на математически задачи на базата на наличните си знания и минал опит.

В следствие на приложението ѝ в часовете по дисциплината „Обучение в мислене чрез решаване на задачи“ се постигат у студентите по-високи нива на вътрешна целева ориентация, осигурява се ефективност при формиране на антиципативни способности, с тенденция за преносимост във възрастите и дейностите.

10. Резюме на статията „SKILLS OF THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS TO SOLVE MATHEMATICAL TASKS FROM THE AREA OF COMBINATORICS AND THE PROBABILITY THEORY“

Обучението по математика в началното училище е основна част от учебно-възпитателния процес.

Предпоставките за провеждане на изследователската работа, представена в статията са:

-Проблемът за присъствието на задачи от комбинаториката и с елементи от теорията на вероятностите в 1-4. клас и методическата работа с тях не е достатъчно разработен в нашата и популяризираща се в България чужда литература.

-Често пъти в живота се решават задачи и проблеми от комбинаториката и теория на вероятностите. Това предполага тяхното присъствие в някакъв вариант в учебните програми в началния етап на основната образователна степен, като това би помогнало за утвърждаване на единния характер на обучението по математика, за разширяване и

задълбочаване на знанията по математика, повишаване нивото на математическата подготовка на учениците от 1-4. клас.

- Решаването на задачи от комбинаториката и теория на вероятностите съдейства за: изграждане на математическия светоглед на учащите; за развиване на логическото мислене, наблюдателността и вниманието им.

- В процеса на обучение по математика се използват и някои пособия освен учебниците и учебните тетрадки, в които има различно количество и различни видове задачи от комбинаториката и теория на вероятностите.

В статията са систематизирани теоретични постановки, свързани с:

-комбинаториката и теория на вероятностите като дялове от математиката;

-комбинаторните съединения и някои видове комбинаторни съединения: пермутации, комбинации и вариации без повторение;

-вероятност на събитие.

Посочена е целта, а критериите и показателите на изследователската работа са описани подробно. Представени са конструирани дидактически тестове, които се използват в емпиричното изследване. В края на изследователската работа с учениците е проведена анкета за проучване на готовността им за решаване на задачи от комбинаториката и теория на вероятностите.

След анализа на резултатите от емпиричното изследване се установява, че:

-учениците допускат най-много грешки при задачите за съставяне на комбинаторни съединения от типа комбинации и вариации без повторение;

-най-високи резултати са постигнати при съставяне на комбинаторни съединения без повторение пермутации;

-учениците нямат умения да решават комбинаторни задачи и такива с елементи от теория на вероятностите;

- от задължителния обем от знания и умения учениците от 4. клас успешно използват знанията за числата и десетичната бройна позиционна система;

-резултатите от анкетата показват, че учащите изразяват готовност за работа с посочените видове задачи и отбелязват, че са им интересни и най-лесни са тях са комбинаторните задачи за съставяне на съединения с повторение и съединения без повторение пермутации;

- данните показват, че е възможна допълнителна методическа работа за запознаване на учащите с особеностите на работа с някои задачи от комбинаториката и теория на вероятностите.

- една от характерните особености на когнитивната дейност на учениците при овладяване на математическите знания е образуването на абстракции въз основа на други абстракции. Тази особеност на мисленето е характерна и при решаването на задачи от комбинаториката и теория на вероятностите.

Цялостната работа по темата ориентира и подпомага учителите при включването и работата с посочените видове задачи в обучението по математика в 1-4. клас.

11. Резюме на статията „DEVELOPMENT OF SPECIFIC MATHEMATICAL COMPETENCES FOR PLANE FIGURES IN THE EDUCATION IN MATHEMATICS FOR GRADES 1 – 4“

Промените в Република България, свързани с обучението по математика в началния етап на основната образователна степен стартират от 2015 г. За обучението по математика в 1-4. клас са обнуродвани следните нормативни документи: Изисквания за учебното съдържание по математика (2015г.) и учебни програми по математика 1-4. клас (2015-2017г.).

В учебните програми съдържанието, което се изучава в часовете по математика е разпределено по теми, а очакваните резултати – знания, умения и отношения са обособени в четири области на компетентност: „Числа“, „Геометрични фигури и тела“, „Измерване“ и „Моделиране“.

Един от основните подходи в учебно-възпитателния процес по математика в началния етап на основната образователна степен освен теоретико-множествения, хуманно-личностния и изследователския подход е компетентностния подход.

В статията са систематизирани и изведени основни теоретични постановки за: компетенциите; специфичните предметни математически компетенции и са очертани възможностите за тяхното формиране и развитие в и чрез обучението по математика в началния етап на основната образователна степен.

Въз основа на разделянето на съдържанието на образованието, изграждането на йерархия на компетенциите и подреждането им на три нива: „ключови компетенции“; „общопредметни компетенции; „предметни компетенции“, последните за целите на изследването се определят още като специфични. За началния етап на основната образователна степен ключовите образователни компетенции се конкретизират на нивото на образователните области и учебни предмети, изучавани в 1– 4. клас, чрез специфичните компетенции.

В обучението по математика в началния етап на основната образователна степен от област на компетентност „Геометрични фигури и тела“ се изграждат и развиват знания, умения и компетенции на учениците за следните понятия: отсечка, права линия, крива линия, лъч, ъгъл, видове ъгли, триъгълник, правоъгълник, квадрат, видове триъгълници според страните и ъглите, квадрат, правоъгълник, кръг, окръжност и техните елементи. Тъй като целта на изследователската работа е да се изградят специфичните математически компетенции, това наложи тяхната систематизация въз основа на нормативни документи.

Направен обстоен анализ на: изискванията за учебното съдържание по математика за начален етап на основната образователна степен и учебните програми по математика за 1. – 4. клас. На базата на него са изведени: специфичните математически компетенции от област на компетентност „Геометрични фигури и тела“ и техни специфични връзки. Представени са част от изработените в процеса на изследователската работа връзки между: специфичните математически компетенции от различните области на математическата компетентност: вътрешнопредметните връзки между областите на компетентност „Числа“, „Равнинни фигури“, „Измерване“ и „Моделиране“, основани върху принципа на **интегративност**- аритметичните знания, умения и навици се изучават съвместно с тези от областта на геометрията и алгебрата, като водещи са аритметичните; специфичните математически компетенции и основните понятия от област на компетентност „Геометрични фигури и тела“ на учебното съдържание по математика в 1.- 4. клас. За всяка една обособена специфична математическа компетенция са отразени и връзките ѝ с изучаваните нови понятия в съответния клас от началния етап на основната образователна степен. В статията са дадени някои от тях.

В изградената методическа система на работа се прилагат два вида продуктивни стратегии: проблемно-продуктивна стратегия и продуктивна стратегия за работа по проект и тема в съчетание с традиционните стратегии, подходи, методи и похвати на обучение по математика.

Проведено е лонгитюдинално качествено и количествено изследване, свързано с изграждането на специфичните математически компетенции от област на компетентност „Геометрични фигури и тела“ в обучението по математика в 1– 4. клас на два класа със статистически равни нива на учебни постижения-единият експериментален, като при него се прилага методическата система на работа, а другият-контролен, в който се използва традиционната методика на работа по математика.

В статията са представени графично резултатите от емпиричното изследване, чрез които се установява, че се изграждат в пълнота и на по-високо равнище специфичните математически компетенции, свързани с област на компетентност „Геометрични фигури и тела“ у учениците от експерименталния клас.

12. Резюме на статията „FEATURES OF THE PERCEPTUAL-ACTING SCHEMES AND THE DEMONSTRATIVE IDEAS IN CYBERNETIC ASPECT“

Мисленето участва в умението. Самата семантика на термина означава някаква дейност да се извършва (нещо да се прави) с ум.

Обект на анализ са особености на мисленето, чрез които то се проявява в умението да се решават задачи.

В статията се разглеждат онези особености на сетивното познание, които характеризират проявата на мисленето в умението да се решават задачи.

Извеждат се следните важни теоретични постановки:

✓ ***Възприятията са основата на познавателната активност. Съществува симултантност на мисленето при решаване на задачи***

В дидактически план една от най-важните характеристики на възприятието е аперцепцията, т.е. възприятието зависи от самия субект и отражението на социокултурната среда. Колкото е по-богат опитът на човека, колкото повече са неговите знания, толкова е по-богато неговото възприятие.

Възприятието се направлява от предусещането, което има високо интегрален характер. Манипулирането с предусещанията е една от най-фундаменталните операции сред всички така наречени висши психически процеси.

✓ ***При решаване на математически задачи има разделно и едновременно функциониране на мозъка***

Образно действените схеми и нагледни идеи, идеята за параметризацията, установяването на правдоподобността на идеите за решаване могат да работят автономно и едновременно, като си взаимодействат и между тях има такива, които усилват останалите. Най-често взаимодействието е слабо. Това се дължи на доминантния характер на подсистемите, в които мисловният процес в голяма степен е придобил словесен израз. Често очерталата се идея за решаване на дадена задача пречи на възникването на други, т.е. ги асимилира. Когато в обучението се наложи да се използва дадена, решавана от нас

задача, и се стремим да си припомним някои решения, изведнъж изплува ново решение (без да е поставена за цел да търси такава).

✓ ***Особености на възприятийно-действените схеми и нагледните идеи в кибернетичен аспект***

Началните предвиждащи механизми са еволюционно заложили; чрез филтриране и селекция на ценната “информация” те се разширяват непрекъснато (нямат таван на усъвършенстване) на различни равнища; след като се изградят започват да действат подсъзнателно; вътрешното опериране със структури (присъщо само на човека) е толкова по-успешно, колкото по-сложни са ситуацията, които можем да си представим; способността да “интерполираме” се развива в ограничена област чрез проиграване на варианти (очертаващи важни признаци на процеса решаване на задачи) и обвързване на признаци на ситуацията с признаците на измененията; оперирането с обобщени признаци повишава скоростта на разпознаване.

Възприятийно-действените схеми и нагледните идеи в процеса на решаване на задачи се формират и използват като функция на селекция и развитие на мрежа от предвиждащи механизми, чрез които се наслагват вероятни черти на очакваното събитие и се реализира интерполацията, като принцип на работа на естествения човешки интелект.

Лесно се забелязва, че идеята за формиране на пълноценна система от предвиждащи механизми в много голяма степен съпада с разбирането ни за формирането на операционално-действената структура на уменията да се решават задачи, а именно – открояване на важни признаци на различни равнища по посока на цялостта.

Най-важните особености на възприятийно-действените схеми и нагледните идеи в кибернетичен аспект, които могат да се проявят в уменията да се решават задачи са:

- Нагледните идеи понякога се изразяват много трудно с думи;
- Нагледните идеи нямат таван на усъвършенстване в ограничена област;
- Нагледните идеи са трудно преносими, но имат висока трайност;
- Осъществява се процес на обвързване на методи и идеи за решаване на задачи с нагледни идеи, а от там и придобиване на усет.

Създаването на нагледни образи и оперирането с тях има съществена роля при съчетаването на геометричното въображение с логическото мислене (т.е. при отработването на уменията да се решават геометрични задачи) чрез нагледно представяне на задачата, виждане на решението и логическото му провеждане.

13. Резюме на статията „PRODUCTIVE STRATEGIES FOR DEVELOPMENT OF SPECIFIC MATHEMATICAL COMPETENCES FOR NUMBERS AND OPERATION WITH THEM IN THE PRIMARY SCHOOL“

През последните години училищната реформа в българското образование в началния етап на основната образователна степен е насочена към подобряване на качеството на образованието в съответствие с новата реалност.

На съвременния етап е необходима промяна на целевата ориентация на образователния процес от учебни знания, умения и др, към компетенциите, компетентностите – като способност на ученика от началното училище да действа ефективно в разнообразни ситуации, в това число и по математика.

Промените са свързани с: позицията на учителя в учебния процес по математика в 1– 4. клас – организация, избор на подходяща стратегии, технологии, подходи, методи и похвати на обучение в посока изграждане на специфичните математически компетенции от област на компетентност „Числа“.

Компетентностният подход придобива през последните десетилетия широка приложимост в страните от Европейския съюз, САЩ, Русия и др. Ориентиране в посока на компетенциите на образованието (competence – based education – CBE) се формира през 70-те години в Америка

По-обстойно в статията са разгледани трите етапа при въвеждането на CBE (competence – based education) подход (компетентностния подход) в образованието: „първият етап (1960 г. – 1970 г.); вторият етап (1970 г. – 1990 г.); третият етап започва след 1990 г.

В обучението по математика в 1– 4. клас от област на компетентност „Числа“ се изграждат и развиват знанията, уменията и компетенциите на учениците за следните понятия: четене, писане и сравняване на естествени числа, разпознаване на римските цифри, познаване на десетичната позиционна бройна система, събиране и изваждане на естествени числа, умножаване и деление с едноцифрено и с двуцифрено число, разпознаване като части от цяло половина (една втора), третина (една трета), четвъртина (една четвърт) и десетина (една десета), използване на връзките между компонентите на аритметичните действия за намиране на неизвестен компонент.

Въз основа на анализ на: изискванията за учебното съдържание по математика за начален етап на основната образователна степен и учебните програми по математика за 1. – 4. клас са изведени: специфичните математически компетенции от област на компетентност „Числа“ и техни връзки. В статията се представят част от изведените в процеса на експерименталната работа връзки между: специфичните математически компетенции от различните области на математическата компетентност „Числа“, „Равнинни фигури“, „Измерване“ и „Моделиране“ въз основа на принципа на **спираловидност**, характерен за обучението по математика в 1-4. клас - учебното съдържание се изучава по „концентри“, които са разположени в тримерно пространство, възходящо; специфичните математически компетенции и основните понятия от област на компетентност „Числа“ на учебното съдържание по математика в 1.- 4. клас.

За формиране на изведените специфични математически компетенции от област на компетентност „Числа“ освен традиционните целенасочено се прилагат и два вида продуктивни стратегии: проблемно-продуктивната стратегия и продуктивната стратегия за работа по проект и тема.

Проведено е изследване на изграждането на специфичните математически компетенции от област на компетентност „Числа“ в обучението по математика в 1– 4. клас на два класа със статистически равни нива на учебни постижения– единият експериментален, като при него се прилага методическата система на работа, а другият- контролен, в който се използва традиционната методика на работа по математика. В статията е отразен само анализът на резултатите, както и сравнителния анализ на същите в края на 4. клас. Данните са графично представени чрез две диаграми.

В статията са представени получените резултати от изследването, от които се установява, че у учениците от експерименталния клас се изграждат на по-високо равнище знанията, уменията и специфичните математически компетенции от област на компетентност „Числа“, спрямо тези на учениците от контролната паралелка.

В резултат на извеждането на специфичните математически компетенции от област на компетентност „Числа“ по класове на учебното съдържание се постига: яснота за старта на методическата работа на учителя по отношение на развитието на конкретната компетенция; определяне насоките, в които се налага специфична методическа дейност за изграждане на компетенциите и компетентностите на учениците; очертава се връзката и влиянието на изграждането на конкретна компетенция върху друга такава.

14. Резюме на статията „ПЕДАГОГИЧЕСКИ ПРАКТИКИ ПРИ ИЗГРАЖДАНЕТО НА МАТЕМАТИЧЕСКИ КОМПЕТЕНЦИИ У ДЕТЕТО В НАЧАЛНОТО УЧИЛИЩЕ“

В статията се извеждат някои от аргументите за осъвременяването, модернизацията и промяната в методическата работа на началния учител по математика:

-образователната система е реално отворена, едновременно с това гъвкава и пластична за промени динамична система, която се влияе неминуемо от постоянното и бързо развитие на обществото и развиването на научното познание;

- появата на „криза в образованието”, обусловена от явленията: експоненциално нарастване на информацията; информатизация на обществото ни; поява на функционална неграмотност; нравствен дефицит;

- промяната в методическата работа съдейства за: преодоляване на трудностите при отделянето на най-важните информационни цялости, които изграждат облика на учебното съдържание; наличието на информация към съзнанието на малкия ученик, която не се контролира; наличие на диалог с електронната техника, който е адаптиран за сметка на съществуващия класически диалог; липсата на способности, които да превърнат огромния обем от информация в практически умения и компетентности за използването ѝ; трудности ученикът да бъде активен участник в учебния процес, като използва различни познавателни действия, а не само пасивно да приема информация.

Чрез предложените педагогически практики в статията се създават проблемни ситуации при решаване на нестандартни задачи (такива, които не са често срещани в задължителното учебно съдържание по математика в началния етап на основната образователна степен).

Разгледани са различни методически варианти на работа, при които учениците проявяват когнитивна продуктивност при **определяне** на евристични начини за решаване на математическите задачи. Чрез тях се изграждат знания, умения, компетенции и компетентности за:

- първи клас от области на компетентност „Равнинни фигури“, „Числа“ и „Моделиране“;

- втори и трети клас от области на компетентност „Числа“ и „Моделиране“;
- четвърти клас от области на компетентност „Числа“, „Моделиране“, „Равнинни фигури и тела“ и „Измерване“.

Използването на предложените в статията педагогически практики в обучението по математика 1-4. клас подпомага: активната познавателна дейност на учащите се; създаването на условия за решаването на система от математически задачи в различни учебни условия и в изследователски план; стимулира се когнитивната продуктивност на учениците; съдейства се за изграждане на по-високо равнище на математическите знания, умения, компетенции и компетентности; осигуряването на условия аналитичната дейност на малките ученици да се развива в посока от нагледно-действиено и умствено към абстрактно-умствен анализ; от анализ на отделния предмет, явление към анализ на връзките между предметите и явленията от заобикалящата ги действителност; преодоляването неумението на някои ученици да използват усвоените вече знания и умения при изучаване на нов учебен материал, при изпълнение на нови видове учебни и практически задачи. При прилагането им се изхожда от разбирането, че при едно и също равнище на усвоените математически знания, по-ефективно се развива математическото мислене в резултат на тяхното използване в относително нови условия (т.е. при решаване на вариативни и творчески упражнения).

15. Резюме на статията „ВКЛЮЧВАНЕТО НА ЕЛЕМЕНТИ ОТ КОМБИНАТОРИКАТА В ИЗБИРАЕМИТЕ ЧАСОВЕ ПО РАЗШИРЕНА И ДОПЪЛНИТЕЛНА ПОДГОТОВКА ПО МАТЕМАТИКА В I – II КЛАС“

В учебния процес по математика в часовете за избираема и разширена подготовка 1. – 2. клас учителят може да създаде педагогически условия, чрез които учениците да са поставени в активна познавателна позиция и успешно да решават задачи, които са от различен вид от тези, по които работят в часовете за задължителна подготовка. Търсенето на решения в тази посока трябва да бъде едновременно и съгласувано на три равнища: съдържателно, дидактическо и методическо. Последното равнище се разглежда по-обстойно в статията.

В статията са изведени теоретични постановки, свързани с комбинаториката като дял от математиката и понятията: комбинаторно съединение; съединения с повторение и съединения без повторение от типа пермутации.

Изведени са някои специфики при използването на изградената методическа система на работа за решаване на комбинаторни задачи при съставяне на съединения от типа пермутации с два и три елемента.

В методическата система се използват: алгоритми за съставяне на съединения без повторение пермутации с 2 и 3 елемента цифри; алгоритъм за съставяне на съединения без повторение пермутации на два елемента цифри, когато едната цифра е 0; алгоритъм за съставяне на пермутации с 2 и 3 елемента, различни от цифри, поради което същите са подробно описани в статията. Представени са нейните специфики на приложение.

Въз основа на обособените етапи от Д. Пойа се приема, че процесът на решаване на комбинаторни задачи за съставяне на съединения без повторение от типа пермутации е изграден върху изведените от изследователя четири етапи.

Работата с комбинаторни задачи започва още при т. нар. предчислов период, като елементите в съединенията са различни от цифри. При изучаването на числата до 10 в първи клас броят на елементите в комбинаторните съединения е два или три.

След изучаване на числата до 20 при усвояване на действията събиране и изваждане с тях се включват и комбинаторни задачи за съставяне на пермутации, чиито елементи са цифри.

Като елементи в комбинаторните съединения могат да се използват и изучените в часовете по български език и литература букви и някои думи.

Във втори клас работата с комбинаторни задачи продължава със съставяне на съединения без повторение от типа пермутации с три елемента, които могат да са цифри или различни от цифри.

Чрез този вид задачи се изграждат знания, умения и компетентности от област на компетентност „Числа“. Освен записването на комбинаторните съединения в задачите се изисква да: се подредят или сравнят съставените числа във възходящ или низходящ ред; представят образуваните двуцифрени числа като сбор от изучените редни единици – десетици и единици.

При комбинаторните задачи за съставяне на съединения без повторение пермутации с елементи цифри за подпомагане на решението е дадена таблица, в която учащите записват съставените числа.

Един от най-често използваните методи за решаване на този вид задачи е моделирането, като учителят използва граф-дърво при съставянето на комбинаторните съединения.

По преценка на учителя е възможна екипна работа или работа в групи на учениците.

В края на статията са представени графично получените резултати от - проведената изследователска работа, които показват, че този род знания и умения за съставяне на пермутации без повторение с два и три елемента са на равнището на първокласниците и второкласниците и те са в състояние да ги усвоят и успешно да ги приложат.

За съвременното развиващо обучение много важен показател е умението на учениците да използват вече придобитите знания и умения за решаване на нови задачи. Именно това може да бъде реализирано чрез задачи от комбинаториката, но като се използват знанията на учениците за числата, записването им в десетична бройна позиционна система и др. Това би съдействало за формирането на такива качества на детското мислене като широта, гъвкавост и услужливост.

16. Резюме на статията „STRATEGIES FOR SOLVING MATHEMATICAL TASKS FROM THE AREA OF COMBINATORICS IN THE EDUCATION IN MATHEMATICS DURING THE CLASSES FOR EXTENDED AND ADDITIONAL TRAINING FOR GRADES 1.-4.“

Със задачи, получили името комбинаторни, хората са се сблъскали още в дълбока древност.

Въз основа на направения анализ и изведените теоретични постановки в статията се разглеждат стратегиите и полидидактическата технология, които се прилагат в обучението по математика при решаване на задачи от комбинаториката в часовете за разширена и допълнителна подготовка (избираема подготовка). Технологията е частнометодическа-математическа, развиваща, информационна (овладяват се знания, умения и компетенции) и евристична (развиват се творческите възможности на учениците), обучаваща, активизираща дейността на малките ученици и според преобладаващия метод на обучение е проблемна, творческа и понятия от комбинаториката.

В учебните програми по математика за 1. – 4. клас, одобрени от Министерството на образованието и науката в Република България има очертани четири области на компетентност: „Числа“, „Измерване“, „Геометрични фигури и тела“ и „Моделиране“.

Знанията и уменията, които се формират у учениците при решаване на задачи от комбинаториката са свързани с област на компетентност „Числа“ и „Геометрични фигури и тела“.

По-обстойно в статията е разгледана методическата система на работа със задачи с елементи от комбинаториката, свързани с конструиране с геометрични фигури (т. нар. геометрични пъзели) – квадрат, разделен на 4 части, китайската игра „Танграм“ и „Колумбовото яйце“. В нея се съчетават стратегията за съвместно учене и сътрудничество (стратегия за работа по проект, тема), проблемно-продуктивната (директна, ситуационна) и репродуктивна стратегия.

Представени са подробни методически варианти на работа с предложените задачи в 1-4. клас, което улеснява учителя при използването им в урочната работа. При тях игровите и занимателни елементи създават интерес, мотивират малките ученици за активна работа в часовете по математика.

Елементите от комбинаториката в тези задачи откриваме в следните аспекти: съставят се съединения без повторение от типа пермутации, защото всички части от квадрата или геометричните пъзели участват в тях. Тези части могат да се приемат за елементи на съединенията. Образуват се някои от възможните съединения без повторение пермутации.

Ако при решаването им моделирането е по образец, частите се нареждат в указаната последователност и ако има предложени фигури и по номерата на отделните части. Първоначално образците на фигурите са с разчленен силует. Тъй като частите на квадрата, „Танграма“ и „Колумбовото яйце“ са оцветени, при нареждането им това може да се използва за подпомагане на конструирането на новите фигури. Като вариант на творческа работа е учащите свободно да моделират по свой собствен замисъл. Конфигурациите от геометрични фигури, които учениците трябва да образуват и образците, които използват са усложняват във всеки следващ клас.

Системното прилагане на методическата система на работа в обучението по математика при решаване на задачи с елементи от комбинаториката в часовете за избираема подготовка в 1. – 4. клас съдейства както за усвояването на знания, формиране на умения от област на компетентност „Числа“ и „Равнинни фигури и тела“, така и за изграждането на цялостната математическа компетентност на учениците 1-4. клас, за развитието на: мисленето и уменията им да намират нестандартни решения на математически задачи.

17. Резюме на статията „МАТЕМАТИЧЕСКИТЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ОБУЧЕНИЕТО I – IV КЛАС“

В статията се извеждат основни теоретични постановки, свързани с компетенциите в обучението и се очертават някои от същностните характеристики на математическите компетенции.

Разглеждат се различни класификации на компетенциите, като по-обстойно е разгледана тази, според която базисните компетенции се разделят на:

- лингвистична компетенция;
- учебно-познавателна компетенция;
- информационна компетенция;
- социо-културна компетенция;
- здравно-екологична компетенция.

В статията е направена корелация между математическите компетенции и посочените по-горе пет базисни компетенции.

Учебно-познавателните компетенции се формират чрез овладяване на приоритетно математическо учебно съдържание: ученикът чете и пише естествените числа и познава десетичната позиционна бройна система; сравнява и нарежда естествените числа; умее да събира и изважда естествените числа и др.

Информационната компетенция се формира чрез обучението по математика, като се създават условия учениците да събират, организират и оценяват информация и да изграждат валидни мнения въз основа на резултатите.

Въз основа на анализа на ролята и мястото на компетенциите в обучението се посочват седем техни функции.

В статията са изведени последователност от десет стъпки за изграждането на компетенциите при подготовката за учебния час по математика 1-4. клас и неговото провеждане:

1. Анализ на компетенциите и избор на компетенция, която ще бъде приоритетна в конкретния урок.
2. Анализ на ДОИ и извеждане на очакваните резултати,

3. Систематизиране на очакваните резултати по равнища на Блум и открояване на „белите петна“, т.е. незасегнатите равнища,
4. Изграждане на концептуална мрежа (мрежа на понятията) за усвояване в учебния час.
5. Анализ на понятията и разграничаване на вече усвоените понятия (маркиране с +) от неусвоените, новите понятия.
6. Разработване на педагогическите ситуации за постигане на очакваните резултати с акцент върху дейността на ученика. Приоритет се дава на решаването на система от познавателни задачи в различна учебна среда и в изследователски план.
7. Разработване на задачи за установяване равнището на постижения на учениците, т.е. равнището на сформированост на компетенцията.
8. Провеждане на урока.
9. Провеждане на контролните работи.
10. Анализ на резултатите, определяне на равнището на постижения, открояване на пропуските и грешките и разработване на стратегия за постигане на високо равнище на компетенция.

Компетенциите са свързани и взаимно си влияят. Формирането на която и да е базисни компетенции улеснява формирането на останалите.

Компетентностният подход предполага не усвояването от ученика на отделени едно от друго знания и умения, а овладяването им в комплекс. Компетенциите не се свеждат само до знания или умения. Компетенцията се явява сфера на отношения, съществуващи между знанието и действието в практиката.

18. Резюме на статията „МЯСТОТО НА КОМБИНАТОРНИТЕ ЗАДАЧИ И ЗАДАЧИ ОТ ТЕОРИЯ НА ВЕРОЯТНОСТИТЕ В УЧЕБНАТА ДОКУМЕНТАЦИЯ И ПРИДРУЖАВАЩИТЕ ГИ ПОСОБИЯ И УМЕНИЯТА НА ЧЕТВЪРТОКЛАСНИЦИТЕ ДА ГИ РЕШАВАТ“

Задачите от комбинаториката и теория на вероятностите са слабо засегнати в обучението по математика в началния етап на основната образователна степен. Но те биха могли да имат по-голямо отражение и място в учебния процес по математика.

Целта е да се изследва отражението на елементите от комбинаториката и теория на вероятностите в учебната документация, различните пособия, сборници, подходящи

за учениците от 4. клас и установи доколко учениците умеят да решават задачи от тези видове.

В статията подробно са разгледани и анализирани вариантите на използваните в 4. клас учебници и учебни тетрадки на три различни авторски колектива. Във всеки един от тях се установява епизодично присъствие на задачи от комбинаториката за съставяне и записване на някои съединения с повторение и съединения без повторение – пермутации, комбинации и вариации. Не се откриват задачи от теория на вероятностите от разглежданите видове.

Освен задължителната учебна документация има издадени редица сборници, списания и книги, които могат да се използват за допълнителна работа с учащите се. След анализ на някои от тях се установи, че има някои видове задачи от комбинаториката и теория на вероятностите.

В статията е даден тест, с който се изследва равнището на учебните постижения на учениците при работа с комбинаторни задачи и задачи от теория на вероятностите, съобразен с нивото на математическата им подготовка. Той е разработен в резултат от натрупания опит от изследваната литература и съдържа 11 задачи, които не присъстват в разглежданите пособия.

Подробно са описани резултатите, които са постигнали учащите при решаването на всяка една от задачите в теста.

От проведената изследователска работа се налагат следните изводи:

-В учебната документация и допълнителни учебни помагала са заложили частични предпоставки за усвояване на елементите от комбинаторика и теория на вероятностите в 4. клас. Но това не е достатъчно за осигуряване на една системност и последователност при решаването на задачите от тези две области на математиката.

-Чрез такива задачи се повишава интересът към науката математика и се стимулира творческото изследователско начало у всяко дете, разширява се математическия кръгзор и се развива комбинаторното мислене.

-Изследването оказва също положително влияние върху учениците при стимулирането им за търсене на различни начини за решаване или начини за записване на едно и също решение на дадена задача.

-Работата със задачи от този вид има и пропедевтична функция относно основни понятия от комбинаториката и теория на вероятностите, които ще се изучават по-късно в урочни, факултативни и свободноизбираеми занятия.

ABSTRACTS OF THE WORKS
AFTER DEFENDING A DOCTORAL DISSERTATION

Ph.D. Maria Petrova Temnikova,

presented at the competition for holding an academic position “Associate Professor” under the Methodology of Education in Mathematics (first stage of the Grade 1-7 education), in the field of higher education 1. Pedagogical sciences, professional area 1.2. Pedagogy, proclaimed by Trakia University, SG. 102 from 11 December 2018

4. An Abstract of the Habilitation Monograph

“MATHEMATICS TRAINING STRATEGIES IN GRADES I-IV”

In order for the training in mathematics at the initial stage of primary education to be developing, and in order to build the young pupil as an independent thinker and creative personality, it is necessary to overcome the difficulties created by the traditional explanatory and illustrative training whereby the teacher himself communicates and analyzes the facts, he formulates the definitions and the laws, and the students are passive, listen and accept his explanations, assimilate the new knowledge by memorizing, and the new algorithms of mathematical computation through imitating the teacher’s actions.

The monograph has been developed in accordance with the Requirements for learning outcomes in the subject of MATHEMATICS (State Gazette, issue 95 of 8 December 2015, Ordinance No 5 of 30 November 2015) and the new curricula in mathematics in Grades I - IV (2015-2017).

After analyzing the scientific, methodological researches and developments related to the topic under consideration in the habilitation work, the theoretical concepts are systematized and derived in relation to:

- Specific features of the concept of strategy, types of strategies, more comprehensively presenting some strategies of training in mathematics in Grades I - IV – reproductive (direct) algorithmic; problematic-productive (indirect) strategy and strategy for work on a project and topic;
- pedagogical technologies in the education in mathematics at the initial stage of primary education level – specific features and some classifications;
- the organizational education forms and the modern lesson in mathematics at the initial stage of primary education level, its structure, the types of math lessons, its improvement;

- methods of training in mathematics - specific features of the concept, types of methods, interactive methods and specific approaches and methods for solving problems in mathematics.

The characteristic of the mathematics curriculum, which is located according to the four areas of competency: “Numbers”, “Geometric figures and bodies”, “Measurement”, “Modelling” and presented in the curriculum of mathematics in Grades I-IV, this will help the methodical work with it.

A methodical system of work has been developed for simultaneous application of reproductive and productive strategies in the education in mathematics, the principles of their implementation have been identified. This will assist both episodic and systematic use in different lessons or in individual components of the mathematics lesson.

In connection with application of the methodical system of work with the aforementioned strategies, a series of tasks are drawn up which are related to the separate sections of the learning content and are aimed at building knowledge, skills, competences and competencies in the learners.

Methodical options have been developed to work with the aforementioned strategies in the education in mathematics at the initial stage of the primary educational level. The following options are differentiated for the problem-productive strategy: the use of different sources of productive activity; different types of productive activities; the updating of the supporting knowledge; motivating the need to learn new knowledge; introduction to the topic of the lesson; familiarizing with new knowledge, knowledge broadening and skills formation; summarizing and systematizing the knowledge; solving text tasks; differentiated work with additional mathematics tasks.

In order to develop students' own thinking and creativity, principally new types of tasks also need to be put in place, which require the application of acquired knowledge, skills and competencies in a variety of and more complex conditions than those where this knowledge has been learned. In carrying out these works, it is not possible to use only reproductive (reproducing, performing) activity (work by model) and the reproductive (direct) learning strategy and, where necessary, create the conditions for independent search for ways, consideration of various possible options for solving the problem, selecting the most appropriate of them, etc. These independent works, which have been given a conditional name creative, relate to the productive activity of the students and are used in the problem-productive

training strategy. They reply to one of the most important tasks of the modern school – the forming of a creative personality who can independently apply and acquire knowledge.

The final chapter of the monograph represents the results of the diagnostics made of the knowledge, skills, competences and competencies of the students, related to the study of compulsory learning content from such areas of competency as: “Numbers”, “Geometric figures and bodies”, “Measurement” and “Modeling” in solving problematic tasks and situations in mathematics classes in Grade IV. They are processed with numerical statistical methods, analysed, represented graphically by charts and show that the fourth graders have built the skills to work with them.

The change in the education system is possible because it is an open, dynamic, flexible and plastic system to change. This is a serious prerequisite in favor of the implementation of new strategies, technologies, approaches, methods and techniques that can be used in mathematics education in Grades I-IV for mastering knowledge, forming skills and building competences and competencies in the students.

Thanks to the combination of reproductive and productive strategies in the educational process of mathematics at the initial stage of the primary educational level, such an environment of work is created, through which students are in an active cognitive position, encouraged to explore, looking for different ways to solve tasks and calculate.

5. *An Abstract of the Monograph* “TASKS FROM COMBINATORICS AND PROBABILITY THEORY IN THE EDUCATION IN MATHEMATICS FOR GRADES I-IV”.

For today’s developing training in mathematics, a very important indicator is the ability of pupils to use the knowledge and skills they already have to solve new problems. This can be accomplished through combinatorics and probability theory tasks, but using the pupils’ knowledge of the numbers, recording them in a decimal number system, geometric figures, and so on.

The monograph deals with the historical information related to: the emergence and development of combinatorics and probability theory as parts of mathematics and theoretical concepts relating to unrepeatable compound numbers - permutations, combinations and variations; some compound numbers with repetition without specifying their type; probabilities and events;

event operations; classical and statistical definition of probability; random value and distribution functions.

The deduced formulas for determining the number of different types of compound numbers are not used by pupils in Grades I-IV in solving combinatorics problems of the specified types.

The application of combinatorics in various fields of science is briefly examined. In its development, **combinatorics** and **combinations** notion find application and reflection in the binomial coefficients from which the Pascal triangle is built. Binomial coefficients presented as combinations are not revealed to pupils in Grades I-IV, although some tasks are handled with the Pascal triangle.

In the context of the methodologies proposed in Chapter 6, a summary of the algorithms substance is outlined, some of their important properties and ways of describing them are given. The studied psychological and pedagogical specific features of the pupils from the initial stage of the primary education level are such that they create real prerequisites for the inclusion of more diverse mathematics, combinatorics and probability theory tasks.

Operating methods have been developed for the compilation of combinatorial compound numbers without repetition of the type of permutations, variations, combinations and for composing some compound numbers with repetition. They describe in detail the algorithms and methodical options are given for the formation of each type of a combinatory compound number.

In the seventh chapter of the monograph are considered the peculiarities of operating with certain problems with elements of probability theory.

The proposed methodologies will contribute to the enrichment of the methodological literature in these directions.

Theoretical concepts are systematized in relation to: the notion of a problem, classification of problems and the importance of problems in the mathematics training process in Grades I-IV. The built-up and proposed series of combinatorial problems and probability theory elements meet the general and methodical requirements and are a basic means for building skills to work with them. They are given by type, for each grade from the initial stage of the primary education level, and by using them it is possible to create a variety of a complex repetitive situation.

The creative work on problems with elements from combinatorics is a prerequisite for the systematic increase of the cognitive activity of the pupils. Teacher's options have been created: depending on the level of the pupils' cognitive abilities to make a selection of the proposed problems and not necessarily to use in the same grade as they are given, that other additional conditions might be included to them in relation to the compulsory curriculum.

In the last Chapter 9 of the Monograph are presented and analyzed the results of the incoming and outgoing diagnostics of the 4th grade pupils' knowledge and skills for solving combinatorial problems of compound numbers without repetition. They are processed by mathematical and statistical methods and represented graphically by diagrams.

The presence of combinatorics and probability theory elements in a system would help to promote the unified nature of education in mathematics from the first to the fourth grade, to expand and deepen the knowledge in mathematics, to increase the level of mathematical preparation of pupils at the initial stage of the primary education level. They can help build up the mathematical worldview of young pupils, develop their logical thinking, observability and attention, to form such qualities of child thinking as breadth, flexibility and helpfulness.

6. *An Abstract of the Article* “COGNITIVE STYLE OF LEARNING IN MASTERING THE GEOMETRIC LEARNING CONTENT IN MATHEMATICS IN GRADE II”.

Increasing the effectiveness of education in mathematics for Grades I - IV. in solving the geometric tasks is related to the style of learning of the students in mastering the abstract learning content, besides the choice of strategy, technology, approaches and methods of work by the teacher.

The purpose of the research work presented in the Article is to create a methodical system of work in which conditions should be available for the use of different types of cognitive learning styles, the pupils should develop their skills for solving geometric problems in Mathematics training in Grade II.

As a result of the analysis and systematization of different theoretical concepts of foreign and Bulgarian researchers, the article presents theoretical concepts related to the cognitive style of learning, distinguishing between the two concepts of “cognitive style” and “style of learning”.

Colb's procedural model is considered. According to the cycle proposed by him, there are four types of pupils - concrete-experimental type, reflexive-observing type, abstract-conceptual type and active-experimental type. Colb developed a theory of learning style in two dimensions: perception and processing of information. These dimensions describe four learning styles: divergent style; convergent style; assimilative style and accommodative style.

According to some authors, pupils are the ones who need to adapt their style of learning to the style of teaching. This approach has been criticized for having a negative impact on the interest of some pupils in the teaching material and will reduce the possibility of understanding and applying what they have learned. Other researchers believe that good teaching must be conformable to the cognitive styles and learning preferences of pupils.

The created methodical system of work has been applied in mathematics classes for compulsory preparation in Grade II at the initial stage of the primary educational level. It includes a series of geometric tasks, with some of their specific features.

The article displays some specificities of methodical options of operating with them to form each of the four styles of learning (by Colb) to students in and through the education in mathematics.

The results of the outgoing diagnostics on the derived criteria and indicators of the research work are presented graphically.

If the teacher in his methodical work takes into account the cognitive styles of learning, it will facilitate the understanding and memorizing of the information by the students, it will help to develop in them the skills needed to solve the mathematical tasks at each level of complexity.

4. An Abstract of the Article “ELECTRONIC TEXTBOOKS IN THE EDUCATION IN MATHEMATICS FOR GRADE III”

In recent years the modernization of the Bulgarian contemporary mathematics primary education is in the direction of the strategies, technologies, approaches, methods, techniques and aids of learning used. The application of the latest information technologies in the education process in mathematics is determined by the nature of mathematical knowledge (algorithmic, precise mathematical language, unambiguous definition) that enables them to be interpreted with different means of information technology.

The aim of the research presented in the article is to explore some features, characteristics, possibilities, field of application and the effectiveness of electronic textbooks used by teachers in mastering the compulsory mathematics content in Grade III.

The article systematize some theoretical concepts related to the essence of the electronic textbooks. It describes the differences in skills that are built in the students in reading and

working with electronic texts and printed books. Some concepts related to the understanding of the differences of today's children are considered, about the different characteristics and skills they possess and on this basis the extent to which communication with technology helps the learning process.

The article gives the expected results from the areas of competency –“Numbers”, “Geometric figures and bodies”, “Measurement” and “Modelling” at the end of Grade III, State-regulated educational requirements (standards) and the curriculum in mathematics for Grade III.

Some of the versions of electronic textbooks approved by the Ministry of Education and Science, which are used in different sections of the compulsory mathematics curriculum in Grade III, are presented in: introduction of new knowledge; its assimilation and skills formation; building mathematical competencies from every area of competency.

The methods used in the research include experiment, monitoring, content analysis, questionnaires and mathematical and statistical methods for data processing.

The article describes the experimental work carried out in the period from 2014 to 2018 year. The monitoring of the use of the e-textbooks by the primary teachers in conducting the current and State practice in mathematics in primary schools in the town of Stara Zagora was carried out. Questionnaires were conducted with all primary school teachers who work in mathematics classes with electronic textbooks variants. Empirical data are analysed and statistically processed. Conclusions have been drawn from the research work carried out in relation to the effectiveness, methods, positive and negative aspects of the variants of e-textbooks used. Based on the obtained results, some trends and specificities are formed, typical for the use of electronic resources in mathematics classes in Grade III, at the initial stage of the primary educational level in the Bulgarian School.

At the modern stage of education in the Republic of Bulgaria the introduction of new electronic versions of textbooks in mathematics in Grade III and IV is forthcoming. The results of the study presented in the report would help to overcome some negative aspects of their use in the educational process, so as to create such models of digital textbooks to improve the quality of training in mathematics towards increasing the interest and the level of students' achievements in primary school.

5. An Abstract of the Article “CREATIVE WORK WITH TEXTUAL TASKS IN THE EDUCATION IN MATHEMATICS FOR GRADES 1 – 4”

Creative work with the text tasks in the mathematics education at the initial stage of the primary educational level is an important condition for: improvement of the educational process; creating opportunities for developing learning and building knowledge, skills, competences and competencies of students in the area of the “Modelling” competency.

The paper presents a research work whose purpose is to outline the directions for creative work with textual tasks and to develop methodical variants for practical work, applicable in the education in mathematics for Grades I - IV.

There are theoretical concepts related to: the textual tasks; the stages in their solving in the education in mathematics for Grades I – IV.

The article considers the following guidelines for improving their work and trends for creative work, as follows:

- in a given textual task to fill in the necessary numerical data;
- to ask a question to a given task text so that a textual task is obtained;
- to finish the text of the textual task to a given beginning of a condition;
- with a textual task to replace some words in the text so that another textual task is obtained;
- rephrasing a textual task so as to preserve its inner mathematical essence.

The guidelines for gradual complication of creative work are outlined: from operating with simple textual tasks to work with complicated composite textual tasks; from working on tasks with a simpler structure to tasks with more complex structure and content; from operating over a text to which to ask a question and getting a task to work over a text to ask two or more questions to get one or two or more tasks; from frontal work with the whole class to switch to a team, group and independent work of the students. There are presented methodical options for operating with them, which help organize a creative work in math classes in Grades I – IV. During experimental operation the following methods were used: experiment, observation, test, content analysis, mathematical and statistical methods of data processing.

The article presents graphically the results of the tests for incoming diagnostics and after the application of the methodical system of operation - for outgoing diagnostics. Incoming, current and outgoing monitoring of the students’ work has been done, and mathematical and statistical processing of the obtained results has been done.

The conclusions are as follows: thanks to the applied methodical system of work in solving textual tasks, conditions for a creative work with them are created; raising the level of knowledge, skills and competencies of students in the area of “Modelling” competency; the process of solving textual problems has been improved.

6. An Abstract of the Article “PROBLEM-PRODUCTIVE STRATEGY IN THE TRAINING OF STUDENTS IN SOLVING TEXTUAL TASKS IN MATHEMATICS IN GRADES I – IV”

Modernization of the Bulgarian education system necessitates changes in the education in mathematics for Grades I - IV. Driven by dynamic social change, it involves a rethinking of pedagogical reality in the most important aspects – goal setting, learning content and educational process.

The aim of the research is to apply the problem-productive strategy in the education in mathematics for Grades I – IV and the methods included in it, techniques to help acquire knowledge, to form skills, to build mathematical competency for solving textual problems.

The article presents two approaches that can be distinguished provisionally in terms of the teaching of mathematical knowledge. The first one has a reproductive nature, the knowledge is proposed ready and the pupil remembers and reproduces them. The latter seeks to overcome the reproduction of learning and activates the student’s thought process, his/her creativity, activity and independence.

As a result of the research carried out and the theoretical analysis of researches by foreign and Bulgarian authors, some concepts related to educational strategies and productive training methods have been considered. Choosing an appropriate mathematics education strategy at the initial stage of the primary education would help build students’ mathematical competencies related to the solving of textual tasks.

The problem of models and modelling in educational work is up-to-date because in mathematics education students are always operating with models but at different levels and with different functions. Since the use of models and modelling helps involve students in a productive activity when solving textual problems, the article considers: object-shaped, schematic and mathematical models. Various methodical options for operating with them in the mathematics classes in Grades I, II, III and IV have been proposed.

When models are used in solving textual problems, it is always necessary to look for an optimal option that is consistent with the implementation of unity between concrete-shaped and abstract logical in the cognitive activity of the students.

The article presents the results of the conducted empirical study on the derived criteria and indicators towards them. The incoming and outgoing diagnostic data obtained are processed by mathematical and statistical methods for processing the results and given graphically.

Through the application of the problem-productive strategy in the mathematics education for Grades I - IV it helps for:

- raising the level of knowledge, skills and competencies for selecting and operating with a mathematical model, creating a mathematical model and referencing a set piece of information to ready-made auxiliary models related to specific textual tasks;

- successful acquisition of knowledge, skills formation, building mathematical competency for solving textual problems from various areas of competency; development of children's thinking; forming of independence, criticism, insistence in them, placing them in an active cognitive position in the academic work in mathematics.

7. *An Abstract of the Article* “REGARDING TRANSFERABILITY OF THE SKILLS AND THE COMPETENCY AND THEIR DEVELOPMENT IN THE COURSE OF EDUCATION IN MATHEMATICS IN THE PRIMARY SCHOOL”

The transition to a post-industrial and informational society globally is characterized by globalization of the economy and capital, high workforce mobility and requires new skills and competencies in the personal, social and professional sphere. These processes have a particularly strong impact on the education sphere. For the first time, it is assigned a world mission: giving priority to knowledge as wealth, value and resource of man. It can be said that the world tendencies related to the content and organization of the training are: orientation towards understanding and giving significance to knowledge; limiting the role of reproductive knowledge; stimulating creativity of students.

The aim of the study is to investigate the impact of the combinational productive and reproductive strategies, their corresponding approaches, methods and techniques of the operation over building of cognitive transversal competency for the information processing and transferability of the skills in mathematics education in Grades I-IV.

On the basis of the research and analysis of examinations by foreign and Bulgarian authors, the article summarizes and generates basic theoretical concepts related to:

- competency-based approach;
- competences, competencies, transversal competencies and transferable skills.

The opinion is spread on four main groups of transversal competencies, defined by Bernard Ray: autonomy and responsibility, competency of communication, organizational and methodical competency, cognitive competency for information processing.

The article considers the building of transversal competencies in and through the education in mathematics, which is first addressed in the context of the methodology of mathematics training in Grades I – IV.

The above transversal (transferable) competencies have a meaning of universally valid. When examining the skills and ability to solve tasks as an element of transversal competencies, emphasis should be put on their similarity to (competency - intention) as an approach and style in solving tasks.

Transferability involves an active work of thought and above all generalizing. The latter, in turn, requires the updating of the available knowledge, skills, habits, relationships in order to orientate in a new task /analysis, abstraction/, creation of conditions for qualifying a given object and bringing it under a concept, connecting the new task with similar ones and generalizing them, which is the basis of an “actual transferability”. The transfer of experience depends on such personal qualities of the subject as the scope of classification, the ability to a broad “associative play” and flexibility of thinking. This description shows that full transfer is accomplished in solving tasks that create a complex repetitive situation.

The article presents graphically the results of the empirical study on the criteria and indicators derived for building up the cognitive transversal competency for processing the information.

In building up the mathematical competencies in such a complex and lengthy process, it is essential to focus efforts on the forming of universal, transversal competencies and transferable skills that will help to avoid the fragmentation of knowledge, to build specific competencies not only on the individual subject, but on all the subjects studied.

8. An Abstract of the Article „MANIFESTATION OF DIVERGENCE AS A SPECIFIC FEATURE OF THINKING“

The issue of intellect and its development is a topical issue of modern pedagogical science. The view of education from such a close-up outlines its socio-cultural and psychological-pedagogical dimensions.

The article has systematized and outlined theoretical concepts and some practical aspects about the divergence based on the specific features of evolving education through a process of solving tasks.

The Divergence views are developed in the following directions:

✓ Divergence as the main category in the cube model of intellect by Guilford;

Regarding operations involving mental processes: knowledge, memory, divergent thinking, convergent thinking and evaluation, many researchers have shown as a major achievement of this theory - the differentiation of thinking in a divergent and convergent way. Divergent thinking is a person's ability to create multiple solutions based on unique data is considered as a token of creativity. It is the connection thinking that is an unconventional solution, defines Divergence as the main creative component.

✓ Divergence in the structure of understanding;

There is a connection between intelligence and problem solving. In solving problems there are four types of operations: setting a specific goal, understanding, finding a solution (including detection of methods) and self-criticism. Understanding in the learning tasks involves mental actions, including: Penetration, verbalisation, an explanation of a phenomenon from different perspectives, analysis and synthesis, comparison, generalization, abstraction that lead not only to clarification but also to creative solution of the learning task.

The following trends on understanding are tracked in the article: from partial to complex and systematic analysis; from deep and analytic to a complete synthesis; from visual to mental comparison; from isolating abstraction/separate concept/to dismembering abstraction /thoughtful separation of the essential from the unessential/; from visually-acting /in general notions/ to figurative-structure /in visual images and to structure-shaped /in scientific concepts, rules and laws/; from partial /within the boundaries of the known/ to complete concretization /outside of the known limits/; detecting the strengths and weaknesses of the phenomena, highlighting the leading parameters of a system in a synergistic aspect.

✓ Divergence and evaluation when solving problems;

Effective solution requires the deployment of the evaluation as a cognitive process, as well as automation and instantaneous choice of the “candidate” idea to solve. The solving of a task can be carried out in different ways at the global level by means of arithmetic, algebra, geometry, etc.

In practical terms it is necessary to efficiently operate with hypotheses and multi-variant search for a solution in solving a certain task.

The article highlights the following links between the notion of “forecasting” and the notion of “divergent thinking”:

- The control and evaluation actions are implemented at the earlier stages of the “task-solving” activity;

- Management of the “solving” process requires the verbalisation of certain techniques through which the forecasting and control operations are carried out.

The article presents some tasks from the series of tasks included in the established methodological system of work, which assists in the development of the divergent thinking of the students in solving them.

Research results in a theoretical, methodological and practical plan are focused on integration with the intellectual development of the students.

The article presents graphically the results of the theoretical and experimental work, which show that through the process of solving tasks the divergence intervenes as a conceptual basis for skills formation and is a prerequisite for providing the learner’s “Me-inclusive”.

9. An Abstract of the Article „ANTICIPATION IN THE STRUCTURE OF THE SOLVING PROBLEMS SKILLS“

The countless nature and diversity of the objectives and situations defining the specificity of different skills, also predetermine the difficulty to find universal conditions, regularities and approaches for their formation.

After a review, analysis and systematization of the views on the development of skills by stages for solving tasks, the following five stages are distinguished for their formation:

- the first stage – the “beginner” realizes the goal;

- the second stage, the “advanced beginner” discovers or is indicated for significant components of the goal. The rules are followed by him in most of the implementation;

- the third stage - the solving student of mathematical tasks is learned or is trained to make choices and take decisions;

- the fourth stage – “experience”. The learner sees what is needed to be done and needs to decide on the way of his or her performance. He already possesses a combination of techniques for variative impact;

- the fifth stage – “expertise”. The expert understands, acts and learns through the results spontaneously through powerful heuristic processes, without realizing that process.

A particular focus in the article is on the study of the manifestations of the anticipation (prediction), as the main attribute of the skill in the process of solving mathematical tasks and seeking mechanisms for its formation and development with a focus on integration with the intellectual development of students in the evolving the learning through the process of solving mathematical tasks.

The anticipation may be understood as a sign of any form of activity, such as predicting the ultimate purpose or sub-objectives of the alternatives and stages of the action, such as the prior understanding of the effects of the action or the effects of the activity with critical assessment of the past experience.

The article also displays the levels of anticipation: sub-sensory; sensomotor; perceptive; conceptually (through generalizations, abstractions, computational operations, accumulated experience) and verbal-thinking, which is considered to be the highest level.

The article presents the results of the research work and the monitoring of the process of searching for a solution brings out the peculiarities of its individual stages and reveals some possibilities for purposeful formation of the anticipatory abilities of the trainees:

Stage I. Understanding the task and constructing a common hypothesis.

Stage II. Developing the common hypothesis and forming a multitude of ideas to solve

Stage III. Obtaining a basic (specified) hypothesis

As a result of the experimental work carried out, it is understood that, assuming that the anticipation is functioning as a regulatory mechanism of comparison, for both phases (the construction of hypotheses and their resulting evaluation), it could be said that they are inherent at every stage of the searching. It can also be inferred from this that forecasting by constructing hypotheses is an essential part of self-regulation at each of the stages of searching.

Different types of heuristic procedures create the conditions for unfolding comparison of hypotheses with the results of operations, especially in the early stages of searching where information is insufficient.

It is known that the two main characteristics of heuristics are “directing” towards the idea of solving and “shortening” the choice of different possible ideas. The directing towards the idea of solving is observed in the first and second stages (in the formulation of credible hypotheses).

Shortening of the searching is accomplished by compiling credible hypotheses by confirming them, by eliminating ideas from the multitude. These actions lead to two conclusions:

- No connection can be sought between the effectiveness of solution and the number of ideas in the multitude of alternatives;
- The idea of solving can be only one, but with a very high degree of credibility, and it can lead to an effective solution.

Through an established methodical system of work the students are placed at the center of an active cognitive process in which they construct their concepts and ideas for solving mathematical problems on the basis of their available knowledge and past experience.

As a result of its application in the classroom “Training in thinking by solving”, students achieve higher levels of internal target orientation, providing efficiency in the formation of anticipatory abilities, tending to transferability of skills into ages and activities.

10. An Abstract of the Article “SKILLS OF THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS TO SOLVE MATHEMATICAL TASKS FROM THE AREA OF COMBINATORICS AND THE PROBABILITY THEORY”

The education in mathematics in the primary school is an essential part of the educational process.

The prerequisites for carrying out the research work presented in the article are:

- The issue of the availability of tasks of the combinatorics with elements of probability theory in grades I-IV and methodological work with them is not enough developed both in our literature and popularizing foreign literature in Bulgaria.

- Often times in life tasks and problems of combinatorics and probability theory are solved. This implies their availability in some variant in the curricula at the initial stage of the primary educational level, which would help promote the unitary nature of mathematics education, to broaden and deepen knowledge in mathematics, increasing the level of mathematical preparation of the students in Grades I-IV.

- Solving the tasks of combinatorics and probability theory contributes to: building the mathematical view of the learners; to develop their logical thinking, observation and attention.

- In the course of mathematics training, some aids are used in addition to textbooks and exercise books, which have different amounts and different types of tasks from the combinatorics and probability theory.

The article summarizes theoretical concepts related to:

- combinatorics and probability theory as sections of mathematics;
- combinatorial compounds and certain types of combinatorial compounds: permutations, combinations and variations without repetition;
- probability of an event.

The target is indicated and the criteria and indicators of the research work are detailed. The constructed didactic tests are presented, which are used in the empirical study. At the end of the research work with the students, a survey was conducted to study their readiness to solve the tasks of combinatorics and probability theory.

Following the analysis of the results of the empirical study, it is established that:

- Pupils make the most mistakes of the tasks for the compilation of combinatorial compounds of the combinations and variations type without repetition;
- The highest results are achieved in the compilation of combinatorial compounds without repetition permutations;
- Students do not have the skills to solve combinatorial tasks and those with elements of probability theory;
- Of the mandatory volume of knowledge and skills, the fourth grade students successfully use their knowledge of numbers and decimal number positional system;
- The results of the survey show that the learners express readiness to work with the specified types of tasks and they show that they are interesting for them and the easiest ones are the combinatorial tasks for compiling compounds with repetition and compounds without repetition permutations;
- The data show that additional methodological work is possible to familiarize students with the particularities of operating with some tasks of combinatorics and probability theory.
- One of the characteristic features of cognitive activity of students in mastering mathematical knowledge is the formation of abstractions based on other abstractions. This feature of thinking is also characteristic in solving tasks from combinatorics and probability theory.

The entire work on this topic will guide and assist teachers to include and operate with these types of tasks in mathematics training in Grades I-IV.

11. An Abstract of the Article “DEVELOPMENT OF SPECIFIC MATHEMATICAL COMPETENCES FOR PLANE FIGURES IN THE EDUCATION IN MATHEMATICS FOR GRADES I – IV”

The changes in Republic of Bulgaria related to the mathematics education in the initial stage of the primary education started in 2015. For the mathematics training in Grades I-IV the following normative documents have been published: Requirements for mathematical content (2015) and mathematics curricula for Grades I-IV (2015-2017).

In the curriculum, the content that is taught in mathematics classes is divided into themes and the expected results - knowledge, skills and relationships are divided into four areas of competency: “Numbers”, “Geometric figures and bodies”, “Measurement”, and “Modelling”.

One of the main approaches in the mathematical education process at the initial stage of primary education, apart from the theoretical-multiple, humane-personality and research approach, is the competency-based education (CBE) approach.

The article has systematized and derived basic theoretical concepts on: competences; specific subject mathematical competences and outlined the possibilities for their formation and development in and through the training in mathematics at the initial stage of the primary educational level.

Based on the separation of educational content, the construction of a hierarchy of competences and their ranking at three levels: “Key competences”; “Competences in general subjects”; “Subject competences”, the latter ones for the purposes of the study are also defined as specific. For the initial stage of the primary educational level, key educational competences are specified at the level of the educational areas and subjects studied in Grades I – IV, through specific competences.

In the mathematics education at the initial stage of the educational level from the area of competency "Geometric figures and bodies" are built and develop the knowledge, skills and competences of the students for the following notions: A segment, a straight line, a curve line, a beam, an angle, types of angles, a triangle, a rectangle, a square, types of triangles according to the sides and angles, a square, a rectangle, a circle, a circumference, and their elements. Since the purpose of the research work is to build specific mathematical competences, this has necessitated their systematization on the basis of normative documents.

A thorough analysis has been done of: the requirements for the educational content of mathematics for the initial stage of the primary educational level and mathematics curriculum for Grades I - IV. Based on it there are derived: the specific mathematical competences from the area of competency “Geometric figures and bodies” and their specific connections. Some of the connections made in the process of the research between: the specific mathematical competences from the different areas of mathematical competency are presented: the

intersubject links between the areas of competency “Numbers”, “Plane figures”, “Measurement” and “Modelling” based on the principle of **integrativeness** - arithmetic knowledge, skills and habits are studied in conjunction with those in the area of geometry and algebra, as leading ones are arithmetic; specific mathematical competences and the basic notions from the area of competency “Geometric figures and bodies” of the mathematics educational content in Grades I-IV. For each distinct specific mathematical competence, its links to the new concepts studied in the relevant class from the initial stage of the primary educational level are also reflected.

Two types of productive strategies are applied in the built methodical system of work: a problematic-productive strategy and a productive strategy for work on a project and theme in combination with the traditional strategies, approaches, methods and techniques of training in mathematics.

Longitudinal qualitative and quantitative research was conducted, related to the construction of the specific mathematical competences from the area of competency “Geometric figures and bodies” in the education in mathematics in Grades I – IV of two classes with statistically equal levels of learning achievements - one experimental, with the methodical system of work applied, and the other - a control one in which the traditional methodology of work in mathematics is applied.

The article presents graphically the results of the empirical study, through which it is established that the specific mathematical competences related to the area of competency “Geometric figures and bodies” with students in the experimental grade are built at a higher level.

12. An Abstract of the Article “FEATURES OF THE PERCEPTUAL-ACTING SCHEMES AND THE DEMONSTRATIVE IDEAS IN CYBERNETIC ASPECT”

Thinking takes part in the skill. The very semantics of the term means some activity to be performed (something to be done) with mind.

The object of analysis is the specific features of thinking through which it manifests itself in the skill to solve tasks.

The article discusses those features of sensory cognition that characterize the manifestation of thinking in the ability to solve tasks.

The following important theoretical concepts are displayed:

Perception is the basis of cognitive activity. There is a simultaneous case of thinking in solving tasks.

In a didactic plan, one of the most important characteristics of perception is apperception, i.e. perception depends on the entity itself and the impact of the socio-cultural environment. The richer the man's experience, the more his knowledge, the richer his perception.

Perception is guided by the anticipation, which has a high integral character. Manipulation with predictions is one of the most fundamental operations among all the so-called higher psychic processes.

✓

When solving mathematical tasks, there is a separate and simultaneous functioning of the brain

Image-acting schemes and visual ideas, the idea of parameterization, establishing the credibility of the ideas for solving can operate autonomously and simultaneously, interact and among them there are those which reinforce the others. The interaction is usually weak. This is due to the dominant nature of the subsystems in which the thought process has largely acquired a verbal expression. Frequently the emerging idea of solving a task prevents the emergence of others, i.e. it assimilates them. Whenever in the education process we have to use a given task that we are solving, trying to recall some solutions, a new solution suddenly emerges (with no purpose of seeking such a solution).

✓ ***Features of the perceptual-acting schemes and the demonstrative ideas in cybernetic aspect***

The initial predictive mechanisms are evolutionary; by filtering and selecting the valuable "information" they are expanding continuously (no limit of perfection) at different levels; once built, they begin to act subconsciously; internal operation with structures (inherent only to man) is all the more successful, the more complex the situations we can imagine; the ability to "interpolate" develops in a limited area by playing variants (outlining important signs of the task-solving process) and linking signs of the situation with the signs of the changes; operating with generalized signs increases the speed of recognition.

The perceptual-acting schemes and the visual ideas in the process of problem solving are formed and used as a function of selection and development of a network of predictive mechanisms through which probable traits of the expected event overlap and interpolation is implemented as a principle of the operation of the natural human intellect.

It is easy to see that the idea of forming an entire system of predictive mechanisms coincides very much with our understanding of the formation of the operational-activity structure of the

ability to solve tasks, namely - highlighting important signs at different levels in the direction of integrity.

The most important features of the perceptual-acting schemes and illustrating ideas in a cybernetic aspect which can be manifested in the ability to solve tasks are:

- Illustrating ideas are sometimes very difficult to express in words;
- Illustrating ideas have no limit for improvement in a limited area;
- Illustrating ideas are difficult to transfer, but have a high durability;
- There is a process of binding methods and ideas for solving tasks with illustrating ideas, and thus the acquisition of sense.

The creation of illustrating images and the operation with them has a significant role in combining geometric imagination with logical thinking (i.e. when working the skill to solve geometric tasks) through the visual presentation of the task, seeing the solution and its logical conduct.

***13. An Abstract of the Article* “PRODUCTIVE STRATEGIES FOR DEVELOPMENT OF SPECIFIC MATHEMATICAL COMPETENCES FOR NUMBERS AND OPERATION WITH THEM IN THE PRIMARY SCHOOL”**

In recent years, school reform in Bulgarian education at the initial stage of the primary education level is aimed at improving the quality of education in line with the new reality.

At the modern stage, it is necessary to change the target orientation of the educational process from learning knowledge, skills, etc. to competences, competencies – as the ability of the primary school pupil to act effectively in a variety of situations, in mathematics including.

The changes are related to: The teacher’s position in the mathematics training process in grades I – IV – Organization, selection of appropriate strategies, technologies, approaches, methods and techniques of training in the direction of building the specific mathematical competences from the area of competency “Numbers”.

Competency-based education approach has gained wide applicability in the last decades in the countries of the European Union, USA, Russia and others. Orientation towards the competences of education (competency-based education – CBE) was formed in the 1970s in America.

More extensively, the article examines the three stages of the introduction of CBE (competency-based education) approach in the education: “The First Stage (1960 – 1970); The Second Stage (1970 – 1990); The Third Stage started after 1990.

In mathematics education in grades I – IV from the area of competency “Numbers”, knowledge, skills and competences of the students are constructed and developed for the following concepts: reading, writing and comparing natural numbers, recognizing Roman numerals, knowledge of decimal positional number system, addition and subtraction of natural numbers, multiplication and division by one-digit and two-digit numbers, recognition as parts of an entire half (one second), third (one third), quarter (one quarter) and ten (one tenth), use of the links between the components of the arithmetic actions to find an unknown component.

Based on an analysis of: the mathematics content requirements for the initial stage of the primary education and the mathematics curricula for grades I-IV are derived: the specific mathematical competences of the numerical area of competency “Numbers” and their relations. The article presents some of the connections derived in the process between: the specific mathematical competences of the various areas of mathematical competency “Numbers”, “Plane Figures”, “Measurement” and “Modelling”, based on the principle of **spiraling**, characteristic of the training in mathematics in grades I-IV - learning content is studied by “concentres”, which are located in 3D space, ascending; the specific mathematical competences and the basic notions from the area of competency “Numbers” of the content in mathematics in Grades I-IV.

In order to form the specific mathematical competences derived from the competency area “Numbers”, two types of productive strategies are implemented on purpose in addition to traditional ones: the problem-productive strategy and the productive strategy for project and topic work.

A study was conducted on the construction of specific mathematical competences from the “Numbers” competency area in the mathematics education in grades I-IV of two classes with statistically equal levels of learning achievements - one experimental one, using the methodical system of work, while the other is a control one, which uses the traditional methodology of work in mathematics. The article only reflects the analysis of the results as well as the comparative analysis of the same at the end of the 4th grade. The data are graphically represented by two diagrams.

The article presents the obtained results of the study, which revealed that the students in the experimental class build higher levels of knowledge, skills and specific mathematical competences from the “Numbers” competency area than those of the students in the control class.

As a result of the deduction of the specific mathematical competences from the “Numbers” competency area according to the curriculum of the classes, it is achieved: clarity about the start of the teacher’s methodical work regarding the development of the specific competence; defining guidelines where specific methodical activity is required to build competences and competencies of the students; the relationship and the influence of building a specific competence on another one is outlined.

14. An Abstract of the Article “PEDAGOGICAL PRACTICES IN BUILDING THE MATHEMATICAL COMPETENCES IN THE PUPIL IN THE PRIMARY SCHOOL”

The article presents some of the arguments for updating, modernizing, and changing the methodical work of the primary school teacher in mathematics:

- the education system is real open, simultaneously a flexible and plastic dynamic system to any changes, which is inevitably influenced by the constant and rapid development of society and the development of scientific knowledge;
- the occurrence of a “crisis in education”, contingent on the phenomena: exponential increase in information; informatization of our society; emergence of functional illiteracy; moral deficiency;
- the change in methodical work helps to: overcoming the difficulties in separating the most important informational wholenesses that make up the appearance of the educational content; the presence of information on the consciousness of the small pupil, which is not controlled; the existence of a dialogue with electronic equipment, which is adapted at the expense of the existing classical dialogue; the lack of capabilities which should turn the huge amount of information into practical skills and competencies for its use; difficulties for the pupil to be an active participant in the learning process using different cognitive actions and not just passively accepting information.

The proposed pedagogical practices in the article create problematic situations in solving non-standard tasks (those which are not common in the mandatory learning content of mathematics at the initial stage of the primary educational level).

Various methodical options of work are considered, in which students exhibit cognitive productivity in determining the heuristic ways of solving mathematical tasks. They build knowledge, skills, competences and competencies for:

- Grade I from the competency areas of “Plane Figures”, “Numbers” and “Modelling”;
- Grades II and III from the competency areas of “Numbers” and “Modelling”;
- Grade IV from the competency areas of “Numbers”, “Modelling”, “Plane Figures and Bodies” and “Measurement”.

The use of the pedagogical practices proposed in the article in mathematics education in grades I-IV helps for: the active cognitive activity of learners; creating the conditions for solving a system of mathematical tasks in different training conditions and in a research plan; stimulating the cognitive productivity of students; it assists to build up a higher level of mathematical knowledge, skills, competences and competencies; the provision of conditions for the analytical work of young students to develop in the direction of visually-active and mentally to abstract-mental analysis; from analysis of an individual subject, phenomenon of analysis of the connections between the objects and phenomena of their reality; overcoming the inability of some students to use the already acquired knowledge and skills in the study of new learning material, in the implementation of new types of learning and practical tasks. In their application, it proceeds that at the same level of the acquired mathematical knowledge, mathematical thinking is more effectively developed as a result of its use in relatively new conditions (i.e. in solving the variative and creative exercises).

15. An Abstract of the Article “INCLUSION OF ELEMENTS FROM THE COMBINATORICS IN THE ELECTIVE HOURS OF EXTENDED AND ADDITIONAL CLASSES IN MATHEMATICS IN GRADES I-II”

In the mathematics learning process, in the elective and extended classes in grades I – II, the teacher can create pedagogical conditions in which the pupils are placed in an active cognitive position and successfully solve tasks that are different from those of who work in obligatory training classes. The search for solutions in this direction must be simultaneous and coordinated at three levels: content, didactic and methodical. The last level is discussed in more detail in the article.

The article presents theoretical concepts related to combinatorics as a part of mathematics and the following notions: combinatorial compound; compounds with repetition and compounds without repetition of the permutation type.

Some specificities are derived in the use of the established methodical system of operation for solving combinatorial tasks when compiling compounds of the permutation type with two and three elements.

The methodical system uses the following: algorithms for compiling compounds without repetition permutations with 2 and 3 digits elements; an algorithm for compiling compounds without repetition permutations of two digits elements, when one digit is 0; an algorithm for compiling the permutations with 2 and 3 elements other than digits, therefore they are detailed in the article. Its specificities of application are presented.

On the basis of the distinct phases of D. Poia, it is assumed that the process of solving combinatorial tasks for compound numbers compilation without repetition of the permutation type is built in four stages of the research accomplished by the researcher.

Operation with combinatorial tasks begins even in the so-called prenumerical period, the elements in the compounds are different from numbers. When studying the numbers up to 10 in the first grade, the number of elements in combinatorial compounds is two or three.

After learning the numbers up to 20 in the acquisition of the addition and subtraction actions, combinatorial tasks for compiling permutations, the elements of which are numbers, have been included as well.

The letters, as well as some words learned in the Bulgarian language and Literature classes can also be used as elements in combinatorial compounds.

In the second grade, operating with combinatorial tasks continues with compound numbers without repetition of the permutation type with three elements, which can be numbers or different from numbers.

Through this type of tasks, knowledge, skills and competencies are built from the “Numbers” competency area. In addition to recording the combinatorial compound numbers, the tasks require: to arrange or compare the compiled numbers in an ascending or descending order; to represent the formed two-digit numbers as the sum of the studied ordinal units – decimals and units.

With combinatorial tasks to compile compound numbers without repeating permutations with digits elements to help for solving them, a table is given in which learners record the compiled numbers.

One of the most commonly used methods for solving this type of tasks is modelling, as the teacher uses a graph-tree for compilation of the combinatorial compounds.

Teamwork or work in groups of students is possible at the discretion of a teacher.

At the end of the article, the results of the research carried out are graphically presented, which show that this kind of knowledge and skills for compiling permutations without repetition with two and three elements are at the level of the first graders and the second graders. And they are able to assimilate them and successfully implement them.

For the modern developing education, a very important indicator is the ability of students to use the knowledge and skills already acquired for solving new tasks. It is this that can be implemented through the tasks of the combinatorics, but using the students' knowledge of the numbers, recording them in a decimal number positional system, etc. This would help the formation of such qualities of children's thinking as breadth, flexibility and helpfulness.

16. An Abstract of the Article "STRATEGIES FOR SOLVING MATHEMATICAL TASKS FROM THE AREA OF COMBINATORICS IN THE EDUCATION IN MATHEMATICS DURING THE CLASSES FOR EXTENDED AND ADDITIONAL TRAINING FOR GRADES I-IV."

With tasks that were given the name combinatorial, people have been confronted since ancient times.

Based on the analysis carried out and the theoretical concepts drawn in the article we consider the strategies and polydidactic technology which are applied in mathematics training for solving the tasks of the combinatorics in the classes of the extended and additional preparation (optional training). The technology is private methodical-mathematical, developing, informational (mastering knowledge, skills and competences) and heuristic (developing the creative opportunities of the students), training, activating the activities of the young pupils and according to the predominant method of training is problematic, creative and notions from the combinatorics.

In mathematics educational programs for Grades I-IV, approved by the Ministry of Education and Science in Republic of Bulgaria there has been outlined four areas of competency: "Numbers", "Measurement", "Geometric figures and bodies" and "Modelling". The knowledge and skills that are formed in the students in solving the tasks of the combinatorics are related to the area of competency "Numbers" and "Geometric figures and bodies".

This article has a comprehensive view of the methodical system of working with the elements of the combinatorics, connected with the construction using geometric figures (so-called geometric puzzles) - a square divided into 4 parts, the Chinese game "Tangram" and "The Columbus Egg". It combines a collaborative learning and cooperation strategy (a strategy for

work on a project, a topic), a problematic-productive (direct, situational) and reproductive strategy.

Detailed methodical options of working with the proposed tasks are presented in grades I-IV, making it easier for the teacher to use them in the lesson. Using them, the game and entertaining elements create interest, motivate the young students for active work in mathematics classes.

The combinatorics elements in these tasks can be found in the following aspects: compounds are made without a repeat of the permutation type, because all the square parts or geometric puzzles participate in them. These parts can be considered as elements of the compound numbers. Some of the possible compound numbers are formed without repeated permutations. If the modelling is by pattern in solving them, the parts are arranged in the indicated sequence and if there are proposed figures and by the numbers of the individual parts. Originally, the patterns of the figures have a dissected silhouette. Since the parts of the square, “Tangram” and “The Columbus Egg” are colored, when arranging they can be used to help construct new shapes. As an option of creative work, learners are free to model their own design. The configurations of geometric shapes that students have to form and the patterns they use are getting more complicated in each next class.

The systematic application of the methodical system of work in mathematics education in solving problems with combinatorics in elective classes in grades I-IV assists both in the acquisition of knowledge, the formation of skills from the area of competency “Numbers” and “Plane figures and bodies”, and for building the entire mathematical competency of the students in grades I-IV, for the development of: their thinking and skills to find non-standard solutions to mathematical tasks.

17. An Abstract of the Articles “MATHEMATICAL COMPETENCES IN THE EDUCATION IN GRADES I – IV”

There are presented in the article the main theoretical concepts related to the competences in the education and some of the essential characteristics of the mathematical competences are outlined.

Various classifications of competences are considered, with more extensive consideration of the one under which the basic competences are divided into:

- linguistic competence;

- learning-cognitive competence;
- information competence;
- socio-cultural competence;
- health-ecological competence.

The article has a correlation made between mathematical competences and the above mentioned five basic competences.

Learning-cognitive competences are formed by mastering a mathematical priority content: the student reads and writes the natural numbers and knows the decimal number positional system; compares and arranges the natural numbers; and is able to add and subtract natural numbers, etc.

Information competence is formed through education in mathematics, creating the conditions for students to add, organize and evaluate information and build valid opinions based on the results.

Based on the analysis of the role and place of competences in training, seven of their functions are mentioned.

The article has a ten-step sequence for building the competences when preparing for a lesson in mathematics in grades I-IV is presented, and for its conduct:

11. Competence analysis and competence selection that would be a priority in the specific lesson.
12. Analysis of State Educational Requirements and display of the expected results,
13. Systematising the expected results by Bloom levels and highlighting the “white spots”, i.e. unaffected levels,
14. Building a conceptual network (a network of concepts) for learning at a school lesson.
15. Analysis of concepts and differentiation of the already mastered concepts (marking with +) other than the unmastered ones, the new concepts.

16. Development of pedagogical situations to achieve the expected results with an emphasis on student activity. Priority is given to resolving a system of cognitive tasks in a different learning environment and in a research plan.
17. Developing tasks to determine the level of achievement of students, i.e. a level of forming the competence.
18. Conducting the lesson.
19. Conducting the control works.
20. Analysis of the results, determining the level of achievements, highlighting the gaps and errors and developing a strategy to achieve a higher level of competence.

Competences are interconnected and impact each other. The formation of any basic competence facilitates formation of the others.

The competency-based education approach implies not only assimilating by the pupil knowledge and skills separated from each other, but mastering them comprehensively. The competences are not limited only to knowledge or skills. Competence is a sphere of relationships which exist between knowledge and action in practice.

18. *An Abstract of the Article* “PLACE OF THE COMBINATORICS TASKS AND PROBABILITY THEORY TASKS IN THE EDUCATIONAL DOCUMENTATION AND THE ACCOMPANYING AIDS AND SKILLS OF THE FOURTH GRADERS TO SOLVE THEM”

Combinatorics and probability theory tasks are poorly affected in the education in mathematics at the initial stage of the primary educational level. But they could have a greater reflection and place in the mathematics learning process.

The aim is to study the impact of combinatorics and probability theory in the educational documentation, various school textbooks and aids suitable for pupils of the 4th grade and to find out how pupils can solve tasks of these types.

The article discusses in detail the variants of the 4th grade textbooks and study notebooks by three different authors' teams. Each one of them has an episodic presence of combinatorics tasks to compose and record some repetitive compound numbers and compounds without repetition - permutations, combinations and variations. The probability theory tasks from the types under consideration are not found.

Besides the obligatory educational documentation, a number of collections, magazines and books have been issued that can be used for additional work with learners. After analyzing some of them it was found that there are some types of tasks from the combinatorics and probability theory.

The article has a test that examines the level of students' learning achievements when working with combinatorial tasks and probability theory tasks tailored to their level of preparation in mathematics. It has been developed as a result of the experience gained from the research literature and contains 11 tasks that are not available in the reviewed school textbooks.

Described in detail are the results that learners achieved in solving each of the tasks in the test. From the research done, the following conclusions have to be made:

- In the educational documentation and additional learning school aids partial prerequisites have been provided for the acquisition of combinatorics and probability theory elements in Grade IV. But this is not enough to provide a system and sequence in solving the tasks from these two areas of mathematics.
- Through such kind of tasks, interest in mathematics is increased and the creative research inception of each child is stimulated, the mathematical horizons are expanding and combinatory thinking is being developed.
- The research also has a positive impact on students in stimulating them to look for different ways of solving or ways of recording the same solution to a certain task.
- Operating with this kind of tasks also has a propaedeutic function about basic concepts of combinatorics and probability theory, which will be studied later in the classroom, as optional and free elective classes.