

**АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПРИЛАГАНЕ В
ОБУЧЕНИЕТО НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЕН
ДИДАКТИЧЕСКИ МОДЕЛ ЗА РАЗВИВАНЕ НА
КАРТОГРАФСКАТА ГРАМОТНОСТ НА СТУДЕНТИТЕ ОТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИ СПЕЦИАЛНОСТИ**

Мариан Георгиев Делчев

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE IMPLEMENTATION
OF A STRUCTURAL AND FUNCTIONAL DIDACTIC MODEL
FOR THE DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHIC LITERACY
IN THE TRAINING OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL
SPECIALTIES**

Marian Georgiev Delchev

Abstract: The complexity of the components of the complex cartographic literacy and subject-oriented methodological professional competence, as well as the process of their formation, requires the use of specific diagnostic tools and parametric and nonparametric methods and techniques for quantitative and qualitative analysis. The subject of this paper is the model of the processing of data from the study, the main results found during the experimental work and their statistical and qualitative analysis.

Key words: complex cartographic literacy, subject-oriented methodological professional competence, statistical analysis, interpretation of the results

Интерпретацията на резултатите по планирани и наблюдавани акценти в хода на процеса на обучение, се осъществява по два основни критерия – 1) развитие на картографската грамотност на студентите от две педагогически специалности редовно и задочно обучение и 2) влияние на обучението по дисциплините за формиране на професионална предметно-методическа компетенция у студентите със съответните показатели и скали. Третият критерий - ефективност на разработения дидактически модел по отношение методиката на обучението по дисциплините като съвкупност от похвати, методи, средства и педагогически техники за целесъобразното организиране и реализиране на обучението се проследява и оценява качествено. Моделът на обработка на данните, протичането на експерименталната работа, основните резултати, установени в хода ѝ и техният статистически и качествен анализ също са предмет на настоящия материал.

Обработването и представянето на получените в хода на изследването данни се извършва като натурални величини и като честоти на разпределението, коригиращи величини (дисперсия и средно квадратично отклонение на разпределението), процентни отношения и мода. Анализът е количествен и качествен по представените величини. За изчисляване и сравняване на данните с определяне на представителни статистически величини е използван MS Excel 2016, а основните статистически тестове са изпълнени със SPSS 16.0.

1. Анализ на резултатите от тестовата диагностика

1.1. Анализ на резултатите от дидактическото тестиране на студентите от специалност „Начална училищна педагогика с чужд език

Диагностицирането на крайните резултати от обучението по дисциплината „*Формиране на начална картографска грамотност*“ на студентите от специалност „Начална училищна педагогика с чужд език“ е осъществено с разработения дидактически тест Вариант 2. Тестът е нестандартизиран, критериален, основната му цел е да установи резултатите в края на обучението по дисциплината. Състои се от следните групи задачи:

- Група структурирани задачи с единичен верен отговор - (13 задачи);

- Група задачи с множествен верен отговор (1 задача);

- Група задачи със свободен отговор (6 задачи).

Тестът е проведен през учебните 2014-2015 г., 2015-2016 г., 2016-2017 г. и 2017-2018 г., през зимния (пети) семестър със студенти трети курс редовно обучение, общо 76 д.

Изчислени са честотните характеристики и представителни статистически величини за теста (средно претеглено, мода, дисперсия и средно квадратични отклонения). Определените характеристики на теста са представени на таблица 1.

Таблица 1. Характеристики на заключителен тест Вариант 2, специалност „Начална училищна педагогика с чужд език“

Учебна година	Брой студенти	Психометрични показатели на теста (коэффициенти)
Учебна 2014-2015 г.	21 д.	<p>Коефициент на обективност – 0, 81</p> <p>Коефициенти на надеждност:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\alpha_{Cr.} = 0, 82$ - $r_{sb.} = 0, 90$ - $r_{tt.} = 0, 90$ <p>Коефициент на критериална валидност</p> <p>$V_{cr.} = 0, 83$</p> <p>Постигнати:</p> <p>Минимален тестов резултат - 12</p> <p>Максимален тестов резултат - 40</p> <p>Среден резултат от теста – 34,4</p> <p>Задачи с висока чувствителност към преподаването - P (>70%) №№ - 1,2,8,18</p> <p>Задачи с ниска чувствителност към преподаването - P (<20%) №№ - 6,12</p>
Учебна 2015-2016 г.	18 д.	<p>Коефициент на обективност – 0, 89</p> <p>Коефициенти на надеждност:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\alpha_{Cr.} = 0, 81$ - $r_{sb.} = 0, 89$ - $r_{tt.} = 0, 89$ <p>Коефициент на критериална валидност</p> <p>$V_{cr.} = 0, 84$</p> <p>Постигнати:</p> <p>Минимален тестов резултат - 29</p> <p>Максимален тестов резултат - 41</p> <p>Среден резултат от теста – 35,9</p> <p>Задачи с висока чувствителност към преподаването - P (>70%) №№ - 1,8,18</p> <p>Задачи с ниска чувствителност към преподаването - P (<20%) №№ - 11,12,13,21(а и б)</p>
Учебна 2016-2017 г.	19 д.	<p>Коефициент на обективност – 0, 89</p> <p>Коефициенти на надеждност:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\alpha_{Cr.} = 0, 84$ - $r_{sb.} = 0, 90$ - $r_{tt.} = 0, 91$ <p>Коефициент на критериална валидност</p> <p>$V_{cr.} = 0, 83$</p> <p>Постигнати:</p> <p>Минимален тестов резултат - 22</p> <p>Максимален тестов резултат - 37</p> <p>Среден резултат от теста – 25,5</p> <p>Задачи с висока чувствителност към преподаването - P (>70%) №№ - 3,13,14, 19</p> <p>Задачи с ниска чувствителност към преподаването - P (<20%) №№ - 16, 17, 216</p>

Учебна 2017-2018 г.	18 д.	Коэффициент на обективност – 0, 83 Коэффициенти на надеждност: - $\alpha_{Cr.} = 0, 84$ - $r_{sb.} = 0, 97$ - $r_{tt.} = 0, 95$ Коэффициент на критериална валидност $V_{cr.} = 0, 82$ Постигнати: Минимален тестов резултат - 6 Максимален тестов резултат - 37 Среден резултат от теста – 25,9 Задачи с висока чувствителност към преподаването - Р (>70%) №№ - 3,9,15,14 Задачи с ниска чувствителност към преподаването - Р (<20%) №№ - 16,17,18,216
---------------------	-------	--

Изводите, които могат да бъдат направени са:

1. Според изчислените характеристики тестът удовлетворява изискванията и може да се използва за диагностично средство.

2. По отношение постигането на целите, измервани с теста се наблюдават достатъчно високи резултати, които се различават в отделните курсове. Може да се приеме, че влиянието на разработения дидактически модел, в частта му, измервана с теста е положителна.

3. Най-високи резултати, определени на база средно аритметично претеглените резултати в статистически доверителния интервал \bar{x}_i показват студентите през 2015-16 учебна година (36,06); най-ниски – през 2016-17 г. (24,9).

4. От неравенството на представителни статистически величини (в доверителния интервал на четирите курса (\bar{x}_i)) се вижда,

$$\bar{x}_i^{2014} < \bar{x}_i^{2015} > \bar{x}_i^{2017} > \bar{x}_i^{2016}$$

че в най-висока степен са постигнати целите при измерването с редовните студенти през 2015-2016 и 2014-2015 учебна година. Това се потвърждава и от сравнението на модата на четирите разпределения.

$$m^{2016} < m^{2017} < m^{2014} < m^{2015}$$

При анализа на чувствителността към преподаването на задачите от теста се откриват следните зависимости от значение за приетата методика:

С висока чувствителност към преподаването Р (>70%) се откриват задачите, проверяващи равнищата „знаене“, „разбиране“ и „приложение“ – за дефиниция на географска карта (№1), за генерализацията като атрибут на картографското изображение (№

2), за мащаба като мяра за умаляване на изобразяваните обекти (№3). Студентите разбират разликата между хоризонтален и вертикален мащаб на картата (№9), знаят способности за картографиране (№15). С достатъчно висока степен са развити уменията за решаване на права картографска задача за изчисляване на разстояние (№8), за разпознаване и класифициране на картографски изображения (№13) за класифициране и групиране на картографските изображения според мащаба им (№14), както и за четене на условни знаци (№18) и четене на туристическа карта (№19)

С ниска чувствителност към преподаването ($P < 20\%$) по компонент „знания“ са задачите за спецификата на способа изолинии (№11) и за класификацията на условните знаци (№17). Не са развити в достатъчна степен уменията за решаване на обратна картографска задача (№6); за измерване на разстояние с линеен мащаб (№12). Най-много затрудняват студентите задачи №16 - умение за определяне на посоки с компас по маршрут и №21 – съставяне на картографски задачи в двата и варианта. При последните две задачи са налице и най-много отпадения при решаването им.

Задача №13 – за разпознаване и класифициране на картографски изображения е с ниска чувствителност към преподаването при студентите от випуск 2015 – 2016 г. Такава характеристика проявява и задача №18 - за четене на условни знаци но за студентите от випуск 2017-2018 г.

1.2. Анализ на резултатите от дидактическото тестиране на студентите от специалност „Предучилищна и начална училищна педагогика – задочно обучение

Тестът е идентичен с този за студентите от специалност „Начална училищна педагогика с чужд език“. Проведен е през учебните 2015-2016 г., 2016-2017 г. и 2017-2018 г., през зимния (трети) семестър със студенти втори курс, на брой 180 д.

Характеристиките на тестовете са показани на таблица 2.

Таблица 2. Характеристики на заключителен тест Вариант 3, специалност „Предучилищна и начална училищна педагогика“

Учебна година	Брой студенти	Психометрични показатели на теста (коэффициенти)
Учебна 2015-2016 г.	53 д.	<p>Коефициент на обективност – 0, 89</p> <p>Коефициенти на надеждност:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\alpha_{cr.} = 0, 89$ - $r_{sb.} = 0, 89$ - $r_{tt.} = 0, 90$ <p>Коефициент на критериална валидност</p> <p>$V_{cr.} = 0, 87$</p> <p>Постигнати:</p> <p>Минимален тестов резултат - 30</p> <p>Максимален тестов резултат - 53</p> <p>Среден резултат от теста – 46,6</p> <p>Задачи с висока чувствителност към преподаването - P (>70%) №№ - 1,2,5,8,9,15,18,19</p> <p>Задачи с ниска чувствителност към преподаването - P (<20%) №№ - 11,12,13,17,21</p>
Учебна 2016-2017 г.	66 д.	<p>Коефициент на обективност – 0, 82</p> <p>Коефициенти на надеждност:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\alpha_{cr.} = 0, 87$ - $r_{sb.} = 0, 90$ - $r_{tt.} = 0, 91$ <p>Коефициент на критериална валидност</p> <p>$V_{cr.} = 0, 88$</p> <p>Постигнати:</p> <p>Минимален тестов резултат - 12</p> <p>Максимален тестов резултат - 44</p> <p>Среден резултат от теста – 34,2</p> <p>Задачи с висока чувствителност към преподаването - P (>70%) №№ - 1, 2, 3,5, 8, 9, 13, 14, 15,18,19</p> <p>Задачи с ниска чувствителност към преподаването - P (<20%) №№ - 16, 17, 21б</p>
Учебна 2017-2018 г.	61 д.	<p>Коефициент на обективност – 0, 75</p> <p>Коефициенти на надеждност:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\alpha_{cr.} = 0, 84$ - $r_{sb.} = 0, 90$ - $r_{tt.} = 0, 91$ <p>Коефициент на критериална валидност</p> <p>$V_{cr.} = 0, 84$</p> <p>Постигнати:</p> <p>Минимален тестов резултат - 23</p> <p>Максимален тестов резултат - 44</p> <p>Среден резултат от теста – 33,8</p> <p>Задачи с висока чувствителност към преподаването - P (>70%) №№ - 1, 2, 3, 4,5, 8, 9, 13, 14, 15, 18, 19</p> <p>Задачи с ниска чувствителност към преподаването - P (<20%) №№ - 17,18,19г, 21б</p>

1. От неравенството на средните аритметични претеглени на трите курса ($46,6 > 34,26 > 33,79$) се вижда, че в най-висока степен са постигнати целите при измерването през 2015-2016 учебна година, следвани от задочните студенти, тествани през 2016-2017 г. Подобна зависимост се установява и от сравнението на модата на трите разпределения: ($48 > 37 > 34$).

При анализа на характеристиката чувствителност към преподаването на задачите в теста данните показват, че с висока чувствителност към преподаването $P (>70\%)$ се открояват по-голям брой задачи, проверяващи равнищата „знаене“, „разбиране“ и „приложение“. Този резултат е въпреки значително по-краткия срок на обучение и може да се обясни с по-високата познавателна активност на задочните студенти и (вероятно), с по-добрата им предварителна подготовка. Подобно на редовните студенти, с достатъчно висока степен са развити уменията за решаване на права картографска задача за изчисляване на разстояние (№8), за разпознаване и класифициране на картографски изображения (№13) за класифициране и групиране на картографските изображения според мащаба им (№14), както и за четене на условни знаци (№18) и четене на карта (№№19, 20)

С ниска чувствителност към преподаването ($P <20\%$) по компонент „знания“ са задачите за спецификата на способа изолинии (№11) – при първото измерване и за класификацията на условните знаци (№17). Частично е развито умението определяне на посоки с компас по маршрут (№16) и умението за съставяне на картографски задачи в двата и варианта (№21). При последните две задачи са налице и най-много откази при решаването им.

При анализ на задачите с ниска чувствителност към преподаването при редовните и задочните студенти, осъществено чрез сравняване на представителни статистически величини, се открояват следните зависимости:

На основа на установените резултати от решаването на задачата става ясно, че по отношение на съставянето на картографски задачи студентите подхождат твърде генерализирано, т.е. търсят и използват в условието на задачата повече общовалидни белези на картографското изображение, а не толкова уникални, характерни особености. Именно тази нагласа, формирана в процеса на обучение се приема като особено неблагоприятна по отношение процеса на обучение, главна цел на който е формирането на представи, факти, основата на единично понятие, т.е. открояване на уникалните,

единични, макар и в някои случаи несъществени за групата предмети, белези на обекта изобразен на картата.

Друга характерна особеност, установена при анализа на резултатите от решаването на задача 21 е, че студентите трудно отличават типичните географски уникални черти на географският обект, който следва да се картографира от учениците - и да се постави в условието на задачата от белези, в голяма част от случаите формирани на основание на медийно въздействие или под влияние на социалнопсихологически нагласи (екологично състояние на средата, административни функции, стопанско развитие на средата и пр.).

Макар и в по-малка степен, при формулиране на задачата студентите не правят разлика между “географско положение” и “местоположение, място”. В случаите когато се прави опит да се определи особеността на микро-географската среда, се допускат определено грешни формулировки - така например като специфичен белег на селище се извеждат типичните за регион “релеф”, “почви”, “природа” и пр.

При анализа на резултатите, получени при решаване на задачите за четене на дребномащабно картографско изображение не се установяват съществените различия при сравняване на четирите групи студенти редовно обучение и трите групи задочници. Този извод е валиден както за общото равнище на формираност на уменията, така и за стойностите на отделните показатели за формираност на уменията - рядко са изпълнени всички подусловия. Това показва, че у студентите в обхвата на цялостната извадка не е формирано напълно уменията да четат такъв тип изображение. Този извод е съществен за по-нататъшната работа, доколкото уменията да четат картографско изображение е основата на всяка познавателна активност.

От направеният анализ на резултатите от теста и индивидуалните познавателни резултати, отразяващи степента на усвоеност на базови знания и формирани умения у студентите, в резултат от обучението могат да се изведат няколко общи извода:

1. В целия обем на извадката при тестовата проверка, макар и резултатите да са удовлетворяващи, не се доказва пълно реализиране на обхванатите в теста цели на учебната програма.

2. Налице са съществени различия в познавателните нагласи и интелектуалното равнище на студентите, повече изразени вътре групите и частично, между тях.

3. Целевото равнище за ефективност на учебно - познавателния процес по дисциплината е в пряка зависимост от особеностите на познавателната среда. Налице са случаи на подценяване или формално участие в познавателния процес. Макар и като не особено значителен дял, се установява пропускане на занятия, неизпълнение на поставените за изпълнение в извън-аудиторното обучение, формално изпълнение на задачи. В някои от аспектите на измерваните с теста постижения (най-вече по отношение на формираните умения) индивидуалните различия са съществени и налагат извода за неравностойност в развитието предизвикани от посочените фактори.

4. Не се открояват различия предизвикани директно от различните стиловете на работа на студентите.

5. Формираният базов минимум от знания и умения и по отношение на развитие на комплексната картографска грамотност и по отношение на формирането на предметно-методическа професионална компетенция е значително детерминиран от пола на студентите - познавателните резултати на жените в извадката са значително по-високи от тези, показани от мъжете.

2. Анализ на резултатите по критерии на изследването

При анализа на резултатите от приложението на структурно – функционалния дидактически модел в обучението на студентите от специалност „Предучилищна и начална училищна педагогика“ и „Начална училищна педагогика с чужд език“ са събрани значителен обем данни по критериите и показателите на изследването. Характеристиките на разпределението им, както и основните установен зависимости и особености се представят при анализа на влиянието на дидактическия модел.

2.1. Влияние на дидактическия модел за развитие на картографската грамотност на студентите (според варианта на модулно обучение)

С цел установяване на наличието на праволинейна зависимост между двата варианта модулно обучение и развитието на картографската грамотност на студентите, участници в експеримента, е осъществен корелационен анализ (Пиърсън). Анализът показва, дали формираните и развити картографски знания и умения се намират в корелационна зависимост при използваният вариант на модулно обучение при редовните и задочните студенти (Таблица 3).

Таблица 3. Зависимости между варианта на модулно обучение и развитието на картографската грамотност

Сила на зависимостта	Променлива: Картографски знания и умения	R ²	K ²
Много висока положителна корелационна зависимост	- Умения за критично мислене, четене и анализ на картографски изображения - R=0,92; p<0,05	84,6%	15,4%
	- Знания за географските карти и начините, по които картите са създадени - R=0,84; p<0,05	70,6%	29,4%
	- Умения за работа с мащаб и координатни мрежи -R=0,81; p<0,05	65,7%	34,3%
Висока положителна корелационна зависимост	- Умения за ориентиране по карта - R=0,74; p<0,05	54,7%	45,3%
Значителна положителна корелационна зависимост	- Умения за четене (просто и комплексно) на географска карта - R=0,55; p<0,05	30,3%	69,7%
Умерена положителна корелационна зависимост	- Умения за създаване на картографски изображения - R=0,37; p<0,05	13,7%	86,3%
<i>R² - Коефициент на детерминация; K² - Коефициент на неопределеност</i>			

Както се вижда от Таблица 3, с много висока положителна линейна корелационна зависимост между двата варианта на обучение се отличават показателите „развити умения за критично мислене и анализ на картографски изображения (R=0,92); формираните знания за географските карти и начините, според които картите са създадени (R=0,84) и развитите умения за работа с мащаб и координатни мрежи (R=0,81). Като се използва коефициента на детерминация (R²), то корелацията в границите 0.81 и 0.92 за съответните показатели се интерпретира като *висока*, - чрез нея може да се обясни значително повече от половината дисперсия (от 66% до 85%).

Корелацията с коефициент 0.37 на уменията за създаване на картографски изображения, развити в необходимата степен при двете групи се приема за твърде ниска (дори липсваща), доколкото обяснява

не повече от 14% от дисперсията чрез връзката на двете променливи. Следва да се отчете, че тази стойност не може да се интерпретира като липса на връзка изобщо, а само като липса на линейна връзка. Квадратът на R показва частта от дисперсията, която е разпределена между двете променливи безотносително към причинността, в случая – вариантът на модулно обучение. Ниската зависимост в случая може да се обясни с ограниченото технологично време, по-малкия обем изпълнени задачи от задочниците, а така също с индивидуалните познавателни нагласи.

2.2. Влияние на дидактическия модел за развитие на предметно-методическата компетенция на студентите (според варианта на модулно обучение)

С цел установяване на наличието на зависимост между двата варианта модулно обучение и развитието на предметно-методическа професионална компетенция за формиране на начална картографска грамотност у студентите, отново се използва корелационен анализ (Пиърсън). Резултатите от анализа са представени на Таблица 4. Показателите на измерването са:

1. Теоретични и емпирични знания за методиката по дисциплината „Човекът и обществото“ и методиката на формиране на начална картографска грамотност в началното училище;

2. Основни професионални умения, свързани с:

2.1. Анализ на учебни програми,

2.2. контент анализ на учебно съдържание;

3. Умения за планиране и организиране на дейността;

3.1. Умения за разработване на картографски задачи;

3.2. Умения за подбор и адаптиране на геоизображения.

Таблица 4. Влияние на варианта на модулно обучение върху предметно-методическите знания и умения на студентите в края на педагогическия експеримент

Сила на зависимостта	Променлива: предметно-методически знания и умения	R ²	K ²
Висока положителна корелационна зависимост	1. Теоретични и емпирични знания за методиката по дисциплината „Човекът и обществото“ и методиката на формиране на начална картографска грамотност в началното училище - R=0,73; p<0,05	53,3%	46,7%
	2.1. Основни професионални умения, свързани с анализ на учебни програми - R=0,75; p<0,05	56,2%	43,8%
Значителна положителна корелационна зависимост	2.2. Основни професионални умения за контент анализ на учебно съдържание - R=0,59; p<0,05	34,8%	65,2%
	3.1. Умения за разработване на картографски задачи R=0,35; p<0,053.	12,3%	87,7%
Умерена правопрпорционална корелационна зависимост	2. Умения за подбор и адаптиране на геоизображения - R=0,40; p<0,05	16,0%	84,0%

Както се вижда от Таблица 4 при формирането на компонентите на предметно-методическата компетенция не се установяват такива с много висока положителна линейна корелационна зависимост, т.е. налице са слаби до умерени зависимости между двата варианта на обучение. Висока зависимост се откроява при два компонента – 1) овладяването на теоретични и емпирични знания за методиката по дисциплината „Човекът и обществото“ и методиката на формиране на начална картографска грамотност в началното училище (R=0,73) и 2) уменията за анализ на учебни програми (R=0,75).

Като се използва коефициента на детерминация (R^2), то корелацията в границите за съответните показатели се интерпретира като *значителна* - чрез нея може да се обясни около половината дисперсия на резултатите.

Корелацията при уменията за разработване на картографски задачи (R=0,35) и уменията за подбор и адаптиране на геоизображения (R=0,40) се приема за твърде ниска, макар и да показва умерена правопрпорционална корелационна зависимост. Стойностите на коефициента на определеност са също твърде ниски, и може да се интерпретират като липса на линейна връзка. Ниската зависимост в случая може да се обясни с ограниченото технологично време при задочниците и с индивидуалните познавателни нагласи и възможности на студентите.

2.3. Влияние на дидактическия модел за развитие на комплексната картографска грамотност и за формиране на предметно методическата компетенция у студентите

За установяване и доказване на зависимости между обобщените резултати от обучението на студентите редовно и задочно обучение се използват следните статистически техники и процедури:

1. Проверка на разпределението;
2. Дисперсионен анализ (Analysis of variance - ANOVA);
3. Непараметричен тест на Ман-Уитни (Mann-Whitney - U test)

Тъй като и двете извадки са големи ($N > 50$) по принцип не съществува необходимост от проверка дали те имат нормално разпределение. За да се установи дали тази предпоставка е изпълнена е осъществен анализ със статистическия пакет IPSS.

Формулирани са две статистически хипотези:

H_0 : разпределението на данните е нормално;

H_1 : данните нямат нормално разпределение.

Резултатите са представени в Приложение 23.

Резултатите от тестовете за нормално разпределение (двата статистически теста за проверка за нормалното разпределение) на анализираните променливи за двете групи показват:

1. От стойностите на статистическата значимост Sig. (p-стойността за проверка на нулевата хипотеза H_0) се вижда, че данните не са нормално разпределени.

2. Тестът на Колмогоров - Смирнов е статистически значим ($p < 0.05$) за всички измервания. Същото се отнася и за теста на Шапиро - Уилк - статистически значим за двете изследвани групи. Може да се твърди, че зависимите променливи не са нормално разпределени във всички случаи, което налага подбор на подходящи статистически тестове.

Дисперсионен анализ (Analysis of variance – ANOVA):

При дисперсионен анализ се съпоставят компонентите на дисперсията на анализираните променливи, като дисперсията се разлага на два компонента: (а) на междугрупова (факторна) дисперсия, която се обосновава от разликата между средно-аритметичните значения на групите студенти и (б) на вътрешногрупова (грешна) дисперсия, която се обосновава от случайни или неотчетени причини. Предпоставките, които трябва да са изпълнени, за да се проведе еднофакторния дисперсионен анализ са следните:

1. Независимост на наблюденията - не е оказвано влияние върху изследваните лица, всеки респондент се отнася само към една група

и няма повторение в наблюденията (един и същи респондент не е изследван два пъти).

2. Дисперсиите на зависимите променливи за всяка група са равни (хомогенни).

3. Зависимите променливи са с нормално разпределение за всяка от групите.

Втората и третата предпоставка не са напълно изпълнени за всяка група студенти. Дисперсионният анализ е относително устойчив към неизпълнението им при по-големи извадки ($N > 30$). Тестът на Левин не е статистически значим при данните за променливите „Оценяване на картографски задачи“ и „Съставяне на картографски задачи“ – компонент „Формиране на предметно – методическа професионална компетенция“. Следователно не е нарушена втората предпоставка за провеждане на еднофакторния дисперсионен анализ и той може да се приложи.

Формулирани са две статистически хипотези:

H_0 : Средно-аритметичните стойности на измерваният компонент (зависими променливи „Формирани умения за оценяване на картографски задачи“ и „Формирани умения за съставяне на картографски задачи“) между студентите от редовно и задочно обучение са равни;

H_1 : Има различие между средно-аритметичните стойности на зависимите променливи между студентите от редовно обучение и тези задочно обучение.

Представителните данни от дисперсионния анализ са отразени на таблица 5.

Таблица 5. Представителни данни от дисперсионния анализ по вид на обучението

Зависима променлива	Предиктор: Вид обучение	\bar{X}	Std.	F	Sig.
ОЦЕНЯВАНЕ НА КАРТОГРАФСКИ ЗАДАЧИ	1 - редовно обучение	5,49	0,78	2,82	0,095 ($p > 0.05$)
	2 - задочно обучение	5,31	0,69		
СЪСТАВЯНЕ НА КАРТОГРАФСКИ ЗАДАЧИ	1 - редовно обучение	5,02	0,95	3,64	0,058 ($p > 0.05$)
	2 - задочно обучение	5,20	0,55		

Големината на ефекта е мярката, от която се съди за относителната важност на статистически значимите резултати и оценява големината на ефекта на независимата (вид обучение) върху зависимата променлива (измерените резултати). Или, оценява се важността на разликата между нивата на независимата по отношение

на зависимата променлива. При интерпретацията на *големината на ефекта* за всеки от измерваните компоненти (променливи) се използва коефициентът η (z) изчислен по следната формула:

$$\eta = \sqrt{\frac{SS_b}{SS_t}}$$

SS_b - сума на квадратите между групите (сумата на квадратите на разликата между общите средноаритметични стойности и средноаритметичните стойности за всяка група, умножени по теглови коефициенти равни на броя на наблюденията за дадената група);

SS_t - общата сума на квадратите.

Изчислената големина на ефекта за двата компонента и нейната интерпретация е представена на Таблица 6.

Таблица 6. Изчислена големина на ефекта по компоненти

Променлива		SS_b	SS_t	η	Интерпретация (по Коен)
Оценяване на картографски задачи	на	1,43	114,25	0,11	Малка или по-малка от типичната големина на ефекта
Съставяне на картографски задачи	на	1,77	125,77	0,12	По-малка от типичната големина на ефекта

От таблици 5 и 6 е видно, че обучението, организирано според структурно-функционалния дидактически модел оказва най-голямо влияние за студентите редовно обучение върху резултатите при компонент “Оценяване на картографски задачи” ($\bar{X}_1=5,49$). Тази дейност е нова за студентите и от двете групи и се осъществява по единна предварително зададена оценъчна скала (чек-листове). Като средно претеглени стойности резултатите на задочниците не се различават съществено ($\bar{X}_2=5,31$) и тази стойност е най-висока при всички измервания. Установява се, че при този компонент *няма статистически значима разлика* ($F=2,82$; $p=0,095 > 0,05$) при резултатите от обучението по двата варианта, с по-малка от типичната големина на ефекта $z=0,11$. При липсата на статистически значима разлика, може да се твърди, че обучението като цяло е било с най-съществено значение при формирането на общите резултати за двете групи и няма разлика в ефекта от вариантите за редовното и задочното обучение.

Статистически значима разлика ($F=3,64$; $p=0,058 > 0,05$) *не се констатира* и при резултатите от обучението при двете групи по проверявания компонент „Съставяне на картографски задачи“. Средните претеглени резултати ($=5,02$; $=5,20$) са достатъчно убедителни и позволяват да се твърди, че липсата на статистически

значима разлика означава, че и двата варианта на обучение са достатъчно ефективни по отношение резултатите от обучението по компонента. Ефектът е по-голям при студентите – задочници ($=5,20$), но големината му ($z=0,12$) може да се интерпретира също като по-малка от типичната.

В двата случая тестът на Левен не е статистически значим, следователно не е нарушена втората предпоставка за провеждане на еднофакторен дисперсионен анализ и затова резултатите от тестовете на Браун-Форсайт и Уелч не се анализират. Отхвърля се алтернативната хипотеза и се приема H_0 - средно-аритметичните стойности на зависимите променливи „Формирани умения за оценяване на картографски задачи“ и „Формирани умения за съставяне на картографски задачи“ между студентите от редовно и задочно обучение са равни. Може с достоверност да се твърди, че при формирането на предметно-методическа професионална компетенция за изграждане на начална картографска грамотност в начален етап на обучението не се наблюдават статистически значими разлики между резултатите на студентите обучавани по двата варианта.

Непараметричен тест на Ман-Уитни (U test):

За резултатите от обучението по компонент „Развитие на комплексна картографска грамотност“, описван от две променливи „Резултати от заключителния тест“ и „Резултати от решаване на картографски задачи“ тестът на Левен е статистически значим, което налага използване на непараметричната алтернатива на дисперсионния анализ за две независими извадки - тест на Ман-Уитни (U test).

Статистическите хипотези, които се проверяват с теста на Ман-Уитни са следните:

H_0 : Двете групи имат еднакво разпределение.

H_1 : Двете групи нямат еднакво разпределение.

Тестът на Ман-Уитни проверява за равенство на двете разпределения. При този тест се цитират медианите, а не средноаритметичните стойности.

Представителните данни от теста са отразени на таблица 7.

Таблица 7. Представителни данни от непараметричния тест на Ман-Уитни по вариант на обучението

Зависима променлива	Предиктор: Вид обучение	Mean Rank	U	z	Asymp. Sig
ЗАКЛЮЧИТЕЛЕН ТЕСТ	1 - редовно обучение	93,99	4279,0 0	-5,994	0,000 (p<0.05)
	2 - задочно обучение	146,09			
РЕШАВАНЕ НА КАРТОГРАФСКИ ЗАДАЧИ	1 - редовно обучение	112,82	4886,5 0	-0,933	0,351 (p>0.05)
	2 - задочно обучение	121,70			

Стойността на U е винаги в диапазона между 0 и $(N_1 \times N_2)$ като в случая при резултатите от заключителния тест тя е $[0; 14320]$, а при резултатите от решаването на картографски задачи $[0; 10561]$. Стойностите на U и в двата случая са по-малки от средната стойност $U_{\text{ЗТ}} 4279,00 < 7160,00$ и $U_{\text{РКЗ}} 4886,5 < 5280,5$. Това предполага, че средният ранг на резултатите за редовните студенти (първата група) е по-малък от този за студентите задочно обучение (втората група) и в двата случая. Критичната стойност на U , определена чрез нормалното разпределение при апроксимацията на U и p -стойностите на статистическия тест позволяват да се твърди, че разликата в резултатите от заключителния тест е *статистически значимо* т.е. приема се H_1 (Asymp. Sig 0,000; $p < 0.05$). Статистически значимата разлика обаче се дължи с висока вероятност на вътрешногруповите фактори, не и на използвания вариант на обучение.

Според обобщените и ранжирани резултати от решаването на картографски задачи, студентите редовно обучение също са реализирали резултати, които са по-ниски от тези на студентите от групите задочно обучение, обучавани по втория вариант на модулно обучение ($(U_{\text{РКЗ}} 4886,5 < 5280,5)$). Разликата в резултатите *не е статистически значимо*, приема се H_0 (Asymp. Sig 0,351; $p > 0.05$) или може да се твърди, че по отношение развитие на уменията за решаване на картографски задачи няма значимо влияние на фактора „вид на обучението“.

При интерпретацията на големината на ефекта се използва коефициентът (r), който се изчислява по следната формула:

$$r = \frac{z}{\sqrt{N}}, \text{ където:}$$

z - Стандартизирана нормална апроксимация на статистиката на теста, от която се оценява асимптотичното статистически значимо ниво; N - Размер на цялата извадка.

Изчислената големина на ефекта за компонента и нейната интерпретация е представена на Таблица 8.

Таблица 8. Изчислена големина на ефекта по компоненти

Променлива	z	N	r	Интерпретация (по Коен)
Заключителен тест	-5,994	259	-0.372	Средна (типична) големина на ефекта
Решаване на картографски задачи	-0,933	238	-0.060	Много по-малка от типичната големина на ефекта

Резултатите от приложения теста на Ман-Уитни показват, че по отношение резултатите от обучението за развитие на картографската грамотност на студентите има статистически значимо различие между получените резултати от заключителния тест ($U=4279,00$; $p=0.000$; $r=0.37$) и не се определя статистически значима разлика при двете групи студенти по отношение резултатите от решаването на картографски задачи.

По отношение на изследваните променливи може да се направи обобщението, че *задочните студенти*, постигат като цяло по-високи резултати от останалите си колеги при комплекса от знания и умения, с изключение на уменията за оценяване на изработени картографски изображения. Големината на проследявания ефект – влиянието на вида обучение върху резултатите варира от типична (за 1 компонент – заключителен тест) до малка или по-малка от типичната (3 компонента).

2.4. Ефективност на разработения дидактически модел по отношение методиката на обучението по дисциплините като съвкупност от похвати, методи, средства и педагогически техники за целесъобразно организиране и реализиране на обучението

В хода на изследването се установи, че резултативната готовност на студентите от специалностите с направление „Начална училищна педагогика“ да формират начална картографска грамотност у бъдещите си ученици се определя от редица фактори, сред които са нивото на формираната собствена картографска грамотност, динамиката на интереса и когнитивните компоненти, включени в структурно-функционалния дидактически модел, но *практически не се влияе от вида и продължителността* на обучението.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат от наблюдаваните и установени резултати по отношение на ефективността на разработения дидактически модел може да се твърди следното:

1. Методите и техниките на обучение включени в процесуалния компонент на дидактическия структурно-функционален модел и прилагани от преподавателя в хода на обучението са достатъчно качествено подбрани и ефективни. Това се потвърждава както от обобщените и сравнени средно-претеглени резултати от обучението, така и от груповите резултати.

В резултат на прилагането на структурно-функционалния дидактически модел за формиране се изгражда предметно-методическа професионална компетенция, заложените компоненти в оперативните цели на обучението се достигат в съответстваща степен на пълнота. Установяват се формирани напълно и адекватно демонстрирани в хода на упражненията и контрола компоненти, т.е. достоверно може да се твърди, че студентите са професионално пригодни да формират началната картографска грамотност на своите бъдещи ученици чрез:

- Адекватно проявено умение за анализ на учебната документация – учебните програми и различните варианти на учебни помагала като нормативен и като информационен ресурс за обучението.

- Достатъчно развито умение за търсене, подбор и при необходимост, адаптиране на дигитални картографски ресурси за обучението.

- Съответстващо на собственото ниво на развитие умение за съставяне и формулиране на картографски задачи. Доколкото обучението по методическите дисциплини не е приключило, може да се приеме, че развитието на това умение ще продължи.

В хода на изследването се установява и доказва развитие на комплексната картографска грамотност на студентите. Следва да се отбележи, че този процес е силно зависим от индивидуалното входно равнище – формираната в средното училище функционална картографска грамотност и затова при крайните резултати се наблюдават и изразени статистически значими разлики при студентите, обучавани в редовното и задочното обучение.

2. Качествата на проявената познавателна активност на студентите (възпроизвеждаща, интерпретираща, творческа) зависят както от поставените условия на дейностите, така и от качествата на дидактическите компоненти на модела на обучение. В резултат на апробирането на модела може да се твърди, че:

- В преобладаващата част студентите реагират адекватно на поставените задачи. В малка част от случаите се наблюдава отказ от решаване на конкретна задача (основно картографска), като това е присъщо повече за студентите редовно обучение.

- Студентите демонстрират прилагане на критично мислене и умеят да споделят информация и да комуникират преценки и оценки, както на документация (при логическия и контент-анализа), така и на резултатите от дейността.

3. Цялостните резултати от учебната дейност позволяват да се потвърди приетата в процеса на изследване работна хипотеза, че обучението по разработения структурно-функционален дидактически модел води до по-качествено изграждане на предметно-професионалните компетенции на студентите - бъдещи начални учители и до развитие на тяхната комплексна картографска грамотност.

Въпреки, че резултатите от обучението са достатъчно удовлетворяващи по отношение поставените в структурно-функционалния дидактически модел изисквания и ориентири, могат да се очертаят следните направления за бъдеща оптимизация:

- засилване на измененията в направление проблемността и проблемното съдържание в учебните дисциплини, доразработване на комплекса от практически ориентирани картографски и методически учебни задачи.

- оптимизиране на ефективността на формите, методите и техниките на обучение на студентите в рамките на избираемите дисциплини и общия методически цикъл и засилване на влиянието им за положителна динамика в предметно-методическите професионални ориентации на студентите.

Литература:

Bizhkov G. (1992). *Teoria i metodologia na didakticheskite testove*. Sofia: „Prosveta“. [Бижков Г. (1992). *Теория и методология на дидактическите тестове*. София: „Просвета“.]

Ganeva Z. (2016). *Da preotkriem statistikata s IBM SPSS STATISTICS*. Sofija: „Elestra“ EOOD. [Ганева З. (2016). *Да преоткрием статистиката с IBM SPSS STATISTICS*. София: „Елестра“ ЕООД.]

Author Info:

Assist. prof. **Marian Delchev**
Trakia University - Stara Zagora
Faculty of Education
E-mail: mariandelchev@gmail.com