

РАЗБИРАНЕ НА ДЕСКРИПТИВНИТЕ СТАТИСТИКИ КАТО НАЧИН ЗА ПРЕОДОЛЯВАНЕ НА ТРЕВОГАТА ОТ ПРОВЕЖДАНЕ НА ЕМПИРИЧНО ПСИХОЛОГИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ

Даниел Босилков*
Пресиян Бургов**

UNDERSTANDING DESCRIPTIVE STATISTICS AS A WAY TO OVERCOME ANXIETY FROM CONDUCTING EMPIRICAL PSYCHOLOGICAL RESEARCH

DOI:

Daniel Bosilkov
Presiyan Burgov

„Статистическото мислене един ден ще бъде също толкова необходимо за ефикасното гражданско поведение, колкото и способността да се чете и пише.“ Х.Дж.Уелс, 1951 (цит. по Кентауиц, Б.Х. и кол. 2011:480).

„Statistical thinking will one day be as necessary for efficient citizenship as the ability to read and write!“ H. G. Wells, 1951 (cit. Kantovitz, B.H. et. al., 2011:480)

Abstract: Statistical anxiety is a condition characterized by intense experiences of fear, tension, and discomfort when faced with tasks that require the use of specialized software or interpreting statistical information. This often leads many students to avoid performing statistical tasks, which

* Даниел Босилков – асистент, преподавател в катедра „Психология“, Философски факултет на ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“

** Пресиян Бургов – доц. д-р, преподавател в катедра „Психология“ към Философски факултет на ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“.

not only affects their academic education but also their continued professional development. The current study aims to present basic statistical concepts (descriptive statistics) in an understandable manner and to propose familiar software for their calculation that does not require specialized training. The presented model for entering data into Microsoft Excel, processing it, calculating, and describing descriptive statistics aims to show the reader that this is not a difficult and time-consuming task and is entirely achievable using software that „is lying around on our computers anyway“ (Thiagarajan, B., 2023: 8).

Keywords: Statistical anxiety, descriptive statistics, measures of central tendency, measures of dispersion, Microsoft Excel, Analysis tool pack.

Въведение. Провеждането на реално емпирично психологично изследване с всичките му стъпки често се явява голямо предизвикателство за студентите (а и не само) по психология. Зад тези трудности стоят много фактори, като в настоящата разработка ще разгледаме един доста значим от тях – статистическата тревожност, както и нейна „по-ранна“, по-разпространена и по базова „разновидност“ – математическата тревожност (Wier, K., 2023). Математическата тревожност се свързва с интензивни преживявания на страх, напрежение или дискомфорт (Carrey, E. Et al., 2019), когато се изпълняват задачи по математика или такива, които изискват математически операции. Статистическата тревожност от своя страна се свързва с едновременното преживяване на негативни емоции и страх, които се появяват, когато човек се „сблъска“ със статистическо съдържание или пък са му поставени подобни задачи (Ralston, K. Et all., 2016).

Друг важен фактор, който повишава тревогата при планиране и провеждане на емпирично изследване е недостатъчното добро познаване на методологията (стъпките на провеждане на емпирично психологично изследване) (Xu, H., & Wang, Y., 2023)., вкл. и обработването на събраните данни чрез подходящ статистически софтуер (Obrial, J.; Lapinid, M., 2020). В литературата съществуват данни, че самата идея за използване на специализиран софтуер повишава тревогата у студентите, особено сред момиче-

тата (Rendulic, P.; Terrell, S. (2000)), а наличието на възможност за избор на софтуер допълнително повишава напрежението.

В настоящата разработка ще се опитаме да разгледаме първо теоритично някои основни моменти в статическия анализ на данни (основно акцент ще поставим върху дескриптивни статистики), както и как могат да бъдат изпълнени със специализирана програма. В практиката съществуват цяла редица статистически пакети, които могат да бъдат ефективно използвани като сред най-често използваните са SPSS, SAS, STATISTICA, NCSS, Minitab, R и много други (Калинов, Кр., 2010: 12). За голяма част от тях, като напр. SPSS или R, съществуват солидни данни, че традиционно се свързват с високи нива на тревога при използването им (Rode, J., Ringel, M. 2019), въпреки множеството ръководства за използването, видео гайдове и специализирани онлайн курсове. С оглед преодоляване на тези първоначални трудности и притеснения, ще предложим използването на далеч по-позната и разпространена програма за обработка на данни – Microsoft Excel (Weathers, D., Swain, S., 2024). Допускането, че Excel би бил възприет по-лесно от студентите по психология стъпва както на данни от подобни изследвания (Shi, Y., 2005) така и на факта, че в прогимназиалното и гимназиалното образование изучаването на този софтуер е широко застъпено¹.

Microsoft Excel не е строго специализиран статистически софтуер, но разполага с голям набор от функции, които могат да се използват за съхранение, организиране и анализиране на информация. Големите му предимства са свързани с относително познатия интерфейс, както и че се среща почти на всеки един персонален и служебен компютър (Kronthaler, F, 2023: 11). Зна-

¹ Съгласно справка от официалните учебни програми в сайта на МОН към 20.04.2025 год., въвеждането на основните понятия от Excel са заложили още от 5-ти клас, а програмата се разглежда в обучението по „Информационни технологии“ в прогимназиален и гимназиален етап – източник: <https://www.mon.bg/obshto-obrazovanie/uchebni-planove-i-programi-2/uchebni-programi/uchebni-programi-za-obsthoobrazovatelna-podgotovka/>).

чим минус в неговото използване е наличието на ограничения в опциите и невъзможността ми да изпълни целия пакет от статистически операции, но все пак, ако използваме относително разговорен израз на практики в областта, то си заслужава да пробваме да обработим данните със софтуер, който „така или иначе се шляе на компютъра ни“ (Thiagarajan, B., 2023:19).

Статистическата тревога. Под „стистическата тревога“ (СТ) се разбира интензивното, едновременно преживяване на негативни емоции и страх, които се появяват, когато на човек му се поставят статистически задачи или му наложи да разчита данни представени чрез термините на статическия анализ (Ralston, K. et al., 2016). Проведените изследвания сред студенти от хуманитарни специалисти, описват СТ като изрязаваща се по три относително типични начина – отказ от посещаване на занятия, страх от провеждане и интерпретиране на статистически анализи и тревога от търсенето на помощ (Bourne, V.J., 2018). СТ е многофакторен конструкт, който се състои от тревога от прилагането, обработването и интерпретиране на тестове и резултати, страх от съобщаване за невъзможността за справяне и търсене на подкрепа, както и склонност за придаване на ниска значимост (обезценяване) на статистическите процедури и получените чрез тях данни и пр. (Levruscek Puk. et al., 2022). Тези фактори оказват значимо влияние както върху моментното справяне на студентите в курсовете, в които е заложено изучаването и използването на статистически концепти (напр. от отказ да ги посещават до получаването на ниски резултати, често мотивирани от изрази като „Колкото да мине.“ или „Това няма да ми трябва после за никъде“). Дългосрочните последици обаче също не са за пренебрегване тъй като статистическата тревога може да доведе до ниско ниво на статическа култура, което да повлияе продължаващото образование на вече дипломираните студенти (като напр. се избират статии без статически данни или пък такива със съмнителни резултати).

При студентите, които имат по-високи нива на тревожност (като личностна характеристика), СТ е по-изразена. Съществуват данни, че е възможно да се срещне по-често при жени, отколкото при мъже (Levpuscek P. et al., 2022). Данните, свързани с разпространението на СТ варират в различни граници – между 25% и 40% сред студенти от САЩ до 33% сред такива от Великобритания в проучвания проведени между студенти по социология (Williams, M. et al., 2008). Сред студентите по психология учебните дисциплини пряко свързани със статистика се възприемат като най-трудни, като в различни проучвания около 80% споделят за някаква форма на статистическа тревога (Bourne, V.J., 2018). В световен мащаб влиянието, което СТ оказва върху справянето на студентите е относително добре проучено (Ralston, K. et al., 2016), особено като се вземе предвид, че съвременното университетско образование все повече поставя акцент върху емпиричните изследвания.

В България конструктът е много слабо познат като се споменава частично в изследвания върху т.нар. „природонаучна тревожност“ и математическа тревожност сред ученици, но липсват данни за честотата на разпространение, фактори свързани със СТ, както и стратегии за преодоляването ѝ (Костова, З., 2015).

В настоящата разработка ще предложим идеята, че за потенциалното намаляне на СТ е удачно въвеждането на ясни и точни дефиниции свързани с отделните статистически операции, както и даване на възможност на студентите да ги изпълняват през относително познат и „лесен“ софтуер. Стъпваме на допускането, че познаването на основни понятия, тяхното разбиране и възможност да бъдат изпълнени през нещо познато, би имало функцията на протективен фактор и би намалило отказа и тревовата от статическите операции като цяло (Weathers, D.; Swain, S., 2024).

Изследователски дизайн и обработката на данни. В основата на доброто психологическо изследване стои интересът на изследователя. Изследователският дизайн е процедурният план,

който изследващият предприема, за да отговори по подходящ начин на въпросите, които го вълнуват и задава (Khanday, S., A., Khanam, D., 2019). Дизайнът на изследването и анализът на събранните данни са взаимосвързани, „вървят ръка за ръка“. Основните цели на изследователя са или да развие идеи или да ги провери, като обикновено е трудно да се случат и двете в рамките на едно изследване. Когато целите са насочени към това да се развият, формулират идеи, чрез събиране на информация и след това чрез нейното обработване да се намират интересни патерни, обикновено говорим за т.нар. *експлоаторно изследване*. Обикновено откриването на „интересни патерни“ води до формулирането на хипотези, които да бъдат потвърдени или отхвърлени по експериментален път – събирането на голям обем от информация насочена към точно определени променливи, провеждане на задължителни статистически тестове, които да подпомогнат отхвърлянето на алтернативни обяснения. Всичко това е част от изследване, насочено към тестване на хипотези или *конфирматорно изследване*. Заключениета направени в конфирматорното изследване могат да бъдат разглеждани като достоверни и с по-голяма увереност да се приемат за верни (Ruscio, J., 2020: 78).

Статистическият анализ започва преди обработката на данните в изборения от изследователя софтуер, още в процеса на организация на изследването и събиране на конкретните данни. Най-общо казано, статистическият анализ на данните е насочен към събиране, организиране, представяне и анализиране на събраната в изследването информация, което да доведе до представяне на приемливи резултати (Statistical analysis Principles Handbook Methodology and Quality Guides: 36). Традиционно статистическите методи се разделят на две големи групи – описателни статистики и методи на статистическия извод.

Описателните (дескриптивни) методи са тези, които се използват за класификация на данните, подпомагат тяхното организиране и представяне по обобщен начин. Всички те служат просто за описание и нямат за цел да предоставят средства за статистически извод. Описателните методи дават възможност

за редуциране на наличните обширни масивни данни до размери, които са обозрими за изследователите (Калинов, Кр., 2010: 10-11). Целта на описателната статистика е да се използват само няколко числа, за да се изразят с тяхна помощ резултатите от самото наблюдение върху множество различни случаи. Често пресмятането на описателната статистика е само първата стъпка в процес, който използва по-сложни статистически методи, за да оцени случаи, които никога няма да имаме възможността да измерим пряко (Коен, Б., Лий, Р.Б., 2013: 7-8).

Методите на статистическия извод се използват, за да се правят заключения от наблюденията върху малка група от хора известна като извадка или за по-голяма група от лица, известна като популация (Каплан, Р., Сакъзо, Д., 2013:128). Методите на статистическия извод ни помагат да разберем дали разликите, които сме установили са били предизвикани от случайни фактори, докато описателната статистика ни помага да обобщим и опишем наблюденията, които се направили.

Описателна статистика. Описателна статистика изпълнява организираща и обобщава функция спрямо получените при измерването числа. Тя обикновено се възприема като „първата стъпка“ в статистическия анализ като подпомага обобщаването на събраната информация в ясен и подреден вид. Дескриптивните статистики изпълняват важната роля да анализират, обобщават и представят получените данни за извадката или популацията. Съществуват няколко основни вида описателни статистики – честотни мерки, мерки на централната тенденция, мерки на дисперсията или вариацията, мерки на позицията (Smith, M., 2024: 54). На фигура 1 са представени основните видове описателни статистики.



Фиг. 1 – Основни видове описателни статистики

Двете най-често срещани и използвани описателни статистики са тези на централната тенденция и дисперсията (Smith, M., 2024: 59), на които и ние ще спрем основно внимание си, като ги допълним с малко информация и за мерките на честотното разпределение. Допускаме, че представянето на тези три фундаментални дескриптивни статистики ще подпомогне по-доброто разбиране на текстове, които представят данни от емпирични изследвания, както и за по-доброто ориентиране при планиране, провеждане, анализиране и описване на собствено такова. Сами по себе си дескриптивните статистики спомагат както в откриването на потенциални проблеми (патерни), така и във формирането на по-задълбочено разбиране, осветлявайки въпроси от типа колко голям и колко значим е даден проблем, колко често се среща, при какъв тип хора, отколко време, с какви фактори може да е свързан и пр. (Acosta J.,D., Brooks S, 2021)

За по-добро илюстриране на отделните мерки, тяхното намиране и разчитане ще разглеждаме данните от едно примерно,

„работно“ изследване² сред студенти от специалност „Психология“ във Великотърновския университет „Св. св. „Кирил и Методий“ (основните параметри на изследването са представени в табл. 1).

В периода февруари–март 2025 год. е проведено изследване сред 73 студенти от специалност „Психология“ във ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“. Изследването е насочено към оценяване на някои когнитивни процеси (екзекутивни функции, внимание, памет) и връзката им с особености на семейната среда, поредността на децата в семейството, както и резултати от обучението в училище.

Изследването е проведено в групов формат в рамките на 3 сесии, като всяко от изследваните лица е попълнило анкетна карта, съдържаща информация за пол, възраст, населено място, с кого живее, кое дете е в семейството, какъв тип училище е завършило, както и данни за успеха в училище по математика и общия успех в дипломата за средно образование.

След попълване на анкетната карта последователно са предложени следните методики – “Trail making test” (част А и част Б); „Преплетени линии“; „Пет лабиринта“; „Коректурни проби“ (еднобуквен и двубуквен вариант); „Зрителна памет“ и „Логическа памет“. Резултатите от тях се получават и интерпретират спрямо съответните ръководства (Мечков, К., 1993: 90–112; Куков, К., 2016: 55).

Табл. 1 Основни параметри на „работното изследване“.

От информацията, която имаме в табл. 1, може да продобием представа какви данни ще бъдат събрани, от колко лица, в какви условия, както и как ще бъдат интерпретирани. От събраните

² Представените данни нямат претенцията да служат за направа на реални, научни заключения, а по-скоро имат илюстративна цел и могат да се ползват за упражнение. За целите на упражнението в него са зададени някои не достатъчно добре формулирани хипотези, които да се открият при анализиране на данните.

за 73 лица данни ще имаме информация за голям набор от променливи - *демографска информация*, която включва: пол (мъж или жена), възрастта (като цифра), типа населено място (4 опции – столица; областен град; малък град; село); с кого живее ИЛ (с родители, сам; разширено семейство; партньор/съпруг или приятели); има ли братя или сестри; кое дете поред е в семейството; *образователен опит и справяне* - тип завършено училище (СУ без профил; СУ с профил; ПГ; друг тип училище); средния успех по математика и цялостния успех в дипломата за средно образование, данни от методиката за оценка на *екзекутивни функции* – време в секунди и брой грешки (за всяка от двете части), данни от методиките за оценка на *внимание* – брой проследени линии, успеваемост (в %); време за изпълнение на лабиринтите и успеваемост; време и успеваемост за всяка от формите на коректурния тест; данни за *паметовите възможности* – правилно възпроизведени думи и успеваемост от теста за „Зрителна памет“, както и брой правилно повторени и привнесени идеи от теста „Логическа памет“. Казано по друг начин, ще имаме голям набор от данни за всяко изследвано лице, и огромно количество от данни за всички изследвани лица (разгледани са по подробно в табл. 2).

Оценявани параметри	Количество „събрани данни“ за едно ИЛ	Количество „събрани данни“ за всички ИЛ
Демографска информация	6	438
Образование	3	219
Екзекутивни функции	4	292
Внимание	16	1148
Памет	4	292
Общо	33	2429

Табл. 2 Информация за събраните данни

Организиране на събранните данни. За да представим данни, то първо трябва да ги съберем, въведем и анализираме. Ако си представите събраните данни само за качествените променливи на всички изследвани лица то ще имаме огромен на-

бор от цифри. Ако се опитаме да си представим събраните данни само от протокола на едно изследване лице (всичките 33 резултата) ще имаме следната числова редица:

2; 29; 2; 1; 1; 2; 1; 4.00; 5.00; 3.00; 65 сек.; 0; 130 сек.; 2; 5; 26%; 114 сек.; 39%; 67 сек.; 45%; 181 сек.; 41%; 94 сек.; 40%; 35 сек.; 69%; 129 сек.; 48%; 202 сек.; 71%; 270 сек.; 78%; 406 сек.; 13; 108,3%; 16; 0

Дори самото изчитане на цифрите е трудоемко занимание. Опитайте се сега да си представите колко реда са нужни за представяне на данните на всички изследвани лица. Описването на данните за цялата извадка, извършването на изчисления за половината от нея или дори за 20 %, ще изисква изписването на огромен обем от данни и множество аритметични действия, поради което спокойно може да приемем, че за по-голямо удобство и точност е разумно да разположим данните в таблица. За нейното създаване ще използваме Microsoft Excel.

Въвеждането на данните в Excel се случва по следния начин: при отварянето на Excel се визуализира т.нар. „лист“, който е разделен на колони (А, В, С, D, Е и пр.) и редове (1, 2, 3, 4, 5 и пр.). Всяко отделно изследвано лице, на което обиквено се дава код, за което сме събрани информация, се въвежда като отделен ред, докато събраната информация се въвежда като отделна колонка, която е означена каква информация съдържа (фиг. 2).

File

Home

Insert

Page Layout

Formulas

Data

Review

View

Help

Tell me what you want to do

Copypaste

Copypaste

Format Painter

Clipboard

Agenda Navigator

11

Font

Paragraph

Alignment

Wrap Text

Merge & Center

General

Conditional Formatting

Table

Cell Styles

Number

Insert

Delete

Format

Cells

Autofill

Clear

Filter

Find & Replace

Editing

AD-1 уславността

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
1	Код на протокола	Пол	Възраст	ако нито е	накрито	Сибилени	Зоредост	универзитет	универзитет	Диплома	татататика	ТМТ-А сек.	А-грешки	ТМТ-Б сек.	Б-грешки	зени	линии	и процент	D-1 време	изважност
2	770310	2	19	2	2	1	1	2	4,00	6,00	6,00	20	1	84	9	10	52,6%			
3	СОФНЕ	2	19	2	1	2	1	2	6,00	6,00	6,00	19	2	56	13	8	42,1%	162	28,00%	
4	511182	2	19	4	1	1	1	2	5,00	5,60	6,00	37	1	45	16	5	26,3%			
5	Маринала Степанов	2	19	2	5	2	1	2	5,00	5,60	6,00	21	0	56	0	5	20,0%	52	86,00%	
6	Железка	2	20	3	1	1	1	2	6,00	5,45	6,00	13	0	45	0	11	57,9%			
7	Георги	1	20	2	1	1	1	2	5,00	5,81	6,00									
8	F112	2	19	2	2	2	1	2	4,50	5,17	6,00	19	0	100	10	6	31,50%	53	84,00%	
9	2507	2	19	3	4	1	1	2	5,00	5,30	5,00	36	0	56	0	6	31,5%			
10	BAKER	2	19	2	1	1	3	2	5,75	5,50	6,00	24	0	41	0	9	47,3%	57	76,00%	
11	bangdan	2	20	3	1	1	2	2	5,00	5,76	3,00	31	0	23	0	0	0,00%	69	64,00%	
12	1,50524E+13	2	19	2	1	2	1	2	4,00	5,00	5,00	19	0	75	5	4	21,00%			
13	19052024	1	19	2	5	2	1	2	5,00	5,89	5,00	43	0	53	0	1	4,00%			
14	7697	2	19	3	2	1	3	2	4,00	5,00	5,00	51	0	53	1	0	0,00%	104	43,00%	
15	1124	2	19	2	1	2	1	2	3,75	5,66	6,00	38	0	60	0	8	42,00%			
16	Enoi	2	19	2	5	2	1	2	6,00	5,90	5,00	19	0	31	0	0	42,1%			
17	m050505	2	19	3	1	1	1	2	6,00	6,00	6,00	38	0	66	0	7	36,8%			
18	1,24070103089	1	20	4	2	1	1	2	5,25	5,25	6,00	25	0	27	0	1	3,20%			
19	7285016	2	19	2	2	1	1	4	6,00	6,00	6,00	24	0	5	0	1	4,00%			
20	Муха	2	20	4	1	1	1	2	5,00	5,80	6,00	45	0	64	0	10	52,6%			
21	R401505	2	20	2	2	2	1	2	6,00	5,89	5,00							83,25	54,00%	
22	m9277891	1	19	2	2	1	1	3	5,00	5,11	5,00							93	48,00%	
23	1717	2	19	2	1	2	1	2	5,00	5,30	6,00	38	0	60	1	6	31,5%	76	50,00%	
24	12003	2	19	2	2	1	2	2	3,00	5,50	6,00	19	0	54	9	7	36,8%			
25	1919	2	19	2	1	1	2	2	4,00	4,00	4,00	46	0	90	1	2	10,5%			
26	999	2	20	2	1	2	1	2	6,00	5,20	6,00	27	0	51	0	6	31,5%			
27	771470974	2	19	2	1	1	1	2	4,00	4,00	6,00	24	0	54	0	1	4,00%			

Фиг. 2 „Лист“ от Excel с въведени данни.

Въвеждането на събраните данни ни дава възможност много по-лесно да ги организираме. Обикновено първата стъпка при работа с бази от данни е тяхното внимателно оглеждане (Ruscio, J., 2020), което ни позволява да придобием първоначална представа за събраните данни – има ли големи разлики между отделните изследвани лица, наблюдават ли се някакви големи разминавания или „странни“, нетипични резултати (напр. всички изследвани лица да имат успеваемост по даден тест между 90% – 100%, а отделни лица да са получили 5% или 7%). Друго, което е важно преди да се пристъпи към обработване на данните и тяхното анализиране е да се премахнат протоколите, за които има голям процент липсващи данни. В случая с нашето изследване подобни протоколи биха били изследваните лица под номер 7, 21 и 22 от фиг. 2. За анализите, които извършваме в следващата част данните за тези три лица са допълнени.

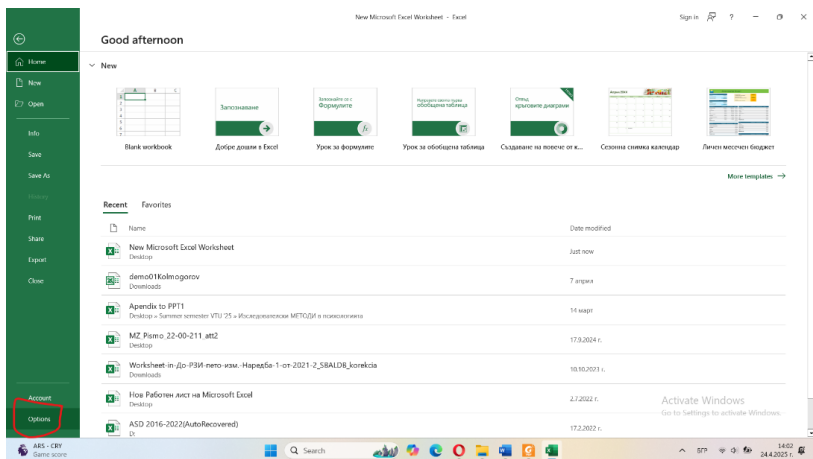
Изчисляване и описване на дескриптивни статистики.
Честотни мерки. Качествените променливи са насочени към описване на отделни характеристики, качества, които притежават изследваните лица, напр. пол, ръст, етност и пр. При тях се описва категорията, към която принадлежи обектът (напр. пол). Дескриптивната статистика в този случай включва: брой, честота

и процент на респондентите, които попадат в различните категории, без нуждата от описване на статистика като средна стойност, дисперсия и т.н. (Ганева, З., 2016: 201). За графично представяне на честотни разпределения най-често се ползват стълбовидна и кръгова диаграма (Manikandan, S., 2011) както и хистограми.

Както вече споменахме от анкетната карта, която сме предоставили преди изпълнението на когнитивните методики, имаме събрана информация за всяко от изследваните лица по няколко качествени променливи – *пол, възраст, тип населено място, в което живеят, с кого живеят, наличие на братя и сестри, порядност в семейството, тип завършено училище, среден успех по математика и общ успех от дипломата за средно образование*. По този начин, благодарение на анкетната карта имаме възможност да опишем нашата извадка по 9 различни променливи, което ще ни даде възможност да придобием по-добра представа за това какви хора сме изследвали, ще формулираме първоначални (работни) хипотези и ще се опитаме да направим заключения на база демографските данни.

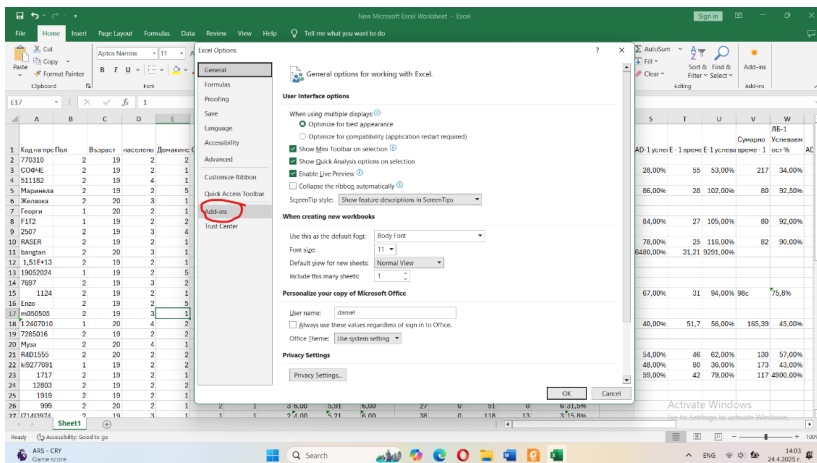
Преди да извършваме каквито и да е статистически операции в Excel е важно да „приготвим“ програмата за анализиране на данни, което ни помага да спестим време. Това се случва използвайки т.нар. „*Analysis tool pack*“, който не е активиран по подразбиране (Thiagarajan, B., 2023: 27–28) в Excel, затова изпълняваме следната процедура:

1. Избираме бутона „File“, след което избираме подменюто „Options“ (фиг. 3.)



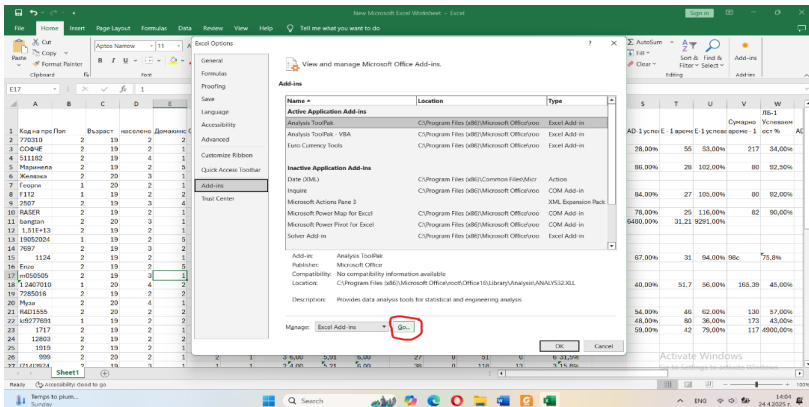
Фиг. 3. Отваряне на меню „Options“

2. Това автоматично води до отварянето на нов прозорец (фиг. 4), от който избираме „Add-ins“.



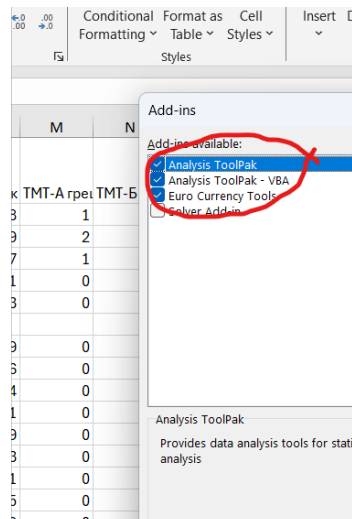
Фиг. 4. Избиране на опция „Add-ins“

3. В новия прозорец, който се е отворил, избираме бутона „Go“ (фиг.5), което автоматично ни води до пакета „Analysis ToolPak“ (фиг. 6).



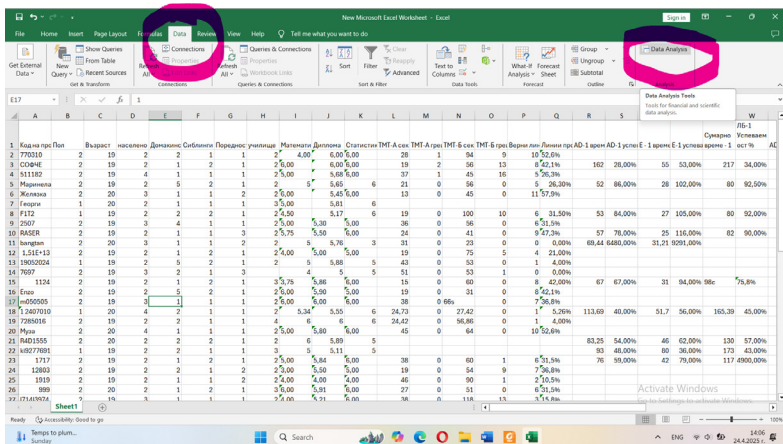
Фиг. 5. Избиране на бутон „Go“

4. Активираме първите три опции и натискаме OK.



Фиг. 6. Активизиране на „Analysis ToolPak“ опции

По този начин сме активизирали „Analysis ToolPack” пакета, който е достъпен от дисплея на Microsoft Excel (фиг. 7.).

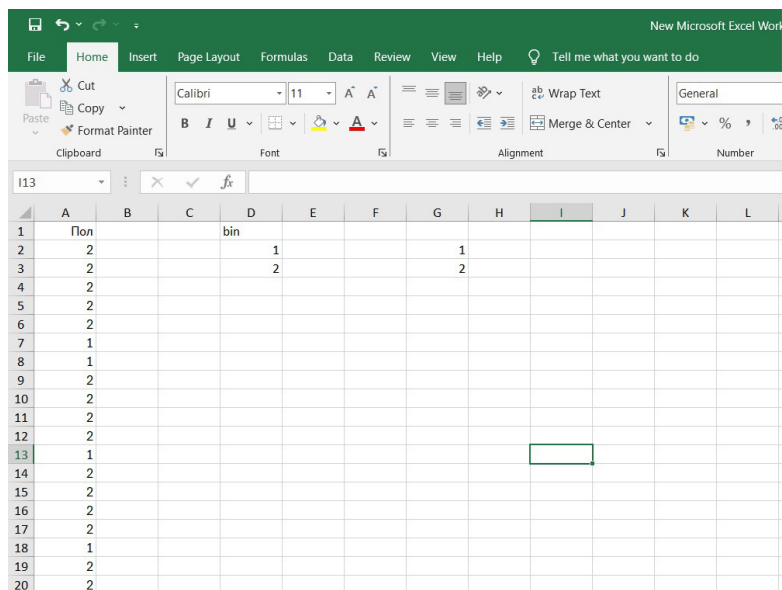


Фиг.7 Достъп до опциите „Data Analysis”

След като вече сме активизирали пакета, който ни позволява да изпълняваме редица статистически операции относително лесно, идва време за един основен въпрос – Как да изготвим стълбовидна или кръгова диаграма, за да представим демографските данни от нашето изследване?

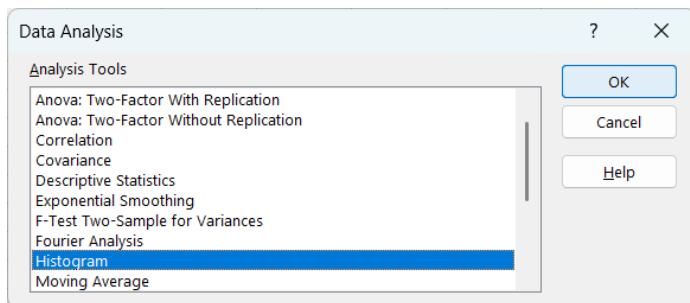
За целта първо трябва да определим с коя променлива искаме да започнем, като най-разумно е това да е пол. „Блокчетата“ на диаграмите и хистограмите изобразяват броя на лицата по пол (респективно мъже и жени) по графичен начин, докато таблицата ги представя в цифров вид. Разбира се, може да преброим изследваните лица „на ръка“, но когато работим с голям обем от данни това би коствало много време и неминуемо ще доведе до потенциални грешки. Ексел ни дава възможност да получим информация за качествените променливи както в табличен вид, така и чрез диаграма (или хистограма). За целта се нуждаем просто от всички данни за съответната променлива, както и да определим интервалите, в които са разположени данните (респективно 1 за мъж и 2 за жена).

Копираме данните за пол за всички изследвани лица и ги поставяме в нов „Лист“. Въвеждаме интервалите като ги кръщаваме „bin“, и задаваме първоначалните стойности, по които искаме да получим честотното разпределение (фиг. 8).

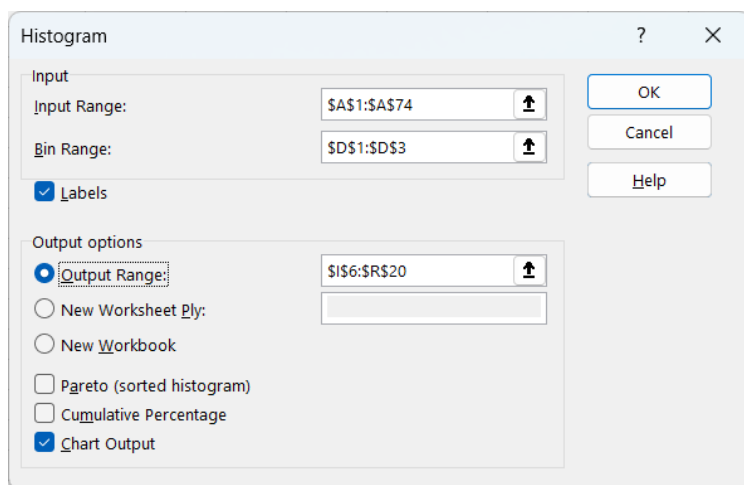


Фиг. 8. Нов „лист“ за определяне на честотата по пол

След като сме задали всички необходими данни, от които имаме нужда отваряме прозореца „Data Analysis“, избираме „Histogram“ (фиг. 9) и попълваме данните – задаваме за кои данни искаме информация, интервалите и къде искаме да бъде разположена таблицата и диаграмата (Фиг. 10), след което натискаме ОК, за да дадем възможност на Excel да изпълни поставените задачи.



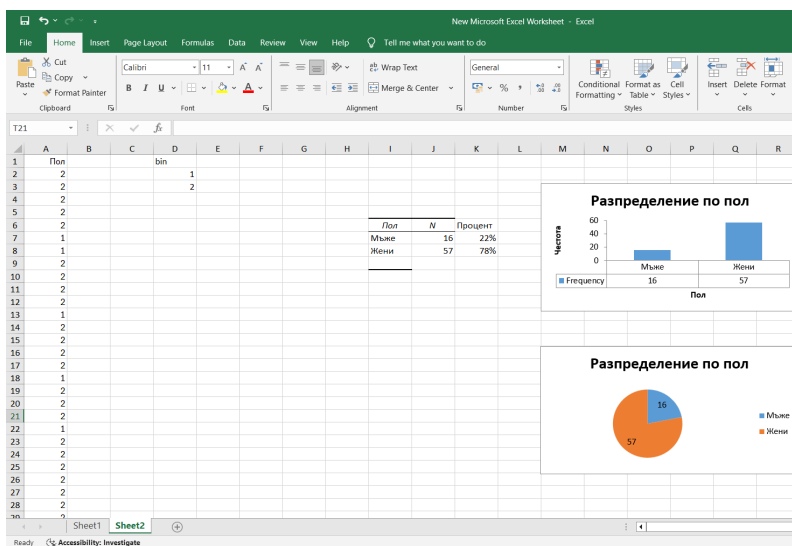
Фиг. 9.



Фиг. 10.

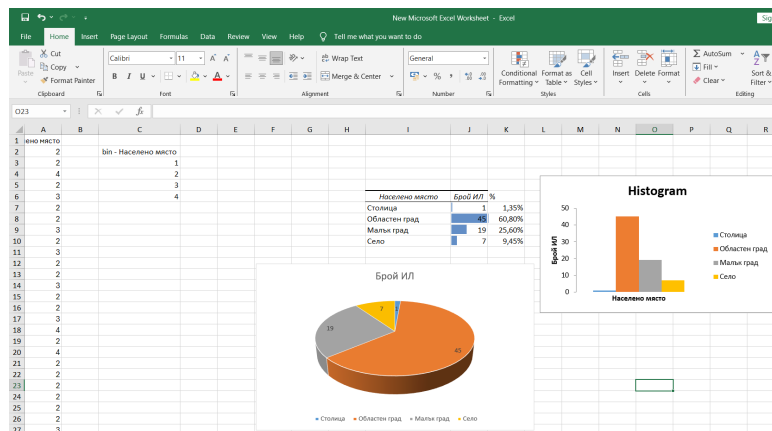
Получаваме таблицата и хистограмата с разпределението по пол (фиг. 11), които после, когато се описват³ данните задължително се пренасят и въвеждат на български език, а не както ги генерира Excel, като допълним с информация за процентното разпределение.

³ За да не се натоварва излишно настоящото изложение, в примерното описание, което сме дали в края, са поместени само таблици, без диаграми.



Фиг. 11. Честотно разпределение по пол

По същия начин може да получим информация и за останалите качествени променливи, ето напр. да видим разпределението на изследваните лица по тип населено място (фиг. 12).



Фиг. 12 Изчисляване на разпределението по тип населено място

Мерки на централната тенденция. Обикновено, когато разглеждаме количество данни се опитваме да си ги представим как са разположени. Мерките на централната тенденция ни помагат да открием средата или средната стойност на една база от данни. Трите най-важни мерки, когато говорим за централната тенденция (центъра на разпределението) са средна стойност, мода и медиана. Най-типичната мярка за централната тенденция в психологическите изследвания е средно аритметично, която се означава със знака \bar{x} (произнася се «хикс с черта») (Стоименова, Ев., 2000: 106). Ако обаче имаме претенцията да сме направили изследване на много повече хора – репрезентативни за страната, тогава говорим, че сме изследвали генерална съвкупност или популация и за да означим средна стойност ще използваме символа μ (гръцката буква мю).

Изчислението на средната стойност е относително лесно – събираме всички данни за конкретната променлива и делим на броя на изследваните лица. Въпреки, че звучи бързо и удобно, намирането на средната стойност (центъра на разпределението на данните) дори само за една форма на само една от приложените методики за всички изследвани студенти би ни отнело доста време ако го правим „на ръка“.

Съществуват още две традиционно използвани и описвани мерки, които изразяват центъра на разпределението (централната тенденция), които обаче намират по-рядко приложение, тъй като средната стойност (\bar{x}) е най-предпочитана мярка за изразяване на центъра на разпределението на данните (Manikandan, S., 2011) – мода и медиана.

Модата на една съвкупност от данни е стойността, която се среща най-често в данните (Стоименова, Ев., 2000: 111). Типично модата се изобразява с латинската буква Z (Channawar, S., 2023). Например, ако подредим в една числова редица данните за броя допуснати грешки при изпълнение на „Trail making test“ част А на всички студенти, които са участвали в нашето изследване и преброим коя е стойността, която се повтаря най-често, то ще сме установили модата:

1; 2; 1; 0;
0; 0; 0; 0; 0; 1; 0; 0; 0; 1; 0; 0; 1; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0;
1; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0.

С относителна лекота може да определим, че модата е 0. Но сега се опитайте да си представите 74 резултата в секунди, дали би било така лесно?

Възможно е модата да е конкретно число (което се среща най-често), но може и да е от две стойности, които се срещат с еднаква чистота. Тогава казваме, че разпределението е бимодално и се посочват и двете моди. Модата е груба мярка за центъра на разпределение. Тя има смисъл да бъде предпочитана като описателна статистика в случаите, когато голяма част от изследваните лица имат еднакви резултати. Тогава тези лица се приемат за „типични“ представители на групата (Стоименова, Ев., 2000: 112). В случая на нашето изследване, модата би могла да е предпочитана мярка за описване на центъра на разпределение относно възрастта на студентите или за броя допуснати грешки при ТМТ - А, но за останалите променливи, не би било най-подходящият избор. Модата е прекалено чувствителна към малки изменения в данните, поради което има по-ограничено приложение.

Медианата от своя страна е по-стабилна при промяна в част от данните. Тя е тази стойност, която се намира в средата на едно множество от измервания, когато се подредят по големина. По този начин половината от измерванията са по-малки от медианата, а другата половина са по-големи от нея. Изчисляването на медианата, въпреки, че звучи относително просто и лесно, също е трудноемко при по-голямо количество данни. При описанието медианата се обозначава с латинската буква M (Channawar, S., 2023). Имайки вече представа как се изчисляват средната стойност, модата и медианата, може да се опитате, за целите на упражнението, да ги изчислите за представената по-горе числова редица. Така ще може да опишете мерките на централната тен-

денция по отношение на броя допуснати грешки от изследваните лица по ТМТ част А.

Познавайки мерките на централната тенденция, начините на тяхното изчисление и описване, логично идва въпросът, ако на нас ни се налага да ги описваме, на коя от трите да се спрем. Средната стойност има един основен недостатък – податлива е към наличието на стойности, които се различават значимо спрямо останалите данни (напр. много високи или пък много ниски стойности). В подобни случаи, по-подходящо е да подберем медианата като мярка на централната тенденция (Khorana, A. Et al., 2022). С цел читателят да придобие по-добра представа за центъра на разпределение на данните, е разумно в подобни случаи (на наличие на екстремни стойности) да се описват и двете мерки на централната тенденция.

Мерки на разсейването. Когато говорим за мерките на общата (централната) тенденция говорим за центъра на събраната чрез изследването информация. Ако си спомняте, в началото казахме, че е много важно преди да започнем да анализираме резултатите и да четем приложената към тях статистика, да ги огледаме внимателно. Възможно е, ако сравняваме резултатите по два теста да имаме относително сходни данни за центъра на разпределението, но те да се разминават в отделните стойности, поради което спокойно може да направим предположението, че данните за центъра на разпределението не ни носят достатъчно информация и имаме нужда от повече данни, за да направим известни предположения около справянето на изследваните студенти. Обикновено получените резултати за всяка от оценяваните променливи (характеристики) са разположени в диапазон, който може да е много голям (дори и да надхвърля 100%). На практика, фактът, че измерването варира за различните групи е в основата на понятието за индивидуални различия в социалните науки (Ганева, З. 2016: 189). Поради тази причина описанието на получените от едно изследване данни (дескриптивните статис-

тики) е непълно, докато не се посочи и информация за тяхното разсейване.

В литературата са описани множество мерки, които оценяват и дават информация относно на разсейването на данните, както и предлагат голям набор от класификации (Manikandan S., 2016; Giffin and Bowley T., 2012), но за целите на настоящето изложение ще спрем вниманието си основно на три от тях – размах (диапазон); дисперсия и стандартно отклонение.

Най-простата мярка на разсейването е *размахът*, който се изчислява много лесно – изважда се най-ниската получена стойност от най-високата. Обозначава се с буквата *R*. Най-голямото предимство на размахът е, че е относително лесен за изчисляване. От друга страна използването на размахът има доста ограничения (Manikandan S., 2011) – сензитивен е към наличието на екстремни резултати, както и не взема предвид всички данни, а се фокусира върху само два от тях (Swinscow T.D. et al., 2003.). Друга специфична особеност на размахът е, че той се отнася само към рангови данни (Калинов, Кр., 2010: 49). В практиката е прието за по-удобно да се посочат минималните и максималните стойности, отколкото да се посочва размахът (Manikandan S., 2011).

За да се установят различните патерни в разсейването на данните се нуждаем от по-подходящи мерки от разсейването, като една такава подходяща е *дисперсията*. Дисперсията се базира на разликите между всяко наблюдение (или резултат) и средната стойност за извадката, или иначе казано благодарение на дисперсията може да получим информация колко далече стои от средната стойност (от центъра на разпределението) получения от изследваното лице (или група лица) резултат. Изчисляването на дисперсия се случва по специфична формулира (която изглежда много страшно):

$$s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Символът за дисперсия (на извадка) е s^2 . Тя е предпочитана мярка, когато измерванията са в интервална скала (Калинов, Кр., 2010: 51–52). Дисперсията винаги се докладва и описва в квадратни стойности, напр. ако описваме дисперсията за данни в сантиметри, то нея ще я докладваме в квадратни сантиметри и пр. Както може да се досетите обаче това може да бъде проблемно при някои измервания, напр. ако трябва да описваме променлива, която е трудно да бъде повдигната на втора степен. Допълнително затруднение е, че полученият резултат на втора степен е практически несравним с оригиналните изследвания (Балабанов, Т. и кол. 2019: 139). В подобни случаи обикновено предпочитана мярка за разсейването е стандартното отклонение.

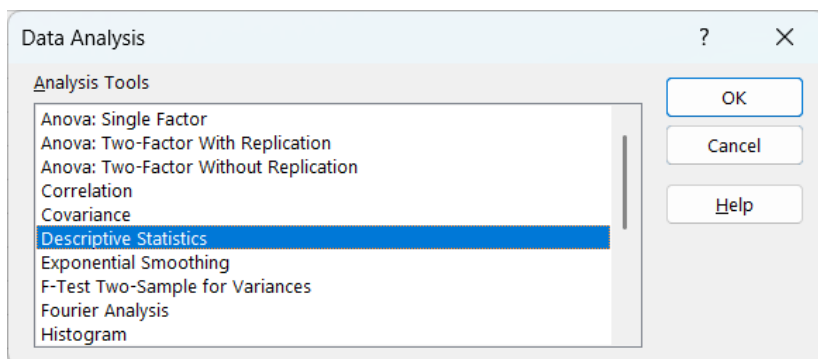
Само по себе си *стандартното отклонение* е най-лесния начин да се опише разпределението на набора от получени резултати (данни), по същия начин, както средната стойност е най-популярният начин за описване на общата тенденция. Стандартното отклонение, което се представя с буквата s (в някои текстове sd) (Кентауиц, Б. и кол., 2011: 484, 493) е корен квадратен от дисперсията:

$$s(sd) = \sqrt{s^2}$$

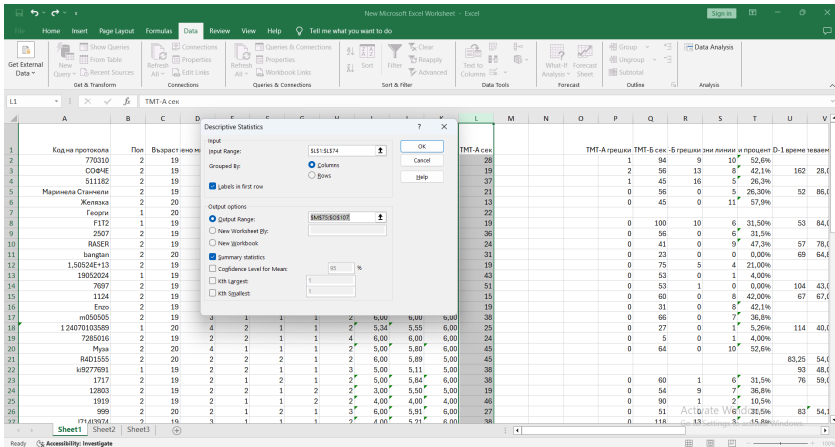
Казано по друг начин, ако дисперсията ни дава информация за разстоянието от центъра на втора степен, то стандартното отклонение преодолява тази трудност. Стандартното отклонение има някои безспорни предимства, които го превръщат в една от най-популярните мерки за описване на разсейването (Стоименова, Ев., 2000: 114) – използват се всички направени измервания (за разлика от размаха) и лесно може да бъде съпоставено с оригиналните данни (за разлика от дисперсията). Сред недостатъци-

те му трябва да бъдат изтъкнати преди всичко чувствителността му към отличаващи се наблюдения (анормални, екстремни резултати) (Калинов, Кр., 2010: 53).

Изчисляване на дескриптивните статистики в Excel.
Изчисляването на описателните статистики – мерки на централната тенденция и мерки на разсейването се случва в Excel по относително бърз, икономичен и надежден начин, използвайки „Data analysis“. От менюто „Data analysis“ се избира опцията „Descriptive Statistics“ (фиг. 13) като се посочва за кои данни точно искаме да получим описателни статистики, както и къде да бъдат разположени (фиг. 14).



Фиг. 13. Избране на „Descriptive statistics“ от „Data Analysis“ прозореца



Фиг. 14 – Задаване на дескриптивни статистики за TMT-A

В нашия пример ако искаме да получим дескриптивните статистики, които са за времето, което е отнело на изследваните лица да попълнят част А на „Trail making test“ и следваме горната процедура ще получим следните данни: средна стойност, стандартна грешка, медиана, мода, стандартно отклонение, вариация, ексцез, асиметрия, размах, максимална и минимална стойност, сума и брой на обработените данни (фиг. 15).

TMT-A сек	
Mean	32,46575342
Standard Error	1,43439514
Median	29
Mode	19
Standard Deviation	12,25547745
Sample Variance	150,1967275
Kurtosis	1,594799383
Skewness	1,084178157
Range	64
Minimum	13
Maximum	77
Sum	2370
Count	73

Фиг. 15. – Дескриптивни статистики от Excel за TMT-A

Кои от тези данни ще опишем и докладваме? Със сигурност се вълнуваме от средната стойност и стандартното отклонение, за да можем да опишем централната тенденция и разсейването на данните.

Описание на дескриптивните статистики. Нека се опитаме сега да докладваме малка част от получените описателни статистики за нашето изследване като се спрем основно върху параметрите, които успяхме да изчислим заедно:

В периода февруари-март 2025 год. беше проведено изследване сред 73 студенти от специалност „Психология“ във ВТУ „Св.Св. Кирил и Методий“, насочено към оценка на отделни когнитивни процеси – екзекутивни функции, внимание и памет. Изследването е проведено в групов формат в рамките на 3 сесии, като всяко от изследвани лица е попълнило анкетна карта с основна демографска информация. За оценка на вниманието и екзекутивните функции е използвана методиката „Trail making test“ част А и част Б.

В изследването участваха 73 студенти по психология, които имат следното разпределение по пол и възраст:

Пол	Брой ИЛ	%	Средна възраст
Мъж	16	22 %	20,35 год.
Жена	57	78 %	20,28 год.
Общо	73	100 %	20,29 год.

Табл.3 – Разпределение на ИЛ по пол и възраст

От изследваните 73 студенти, голяма част от тях (78%) са жени, докато значимо по-малко са мъжете – 22%, поради което извадката не може да бъде разглеждана като достатъчно добре балансирана по пол. Потенциално обяснение за разликите по пол би могло да се търси в традиционно по-високия процент жени, които проявяват интерес към специалността. За сметка на това обаче е добре балансирана по възраст – средната възраст на всич-

ки изследвани лица е 20,29 г.в., като и мъжете, и жените са с много близка средна възраст.

Разпределението по тип населено място е представено в табл. 4.

Населено място	Столица	Областен град	Малък град	Село
Брой ИЛ	1	45	19	7
%	1,35%	60,80%	25,60%	9,45%

Табл. 4 – Разпределение на ИЛ по тип населено място

Изследваните лица са предимно живеещи в областен град – близо 61%, следвани от такива, които живеят в малък град – малко над 25 % и 9% живеещи на село. Едва 1% от респондентите живеят в столичен град, което е допълнителна слабост от гледна точка на репрезентативност на събраните данни. Препоръчително е извадката да бъде разширена и балансирана с включването на повече респонденти, които живеят в столичен град.

За оценка на вниманието и екзекутивните функции на изследваните лица е предложена методиката „Trail making test“ част А и част Б, който е широкоизползван скринингов инструмент за комплексна оценка на параметрите на вниманието, зрително-моторната координация, работната памет и възможностите за инхибиране, които се считат за фундаментални компоненти на екзекутивните функции. Получените резултати ще бъдат сравнени с нормативните данни, предположени от Том Томбау (Tombaugh T.N.,2004). Резултатите, получени в настоящето изследване са представени в табл. 5. Съгласно нормативните данни резултатите не са разгледани по пол, тъй няма значими разлики в резултатите между отделните полове, особено сред изследваните във възрастовата група 18-24 год. Описаните резултати са докладвани като цяло число в секунди.

ТМТ-А				
	Средна стойност	Стандартно отклонение	Минимум	Максимум
ИЛ-ВТУ	32 сек.	12 сек.	13 сек.	77 сек.
Норма	23 сек.	7 сек.	12 сек.	57 сек.
ТМТ-Б				
	Средна стойност	Стандартно отклонение	Минимум	Максимум
ИЛ-ВТУ	72 сек.	27 сек.	5 сек.	153 сек.
Норма	49 сек.	13 сек.	29 сек.	95 сек.

Табл. 5 Описателни статистики за ТМТ-А и ТМТ-Б сравнени с нормативните данни

Получените данни по част А, която е насочена предимно към оценка на вниманието, показват сериозни разлики между средната стойност за нормативната група и извадката в настоящото изследване – респективно 23 сек и 32 сек или разлика от 9 сек, което е повече от стандартното отклонение за нормативната група. Може да се направи предположение, че изследваните студенти в нашето изследване се нуждаят от повече време за изпълнение на задачите, което потенциално поставя въпроса за по-големи трудности в някои от компонентите на вниманието. Това е хипотеза, която следва да бъде проверена чрез други методики за оценка на вниманието и търсене на връзки между отделните резултати.

Част Б, която е насочена основно към оценка на екзекутивните функции, разкрива значимо по-дълго време за изпълнение на студентите в нашата извадка – с 23 секунди повече, което е почти 2 стандартни отклонения над нормативната група. Това дава основание да се предположи, че изследваните лица изпитват по-значими трудности в инхибиторния контрол и работната памет. За придобиване на по-добра представа е удачно да се оценят и броят допуснати грешки,

Вместо заключение. Не е много уместно да има заключение, когато говорим за малка част от емпиричното психологично изследване, каквато са дескриптивните статистики. Въпреки това вярваме, че предложеният модел за въвеждане, обработка и описване на данни би окуражил повече студенти по психология да се опитат да проведат свое собствено изследване като се направят опит да «стигнат» поне до описателните статистики. Ако не друго, то това поне би помогнало да се придобие малко по-добра представа за хората, които са изследвани, техните специфики и особености, както и да се изградят първоначални хипотези което да събуди още по-голям изследователски интерес.

БИБЛИОГРАФИЯ / BIBLIOGRAPHY

Балабанов, Т. и кол. (2019) Статистическа обработка на данни с R. Практическо ръководство, София, изд. „Образование и познание“ // **Balabanov, T. i kol.** (2019) Statisticheskа obrabotka na dannii s R. Prakticheskо rukovodstvo, Sofia, izd. „Obrazovanie i poznanie“

Ганева, З. (2016) Да преоткрием статистиката с IBM SPSS Statistics, „Елестра“ // **Ganeva, Z.** (2016) Da preotkriem statistikata s IBM SPSS Statistics, „Elesstra“

Калинов, Кр. (2010) – Статистически методи в поведенческите и социалните науки, София, изд. „Нов български университет“ // **Kalinov, Kr.** (2010) – Statisticheskii metodi v povedencheskite i sotsialnite nauki, Sofia, izd. „Nov bulgarski universitet“

Каплан, Р., Сакъзо, Д. (2013) – Психологическо тестиране, София, изд. „Изток-Запад“ // **Kaplan, R., Sakazo, D.** (2013) – Psihologicheskо testirane, Sofia, izd. „Iztok-Zapad“

Коен, Б., Лий, Р., Б. (2013) – Основи на статистиката за социалните и поведенческите науки, София, изд. „Изток-Запад“. // **Koen, B., Li, R.B.** (2013) – Osnovi na statistikata za sotsialnite i povedencheskite nauki, Sofia, izd. „Iztok-Zapad“

Костова, З., (2015), Тревожността в часовете по природни науки, *Bulgarian Journal of Science Education*, Volume 24 Number 1, 20–57 // **Kostova, Z.** (2015). Trevozhnostta v chasovete po prirodni nauki. *Bulgarian Journal of Science Education*, 24(1), 20–57.

Куков, К. (2016) Неврокогниция и ХИВ, Пловдив, изд. „Астарта“ // **Kukov, K.** (2016) Nevrokognitiya i HIV, Plovdiv, izd. „Astarta“

Мечков, К. (1993) Психиката, Велико Търново, изд. „ПИК“ // **Mechkov, K.** (1993) Psikhikata, Veliko Tarnovo izd. „PIK“

Стоименова, Ев. (2000) – Измервателни качества на тестовите, София, изд. НБУ // **Stoimenova, Ev.** (2000) – Izmervatelni kachestva na testovete, Sofia, izd. NBU

Acosta, J.D., and S. Brooks. „Descriptive Statistics Are Powerful Tools for Organizational Research Practitioners.“ *Industrial and Organizational Psychology* 14, no. 4 (2021): 481–485. DOI: 10.1017/iop.2021.116.

Bourne, V.J. „Exploring Statistics Anxiety: Contrasting Mathematical, Academic Performance and Trait Psychological Predictors.“ *Psychology Teaching Review* 24, no. 1 (2018): 35–43.

Carre, E., et al. „Understanding Mathematical Anxiety.“ *Center for Neuroscience in Education, University of Cambridge*, 2019.

Channawar, S. „Descriptive Statistics – Significance and Uses of: Measures of Central Tendency – Mean, Median, Mode; Introduction to Research Methodology in Education.“ *ResearchGate*, 2023, 182–202. Available online at: <https://www.researchgate.net/publication/368662674>.

DeCesare, M. „‘Statistics Anxiety’ Among Sociology Majors: A First Diagnosis and Some Treatment Options.“ *Teaching Sociology* 35, no. 4 (2007): 360–367.

Giffin and Bowley T. „Measures of Dispersion.“ *Mathrevision.net*, 2012. Available online at: <.

Khorana, A., et al. „Choosing the Appropriate Measure of Central Tendency: Mean, Median, or Mode?“ *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 31, no. 1 (2022): 1-4. DOI: 10.1007/s00167-022-07204-y.

Kronthaler, F. *Statistics Applied With Excel, Data Analysis Is (Not) an Art.* Springer, 2023.

Levpuscek Puklek, Melita, and Maja Cukon. „The Old Devil Called ‚Statistics‘: Statistics Anxiety in University Students and Related Factors.“ *CEPS Journal* 12, no. 1 (2022): 147–168. DOI: 10.25656/01:24398.

Manikandan, S. „Frequency Distribution.“ *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics* 2, no. 54–56 (2011).

Obrial, J., and M.R.C. Lapinid. „The Use of Statistical Investigation in Assessing Students’ Performance in Statistics.“ *Action Research and*

Innovation in Science Education 3, no. 2 (2020): 47–54. DOI: 10.12973/arise/271921.

Ralston, Kevin, John MacInnes, Graham Crow, and V.J. Gayle. We Need to Talk About Statistical Anxiety. NCRM, 2016. Available online at: https://eprints.ncrm.ac.uk/id/eprint/3987/1/anxiety_literature_WP4_16.pdf.

Rode, J.B., and M.M. Ringel. „Statistical Software Output in the Classroom: A Comparison of R and SPSS.“ Teaching of Psychology 46, no. 4 (2019): 319–327. DOI: 10.1177/0098628319872605.

Rendulic, P., and S. Terrell. „Anxiety Toward Statistics and the Use of Computers: A Study of Graduate Level Education Majors.“ Journal of Computing in Higher Education 11, no. 2 (2000): 104–120.

Ruscio, Joseph. Fundamentals of Research Design and Statistical Analysis. The College of New Jersey, 2020.

Shi, Y. „Building Math Confidence in Classroom Learning Using Microsoft Excel.“ Southern Illinois University Carbondale, 2005.

Smith, M.J. Statistical Analysis Handbook. The Winchelsea Press, UK, 2024.

Statistical Analysis Principles Handbook Methodology and Quality Guides - Guide No. (10). Statistics Center – Abu Dhabi, SCAD, n.d.

Swinscow, T.D., and M.J. Campbell. Statistics at Square One. 10th ed. Viva Books Private Limited, 2003.

Thiagarajan, B. Mastering Statistical Analysis with Excel. Data analysis, 2023.

Tombaugh, T.N. „Trail Making Test A and B: Normative Data Stratified by Age and Education.“ Archives of Clinical Neuropsychology 19, no. 2 (2004): 203–214. DOI: 10.1016/S0887-6177(03)00039-8.

Weathers, D., and S. Swain. „A Scaffolded Learning Approach to Increasing Student Comfort with Microsoft Excel.“ Journal of Marketing Analytics 12 (2024): 198–208. DOI: 10.1057/s41270-024-00306-1.

Wier, K. „Solve for Math Anxiety.“ Monitor of Psychology (APA), 2023, 44–52.

Williams, M., et al. „Does British Sociology Count? Sociology Students' Attitudes Toward Quantitative Methods.“ Sociology-the Journal of the British Sociological Association 42, no. 5 (2008): 1003–1021.

Xu, H., and Y. Wang. „The Impact of Research Training on Graduate Students' Research Self-Efficacy and Research Anxiety: A Longitudinal

Study.“ Studies in Graduate and Postdoctoral Education 14, no. 1 (2023): 56–72.

Tigranyan, K., L. Karapetyan, and K. Grigoryan. „Research Self-Efficacy and Anxiety Among Graduate Students: The Mediating Role of Research Motivation.“ International Journal of Educational Psychology 10, no. 2 (2021): 123–150.