

در مقالات ارسالی نویسندگان، باید موارد شرح داده شده در این مقاله‌ی نمونه به طور کامل رعایت شوند در غیر این صورت متأسفانه مقاله‌ی آن‌ها مردود خواهد بود. ضمناً مقاله باید به صورت تک‌ستونه باشد.

## Linkage between Cognitive Load Theory and Academic Emotions: Effects of Emotion Induction on Anxiety, Cognitive Load and Learning in Nursing Students

Erin Manouchehri<sup>1</sup>, Hamidreza Hassanabadi<sup>2,\*</sup>, Maryam Aghabarary<sup>3</sup>, Javad Kavousian<sup>4</sup>

سمت نویسندگان و  
مؤسسات آن‌ها باید به  
صورت ذکر شده در  
اینجا و به صورت  
کامل آورده شود

<sup>1</sup> Ph.D. Student of Educational Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Educational Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Nursing, Alborz University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Educational Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

### ABSTRACT

According to literature, nursing students face high-stress experience and high cognitive load due to heavy academic content and stressful clinical environment. So, the present study aimed to study the effect of emotion induction on anxiety, emotion regulation, cognitive load and learning performance based on studies and theories of cognitive load and academic emotions in nursing students. In a Pre-test - Post-test experimental design with a control group of 30 boys' and girls' students by random assignment were divided into experiment and control groups after gaining inclusion and exclusion criteria. The participants of experiment group responded to the questionnaire before intervention with state anxiety questionnaire, emotion regulation, and learning performance test. After that, they took part in a 2 - hour training class with an unrelated topic of emotion regulation (initial concepts of choice theory) and again responded to the emotion regulation questionnaire. The film then found the thrill of emotion, so that after 10 minutes of the film they were asked to answer the anxiety questionnaire again and then watch the emotion Induction film. Finally, they watched the educational film about the kidney & urinary tract system, followed by the cognitive load questionnaire and the learning performance test. The control group received the same intervention process but did not just observe the emotion Induction film. The results of mixed analysis of variance showed that the experimental group participants had asignificantly higher anxiety and total cognitive load, extraneous cognitive load, intrinsic cognitiveload, and lower learning performance scores; but, the mean scores of germane load and emotionregulation between two groups did not show significant differences. Seemingly, in the learning process, negative emotion plays a crucial role in the way an extraneous andintrinsic cognitive load factor allocate the capacity of the memory to itself and prevents deep learning.Appropriate psychological interventions such as emotional regulation training to reduce negativeemotion and increase desired cognitive load are recommended.

### Keywords

cognitive load, working memory, academic emotions

### Corresponding Author\*

Hamidreza Hassanabadi, Ph.D.

Department of Educational Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

Correspondence concerning this article should be addressed to dr. Hassanabadi, Department of

Educational Psychology Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, No. 43, South Mofatteh Ave., Tehran Postal Code 15719-14911.

توضیحات لازم در  
مورد نویسنده  
مسئول به این  
صورت آورده شود

E-mail: dr\_hassanabadi@gmail.com

پست الکترونیک نویسنده مسئول آورده شود

ORCID: 0000-0001-0000-0000

شناسه ارجید ذکر کرده

# پیوند بین نظریه بار شناختی و هیجانات تحصیلی: تأثیر القای هیجان بر اضطراب، بار شناختی و یادگیری دانشجویان پرستاری

کاترین منوچهری<sup>۱</sup>، حمیدرضا حسن‌آبادی<sup>۲\*</sup>، مریم آقابرداری<sup>۳</sup>، جواد کاووسیانی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> استادیار گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> استادیار گروه پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی البرز، تهران، ایران  
<sup>۴</sup> استادیار گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

سمت نویسندگان و  
مؤسسات آن‌ها باید به  
صورت ذکر شده در  
اینجا و به صورت  
کامل آورده شود

## چکیده

طبق ادبیات به نظر می‌رسد دانشجویان رشته پرستاری به دلیل محتوای آموزشی سنگین و محیط بالینی پر تنش با تجربه اضطراب مداوم و بالا و بار شناختی زیاد مواجه هستند. لذا، پژوهش حاضر با هدف مطالعه تأثیر القای هیجان بر اضطراب، تنظیم هیجان، بار شناختی و عملکرد یادگیری بر اساس پژوهش‌ها و نظریه‌های بار شناختی و هیجانات تحصیلی – پس از آزمون با گروه کنترل ۳۰ دانشجوی پسر و دختر رشته پرستاری دانشگاه علوم پزشکی البرز پس از احراز ملاک‌های ورود و خروج بادر دانشجویان پرستاری انجام شد و کنترل تقسیم شدند. شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی قبل از مداخله به پرسشنامه‌های اضطراب حالت، تنظیم هیجان و عملکرد یادگیری پاسخ‌در یک طرح آزمایشی پیش از آزمون آموزشی ۲ ساعته با موضوع غیر مرتبط با تنظیم هیجان (مفاهیم اولیه تئوری انتخاب) شرکت کردند و مجدداً به پرسشنامه تنظیم هیجان پاسخ‌تصادفی به دو گروه آزمایش کردند؛ به طوری که، پس از گذشت ۱۰ دقیقه از مشاهده فیلم از آنها خواسته شد دوباره به پرسشنامه اضطراب حالت پاسخ دهند و بعداً پس از آن، در یک کلاس نهایت، فیلم محتوای آموزشی در خصوص دستگاه کلیه و مجاری ادراری را مشاهده کردند و در انتها به پرسشنامه بار شناختی و عملکرد گفتند. سپس فیلم القای هیجان را مشاهده کلی، درون‌یادگیری پاسخ دادند. گروه کنترل دقیقاً همین فرایند مداخله را دریافت کردند و فقط فیلم القای هیجان را مشاهده نکردند. ادامه فیلم القای هیجان را مشاهده کنند. در نشان نداد. نتایج تحلیل واریانس آمیخته نشان داد که شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل در مرحله پس از آزمون به طور معنی‌داری نمرات اضطراب، بار شناختی و مانع یادگیری عمیق و برونزاد بالاتر و نمرات عملکرد یادگیری پایین‌تری به دست آوردند؛ اما، میانگین نمرات بار شناختی مطلوب و تنظیم هیجان بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مطلوب توصیه می‌شود. به نظر می‌رسد در فرایند یادگیری، هیجانات منفی در نقش یک عامل بار شناختی برونزاد و درونزاد ظرفیت حافظه کاری را به خود اختصاص می‌دهد

## کلیدواژه‌ها

بار شناختی؛ حافظه کاری؛ هیجانات تحصیلی؛ تنظیم هیجان شناختی؛ اضطراب؛ دانشجویان پرستاری

توضیحات لازم در مورد نویسنده مسئول به این صورت آورده شود

نویسنده مسئول\*

حمیدرضا حسن‌آبادی درجه دکتری روانشناسی تربیتی استادیار گروه روانشناسی تربیتی دانشگاه خوارزمی

تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، خیابان مفتح، تقاطع خیابان سمیه و خیابان خاقانی، پلاک ۴۳، کد پستی ۱۴۹۱۱-۱۵۷۱۹

پست الکترونیکی: dr\_hassanabadi@khu.ac.ir

شناسه ارجید ذکر گردد

## مقدمه

مطابق گزارش سازمان جهانی بهداشت<sup>۱</sup> (WHO) در سال ۲۰۱۳ تعداد پرستاران و ماماها به عنوان گروه‌های مهم مراقبت سلامت<sup>۲</sup> که هم اکنون حدود ۵۰ درصد از کل کارکنان مراقبت‌های سلامت را تشکیل می‌دهند به دلایل مختلف از جمله موقعیت‌های استرس‌زای تحصیلی و شغلی، مسئولیت فراوان، نگرانی از انجام صحیح وظایف و فرسودگی حاصل از خستگی ساعات کار روز به روز

د (عبادی و خیلی،  
ی نیروی پرستاری

ارجاعات منابع فارسی درون متن به این صورت نوشته شود  
اسامی (تاریخ خورشیدی/ تاریخ میلادی)

رو به کاهش است. کاهش تعداد نیروی انسانی  
۲۰۱۴/۱۳۹۳. با این روندها، طبق پیش‌بینی‌های

<sup>1</sup> World Health Organization (WHO)  
<sup>2</sup> health care

مخفف اسامی مکان‌ها، سازمان‌ها، افراد یا . . . در پانویس حتماً به صورت کامل نوشته شود و در داخل پرانتز در همان پانویس مخفف آن نیز نوشته شود.

متخصص و با صلاحیت حرفه‌ای، مواجه خواهند بود؛ لذا، به روش نهمه‌ها، دستاورد، بخشد، دانش حرفه‌ای، مهارت و انگیزه کافی جز هدف‌های اصلی، اسامی نویسنده‌گانی که به آنها ارجاع داده شده است و در پایان مقاله در منابع ذکر می‌شوند ر پانویس نوشته شود. اما اسامی نویسنده‌گانی که به نقل از آورده می‌شوند و منبع اصلی در منابع انتهایی ذکر نمی‌شود لازم است که اسامی نویسنده‌گان در پانویس به صورت لاتین نوشته شوند.

گستره سونلر، ون مریبنوئر و پاس، ۲۰۱۹؛ لبلانک، مک کونل و موتیرو، ۲۰۱۴، لمبرت و گلاکن، ۲۰۰۵؛ مریدی و همکاران، ۲۰۱۲/۱۳۹۰. زیرا، حافظه کاری<sup>۱</sup> آدمی که مسئول هوشیاری و مدیر مغز است و نقش اساسی در پردازش اطلاعات دارد، ظرفیت بسیار پایینی دارد و به لحاظ محدودیت زمانی در نگهداری اطلاعات به آسانی دچار اضافه بار می‌شود (بدلی، ۲۰۰۰، ۲۰۱۲؛ بدلی و هیچ، ۱۹۷۴؛ کابین، ۲۰۰۱).

## روش

### طرح آزمایشی (طرح پژوهشی)

مطالعه حاضر یک طرح آزمایشی کاملا تصادفی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون که پس از طی مراحل انتخاب و کسب ملاک‌های ورود و خروج با استفاده از جدول مطابق برنامه مداخله‌ای (جدول ۱) شرکت‌کنندگان گروه آزمایش در مرکز آزمون عملکرد یادگیری پاسخ دادند و بعد از آن در یک کلاس آموزشی ۲ ساعته شرکت کردند و مجدداً به پرسشنامه تنظیم هیجان پاسخ دادند. پس از آن فیلم از آنها خواسته شد مجدداً به پرسشنامه اضطراب حالت پاسخ دهند و بعد آموزشی در خصوص دستگاه کلیه و مجاری ادراری برای آنها نمایش داده شد عملکرد یادگیری پاسخ دادند.

گروه کنترل فرایند کاملاً مشابهی را همانند گروه آزمایشی دریافت کرد گرفتن کلاس آموزش روان‌شناختی برای همه گروه‌ها، همسان‌سازی به لحاظ شناختی نسبتاً یکسان به لحاظ محتوای آموزشی دریافتی و همچنین از نظر اخلاقی در فرایند مداخله بود.

### قبل از درج جدول، توضیح در یک خط به جدول و شماره جدول اشاره گردد

جدول ۱. شمای نمادین طرح آزمایشی اجرا شده در این مطالعه

گروه	پیش آزمون	آموزش محتوای روانشناختی	اجرای مجدد پرسشنامه تنظیم هیجان	قسمت اول فیلم القای هیجان
آزمایشی	+	+	+	+
کنترل	+	+	+	-

### شرکت‌کنندگان

جامعه آماری یا هدف این پژوهش دانشجویان پرستاری و جامعه در دسترس آن دانشجویان پرستاری مقطع کارشناسی دانشگاه علوم پزشکی البرز کرج بودند. مطالعه‌ای که گزارش می‌شود فاز اول از یک مطالعه بزرگتر است<sup>۲</sup> که در آن ۳۰ نفر شرکت داشتند. به منظور گزینش شرکت‌کنندگان ابتدا طبق مقررات حاکم بر کارآزمایی‌های بالینی<sup>۳</sup> کدهای لازم دریافت شد. سپس، بعد از موافقت و هماهنگی مرکز دانشگاهی و اعلام فراخوان با

<sup>۱</sup> working memory

<sup>۲</sup> مقاله اخیر بخشی از یک مطالعه بزرگتر است. در مطالعه اصلی گزینش شرکت‌کنندگان به این صورت انجام شده است که ابتدا برآورد تعداد شرکت‌کنندگان بر اساس اصلی‌ترین فرضیه پژوهش یعنی تنظیم هیجان از خلال آموزش در یک طرح چهار گروهی با حالت پیش آزمون و پس آزمون مد نظر قرار گرفت. با اندازه اثر بدست آمده از مرتبط‌ترین پژوهش‌ها با مقدار فای ۰/۳۵؛ آلفای ۰/۰۵؛ توان آزمون ۰/۸۰؛ تعداد گروه‌ها برابر ۴؛ تکرار اندازه‌گیری‌ها برابر با ۲ و مقدار همبستگی بین اندازه‌های مکرر برابر با ۰/۵ از طریق نرم افزار G\*power اندازه نمونه کلی برابر با ۶۳ نفر برآورد شد. پس از فراخوان و اعمال ملاک‌های ورود و خروج تعداد ۶۰ دانشجوی (۳۴ دختر و ۲۶ پسر) توانستند در مطالعه شرکت داشته باشند. با استفاده از جدول اعداد تصادفی این ۳۴ نفر دختر و ۲۶ نفر پسر هر یک جداگانه به چهار گروه منتسب شدند. این نوع انتساب بدین دلیل بود که در هر گروه هم پسر و هم دختر به تعداد متناسب حضور داشته باشند تا اثر جنسیت کنترل شود. لذا در هر گروه حداقل ۶ پسر و ۸ دختر حضور داشتند. دو گروه نخست (۱۴ پسر و ۱۵ دختر) فاز اول مطالعه و دو گروه دوم (۱۲ پسر و ۱۹ دختر) فاز دوم مطالعه را شکل دادند.

<sup>۳</sup> clinical trials

توجه به ملاک‌های ورود، در یک جلسه معارفه ضمن توضیح کلی در مورد پژوهش حاضر همگی علاقمندان فرم رضایت نامه شرکت در پژوهش را پر کردند و بدین وسیله موافقت خود را به صورت کتبی اعلام نمودند.

### اسامی ابزارها به صورت لاتین زیرنویس گردد و از هر ابزار یک یا دو نمونه پرسش ذکر گردد

## ابزارهای سنجش

**پرسشنامه اضطراب حالت - صفت اسپیلبرگر:** این پرسشنامه یا آزمون اضطراب STAI-Y نخستین فرم آن در سال ۱۹۷۰ توسط اسپیلبرگر و همکاران تدوین و ساخته شد و در سال ۱۹۸۳ مورد تجدید نظر قرار گرفت. فرم تجدید نظر شده شامل ۴۰ سوال است که از سوال ۱ تا سوال ۲۰ اضطراب حالت با چهار گزینه (به هیچ وجه، گاهی، عموماً، خیلی زیاد) و از سوال ۲۱ تا ۴۰ اضطراب صفت با چهار گزینه (تقریباً هرگز، گاهی اوقات، بیشتر اوقات، تقریباً همیشه) پاسخ داده می‌شود که در هر دو مقیاس ارزش هر گزینه از ۱ تا ۴ درجه‌بندی می‌شود. در هر دو آزمون نمره افراد می‌تواند بین ۲۰ تا ۸۰ باشد.

**آزمون عملکرد یادگیری:** این آزمون یک آزمون تشریحی معلم-ساخته بود. برای تهیه این آزمون ابتدا اهداف مورد نظر پژوهشگران مشخص شد. هدف اصلی در این پژوهش ارزیابی چگونگی تغییرات سطح یادگیری شرکت‌کنندگان در رابطه با فیلم آموزشی (فیلم آموزشی در زمینه دستگاه کلیه و مجاری ادراری) بود؛ به طوری که، آزمون مذکور بتواند اطلاعات فرد را در سطوح یادگیری عمیق‌تر یعنی فهمیدن، کاربرد و انتقال بسنجد.

### مطالب و محتوای مداخله (پروتکل / برنامه مداخله یا درمانی)

**فیلم القای هیجان:** برای القای هیجان<sup>۲</sup> از یک فیلم ۲۰ دقیقه‌ای در خصوص موقعیت‌های پر هیجان محیط بالینی استفاده شد. جهت تهیه‌ی فیلم مورد نظر که به مدت چهار ماه طول کشید از پیشنهادها و راهنمایی‌های چند تن از صاحب‌نظران در حوزه سینما، اساتید روان‌شناسی و پرستاری استفاده شد که اتفاق نظر روی سریال "گریز آناتومی"<sup>۳</sup> بود که برنده جایزه گلدن گلوب ۲۰۰۶ و چندین جایزه معتبر دیگر بود. این سریال پس از

## کدهای اخلاق و کارآزمایی

پس از طی مراحل اداری و گرفتن مجوز برای نمونه‌گیری و داده‌یابی، کد اخلاق<sup>۴</sup> به شناسه IR.ABSUMS.REC.1397.166 از دانشگاه علوم پزشکی البرز و کد IRCT با شماره شناسه ۳۶۸۴۷ و کد IRCT2019115042366N1 از مرکز بین‌المللی ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران<sup>۵</sup>، عضو مراکز بین‌المللی مورد تایید سازمان جهانی بهداشت، دریافت شد. این مرکز با حمایت معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی راه اندازی شده و در حال حاضر میزبانی آن را دانشگاه علوم پزشکی ایران بر عهده دارد.

## روند اجرای پژوهش

با هماهنگی‌های لازم با معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی البرز، حراست دانشگاه و گروه پرستاری، طی فراخوان از طریق سایت دانشگاه و تابلوهای اعلانات علاقمندان به شرکت در پژوهش به جلسه معارفه دعوت شدند. در این جلسه در مورد اهداف مطالعه، اثرهای احتمالی پژوهش اخیر و روش کار به طور کلی توضیح داده شد و بنا بر قوانین اخلاقی برگرفته از نظام کمیته اخلاق پژوهش بر موارد لازم تاکید شد. برای مثال، توضیح داده شد که عدم شرکت افراد هیچ‌گونه تاثیری بر روال تحصیلی و موقعیتی ایشان ندارد و تنها در صورت علاقمندی و داشتن ملاک‌های ورود می‌توانند در پژوهش شرکت کنند.

## نتایج

در گزارش نتایج سعی شود تا حد امکان مشابه مثال ذکر شده در این گزارش عمل شود. نتایج آزمون‌های آماری با ذکر اندازه اثر و حتی فاصله اطمینان و سایر شاخص‌های آماری در دورن متن گزارش شود. تا آنجا که امکان دارد فقط اطلاعات توصیفی در جدول گزارش شود.

در مطالعات رواسازی و اعتبار یابی و مدل یابی معادله ساختاری آوردن جدول‌هایی نظیر بار عاملی و یا نمودارهای مسیر مشکلی ندارد.

در مطالعات تک آزمودنی حتما نمودار و جدول‌ها متناسب گزارش شود.

جهت تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس چندمتغیری<sup>۶</sup>، تحلیل واریانس آمیخته<sup>۷</sup> آزمون چک شدند. مفروضه استقلال خطاها<sup>۸</sup> به دلیل انتساب تصادفی<sup>۹</sup> شرکت‌کنندگان آزمون‌ها و پرسشنامه‌ها؛ مفروضه همگنی واریانس‌ها<sup>۱۰</sup> برای گروه‌ها در تمام متغیرها بر

<sup>۱۰</sup> homogeneity of variance

<sup>۱۱</sup> Levene test

ماتریس واریانس-کواریانس<sup>۱</sup> با توجه به عدم معنی‌داری آزمون‌های M باکس<sup>۲</sup> و کرویت موخلی<sup>۳</sup> و در نهایت مفروضه نرمال بودن<sup>۴</sup> توزیع داده‌ها در گروه‌ها طبق شاخص‌های کجی و کشیدگی<sup>۵</sup>، عدم معنی‌داری نتایج آزمون شاپیرو-ویلک<sup>۶</sup> و عدم وجود داده پرت ویژه، همگی حاکی از برقراری مفروضه‌های لازم و ضروری و اجازه انجام هر یک آزمون‌های آماری مد نظر بود.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف مطالعه ارزیابی تاثیر القای هیجان بر سطح اضطراب، عملکرد یادگیری، بار شناختی و انواع آن (برونزاد، درونزاد و مطلوب) بود. نتایج نشان داد که القای هیجان به طور قابل ملاحظه‌ای میانگین نمره اضطراب حالت را در گروه آزمایش افزایش داد. به این معنا که دانشجویان این گروه با دیدن فیلمی که دارای صحنه‌های تنش‌زای محیط بالینی بود مضطرب‌تر شدند. واضح است که تجربه محیط بالینی به طور مستقیم تنش‌زاتر از مشاهده فیلم خواهد بود (ترمبلی و همکاران، ۲۰۱۷). یکی از دلایل اصلی تجربه اضطراب زیاد در محیط بالینی حس مسئولیت‌پذیری و نگرانی مراقبین سلامت درباره عملکرد درست در این گونه شرایط است (جمشیدی و همکاران، ۲۰۱۶؛ سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۶). چنان که، در مصاحبه و نظرخواهی پس از انجام مداخله آزمایشی انجام شد، بیش از ۸۰ درصد دانشجویان اظهار داشتند که اتفاق‌های محیط واقعی بالینی واقعی آنها را برآشفته می‌کند و آنها در انجام وظیفه با استرس مداوم و زیادی مواجه هستند.

**قدردانی:** بر خود لازم می‌دانیم از تمام دانشجویان عزیز بدست‌آمده و مسئولین محترم دانشگاه علوم پزشکی، به ویژه مسئولین محترم دانشکده پرستاری، که در انجام این پژوهش مشارکت کردند ص  
**تعارض منافع:** بر حسب مدارک، در این مقاله هیچ  
**حامی مالی:** این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول مقاله است.

قدردانی و تعارض منافع و حامی مالی باید به این صورت آورده شوند.

## Reference

- Abdoli, N., & Hooman, H. A. (2005/1386). *Spielberger State-Trait Anxiety Test Standardization*. Tehran: Sina Institute of Behavioral Sciences Research (Department of Psychology).
- Baddeley, A. D. (2000). The **یادآوری می‌شود که تمام منابع فارسی به صورت لاتین و با دو تاریخ خورشیدی و میلادی نوشته شود.** *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 6(4), 417-423.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought and action*. Oxford University Press, <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198528012.001.0001>.
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63 (1), 1-29.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working Memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press. [http://dx.doi.org/10.1016/s0079-7421\(08\)60452-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0079-7421(08)60452-1).
- Journal of Educational Psychology*, 44, 85-93.

**در پایان منابع فارسی ( In Persian ) ذکر شود**

<sup>1</sup> homogeneity of variance-covariance matrix

<sup>2</sup> M Box

<sup>3</sup> Mauchly's test of sphericity

<sup>4</sup> normality

<sup>5</sup> skewness & kurtosis

<sup>6</sup> Shapiro-Wilk test