

Modeling Of Hearing Tests In Syria During The Period (2018 -2022) (Study Of Practical At Mazy Hospital In Damascus)

Fatat Sabuh*

(Received 23 / 5 / 2024. Accepted 25 / 6 / 2024)

□ ABSTRACT □

The research aimed to shed light on the reality of hearing tests in Syria and the changes that occurred during the period (2018 -2022).

The descriptive analytical approach based on analyzing the research series to hearing tests which is a year series starting from 2018 and it ends in 2022 were taken from the Syrian statistical collection .

The study reached several results, the most important of which are:

- that the monthly series of hearing tests is stable at the first difference.
- The ARIMA (0, 1,1) model the model which consider good to modeling hearing tests

Key Words: Audiometry , ARIMA model, time series, hearing tests.

Copyright



:Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* Assistant Professor- Department Of Statistics And Programming- Faculty Of Economics- Tishreenuniversity – Lattakia- Syria. fatat.sabouh@tishreen.edu.sy

نمذجة الاختبارات السمعية في سورية خلال الفترة (2018-2022) (دراسة تطبيقية في مشفى المزة في دمشق)

الدكتورة: فناة صبوح*

(تاريخ الإيداع 2024 / 5 / 23. قُبل للنشر في 2024 / 6 / 25)

□ ملخص □


هدف البحث للتعرف على واقع الاختبارات السمعية في سورية و التغيرات التي طرأت عليها و ذلك باستخدام نماذج ARIMA.

حيث تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف و تحليل السلسلة المدروسة للاختبارات السمعية المجرأة في وحدة السمع في مشفى المزة و هي سلسلة شهرية تبدأ من شهر كانون الثاني من عام 2018 و تنتهي في شهر كانون الاول من عام 2022 مأخوذة من الاختبارات السمعية المجرأة في وحدة السمع في مشفى المزة للاعوام السابقة .

و كانت أهم نتائج البحث:

- أن السلسلة الشهرية للاختبارات السمعية مستقرة عند الفرق الاول.
- يعتبر النموذج $ARIMA(0,1,1)$ صالح لنمذجة الاختبارات السمعية (التخطيط ، المعاوقة) .

الكلمات المفتاحية : التخطيط ، نماذج ARIMA ، الاختبارات السمعية، السلسلة الزمنية

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص 

CC BY-NC-SA 04

*مدرسة - قسم الاحصاء و البرمجة - كلية الاقتصاد - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية . fatat.sabouh@tishreen.edu.sy

مقدمة :

السمعيات فرع من فروع الطب تتعامل مع اضطرابات السمع و التوازن عند الانسان في مختلف مراحل العمر ، فقد تطور علم السمعيات بشكل اساسي خلال السنوات القليلة الماضية و ذلك من خلال تطور التدريب و الخبرة لدى الأطباء و اكتسابهم المهارة في تحليل النتائج، أيضاً من خلال تطور الاجهزة الطبية و امكانية الحصول عليها بسهولة.

مشكلة البحث:

يعد السمع أحد أهم حواسنا، فهو يسمح لنا بالتواصل مع العالم من حولنا ومع ذلك ، فإن فقدان السمع هو مصدر قلق مشترك يمكن أن يؤثر بشكل كبير على نوعية حياتنا، انطلاقاً من ذلك فقد وجدت الباحثة ضرورة البحث في الاختبارات السمعية و معرفة اتجاهها عبر سلسلة زمنية شهرية تمتد من عام 2018 الى عام 2022 و تتمثل مشكلة البحث بالتساؤلات التالية :

- ماهي التغيرات التي حدثت على الاختبارات السمعية خلال الفترة (2018-2022).
- ما هو النموذج الأمثل للتنبؤ بالاختبارات السمعية في سورية .

أهمية البحث و أهدافه:

تكن أهمية حاسة السمع في الاستقبال الصوتي وفهم وتفسير الكلام والأصوات المسموعة، كما أن لها أهمية كبرى في توفير التواصل بين الأفراد في المجتمع. ثمة عوامل كثيرة تؤثر على حاسة السمع منها التقدم بالعمر والتعرض لضجيج زائد في العمل بالإضافة إلى الاستماع للموسيقى الصاخبة، مما يؤدي إلى نقصانها أو فقدانها في الحالات الخطيرة، لذلك يعد مرض نقص السمع واحداً من أكثر الأمراض الصحية المزمنة الشائعة في العالم، فهو يعوق الحياة الطبيعية للإنسان كونه لا يستطيع التواصل مع الآخرين مما يفقده اللغة وإمكانية التخاطب.

هدف البحث:

نظراً لأهمية الاختبارات السمعية في كونها تساعد الطبيب على تحديد نوع نقص السمع، وتحديد الاختبارات الإضافية التي قد يحتاج المريض لإجرائها هدف البحث الى تحليل الاتجاه الزمني العام للاختبارات السمعية في سورية خلال الفترة المدروسة.

فرضيات البحث:

- لا يوجد تغيرات جوهرية في الاختبارات السمعية في سورية خلال الفترة المدروسة.
- لا يمكن بناء نموذج قياسي للتنبؤ بعدد الاختبارات السمعية في سورية .

منهجية البحث:

تم الاعتماد في هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف الاختبارات السمعية من خلال سلسلة ARIMA شهرية تبدأ من عام 2018 و تنتهي بعام 2022 . وتم استخدام نماذج Excel . وبرنامج 9 Eviews وذلك بالاستعانة ببرنامج

مكان و زمان البحث:

مكان البحث : الجمهورية العربية السورية (مشفى المزة).

زمان البحث: الفترة الممتدة من عام 2018 الى عام 2022 .

الاطار النظري للبحث :

أولاً : مفهوم الاختبارات السمعية و أهميتها :

معظم الناس يراجعون اختصاصي السمع لأن لديهم مشكلة في سماع وفهم الكلام او لأن عائلاتهم تشعر بأن الشخص المستهدف لديه مشكلة في السمع، ان الاعتبار الاساسي هو كيف يسمع الانسان الكلام وليس كيف يسمع النغمات، و بالتالي هناك اهمية كبيرة لتقديم اختبارات سمعية و تتجلى التطبيقات الانسانية لهذه الاختبارات في :

-تحديد موقع الاصابة السمعية.

-تقييم كيفية مساعدة الاشخاص المصابين بنقص سمع.

-النصائح التي تعطى للمرضى وفق استجاباتهم للاختبارات عن كيفية التواصل مع المحيط

إن التحسن الكبير في استخدام السماعات و عمليات زرع القوقعة يتطلب معرفة عميقة بنقص السمع ، و يعرف الصوت بأنه طاقة تنتقل بشكل أمواج (condensation-rarefaction) الصوت يحتاج الى منبع للصوت ووسط لأنتقال الصوت (الماء - الهواء) أكثر الأصوات أهمية هو الكلام.

الصوت له عدة صفاتparameters:

- الشدة Intensity

- التواتر Frequency

- الزمن Duration

التواتر Frequency هي عبارة عن الأمواج الصوتية التي تتألف من تتابع الأنضغاط والتخلخل بنظم و معدل خلال فترة من الزمن ويقاس التواتر بوحدة تعرف بالهرتز (Hz).

إن اذن الانسان تلتقط أصوات بتواتر بين 20 - 20.000 Hz وأكثر التواترات أهمية للإنسان هي بين 300 -6000 Hz.

الشدة Intensity: الشدة الصوتية هي مقدار الطاقة التي تحملها الموجة الصوتية و تقاس الشدة بالديسيبل dB. إن اذن الانسان تستطيع ان تسمع الأصوات بشدة تتراوح ما بين أقل من صفر ديسيبل الى 120 dB إن شدة الكلام العادي هي 50 - 60 dB.

الزمن Duration: كل صوت او حديث يجب ان يكون له زمن معين اي اختلاف في هذا الزمن سيغير المعنى و يقلل من وضوح الصوت.

التقييم السمعي:

يجب ان يجري تقييم سمعي في الحالات التالية:

1- شكوى من نقص سمع أو طنين أو دوار أو سيلان من الأذن أو ألم في الأذن.

2- المسح في الحالات عالية الخطورة.

3- الأشخاص الذين يعملون في المصانع عالية الضجة.

4- المرضى الذين يتلقون ادوية سامة للأذن.

5- قبل العمليات الجراحية على الاذن.

6- قبل العمل من أجل التأمين.

أهمية التقييم السمعي:

1- لتحديد وجود أو غياب أي اضطراب سمعي.

2- لتحديد نموذج و درجة نقص السمع.

3- لتحديد إذا ما كان بالامكان معرفة الامراضية.

4- تحديد تأثير نقص السمع.

إن الإجراءات السمعية المستعملة في التقييم السمعي تصنف من الاختبارات البسيطة الى المعقدة، حيث تتمثل الاختبارات السمعية البسيطة من خلال :

1- القصة المرضية و الفحص الأذني.

2- تخطيط السمع بالنغمة الصافية Pure tone audiometry

3- تخطيط سمع الكلام Speech audiometry

4- اختبار المعاوقة السمعية Immittanceometry

كما تتمثل الاختبارات السمعية المعقدة من خلال التالي :

1- تخطيط خذع الدماغ ABR

2- البث الصوتي الأذني OAE

3- ASSR.

4- اختبارات السمع المركزي.

ثانياً: مفهوم السلاسل الزمنية و أهدافها :

يمكن تعريف السلسلة الزمنية على أنها عملية عشوائية لبيانات ظاهرة معينة تم تجميعها خلال فترة زمنية معينة [4]و الهدف من تحليل السلاسل الزمنية هو معرفة طبيعتها بالإضافة الى التنبؤ و النمذجة الديناميكية و ذلك من خلال التوصل الى نموذج مناسب يمكن استخدامه في التنبؤ بسلوك السلسلة في المستقبل من خلال الاعتماد على البيانات الحالية و السابقة [2].

كما يعد موضوع تحليل السلاسل الزمنية من أهم الموضوعات المستخدمة في تحليل الكثير من الظواهر ، بالإضافة الى ان استخدام نماذج ARIMA ذو المتغير الواحد الطريقة المستخدمة لاستخراج التغيرات المتوقعة للبيانات المشاهدة إذ تتجزأ السلسلة الزمنية إلى ثلاثة مكونات و هي : مكون السكون المتكامل integrated filter و مكون الانحدار الذاتي Auto regressive Filter و مكون المتوسطات المتحركة Moving Averages و تطبيق نماذج السلاسل الزمنية على السلاسل الزمنية المستقرة فقط .

ثالثاً:الاستقرارية :

لكي تستخدم السلسلة الزمنية في التحليل و التنبؤ لا بد أن تكون في حالة الاستقرار و هي الحالة التي تكون فيها السلسلة الزمنية غير متقلبة [6] و إن تحقيق استقرارية السلسلة الزمنية يتم من خلال ثبات المتوسط الحسابي و ثبات التباين بالإضافة الى اعتماد دالة الارتباط الذاتي على الفجوة الزمنية (s,t) فقط حيث ($t > s$) أي أن :

$$E(Z_t) = \mu$$

$$\text{Var}(Z_t) = E(z_t - \mu)^2 = \sigma^2$$

$$\rho(s, t) = \frac{\text{COV}(z_t, z_s)}{\text{var}(z_t)} = \frac{E(z_t - \mu)(z_s - \mu)}{\sigma^2}$$

حيث يعتمد الارتباط الذاتي على الفجوة الزمنية (t,s) فقط .

إذا السلسلة الزمنية غير مستقرة بالمتوسط و لتحويلها الى مستقرة نجري تحويلة للفروق Difference و هي ليست مستقرة بالتباين نجريالتحويل اللغاريتمي بحيث تصبح مستقرة .

وقد نواجه في السلاسل الزمنية التي تمثل مشاهدات من الواقع حالة من عدم الاستقرار قد تكون هذه السلاسل إما من النموذج الخطي (Trend Stationary) TS و هو نموذج غير مستقر و يعطى بالعلاقة التالية :

$$yt = (t) + \varepsilon t$$

أما النموذج الثاني DS Differency Stationary () كذلك يعتبر نموذج غير مستقر ويمكن جعله مستقرا من خلال اخذ الفروق الأولية لهذا النموذج أي (d=1) و يأخذ العلاقة التالية :

$$(1-D)yt = \beta + \varepsilon t \Leftrightarrow yt = yt - 1 + \beta + \varepsilon t$$

رابعاً: اختبار جذر الوحدة **Unit Root Test**:

يساعد اختبار جذر الوحدة على تحديد الطريقة المناسبة لجعل السلسلة مستقرة بالاضافة إلى كشف مركبة الاتجاه العام [8] كما يستخدم اختبار جذر الوحدة للتمييز بين النموذج الخطي TS و النموذج DS من السلاسل الزمنية غير المستقرة وفي عام 1979 اقترح ديكي و فولر اختبار لجذر الوحدة سمي باختبار ديكي فولر و في عام 1981 قاما بتطويره حيث أخذوا الارتباط الذاتي بين الأخطاء ε_t بعين الاعتبار بالاضافة الى استخدام متغير ذو ابطاء ضمن المتغيرات التفسيرية و سمي بعد التطوير باختبار ديكي فولر الموسع و هو تعديل على اختبار ديكي فولر ويستخدم هذا الاختبار لمعرفة فيما إذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة أو لا و هو يعتمد على تقدير ثلاثة نماذج أساسية بطريقة المربعات الصغرى العادية و لكن المبدأ الأساسي لهذا الاختبار يستند الى اختبار فرضيتي العدم و البديلة $H_0: \delta = 0$ مقابل $H_1: \delta < 0$ و النماذج هي [5]:

$$\Delta yt = \delta yt - 1 + \sum_{j=1}^m \alpha_j \Delta yt - j + \varepsilon t \quad \text{النموذج الأول :}$$

$$\Delta yt = \beta 1 + \delta yt - 1 + \sum_{j=1}^m \alpha_j \Delta yt - j + \varepsilon t \quad \text{النموذج الثاني :}$$

$$\Delta yt = \beta 1 + \beta 2t + \delta yt - 1 + \sum_{j=1}^m \alpha_j \Delta yt - j + \varepsilon t \quad \text{النموذج الثالث :}$$

إذا كانت فرضية العدم غير محققة فإن السلسلة الزمنية غير مستقرة و يتم الاختبار من خلال حساب t المحسوبة من العلاقة :

$$t = \frac{\check{\alpha}}{se(\check{\alpha})}$$

حيث: $\check{\alpha}$ لتقدير α

معامل الخطأ المعياري $se(\check{\alpha})$

و بمقارنة t المحسوبة مع t الجدولية إذا كانت المجسوبة أكبر من الجدولية نرفض فرضية العدم أي لا يوجد حذر وحدة و النموذج مستقر و العكس صحيح .

خامساً: نموذج الانحدار الذاتي Autoregressive Model

عندما تكون السلسلة الزمنية مستقرة فإن بياناتها تتولد وفق عملية الانحدار الذاتي و بالتالي فإن المشاهدة الحالية للسلسلة الزمنية تعتبر دالة خطية في المشاهدة السابقة مع وجود متغير عشوائي مستقل نرمز له ب a_t هو تعطى العلاقة التي تمثل المشاهدة الحالية كالتالي :

$$Z_t = \phi_t Z_{t-1} + a_t$$

حيث ϕ_t معلمة الانحار الذاتي

a_t و متغير عشوائي مستقل يخضع للتوزيع الطبيعي بوسط حسابي ثابت و تباين ثابت و هو مستقل عن Z_{t-1} و يرمز لنموذج الانحدار الذاتي بالرمز $AR(P)$ و يعطى بالعلاقة التالية [9] :

$$(P) \quad y_t = \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \dots + \theta_P y_{t-P} + \varepsilon_t$$

سادساً: نموذج المتوسط المتحرك $MA(q)$

يعبر هذا النموذج عن المشاهدة الحالية بدلالة المتغيرات العشوائية أي أن المشاهدة الحالية في هذا النموذج تعتبر دالة خطية في المتغيرات العشوائية و يعبر عن المشاهدة الحالية بدلالة المتوسطات المتحركة بالعلاقة التالية [3] :

$$(q) \quad y_t = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \alpha_q \varepsilon_{t-q}$$

سابعاً: نموذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة التكاملية $ARIMA(p,d,q)$

كما رأينا سابقاً يشترط في تطبيق هذه النماذج أن تكون السلسلة الزمنية في حالة استقرار ، و لتحقيق استقرار السلسلة الزمنية يجب أخذ الفروق من الرتبة d ويسمى هذا النموذج بنموذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة التكاملية [1] $ARIMA(p,d,q)$ حيث p رتبة الانحدار الذاتي و d رتبة الفروق و q رتبة المتوسطات المتحركة و قد اتفق علماء الاقتصاد القياسي على اعتبار $d=1$ فعنما تكون $d=1$ يصبح النموذج $ARIMA(p,1,q)$ و يعطى بالعلاقة التالية [7]:

$$w_t = \theta_1 w_{t-1} + \dots + \theta_p w_{t-p} + \varepsilon_t - \alpha_1 w_{t-1} - \dots - \alpha_q \varepsilon_{t-q}$$

حيث $w_t = Z_t - Z_{t-1}$

كما يجب الإشارة الى انه يجب الاستعانة باختبارات كل من المعيارين (AIC) و (BIC) لتحديد الرتب المناسبة ، و ذلك لأهمية هذه الاختبارات في تحقيق التوازن بين جودة المطابقة داخل العينة و قوة الاختبار خارج العينة [1] و بالتالي يتم اختيار النموذج الذي يتم من خلاله تحقيق أدنى قيمة لمعيار المعلومات المقابل له و يعطى بالعلاقة التالية:

$$BIC = T \ln(\sum \varepsilon_i^2) + n \ln(T)$$

$$AIC = T \ln(\sum \varepsilon_i^2) + 2n$$

حيث n عدد المعلمات المقدره

T المشاهدات و ε_i البواقي

ثامناً: اختبار دارين - واتسون (Durbin-Watson):

يسمح اختبار DW بالكشف عن الارتباط الذاتي للأخطاء من الدرجة الأولى فقط

و بتطبيق اختبار DW يتوجب تحقق الروط التالية:

- أن يتضمن النموذج المقدر حداً ثابتاً.

- بجب عدم اعتبار المتغير التابع من المتغيرات التفسيرية كمتغير متباطئ.

- يجب ألا يقل عدد المشاهدات عن 15.
 - يجب ألا توجد مشاهدات مفقودة سواء في المتغير التابع أو في المتغيرات المستقلة.
- خطوات الاختبار:

$$\varepsilon_t = e \varepsilon_{t-1} + v_t$$

حيث: $H_0: e = 0$ استقلال الخطأ

$H_1: e \neq 0$ ارتباط ذاتي للأخطاء من الدرجة الأولى

ثم نحسب إحصائية DW:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

اتخاذ القرار:

تتراوح قيم DW بين 0-4 ولاختبار فرضية العدم قام دارين واتسون بوضع جداول للقيم الحرجة عند مستوى دلالة 5% وذلك تبعاً لـ n وعدد المتغيرات التفسيرية k فتعطينا قيم الجدول القيمتين d_1 و d_2 المحصورتين بين 0 - 2.

التنبؤ:

إن الغاية الأساسية من نمذجة السلسلة الزمنية لتغيرات الاختبارات السمعية هي الوصول الى تنبؤات قصيرة الأجل يمكنها تحقيق دقة جيدة في التطبيق و النموذج الذي يكون مناسب لعملية التنبؤ يجب أن يجتاز جميع الاختبارات و المراحل السابقة .

النتائج والمناقشة:

في دراستنا تم استخدام سلسلة البيانات الشهرية للاختبارات السمعية بعد أن تم الحصول عليها من وحدة السمعيات في مشفى المزة وفق سلسلة شهرية من كانون الثاني 2018 حتى كانون الاول 2022 بهدف تقدير النموذج المناسب للتنبؤ به .

الجدول (1) الاختبارات السمعية خلال الفترة (2018 - 2022)

المجموع العام	تخطيط و معاوقة	معاوقة	تخطيط	المجموع العام	تخطيط و معاوقة	معاوقة	تخطيط	2018 الشهر
253	15	15	223	1m2019				
313	15	18	280	2m2019	263	12	11	240
343	38	25	280	3m2019	258	21	19	218
281	41	22	218	4m2019	246	27	26	193
235	32	18	185	5m2019	216	24	19	173
179	27	14	138	6m2019	232	21	17	194
273	19	36	218	7m2019	193	150	19	24

174	14	14	146	8m2019	289	16	13	260	7m2018
179	25	14	140	9m2019	222	7	17	198	8m2018
158	31	14	113	10m2019	273	11	17	245	9m2018
203	29	27	147	11m2019	275	19	10	246	10m2018
165	24	20	121	12m2019	254	7	5	242	11m2018
					241	17	23	201	12m2018

المجموع العام	تخطيط و معاوقة	معاوقة	تخطيط	2021 الشهر	المجموع العام	تخطيط و معاوقة	معاوقة	تخطيط	2020 الشهر
152	19	7	126	1m2021	237	39	21	177	1m2020
138	18	11	109	2m2021	195	29	28	138	2m2020
153	23	14	116	3m2021	133	18	8	107	3m2020
115	14	10	91	4m2021	24	3	1	20	4m2020
120	11	13	96	5m2021	110	6	4	100	5m2020
179	24	16	139	6m2021	172	6	10	156	6m2020
105	12	11	82	7m2021	120	0	0	120	7m2020
162	2	4	156	8m2021	105	6	1	98	8m2020
129	0	0	129	9m2021	151	22	9	120	9m2020
111	0	0	111	10m2021	149	22	6	121	10m2020
135	4	0	131	11m2021	153	13	9	131	11m2020
127	24	14	89	12m2021	140	24	11	105	12m2020

المجموع العام	تخطيط و معاوقة	معاوقة	تخطيط	2022 الشهر
148	24	23	101	1m2022
147	21	15	111	2m2022
164	15	23	126	3m2022
136	21	20	95	4m2022
161	23	23	115	5m2022
129	3	6	120	6m2022
111	15	22	74	7m2022

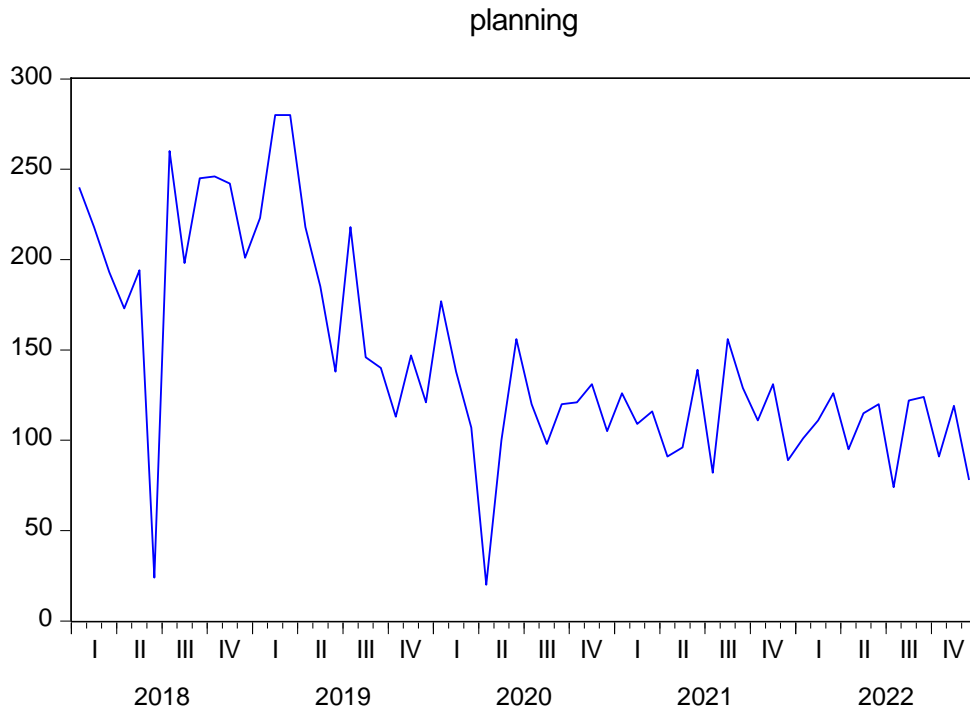
161	13	26	122	8m2022
152	22	6	124	9m2022
130	24	15	91	10m2022
159	18	22	119	11m2022
108	18	12	78	12m2022

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات قسم السمع في مشفى المزة

الاختبار الأول: التخطيط planning

1- رسم الانتشار

الشكل رقم (1) منحنى سلسلة اختبارات التخطيط خلال الفترة (2018 - 2022)



المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1)

يبين الشكل رقم (1) أن سلسلة planning غير مستقرة، وللتأكد من عدم استقرار السلسلة الزمنية أجرينا اختبار ADF اختبار استقرار السلسلة الزمنية لاختبارات التخطيط وكانت النتائج موضحة بالجدول التالي:

الجدول رقم (2) نتائج اختبار ADF لسلسلة planning

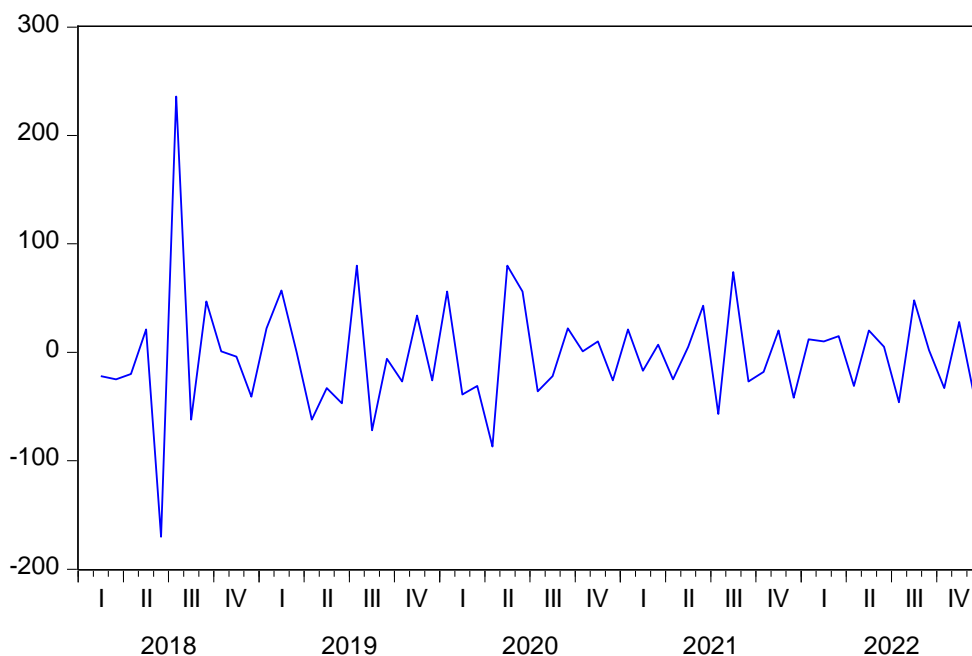
Null Hypothesis: PLANNING has a unit root			
Exogenous: None			
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.071079	0.2537

Test critical values:	1% level	-2.606911	
	5% level	-1.946764	
	10% level	-1.613062	

المصدر: من اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج 9.EViews.

يتضح من خلال الجدول رقم (2) أن القيمة المحسوبة لإحصائية اختبار ADF تساوي (-1.071079) وهي أكبر من القيمة الجدولية (-1.946764) عند مستوى معنوية 5% ومنه نستنتج أن السلسلة planning غير مستقرة، لذلك قمنا بأخذ سلسلة الفروق الاولى فكانت النتائج على الشكل الآتي:
2- رسم الانتشار بعد أخذ الفرق الأول:

DPLAN



الشكل (2) منحنى سلسلة الفروق DPLAN

يتضح من الشكل (2) أن سلسلة الفرق الأول مستقرة تتذبذب حول الصفر، و للتأكد من استقراريتها قمنا بإجراء اختبار ديكي فولر المطور لسلسلة الفروق فكانت النتائج موضحة بالجدول التالي :

الجدول رقم (3) نتائج اختبار ADF لسلسلة الفروق

Null Hypothesis: DPLAN has a unit root			
Exogenous: None			
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.603982	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.606911	

	5% level	-1.946764	
	10% level	-1.613062	

المصدر: اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج 9 EViews

يتضح من خلال الجدول رقم (3) أن القيمة المحسوبة لإحصائية اختبار ADF تساوي (-6.603982) وهي أصغر من القيمة الجدولية (-1.946764) عند مستوى معنوية 5% ومنه نستنتج أن السلسلة Dplan سلسلة مستقرة. تم تجريب العديد من نماذج ARIMA المولدة للسلسلة Dplan واحتفظنا بالنماذج التي معالماتها معنوية و هو :ARIMA(1,1,0)

الجدول رقم (4): نموذج ARIMA(1,1,0)

Dependent Variable: DPLAN				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Sample: 2018M02 2022M12				
Included observations: 59				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.410839	4.063914	-0.593231	0.5554
AR(1)	-0.514357	0.074184	-6.933550	0.0000
Schwarz criterion	10.69941	Akaike info criterion	10.59377	
Sum squared resid	123812.7	Schwarz criterion	10.69941	
Durbin-Watson stat	2.187530			

المصدر: من اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج 9 EViews

فحص بواقي النموذج :

نلاحظ قيمة DW قريبة جداً من 2 إذاً لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء

الجدول رقم (5): نموذج ARIMA(0,1,1)

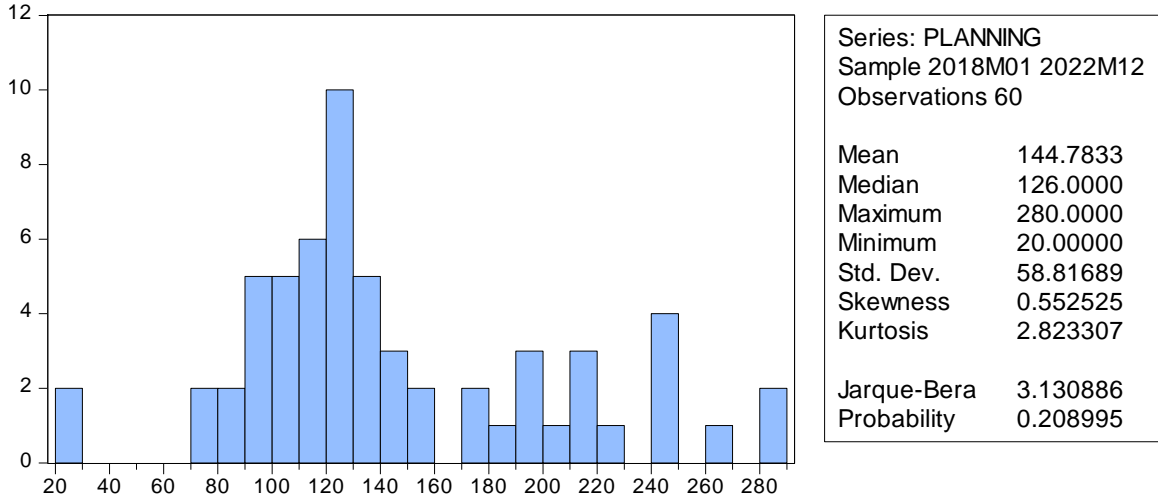
Dependent Variable: DPLAN				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Sample: 2018M02 2022M12				
Included observations: 59				
Convergence achieved after 25 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.946923	2.061872	-0.944250	0.3491
MA(1)	-0.719440	0.082661	-8.703528	0.0000
Schwarz criterion	10.59833	Akaike info criterion	10.49270	
Durbin-Watson stat	2.002620			

المصدر: من اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج 9 EViews

تمت المفاضلة بين النموذجين بناء على القيمة الأدنى لمعيارى Akaike & Schwarz وتم اختيار نموذج $ARIMA(0,1,1)$.

نلاحظ أن قيمة DW تقريباً 2 ومنه نستنتج أنه لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء.

الإحصاءات الوصفية لسلسلة اختبارات التخطيط



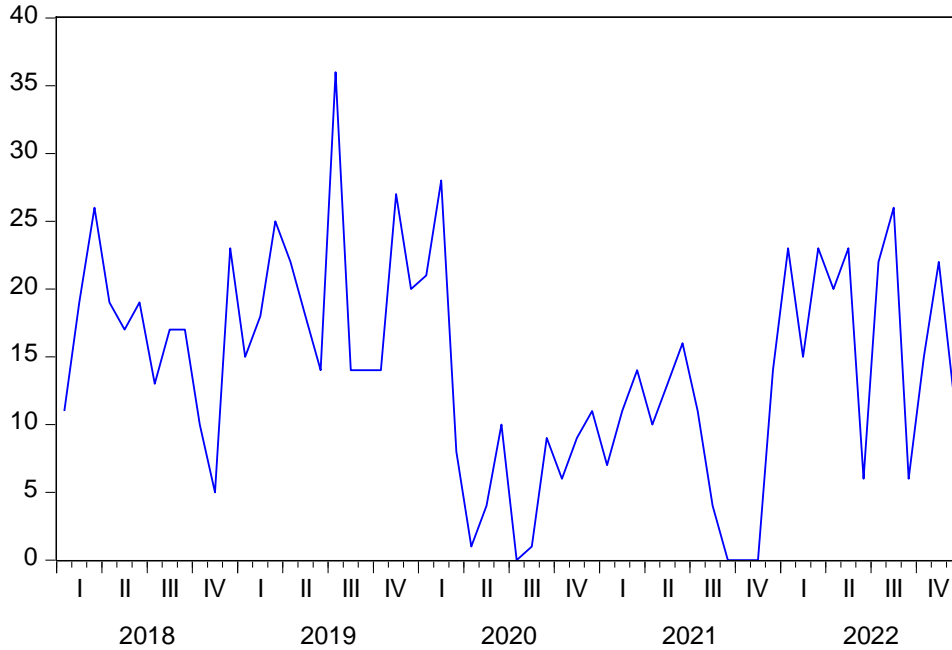
المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1)

يتضح من الاحصاءات الوصفية أن السلسلة المتعلقة باختبارات التخطيط غير مستقرة و قد بلغ متوسط اختبارات التخطيط خلال الفترة (2018 - 2022) 144.7833 اختبار ، و باجراء اختبار الدلالة الاحصائية تبين لنا أن القيمة الاحتمالية لاختبار التوزيع الطبيعي jarquebera أكبر من 5% هذا يعني السلسلة تتبع التوزيع الطبيعي.

الاختبار الثاني: المعاوقة

رسم شكل الانتشار

M



الشكل رقم (3) منحني سلسلة اختبارات المعاوقة خلال الفترة (2018 - 2022)

يبين الشكل رقم (3) أن سلسلة اختبارات المعاوقة غير مستقرة، وللتأكد من عدم استقرار السلسلة الزمنية أجرينا اختبار ADF اختبار استقرار السلسلة الزمنية لاختبارات المعاوقة وكانت النتائج موضحة بالجدول التالي:

الجدول رقم (6) نتائج اختبار ADF لسلسلة اختبارات المعاوقة

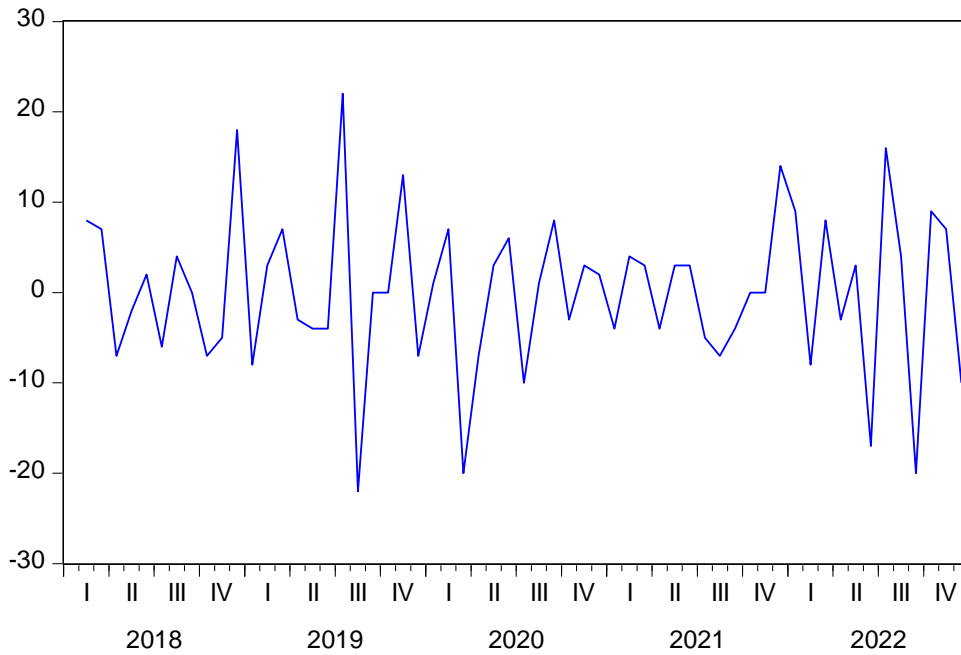
Null Hypothesis: M has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.163923	0.2203
Test critical values:	1% level		-2.606163	
	5% level		-1.946654	
	10% level		-1.613122	

المصدر: اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج EViews 9.

يتضح من خلال الجدول رقم (6) أن القيمة المحسوبة لإحصائية اختبار ADF تساوي (-1.163923) وهي أكبر من القيمة الجدولية (-1.946654) عند مستوى معنوية 5% ومنه نستنتج أن سلسلة اختبارات المعاوقة غير مستقرة، لذلك قمنا بأخذ سلسلة الفروق الاولى فكانت النتائج على الشكل الآتي:

رسم الانتشار بعد أخذ الفرق الأول

DM



الشكل رقم (4) منحني سلسلة الفروق

ينضح من الشكل (4) أن سلسلة الفروق مستقرة تتذبذب حول الصفر، و للتأكد من استقراريتها قمنا بإجراء اختبار ديكي فولر المطور لسلسلة الفروق فكانت النتائج موضحة بالجدول التالي :

الجدول رقم (7) نتائج اختبار ADF لسلسلة الفروق

Null Hypothesis: DM has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-9.520650	0.0000
Test critical values:	1% level		-2.606163	
	5% level		-1.946654	
	10% level		-1.613122	

المصدر: اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج 9 EViews

ينضح من خلال الجدول رقم (7) أن القيمة المحسوبة لإحصائية اختبار ADF تساوي (-9.520650) وهي أصغر من القيمة الجدولية (-1.946654) عند مستوى معنوية 5% ومنه نستنتج أن السلسلة DM سلسلة مستقرة. تم تجريب العديد من نماذج ARIMA المولدة للسلسلة DM واحتفظنا بالنماذج التي معالماتها معنوية و هو :ARIMA(1,1,0)

الجدول رقم (8): نموذج $ARIMA(1,1,0)$

Dependent Variable: DM				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Sample: 2018M02 2022M12				
Included observations: 59				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.025879	0.801716	0.032280	0.9744
AR(1)	-0.345508	0.112468	-3.072062	0.0033
Schwarz criterion	7.250225	Akaike info criterion		7.144587
Durbin-Watson stat	2.243062			

المصدر: من اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج 9 EViews

فحص بواقي النموذج :

نلاحظ قيمة DW قريبة جداً من 2 اذاً لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء

الجدول رقم (9): نموذج $ARIMA(0,1,1)$

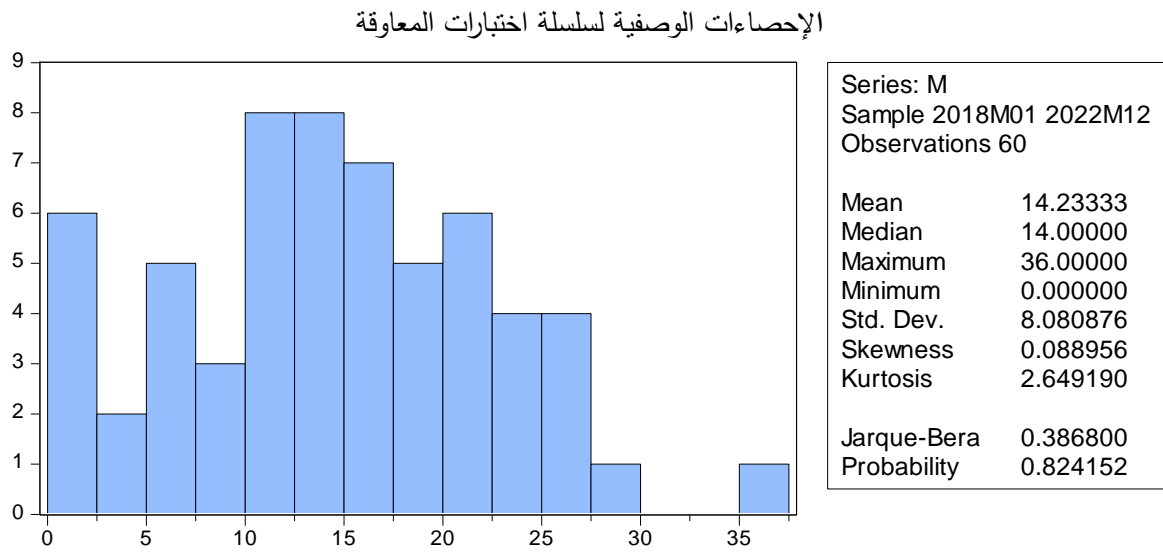
Dependent Variable: DM				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Sample: 2018M02 2022M12				
Included observations: 59				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.020432	0.356186	-0.057362	0.9545
MA(1)	-0.647500	0.102808	-6.298121	0.0000
Schwarz criterion	7.110415	Akaike info criterion		7.004777
Durbin-Watson stat	1.808153			

المصدر: من اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج 9 EViews

تمت المفاضلة بين النموذجين بناء على القيمة الأدنى لمعيارى Akaike & Schwarz وتم اختيار نموذج $ARIMA(0,1,1)$.

نلاحظ أن قيمة DW تقريباً 2 ومنه نستنتج أنه لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء.

نختار النموذج $ARMA(0,1,1)$ لخلو النموذج من الارتباط الذاتي للأخطاء حسب قيمة DW

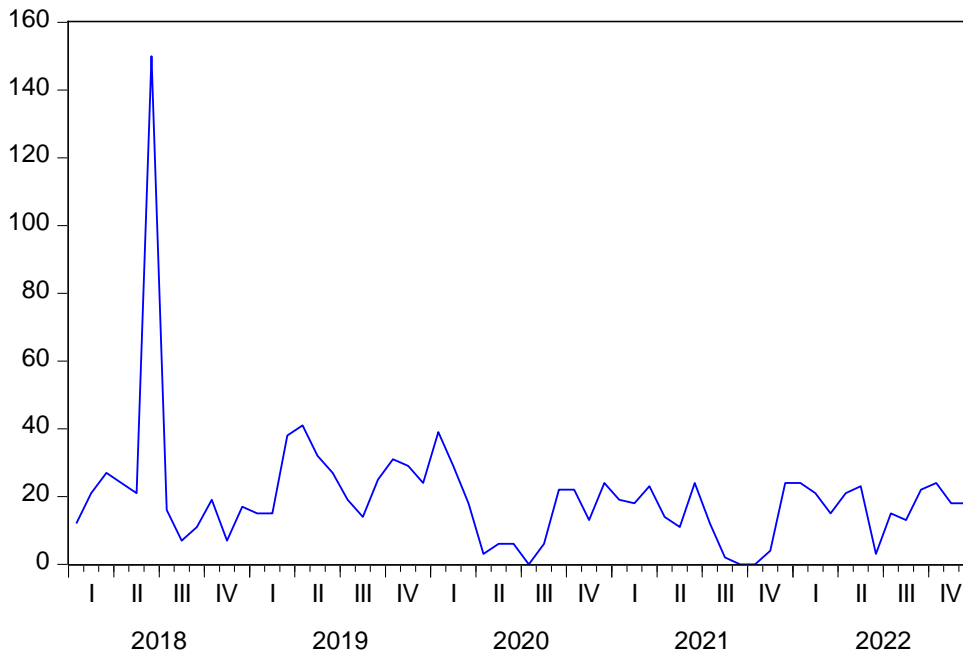


المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1)

يتضح من الاحصاءات الوصفية أن السلسلة المتعلقة باختبارات المعاوقة غير مستقرة و قد بلغ متوسط اختبارات المعاوقة خلال الفترة (2018 - 2022) اختبار 14.23333 ، و باجراء اختبار الدلالة الاحصائية تبين لنا أن القيمة الاحتمالية لاختبار التوزيع الطبيعي jarquebera أكبر من 5% هذا يعني السلسلة تتبع التوزيع الطبيعي.

- الاختبارين مع بعضهما

P&M



الشكل رقم (5) منحنى سلسلة الفروق

يتضح من الشكل (5) أن الرسم البياني للاختبارين معا في عام 2018 الشهر السادس كان مرتفع جداً مقارنة مع الأشهر الأخرى و السنوات الأخرى نتيجة لخروج بعض المراكز عن العمل في هذا الشهر و اقبال المرضى على المركز المأخوذ منه الاحصائيات ، و أن سلسلة الفروق مستقرة تتذبذب حول الصفر، و للتأكد من استقراريتها قمنا بإجراء اختبار ديكي فولر المطور لسلسلة الفروق فكانت النتائج موضحة بالجدول التالي :

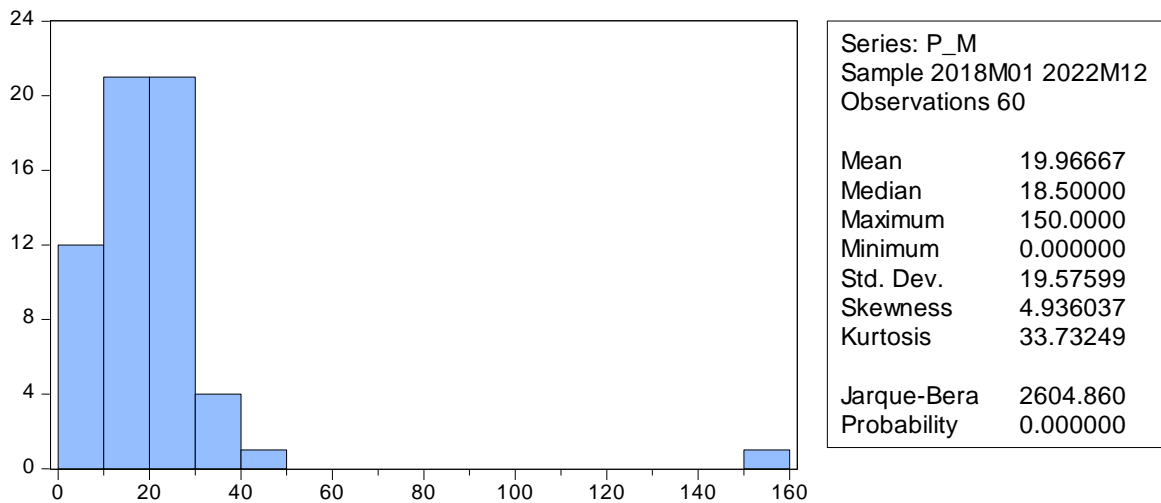
الجدول رقم (10) نتائج اختبار ADF للفروق

Null Hypothesis: P_M has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.915384	0.0002
Test critical values:	1% level		-2.604746	
	5% level		-1.946447	
	10% level		-1.613238	

المصدر: من اعداد الباحثة بالاستعانة ببرنامج EViews 9

يتضح من خلال الجدول رقم (10) أن القيمة المحسوبة لإحصائية اختبار ADF تساوي (-3.915384) وهي أصغر من القيمة الجدولية (-1.946447) عند مستوى معنوية 5% ومنه نستنتج أن السلسلة P&M سلسلة مستقرة.

الإحصاءات الوصفية



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1)

يتضح من الإحصاءات الوصفية أن السلسلة المتعلقة باختبارات التخطيط و المعاوقة مستقرة و قد بلغ متوسط اختبارات التخطيط و المعاوقة خلال الفترة (2018 - 2022) 19.96667 اختبار ، و بإجراء اختبار الدلالة الاحصائية تبين لنا أن القيمة الاحتمالية لاختبار التوزيع الطبيعي Jarquebera أصغر من 5% هذا يعني السلسلة لا تتبع التوزيع الطبيعي.

النتائج و المناقشة :

النتائج :

- 1- أظهرت السلسلة الزمنية للاختبارات السمعية أنها مستقرة عند الفرق الأول .
- 2- تمت المفاضلة بين النماذج المستخدمة و تم التوصل الى أن النموذج $ARIMA(0,1,1)$ نموذج صالح لنمذجة الاختبارات السمعية لخلوه من مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء و من مشكلة عدم ثبات التباين ويمكن استخدامه للتنبؤ .

الاستنتاجات و التوصيات :

- 1- زيادة عدد مراكز فحص السمع في سورية و زيادة عدد المختصين في مجال السمع .
- 2- المسح السمعي للاطفال المولودين حديثاً .
- 3- القيام بدراسات و بحوث تأخذ بعين الاعتبار أهمية الاختبارات السمعية في تشخيص قضايا السمع وتطوير خطط علاج مناسبة لدى الاشخاص اللذين لديهم مشاكل سمعية.
- 4- التوعية بوسائل الاعلام عن أهمية الفحص الدوري للسمع .

Referances:

- 1 -Aslam. M, Saghir A. Introduction to Statistical Process Control. First Edition, John Willy & Sons Ins. U.S.A. 2021 .25
- 2 -BOSAQ, A. 2017- Predict Sales with Time Series. University of Mohamed Boudiaf in M'sila, Algeria, 99.
- 3 -KIRCHGÄSSNER, G., WOLTERS, J. Introduction to Modern Time Series Analysis. Springer, Berlin, 2007, 274.
- 4 -ACHOUCH, A. ARBID, A. 2015- Econometrics. Tishreen University, Syria, 599.
- 5 - BOSAQ, A. Predict Sales with Time Series. Master Thesis, University of Mohamed Boudiaf in M'sila, Algeria, 2017, 99.
- 6 - Time Series Analysis and Forecasting. Second Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2015, 643.
- 7 -ALmerse,A.,(2022). Financial and Economic Analysis of Olive Processing Units in Matrouh Governorate, ALMANSORA University Journal for Studies and Scientific Research- Vol. (13) No (9) Egpt .
- 8 -MONTGOMERY, D, C., JENNINGS, C, L., KULAHCI, M. Introduction to -AL-BASHIR Z. 2016- A. Time Series Analysis in Frequency Domain and Time Domain. Al-Jinan, Jordan, 181.
- 9 -GUIDOLIN, M., PEDIO, M. Essential of Time Series for Financial Application. Elsevier, United States, 2018, 417.
- 10- NAKKAR, O. AL-AWAD, M. 2011 Box-Jenkins Methodology in Time Series Analysis and Forecasting: An Empirical Study on the Number of Students in the First Year of Basic Education in Syria, Damascus University Journal for Economic and Legal Sciences, Vol. 27. 3, 125-152.
- 11 - ACHOUCH, A., ARBID, A. Econometrics. Tishreen University, Syria, 2015, 599.
- 12 - Brandy W.T. (2002):Speech Audiometry. In: Katz, J., Burkard, R.F. and Medwetsky, L.,(eds.), Handbook of clinical Audiology. Williams and Wilkins, Philadelphia, New York, London, Sydney and Tokyo. Ch. 7, pp. 96 – 110.