مجلة البحوث المالية والتجارية

المجلد (23) – العدد الرابع – أكتوبر 2022

التحليل التمييزي في مُقابل تحليل التباين المتعدد: دراسة تطبيقية للتعرف على العوامل المحددة للركود التضخمي في مصر في الفترة 1980-2021

Discriminant Analysis vs. Multivariate Analysis of Variance: An Empirical Study to Identify the Determinants of Stagflation in Egypt 1980 -2021

د/ هاني محمد على الدمــرداش

أستاذ مساعد بقسم الاقتصاد والمالية العامة بكلية التجارة جامعة طنطا، دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد، جامعة Newcastle **بإنجلترا.** hany.eldemerdash@commerce.tanta.edu.eg

د/ عبد الرحيم عوض عبد الخالق بسيوني

دكتوراة الفلسفة في الإحصاء، كلية التجارة، جامعة طنطا.

رابط المجلة: https://jsst.journals.ekb.eg/

ملخص

يستهدف البحث المقارنة بين أسلوب التحليل التمييزي Discriminant Analysis **وأسلوب تحليل التباين متعدد المتغيرات** Multivariate Analysis of Variant **لتحديد أهم العوامل المُرتبطة بوجود ظاهرة الركود التضخمي في الاقتصاد المصري في الفترة من 1980 إلى 2021. وقد أكدت النتائج، من الناحية الإحصائية، أنه بالرغم من أن كلا الأسلوبين يعطيان نتائج مُتقاربة، إلا أن التحليل التمييزي يؤدي كل مهام تحليل التباين المتعدد ويزيد عليها قدرته على التنبؤ والتصنيف. كما خلصت نتائج البحث إلى أن الركود التضخمي في مصر يرجع بصفة أساسية إلى عوامل خاصة بجانب العرض الذي يُعاني من انخفاض الإنتاجية وارتفاع التكاليف ممثلة في أسعار المواد الخام وأسعار البترول في حين تساهم السياسة المالية الممولة عن طريق الاقتراض الخارجي بنسبة أقل في حدوث الركود التضخمي، وعلى الجانب الأخر ليس للسياسات النقدية دور في تفسير ظاهرة الركود التضخمي.**

كلمات مفتاحية: الركود التضخمي، تحليل التباين المتعدد، التحليل التمييزي

Abstract

This paper aims to compare the method of Discriminant Analysis and the method of Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) to determine the most important factors associated with the existence of stagflation in the Egyptian economy. Utilizing data from 1980 to 2021, the results confirmed that although both methods give similar results, discriminant analysis performs all the tasks of the MANOVA besides its predictive and classification ability. Also, the results conclude that the stagflation in Egypt is mainly due to factors related to the supply side, which suffers from low productivity and high costs represented in the prices of raw materials and oil prices, while the external debts-financed fiscal policy attributes to the Egyptian stagflation. On the other hand, monetary policies have no role in explaining the phenomenon of stagflation.

Keywords: stagflation, Multivariate analysis of variance, discriminant analysis

1. مقدمة:

تعد الخطوة الأولى في دراسة ظاهرة من الظواهر الاقتصادية أو الاجتماعية هي تحديد المتغيرات المحددة أو المؤثرة في تلك الظاهرة، ومن ثم قياس وتحديد شكل العلاقة بين الظاهرة نفسها، ممثلة في المتغير التابع، والعوامل المحددة لها ممثلة في المتغيرات المستقلة. وقد يكون هذا المتغير التابع متغيرا كمياً أو نوعياً، وكذلك المتغيرات التفسيرية، مما يستلزم بالضرورة اختيار الأسلوب الاحصائي المناسب. فعلى سبيل المثال، في حالة المتغير التابع الكمي نجد أن الانحدار المتعدد يكون مناسباً، في حين يكون التحليل التمييزي Discriminant Analysis أكثر ملائمة في حالة المتغير التابع النوعي، والذي يُعتبر من ضمن أساليب التحليل متعدد المتغيرات. أما إذا وُجدت عدة متغيرات تابعة مع متغير أو أكثر مستقلين والعلاقة بينها متداخلة، نجد أن تحليل التباين المتعدد Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) هو الملائم.

ومن أهم الظواهر الاقتصادية التي شهدها العديد من الدول، لاسيما الدول المُتقدمة، خلال القرن المُنصرم تلك الظاهرة التي تمثلت في التقلبات التي تحدث في النشاط الاقتصادي صعودا وهبوطاً بشكل شبه مُتكرر وعلى فترات متباينة مُخَلِفَةً وراءها آثاراً اجتماعية واقتصادية وسياسية مُتفاوتة في حدتها. وقد أُصطلح على تسمية هذه الدورات المتعاقبة من الصعود والهبوط في النشاط الاقتصادي بالـ "الدورة الاقتصادية Business Cycle" والتي هي من أهم الخصائص والسمات المُلازمة للاقتصاد الرأسمالي والتي حفزت الباحثين على دراستها ومحاولة تفسيرها وتحديد أسبابها وطرق علاجها إلى الحد الذي أوجد شكلا من أشكال الاجماع بين الاقتصاديين على أسباب وطرق علاج كلٍ من الركود والتضخم في حالة حدوث كلٍ منهما على حده. وبالرغم من ذلك، تأخذ الدورة الاقتصادية، أحياناً، شكلاً استثنائياً نادر الحدوث يجتمع فيه تراجع النشاط الاقتصادي متمثلا في انخفاض معدل النمو (أي الركود)، مع الصعود المستمر في المستوى العام للأسعار (أي التضخم) فيما يُعرف بظاهرة "الركود التضخمي Stagflation"، وقد حدثت تلك الظاهرة في الولايات المتحدة الأمريكية والدول الغربية في منتصف السبعينات وبداية الثمانينات من القرن الماضي. وفي الآونة الأخيرة، ما لبثت دول العالم أن تبدأ في التعافي من الآثار السلبية لجائحة كرونا Covid-19 حتى اندلعت الحرب الروسية الأوكرانية في 20 فبراير من عام 2022 وما تبعها من عقوبات اقتصادية على روسيا تسببت في نقص المعروض من السلع الغذائية وامدادات الطاقة مما نتج عنه ارتفاعاً في معدلات التضخم يُناهز تلك المعدلات المرتفعة في بداية الثمانينات، تزامناً مع الانكماش الاقتصادي المستمر منذ بداية أزمة كرونا، وهو الأمر الذى دفع الاقتصاديين للتحذير من وقوع الاقتصاد العالمي في براثن أسوأ موجات الركود التضخمي على الاطلاق.

وبما أن الركود التضخمي هو حالة قد تحدث أو لا تحدث، فان التحليل الاحصائي السليم لدراسة مثل هذه الظاهرة ومعرفة أهم مُحدداتها في اقتصاد ما يستلزم بالضرورة منهجاً للتقدير يكون قادراً على التمييز بين حالتين مختلفتين واستنباط العوامل الأكثر تأثيراً في حدوث كل منهما أو إحداهما من بين عوامل ومتغيرات كثيرة ومُتعددة، وفي هذا الصدد نجد أن التحليل التمييزي Discriminant Analysis في مُقابل تحليل التباين المتعدد MANOVA كلاهما قادر على أداء هذه المُهمة. بناء على ذلك، سوف نقوم في هذا البحث بالمُقارنة بين كلا المنهجين لتحليل ظاهرة الركود التضخمي بالتطبيق على الاقتصاد المصري في الفترة من 1980 الى 2021 لتحديد أهم العوامل المؤدية لهذه الظاهرة وتقديم بعض المقترحات للتعامل معها والحيلولة دون وقوعها في المستقبل.

يشتمل البحث، بالإضافة للمقدمة، على الأقسام الفرعية التالية:

2- مشكلة البحث
3- أهمية البحث
4- أهداف البحث
5- الدراسات السابقة
6- الدراسة التطبيقية:
   1) البيانات والتعريف بالمتغيرات
   2) النموذج القياسي
7- منهجية تقدير النموذج:
   1) التحليل التمييزي Discriminant Analysis
   2) تحليل التباين المُتعدد Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)
8- نتائج الدراسة التطبيقية
9- الخلاصة والتوصيات

وفيما يلي عرضاً تفصيلياً لكلٍ من هذه الأقسام الفرعية.

2. مشكلة البحث:

بالنظر الى مؤشرات الاقتصاد المصري في الفترة محل الدراسة يتبين أنه يُعاني من تراجع في معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الذي تراجع من 5.56% عام 2019 إلى 3.57% عام 2020 و3.3% عام 2021 الذي ارتفع فيه معدل التضخم السنوي بمقدار 0.5% ليُصبح 5.5% مع توقع استمرار الارتفاع في عام 2022 ليصل الي ما يزيد عن 15% حيث وصل إلى 14.56% في أغسطس 2022 (النشرة الإحصائية الشهرية، البنك المركزي المصري سبتمبر 2022). نتيجة لذلك، تتزايد المخاوف لدي الاقتصاديين وصانعي السياسات من تزامن ارتفاع معدلات التضخم مع انخفاض معدلات نمو الناتج ودخول الاقتصاد المصري في حالة الركود التضخمي في وقت يتزايد فيه التشاؤم على مستوى الاقتصاد العالمي والخوف من حدوث ركود تضخمي عالمي Global Stagflation. والذي يؤكد على ذلك خفض البنك الدولي توقعاته للنمو الاقتصادي العالمي، وتحذيره من أن خطر الركود التضخمي كبير وكذلك تصريح رئيس البنك الدولي David Malpass في يونيو 2022 الذي قال فيه "حتى اذا تم تجنب الركود العالمي، فإنه يُمكن أن تستمر آلام الركود التضخمي لعدة سنوات ما لم يتم الشروع في عمل زيادات كبيرة في العرض" (Boesler and Graffeo July 15, 2022).

بناءً على ذلك، تتمثل مشكلة البحث في شقها الاقتصادي في ظهور بوادر لدخول الاقتصاد المصري في ركود تضخمي في وقت تتزايد فيه المخاوف الدولية من استمرار هذه الظاهرة لفترة ممتدة من الزمن. ولأن الركود التضخمي هو حالة "استثنائية" للدورة الاقتصادية تتزايد فيها معدلات التضخم والبطالة مع انخفاض معدلات نمو الناتج في وقت واحد بما يُمثل تحدياً حقيقياً أمام الاقتصاديين وصانعي السياسات لأن الآليات المتعارف عليها للتعامل مع احدي هذه المشاكل قد تؤدي الى تعميق وتفاقم الأخرى، وبالتالي فإنه من المتوقع أن تتعدد العوامل والمتغيرات التي تتسبب في هذه الظاهرة وهو الأمر الذي يستدعى دراسة العديد من المتغيرات باستخدام

أساليب إحصائية تتلاءم مع الظاهرة ذاتها وتعدد المتغيرات المرتبطة بها لتحديد أهم العوامل المُسببة للركود التضخمي في الحالة المصرية.

أما من الناحية الإحصائية، تتمثل مشكلة البحث في أنه لدراسة ظاهرة الركود التضخمي والتي تتعدد العوامل المؤثرة أو المسببة لها، وبالتالي يصعب استخدام أساليب التحليل الاحصائي أحادي المتغيرات لتحديد هذه العوامل كمياً. من الناحية الأخرى، نجد أن أساليب التحليل متعدد المتغيرات كثيرة، ومن ثم تنشأ مشكلة أخرى هي اختيار الاسلوب الإحصائي المناسب لدراسة ظاهرة الركود التضخمي في مصر، خاصة وأن الركود التضخمي هو في الأساس متغير تصنيفي والعوامل المحددة له هي متغيرات كمية، ولذلك لا يُمكننا أن نستخدم أساليب التحليل المعتادة مثل أسلوب تحليل الانحدار المتعدد لعدم توافر شروط استخدامه، لذلك نقوم باستخدام أساليب أخرى قادرة على معالجة مثل هذه البيانات، وهو أسلوب التحليل التمييزي Discriminant Analysis. كذلك لا يُمكننا اختبار الفرض بأن متوسطات المتغيرات التابعة متساوية في كل المجموعات باستخدام تحليل التباين أحادي المتغير عندما يكون المتغير التابع أكثر من متغير واحد، وبالتالي نستخدم أسلوب تحليل التباين المتعدد MANOVA، وهو الأمر الذي تبرز معه إشكالية هى أي المنهجين أفضل، وهو الأمر الذي يستدعي المقارنة بين نتائجهما لتحديد أوجه الشبه والاختلاف فيما بينهما.

3. أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته من أهمية وخطورة الموضوع الذي يناقشه وهو الركود التضخمي في مصر، خاصة في الوقت الحالي الذي تعاني فيه كل دول العالم بلا استثناء من تداعيات أزمة كرونا وأحداث الحرب الروسية الأوكرانية المرشحة للتحول الى حرب عالمية ثالثة "نووية" في أي لحظة، وهو الأمر الذي يُدلل على أن هناك خللا إما في الهيكل الاقتصادي للدولة المصرية أو في السياسات الاقتصادية المُطبقة، وهو الأمر الذي يجعل من الأهمية بمكان دراسة وتحديد أهم المتغيرات المُحددة للركود التضخمي،

لاسيما وأن هذه الظاهرة هي محل جدال بين الاقتصاديين حيث توجد في الأدبيات الاقتصادية تفسيرات مختلفة وأحياناً مُتناقضة لها. بالإضافة الى ذلك، فإنه من الناحية الإحصائية توجد ندرة في الدراسات التطبيقية التي قامت بتحليل ظاهرة الركود التضخمي بصفة عامة، والتي قام معظمها باستخدام الانحدار المتعدد فقط كأداة للتحليل، بينما في هذا البحث نستخدم التحليل التمييزي Discriminant Analysis وتحليل التباين المتعدد MANOVA الذي يندر استخدامهم في قياس الظواهر الاقتصادية ويشيع استخدامهم في المجالات الاجتماعية والطبية، كما نقوم بالمقارنة بين نتائج كلٍ منهما وتحديد أوجه الشبه والاختلاف فيما بينهما.

4. هدف البحث:

يهدف البحث لتحليل ظاهرة الركود التضخمي في مصر بالتطبيق على بيانات الفترة من 1980 وحتى 2021، باستخدام كلٍ من التحليل التمييزي Discriminant Analysis وتحليل التباين المتعدد MANOVA والمقارنة بين نتائجهما ومعرفة أوجه الشبه والاختلاف بينهما في تحديد أهم العوامل المرتبطة أو المُسببة لظاهرة الركود التضخمي في مصر.

5. الدراسات السابقة:

نظراً لأن هدف البحث ذو شقين أحدهما اقتصادي والأخر يتعلق بالمنهجية الإحصائية سوف تنقسم الدراسات السابقة طبقاً لذلك إلى دراسات تناولت ظاهرة الركود التضخمي ودراسات تناولت كل من التحليل التمييزي وتحليل التباين، أي الدراسات السابقة الخاصة بالمنهجية.

أولاً: الدراسات السابقة الخاصة بظاهرة الركود التضخمي

بما أن ظاهرة الركود التضخمي هي في الأساس وضعاً استثنائياً لا يحدث بصورة متكررة ونمطية، نجد أن الأدبيات الاقتصادية لا تحتوي العديد من الدراسات الخاصة بهذه الظاهرة إذا ما قورنت بالمشكلات الاقتصادية الأخرى الأقل تعقيدا في أبعادها مثل مشكلة التضخم أو النمو الاقتصادي على سبيل المثال. في هذا القسم سوف نعرض أهم الدراسات التي ناقشت هذه الظاهرة

مع التركيز على الدراسات التي تناولت الحالة المصرية بشكل مُختصر كما يلي:

1- دراسة (Barsky and Kilian 2001)

تدعي هذه الدراسة أنه كان من الممكن تجنب الركود التضخمي الكبير الذي حدث في فترة السبعينيات لو لم يقوم بنك الاحتياطي الفيدرالي الأمريكي بتنفيذ سياسات نقدية توسعية مُفرطة في أوائل السبعينيات. كما أوضحت الدراسة أن الركود التضخمي في السبعينيات من غير المرجح أن يكون ناتجًا عن صدمات في جانب العرض مثل صدمات النفط. ذلك أنه إذا كان الركود التضخمي ناتجًا عن صدمات العرض الخارجية، فإن أي محاولة لخفض التضخم ستؤدي إلى تفاقم الركود. في المقابل، إذا كان حقاً الركود التضخمي هو أولاً وقبل كل شيء ظاهرة نقدية، فإنه والحالة هذه لا يمثل "معضلة سياسية" حتمية. كما تستنتج هذه الدراسة أن ارتفاع أسعار النفط في حد ذاته من غير المرجح أن يؤدي إلى الركود التضخمي طالما امتنع بنك الاحتياطي الفيدرالي عن تطبيق السياسات النقدية التوسعية المفرطة.

2- دراسة عوض (2002)

حاولت هذه الدراسة تحديد الأسباب الرئيسية لظاهرة الركود التضخمي في الاقتصاد المصري في الفترة من عام 1974 حتى عام 1998، وباستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية OLS توصلت الدراسة إلى أن الركود التضخمي، مُقاساً بمجموع معدل التضخم ومعدل البطالة، في مصر يحدث بسبب انخفاض تكلفة وحدة الناتج من الأجور، أو بسبب ارتفاع تكلفة السلع الوسيطة المحلية الناتج عن استخدام الأساليب الإنتاجية كثيفة رأس المال والذي أدى بدوره إلي تزايد معدلات البطالة، كما أن ارتفاع تكلفة السلع الوسيطة المحلية من ناحية أخري أدي إلى زيادة تكلفة الإنتاج المحلى وبالتالي ارتفاع المستوي العام للأسعار.

3- دراسة معن (2010)

قامت هذه الدراسة باستعراض ظاهرة الركود التضخمي في الولايات المُتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وماليزيا مع التركيز على الاقتصاد المصري في الفترة من 1974 إلى 2009، وقد أشار الباحث أن الركود التضخمي يحدث عندما يتجاوز مجموع معدل التضخم والبطالة معا 8% سواء في الدول النامية أو الدول المُتقدمة في حين تختلف أسبابها في كليهما. وباستخدام الانحدار المتعدد توصلت الدراسة إلى أن العوامل المحددة للركود التضخمي في مصر هي ارتفاع

تكاليف الإنتاج والاختلالات الهيكلية في الأنشطة الاقتصادية، وأن التضخم المستورد والسياسات الاقتصادية ضمن برنامج الإصلاح الاقتصادي ليس لهما تأثير معنوي على الركود التضخمي في مصر.

4- دراسة (Kilian 2009)

تحاول هذه الدراسة الإجابة على أحد الأسئلة المركزية في تاريخ الاقتصاد الكلي الحديث وهو إلى أي مدى قد ساهمت السياسة النقدية في حدوث الركود التضخمي في السبعينيات مقارنة بصدمات أسعار النفط. وقد حاول الباحث في هذه الدراسة الإجابة على هذا السؤال من خلال تفسير Barsky and Kilian (2002) والذي ينص على أن التحولات العالمية في أنظمة السياسة النقدية غير المرتبطة بسوق النفط قد لعبت دورًا رئيسيًا في التسبب في كل من الزيادات الرئيسية في أسعار النفط في السبعينيات والركود التضخمي في العديد من الاقتصادات. وذلك في مقابل وجهة نظر Gertler and Watson (1997) والتي تنص على أن صدمات أسعار النفط في السبعينيات والثمانينيات نشأت بشكل خارج ولأسباب تتعلق بظروف الاقتصاد الكلي العالمي وقتئذٍ، ولكنها انتشرت في اقتصادات العالم من خلال رد فعل صانعي السياسة النقدية الذي تسبب في حدوث الركود التضخمي.

5- دراسة (Berthold and Gründler 2013)

تستكشف هذه الدراسة محددات الركود التضخمي في عدد 13 دولة من الدول المُتقدمة عن الفترة 1970-2010. وباستخدام الانحدار اللوجيستي Logistic Regression أكدت النتائج على أن صدمات العرض غير المواتية تؤدي لحدوث الركود التضخمي، في حين أن تأثر الأخير بصدمات أسعار البترول غير واضح وذلك بالرغم من أن الركود التضخمي في السبعينيات والثمانينيات كان بسبب النفط، ذلك أن الركود التضخمي في العقود الأخيرة يتأثر بشدة بالسياسة النقدية وإنتاجية العمالة، كما تشير الدراسة أن احتمالية تكرار الركود التضخمي مثلما حدث في السبعينات والثمانينات، هى أعلى مما كان يُعتقد في كثير من الأحيان.

6- دراسة (Marx, Struweg et al. 2015)

تحاول هذه الدراسة تحديد ما إذا كان الركود التضخمي يتسبب في تغيير قرارات المستثمرين أم لا، وذلك من خلال فحص أسعار الأسهم في جنوب إفريقيا في الفترة 1969 – 2013. بمعنى آخر، تدرس هذه الورقة البحثية ما إذا كانت ظروف الاقتصاد الكلي غير مواتية أم لا وتأثير ذلك

على عوائد السوق وتقييمات الأسهم خلال فترات الركود التضخمي. وقد أوضحت نتائج هذه الدراسة أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والتضخم تتغير خلال فترات الركود التضخمي، كما أن نماذج العوائد على الأسهم وحقوق الملكية تظهر سلوكًا مختلفًا بين الفترات التي يعاني منها الاقتصاد في جنوب افريقيا من الركود التضخمي عن تلك الفترات التي لا يوجد فيها ركود تضخمي. لذلك تؤكد هذه الدراسة أن سوق الأوراق المالية في جنوب إفريقيا بحاجة إلى التعامل معها بشكل مختلف خلال فترات الركود التضخمي.

7- دراسة عبد الكريم (2015)

يدرس هذا البحث مشكلة الركود التضخمي في الاقتصاد السوري عن الفترة 1991-2013 باستخدام اختبارات التكامل المشترك cointegration tests واختبار نموذج متجه تصحيح الخطأ VECM. وقد أكدت نتائج الدراسة على وجود علاقة طويلة الأجل بين الركود التضخمي (مُقاساً بمجموع معدلَّ التضخم والبطالة) وكلٍ من تكاليف الإنتاج والسياسة النقدية وفجوة التجارة الخارجية والاستثمار وسوق العمل، كما توجد علاقة في الأجل القصير أيضا بينه وبين تكاليف الإنتاج وفجوة التجارة الخارجية وسوق العمل.

8- دراسة البحيصي (2018)

حاولت هذه الدراسة تحديد الأسباب الرئيسة المؤدية لحدوث ظاهرة الركود التضخمي في الدول المتقدمة باستخدام بيانات السلاسل الزمنية للاقتصاد الأمريكي والبريطاني خلال الفترة من عام 1975 حتى عام 2016 عن طريق دراسة تأثير عمليات التداول في سوق العملات الأجنبية. وقد أكدت نتائج الدراسة التي اعتمدت على تحليل بيانات السلاسل الزمنية المقطعية ذات التأثيرات الثابتة Fixed Effects Panel Data Analysis على وجود علاقة طردية بين كلٍ من أسعار الفائدة وعرض العملات وعجز الموازنة العامة للدولة من ناحية والركود التضخمي (مقاسا بمجموع التضخم والبطالة) من الناحية الأخرى.

9- دراسة عبد الحميد (2019)

قامت هذه الدراسة بقياس محددات الركود التضخمي في الاقتصاد السوداني في الفترة 1980-2015. وباستخدام نماذج الانحدار الذاتي ذو الفجوات المُوزعة ARDL أكدت النتائج أن العلاقة في الأجلين الطويل والقصير بين الركود التضخمي (مقاساً بمجموع البطالة والتضخم) وكلٍ من عرض النقود وعجز الموازنة وسياسة التحرير الاقتصادي تكون طردية، بينما تكون العلاقة عكسية بين والناتج المحلي الإجمالي والركود التضخمي، أما علاقة الأخير بالإنفاق الحكومي فهي عكسية في الأجل القصير وطردية في الأجل الطويل.

10- دراسة العقون (2021)

قامت هذه الدراسة بتحليل ظاهرة الركود التضخمي في الاقتصاد الجزائري في الفترة من عام 1980 حتى عام 2019 من خلال اتخاذ مجموع معدل التضخم ومعدل البطالة كمؤشر للركود التضخمي وتتبع تطوره ووصف التغيرات التي لحقت به خلال تلك الفترة. وقد انتهت الباحثة الى أن الاقتصاد الجزائري قد عانى من الركود التضخمي على مدي فترات زمنية طويلة، ولكنها غير متساوية، وأن الأسباب الرئيسية للركود التضخمي في الجزائر هى تضارب السياسات الاقتصادية، المالية والنقدية، بالإضافة للاختلالات الهيكلية في الاقتصاد الجزائري الذي يغلب عليه الأنشطة الريعية.

ثانياً: الدراسات السابقة الخاصة بالمنهجية الإحصائية

في هذا القسم سوف نعرض الدراسات التي ناقشت أو وظفت التحليل التمييزي وتحليل التباين مع التركيز على الدراسات الاقتصادية، كلما أمكن ذلك، بشكل مُختصر كما يلي:

1- دراسة (Pohar, Blas et al. 2004)

استهدفت هذه الدراسة المقارنة بين التحليل التمييزي الخطي والانحدار اللوجستي، وقد أكدت النتائج أنه من شروط التحليل التمييزي أن المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي في حين أن الانحدار اللوجستي يستخدم في حالة

العينات صغيرة الحجم ولا يشترط أن تتبع المتغيرات توزيعاً طبيعياً إلا أن نتائج كليهما متقاربة في حالة العينة ذات الحجم الكبير.

2- دراسة الشمراني (2008)

استهدفت هذه الدراسة المقارنة بين التحليل التمييزي Discriminant Analysis وتحليل التباين متعدد المتغيرات MANOVA وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينهما وذلك في حالة عامل واحد وفي حالة عاملين، وقد توصلت الدراسة إلى أن الافتراضات التي يقوم عليها كليهما متشابهة، وفي حالة وجود عاملين يصبح استخدام تحليل التباين المتعدد أمراً ضروريا للكشف عن وجود تفاعل من عدمه ونم ثم يأتي بعده دور التحليل التمييزي لتحديد الدوال التمييزية لكل مجموعة.

3- دراسة عثمان (2014)

قامت هذه الدراسة باستخدام الدالة التمييزية وتحليل التباين المتعدد للتوصل الى نموذج رياضي يتم من خلاله تصنيف الأفراد المتقدين لطلب التمويل إلى ممولين وغير ممولين بالاعتماد على عدة متغيرات هي قيمة التمويل، الدخل، العمر، السكن، وهامش الربح ومعرفة مدى تأثيرها على اتخاذ القرار. وقد توصلت الدراسة إلى أن أهم المتغيرات المؤثرة على القرار بالتحليل التمييزي هي بالترتيب هامش الربح يليه العمر ثم نوع التمويل وبعده السكن ثم الدخل وأخيراً تأتي قيمة التمويل. وباستخدام تحليل التباين المتعدد أحادي الاتجاه MANOVA تم استخدام ست متغيرات تابعة ومتغير مستقل هو نوع القرار تبين أن أكثر المتغيرات تأثيراً في القرار هي نوع التمويل وهامش الربح وأن هناك اختلاف ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين.

4- دراسة محمد (2016)

قامت هذه الدراسة باستخدام تحليل التباين متعدد المتغيرات ثنائي الاتجاه Two-way Multivariate Analysis of Variance لقياس أثر العمر والنوع على بعض مهارات الوعي الصوتي لدى الأطفال ما قبل

المدرسة، وقد توصلت الدراسة الى أنه لا يوجد فرق معنوي بين الذكور والاناث في مهارات الوعي الصوتي.

بناءً على ما تقدم من عرض للدراسات السابقة، نجد أن الفجوة البحثية تنحصر في أن الدراسات التي ناقشت ظاهرة الركود التضخمي تتميز بالندرة والسبب في ذلك يرجع الى خصائص الظاهرة نفسها، حيث إنها نادرة الحدوث كما سبق أن أشرنا. كما أن الدراسات المتاحة عن الركود التضخمي عامة، وفي الدول العربية ومن بينها مصر بصفة خاصة، هي في معظمها دراسات نظرية تعتمد على السرد الوصفي لمشكلتي البطالة والتضخم فقط ومحاولة استنتاج أسبابها من خلال ما تقدمه النظرية الاقتصادية، وحتى تلك الدراسات التي حاولت قياس ظاهرة الركود التضخمي واختبارها احصائيا قد اعتمد جُلها على طريقة المربعات الصغرى العادية OLS. هذا بالإضافة إلى أن كل الدراسات عن مصر والدول العربية قد استخدمت مجموع معدل البطالة ومعدل التضخم كمقياس للركود التضخمي وهذا المقياس في حد ذاته محل تساؤلات كثيرة منها:

- إن الركود التضخمي هو حالة قد تصيب الاقتصاد أو لا تصيبه وبالتالي لا يجب التعامل معه على أنه متغير متصل، لأن معالجته بهذه الطريقة يعني أن الركود التضخمي هو حالة مستمرة طوال الوقت، ولكن تختلف حدتها فقط عبر الزمن، وحتى تلك الدراسات التي أشارت إلى أن الركود التضخمي يحدث عندما يتجاوز مجموع البطالة والتضخم 8% لم تأخذ في اعتباره ذلك عند التحليل القياسي للبيانات كما أنها لم تفسر هذا المعدل وطريقة حسابه بين معدل البطالة ومعدل التضخم.
- إن هذا المقياس هو مؤشر على درجة البؤس الاقتصادي Misery Index قدمه Okun Arthur لأول مرة في السبعينات لقياس مدى صحة الاقتصاد الكلي للدولة بحيث إنه كلما ارتفع المؤشر دل ذلك على تدهور الاقتصاد وانخفاض مستوى معيشة الأفراد، والذي يُعتبر من نتائج الركود التضخمي، والعكس.
- إن استخدام هذا المؤشر يتجاهل البيئة الاقتصادية ومرحلة التنمية التي يمر بها الاقتصاد الكلي للدولة وخاصة في مراحل التحول الاقتصادي،

فعلى سبيل المثال عند تحول الهيكل الاقتصادي من الاقتصاد الزراعي إلى الصناعي فمن الطبيعي أن تتزايد معدلات البطالة بالرغم من ارتفاع معدل النمو الاقتصادي فاذا تزامن ذلك مع ارتفاع معدل التضخم فإن هذا المؤشر يُعطي صورة غير حقيقية لوجود الركود التضخمي.

وسوف نقوم في الأقسام التالية من البحث بمحاولة سد هذه الفجوة باستخدام أساليب إحصائية أكثر ملائمة لدراسة هذه الظاهرة، حيث إننا نستخدم لقياس الركود التضخمي متغير ثنائي القيمة Binary Variable للإشارة أو التمييز بين الحالة التي يوجد بها ركود تضخمي من عدمه، وهي أسلوب التحليل التمييزي Discriminant Analysis وتحليل التباين المتعدد MANOVA والتي لم يسبق استخدام أي منهما في دراسة ظاهرة الركود التضخمي من قبل كما لم يسبق استخدامهما معاً في دراسة ظاهرة اقتصادية ما، وعن طريق المقارنة بين نتائجهما سوف نتعرف على أهم العوامل المُحددة للركود التضخمي في مصر من بين متغيرات كثيرة سوف يتم ادراجها في النموذج التطبيقي.

6. الدراسة التطبيقية:

لتحقيق هدف البحث وهو تحديد أكثر العوامل أهمية في تحديد أو حدوث ظاهرة الركود التضخمي سوف نقوم ببناء نموذج متعدد المتغيرات، هذا النموذج يشتمل على تسع متغيرات تفسيرية تم اقتراحها بناءً على النظرية الاقتصادية والدراسات التجريبية التي اهتمت بدراسة هذه الظاهرة ثم استخدام التحليل التمييزي Discriminant Analysis وتحليل التباين المتعدد MANOVA والمقارنة بين نتائج كلٍ منهما للوصول إلى أفضل نموذج في تحديد أهم المتغيرات تأثيراً في ظاهرة الركود التضخمي وذلك بالتطبيق على بيانات الاقتصاد المصري في الفترة من عام 1980 حتى عام 2021.

1) البيانات والتعريف بالمتغيرات

المتغير التابع y_t هو متغير ثنائي القيمة Binary Variable يأخذ قيمة الواحد الصحيح في حالة وجود الركود التضخمي بينما يأخذ القيمة صفر في حالة عدم وجود الركود التضخمي. وقد تم تصنيف هذا المتغير بهذه الطريقة اعتمادا على القيمة السنوية لمعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي g_i ومعدل التضخم p_i بحيث إنه إذا تزامن معدل نمو أقل من 4.2% مع معدل تضخم أكبر من 9% فإن الاقتصاد يُعاني من الركود التضخمي، فيما عدا ذلك لا يوجد ركود تضخمي، أي أن:

$$y_t = \begin{cases} 1, & p_i > 0.09 \ \wedge \ g_i < 0.042 \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

وهذه القيمة الحرجة لمعدل التضخم قد تم تحديدها طبقا لدراسة الدمرداش والسيد (2019) والتي خلصت إلى أن عتبة التضخم التي إذا تجاوزها معدل التضخم يُصبح الأخير ضرراً على الناتج المحلي الإجمالي والاقتصاد في مصر هي 9%، وهي نفس معدل التضخم المستهدف من قبل البنك المركزي المصري وفقا لبيان لجنة السياسة النقدية في البنك بتاريخ 26 سبتمبر 2019 والبيانات التالية له. أما القيمة الحرجة لمعدل نمو الناتج والتي تبلغ قيمتها 4.2% فقد تم حسابها من بيانات الاقتصاد المصري باستخدام طريقة (Berthold and Gründler 2012) والتي تعتمد علي بواقي سولو Solow Residuals التي يُمكن حسابها وفقا للمعادلة:

$$\Delta log\psi = \Delta \log(gdp) - \alpha \Delta \log(K) - (1-\alpha)\Delta \log(N) \qquad (1)$$

حيث إن K هو رأس المال، وN هو عدد العمال.

أما فيما يتعلق بالمتغيرات التفسيرية المقترحة فقد تم تحديدها انطلاقا من النظرية الاقتصادية والدراسات السابقة بحيث تشتمل على المتغيرات الكلية المُعبرة عن السياسات النقدية، مثل العرض النقدي وأسعار الفائدة وسعر الصرف، والسياسات المالية، مثل الانفاق الحكومي ورصيد الدين العام الخارجي، بالإضافة للمتغيرات التي تعكس العوامل المؤثرة على جانبي العرض والطلب، مثل أسعار البترول والمواد الخام ومعدل النمو في الإنتاجية والتكوين الرأسمالي. يوُضح الجدول رقم (1) أدناه طريقة قياس هذه المتغيرات ومصدر البيانات الخاص بكلٍ منها.

2) النموذج القياسي

بناءً على ما تقدم، يمكن صياغة العلاقة بين الركود التضخمي والمحددات المحتملة له في الصيغة القياسية العامة التالية (Berthold and Gründler 2013):

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots\cdots + \beta_9 x_9 + \varepsilon \qquad (2)$$

حيث إن y هي حالة الاقتصاد من حيث الركود التضخمي وتأخذ المشاهدات قيمة الواحد الصحيح إذا وجد بينما تأخذ القيمة صفر في حالة عدم وجوده، كما سبق توضيحه. كما تشير المتغيرات $x_1, x_2, \cdots, x_9$ إلى المتغيرات التفسيرية المقترحة، كما يوضحها الجدول رقم (1)، وأخيرا تشير ε إلى الخطأ العشوائي.

جدول رقم (1) المتغيرات التفسيرية المُقترحة

الرمز	اسم المتغير	التعريف	المصدر
x_1	سعر الفائدة الحقيقي Real interest rate	سعر الفائدة على الإقراض معدلا بالمُكمش النقدي	World Bank World Development Indicators
x_2	معدل نمو الانتاجية Productivity Growth	معدل النمو السنوي الإنتاجية مقاسة بقيمة الإنتاج مقسوما على عدد المشتغلين	The Conference Board Total Economy Database, Output, Labor and Labor Productivity, 1950–2021, August 2021
x_3	مؤشر أسعار المواد الخام Raw Materials Price Index	الرقم القياسي لأسعار المواد الخام في الأسواق العالمية بالدولار	World Bank Commodity Price Data (The Pink Sheet)
x_4	أسعار البترول Internal Crude Oil Prices	الأسعار العالمية للبترول بالدولار الأمريكي	World Bank Commodity Price Data (The Pink Sheet)
x_5	سعر الصرف Exchange Rate	سعر العملة المحلية مقومة بالدولار الأمريكي	World Bank World Development Indicators
x_6	الانفاق الحكومي Government Expenditure	حجم الانفاق الحكومي كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي	World Bank World Development Indicators
x_7	التكوين الرأسمالي Fixed Capital Formation	اجمالي التكوين الرأسمالي الثابت كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي	World Bank World Development Indicators
x_8	الدين الخارجي External Debt	رصيد الدين الخارجي كنسبة من الدخل القومي	World Bank World Development Indicators
x_9	عرض النقود Money Supply	كمية النقود بمعناها الواسع كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي	World Bank World Development Indicators

7. منهجية تقدير النموذج:

كما سبق ان أشرنا، سوف نعتمد في تقدير النموذج على المقارنة بين نتائج كلٍ من التحليل التمييزي Discriminant Analysis وتحليل التباين المتعدد MANOVA للوصول إلى أفضل نموذج في تحديد أهم المتغيرات تأثيراً في ظاهرة الركود التضخمي، وبالتالي فإن الخطوة الأولى لتحقيق ذلك هي التعرف على كلا النهجين كما يلي:

1) التحليل التمييزي Discriminant Analysis

يُعتبر التحليل التمييزي أحد أساليب التحليل متعدد المتغيرات Multivariate Analysis، والذي يقوم أساساً بالتمييز بين مفردات العينة بالاعتماد على تركيبة خطية للمتغيرات المستقلة تسمى "دالة التمايز Discriminant Function" والتي تعمل على تعظيم الفروق والاختلافات بين متوسطي المجموعات التي نتجت عن التمييز بحيث تزداد درجة التجانس بين مفردات كل مجموعة. بعد ذلك يتم تصنيف المفردات المجهولة الانتماء لأي المجموعات على احداها بأقل خطأ للتصنيف، ويتم ذلك بالاعتماد على دوال التمايز (Johnson and Wichern 2002, Pohar, Blas et al. 2004). ومن ثم نجد أن أهداف التحليل التمييزي هي:

1- التمييز بين مجموعتين أو أكثر بالاعتماد على مجموعة من المتغيرات المستقلة.
2- تصنيف المشاهدات غير المعلومة المجتمع الى احدى المجموعات.
3- تحديد الأهمية النسبية للتغيرات المستقلة في نموذج التمييز والتصنيف.

ويقوم التحليل التمييزي على الافتراضات التالية:

1- عدم تساوي متوسطات المجموعات (فئات المُتغير التابع)، ويتم ذلك باستخدام اختبار ويلكس لمدا Wilk's Lambda لاختبار الفروض التالية:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

2- تساوي مصفوفة التباين والتغاير بين المجموعتين، ويتم ذلك باستخدام اختبار Box's M لاختبار الفروض التالية:

$$H_0: \Sigma_1 = \Sigma_2$$
$$H_1: \Sigma_1 \neq \Sigma_2$$

3- ان تتوزع المتغيرات التابعة والمستقلة توزيعًا طبيعيًا.

4- عدم وجود ازدواج خطي Multicollinearity حيث كلما كان هُناك ارتباط بين المتغيرات كلما كان هناك صعوبة في تفسير نتائج تحليل التمايز وذلك صعوبة في تحديد المساهمة النسبية لكل متغير على حدة.

5- عدم وجود قيمة متطرفة حيث إن تحليل التمايز أكثر حساسية وتأثرًا بالقيم الشاذة ووجودها يبعد توزيع البيانات عن التوزيع الطبيعي.

ولكي يقوم التحليل التمييزي بمهمته الأولى، أي التمييز، تكون الخطوة الأولى هي انشاء دوال التمايز التي يتحدد عددها بحسب عدد فئات المتغير التابع مطروحا منها واحد أو عدد المتغيرات المستقلة أيهما أقل. وحيث أن فئات المتغير التابع، أي ظاهرة الركود التضخمي، هما مجموعتين اثنين فقط، يُصبح لدينا دالة تمييز واحدة سوف نقوم بإنشائها في الخطوات التالية:

(1) الدالة التمييزية

أولاً: إيجاد متوسط كل متغير في كل مجموعة

- المجموعة الأولى:

$$\overline{x}_{i\,(1)} = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_{i(1)}}{n_{(1)}} \qquad (3)$$

$$\overline{x}_{i\,(1)} = \begin{bmatrix} \overline{x}_{1\,(1)} \\ \overline{x}_{2\,(1)} \\ \vdots \\ \vdots \\ \overline{x}_{k\,(1)} \end{bmatrix} \qquad (4)$$

- المجموعة الثانية:

$$\overline{x}_{i\,(2)} = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_{i(2)}}{n_{(2)}} \qquad (5)$$

$$\overline{x}_{i\,(2)} = \begin{bmatrix} \overline{x}_{1\,(2)} \\ \overline{x}_{2\,(2)} \\ \vdots \\ \vdots \\ \overline{x}_{k\,(2)} \end{bmatrix} \qquad (6)$$

حيث إن k هو عدد المتغيرات المستقلة.

ثانياً: حساب المسافة أو الفرق بين متوسطي كل متغير في المجموعتين كما يلي:

$$d_i = \bar{x}_{i\,(1)} - \bar{x}_{i\,(2)} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{11} - \bar{x}_{12} \\ \bar{x}_{21} - \bar{x}_{22} \\ \vdots \quad - \quad \vdots \\ \bar{x}_{k\,(1)} \quad \bar{x}_{k\,(2)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ d_k \end{bmatrix} \qquad (7)$$

ثالثاً: إنشاء مصفوفة التباين والتغاير المشترك بين المجموعتين:

$$S_{ii} = \sum x_i^2 - \frac{(\sum xi)^2}{n} \quad , \quad S_{ij} = \sum x_i x_j - \frac{\sum x_i \sum x_i}{n} \qquad (8)$$

وبالتالي يكون التباين المشترك هو

$$V_{ii} = \frac{S_{ii} + S_{ii(2)}}{n_1 + n_2 - 2} \qquad (9)$$

ويكون التغاير المشترك

$$V_{ij} = \frac{S_{ij\,(1)} + S_{ij^{(2)}}}{n_1 + n_2 - 2} \qquad (10)$$

ومن ثم تكون مصفوفة التباين والتغاير المشترك بين المجموعتين كما يلي:

$$\mathbf{v} = \begin{bmatrix} \mathbf{v}_{11}\mathbf{v}_{12}\mathbf{v}_{13} \dots \dots \dots \mathbf{v}_{1k} \\ \mathbf{v}_{21}\mathbf{v}_{22}\mathbf{v}_{23} \qquad\qquad \mathbf{v}_{2k} \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \qquad\qquad \vdots \\ \mathbf{v}_{k1}\mathbf{v}_{k2}\mathbf{v}_{k3} \dots \dots \dots \mathbf{v}_{kk} \end{bmatrix} \qquad (11)$$

وهي عبارة عن مصفوفة مربعة ومتماثلة والقطر الرئيسي لها يُمثل التباين المُشترك وباقي العناصر تمثل التغاير المشترك.

(2) بناء الدالة التمييزية

وتأخذ الدالة التمييزية، بمعاملات معيارية، الشكل التالي:

$$\hat{L} = \hat{\propto}_1 \; x_1 + \hat{\propto}_2 \; x_2 + \cdots\cdots + \hat{\propto}_k \; x_k \qquad (12)$$

حيث إن $\hat{L}$ هي القيمة التمييزية المعيارية، x_k هي المتغيرات التمييزية المعيارية لعدد k من المتغيرات، وتشير $\hat{\propto}$ إلى المعاملات التمييزية المعيارية التي يتم حسابها كالتالي:

$$\hat{\propto} = \mathbf{v}^{-1} \, d \qquad (13)$$

$$\begin{bmatrix} \propto_1 \\ \propto_2 \\ \vdots \\ \propto_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathrm{v}_{11}\ \mathrm{v}_{12} \cdots\cdots\cdots \mathrm{v}_{1k} \\ \mathrm{v}_{21}\ \mathrm{v}_{22} \cdots\cdots\cdots \mathrm{v}_{2k} \\ \vdots \quad \vdots \qquad\qquad \vdots \\ \mathrm{v}k_1 \mathrm{v}k_2 \cdots\cdots\cdots \mathrm{v}_{kk} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_k \end{bmatrix} \qquad (14)$$

بينما v^{-1} هي معكوس مصفوفة التباين والتغاير المشترك، d_i تعبر عن مصفوفة المسافة بين متوسط المُتغيرات في كلا المجموعتين. وبالرجوع للمعادلة رقم (12)، يمكن القول إنه من خلال معاملات الدالة التمييزية المعيارية معرفة الأهمية النسبية للمتغيرات، حيث إن المتغير صاحب أكبر قيمة مُطلقة لمعامله المعياري هو الأكثر أهمية في تكوين الدالة التمييزية، بينما تعني إشارة المعامل أن المساهمة في التمييز موجبة أو سالبة، أما معاملات التمييز الغير معيارية لا تعطي الأهمية النسبية للمتغيرات التمييزية لأنها مُشتقة من البيانات الخام.

- الأهمية النسبية للعوامل المؤثرة (المُتغيرات المستقلة):

بعد قيام التحليل التمييزي بإنشاء وتكوين الدوال التمييزية تظهر له ميزة إضافية وهي تحديد الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة والمؤثرة في عملية التمييز والفصل بين المجموعات وترتيبها ويتم ذلك من خلال استبعاد إشارات المعاملات المعيارية لدالة التمييز وصاحب أعلى قيمة هو الأكثر أهمية أما عن نسبة المُساهمة في عملية التمييز تحدد من خلال مُعامل الارتباط القانوني "Canonical correlation"

- اختبارات الدالة التمييزية:

لاختبار قدرة الدالة على التمييز والفصل بين المجموعات تستخدم الاختبارات الآتية:

1- اختبار ويلكس لمدا (λ) Wilks' Lambda:

يختبر هذا الاختبار الفرض العدمي H_0 الذي ينص على أن الدالة ليس لها مقدرة على التمييز في مقابل الفرض أن الدالة قادرة على التمييز

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \qquad vs. \qquad H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

ويتم حساب إحصائية الاختبار Λ كما يلي:

$$\Lambda = \prod_{i=1}^{s} \frac{1}{1+\lambda_i} \qquad (15)$$

حيث إن λ_i هي الجذر الكامن (eigenvalues) لكل المُتغيرات، بينما s هي عدد المتغيرات المستقلة. وتنحصر قيمة Λ بين الواحد الصحيح والصفر، ويتم قبول الفرض العدمي كلما كانت قيمتها مساوية أو قريبة من الواحد، في حين يتم رفضه وقبول الفرض البديل كلما كانت مساوية

أو قريبة من الصفر. وكذلك يُستخدم اختبار ويلكس لمدا Wilk's Lambda في اختبار المتغيرات الداخلة في الدالة التمييزية وتحديد المتغيرات المُستبعدة، حيث يتم اختيار المتغيرات صاحبة أقل قيمة لإحصائية ويلكس لمدا Λ وأعلى قيمة لإحصائية F (Todorov 2007).

2- اختبار F (F test)

تقوم إحصائية اختبار F بقياس الاختلافات بين المجموعات وداخل المجموعات بين المفردات من خلال تحليل التباين لاختبار نفس الفرضين السابقين حيث إن

$$SSE = D^2 = \hat{\propto}_1 \ d_1 + \hat{\propto}_2 \ d_2 + \cdots + \hat{\propto}_k \ d_k \qquad (16)$$

ومجموع مربعات بين المتغيرات هو

$$SSB = \frac{n_1 + n_2}{(n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 2)} \times (D^2)^2 \qquad (17)$$

ويكون مجموع مربعات الكلى هو

$$SST = SSB + SSE \qquad (18)$$

جدول رقم (2) تحليل التباين

Source	SS	Df	Ms	F
Between x's	SSB	k−1	M_{SB}	$\frac{M_{SB}}{M_{SW}}$
Within x's	SSE	n−k	M_{SW}	
Total	SST	n−1		

وباستخدام تحليل التباين ANOVA، كما يظهر في الجدول رقم (2)، يتم احتساب إحصائية اختبار F (أي $F = M_{SB}/M_{SW}$) ومقارنتها بالقيمة الجدولية (أي $F(k-1, n-k)$)، فإذا كانت F المحسوبة أكبر من F الجدولية نرفض الفرض العدمي ونقبل الفرض البديل وبالتالي يكون للدالة قدرة عالية على التمييز والعكس صحيح.:

3- اختبار هوتلنج Lawely-Hoteling test (T^2)

يقوم اختبار هوتلنج (T^2) باختبار قدرة الدالة على التمييز، كما في الفرضين السابقين (Crimin, McKean et al. 2007)، وتأخذ إحصائية هوتلنج الشكل الآتي: -

$$T^2 = \sum_{i=1}^{s} \lambda_i \qquad (19)$$

حيث ان λ_i هى الجذور المميزة للمُتَغيرات eigenvalues، بينما s هي عدد المتغيرات. ويتم تحويل (T^2) إلى إحصائية F كما يلي:

$$F = \frac{n_1 + n_2 - S - 1}{(n_1 + n_2 - 2)S} * T^2 \qquad (20)$$

والقيمة الجدولية:

$$F_{\propto}(k-1, n_1 + n_2 - k - 1) \qquad (21)$$

إذا كانت F المحسوبة أكبر من F الجدولية يتم رفض الفرض العدمي وقبول الفرض البديل، أى أن للدالة قدرة عالية على التمييز والعكس صحيح.

(3) اختبار جودة النموذج التمييزي وملائمته Goodness of Fit

لاختبار مدى ملائمة التحليل التمييزي للبيانات سوف نستخدم الاختبارات التالية:

- معامل الارتباط القانوني Canonical Correlation والذي كلما زادت قيمة هذ المعامل، عُد ذلك دليلاً على جودة توفيق عالية لنموذج التحليل التمييزي
- معامل التحديد (R^2) وهو عبارة عن مربع معامل الارتباط القانوني ونحصل عليه من جدول تحليل التباين الأحادي، ويُستخدم لاختبار قدرة النموذج التمييزي أو نسبة مساهمة العوامل المؤثرة التي يحتويها النموذج على مقدرة المتغير التابع من خلال قيمة الجذر الكامن Eigenvalues.

(4) استخدام التحليل التمييزي في التصنيف Classification

بعد التمييز تأتي المهمة الثانية للتحليل التمييزي وهي التصنيف، أي تصنيف المفردة أو المشاهدة الجديدة على احدى المجموعات التي تم تمييزها ويتم ذلك كما يلي:

1- نقطة الفصل (القطع) Cut Of Point:

باستخدام الدالة التمييزية المعيارية الموضحة في المعادلة رقم (12) يمكن تحديد القيمة التمييزية للمفردة الأولى بالمجموعة الأولى كما يلي:

$$\hat{L}_{1(1)} = \hat{\propto}_1 \; x_{11} + \hat{\propto}_2 \; x_{21} + \cdots\cdots + \hat{\propto}_n \; x_{n1} \qquad (22)$$

وتكون القيمة التمييزية للمفردة الثانية في المجموعة الأولى هي:

$$\hat{L}_{2(1)} = \hat{\propto}_1 \; x_{12} + \hat{\propto}_2 \; x_{22} + \cdots\cdots + \hat{\propto}_n \; x_{n2} \qquad (23)$$

.....وهكذا، بناء على هذه القيم يُمكن حساب الوسط الحسابي للقيم التمييزية للمجموعة الأولى كما يلي:

$$\bar{L}_{(1)} = \frac{\sum_{i=1}^{n1} L_{i(1)}}{n_1} \qquad (24)$$

والوسط الحسابي للقيم التمييزية للمجموعة الثانية هو

$$\bar{L}_{(2)} = \frac{\sum_{i=1}^{n2} L_{i(2)}}{n_2} \qquad (25)$$

وتتحدد بناءً على ذلك نقطة الفصل التي هي متوسط الوسطين كما يلي

$$\bar{\bar{L}} = \frac{\bar{L}_{(1)} + \bar{L}_{(2)}}{2} \qquad (26)$$

2- قاعدة التصنيف Classification Role:

يُمكن تصنيف أو التنبؤ بانتماء مفردة جديدة لإحدى المجموعتين بأقل خطأ تصنيف على النحو التالي:

1) إذا كان $\bar{L}_{(1)} > \bar{L}_{(2)}$

إذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أكبر من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموعة الأولى وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أقل من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموعة الثانية وإذا ساوت نقطة الفصل تصنف عشوائيًا ضمن أي مجموعة من المجموعتين.

2) إذا كان $\bar{L}_{(1)} < \bar{L}_{(2)}$

إذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أعلى من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموع الثانية وإذا كانت أقل تصنف ضمن المجموعة الأولى وإذا تساوت معها تصنف عشوائيًا ضمن أي مجموعة في المجموعتين.

3- أخطاء التصنيف:

تحدث أخطاء التصنيف عندما يتم تصيف المفردة الجديدة إلى مجموعة وهى حقيقة تنتمي لمجموعة أخرى، ويُعتبر خطأ التصنيف عامل مُهم للحكم على كفاءة الدالة التمييزية. وهناك نوعين من أخطاء التصنيف هُما:

1) خطأ التصنيف الظاهري.

ويحسب من جدول التصنيف الذي يظهر في الجدول رقم (3).

جدول رقم (3) جدول التصنيف

المجموعة	المجموعة الأولى (1)	المجموعة الثانية (2)	المجموع
الأولى (1)	n_{11}	n_{12}	n_1
الثانية (2)	n_{21}	n_{22}	n_2

ويُحسب الخطأ الظاهري كما يلي:

$$P_{12} = \frac{n_{12}}{n_1} \qquad (27)$$

P_{12} هي نسبة المفردات التي تنتمي للمجموعة الأولى وصنفت خطأ للثانية.

$$P_{21} = \frac{n_{21}}{n_2} \qquad (28)$$

P_{21} هى نسبة المفردات التي تنتمي للمجموعة الثانية وصنفت خطأ في الأولى. ويمكن حساب معدل الخطأ الظاهري باستخدام المعادلة

$$\frac{n_{12} + n_{21}}{n_1 + n_2} \qquad (29)$$

2) الخطأ الحقيقي:

ويُمثل نسبة التصنيف الخاطئ في المجتمع:

$$P_{12} = P_{21} = F\left[\frac{-\sqrt{D^2}}{2}\right] \qquad (30)$$

حيث إن F دالة التوزيع الطبيعي المعياري، D إحصائية Mahalnobis. تحسب القيمة بين القوسين ثم يُحسب الاحتمال المقابل لها من جدول التوزيع الطبيعي المعياري، فإذا كان الاحتمال قريب من الصفر دل ذلك على انخفاض خطأ التصنيف وبالتالي قدرة كبيرة للدالة على التمييز والتصنيف، أما إذا كان الاحتمال قريب من الواحد يدل ذلك على ارتفاع خطأ التصنيف وبالتالي انخفاض قدره الدالة على التمييز والتصنيف (Abdulhussein and Economics 2019).

2) تحليل التباين المُتعدد Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)

يُعد تحليل التباين المُتعدد أحد الأساليب متعددة المتغيرات الذي يتعامل مع عدة متغيرات تابعة في آن واحد، ويعتبر امتدادا لتحليل التباين الأحادي المتغير التابع ANOVA ولكن له أكثر من متغير تابع ويختبر أن متوسطات المتغيرات التابعة في المجتمع متساوية في كل المجموعات ويجب أن ترتبط تلك المتغيرات التابعة مع بعصها البعض بشكل ما أو ان يكون هناك سبب رئيسي للتفكير فيها كمجموعة واحدة، ويقوم تحليل التباين المتعدد المتغيرات بمقارنة المجموعات وتحديد ما إذا كانت الاختلافات في الوسط الحسابي بين المجموعات فيما يتعلق بالمجموعة المكونة من عدد المتغيرات التابعة قد حدثت نتيجة الصدفة أم لا. هنا يثار التساؤل عما إذا قمنا بأداء تحليل التباين الأحادي لكل متغير تابع على حده، واجابة ذلك أن عمل ذلك يؤدي إلى الوقوع في خطأ من النوع الأول(Huberty and Olejnik 2006) .

- **أهمية تحليل التباين المتعدد**

1) توفير الجهد، فبدلا من اجراء أكثر من عملية تحليل تباين أحادي ANOVA يُمكن اجراء عملية واحدة باستخدام التباين متعدد المتغيرات MANOVA.
2) خفض نسبة الخطأ من النوع الأول وزيادة قوة الاختبار.

- **الافتراضات التي يقوم عليها تحليل التباين المتعدد MANOVA**

1) المتغيرات التابعة كمية ومستمرة.
2) تتبع المتغيرات التابعة التوزيع الطبيعي.
3) تجانس مصفوفة التباين والتغاير Variance Covariance Matrices مع العلم أنه في حالة تساوي حجم العينات يمكن تجاهل هذا الشرط وتجاهل اختبار Box's M، أما في حالة حجم العينات غير المتساوية، يستخدم اختبار Box's M بمستوى دلالة إحصائية 0.001.
4) اختبار تجانس تباين المجتمعين باستخدام اختبار Leven's Test.
5) عدم وجود قيم متطرفة.

- **اختبار معنوية نموذج التباين المتعدد MANOVA**

1- اختبار القيم المتطرفة Mahalanobis Distance

تقيس مسافة ماهالانوبيس Mahalanobis distance عدد الانحرافات المعيارية للمشاهدات عن متوسط توزيعها، ونظرًا لأن القيم المتطرفة لا تتصرف بشكل طبيعي مثل المشاهدات العادية على الأقل في بُعد واحد، يمكن استخدام هذا المقياس لاكتشاف القيم المتطرفة (Hanson and Pearson 2007). وهي عبارة عن مقياس ثابت يقيس المسافة بين نقطة $x \in R^p$ تم توليدها من قيمة عشوائية p وتوزيع احتمالي $fx(.)$ ومتوسط $\mu = E(X)$، فاذا كانت مصفوفة التباين هي $\Sigma = E(X - \mu)$ يتم حساب مسافة ماهالانوبيس كما يلي:

$$D(X, \mu) = \sqrt{(X - \mu)^T (X - \mu)} \qquad (31)$$

وتتبع مسافة ماهالانوبيس توزيع Chi–Square التي يتم من خلالها اختبار الفروض التالية:

الفرض العدمي: لا توجد قيم متطرفة

الفرض البديل: يوجد قيم متطرفة

فاذا كانت قيمتها القصوى أقل من القيمة الحرجة يتم قبول الفرض العدمي، أي إنه لا توجد قيم متطرفة (Ghorbani 2019).

2– اختبار التوزيع الطبيعي Kolmogorov–Smirnov Test

يستخدم هذا الاختبار لمعرفة ما إذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي من عدمه، أي اختبار الفروض التالية (Berger and Zhou 2014):

فرض العدم: المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي

الفرض البديل: المتغيرات لا تتبع التوزيع الطبيعي

ويتم قبول فرض العدم، أي أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، إذا كانت قيمة الـ "P–Value" لإحصائية الاختبار أكبر من 0.05.

3– اختبار تجانس التباين Leven's Test

في حالة وجود مجموعتين للبيانات تشير إحداها لعدم وجود ركود تضخمي (0) بينما تشير الأخرى لحالة وجود الركود التضخمي (1) يقوم اختبار Levene's Test باختبار تجانس أو تساوي التباين بين مجموعتي البيانات من خلال اختبار الفروض التالية (Carroll and Schneider 1985):

$$H_0: \sigma_0^2 = \sigma_1^2$$
$$H_0: \sigma_0^2 \neq \sigma_1^2$$

ويتم قبول فرض العدم إذا كانت قيمة الـ "P−Value" لإحصائية F الخاصة بالاختبار أكبر من 0.05.

4- اختبار معنوية نموذج التباين المتعدد MANOVA

كما سبق أن ذكرنا، يعتبر تحليل التباين المتعدد MANOVA امتداد لتحليل التباين العادي ANOVA الذي يدرس الاختلافات أو التباين بين متوسط المجموعات في حالة متغير تابع واحد بعكس الأول الذي تتعدد فيه المتغيرات التابعة، بافتراض أن لدينا مجموعة H وأخرى E بدرجات حرية h و e، فاذا كانت $\theta_i, \phi_i, \& \lambda_i$ هي الجذور الكامنة eigenvalues لـ $H(E+H)^{-1}, \& E(E+H)^{-1}$ بالترتيب، وأن هذه الجذور الكامنة مرتبطة معا كما يلي:

$$\theta_i = 1 - \lambda_i = \frac{\theta_i}{1+\phi_i} \qquad (32)$$

$$\phi_i = \frac{\theta_i}{1-\theta_i} = \frac{1-\lambda_i}{\lambda_i} \qquad (33)$$

$$\lambda_i = 1 - \theta_i = \frac{1}{1+\phi_i} \qquad (34)$$

وبالتالي يوجد عدة اختبارات للحكم على معنوية نموذج التباين المتعدد وهي (Seber 2009):

1- اختبار ويلكس لمدا (λ) Wilks' Lambda:

ويتم حساب إحصائية الاختبار Λ كما يلي:

$$\Lambda_{p,h,e} = \frac{|E|}{|E+H|} = \prod_{j=1}^{p} (1-\theta_j) \qquad (35)$$

حيث إن $e \geq p$. وأن مستوى المعنوية يتحدد اعتماداً توزيع F التالي:

$$F_{ph,ft-g} = \frac{(ft-g)(1-\Lambda^{1/t})}{ph\Lambda^{1/t}}$$

حيث إن:

$$f = e - \frac{1}{2}(p-h+1)$$

$$g = \frac{ph - 2}{2}$$

$$t = \begin{cases} \sqrt{\dfrac{p^2h^2 - 4}{p^2 + h^2 - 5}} & if\ p^2 + h^2 - 5 > 0 \\ 1 & otherwise \end{cases}$$

2- اختبار Lawley – Hotelling Trace

ويتم حساب إحصائية هذا الاختبار T_g^2 كما يلي:

$$T_g^2 = e \sum_{j=1}^{s} \phi_i \qquad (36)$$

حيث ان $S = min(p, h)$ هى وأن مستوى المعنوية يتحدد اعتماداً توزيع F التالي:

$$F_{a,b} = \frac{T_g^2}{ce}$$

حيث:

$$a = ph$$

$$b = 4 + \frac{a + 2}{B - 1}$$

$$c = \frac{a(b - 2)}{b(e - p - 1)}$$

$$B = \frac{(e + h - p - 1)(e - 1)}{(e - p - 3)(e - p)}$$

3- اختبار Pillai's Trace

ويتم حساب إحصائية هذا الاختبار $V^{(S)}$ كما يلي:

$$V^{(S)} = \sum_{j=1}^{S} \theta_j = tr(H(E + H)^{-1}) \qquad (37)$$

حيث ان $S = min(p, h)$ هى وأن مستوى المعنوية يتحدد اعتماداً توزيع F التالي:

$$F_{s(2m+s+1),s(2n+s+1)} = \frac{(2n + s + 1)V^{(s)}}{(2m + s + 1)(s - V^{(s)})}$$

حيث:

$$s = min(p, h)$$
$$m = \frac{(|p - h| - 1)}{2}$$
$$n = \frac{(e - p - 1)}{2}$$

4- اختبار Roy's Largest Root

تتمثل إحصائية هذا الاختبار ϕ_{max} في أقصى قيمة من قيم الجذور الكامنة ϕ_i بحيث تتبع توزيع F والذي تتحدد على أساسه مستوى المعنوية كما يلي:

$$F_{(2_{v1}+2),(2_{v2}+2)} = \frac{2v_2 + 2}{2v_{21} + 2}$$

حيث:

$$s = min(p, h)$$
$$v_1 = \frac{(|p - h| - 1)}{2}$$
$$v_2 = \frac{(e - p - 1)}{2}$$

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه عندما تكون درجات الحرية مساوية للواحد، أي أن $h = 1$، سوف تكون احصائيات الإختبارات الأربع متطابقة، أما إذا كانت أكبر من الواحد، أي أن $h > 1$ فان احصائيات الاختبارات الأربعة سوف تؤدي إلى نفس النتائج.

8. نتائج الدراسة التطبيقية:

بالتطبيق على البيانات والمتغيرات التي سبق شرحها في الجدول رقم (1) أعلاه، وباستخدام منهجية التقدير الاحصائي السابق بيانها في القسم 7 من البحث الخاص بالمنهجية والتي تشتمل على التحليل التمييزي وتحليل التباين المتعدد، نود أن ننوه على أنه طبقا لنظرية النهاية المركزية فان البيانات تتبع التوزيع الطبيعي وبالتالي لسنا في احتياج لإجراء اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات، والذي يُعد شرطا لاستخدام التحليل التمييزي، حيث إن حجم العينة أكبر من 30 مفردة. وما يؤكد ذلك أن نتائج اختبار Kolmogorov-Smirnov Test، كما يُوضحها الجدول رقم

(14)، قد أشارت إلى أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، كما أن نتائج اختبار Mahalnobis Distance، كما يشير الجدول رقم (13)، قد أكدت على عدم وجود قيم متطرفة مما يعني أن شروط أو افتراضات كلٍ من التحليل التمييزي وتحليل التباين متحققة في البيانات محل الدراسة، وفيما يلي عرضاً لنتائج البحث وفقا للمنهجية الموضحة بالقسم 7 من البحث:

أولا: نتائج التحليل التمييزي Discriminant Analysis

1- اختبار تساوي متوسطي المجموعتين:

لاختبار تساوي متوسطي كل متغير في المجموعتين والتأكد من وجود فروق واختلافات ذات دلالة إحصائية، أو بمعنى أخر اختبار الفروض:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \& \quad H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

وقد جاءت نتائج هذا الاختبار على النحو الموضح في الجدول رقم (4) والتي أكدت على معنوية كلٍ من معدل النمو في الإنتاجية x_2 ومؤشر أسعار المواد الخام x_3، وأسعار البترول x_4، والتكوين الرأسمالي الثابت x_7 عند مستوى معنوية أقل من 5%، وبالتالي رفض الفرض العدمي وقبول الفرض البديل، أي أنه توجد فروق واختلافات ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المتغيرات السابقة في المجموعتين (أي المجموعة الأولى (1) والتي تمثل وجود ظاهرة الركود التضخمي والمجموعة الثانية (0) والتي تعكس عدم وجود الظاهرة).

جدول رقم (4) اختبار تساوي المتوسطات

المتغير	المجموعات		المعنوية
	الثانية (0) لا يوجد ركود تضخمي	الأولى (1) يوجد ركود تضخمي	
x_1	3.8684	2.6640	0.527
x_2	3.2311	0.5649	0.009
x_3	62.4573	83.3943	0.000
x_4	31.9776	55.9633	0.008
x_5	4.8096	6.0484	0.484
x_6	12.1762	11.5083	0.421
x_7	31.1582	21.2845	0.001
x_8	55.6082	49.7234	0.667
x_9	83.1429	84.4344	0.655

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج **SPSS**.

أما بالنسبة لبقية المتغيرات مثل سعر الفائدة x_1، وسعر الصرف x_5، والانفاق الحكومي x_6، ورصيد الدين العام الخارجي x_8، وعرض النقود x_9 فهي غير معنوية ولا يوجد فروق أو اختلافات ذات دلالة إحصائية بين متوسطي كل منهم في المجموعتين. وكخطوة تأكيدية لهذه النتيجة، أظهرت نتائج اختبار ويلكس لمدا Wilks' Lambda، التي يُوضحها الجدول رقم (5) وجود اختلافات معنوية بين متوسطي مجموعتي المتغير التابع حيث قيمة لمدا $(\Lambda = 0.368)$ صغيرة وتقترب من الصفر مما يدلل على قدرة الدالة التمييزية العالية على تمييز وتصنيف المشاهدات الجديدة.

جدول رقم (5) نتيجة اختبار Wilks' Lambda

Test function(s)	Λ	Chi-square	DF	SIG
1	0.368	36.471	5	0.00

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

1- اختبار تجانس التباين والتغاير

تم اختبار مدى تجانس التباين والتغاير بين المجموعتين لوجود اختلافات في مصفوفة التباين والتغاير باستخدام اختبار Box's M الذي يقوم باختبار الفروض التالية:

$$H_0: \Sigma_1 = \Sigma_2$$
$$H_1: \Sigma_1 \neq \Sigma_2$$

وقد أكدت نتائج هذا الاختبار، كما يتضح من الجدول رقم (6)، على وجود اختلاف في قيم محدد اللوغاريتم لمصفوفة التباين والتغاير حيث يُمكن قبول فرض العدم عند مستوى معنوية 5%، كما يحدد الاختبار عدد 5 متغيرات هي الأفضل والأكثر قدرة على التمييز والتنبؤ بما إذا كان هناك ركود تضخمي أم لا.

جدول رقم (6) نتيجة اختبار Box's M

y	Rank	Log Determinants	Box's M	28.943
0 (لا يوجد ركود تضخمي)	5	22.474	F Approx.	1.444
1 (يوجد ركود تضخمي)	5	20.247	df1	15
Pooled Within Group	5	22.759	df2	851.9
			Sig.	0.120

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

2- اختبار معنوية المتغيرات المستقلة غي النموذج التمييزي

لمعرفة المتغيرات المستقلة الأكثر أهمية والمرشحة بقوة للدخول في دالة التمييز معرفة مدى اسهامها في عملية التمييز قمنا باستخدام اختبار تساوي متوسط المجموعات Test of Equality Groups Mean والذي جاءت نتائجه كما في الجدول رقم (7).

جدول رقم (7) اختبار تساوي متوسط المجموعات

Test of Equality Groups Mean

المتغير	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
x_1	0.990	0.407	1	39	0.527
x_2	0.836	7.641	1	39	0.009
x_3	0.717	15.397	1	39	0.000
x_4	0.834	7.754	1	39	0.008
x_5	0.987	0.500	1	39	0.484
x_6	0.983	0.662	1	39	0.421
x_7	0.761	12.273	1	39	0.001
x_8	0.995	0.188	1	39	0.667
x_9	0.995	0.203	1	39	0.655

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

من الملاحظ أن النتائج هنا أكدت على النتائج السابقة، كما في الجدول رقم (4)، بأن كلٍ من معدل النمو في الإنتاجية x_2 ومؤشر أسعار المواد الخام x_3، وأسعار البترول x_4، والتكوين الرأسمالي الثابت x_7 ذات معنوية إحصائية مرتفعة ولديها القدرة على التمييز، في حين تظل بقية المتغيرات غير معنوية.

3- انشاء الدالة التمييزية

من أهم خصائص التحليل التمييزي قيامه باستبعاد المتغيرات المستقلة غير المعنوية والإبقاء فقط على المتغيرات المعنوية، وبالتالي اختزال عدد المتغيرات الداخلة في الدالة التمييزية وقصرها على المتغيرات المعنوية فقط، ويتم ذلك بالترتيب على حسب أكبر قيمة لـ F وأقل قيمة لإحصائية Wilks' Lambda، والجدول رقم (8) يوضح المتغيرات الداخلة في الدالة التمييزية والقادرة على تفسير ظاهرة الركود التضخمي في مصر والتي تم اختيارها تدريجياً على خمس خطوات وهى بالترتيب أسعار المواد الخام x_3، ورصيد الدين الخارجي x_8، والتكوين الرأسمالي x_7، وأسعار البترول x_4، وأخيراً معدل نمو الإنتاجية x_2. وبناءً على ذلك تم استبعاد بقية المتغيرات، كما نلاحظ ارتفاع مستوى المعنوية للمتغيرات المختارة مما يدل على قدرتها العالية على التمييز والتنبؤ.

جدول رقم (8) المتغيرات الداخلة في الدالة التمييزية

Variables Entered/Removed [a,b,c,d]									
Step	Entered	Wilks' Lambda							
		Statistic	df1	df2	df3	Exact F			
						Statistic	df1	df2	Sig.
1	x_3	0.717	1	1	39.000	15.397	1	39.000	0.000
2	x_8	0.648	2	1	39.000	10.317	2	38.000	0.000
3	x_7	0.512	3	1	39.000	11.771	3	37.000	0.000
4	x_4	0.444	4	1	39.000	11.275	4	36.000	0.000
5	x_2	0.368	5	1	39.000	12.013	5	35.000	0.000

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered. a. Maximum number of steps is 18. b. Minimum partial F to enter is 3.84. c. Maximum partial F to remove is 2.71. d. F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

وبالتالي يمكن بناء الدالة التميزية انطلاقاً من حالتها المعيارية الموضحة في المعادلة رقم (12) وباستخدام المتغيرات الداخلة الموضحة في الجدول رقم (8) كما يلي:

$$\hat{L} = \hat{\propto}_2 \ x_2 + \hat{\propto}_3 \ x_3 + \hat{\propto}_4 \ x_4 + \hat{\propto}_7 \ x_7 + \hat{\propto}_8 \ x_8 \qquad (31)$$

حيث إن

$$\hat{\propto} = V^{-1} d \qquad (32)$$

وبالتالي

$$\hat{\propto} = \begin{bmatrix} -0.552 \\ 0.620 \\ 0.703 \\ -0.826 \\ 1.457 \end{bmatrix}$$

ومن ثم تكون الدالة التمييزية للركود التضخمي في مصر وفقا لأهم المتغيرات الداخلة فيها هي

$$\hat{y} = -0.552 \ x_2 + 0.620 \ x_3 + 0.703 \ x_4 - 0.826 \ x_7 + 1.457 x_8$$

ويتضح من هذه المعادلة أن العلاقة بين معدل نمو الإنتاجية والركود التضخمي علاقة عكسية حيث إنه كلما انخفضت إنتاجية العمال ينخفض الإنتاج مع ثبات التكاليف المتمثلة في الأجور غير المرنة فترتفع تكلفة الوحدة وتزداد الأسعار والتضخم مع انخفاض النمو، أي يحدث

الركود التضخمي، وبالمثل كلما انخفض التكوين الرأسمالي الثابت انخفض الناتج والنمو وبالتالي العرض فترتفع الأسعار فيحدث الركود التضخمي. وعلى العكس من ذلك، يرتبط الركود التضخمي إيجابيا مع أسعار المواد الخام وأسعار البترول وكلاهما يمثلان نسبة كبيرة من تكاليف الإنتاج والتي بزيادتها ترتفع معدلات التضخم وتنخفض أرباح المنتجين مما ينعكس بالسلب على حجم الناتج والنمو. اما من ناحية السياسات الاقتصادية، فاذا اعتبرنا رصيد الدين العام الخارجي من مؤشرات السياسة المالية فإن زيادته والتي تعبر عن سياسات مالية توسعية تؤدي الى حدوث الركود التضخمي. وللوقوف على درجة الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة المؤثرة قمنا ببناء مصفوفة التباين والتغاير للمتغيرات التي سبق اختيارها كما تظهر في الجدول رقم (9).

جدول رقم (9) مصفوفة التباين والتغاير

$V =$		x_2	x_3	x_4	x_7	x_8
	x_2	7.619	-13.492	-5.294	6.123	19.518
	x_3	-13.492	271.971	188.626	-92.638	-319.136
	x_4	-5.294	188.626	609.216	-114.107	-498.585
	x_7	6.123	-92.638	-114.107	71.525	205.722
	x_8	19.518	-319.136	-498.585	205.722	1264.557

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

ومنها يمكن حساب الأهمية النسبية لكل متغير باستخدام الصيغة العامة التالية

$$\hat{\alpha}_j = \hat{\alpha}\sqrt{V_{ii}}$$

وبالتالي تكون الأهمية النسبية لمعدل نمو الإنتاجية x_2 هي

$$\hat{\alpha}_2 = -0.552\sqrt{7.619} = -1.524$$

والأهمية النسبية لمؤشر أسعار المواد الخام x_3 هي

$$\hat{\alpha}_3 = 0.620\sqrt{271.971} = 10.225$$

والأهمية النسبية لأسعار البترول x_4 هي

$$\hat{\alpha}_4 = 0.703\sqrt{609.216} = 17.352$$

والأهمية النسبية للتكوين الرأسمالي الثابت x_7 هي

$$\hat{\alpha}_7 = -0.826\sqrt{71.525} = -6.982$$

والأهمية النسبية لرصيد الدين الخارجي x_8 هي

$$\hat{\alpha}_8 = 1.457\sqrt{1264.557} = 51.812$$

وبأخذ القيم المطلقة نجد أن الترتيب من حيث الأهمية النسبية من الأول إلى الخامس هو رصيد الدين الخارجي x_8، وأسعار البترول x_4، أسعار المواد الخام x_3، والتكوين الرأسمالي x_7، وأخيراً معدل نمو الإنتاجية x_2. أما فيما يتعلق بمساهمة كل منهم في التمييز فإن ذلك يتضح من خلال معامل الارتباط القانوني Canonical Correlation حيث تأتي مساهمة أسعار المواد الخام x_3 في المرتبة الأولى بنسبة تبلغ 48% تليها نسبة مساهمة التكوين الرأسمالي x_7 والتي تبلغ 42.8% بينما تأتي أسعار البترول x_4 في المرتبة الثالثة بنسبة بلغت 34% يليها بفارق ضئيل معدل نمو الإنتاجية x_2 بنسبة 33.8% ثم يحل رصيد الدين الخارجي x_8 أخيراً بنسبة مساهمة 5.3%.

4- اختبار قدرة الدالة على التمييز

كما سبق وأشرنا في النتائج المعروضة في الجدول رقم (5) أن إحصائية اختبار 'Wilks Lambda، وقيمتها ($\Lambda = 0.368$)، قد أكدت على القدرة العالية للدالة التمييزية على تمييز وتصنيف المشاهدات الجديدة. إلا أنه في هذا الإطار يُمكننا أيضا التأكيد على هذه النتيجة بإيجاد معامل الارتباط القانوني Canonical Correlation والذي بلغ 0.795، كما يظهر من الجدول رقم (10)، وهي قيمة مرتفعة تقترب من الواحد الصحيح مما يشير إلى جودة مرتفعة للنموذج. بالإضافة إلى ذلك فإن معامل التحديد R-Square، والذي هو مربع معامل الارتباط القانوني، يساوي 63.2% بما يعني أن المتغيرات المستقلة الخمس الداخلة في الدالة التمييزية تساهم في شرح وتفسير 63.2% من ظاهرة الركود التضخمي في مصر وكذلك في قدرة الدالة التمييزية التي تم انشاؤها بهذا الصدد على التمييز والتنبؤ.

جدول رقم (10) معامل الارتباط القانوني للدالة التمييزية

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	1.716	100.0	100.0	0.795

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن بالاعتماد على المعادلات من رقم (16) الى رقم (18) تكوين جدول تحليل التباين لحساب إحصائية F للدالة التمييزية بمتغيراتها الخمسة، كما في المعادلة رقم (32)، والتأكيد من خلالها على جودة الدالة التمييزية. أي أن

$$SSE = D^2 = \hat{\propto}_2 \ d_2 + \hat{\propto}_3 \ d_3 + \hat{\propto}_4 \ d_4 + \hat{\propto}_7 \ d_7 + \hat{\propto}_8 \ d_8 \qquad (33)$$

$$SSE = [-0.552 \quad 0.620 \quad 0.703 \quad 0.826 \quad 1.457] \times \begin{bmatrix} -2.6662 \\ 20.937 \\ 23.9857 \\ -9.8737 \\ -5.8848 \end{bmatrix}$$

$$= 14.58$$

$$SSB = \frac{9 \times 32}{(9+32)(9+32-2)} \times (14.58)^2 = 38.29$$

$$SST = 14.58 + 38.29 = 52.87$$

وبناءً على ذلك تم بناء جدول تحليل التباين، كما يظهر في الجدول رقم (11)، والذي يُوضح أن القيمة المحسوبة لاختبار F أكبر من القيمة الجدولية، وبالتالي نستطيع رفض الفرض العدمي، أي أن الدالة التمييزية المقترحة للركود التضخمي ومحدداته هي دالة جيدة ذات قدرة عالية على التمييز والتنبؤ.

جدول رقم (11) جدول تحليل التباين

Source	SS	Df	M*s*	F
Between x's	38.29	1	38.29	102.4
Within x's	14.58	39	0.374	
Total	52.87	40		

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

5- استخدام التحليل التمييزي في التصنيف

باستخدام الجدول المعياري للتصنيف، كما يظهر في الجدول رقم (3)، يمكن بناء جدول التصنيف الخاص بالدالة التمييزية للركود التضخمي التي قمنا بإنشائها، والتي يُوضحها الجدول رقم (12)، كما نستطيع تحديد خطأ التصنيف باستخدام المعادلات من (27) الى (30).

جدول رقم (12) جدول التصيف للدالة التمييزية للركود التضخمي في مصر

المجموعة	المجموعة الأولى (1) (لا يوجد ركود تضخمي)	المجموعة الثانية (2) (يوجد ركود تضخمي)	المجموع	الوسط الحابي للقيم التمييزية $\bar{L}$
الأولى (1) (يوجد ركود تضخمي)	31	2	33	-0.678
الثانية (2) (يوجد ركود تضخمي)	1	8	9	2.409

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

يتضح من الجدول رقم (12) أنه توجد 33 حالة لا يوجد بها ركود تضخمي تم تصنيف 31 حالة منها بطريقة صحيحة وحالتين فقط تصنيفهم بطريقة خاطئة، أي أن نسبة التصنيف الصحيح 93.9% في مقابل 6.1% تصنيف خطأ في التصنيف. على الجانب الأخر، توجد 9 حالات للركود

التضخمي تم تصنيف 8 حالات بطريقة صحيحة بما يُعادل 88.9% في حين توجد حالة واحدة تم تصنيفها بشكل خاطئ بنسبة تبلغ 11.1%. بشكل اجمال، بلغت نسبة التصنيف الصحيح للدالة التمييزية للركود التضخمي في مصر 92.8% مما يُعتبر دليلا على قدرة الدالة على التمييز جيداً.

وباستخدام الوسط الحسابي للقيم التمييزية لكل مجموعة، كما تظهر في العمود الأخير من الجدول رقم (12)، والتطبيق في المعادلة رقم (26) نجد أن نقطة الفصل للدالة التمييزية تبلغ 0.8655، وبالتالي إذا كانت قيمة أي مشاهدة جديدة أكبر من هذه النقطة تصنف تلك المشاهدة ضمن المجموعة الأولى، وإذا كانت أقل تصنف إلى المجموعة الثانية، أما إذا تساوت معها في هذه الحالة تصنف عشوائياً.

ثانياً: نتائج تحليل التباين المتعدد MANOVA

كما سبق أن أشرنا، فإن تحليل التباين التعدد يشتمل على العديد من المتغيرات التابعة، وهي في حالتنا المتغيرات من x_1 إلى x_9 ، وبذلك يصبح المتغير المستقل هو القرار بشأن وجود ركود تضخمي من عدمه. ومن ثم، يتم قياس تأثير هذا القرار على المتغيرات التابعة وتحديد أي منها يتأثر بالقرار وإلى أي مدي يكون هذا التأثير. وللقيام بتحليل التباين لابد من توافر بعض الشروط أو الافتراضات والتي سبق أن تم التأكد منها كمتطلبات لتحليل التمييزي أيضا، يضاف إلى ذلك ضرورة التأكد من عدم وجود قيم متطرفة لأن تحليل التباين شديد الحساسية لها، وبالتالي سوف نبدأ تحليل التباين باختبار القيم المتطرفة.

1- اختبار Mahalnobis Distance

بإجراء هذا الاختبار نجد أن قيمة الإحصائية الخاصة به، كما تتضح من الجدول رقم (13)، تتراوح بين 3.063 و23.823، وحيث أن القيمة القصوى للاختبار أقل من القيمة الحرجة $(\chi^2(9,0,05) = 27.88)$ فإنه لا توجد قيم متطرفة.

جدول رقم (13) نتائج اختبار Mahal. Distance

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Mahal. Distance	3.063	23.828	8.780	4.220	41

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

2- اختبار الطبيعية Normality Test

للتأكد من أن المتغيرات الموضحة في الجدول رقم (1) تتبع التوزيع الطبيعي من عدمه قمنا باستخدام اختبار Kolmogorov-Smirnov Test لاختبار الفروض التالية:

فرض العدم: المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي

الفرض البديل: المتغيرات لا تتبع التوزيع الطبيعي

وتشير النتائج المُوضحة في الجدول رقم (14) أن كل المتغيرات، سواء في حالة عدم وجود ركود تضخمي (y=0) أو في حالة وجود ركود تضخمي (y=1) تتبع توزيعا طبيعيا عند مستوى معنوية أكبر من 0.05 فيما عدا المتغير x_5، أي سعر الصرف، فهو يتبع التوزيع الطبيعي عند مستوى معنوية أكبر قليلاً من 1% في حالة وجود الركود التضخمي فقط. وبالتالي، بناء على نتائج اختبار Kolmogorov-Smirnov نستطيع قبول فرض العدم والقول بأن كل المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (14) نتائج اختبار Kolmogorov-Smirnov

المتغير	y	Statistic	df	Sig.
x_1	0	0.101	32	0.200
	1	0.200	9	0.200
x_2	0	0.154	32	0.052
	1	0.150	9	0.200
x_3	0	0.083	32	0.200
	1	0.169	9	0.200
x_4	0	0.175	32	0.064
	1	0.215	9	0.200
x_5	0	0.236	32	0.090
	1	0.305	9	0.015
x_6	0	0.164	32	0.058
	1	0.183	9	0.200
x_7	0	0.102	32	0.200
	1	0.184	9	0.200
x_8	0	0.248	32	0.063
	1	0.168	9	0.200
x_9	0	0.145	32	0.083
	1	0.200	9	0.200

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

3- اختبار تجانس التباين Leven's Test

في حالة وجود مجموعتين للبيانات تشير إحداها لعدم وجود ركود تضخمي (0) بينما تشير الأخرى لحالة وجود الركود التضخمي (1) يقوم اختبار Leven's Test باختبار الفروض التالية:

$$H_0: \sigma_0^2 = \sigma_1^2$$

$$H_0: \sigma_0^2 \neq \sigma_1^2$$

جدول رقم (15) نتائج اختبار Leven's Test

	F	df1	df2	Sig.
x_1	0.872	1	39	0.356
x_2	2.452	1	39	0.125
x_3	1.104	1	39	0.300
x_4	14.535	1	39	0.075
x_5	0.013	1	39	0.909
x_6	2.524	1	39	0.120
x_7	0.105	1	39	0.748
x_8	0.388	1	39	0.537
x_9	0.094	1	39	0.761

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

وطبقا لإحصائية الاختبار (F) التي يوضحها الجدول رقم (15)، نستطيع قبول فرض العدم عند مستوى معنوية أكبر من 5%، أي أن التباين بين المجموعتين متجانس. والجدير بالذكر أن نتائج اختبار Wilks' Lambda، والتي يوضحها الجدول رقم (5) كما سبق الإشارة اليها، تظهر قدرة الدالة على التمييز والتصنيف أيضاً.

4- تحليل التباين المتعدد MANOVA

بما أن افتراضات تحليل التباين متحققة والدالة قادرة على التمييز، نستطيع الآن عمل الخطوة الأولى في تحليل التباين المتعدد وهي فحص الدلالة الإحصائية للمتغيرات التفسيرية التسعة المقترحة لتفسير ظاهرة الركود التضخمي في مصر وتحديد أي منها له دور في اتخاذ القرار بوجود الظاهرة من عدمه، وتأثير هذا القرار على المتغيرات التابعة ودرجة التأثير لكل متغير على اتخاذ القرار. يوضح الجدول رقم (16) نتائج اختبار معنوية نموذج التباين المتعدد MANOVA.

كما يتضح من الجدول رقم (16)، توجد عدة اختبارات إحصائية للتأكد من معنوية نموذج تحليل التباين ككل، وبالرغم من أن العديد من الدراسات تعتمد فقط على اختبار Wilks' Lambda، إلا أن كل الاختبارات الأخرى بما فيها هذا الاختبار تشير إلى الدلالة الإحصائية لنموذج تحليل التباين عند مستوى معنوية مرتفع جدا وهو الأمر الذي يؤكد على وجود فروق معنوية بين المتغيرات التابعة في ظل وجود ظاهرة الركود التضخمي. ولتحديد أي من هذه المتغيرات يؤثر أو يتأثر بالركود التضخمي يستلزم الأمر بناء جدول تحليل التباين المتعدد.

جدول رقم (16) نتائج اختبارات معنوية تحليل التباين MANOVA

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	0.996	950.627	9.00	31.00	0.00	0.996
	Wilks' Lambda	0.004	950.627	9.00	31.00	0.00	0.996
	Hotelling's Trace	275.988	950.627	9.00	31.00	0.00	0.996
	Roy's Largest Root	275.988	950.627	9.00	31.00	0.00	0.996
y	Pillai's Trace	0.677	7.204	9.00	31.00	0.00	0.677
	Wilks' Lambda	0.323	7.204	9.00	31.00	0.00	0.677
	Hotelling's Trace	2.092	7.204	9.00	31.00	0.00	0.677
	Roy's Largest Root	2.092	7.204	9.00	31.00	0.00	0.677

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

كما يتضح من النتائج المعروضة بالجدول رقم (17)، فإنه من بين المتغيرات التسعة نجد أن بعض المتغيرات فقط ذات دلالة إحصائية بالنسبة للقرار بوجود ظاهرة الركود التضخمي في مصر. هذه المتغيرات المحددة لظاهرة الركود التضخمي في مصر هي بالترتيب، على حسب الأهمية، أسعار المواد الخام x_3 بنسبة 28.3%، ثم التكوين الرأسمالي x_7 بنسبة 23.9%، يليه أسعار البترول x_4 بنسبة 16.6% وأخيراً معدل نمو الإنتاجية x_2 بنسبة 16.4%. وبناءً على ذلك، نستطيع القول إن 85.5% من الاختلافات أو التباين بين هذه المتغيرات، أي أسعار المواد الخام x_3، والتكوين الرأسمالي x_7، وأسعار البترول x_4، ومعدل نمو الإنتاجية x_2 يُمكن تفسيره بوجود ظاهرة الركود التضخمي في مصر في الفترة 1980 – 2021.

جدول رقم (17) نتائج تحليل التباين المتعدد MANOVA

Dependent Variable	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
x_1	10.188	1	10.188	0.407	0.527	0.010
x_2	49.931	1	49.931	7.641	0.009	0.164
x_3	3079.175	1	3079.175	15.397	0.000	0.283
x_4	4041.254	1	4041.254	7.754	0.008	0.166
x_5	10.780	1	10.780	0.500	0.484	0.013
x_6	3.133	1	3.133	0.662	0.421	0.017
x_7	684.819	1	684.819	12.273	0.001	0.239
x_8	243.263	1	243.263	0.188	0.667	0.005
x_9	11.717	1	11.717	0.203	0.655	0.005

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

9. الخلاصة والتوصيات:

يستهدف البحث المقارنة بين أسلوبين من أساليب التحليل مُتعدد المتغيرات هما أسلوب التحليل التمييزي Discriminant Analysis وأسلوب تحليل التباين متعدد المتغيرات Multivariate Analysis of Variant لتحديد أهم العوامل المُرتبطة بوجود ظاهرة الركود التضخمي في الاقتصاد المصري في الفترة من 1980 إلى 2021. وتأتي أهمية هذا الموضوع، من الناحية الاقتصادية، مع تزايد الإشارات عن احتمالية دخول الاقتصاد المصري في ركود تضخمي كنتيجة لأزمة فيروس كوفيد 19 وتداعيات الحرب الروسية الأوكرانية الدائرة حاليا. ولأن الركود التضخمي هو حالة "استثنائية" للدورة الاقتصادية تتزايد فيها معدلات التضخم والبطالة مع انخفاض معدلات نمو الناتج في وقت واحد بما يُمثل تحدياً حقيقياً أمام الاقتصاديين وصانعي السياسات لأن الآليات المتعارف عليها للتعامل مع احدي هذه المشاكل قد تؤدي الى تعميق وتفاقم الأخرى، وبالتالي فإنه من المتوقع أن تتعدد العوامل والمتغيرات التي تتسبب في هذه الظاهرة وهو الأمر الذي يستدعى دراسة العديد من المتغيرات باستخدام أساليب إحصائية تتلاءم مع الظاهرة ذاتها وتعدد المتغيرات المرتبطة بها لتحديد أهم العوامل المُسببة للركود التضخمي في الحالة المصرية.

يختلف البحث عن الدراسات السابقة التي تناولت الموضوع في طريقة قياس الركود التضخمي، حيث استخدمت كل الدراسات التي تناولت الحالة المصرية مجموع معدل البطالة ومعدل التضخم، وهذا المقياس قد يكون غير دقيق لأسباب عديدة تم ذكرها في متن البحث، ولكن أهمها أنه يعتبر الركود التضخمي حالة مستمرة طوال الوقت بدرجات متفاوتة مما يتنافى مع كونه حالة استثنائية نادرة الحدوث في معظم الأحيان، ومن ثم قمنا في هذا البحث بالتعبير عن الركود التضخمي بمتغير ثنائي القيمة يأخذ القيمة واحد في حالة وجوده والقيمة صفر فيما عدا ذلك بناءً على القيمة الحرجة لمعدل نمو الناتج 4.2% ومعدل تضخم 9%.

شكل رقم (18) أوجه الشبه والاختلاف بين التحليل التمييزي وتحليل التباين المتعدد

وجه المقارنة	التحليل التميزي	تحليل التباين المتعدد
الافتراضات	- التوزيع الطبيعي للبيانات - عدم وجود قيم متطرفة	- التوزيع الطبيعي للبيانات - عدم وجود قيم متطرفة
المتغيرات الأكثر أهمية في تفسير ظاهرة الركود التضخمي في مصر (بالترتيب)	الدين الخارجي، وأسعار البترول، وأسعار المواد الخام، والتكوين الرأسمالي، وأخيراً معدل نمو الإنتاجية.	أسعار المواد الخام، والتكوين الرأسمالي، وأسعار البترول، وأخيراً معدل نمو الإنتاجية.
معامل التحديد R^2	%63.2	%67.7
التصنيف والتنبؤ	يتم من خلال الدالة التمييزية	غير متاح

وقد أكدت النتائج، من الناحية الإحصائية، أنه بالرغم من أن كلا الأسلوبين يعطيان نتائج مُتقاربة، إلا أن توجد أوجه للتشابه والاختلاف بينهما يمكن اجمالها في الجدول رقم (18) والذي يتضح منه أن التحليل التمييزي يؤدي كل مهام تحليل التباين المتعدد ويزيد عليها قدرته على التنبؤ والتصنيف من خلال الدالة التمييزية، وبالتالي يُمكن اعتبار تحليل التباين المتعدد خطوة من خطوات التحليل التمييزي.

أما من الناحية الاقتصادية، فقد أكدت النتائج على أن أهم محددات الركود التضخمي في مصر هي على الترتيب حسب الأهمية النسبية رصيد الدين الخارجي، وأسعار البترول، أسعار المواد الخام، والتكوين الرأسمالي، وأخيراً معدل نمو الإنتاجية. أما فيما يتعلق حجم مساهمة كل من هذه المتغيرات في حدوث الركود التضخمي في مصر تأتي مساهمة أسعار المواد الخام في المرتبة الأولى بنسبة تبلغ 48% تليها نسبة مساهمة التكوين الرأسمالي والتي تبلغ 42.8% بينما تأتي أسعار البترول في المرتبة الثالثة بنسبة بلغت 34% يليها بفارق ضئيل معدل نمو الإنتاجية بنسبة 33.8% ثم يحل رصيد الدين الخارجي أخيراً بنسبة مساهمة 5.3%. وبناءً على ذلك يخلص البحث إلى أن الركود التضخمي في مصر يرجع بصفة أساسية إلى عوامل خاصة بجانب العرض الذي يُعاني من انخفاض الإنتاجية وارتفاع التكاليف في حين تساهم السياسة المالية الممولة عن طريق الاقتراض الخارجي بنسبة أقل في حدوث الركود التضخمي، وعلى الجانب الأخر ليس

للسياسات النقدية دور في تفسير ظاهرة الركود التضخمي وهذه النتائج تتفق بشكل كبير مع النظرية الاقتصادية والأدبيات الاقتصادية التي تعزو الركود التضخمي بشكل أساسي للصدمات الخارجية، مثل صدمات أسعار الطاقة، التي تؤدي إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج ومن ثم ارتفاع الأسعار والتضخم مع تراجع الإنتاج.

10. التوصيات:

بناءً على النتائج التي توصل اليها الباحثين، يوصي البحث صانعي السياسات في مصر بتبني سياسات موجهة إلى دعم جانب العرض لتقليل تكاليف الإنتاج عن طريق توفير بدائل محلية للمواد الخام ومصادر بديلة محلية للطاقة لتجنب الأثر السلبي للصدمات العالمية الخاصة بهما، كذلك العمل على تحسين الإنتاجية من خلال الاهتمام بالتدريب والتعليم الفني مع زيادة الانفاق على البحث العلمي والتطوير، بالإضافة الى الحد من الاعتماد على الاقتراض الخارجي لتمويل عجز الموازنة. كما نوصي الباحثين بضرورة التدقيق في الأساليب الإحصائية المستخدمة في التحليل الكمي للظواهر الاقتصادية والتأكد من ملائمته لنوع البيانات الخاص بهذه الظواهر وعدم الاكتفاء بالأنواع التقليدية للتحليل الاحصائي.

11. المراجع:

أولا: المراجع باللغة العربية:

البحيصي، محمد خليل. (2018). "ظاهرة الركود التضخمي في الدول المتقدمة بين النظرية والتطبيق". رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الأزهر، غزة.

الجاعوني، فريد خليل.، غانم، عدنان محمود. (2007). "التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات والتحليل التمييزي في توصيف وتوزيع الأسر داخل الهيكل الاقتصادي الاجتماعي في المجتمع". مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد (23)، العدد (2)، ص: 313 – 332.

الدمرداش، هاني محمد علي.، السيد، أشرف لطفي. (2019). "علاقة التضخم بمعدل النمو الاقتصادي في مصر باستخدام نماذج انحدار الانتقال السلس (STR)". المجلة العلمية للبحوث التجارية، جامعة المنوفية، المجلد (32)، العدد (1)، ص: 85 – 118.

الشمراني، محمد بن موسى محمد. (2008). "دراسة مقارنة بين التحليل التمييزي وتحليل التباين المتعدد في تحليل البيانات متعددة المتغيرات". رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

العقون، نادية. (2021). "الركود التضخمي في الجزائر دراسة اقتصادية تحليلية للفترة (1980–2019)". مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة باتنة 1، المجلد (22)، العدد (01)، ص: 259–288

عثمان، سامي محمد عمر. (2014). "تقدير المتغيرات المؤثرة في مؤسسات التمويل بالمقارنة بين الدالة التمييزية والتباين المتعدد: دراسة حالة بنك العمال الوطني في الفترة (2008–2011)". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية الدراسات العليا، كلية العلوم، قسم الإحصاء التطبيقي، السودان.

عبد الحميد، أميرة بشير. (2019). "قياس محددات ظاهرة الركود التضخمي في الاقتصاد السوداني باستخدام الانحدار الذاتي ذو الفجوات الزمنية المُوزعة 1980–2015". رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

عبد الكريم، سماح غانم. (2015). "التضخم الركودي في الاقتصاد السوري: أسبابه ونتائجه – دراسة تحليلية". رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق. سوريا.

عوض، إبراهيم لطفي. (2002). "ظاهرة الركود التضخمي في الاقتصاد المصري: دراسة تحليلية" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، مصر.

محمد، أحمد حسن حمدان (2016). "تأثير النوع والعمر على مهارات الوعي الصوتي لدى الأطفال ما قبل المدرسة". مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط – كلية التربية، المجلد (32)، العدد (4)، ص: 79 -118.

معن، رمضان السيد احمد. (2010). "ظاهرة الركود التضخمي – دراسة مُقارنة". رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة طنطا، مصر.

ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية:

Abdulhussein, S. F. and Economics (2019). "The use of mahalnobis statistic in the linear discriminant analysis between two groups." Journal of Administration(119): 59-66.

Barsky, R. B. and L. Kilian (2001). "Do we really know that oil caused the great stagflation? A monetary alternative." NBER Macroeconomics annual 16: 137-183.

Berger, V. W. and Y. Zhou (2014). "Kolmogorov–smirnov test: Overview." Wiley statsref: Statistics reference online.

Berthold, N. and K. Gründler (2012). "Stagflation in the world economy: a revival." Wurzburg WP, (117).

Berthold, N. and K. Gründler (2013). The determinants of stagflation in a panel of countries, Julius Maximilian University of Würzburg, Chair of Economic Order and Social ….

Boesler, M. and E. Graffeo (July 15, 2022). "What's Stagflation, and Why Is It Such a Worry Now?" Bloomberg.

Carroll, R. J. and H. Schneider (1985). "A note on Levene's tests for equality of variances." Statistics probability letters 3(4): 191-194.

Crimin, K., J. W. McKean and S. Sheather (2007). "Discriminant procedures based on efficient robust discriminant coordinates." Nonparametric Statistics 19(4-5): 199-213.

Ghorbani, H. (2019). "Mahalanobis distance and its application for detecting multivariate outliers." Facta Univ Ser Math Inform 34(3): 583-595.

Hanson, T. E. and O. M. Pearson (2007). "Fitting Manova models with missing continuous or ordinal data using reference priors." Communications in Statistics—Simulation Computation® 36(3): 621-630.

Huberty, C. J. and S. Olejnik (2006). Applied MANOVA and discriminant analysis, John Wiley & Sons.

Johnson, R. A. and D. W. Wichern (2002). Applied multivariate statistical analysis, Prentice hall Upper Saddle River, NJ.

Kilian, L. (2009). "Oil Price Shocks, Monetary Policy and Stagflation." CEPR Discussion Papers(7324).

Marx, C., J. Struweg and Finance (2015). "Stagflation and the South African equity market." Procedia Economics 30: 531-542.

Pohar, M., M. Blas and S. Turk (2004). "Comparison of logistic regression and linear discriminant analysis: a simulation study." Metodoloski zvezki 1(1): 143.

Pohar, M., M. Blas and S. J. M. z. Turk (2004). "Comparison of logistic regression and linear discriminant analysis: a simulation study." 1(1): 143.

Seber, G. A. (2009). Multivariate observations, John Wiley & Sons.

Todorov, V. (2007). "Robust selection of variables in linear discriminant analysis." Statistical Methods Applications 15(3): 395-407.