الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي

جامعة دمشق

كلية الاقتصاد

قسم الإحصاء التطبيقي

مشروع لنيل درجة الماجستير بعنوان:

النمذجة الرياضية لواقع سوق العمل في سورية

إعداد الطالب: عقبة سليمان

إشراف:

الدكتور ياسر الجندي

٢٠١٧

إقرار

أنا الطالب " عقبة هيثم سليمان" ماجستير الأساليب الكمية:

أصرح بأن هذا البحث من إنجازي ولم يسبق أن نشر من قبلي أو من قبل أي باحث آخر.

الطالب : عقبة سليمان

التوقيع:

أعضاء لجنة الحكم على البحث في الجلسة العلنية التي عقدت في تمام الساعة/١١ صباحا/

يوم الخميس الواقع في ٢٠١٧/٣/٢.

د.حيدر عباس	الأستاذ المساعد في قسم الإحصاء التطبيقي-كلية الاقتصاد-جامعة دمشق	عضواً	
د.منذر عواد	الأستاذ المساعد في قسم الإحصاء التطبيقي-كلية الإقتصاد-جامعة دمشق	عضواً	
د.ياسر الجندي	المدرس في قسم الإحصاء التطبيقي-كلية الإقتصاد-جامعة دمشق	عضواً مشرفاً	

الإطار العام للدراسة

أولاً:المقدمة

إن لاستخدام الطرق والأدوات الإحصائية أهمية متنامية مع التطور العلمي المستمر، مما يؤدي بالضرورة إلى تنامي دور هذه الطرق والأدوات في جميع المجالات التطبيقية وجميع فروع المعرفة، بحيث باتت تشكل الذراع الأهم في الأبحاث الاقتصادية على الصعيد الجزئي والكلي والأبحاث الإدارية على حد سواء وإن كانت نتائجها على الصعيد الكلي ذات أهمية بالغة تنبع من أهمية وضرورة معالجة قضايا اجتماعية واقتصادية تدفع بالمجتمع نحو التقدم المستمر، "حيث تبنت الإدارات الحكومية والعلمية والمؤسسات الخاصة في ممارسة تقييم وإدارة أعمالها قاعدة الاعتماد على الإحصاءات الدقيقة عن المتغيرات المختلفة التي ترتكز عليها برامج العمل ، حتى يمكن إعدادها إعدادا سليما ومتابعة تنفيذها للكشف عن نواحي الضعف والاختناقات التي قد تعترض مجرى العمليات المتشابكة التي تتضمنها هذه البرامج وتقييم النتائج النهائية بعد انتهاء مرحلة التنفيذ لاستخلاص الدروس والتوجيهات ذات الفائدة عند إعداد الخطط اللاحقة"[1]

وتعتبر دراسة سوق العمل وانتقال العمالة بين مختلف القطاعات الاقتصادية والحالات التي يمكن أن يأخذها الفرد في سن العمل (بطالة أو عمالة أو عدم نشاط اقتصادي) وغير ذلك من المتغيرات الأخرى مجالا مهما للدلالة على أهمية الطرائق الإحصائية التي ترفد أصحاب القرار بأدوات علمية كمية تمكنهم من رسم سياسات عمالة جيدة تساعد في التخفيف من مستويات البطالة وتحسين سياسات التوظيف على أساس علمي متين.

فالتحليل الساكن لأسواق العمل (التحليل الستاتيكي) يزودنا بمعلومات عن السكان في سوق العمل في مختلف الحالات ولكن في وضع السكون،إلا أنه لا يقدم معلومات كافية عن حركة هؤلاء السكان مع الزمن، إذ لا يقدم إجابات واضحة عن أسئلة هامة في دراسات سوق العمل مثل:

من أين أتى هؤلاء العمال؟ وكم سيستمرون في سوق العمل أو في قطاع معين أو حالة معينة؟ إلى أين سيتوجهون بعد فترة زمنية[2](ضمن نفس السوق بين القطاعات المختلفة أو الأنشطة المختلفة أو الحالات المختلفة أو بين أسواق في أماكن جغرافية مختلفة – هجرة العمالة).

ولأن أهمية الإجابة عن هذه الأسئلة وتطوير هذه الأدوات تظهر بشكل متزايد في مختلف أدبيات العمالة الشائعة، فلا بد من الاعتماد على أدوات التحليل الديناميكي أو الديناميكي المقارن، وتعتبر مصفوفة ماركوف من أهم

[1] د. مطر الجراد ، خلف- د . عباس حميدان، عدنان. استخدام المصفوفة الماركوفية في تقدير زمن بقاء الطالب في كلية الاقتصاد بجامعة دمشق - مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية -المجلد 20–العدد الأول-2004ص256.

[2]Bosch, Mariano-London school of Economic - Maloney, William- World Bank and IZA- Comparative analysis of labor market dynamic using markov processes "an application of informality"-2007 p1.

الأدوات الإحصائية الديناميكية المقارنة التي تستخدم بهدف تحديد طبيعة وآلية العلاقة بين حالات السكان ضمن سن العمل مع الزمن، والتي تعتبر العمالة أهم حالاتها بسبب تأثيرها الواضح والكبير في سوق العمل من جهة وتأثرها به من جهة أخرى من خلال المنظومة القانونية والاجتماعية التي تحكمه.

ثانياً: أهمية البحث

إن أهمية هذا البحث تكمن في أنه يناقش مشكلة التحرك ضمن الحالات الثلاث للسكان في سن العمل (عاطل عن العمل وعامل وخارج قوة العمل) والتي لا يمكن الوصول إلى بيانات عنها خاصة في ظل الأزمة التي تعيشها البلاد للتعرف على كيفية انتقال السكان ضمن هذه الحالات مما يوضح الرؤيا المستقبلية لمعالجة الفجوات التي يمكن أن تنشأ عن هذا التحرك مستفيدين من النماذج الإحصائية وبشكل خاص الانحدار اللوجيستي المتعدد للوصول إلى احتمالات الانتقال التي تشكل الأساس في بناء مصفوفة ماركوف مما يمهد لدراستها في ظل غياب الأرقام الفعلية التي تمكن من إنشاء هذه المصفوفة.

ثالثاً: مشكلة البحث

يمكن صياغة المشكلة الأساسية التي يحاول البحث معالجتها بالأسئلة التالية:

1- كيف يمكن أن نستخدم النماذج الرياضية النظرية في الوصول إلى المعلومات في ظل غياب البيانات الثانوية الحقيقية؟.

2–ما هي احتمالات تحول الفرد من إحدى الحالات ضمن سن العمل إلى حالة أخرى خلال فترة الأزمة وما بعد حتى عام 2020 فيما لو استمرت سياسات العمالة على المنهج الذي كانت عليه قبل الأزمة؟.

3– ماهي احتمالات العودة الأولى لكل حالة من الحالات الثلاث كذلك خلال الأزمة وحتى عام 2020؟

رابعاً: أهداف البحث

يهدف البحث بشكل أساسي إلى توصيف الحركة"احتماليا" بين حالات السكان في سوق العمل الثلاث ضمن سن العمل للفترة المستقبلية حتى عام 2020 فيما لو بقيت السياسات المتبعة في سوق العمل على ما كانت عليه قبل وخلال الأزمة وبالتالي محاكاة المستقبل من خلال نتائج تلك السياسات والمنهجيات المتبعة سابقا.

وبالتالي فقد خصص هذا البحث للتوصل إلى استخدام نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد لتوليد احتمالات الانتقال بين الحالات الثلاث للسكان في سن العمل (العاطلين عن العمل والعاملين ومن هم خارج قوة العمل) للتوصل إلى مصفوفة الانتقال والتنبؤ نظريا بناءً على النموذج المقترح بهذه الاحتمالات للأعوام حتى 2020 ودراسة احتمالات المرور الأول والعودة الأولى، الأمر الذي يمكن من التخطيط الجيد لسياسة تشغيل جيدة في مرحلة إعادة الإعمار المقبلة.

ومن خلال الأسئلة التي تلخص مشكلة البحث يمكن صياغة **الأهداف التي يحاول البحث تحقيقها** بشكل أساسي كالتالي:

1 – إبراز أهمية الأدوات الإحصائية وبشكل خاص مصفوفة ماركوف في عملية التخطيط الناجحة كأداة ديناميكية لتحليل حركة السكان ضمن سن العمل احتماليا.

2– اقتراح نموذج نظري للتنبؤ باحتمالات الانتقال في سلسلة ماركوف باستخدام منهجية الانحدار اللوجيستي المتعدد في ظل عدم القدرة على الحصول على البيانات من الجهات الحكومية المختصة، ولهذه البيانات أهمية كبيرة في الوصول إلى الاحتمالات المطلوبة.

3–استخدام مصفوفة ماركوف للتنبؤ باحتمالات الانتقال بين حالات السكان ضمن سن العمل حتى عام 2020

4– إيجاد احتمالات المرور الأول والعودة الأولى لكل حالة من هذه الحالات.

5– محاولة تفسير احتمالات الانتقال والمرور الأول والعودة الأولى بين حالات السكان الثلاث ضمن سن العمل.

خامساً: أسلوب ومنهجية البحث

إن المنهج المتبع في هذا البحث هو المنهج الاستقرائي من خلال اعتماد نماذج احتمالية في محاولة التنبؤ باحتمالات الانتقال بين حالات السكان ضمن سن العمل عن الفترة المستقبلية الممتدة حتى عام 2020 اعتمادا على عام 2010 كسنة أساس في الدراسة بافتراض استمرار البيانات التي تم تحليلها بنفس الاتجاه العام الذي كانت عليه في الفترة قبل عام 2010.

إن الوسيلة الإحصائية المتبعة لتحقيق أهداف البحث هي المصفوفة الماركوفية التي ستضم الحالات الثلاث(السكان المشتغلون/السكان العاطلون عن العمل/السكان خارج قوة العمل).

حيث تمثل الحالات الثلاث السابقة الأوضاع المختلفة للفرد ضمن سن العمل وذلك بحسب علاقته بقوة العمل، فإما أن يكون مشتغلا أو أن يكون عاطلا عن العمل (وله شروط يجب أن يحققها الفرد لكي يعتبر عاطلا عن العمل سيناقشها الباحث لاحقا) أو أن يكون خارج قوة العمل وذلك عندما يكون في سن العمل (15–65) دون أن يكون ضمن أي من الفئتين الأخريين السابقتين.

سادساً: الدراسات والأبحاث السابقة

أولا: باللغة العربية

هناك العديد من الدراسات والأبحاث باللغة العربية التي تناولت مصفوفة ماركوف في البحث، إلا أن الباحث لم يتمكن من الوصول إلى أية دراسة باللغة العربية قد طبقت مصفوفة ماركوف لإنجاز مصفوفة انتقال للعمالة بين مختلف حالات السكان ضمن سن العمل على صعيد وطني، فضلا عن أنه لم يتمكن أيضا من الوصول إلى أي بحث باللغة العربية يناقش إمكانية استخدام الانحدار اللوجيستي المتعدد للوصول إلى احتمالات الانتقال في مصفوفة ماركوف نظريا، مما يميز هذا البحث عن بقية الأبحاث المدروسة والمنشورة سابقا، إلا أن أهم الأبحاث باللغة العربية التي تمكن الباحث من الوصول إليها والتي استخدمت مصفوفة ماركوف في مجالات عدة هي:

1 – استخدام سلاسل ماركوف في التنبؤ وتقدير القوى العاملة المستقبلية.

لزيد حسن كريم/ جامعة المستنصرية 2010/2009 وهذه الدراسة تشابه البحث من حيث الموضوع إلا أن الباحث زيد حسن كريم في هذه الدراسة قد ركز بشكل أساسي على احتساب ما يسمى معدلات الدوران إضافة إلى الاستفاضة في المقدمة النظرية عن قضايا العمالة أما استخدام مصفوفة ماركوف فقد اقتصر على استخدامها لبيان احتمالات الانتقال بين عدة وظائف افتراضية (A,B,C,D)، في حين أن البحث الذي يقدمه الباحث هنا يسعى لتطبيق سلاسل ماركوف على بيانات حقيقية عن حالات السكان ضمن سن العمل على الصعيد الوطني ليشمل كامل سورية.

2 – استخدام المصفوفة الماركوفية في تقدير زمن بقاء الطالب في كلية الاقتصاد بجامعة دمشق.

للأستاذ الدكتور خلف مطر الجراد و الدكتور عدنان عباس حميدان - مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية –المجلد20-العدد الأول-2004.وقد استخدم فيها الباحثان مصفوفة ماركوف للتنبؤ بأعداد الطلاب في كلية الاقتصاد بجامعة دمشق والتنبؤ بزمن بقاء الطالب في الجامعة .

وتشابه أيضا هذه الدراسة مع البحث في الأداة المستخدمة أيضا فقط لكنها تختلف عنها في مجال التطبيق وفي الأهداف المرجوة إذ لا يحاول الباحث هنا تحديد متوسط زمن البقاء في كل حالة من الحالات بالطريقة التي اتبعها الباحثان وإنما يحاول تحديد احتمالات الحالة المستقرة واحتمالات المرور الأول والعودة الأولى لكل حالة من الحالات الثلاث موضوع الدراسة انطلاقا من أية حالة أخرى.

3 –تطبيق نموذج متسلسلة ماركوف على الهجرة السكانية بين محافظات.

(نينوى ،صلاح الدين ، التأميم) للفترة بين(1977-1997) .عبد الغفور جاسم سالم وأحمد خلف غنام وأزهر عباس محمد.

4 – استخدام نموذج متسلسلة ماركوف لدراسة سرعة الرياح في محافظة صلاح الدين

لـ عبد الغفور جاسم سالم وأحمد خلف غنام وحسن حسين ابراهيم.

5 – رسالة ماجستير بعنوان "تأثير السياسات المالية على مدى التزام المشتركين في تسديد المستحقات المالية والتنبؤ بها مستقبلا من خلال تطبيق نموذج سلاسل ماركوف".

(دراسة تطبيقية على بلدية غزة وبلدية خان يونس) من إعداد الطالب مهند عماد النونو- الجامعة الإسلامية في غزة (2011).

كذلك الأمر فإن تلك الأبحاث الثلاثة الأخيرة قد اقتصرت على استخدام سلاسل ماركوف في إيجاد احتمالات الانتقال بين حالات مختلفة عن الحالات التي يحاول هذا البحث دراسة حركتها، والذي يستخدم أداة الانحدار اللوجيستي في توليد احتمالات الانتقال تمهيدا لدراستها الأمر الذي لم تتناوله أي من تلك الدراسات السابقة.

ثانيا:الدراسات السابقة باللغة الانجليزية

أولا: Comparative Analysis Of Labor Market Dynamics using markov process. An application to informality /2007/.

والتي قام بها الباحثان Mariano Boch / Wiliam Moloney وقد اعتمد الباحثان في هذه الدراسة على سلاسل ماركوف المستمرة وتطبيقها على بيانات عن حجم العاملين في القطاع غير المنظم في الأرجنتين والبرازيل والمكسيك.

لم يتطرق الباحثان في هذه الدراسة إلى استخدام نموذج الانحدار اللوجيستي وإنما اقتصرا على احتساب مصفوفة احتمالات الانتقال من واقع البيانات الثانوية المستخرجة من المسوح الإحصائية لهذه البلدان الثلاثة.

ثانيا: The determinations Of labor market transitions.

والتي أنجزها Enrico Fabrizi و Chiara Mussida في أيلول 2008 وقد طبقت هذه الدراسة سلاسل ماركوف على البيانات الثانوية للعمالة بين عامي 1993 و 2003 والمستمدة من المسوح الإحصائية في إيطاليا لاحتساب احتمالات الانتقال بين حالات السكان ضمن سن العمل بحسب المتغيرات الديموغرافية (الجنس والعمر والحالة الاجتماعية ... إلخ) اعتمادا على نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد (multinomial logit) في حين اعتمد الباحث هنا في هذا البحث على أداة الانحدار اللوجيستي المتعدد في احتساب احتمالات الانتقال بين حالات السكان ضمن سن العمل خلال الفترة الزمنية الممتدة بين 2010 كسنة أساس و 2020 .

ومن جهة أخرى فقد اعتمدت هذه الدراسة على بيانات ثانوية[1] في حين أن الباحث في هذا البحث قد قام بمحاكاة المسوح التي أجراها المكتب المركزي للإحصاء لعامي 2010 و 2011 حيث قام بإعادة إدخال القيم التجميعية كاملة كبيانات خام إلى قاعدة البيانات لعدم تمكنه من الحصول على البيانات الخام التي تخدم موضوعه.

إذ قام الباحث بعملية معاكسة لعملية تلخيص البيانات واستخراج الإحصاءات الوصفية بهدف إرجاع الأرقام التجميعية المنشورة إلى شكلها الخام من خلال إنشاء قاعدة بيانات بمتغير واحد فئوي (مقاس على المقياس الاسمي(Nominal) مقسم إلى ثلاثة فئات بحيث يكون عدد قراءاته بحجم السكان في سن العمل (كما يقدمها المكتب المركزي للإحصاء) مع إعطاء القيمة (1) للعامل بحيث تكررت هذه القراءة بحجم العاملين في سنة الدراسة وإعطاء القيمة (2) للعاطل عن العمل و القيمة (3) لمن هم خارج قوة العمل.

ثالثا: . Logistic regression /Markov chains model for NCAA Basketball

والتي أجراها الباحثان Paul Kvan and Joels Sokol عام 2006 وقد قام الباحثان في هذه الدراسة بدمج دالتي الانحدار اللوجيستي (الثنائي) وسلاسل ماركوف للتنبؤ بنتائج بطولة NCAA لكرة السلة في أميركا فتشابهت هذه الدراسة مع البحث قيد الدراسة في استخدام توليفة بين نموذج انحدار لوجيستي وسلاسل ماركوف إلا أن نموذج الانحدار المستخدم في الدراسة هو نموذج انحدار ثنائي في حين استخدم الباحث نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد إذ أن متغير الدراسة هو نتائج مباريات كرة السلة بقيمتين (الفوز والخسارة) في حين بيانات البحث موضوع الدراسة بثلاثة فئات .

رابعا: . A logistic regression on markov chains for Crop rotation modeling

والتي قام بها الباحثان Matthias G.M.Troffaes و Lewis Paton واللذان استخدما كذلك نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد في توليد احتمالات الانتقال لمحصول الذرة تبعا للظروف المناخية (الهطول المطري ودرجة الحرارة والحالة الاقتصادية).

بالتالي فقد اعتمدت هذه الدراسة على آلية الانحدار اللوجيستي لوجود متغير تابع مقاس على المستوى الاسمي (nominal) (إنتاج الذرة أو عدم إنتاجها) علماً أن المتغيرات المستقلة هي متغيرات نسبية (مقاسة على المستوى النسبي Ratio) وبالتالي فقد اختلفت هذه الدراسة عن البحث من حيث نوع المتغيرات ومن جهة أخرى فقد استخدمت الدراسة نموذج الانحدار اللوجيستي الثنائي أيضا في حين اعتمد البحث على نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد وذلك تبعا لفئات المتغير التابع.

[1] المقصود بالبيانات الثانوية " هي البيانات التى تم جمعها وترتيبها وتحليلها لأغراض أخرى غير اغراض البحث".

الفصل الأول

الإطار النظري للنمذجة الرياضية لسوق العمل

تمهيد

تعرف النمذجة الرياضية بأنها " واحدة من جملة الأسس التربوية للرياضيات، فهي نشاط التحويل من مشكلة في الحقيقة إلى الشكل الرياضي أو أنها صياغة مواقف الحياة الحقيقية لتحويل المشكلات إلى تفسيرات رياضية لحالة حقيقية وحلها"[1]، بالتالي فإن لاستخدام النماذج الرياضية أهمية كبيرة في جميع المجالات التطبيقية وفروع المعرفة الأخرى، وتستخدم النماذج الرياضية والطرق الإحصائية كتوليفة للتوصيف والتحليل (مقاييس النزعة المركزية والتشتت وتحليل التباين وغيرها) ثم التنبؤ واستقراء المستقبل للظواهر المدروسة (والسلاسل العشوائية وأساليب الانحدار وغيرها).

فبناء النماذج الرياضية يهدف بشكل أساسي إلى محاكاة واقع فعلي لظاهرة ما بشكل رياضي بهدف السيطرة على هذا الواقع ثم قراءة مستقبل هذه الظاهرة، فالإنسان " يحاول بالطريقة التي يفضلها أن يكون لنفسه صورة ذهنية مبسطة وواضحة المعالم عن العالم حوله وهو يحاول من ثم أن يستعيض إلى حد ما عن دنيا الواقع بالكونية التي صورها وهكذا يتسنى له أن يسيطر عليها" اينشتاين (1918).

"إن كلمة نموذج بالمعنى المقصود هنا هي ببساطة تمثيل لشيء حقيقي وهذا الاستخدام يتضمن أن النموذج هو على الدوام وبالضرورة اقل من تام"[2]

ولعل سبب وصف النموذج الرياضي بغير تام بالضرورة هو كون عملية بناء النماذج هي عملية تبدأ عشوائية وتخضع في اختيار النموذج لنظرة الباحث وللزاوية التي يرى من خلالها الظاهرة[3]

---

[1]Dundar,S-Cokkurt,B-Soylu,Y- Mathematical Modeling At Glance"Theoretical Study"-Cankiri Karatekin University-Turky 2012. P12.

[2] بحوث العمليات،المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر، ترجمة د. بقجه جي، صباح الدين - د. معلا، وائل - د.نايفة , محمد - د.مراد 'حسام د. العوا نوار دمشق، ص6 وما بعد.

[3]بحوث العمليات المركز العربي للترجمة والنشر والتأليف ، مرجع سابق ص 5.

فقد يقوم باحثان بصياغة نموذجين بطريقتين مختلفتين لنفس الظاهرة إلا أن أحد هذين النموذجين يكون أكثر تمثيلا لهذه الظاهرة من الآخر، علما أن كل منهما يمثلها وكل منهما يعتبر نموذجا صحيحا إلا أن تقييم النموذج يتم دائما بحسب قرب مخرجاته مع الواقع الحقيقي.

وفي هذا البحث يتناول الباحث سوق العمل في سوريا بهدف محاولة فهم أحد جوانبه (موضوع انتقال السكان ضمن سن العمل بين الفئات الثلاث مشتغل وعاطل عن العمل وخارج قوة العمل) وذلك من خلال محاولة فهم وتوصيف جزئيات هذا الجانب والتي تؤثر وتتأثر فيه القوة العاملة التي تنمو في المجتمع بالضرورة بنمو السكان ويتغير تركيب هذه القوى تبعاً لتغير تركيب المجموعات السكانية .

ومن جهة أخرى فإن"تعمُّر السكان يؤدي إلى اختلاف توازن العلاقة بين موارد القوى البشرية والسكان في بعض القطاعات الاقتصادية" (عربش، مخول 2005)[1], إضافة إلى تأثر تركيب القوى العاملة بالعوامل الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية.

وبناء على ما تم تقديمه ، فإنه وإذا ما تم تكريس النماذج الرياضية وبشكل خاص (السلاسل العشوائية) لإظهار الواقع الحقيقي لمختلف الجزئيات والتراكيب التي تؤثر وتتأثر بهذا الجانب من قوة العمل في سوريا ،وبنمذجة حركة هذه الجزيئات والتراكيب سنكون قادرين على التنبؤ بوضع هذه الجزئيات في المستقبل كخطوة أساسية للسيطرة عليها وهذا تماما ما يحاول هذا البحث إنجازه.

[1] د. شفيق عربش – د.مطانيوس مخول –النمذجة الرياضية لتطور موارد القوى العاملة- مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية – المجلد٢١ – العدد الثاني -٢٠٠٥ ، ص٢.

المبحث الأول
مفاهيم عامة حول النمذجة الرياضية ومجالات تطبيقها

(١-١-١) النموذج الرياضي وأهميته

يعرف النموذج على أنه تمثيل ذو غرض للحقيقة[1].

وتعرف النمذجة أيضا بأنها علم استخدام الأدوات الإحصائية والرياضية لقياس العلاقة بين مجموعة من المتغيرات التي تمثل ظواهر معينة اقتصادية، اجتماعية، طبيعية.....الخ. بهدف معرفة سلوكها وتطورها عبر الزمن والتنبؤ بقيمها المستقبلية في المدى القصير والطويل الأجل[2].

فالنموذج الرياضي إذاً يتقاطع كتعبير مع "المحاكاة"[3] ، حيث أنه محاكاة نظرية لواقع حقيقي نتيجة المراقبة المستمرة لحركة هذا الواقع عبر الزمن وتحديد حركته واتجاهاته ومحاولة التعبير عنه بمعادلات وتعابير رياضية واستخدام أدوات إحصائية تنظم حركته وتساعد في فهمه والتنبؤ بمستقبله بهامش خطأ مقبول .

فالتمثيل النظري للواقع الحقيقي لظاهرة ما مهم، كون الواقع الحقيقي يتصف أحيانا بالتعقيد وتشابك التغيرات المؤثرة والمتأثرة فيه فيأتي النموذج النظري لتبسيط هذا الواقع بهدف فهمه بشكل أكبر للتمكن من التنبؤ وبالتالي اتخاذ القرارات المناسبة في عمليه التخطيط[4].

ومن المفاهيم السابقة يمكن استنتاج الصفات الأساسية للنموذج الجيد.

(١-١-٢) صفات ومقومات النموذج الجيد

يمكن من خلال فهم الظاهرة بشكل جيد تحديد الصفات التي يجب أن يتمتع بها النموذج الرياضي الجيد والأكثر تمثيلا للظاهرة بعملية المحاكاة الأنسب لها، وبالتالي صياغة النموذج النظري الذي يمكن من الفهم الكامل لصيرورة هذه الظاهرة.

وأبرز المقومات التي يجب التركيز عليها عند صياغة أي نموذج نظري هي :

---

[1] د . عبد الرحمن بري،ماجد - بناء النماذج باستخدام excel and vensim جامعة الملك سعود قسم الاحصاء وبحوث العمليات ص12

[2] مجلة التخطيط والتعاون الدولي (picc) - الكويت /العدد التجريبي الثاني،تموز2012 ص8

[3] فالمحاكاة تاخذ معنى اشمل من النماذج الرياضية إذ تتعداها إلى محاكان النماذج الميكانيكية ومحاكاة المدن وغيرها

[4] بحوث العمليات - الدار العربية للترجمة والتاليف والنشر - مرجع سابق ،ص4 وما بعد

1– الغرض (الهدف)

إذ يجب قبل صياغة أي نموذج رياضي أن نحدد الغرض من إنشائه بشكل واضح ، فأي نموذج لا يهدف إلى غرض محدد بدقة بحيث يساعد على خفض في تكلفة (زمنية أو مادية) أو تبسيط لواقع حقيقي معقد أصلا بهدف فهمه فهما واضحا لا يعدو كونه جهدا بدون أي نتيجة.

"فالغرض المهم أذاً هو الخطوة الأساسية في التفكير بصياغة النموذج"[1] .

2– الوضوح

تنصح معظم مراجع النمذجة الرياضية بعدم إنشاء نموذج معقد إذا أمكن الاكتفاء بنموذج مبسط، فللنماذج الرياضية درجة وضوح تختلف من نموذج إلى آخر بحسب التفاصيل المهمة والضرورية والعلاقات التي تربط بينها والتي تدخل في بناء هذا النموذج أو ذاك، وعلى الباحث الذي يلجأ إلى أسلوب النماذج الرياضية أن يحدد بوضوح جميع المتغيرات الداخلة في النموذج وتوضيح الفرضيات والمسلمات التي تم الاعتماد عليها في اختبار هذا النموذج أو ذاك[2].

3–إتباع الأسلوب العلمي والمنطقي في التحليل

وذلك بدءا من المرحلة الأولى، وهي مرحلة ملاحظة وتتبع الظاهرة المراد نمذجتها وبالتالي اختبار النموذج الأقرب إلى تمثيل هذه الظاهرة ، ثم تطوير الحلول البديلة من خلال اختبار كل بديل عن طريق التجريب والمراقبة واختيار الحل الأمثل اعتمادا على نتائج التجريب واستخدام ضوابط قياس مناسبة[٣].

4– قدرة النموذج على إبراز وإظهار تساؤلات جديدة عن الظاهرة

بحيث تكون هذه التساؤلات ذات صلة بالنموذج والمشاكل والظواهر المشابهة[4].

5– مبدأ موس أوكام (Occam's razor)

وهو مبدأ فلسفي يقوم بالأساس على أساس تبسيط الأشياء والمشاكل وذلك باستبعاد كل التفاصيل غير الضرورية والتي تمكن قدر الإمكان من بناء نموذج بسيط ينوب عن النموذج المعقد[5] وهو مبدأ تعود أصوله إلى أوائل القرن الرابع عشر، وهذا المبدأ يتقاطع مع ما يسمى بمبدأ الشح parsimony principle في البحث العلمي[6] .

---

[1] د . دحو،عبد الكريم - النماذج الرياضية واتخاذ القرارات الإدارية - مرجع سابق ص7 وما بعد

[2] د . ماجد عبد الرحمن بري ،عدنان - بناء النماذج باستخدام excel and vensim مرجع سابق ، ص 9 وما بعد

[٣] د . دحو، عبد الكريم - النماذج الرياضية واتخاذ القرارات الإدارية - مرجع سابق ص8

[٤] Thirauf, ropert .J- an introductory approach to operation research - 1st addition, wily Hamilton publication ,1978,P13

[5] بحوث العمليات - المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر - مرجع سابق - ص6 وما بعد.

[6] بناء النماذج باستخدام excel and vensim - مرجع سابق ص 11

والذي ينص على أن النموذج الأفضل هو النموذج الأقل من حيث عدد المتغيرات والأقل تعقيدا شريطة أن يحقق المطلوب من عملية نمذجة الظاهرة المدروسة في ضوء الموارد والإمكانات المتاحة والأهداف المرجوة.

ويتم تطبيق هذا المبدأ (موس أوكام) باستبعاد كل التفاصيل غير الضرورية والأقل أهمية، والتي يمكن إهمال أثرها على النتائج المرغوب الوصول إليها أثناء بناء النموذج.

(١-١-٣) العملية العشوائية

العمليات العشوائية هي العمليات التي تتغير مع الزمن على نحو يصعب التنبؤ به عبر الزمن[1].

فإذا كانت (I) مجموعة مفترضة فإن مجموعة المتحولات العشوائية المتعلقة بوسيط مثل t (الزمن) والتي لا نستطيع أن نجزم بالقيمة التي ستأخذها هذه المتحولات في فترة زمنية مستقبلية t+ i تدعى بالعملية العشوائية [2] (عبد القادر أفندي، نظرية الإحصاء، منشورات جامعة حلب 1981 ص 327).

وتعتبر العمليات الماركوفية أهم العمليات العشوائية ، والتي كان قد طورها العالم الروسي (آ . آ . ماركوف) في مطلع القرن العشرين بسبب اعتمادها على فرضيات تجعل استعمالها سهلا ميسرا[3].

(١-١-٤) العمليات المتقطعة مع الزمن

يقال أن المتحول العشوائي(X) من النوع المتقطع عندما تكون مجموعة القيم التي يأخذها هذا المتحول قابلة للعد ، بحيث لا يكون هذا المتحول مستمرا على كامل مجال تغيره ،فإذا كانت مجموعة القيم التي يأخذها هذا المتحول X هي X_k.... X_1, X_2, X_3 بحيث يأخذ كل قيمة باحتمال مقابل محدد ومعلوم أي أن :

$$\sum_{k=1}^{n} PK = 1 \text{ حيث أن } P(X=x_k) = P_k \,/\, k = 1,2,3,.....$$

فإن هذا التابع "تابع الاحتمال" هو تابع متقطع (غير مستمر) ويندرج تحت القوانين الاحتمالية المتقطعة كما أن قيم المتحول (X) مع الاحتمالات المقابلة لها تدعى بالتوزيع الاحتمالي والتوزيع الموضح في الجدول (1) التالي يدعى بقانون التوزيع الاحتمالي للمتحول العشوائي المتقطع[4] X.

X	1	2	.....	X_i
$P(X=x_k)$	p_1	p_2	.....	p_i

الجدول (1) التوزيع الاحتمالي لتابع الاحتمال المتقطع.

[1] بحوث العمليات - المركز العربي للترجمة والنشر- مرجع سابق- ص257

[2] Sheldon,m.Ros- Introduction to probability models- 10th addition - university of south California ,2012,P21

[3] بحوث العمليات- المركز العربي للترجمة والنشر - مرجع سابق، ص 258

[4] د. سعيد, سمير عيسى- د. كريدي, محمد - د. أشقر, محمد يوسف – الرياضيات - منشورات جامعة حلب ، 2000 ، ص 278

ويمكن اعتبار التوزيع الاحتمالي المتقطع على أنه الصورة المثالية في النهاية للتوزيع التكراري النسبي ، وذلك عندما يكون عدد المشاهدات كبيرا بالحد الكافي وبالتالي يمكن اعتبار التوزيعات الاحتمالية هي توزيعات للمجتمعات في حين أن التوزيعات التكرارية النسبية هي توزيعات للعينة[1].

ويطلق على السلسلة الكاملة ($X_0 , X_1 , X_2 , X_3 , \ldots\ldots$) والمؤلفة من سلسلة مرتبة من المتحولات العشوائية ذات الدليل الزمني والمرتبطة بالتوزيع الاحتمالي السابق بالعملية العشوائية المتقطعة مع الزمن حيث تشير X_i إلى قيمة المتغير في لحظة زمنية معينة (i).

(١-١-٥) الانتقال الافتراضي

وهو الانتقال الزمني فقط دون التغير في وضعية المتغير العشوائي ، فقد يتغير الزمن مع بقاء المتغير في حالته السابقة ، وأثناء التمثيل الشبكي يعبر عن هذه الحالة بحلقة مغلقة حول الحالة في مخطط الانتقال (كما سيظهر في الشكل رقم 1 فيما بعد) ، وهذا ما يميزه عن الانتقال الحقيقي Real transition والذي يتم فيه انتقال المتغير من حالته الراهنة إلى حالة جديدة مع تغير الزمن وحدة واحدة.

(١-١-٦) التوزع الاحتمالي المشترك

ويطلق عليه أحيانا التوزع الاحتمالي المشروط Conditional probability distribution فعند التعامل مع متحولين عشوائيين أو أكثر غير مستقلين فإن التوزع الاحتمالي لكل متحول على حده لا يعكس بشكل كامل العلاقة العشوائية بين هذه المتحولات والتي تنتج عن التأثير المتبادل بينها, وبالتالي فإنه " يلزمنا في أسوأ الحالات لتوصيف العملية العشوائية بالكامل أن نعرف التوزيع الاحتمالي المشترك لكل المتحولات العشوائية وهذا مالا يمكن الحصول عليه فعليا, وللخروج من هذا المأزق وضع ماركوف بعض الفرضيات المبسطة لنمذجة العملية العشوائية."[2]

(١-١-٧) أنواع النماذج الرياضية

يمكن تصنيف النماذج الرياضية بناءً على عدد كبير من المعايير أهمها الشكل الرياضي الذي تأخذه علاقات النموذج، ودور الزمن، فيمكن تقسيم النماذج الرياضية بحسب الشكل الرياضي إلى النماذج الخطية والنماذج اللاخطية أما من حيث دور الزمن فتقسم إلى النماذج الساكنة والنماذج الساكنة المقارنة والنماذج الحركية.

آ- النماذج الخطية: وهي النماذج التي لا تحتوي ضمن هيكليتها إلا على العلاقات الخطية من الدرجة الأولى .

[1] D . Spiegel , Moray , Statistic , 1972 , P 160

[2] بحوث العمليات- المركز العربي للترجمة والنشر- مرجع سابق - ص260 .

ب-النماذج اللاخطية: ويمكن أن تحتوي في هيكليتها على معادلات وعلاقات لا خطية بأشكال متنوعة كالشكل اللوغاريتمي والأسي والتربيعي ...إلخ.

جـ-النماذج الساكنة: هي النماذج التي لا تأخذ بعين الاعتبار عنصر الزمن عند تصميمها ومن أهم أمثلتها نماذج البرمجة الخطية.

د- النماذج الساكنة المقارنة: هي النماذج التي تعتمد على دراسة متغير في فترتين زمنيتين مختلفتين للمقارنة أو التنبؤ، أي أنها تأخذ الزمن بعين الإعتبار عند تصميمها إلا أن الزمن لا يدخل صراحة كمتغير ضمن العلاقات المستخدمة في بنائها وتصميمها.

هـ-النماذج الحركية: وهي النماذج التي يظهر الزمن بشكل واضح وصريح كأحد المتغيرات المستخدمة في تصميمها وبناء علاقاتها.

المبحث الثاني

سلاسل ماركوف

تعريف

كما تقدم فإن الحديث عن مستقبل ظاهرة معينة مرتبط باحتمال معين يمكن تحديده بالاعتماد على القيم التاريخية للظاهرة المدروسة وبإدخال عامل الزمن فإن التجربة يمكن أن تشير إلى مرور وحدة زمنية واحدة (ثانية،ساعة،سنة....).

فإذا رمزنا إلى احتمال الانتقال بين حالتين i و j خلال n وحدة زمنية بالرمز p_{ij}^{n} (إذا ما اعتبرت التجربة مرور وحدة زمنية واحدة) فإننا نقول عن عملية عشوائية أنها مار كوفية (ونسميها سلسلة ماركوف) إذا حققت العلاقة التالية:

$$(1) \qquad = p\left[x_j^{(n)}/x_i^{(n-1)}\right] = p\left[x_j^{(n)}/x_i^{(n-1)}, x_{i-1}^{(n-2)}, x_{i-2}^{(n-3)} \dots\dots\dots x_0^{(0)}\right] p_{ij}^{n}$$

أي أن التوزع الاحتمالي للمتحول X المشروط بمعرفة كل المتحولات (الحالات) التي تسبقه مساوٍ للتوزع الاحتمالي لهذا المتحول والمشروط بمعرفة الحالة السابقة فقط , ما يعني بعبارة أخرى أن احتمال ظهور حالة غالبا ما يكون مرتبطا بالحالة السابقة فقط[1]، وتعتبر نماذج ماركوف من المرتبة الأولى نماذج ساكنة مقارنة ولاخطية إذ أن الزمن هو العامل الأساسي في تصميمها إلا أنه لا يدخل كمتغير مستقل في بناء علاقاتها عند هذا المستوى.

(١-٢-١) مصفوفة احتمال الانتقال The transition probability matrix

إن الاحتمال المعرف سابقا يسمى باحتمال الانتقال ، فإذا ما عبرنا عن احتمالات الانتقال بين الحالات المختلفة لظاهرة مدروسة بمصفوفة تشكل عناصرها احتمالات، فإننا نحصل على مصفوفة الانتقال (مصفوفة ماركوف) وفق خطوة واحدة ،وهي مصفوفة مربعة لأن الحالات المشكلة للأعمدة هي ذاتها العناصر المشكلة للأسطر وعناصرهذه المصفوفة موجبة كونها احتمالات وذلك بحسب تعريف تابع الاحتمال ويعبر عن مصفوفة احتمال الانتقال بالرمز($P = p_{ij}$)، ويشير هذا التعبير إلى احتمال انتقال العملية العشوائية إلى الحالة (j) علما أنها كانت في الحالة (i).

فكل عنصر فيها إذن يعبر عن احتمال الانتقال المشروط بين حالتين، وتعتمد درجة المصفوفة على عدد الحالات المكونة للنظام و يجب أن تحقق مصفوفة احتمالات الانتقال الشرطين التاليين:

1– إن أي عنصر من عناصرها موجب وتتراوح قيمته بين [0 و1] (من تعريف تابع الاحتمال) إذ أن كل عنصر من عناصرها هو عبارة عن احتمال انتقال يخضع لقانون التوزيع الاحتمالي .

2– مجموع عناصر أي سطر من أسطرها يساوي الواحد إذ أن عناصر السطر تمثل توزيعا احتماليا [1]، ويعبر عن ذلك بالشكل التالي:

$$P_{ij} \geqslant 0, \qquad i,j \geqslant 0; \qquad \sum_{j=0} P_{ij} = 1, \qquad i = 0, 1, \ldots$$

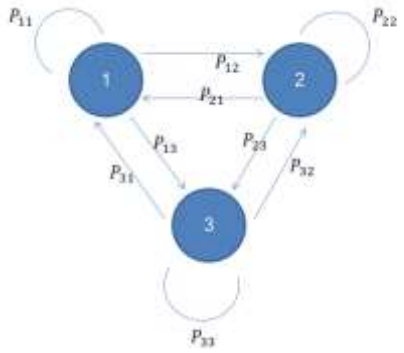
ويمكن تمثيل مصفوفة احتمالات المنطلق تمثيلا شبكيا بحيث نرفق السهم الواصل بين مختلف الحالات باحتمال الانتقال كالتالي:

بافتراض لدينا ثلاثة حالات مكونة لسلسلة ماركوف (1 , 2 , 3) وكانت مصفوفة احتمالات الانتقال بين هذه الحالات معطاة بالشكل التالي :

$$\begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} \end{bmatrix}$$

فيكون التمثيل الشبكي لهذه المصفوفة :

شكل (1) التمثيل الشبكي لمصفوفة الانتقال



[1] بحوث العمليات،المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر - مرجع سابق ص 261

ويعطى احتمال مسار مؤلف من عدة خطوات بجداء احتمالات الانتقال المرافقة للأسهم المتبعة خلال تشكيل المسار.

(٢-٢-١) معادلة (شابمان _ كولمغروف (Chapman _ Kolmogorov equation))[1]

وهي المعادلة المستخدمة للوصول إلى دستور لمصفوفة احتمالات الانتقال وفق n خطوة (p_{ij}^n)، فانطلاقا من التعريف:

$$= p\{X_n = j \,/\, X_0 = i\} \qquad n\geq 0,\quad i,j\geq 0 \quad p_{ij}^1 = p_{ij}\, p_{ij}^n$$

بالتالي فأن :

$$=p\{X_{n+m} = j \,/\, X_0 = i\} p_{ij}^{n+m}$$

$$=\sum_{k=0} p\{X_{n+m} = j, X_n = k/X_0 = i\} * p\{X_n = k/X_0 = i\}$$

$$= \sum_{k=0} p_{ij}^n * p_{kj}^m$$

وبالتالي فإنه وإذا كانت P^n تشير إلى مصفوفة احتمال الانتقال ب n خطوة وعناصراه p_{ij}^n يكون:

$$p^{n+m} = p^n * p^m \qquad (2)$$

نسمي هذه العلاقة ب (معادلة شابمان – كولموغروف)،وبشكل خاص :

$$p^n = p^{n-1} * p^1$$

[1] Sheldon,m.Ros ,Introduction to probability models , مرجع سابق، ص p197

(١-٢-٣) شعاع احتمال المنطلق[١]

لابد بداية من التمييز في استخدام الرموز بين احتمال الحالة (p_i^n) والذي يمثل احتمال أن يكون النظام في الحالة i نتيجة الخطوة n وبين احتمال الانتقال (P_i^n) وهو يمثل احتمال الانتقال إلى الحالة i انطلاقا من حالة أخرى وفقا للخطوة n .

إن معرفة احتمال الحالة الابتدائية (أن يكون النظام في حالة السكون) ضرورية للحصول على التوزيع الاحتمالي للعملية العشوائية قبل عملية الانطلاق أو بعد الاستقرار أو "الوصول" ، وإن الحالة الابتدائية إما أن تكون معرفة أو أنه يتم تحديدها من خلال احتساب الاحتمال التجريبي(النسبي)[٢] في لحظة البداية فلو افترضنا توزع مجموعة من السكان مكونة من 10 أفراد مثلا في لحظة البداية (الحالة الابتدائية) على ثلاثة فئات عمرية كالتالي:

الفئة الأولى: 3 أشخاص

الفئة الثانية :5 أشخاص

الفئة الثالثة: 2 شخص

فيمكن بالتالي احتساب احتمالات الانطلاق من كل حالة من هذه الحالات الثلاثة على الشكل الاتي:

0.3 للحالة الأولى و 0.5 للحالة الثانية و 0.2 للحالة الثالثة.

لنرمز للاحتمال $p(x_0 = i)$ بالرمز (p_i^0) أي احتمال أن تكون العملية في الحالة (i) لحظة البداية (أي احتمال أن تكون الحالة الابتدائية للعملية العشوائية هي (i)). وهو ما يعني أن الجملة أو النظام في حالة سكون.

والمطلوب احتساب الاحتمال $\mathrm{p}_j^n = p\{x_n = j\}$ فإننا نحصل على هذا الاحتمال بحساب القيمة المتوسطة للاحتمالات السابقة مثقلة باحتمالات الحالة الابتدائية.

وبالعموم وإذا افترضنا ومن أجل ثلاثة حالات لسلسلة عشوائية ما (X_1 , X_2 , X_3)
أن احتمال الانطلاق من الحالة x_1 هو p_1^0 واحتمال الانطلاق من الحالة x_2 هو p_2^0 واحتمال الانطلاق من الحالة الثالثة x_3 هو p_3^0 فإنه يمكننا تعريف شعاع احتمال المنطلق بالشكل التالي:

$$= [p_1^0 \quad p_2^0 \quad p_3^0]p^0$$

[١] د.مطر الجراد،خلف- بحوث العمليات، مرجع سابق ص323 وما بعد
د. الجندي، ياسر- د. الفاضل، عبد الرزاق- د. النعيمي، قاسم – د.نقار، عثمان- الرياضيات الاقتصادية والإدارية، ص304وما بعد بحوث العمليات، المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر، مرجع سابق، ص 265 وما بعد

[٢] د. الأفندي، عبد القادر- نظرية الإحصاء، منشورات جامعة حلب، 1981 ص 18

ولمعرفة احتمال الوصول إلى كل حالة من حالات السلسلة بعد n خطوة فإننا نضرب شعاع احتمال المنطلق بمصفوفة احتمالات الانتقال مرفوعة إلى قوة (n) من اليسار إلى اليمين وعليه يكون احتمال الوصول إلى الحالة x_1 بعد خطوة واحدة مثلا (فترة زمنية):

$$= [p_1^0 \quad p_2^0 \quad p_3^0] * \begin{bmatrix} p_{11} \\ p_{21} \\ p_{31} \end{bmatrix} p_1^1$$

$$= p_1^0 * p_{11} + p_2^0 * p_{21} + p_3^0 * p_{31}$$

حيث الشعاع $\begin{bmatrix} p_{11} \\ p_{21} \\ p_{31} \end{bmatrix}$ يمثل العمود الأول من مصفوفة احتمالات الانتقال المربعة والذي يمثل احتمالات الوصول إلى الحالة الأولى انطلاقا من أي حالة من الحالات المكونة للعملية , وهكذا لبقية الحالات.

وبالتعميم ومن أجل مرور n مرحلة (nفترة زمنية) ومن أجل جميع حالات العملية يمكن استنتاج أن:

$$= p^0 P^1 p^1$$

$$= p^1 P^1 = p^0 P^2 p^2$$

$= p^2 P^1 = p^0 P^3 p^3$ وهكذا فإن $= p^{n-2} P^1 = p^0 P^{n-1} p^{n-1}$ وبالتالي فإن:

$$= p^{n-1} * P^1 = p^0 P^n p^n$$

حيث P^n هي مصفوفة الانتقال وفق n خطوة.

أي أن احتمال الوصول إلى مختلف الحالات المكونة للسلسلة بعد مرور n مرحلة (n فترة زمنية) ماهي إلا حاصل جداء شعاع احتمالات المنطلق بمصفوفة احتمالات الانتقال مرفوعة إلى القوة n .

(١-٢-٤) سلاسل ماركوف الإرغودية والاحتمالات المطلقة (المستقرة)

قبل تعريف السلسلة الارغودية لابد من توضيح بعض المفاهيم ذات الصلة.[١]

آ- العملية غير القابلة للاختزال (النظامية)

نقول عن وضعية E_i أنها وضعية أساسية إذا تحقق ومن أجل وضعية أخرى في السلسلة E_j الاحتمال $p_{ij}^{(k)} >$ 0 فإنه يوجد عدد صحيح $m \neq k$ بحيث يكون:

$p_{ij}^{(m)} > 0$. حيث تشير m , k إلى عدد مراحل الانتقال غير المتساوية بين الحالتين بمعنى أنه يمكن الوصول إلى أية حالة أخرى انطلاقا من الحالة E_i بانتقال واحد أو أكثر.

فبالعودة إلى الحالات الافتراضية الثلاث المذكورة سابقا فإنه وبفرض وجود احتمال غير معدوم للانتقال بين الحالة الأولى والثالثة مثلا بعد k مرحلة وليكن $(p_{13}^{(k)})$ فإنه يوجد احتمال آخر بعدد مراحل انتقال مختلفة وليكن $(m\neq k)$ ،للانتقال بين هاتين الحالتين.

وإذا ما كانت جميع حالات السلسلة أساسية قلنا أن العملية غير قابلة للاختزال، بمعنى أنه يمكن الوصول إلى أية حالة من حالاتها انطلاقا من أية حالة أخرى بواسطة عدد من الانتقالات أكبر أو يساوي الواحد.

فالعملية غير القابلة للاختزال هي العملية التي لا تحتوي في أية قوة من قوى مصفوفة انتقالها على الصفر.

بـ - الحالة العودية:

هي الحالة التي يتكرر ظهورها أكثر من مرة واحدة، أي أنها الحالة التي تظهر مرة أخرى بعد أن ظهرت مرة واحدة على الأقل وفيما غير ذلك فإنها تسمى الحالة العابرة وإذا ما كان تكرار ظهورها في لحظات محددة هي من مضاعفات زمن الظهور الأول قلنا أنها حالة دورية.

جـ - العملية المنتهية:

هي العملية التي تحتوي عدد محدد من الحالات وتكون الحالة الدورية إيجابية (لا معدومة) حين لاتحتاج إلى زمن لانهائي في الظهور وهو الأمر المرهون بالعملية غيرالمنتهية.

بناء على ماتقدم أصبح بالإمكان تعريف السلسلة الإرغودية بأنها العملية غير القابلة للاختزال وذات الحالات العودية الإيجابية.

---

[1] للمزيد بحوث العمليات،المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر ، مرجع سابق، ص272
د. الأفندي، عبد القادر- نظرية الإحصاء، مرجع سابق، ص329 وما بعد
د. مطرالجراد، خلف، د.القاضي، حسين، بحوث العمليات، مرجع سابق، ص326 وما بعد
Sheldon,m.Ros ,Introduction to probability models مرجع سابق، P214 and after.

إذا كانت العملية المنتهية خالية من الحالات الدورية المعدومة فإن الشرطين الكافيين لتكون السلسلة إرغودية هي أن تكون منتهية وغير قابلة للاختزال.

وإن أهم ما يميز السلسلة الإرغودية هو احتمال وجود الحالة المستقرة والزمن الوسطي للمرور الأول وهو ما يقودنا إلى مفهوم الاحتمال النهائي واستقرار السلسلة.

د - الاحتمالات النهائية (احتمالات الحالة المستقرة)

نعبر عن الاحتمال النهائي الخاص بالوضعية j بالعلاقة :

$$\Pi_j = \lim_{n\to\infty} p_{ij}^{(n)} > 0$$

بمعنى آخر إنه ومن أجل $p_{ij}^{(n)}$ التي تشير إلى احتمال الانتقال من الحالة (i) التي انطلقت منها العملية في اللحظة (0) فإن هذا الاحتمال يسعى للثبات بعد عدد كبير بما يكفي من الانتقالات (n).

وهذا الاحتمال وبحسب خاصية الذاكرة الضعيفة مستقل عن الحالة الابتدائية إذ ينخفض أثر هذه الحالة الابتدائية مع مرور الزمن كما ينبئ بأن أسطر مصفوفة الانتقال الإرغودية تسعى لأن تتساوى مع تزايد قيمة (n)، لأنه وبعد عدد انتقالات كبير بشكل كافٍ (n) سوف لن يبقى هناك فرقاً يذكر سواء انطلقت العملية من الحالة 1 أو 2 أو 3.....إلخ ونقول بأن المصفوفتان P^{n} و P^{n+1} ستسعيان إلى التساوي من أجل قيمة (n) الكبيرة وبالتالي فالمصفوفة P^{n} ستسعى إلى الاستقرار عندما تسعى (n) إلى ∞.

يمكن الوصول إلى الاحتمالات النهائية (احتمالات الحالات المستقرة) تجريبيا برفع مصفوفة الانتقال إلى عدد كبير بما يكفي من المرات لنحدد الاحتمالات التي تستقر عندها مصفوفة ماركوف الإرغودية.

إلا أنه يمكن احتساب احتمالات الاستقرار (الحالة المستقرة) جبريا كالتالي:

من أجل احتمال الحالة المستقرة Π_j فإنه وبتعريف المقدار التالي (بحسب تعريف احتمال الحالة المستقرة)

$$\Pi_j = \lim_{n\to\infty} p_{ij}^{(n)}$$

وبحسب تعريف الحالة المستقرة فإنه ومن أجل قيم كبيرة بالقدر الكافي ل (n) يكون:

$$P_{n\to\infty}^{(n)} \to \begin{bmatrix} \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \\ \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \\ \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \end{bmatrix}$$

وذلك بحسب تعريف وخصائص السلسلة الإرغودية.

وبحسب شابمان- كولموغروف يكون:

$$P^{n} = P^{n-1} * P^{n}$$

وبحسب تعريف النهايات يكون:

$$= \lim_{n\to\infty}(p_{ij}^{(n-1)} * P^{1}) \lim_{n\to\infty} p_{ij}^{(n)}$$

بالتالي:

$$\begin{bmatrix} \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \\ \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \\ \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \\ \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \\ \Pi 1 & \Pi 2 & \Pi 3 \end{bmatrix} * [P]$$

ومصفوفياً :

$$(3) \qquad [\Pi] = [\Pi] * [P]$$

ومنه نحصل على جملة معادلات خطية وبحلها حلا مشتركا نصل إلى احتمالات الحالة المستقرة.

إلا أنه ولأن مجموع أي سطر من المصفوفة هو (1) فإن هذه المعادلات غير مستقلة خطيا بالتالي فلها عدد غير منته من الحلول، ولتحديد حل وحيد فإننا نضيف معادلة التسوية التالية:

$$(4) \qquad 1 = \sum_{\text{all i}} \Pi i$$

وهكذا يصبح بالإمكان الوصول إلى الحل الوحيد لجملة المعادلات من بين المجموعة غير المنتهية من الحلول.

ويمكن تفسير احتمالات الحالة المستقرة بثلاث قراءات :

أولاً: إن احتمال الحالة المستقرة هو احتمال أن تستقر العملية في الحالة (j) بعد فترة زمنية بعيدة، أي أن العملية تسعى بهذا الاحتمال إلى الاستقرار في الحالة (j) في المستقبل البعيد للسلسلة.

ثانياً: يمكن النظر إلى احتمال الحالة المستقرة على أنه التكرار النسبي لتحقق الحالة (j) بعد فترة زمنية طويلة، أي أن الاحتمال النهائي Πj يمثل نسبة تحقق الحالة التي تكون فيها العملية في الحالة j .

ثالثاً: يمثل الاحتمال النهائي Πj متوسط الزمن الذي يقضيه النظام في الحالة j من إجمالي الزمن بين لحظة الانطلاق (0) ولحظة الوصول بعد فترة زمنية طويلة (بعد عدد كبير بما يكفي من الانتقالات)[1].

(١-٢-٥) احتمالات المرور الأول والعودة الأولى :

إن المتحول العشوائي الذي تعامل معه البحث حتى الآن كان يشير إلى حالة النظام في فترة زمنية معينة أو بعد عد معين من الخطوات، ولكن إذا ماعرفنا متحولا عشوائيا يشير إلى عدد الانتقالات التي حدثت قبل الوصول إلى الحالة المطلوبة بدلا من المتحول المعبر عن حالة العملية في فترة أو لحظة زمنية معينة، فإن المطلوب في هذه الفقرة هو التعرف على n وبناء عليه يتم تعريف تابع المرور الأول $f_{ij}^{(n)}$ كالتالي:

$$\{X_n=j\ ,\ X_{n-1}\neq X_{n-2}\neq \ldots\ldots\neq X_1\neq j\ /\ X_0 = I\ \} f_{ij}^{(n)} = p$$

إن هذا التابع يمثل احتمال أن تصل العملية إلى الحالة j للمرة الأولى علما أنها انطلقت من حالة ابتدائية i.

ويحسب احتمال المرور الأول بالعلاقة:

$$(5) \qquad =p_{ij}^{(n)} - \sum_{k=1}^{n-1} f_{ij}^{(n)} * p_{ij}^{(n-k)} f_{ij}^{(n)}$$

وبنفس الشكل الذي تم به احتساب احتمال المرور الأول يتم احتساب احتمال العودة الأولى بالعلاقة:

$$(6) \qquad =p_{ii}^{(n)} - \sum_{k=1}^{n-1} f_{ii}^{(n)} * p_{ii}^{(n-k)} f_{ii}^{(n)}$$

والمقصود باحتمال العودة الأولى هو أن تمر العملية بحالة معينة (i) لأول مرة بعد (n) خطوة من انطلاقها من نفس الحالة ولاحتساب هذا الاحتمال أهمية خاصة في سوق العمل لمعرفة عدد السنوات التي يمر بها الشخص بحالة ما لأول مرة بعد خروجه منها ، كأن نتمكن من تحديد عدد السنوات التي يستغرقها الشخص ليعود إلى حالة العمالة بعد أن يكون قد غادرها.

[1] للمزيد بحوث العمليات،المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر ، مرجع سابق، ص276

(١-٢-٦) العزوم الاحصائية[1]

1– التوقع الرياضي

إذا افترضنا متحولا عشوائيا X_{ij} يشير إلى عدد الخطوات اللازمة لبلوغ الحالة j انطلاقا من الحالة i يكون:

$$\{X_{ij} = x\} = f_{ij}^{(n)} p \qquad (7)$$

ويمكن التعبير عن التوزيع الاحتمالي ل N_{ij} كالتالي:

جدول(٢) التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي X_{ij}

X	.....	2	1	X_{ij}
$f_{ij}^{(n)}$	.....	$f_{ij}^{(2)}$	$f_{ij}^{(1)}$	p

من إعداد الباحث.

وعندها يعطى الزمن الوسطي للمرور الأول ب j انطلاقا من الحالة الابتدائية i بالعلاقة:

$$M_{ij}=E(X_{ij})=\sum_{n=1}^{\infty} X_{ij}^{n} = n * p \qquad (8)$$

وتعطي العلاقة السابقة التوقع الرياضي للمرور الأول بالحالة j انطلاقا من الحالة i .

2 -التباين:

يعطى التباين بالعلاقة التالية:

$$=\frac{\sum(x-\overline{x})^2}{n} = E(x^2) - E^2(x)s^2$$

$$= \sum x_i{}^2 f_i - (\sum x_i f_i)^2 \qquad (9)$$

[1] مرجع سابق، ص139 وما بعدD . Spiegel , Moray , Statistic.
بحوث العمليات،المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر، مرجع سابق، ص277 وما بعد.

(١-٢-٧) سلسلة ماركوف الماصة

نقول عن حالة من حالات سلسلة ماركوف أنها ماصة عندما يستحيل الخروج من هذه الحالة إلى أية حالة من حالات السلسلة الأخرى، ويقال أن هناك تأكيد على البقاء في هذه الحالة.

ونقول عن سلسلة ماركوف أنها ماصة إذا تحقق:

1) وجود حالة ماصة وحيدة على الأقل في هذه السلسلة.
2) إمكانية الانتقال إلى الحالة الماصة انطلاقا من أية حالة من الحالات غير الماصة المكونة للسلسلة بخطوة واحدة أو بأكثر.[١]

[1] بحوث العمليات،المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر، مرجع سابق، ص278.
مطرالجراد، خلف، د.القاضي، حسين، بحوث العمليات، مرجع سابق، ص330

المبحث الثاني

نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد

تعريف[١]

يعرف الانحدارالاسمي اللوجيستي المتعدد (Multinomial logistic regression) بأنه النموذج المستخدم لتحليل العلاقة بين متغير تابع أسمي (nominal) ومتغير أو أكثر من المتغيرات المستقلة الاسمية أو الرتبية (Ordinal) وبأكثر من فئتين (كما يمكن أن تكون المتغيرات المستقلة متصلة (continuous)).

حيث يتم التعبير عن أرجحية (log odd) المتغير التابع كتركيب خطي في المتغير أو المتغيرات المستقلة (التنبؤية)، كما يعرف الانحدار اللوجيستي المتعدد بأنه الأسلوب المستخدم في تحليل البيانات غير المرتبة كامتداد للنماذج اللوجيستية الثنائية.[٢]

ويعرف الانحدار اللوجيستي (بحسب موقع Laerd) بأنه الانحدار المستخدم للتنبؤ بمتغير تابع اسمي (nominal) اعتمادا على واحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة, ويعتبر امتدادا للانحدار اللوجيستي الثنائي (Binomial logistic regression) وذلك حين تتجاوز عدد فئات المتغير التابع الفئتين.[٣]

كما تم تعريف الانحدار اللوجيستي المتعدد بحسب موقع جامعة (Prencton university) بأنه نموذج يهدف استخدامه الى الحصول على احتمالات (P_{ij}) وقوع حالة معينة ضمن فئات المتغير التابع اعتمادا على شعاع من العوامل المستقلة.

يمكن من التعاريف السابقة استخلاص ما يلي:

1) إن الانحدار اللوجيستي المتعدد يستخدم كبديل عن الانحدار التقليدي (Ordinary regression) بحسب طبيعة المتغيرات التي يتعامل معها.

2) يستخدم الانحدار اللوجيستي المتعدد كبديل عن الانحدار اللوجيستي الثنائي عندما يتم قياس المتغير التابع بأكثر من فئة وذلك بهدف الحصول على الاحتمالات البديلة لما يطلق عليه نسب الارجحية[٤] و التي تعبر عن النسبة بين

---

[١] موقع إنترنت (http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/dae/mlogit.htm)

[2]Richard Williams, Multinomial Logit Models ,University of Notre Dame /2015/

[3]https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/multinomial-logistic-regression-using-spss-statistics.php

[٤] الإحصاء باستخدام SPSS ، ترجمة وإعداد لجنة التأليف والترجمة والنشر، دار شعاع، 2007، ص238

احتمال نجاح حالة معينة واحتمال فشلها ، إذ يتم استبدالها باحتمالات انتماء حالة ما إلى فئة معينة من فئات المتغير التابع علما أنها واقعة في إحدى فئات المتغيرات المستقلة.

3) إن الانحدار اللوجيستي المتعدد هو أحد نماذج الانحدار التي تكون فيها العلاقة بين المتغير المستقل والتابع علاقة غير خطية يعبر عنها باحتمالات كالتالي:

$$p_i = E\ (y_i / x_i\ )$$

(٢-١) فرضيات نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد

إن هناك أربع فرضيات أساسية لنموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد منها مايمكن استنتاجه من التعريف مباشرة، ولابد من التأكد من تحقق هذه الفرضيات قبل الخوض في بناء النموذج هي :

1) يجب أن يكون المتغير التابع مقاسا على المستوى الاسمي (nominal).

2) وجود متغير واحد على الأقل من المتغيرات المستقلة.

3) يجب أن تكون فئات المتغيرات المستقلة شاملة (أي دون أن يتم إهمال أي فئة من المشاهدات ففئات متغير "حالة الشخص في سن العمل" لا تخرج عن إحدى الحالات الثلاث عاطل أو عامل أو غير نشط اقتصاديا) ومتنافية فيما بينها (أي دون أن تنتمي مشاهدة واحدة لأكثر من فئة كأن نقول فئة العاملين وفئة النشطين اقتصاديا مثلا إذ أن العامل هو نشط اقتصاديا).

4) عدم وجود مشكلة تعدد خطي بين المتغيرات المستقلة في حال وجود أكثر من متغير مستقل مستمر وذلك لأن وجود تعدد خطي بين المتغيرات المستقلة يسبب زيادة وهمية ومضللة في معاملات الارتباط مما يقلل من قدرة النموذج الحقيقية على تفسير التغيرات في المتغير التابع اعتمادا على المتغيرات المستقلة[١]

ويتبين من الفرضيات السابقة الحقائق التالية :

1) إن كل من الفرضيات (الثانية والرابعة) هي فرضيات عامة لكل نماذج الانحدار سواء التقليدي أو اللوجيستي.[٢]

2) أما فيما يخص الفرضيات (الأولى والثالثة) فهي فرضيات تميز وتخص الانحدار اللوجيستي إذ أن مايميزه عن الانحدار التقليدي هو كون المتغير التابع مقاسا على المستوى الاسمي ففي حال وجود متغيرات مستقلة اسمية ثنائية أو رتبية فان النماذج المستخدمة هي نماذج الانحدار اللوجيستي الثنائي أو الرتبي.

[١] د.النعيمي , قاسم – د. ديبو , ملهم – الاقتصاد القياسي, منشورات جامعة دمشق، كلية الاقتصاد 2009 ص 481

[2] Application and Comparison of Regression and Markov Chain Method s in Bridge Condition , Jiang. Yi Prediction and System Benefit Optimization. P91

3) ان وجود علاقة خطية أو غير خطية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة هي شرط لازم في كل نماذج الانحدار إلا أن الفرق أنه في نموذج الانحدار االلوجيستي ولان المتغير التابع اسميا فكان لابد من تحويله إلى تابع مستمر بأخذ اللوغاريتم، الأمر الذي لاضرورة له في النماذج الانحدار التقليدي إذأن كل المتغيرات تكون مستمرة.

(٢-٢) أهمية الانحدار اللوجيستي وعلاقته بسلاسل ماركوف

إن أهمية الانحدار اللوجيستي فيما يخص هذا البحث تكمن في إمكانية استخدام معلمات نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد في الحصول على احتمالات الانتقال بين فئات المتغير المستقل وفئات المتغير التابع[١]، وتنبع ضرورة استخدام هذه الإمكانية من عدم قدرة الباحث على الوصول إلى البيانات الخام في المكتب المركزي للإحصاء بسبب سياسة السرية المطلقة التي ينتهجها من جهة وقصور إعداد الاستمارات التي يعتمدها اثناء إجراء المسوح، وهذه البيانات تظهر حجم الانتقال بين حالات السكان ضمن سن العمل والذي يساعد في احتساب احتمالات الانتقال بين هذه الحالات مما اضطر الباحث إلى اللجوء إلى الطرق التقديرية لتقدير هذه الاحتمالات.

فإذا كانت (X_t) تشير إلى متغير عشوائي يصف حالة الشخص ضمن السكان في سن العمل في لحظة زمنية t وبحكم تقسيم فئة السكان ضمن سن العمل فإن (X_t) تمثل متغيرا اسميا منفصلا يأخذ واحدا من ثلاثة قيم تمثل فئات هذا المتغير أي (K = 3) كالتالي:

(مشتغل =1 ، متعطل =2 ، خارج قوة العمل (غير نشط اقتصاديا) =3) وكما مر فإن الغاية من سلسلة ماركوف هي الحصول على احتمال الانتقال بين حالة (j) في زمن (t) وحالة (i) في الزمن (t-1) والذي يمكن التعبير عنه بالعلاقة التالية:

$$Pr\ (Xt= i / X_{t-1},X_{t-2,}\ldots\ldots\ldots,X_0) = P(X_t=i/X_{t-1})$$

$$K=3 \text{ و } i = 1.2\ldots.K \text{ حيث}$$

وتشير X_t إلى حالات السلسلة.

وبالتالي فيمكن التعبير عن احتمال الانتقال بين حالات الأشخاص في سن العمل بالرمز (p_{ij}) أي احتمال التواجد في الحالة j في الزمن t علما أنه كان في الحالة i في الزمن t-1.

ويعبر عن هذه الاحتمالات بالشكل الشبكي أو بمصفوفة احتمالات الانتقال بين حالات السكان ضمن سن العمل التي يعبر عنها كالتالي[٢]:

$$M_{(t)} = [P_{ij}(t)]$$

[1] For more information: Matthias C.M. Troffaes , Lois Paton , Logistic Regression on Markov Chains for Crop Rotation Modelling, 2013, P (2) and after.

[2] Fabrizi,Enrico-mussida,Chiara , The Determinants of Labour Market Transitions,2008 , P(10)

حيث $\sum_{j=1}^{k} Pij = 1$ وP_{ij} =1 وذلك أيا كان i,j,t

فإذا تم اعتبار مشاهدات العام (X_t) 2011المعبر عن حالات السكان الثلاث ضمن سن العمل كمتغير تابع في المستوي الاسمي ومشاهدات العام (X_{t-1}) 2010 كمتغير مستقل أيضا يأخذ نفس خواص المتغير الأول وتم إدخالهما ضمن نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد يصبح بالإمكان الوصول إلى احتمالات الانتقال المقدرة من أجل فئة مرجعية معينة j^* من خلال العلاقتين التاليتين:

$$(10)\ g_j(X_t) = b_0 + b_{j1}(X_1) + \cdots .. + b_{jr}(X_r)$$

حيث $j \neq j^*$ (j^* هي الفئة المرجعية المفترضة)

وتحسب العلاقة السابقة ما يسمى بنسبة الأرجحية والعلاقة (11) التالية تحسب الاحتمالات المقابلة لتقاطع كل فئتين من فئات المتغير التابع والمتغير المستقل اعتمادا على مخرجات العلاقة السابقة[1].

$$(11)P_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{\sum_{j=1}^{k} exp(g_j(X_t)} & j = j^* \\ \frac{exp(X_{t-1})}{\sum_{j=1}^{k} exp(g_j(X_t)} & j \neq j^* \end{cases}$$

$$j^* = i$$

حيث يشير b_j.....$b_0.b_1$إلى معلمات نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد.

k)j,i = 1.2.....K تشير إلى عدد الحالات)[2]

(٢-٣) بناء نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد

إن إحدى الفروق الأساسية بين نماذج الانحدار اللوجيستي المتعدد والانحدار التقليدي هي الطريقة المستخدمة في تقدير معلمات الانحدار، إذ يعتمد تقدير المعلمات في نماذج الانحدار التقليدي على طريقة المربعات الصغرى والتي تقوم على جعل مربعات الأخطاء بين القيم الفعلية والقيم المقدرة في أقل قيمة ممكنة وأما في حالة الانحدار اللوجيستي المتعدد فان الطريقة المتبعة كبديل عن طريقة المربعات الصغرى تقوم على طريقة الإمكانية العظمى (maximum likelihood) وذلك بحكم طبيعة ومستوى القياس للمتغيرات.

[1] Williams,Richard- Multinominal Logit Models - University of Notre Dam- 2016 - P1

[2] The Determinants of Labour Market Transitions ,مرجع سابق, P10.

(٢-٣-١) طريقة الإمكانية العظمى[١]

وقد أنشأ هذه الطريقة رونالد فيشر عام 1921 وتعتبر من طرق التقدير التي تعتمد على قانون التوزيع الاحتمالي للحصول على تقديرات مؤشرات المجتمع بحيث تجعل ذلك التوزيع في قيمته العظمى.

ولتوضيح هذه الطريقة نفترض وجود صندوق يحتوي على عدد مجهول من البطاقات المتجانسة البيضاء والسوداءn، ولتقدير نسبة البطاقات السوداء فرضا في هذا الصندوق ولتكن (p) باستخدام طريقة الإمكانية العظمى وبالأخذ بعين الاعتبار أن عدد البطاقات السوداء (X) يخضع لقانون التوزيع الثنائي فإنه وبتعويض n , X و m حيث m هو عدد البطاقات السوداء, في قانون التوزيع الثنائي نحصل على العلاقة التالية:

$$*\boldsymbol{p^m(1-p)^{(n-m)} = f(m,n,p)f_n^m = p(x=m) = C_n^m}$$

وبافتراض أن X=m هو العدد الأكثر تكرارا للبطاقات السوداء (المنوال) بالتالي فقيمة الاحتمال المقابلة له f(m,n,p) هي القيمـــــــــــة العظمـــــــــــى بين جميع الاحتمالات الأخـــــــرى التي يمكن أن تقابل قيم X التي تتراوح بين (0 و25).

الملاحظ أن قيمة f_n^m السابقة تابعة للمقدار (P) بالتالي فإن التابع f(m,n,p) يبلغ قيمته العظمى عندما يتحقق:

$$= 0\frac{df}{dp}$$

أي:$*(1-p)^{(n-m-1)}=0\ c_n^m * mp^{m-1} * (1-p)^{n-m} - p^m * (n-m)$

بحسب اشتقاق التوابع المركبة.

وبتعويض n,m بقيمها المعطاة بحسب كل مسألة نجد أن هذه المعادلة تعطينا ثلاثة حلول هي:

$$P = \frac{m}{n}p = 1\ p = 0$$

ونناقش:

1- (p = 1) وهو الاحتمال الأكيد، وطالما أن هناك نوعن من البطاقات فإن الاحتمال الأكيد هي حالة مثلى لا يتوقع الباحث تحققها.

2– (p = 0) وهو الاحتمال المستحيل كذلك فإن الباحث لا يتوقع استحالة الحصول على بطاقة سوداء بتكرار التجربة أيضا لاشتمال الصندوق على النوعين من البطاقات.

[١] للمزيد د.محمد العلي، إبراهيم –كابوس، أمل ، الإحصاء الرياضي، كلية الاقتصاد والتجارة، جامعة حلب، 1986، ص39 وما بعد.

3– ($p = \frac{m}{n}$) وهو الحل الذي يقابل القيمة العظمى للتابع f(m,n,p) بالتالي يمكن اعتبار $= \frac{m}{n}\check{p}$ تقديرا أمثلا لنسبة البطاقات السوداء في الصندوق.

وبالعموم، فإذا افترضنا X متحولا عشوائيا يخضع لتوزيع f(X, θ) (حيث θ مؤشر يطلب تقديره)ولتكن لدينا عينة بحجم n تعطينا القياسات المستقلة التالية ($X_1,X_2,\ldots\ldots X_n$)، فيكون التوزع المشترك لهذه القياسات المستقلة :

$$L(X1, X_2,\ldots\ldots X_n, \theta)=f(X_1, \theta), f(X_2, \theta)\ldots\ldots f(X_n, \theta)$$

فإذا كانت θ تأخذ قيما حقيقية في مجال معلوم فإن للتابع L قيماً مقابلة في مجال معلوم آخر وله قيمة عظمى ضمن هذا المجال مقابلة لقيمة معينة ل θ فإنه يمكن اعتبار هذه القيمة العظمى ل θ تقديراً أمثلاً لـ θ نسميه تقدير الإمكانية العظمى لأنه يقابل أكبر قيمة ممكنة للتابع L(θ) ونسمي التابع L(θ) بتابع الإمكانية العظمى.
ورياضياً فإن الشرطين اللازمين والكافيين ليأخذ التابع L(θ) قيمته العظمى هي:

1 - $\frac{dL(\theta)}{d\theta} = 0$

2 - $\frac{d^2L(\theta)}{d\theta^2} < 0$ (جهة التقعر نحو الأسفل)

حيث $\check{\theta}$ هي قيمة θ التي تعدم المشتق الأول.

(٢-٤) تفسير مخرجات الانحدار اللوجيستي المتعدد

إن أبرز الجداول الناتجة عن نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد هي جداول لأجل اختبار الحقائق التالية:

(Goodness of fit) أوجودة توفيق النموذج:

حيث يتم اختبار جودة توفيق النموذج عادة من خلال معاملي ارتباط Person و Devience وكذلك جدول Pseudo R-square إلا أن قيم معامل الارتباط تتأثر بشكل ملحوظ مع ازدياد حجم العينة وبالتالي فانه ومع العينات الكبيرة يستخدم اختبار (Likelihood ratio test) كاختبار بديل لاختبار جودة توفيق النموذج ومن جهة أخرى فإن معامل ارتباط بيرسون لايستخدم مع المتغيرات الاسمية[1].

ويقارن جدول (model fitting information) النموذج المقترح مع النموذج في حال اقتصاره على الثابت فقط.

(٢-٥) إيجاد احتمالات الانتقال

[1]Dr .Starkweatsher,John – Dr. Moske, Amanda Kay ,Multinomial logistic regression (2011) ص4

لإيجاد احتمالات الانتقال في الحالة العادية في مصفوفة ماركوف ثلاثية تتكون من الحالات الافتراضية التالية (a,b,c) يجب أن تتوفر بيانات عن عدد المنتقلين من كل حالة إلى الحالة الأخرى مثنى مثنى ثم ليقسم هذا العدد على العدد الإجمالي للحالة التي تم الانتقال منها ليكون الناتج هو احتمال الانتقال من هذه الحالة إلى أية حالة أخرى.

ولأن الباحث وكما ذكر سابقا لم يتمكن من الحصول على هذه البيانات من المكتب المركزي للإحصاء (بنك البيانات الوحيد المعتمد في سورية) فقد كان لابد من البحث على طريقة نظرية لتقدير هذه الاحتمالات.

يمكن الاعتماد على طريقة الانحدار اللوجيستي المتعدد (Multinomial logit regression) في الحصول على تقديرات لهذه الاحتمالات, وفيما يلي تقديم لهذه الطريقة[1](multinomina logit regression)

تعتبر طريقة الانحدار اللوجيستي المتعدد أداة مفيدة للحالات التي ندرس فيها علاقة متغير تابع فئوي (من نوع Nominal) مقسم إلى أكثر من فئتين مع متغير أو أكثر من المتغيرات المستقلة (التي قد تكون فئوية Nominal أو رتبية Ordinal أو حتى مستمرة continuous) إلا أن آلية المعالجة الإحصائية في برنامج (Spss) تختلف في حال أحد أو أكثر من المتغيرات التابعة مستمرا، وذلك في تبويب البيانات أثناء المعالجة .

كما أن الانحدار اللوجيستي المتعدد يشابه الانحدار اللوجيستي الثنائي إلا أنه أكثر عمومية إذ أنه في الانحدار اللوجيستي المتعدد يمكن أن تزيد فئات المتغير التابع عن فئتين.

ويعتمد الانحدار اللوجيستي المتعدد على تقدير الإمكانية العظمى (Maximum likelihood estimation) لتقدير احتمالات الانتماء إلى فئات المتغير التابع, والميزة الأساسية لهذا الانحدار والتي تجعله أداة تحليل ملفتة للانتباه هو كونه لايشترط اختبارات الطبيعية والخطية أو التجانس[2].

الفصل الثاني

[1]Enrico Fabrizi , Chaira Mussida , The determination of labor Market Transition مرجع سابق P2.
Starkweatsher,John – Dr. Moske, Amanda Kay ,Multinomial logistic regression (مرجع سابق، الملخص)

[2]Dr .Starkweatsher,John – Dr. Moske, Amanda Kay ,Multinomial logistic regression(مرجع سابق2ص

الإطار النظري لسوق العمل في سوريا

المقدمة

"إن الرأسمال ليس مبلغا من المال ولا وسائل إنتاج فحسب، بل علاقة إنتاجية معينة تاريخيا"[١]

إن هذه العبارة التي وضعت قبل أكثر من ثلاثين عاماً، والتي جاءت كنتيجة لدراسات وأبحاث اجتماعية واقتصادية طويلة، تدل بمضمونها على أهمية العمل، ليس فقط كوسيلة لخلق القيمة وإنما لرسم الملامح الأساسية لأي مجتمع، وهو ما يبدو جليا في تطور الأنظمة الاجتماعية الاقتصادية بدءا من نظام الإنتاج المشاعي ووصولا إلى الرأسمالية الاحتكارية (الامبريالية) وحتى النظام الاشتراكي المنشود[٢].

"فالعلاقات المتبادلة بين مختلف الأمم تتوقف على المقدار الذي طورت به كل منها قواها المنتجة "[٣] وأهمية دراسة قوة العمل إذن تأتي من أهمية العمل وقوة العمل والتي تعتبر القوة الأهم في رسم ملامح النظام الاقتصادي والاجتماعي، وبالتالي فدراسة سوق العمل بتعمق هي عملية ذات منظورين (المنظور الاجتماعي والمنظور الاقتصادي) وبتكامل هذين المنظورين تكون قوة المجتمع وقدرته على الارتقاء والتقدم.

ولتحقيق هذه الغاية (الدراسة العميقة والمستمرة) لابد من التوصيف والتحليل الدائم والمستمر لقوة العمل بمختلف جزئياتها وتفرعاتها (بحسب الجنس والفئات العمرية والأنشطة الاقتصادية والقطاعية .... إلخ)،إضافة إلى دراسة انتقال السكان بين بعض هذه الفئات كالعمر والموقف من قوة العمل (بطالة،عمالة، أو خارج قوة العمل)..إلخ، وثم مراقبة ومتابعة اتجاهات هذه التركيبات في الوقت الحاضر كأساس لتقدير الاتجاهات المستقبلية لما لذلك من أهمية على مستوى الاقتصاد الوطني.

---

[1] نيكيتين،بيوتر،أسس الاقتصاد السياسي،ترجمة دار التقدم ،1984،ص58

[٢] للمزيد نيكيتين ، بيوتر ، مرجع سابق.

[٣] ماركس،كارل – أنجلس ، فريدريك ،فورباخ والتضاد بين العقيدة المادية والعقيدة المثالية ،منتخبات في 15 مجلد ،المجلد الأول ، دار موسكو ، ترجمة الياس شاهين.،ص109.

المبحث الأول

المفاهيم الأساسية لسوق العمل

(٢-١-١) السكان وقوة العمل

لا يمكن دراسة قوة العمل بمعزل عن السكان إذ أن مجمل السكان يشكلون (الكل) الذي تخرج منه قوة العمل (الجزء) "فالجانب النوعي يمثل الكفاءات والذهنية العلمية أما الجانب الكمي فيحسب من خلال السكان"[١]

وفي أي دراسة لسوق العمل في أي مجتمع لابد من التطرق إلى بعض القراءات والمؤشرات السكانية العامة لأن دراسة قوة العمل تعتبر جانبا هاما من الدراسات السكانية لما للعمل من أهمية كون "العمالة هي المصدر الرئيسي للدخل بالنسبة لمعظم السكان"[٢]

كما أن علم السكان يتناول في جانب كبير منه موضوعات تتعلق بقوة العمل وخصائصها الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية، إذ إن القوى العاملة هي من أهم المعطيات الديموغرافية إن لم تكن الأهم على الإطلاق في توظيف عناصر التنمية الأخرى توظيفاً أمثلا لإرساء قواعد استراتيجيات التنمية والتخطيط، فيبحث في تركيبها العمري والنوعي والتعليمي والاجتماعي، كما يبحث في توزع القوة العاملة حسب الحالة المهنية والعلمية والنشاط والقطاع الاقتصاديين ونسبة مساهمة الإناث في قوة العمل بالنسبة إلى السكان من جهة وبالنسبة للقوة العاملة من جهة أخرى كما يمكن أن تحسب هذه النسب على نطاق أضيق كأن يتم احتسابها منسوبة لكل فئة عمرية وغيرها[٣]، ولذلك فبيانات السكان والقوة العاملة تعتبر أحد أهم المجالات التنظيمية والإحصائية التي تشغل الفكر التنظيمي لأي دولة، إذ لابد لأي خطة تنموية من أن تأخذ بعين الاعتبار المؤشرات الإحصائية التي تحتسب لبيان الأثر المتبادل بين السكان وقوة العمل من خلال نسب فئات قوة العمل المختلفة مجتمعة أو بحسب كل فرع من فروعها إلى حجم السكان للوصول إلى مايسمى المعدلات والمؤشرات الخام.

---

[١] د .علي بالتمر ، أحمد ،واقع تخطيط القوى العاملة ومخرجات العملية التعليمية ، ليبيا ،ص13.

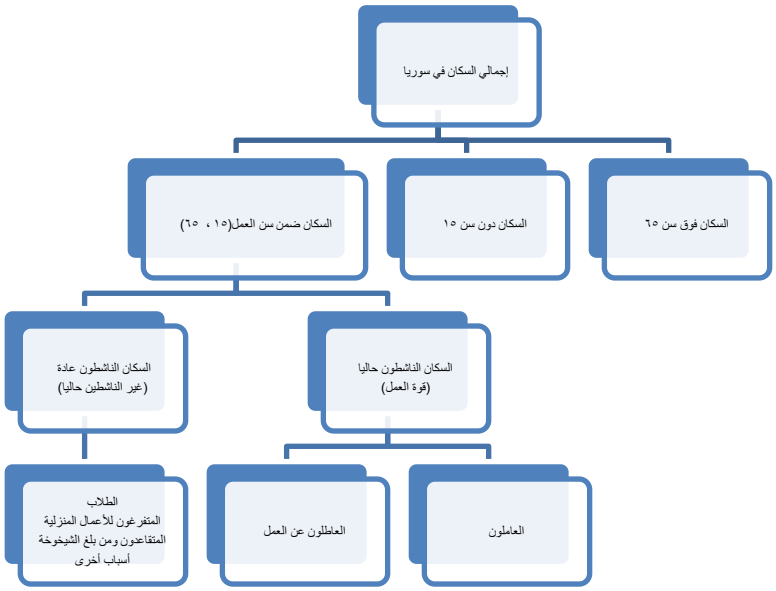
[٢] هوسمانز،رالف – مهران،فرهاد ، مسوح السكان الناشطين اقتصاديا والعمالة والبطالة والعمالة الناقصة،مكتب العمل الدولي ، ص23.

[٣] للمزيد : د. بوادقجي،عبد الرحمن ، د. الحريري , محمد خالد ، علم السكان ، منشورات جامعة دمشق 2006 ، ص23 وما بعد.

(٢-١-٢) مخطط السكان وإطار قوة العمل

إن مجمل السكان يتوزعون على المجموعات التالية:

شكل(٢) توزع مجمل السكان



المصدر (ICLS 1982) [١]

وفيما يلي تعريف بالمصطلحات المستخدمة في مخطط السكان وإطار قوة العمل

1 – السكان الناشطون اقتصاديا

حسب المقاييس الدولية فإن السكان النشطين اقتصاديا يشملون كل الأشخاص الذين تخرج منهم الأيدي العاملة اللازمة لإنتاج السلع والخدمات خلال فترة مرجعية محددة[٢]

إذن من هذا التعريف يمكن أن نستنتج بأن السكان الناشطين اقتصاديا هم السكان ضمن السن القانوني للعمل وهو في سوريا 15 سنة فأكثر ودون سن65 [٣] ، وبحسب المؤتمر الدولي الثالث عشر لإحصائيي العمل فقد تم التمييز بين قياسين للسكان النشطين اقتصاديا وهما السكان النشطين عادة والسكان النشطين حاليا (في الوقت الراهن) ، ومعيار التفريق بينهما هو الفترة الزمنية إذ أن السكان النشطين عادة يقاس بعلاقته بفترة زمنية مرجعية طويلة مثل سنة أما السكان النشطين في الوقت الراهن فهو يقاس بفترة مرجعية قصيرة مثل أسبوع أو يوم، والسكان النشطين حاليا هم من يمثلون القوة العاملة في المجتمع [٤]

---

[١] المؤتمر الدولي لإحصائيي العمل ICLS 1982.

[٢] مسوح السكان الناشطين اقتصاديا ،مرجع سابق ص95وما بعد

[٣] حد القانون الأساسي للعاملين /50/ لعام /2004/سن البدء بالعمل في القطاع العام بسن 18 كما حدد قانون التأمينات الاجتماعية /قانون رقم 92 لعام 1959 / سن التقاعد (الحد الأقصى لسن العمل) بالسن 60 إلا أن مسوح المكتب المركزي للإحصاء تعتبر الفئة العمرية (15–64) هي سن العمل.

[٤] قرار المؤتمر الدولي الثالث عشر لإحصائيي العمل (تشرين الأول/أكتوبر 1982) الفقرتين 5 و 6.

2 – قوة العمل (السكان الناشطون في الوقت الراهن)

تمثل قوة العمل كما مر آنفا ما يسمى بالفئة من السكان النشطين اقتصاديا، وذلك بعد استبعاد ربات البيوت والمرضى والعاجزين عن العمل وفئة الطلاب (مدارس وجامعات فهي بذلك تضم العاملين والعاطلين عن العمل[1].

ويضم العاملون بحسب الفقرة /9/ في القرار الدولي الثالث عشر لمؤتمر إحصائيي العمل لعام / 1982/ جميع الأشخاص الذين تجاوزوا سنا معينة وكانوا خلال مدة قصيرة محددة تسمى الفترة المرجعية في وضع عمالة.

والفترة المرجعية هي الفترة الزمنية التي تنسب لها مفاهيم العمالة والبطالة والمفاهيم الأخرى المرتبطة بمسوح قوة العمل وتعتمد الفترة المرجعية على النظام الإحصائي للبلد وعلى مدى توافر بيانات سوق العمل وكذلك على الأنماط الموسمية للعمالة.

والفترة المرجعية في مسوح قوة العمل في سوريا بحسب استمارة المسح في المكتب المركزي للإحصاء هي أسبوع واحد وفي بعض الدول المتقدمة يوما واحدا، والجدير بالذكر أن طول الفترة المرجعية يخفض معدل البطالة الرسمي لأنه يزيد من احتمال أن يكون الشخص المبحوث في استمارة مسح قوة العمل في وضع عمالة، وذلك توافقا مع قاعدة الأولوية التي تعطي النشاط الاقتصادي أسبقية على سائر الحالات وحالة العمالة الأولوية على حالة البطالة[2]

أما العاطل عن العمل فيعرف بأنه كل شخص فوق سن معينة (15) خلال الفترة الرجعية بدون عمل ومستعد للعمل في الوقت الراهن ويبحث بشكل جاد -متخذاً خطوات محددة -عن عمل (المؤتمر الدولي الثالث عشر لإحصائيي العمل 1982) البند العاشر.

ومن هذا التعريف يبدو واضحاً أن المعايير الأساسية للعاطل عن العمل وهي:

1– أن يكون الشخص بدون عمل.

2 – أن يكون باحثاً جاداً عن عمل

3– أن يكون متاحاً للعمل.

إن هذا المعيار يعبر عنه بأنه المعيار القياسي(المتشدد) للبطالة، ولكن وفي ضوء محدودية الطرق التقليدية للبحث عن العمل وكذلك في ضوء سوق عمل غير منظمة بصورة كبيرة أو محدودة النطاق فإن التعريف القياسي للبطالة يمكن تطبيقه بشكل أكثر تراخيا وذلك بأن يتم استثناء معيار البحث عن عمل وهو مايقود إلى مفهوم العمالة المحبطة والتي تعرف بأنها فئة خاصة من العاملين يمكن اعتبارهم في حالة بطالة عند إرخاء التعريف[3].

[1] د. القرشي ، مدحت ، اقتصاديات العمل ، جامعة البلقاء التطبيقية ، الأردن عام ٢٠٠٧ ص ٢٤

[2] للمزيد : هوسمانز،رالف-مهران ،فرهاد فيرما ، فيجه –مسوح السكان الناشطين اقتصادياً والعمالة والبطالة والعمالة الناقصة –مرجع سابق ص 40وما بعد.

[3] للمزيد هوسمانز،رالف-مهران ،فرهاد فيرما ، فيجه – مسوح السكان الناشطين اقتصادياً والعمالة والبطالة والعمالة الناقصة ، مرجع سابق ص 107 وما بعد.

3 – السكان الناشطون عادة:

إن قياس السكان الناشطين في الوقت الراهن (الناشطون حاليا) يعطينا صورة لحظية عن السكان الناشطين اقتصاديا (أي في لحظة زمنية معينة) أما مقياس السكان الناشطين عادة فيعتمد على فترة مرجعية طويلة عادة سنة كاملة.

تم تعريف السكان الناشطين عادة في المؤتمر الدولي الثالث عشر عام 1982 "بأنهم جميع الأشخاص فوق سن محددة من الذين تكون حالة نشاطهم، -حيث حددت بمعيار عدد الأسابيع أو الأيام خلال فترة طويلة محددة (مثل الاثني عشر شهرا الماضية أو السنة التقويمية الماضية) -هي عاملون أو عاطلون العمل"[١]

وإن الأولوية في مسوح السكان الناشطين عادة أو الناشطين في الوقت الراهن (حاليا) تتحدد بنمط العمل السائد على مدار السنة، ففي الحالات التي يكون فيها سوق العمل غير مرن أي في الحالات التي يكون فيها نمط العمل السائد بدون تغيرات موسمية تذكر ومع تحركات قليلة نسبيا داخل أو خارج قوة العمل أو بين أهم مكونات سوق العمل (ضمن العاملين)، تكون دراسة السكان الناشطين في الوقت الراهن غير كافية لتقديم صورة واضحة ومكتملة عن حالة العمالة بالنسبة للسنة بأكملها، وهنا لابد من التركيز على السكان الناشطين عادة.

(٢-١-٣)اقتصاديات العمل[٢]

تعنى اقتصاديات العمل بالطريقة التي يفكر فيها الاقتصاديون وأصحاب الأعمال حول الأيدي العاملة والعدد الأمثل الذي يتعين تشغيله من فئة معينة.

وتعتبر اقتصاديات العمل أحدى فروع الاقتصاد التطبيقي، إذ أن سوق العمل هي كأي سوق سلعة أو خدمة، ولأن العمل يعتبر الركن الثالث من أركان رفاهية مجتمع ما مع رأس المال والتنظيم فإن أهمية العمل لا تقل عن أهمية الركنين الآخرين.

ويعتبر بعض الاقتصاديين أن الموارد البشرية هي التي تشكل أساس رفاهية المجتمعات وغناها وليس رأس المال أو الموارد المادية ، لأن رأس المال والموارد المادية تعرف على أنها عوامل إنتاج سلبية في حين أن الموارد البشرية تعتبر وسائل إيجابية ، لأنها هي التي تعنى بتجميع العوامل الأخرى واستغلالها بالشكل الأنسب لتحقيق الغاية المثلى وهي رفاهية المجتمع[٣]

وتقسم الموارد الاقتصادية إلى موارد مادية (طبيعية) وموارد بشرية، والعمل هو أحد الموارد البشرية إضافة إلى التنظيم والإدارة وما يميز الموارد البشرية أنها موارد مستهلكة ومنتجة في آن واحد مما يعطي دراستها خصوصية عن غيرها من الموارد الأخرى.

---

[١] قرار إحصاءات السكان الناشطين اقتصاديا ، المؤتمر الدوليي الثالث عشر لإحصائيي العمل(تشرين الثاني 1982) الفقرة 17.

[٢] للمزيد ، بن طاهر عرب ، عاصم ، اقتصاديات العمل ، نظرية عامة ، جامعة الملك سعود ص (1–8).

[٣] د. القريشي, مدحت- اقتصاديات العمل- جامعة البلقان التطبيقية- الأردن- 2007- ص18.

(٢-١-٤) سوق العمل

يعرف سوق العمل بأنه المكان الذي يجتمع فيه طالبي خدمة العمل (أرباب العمل) ومقدمي خدمة العمل (العاطلون عن العمل) بالتالي فيمكن من خلال هذا التعريف أن نحدد أركان سوق العمل كالتالي:

1 – طالبي العمل

2 – عارضي العمل

3 – إطار سوق العمل

4 – علاقات العمل.

وبعد حصول التطور في وسائل الاقتصاد المختلفة أصبح إطار سوق العمل يطلق ليس فقط على الإطار الجغرافي (المكاني) وإنما على الإطار الافتراضي (الشبكي) وذلك مع توسع وانتشار استخدام الانترنت في كل مناحي الحياة الاقتصادية.

ولعل مواقع التوظيف المتخصصة ومراصد سوق العمل الحكومية (كالمرصد الوطني لسوق العمل) التابع لوزارة العمل، خير دليل على سوق العمل الافتراضية التي يجتمع فيها أصحاب الأعمال وطالبي العمل والمراكز التدريبية والتأهيلية المسجلة لخلق علاقات تشابكية تتلاقى فيها جميع مصالح أقطاب سوق العمل في سوريا.

ولأن خدمة العمل غير متجانسة فهناك أنواع مختلفة لأسواق العمل تختلف حسب التخصصات ودرجة المهارة كأن نسمي سوق العمل الزراعي وسوق العمل الصناعي وسوق العمل السياحي .....إلخ.

(٢-١-٥) التصنيفات الرئيسية لفروع النشاط الاقتصادي

إن بيانات توزع السكان الناشطين اقتصاديا بحسب فرع النشاط الاقتصادي تشكل عاملا هاما في دراسة وتحليل الإنتاج الوطني والدخل القومي من خلال ما تنتجه دراسة وتحليل هذه البيانات من معلومات عن مستوى واتجاه التصنيع في سوق العمل، إضافة إلى التحركات النسبية للعمالة بين مختلف فروع النشاط الاقتصادي.

كما أن دراسة توزع السكان الناشطين اقتصاديا في مختلف الأنشطة الاقتصادية يساعد في رسم صورة أكثر وضوحا عن الهيكلية المهنية للاقتصاد الوطني مما يسهم في دفع عجلة التنمية وتطورها.

إن دراسة وتحليل نسب توزع قوة العمل على الأنشطة الاقتصادية وانتقال العمال بينها يعطي مؤشرا مهما ومفيدا عن درجة التطور في ذلك القطاع، ويعتبر فرع النشاط الاقتصادي الذي يعمل به الشخص العامل أو الذي كان يعمل به الشخص غير العامل من الخصائص الهامة للسكان الناشطين اقتصاديا وتعرف هذه الخاصة ب " دلالة

النشاط الاقتصادي للمنشأة أو المؤسسة[1] كما إن فرع النشاط الاقتصادي لشخص ما لا يعتمد على الواجبات التي يقوم بها ضمن المنشأة وإنما يأخذ حالة النشاط للمنشأة ككل ، فسائق الشاحنة المستخدمة في نقل الألبان ضمن مزرعة يعتبر نشاطا زراعيا علماً أن واجباته وعمله هو النقل.

وفي حال ازدواجية العمل، أي في حال وجود شخص يعمل عملين منفصلين في نشاطين مختلفين فإنه يؤخذ بعين الاعتبار العمل الذي يأخذ وقتا أطول.

المبحث الثاني

البطالة وبعض مؤشرات سوق العمل

[1] Hoffman , E ,issues concerning a possible revision of the classification of statues in employment (Geneva , ILO,1987).

تمهيد

لم يكن هناك أية آلية للتعامل مع عواقب البطالة ونتائجها حتى منتصف القرن التاسع عشر في أوربا الصناعية، إذ كانت وحتى ذلك الوقت بعض الصناديق التي نظمتها نقابات العمال وبعض الإعانات الحكومية والمؤسسات الخيرية تشكل الأدوات الوحيدة للتعامل مع مسألة البطالة حتى ذلك الحين.

ومع التزايد السكاني، وفي ظل غياب التصور الكامل لهذه المشكلة الاجتماعية والاقتصادية فقد ظهرت الحاجة إلى البحث الجاد عن آليات للتعامل مع هذه المشكلة بهدف ضبطها والسيطرة عليها.

وقد كانت الانطلاقة في فرنسا إذ دعى المجلس الأعلى للعمل في فرنسا آنذاك لإجراء دراسة كاملة لتلك المشكلة بهدف إنشاء أول صندوق رسمي للتأمين ضد البطالة على المستوى الأوربي.

وكنتيجة لذلك، وأمام صعوبة جمع إحصاءات البطالة في الدول المجاورة وصعوبة مقارنتها فقد أثيرت هذه القضية في المعهد الإحصائي في برن عام 1895[1].

لقد كانت هذه الدعوة اللبنة الأساسية في وضع المعايير التي تضبط البطالة وقياساتها وأبحاثها، ليكمل فيما بعد المؤتمر الدولي لإحصائيي العمل المؤسس في عام/1919/ وضع المعايير اللازمة لتلك المشكلة ابتداء بقواعد قياس البطالة وعدد المؤمنين ضد البطالة وعدد من يتلقون إعانات البطالة وغير ذلك من الجزئيات التي يسهم قياسها في تحديد لصورة الكاملة لمشكلة البطالة[2].

(٢-٢-١) مفهوم البطالة

كما مر فإن البطالة تعرف على أنها رغبة الشخص في العمل مع قدرته عليه وبحثه الجاد والمستمر عنه دون أن يجده[3].

وتعرف من وجهة نظر الاقتصاد الكلي بأنها" الفرق بين حجم العمل المعروض عند المستويات السائدة من الأجور وحجم العمل المستخدم عند هذه المستويات خلال فترة زمنية محددة "[4].

وتعتبر البطالة من أهم المشاكل في الاقتصاديات المختلفة، ولا يقتصر تأثير البطالة على العمال نفسهم بل يمتد إلى صانعي القرار والاقتصاديين وحتى أرباب العمل ولاسيما في المجتمعات التي تعاني من وجود فرص عمل وشواغر صعبة الملء بسبب خصائص البطالة السائدة.

---

[1] Mahran.F, 1985 " the international standards on statistics of the economically active population in a changing world, international statistical institute, Amesterdam, augast, 1985.

[2] International labour office (ILO), The second international conference of labour statisticians, studies and reports, Geneva, 1925.

[3] (ILO) 1983, Thirteen international conference of labour statisticians, studies and reports, Geneva, October.

[4] د.عبد الكريم،البشير، دلالات معدل البطالة والعمالة ومصداقيتهما في تفسيرفعالية سوق العمل،مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، العدد السادس.

ولعل الأثر الأكبر للبطالة ينعكس على الصعيد الوطني في الناتج القومي الإجمالي الفعلي الذي يكون دون الناتج القومي الإجمالي الكامل في حال وجود معدلات البطالة المتدنية (التشغيل الكامل)[١]، مما يتسبب في خسائر كبيرة على الصعيد الكلي.

وحين تم التفكير في خلق فرص العمل للعاطلين تم البدء بأولئك الذين يبحثون عنه في الوقت الراهن لاسيما بعد فترة الكساد العالمي في مطلع الثلاثينيات وذلك للحصول على بيانات عن الحد الأدنى لعدد الوظائف المطلوبة بحيث يتم تحريك الإنتاج ودفعه للإقلاع وتخفيض معدلات البطالة تدريجيا مع الحفاظ على الحد الأدنى من التكاليف اللازمة لإجراء مسوح العمالة والقياس المشترك للعمالة والبطالة في تلك المرحلة، وقد استمر ذلك النهج في وضع المعايير الناظمة لمشاكل سوق العمل وبشكل خاص البطالة والتشغيل حتى المؤتمر الثالث عشر لإحصائيي العمل عام 1982 والذي اعتمد أغلب المعايير التي بقيت سائدة حتى وقتنا الحالي[٢].

(٢-٢-٢) معايير البطالة

من التعريف وكما مر في الإطار المفاهيمي فإنه ولكي يعتبر الشخص عاطلا عن العمل فلا بد أن يكون بدون عمل ويبحث عنه ومتاح للعمل وفيما يلي وصف مختصر لكل من هذه المعايير:

1–معيار بدون عمل

أي أن لايكون الشخص فوق العمر المحدد لقياس السكان النشطين اقتصاديا خلال الفترة المرجعية ضمن حالة عمل سواء بأجر أو لحسابه الخاص وذلك كما حددته المعايير الدولية (ILO,1983).

ولابد من تحديد هذا المعيار بدقة حيث تم استثناء حالات عديدة منعا للالتباس أثناء إجراء مسوح العمالة وأهم هذه الاستثناءات:

- الأشخاص الذين قاموا ببعض الترتيبات للبدء بعمل في تاريخ لاحق للفترة المرجعية وهو مايطلق عليه اصطلاح (البدايات اللاحقة).
- الأشخاص الذين كانت لهم عقود عمل لكنها معلقة خلال الفترة المرجعية (إجازة أيا كان نوعها شرط أن يعقبها الرجوع إلى العمل في وقت لاحق)
- فمن جهة أخرى لايعتبر هذا الشخص متاحا للعمل أي أنه يناقض معيارا آخر من معايير البطالة بحسب القوانين الناظمة لسوق العمل والتي تمنع الازدواجية.

[١] د. رمزي، زكي- الاقتصاد السياسي للبطالة، مجلة عالم المعرفة، العدد226 /1998ص 45
[٢] للمزيد 1983 (ILO) مرجع سابق.

- فحالة بدون عمل تفسر على أنها انعدام تام لأي فرصة عمل حالية أو منتظرة، إذ لايجب أن يكون الشخص قد عمل على الإطلاق خلال الفترة المرجعية ولو لساعة واحدة على الأقل.

ولعل الغرض من هذا التفصيل الدقيق هو ضمان الفصل التام بين العمالة والبطالة تحاشيا لمشكلة الازدواجية في حالة الشخص مع إعطاء الأولوية لحالة العمالة، ومعنى ذلك أن الشخص يصنف على أنه يعمل حتى لو عمل لساعة واحدة فقط خلال الفترة المرجعية ولو أنه كان يبحث عن عمل[1].

2– معيار "البحث عن عمل"

يعرف البحث عن العمل بأنه "اتخاذ خطوات محددة في فترة قريبة محددة أيضا للبحث عن عمالة بأجر أو عمالة للحساب الخاص"[2].

ومن التعريف السابق يمكن ملاحظة مايلي:

1- إن مفهوم البحث عن عمل غير مقيد بمدة العمالة المطلوبة أو نوعها، فسواء كان العمل المطلوب بدوام جزئي أو دائم وسواء أكان عملا دائما أو مؤقتا (موسمي أو سنوي) فإن ذلك لايؤثر في مفهوم البحث عن عمل.

2- سواء أكان العمل المطلوب بأجر أو للحساب الخاص فإن ذلك لايؤثر أيضا في البحث عن العمل.

3- لم تحدد المعايير الدولية البحث عن العمل بالحدود الوطنية للبلاد فسواء كان البحث عن العمل ضمن حدود البلاد الوطنية أو خارجها وإذا ماتضمن مسح قوة العمل السكان المهاجرون بقصد البحث عن العمل فإنهم سيدخلون ضمن احتساب معدلات البطالة في حال تحقق المعيارين الآخرين.

والمقصود بالبحث عن العمل القيام بواحدة على الأقل من الإجراءات التالية:

1- التسجيل في أحد مكاتب التوظيف العامة.

2- تقديم الطلبات إلى أرباب العمل مباشرة.

3-السؤال في مواقع العمل كالمعامل والمصانع والمزارع.

4-نشر إعلانات في الصحف.

5-طلب المساعدة من الأصدقاء والأقارب.

[1] للمزيد: هوسمانز، رالف – مهران، فرهاد- فيرما، فيجه ، مسوح السكان الناشطين اقتصاديا،مكتب العمل الدولي – جنيف 1996ص ١٧ ومابعد.
[2] مسوح السكان الناشطين اقتصاديا، مرجع سابق،ص98 ومابعد.

6-البحث عن إمكانية امتلاك أدوات لتأسيس العمل الخاص بما في ذلك البحث عن الموارد المالية اللازمة لذلك.

7-تقديم طلبات للحصول على تصاريح عمل أو توكيلات[1].

وطبقا للمعايير الدولية فإن البحث عن العمل يجب أن يكون ضمن الفترة المرجعية لإجراء مسح قوة العمل أو فترة قريبة محددة.

3– معيار الإتاحة

وتعني الإتاحة أن يكون الشخص قادرا ومستعدا للعمل خلال فترة إجراء المسح إذا توفرت له فرصة العمل.

إن هذا المعيار مهم لاستبعاد الأشخاص الذين يبحثون عن العمل ليبدؤوا به في فترات زمنية لاحقة كالطلاب الذين يفتشون عن عمل ليبدؤوا به عند انتهاء فصلهم الدراسي أو عند الانتهاء من الفصل الأخير من دراستهم، أو أصحاب المعوقات الأخرى وفي هذه الحالات يستثنى هؤلاء الأشخاص عند احتساب معدلات البطالة.

(٢-٢-٣) أهم مؤشرات سوق العمل

آ - معدل البطالة

إن معدل البطالة العام هو نسبة العاطلين عن العمل إلى قوة العمل الإجمالية، إلا أنه يمكن احتساب معدلات البطالة بحسب كل فئة من فئات المتغيرات الديموغرافية، إذ يمكن إيجاد معدلات البطالة بحسب الفئات العمرية أو بحسب الجنس أو التوزع الجغرافي أو المستوى التعليمي....إلخ.

إن معدل البطالة يعطي إذن صورة عن تلك المجموعة من السكان التي تكون في فترة محددة راغبة بالعمل عند مستوى الأجر السائد وتبحث عنه لكنها لاتجد فرصة لذلك، إلا أن هذا المعدل وحده غير كاف لتكوين صورة كاملة عن الحالة الاقتصادية للسكان في سن العمل وذلك لعدة أسباب أهمها:

1-إن هذا المعدل لايراعي الفئة من الأشخاص الذين يسقط عنهم أحد شروط البطالة فهو لايأخذ بعين الاعتبار أولئك الذين يئسوا من البحث عن العمل فتوقفوا عن ذلك (العمالة المحبطة).

2-لايقدم هذا المعدل أية معلومة عن مستوى الدخل الذي يحققه العاملين، إذ يقيس فقط البطالة بمعاييرها المتشددة.

3-لايميز هذا المعدل فيما إذا كان الأفراد المشمولين ضمن معدل البطالة معالين من قبل غيرهم أو لا أو أنهم معالين أساسيين أو أرباب أسر أو أفراد في أسر لها معيل آخر.

[1] fourteenth international conference of labour statisticians ,reports and studies (ILO)1988 .

بـ - معدل النشاط الاقتصادي

ويتم عادة احتساب معدلين للنشاط الاقتصادي

- معدل النشاط الاقتصادي الخام
- معدل النشاط الاقتصادي المنقح

أولاً: معدل النشاط الاقتصادي الخام

ويعتبر هذا المعدل مؤشرا على مدى مساهمة السكان في القوة العاملة وبالتالي النشاط الاقتصادي، ويتم احتسابه وفقا للعلاقة التالية:

معدل النشاط الاقتصادي الخام = قوة العمل / حجم السكان

ويعطي هذا المعدل نظرة جزئية عن حالة الركود أو الانتعاش التي يمر فيها الاقتصاد بحسب زيادة أو انخفاض قيمة هذا المعدل بالتالي زيادة أو انخفاض قدرة المجتمع على الإنتاج.

كما يعطي هذا المعدل نظرة عامة عن التركيب السكاني ونسبة من هم نشطين اقتصاديا من إجمالي السكان، وبالتالي قدرة المجتمع على المساهمة في الإنتاج سواء القدرة الحالية من خلال مكون المشتغلين ضمن قوة العمل أو المستقبلية من خلال مكون العاطلين عن العمل.

كما ويمكن احتساب هذا المعدل تبعا للخصائص المختلفة للسكان وفقا لحالة الاجتماعية والمستوى التعليمي والفئات العمرية والجنس وغيرها من المتغيرات الديموغرافية الأخرى.

كما ويمكن أيضا أن يتم احتسابه بتداخل أكثر من عامل تقسيم كأن يحتسب بحسب الفئات العمرية والجنس أو بحسب الفئات العمرية والجنس والمستوى التعليمي.

يؤخذ على معدل النشاط الاقتصادي الخام أنه يأخذ بعين الاعتبار تلك الفئة من السكان التي هي قانونيا خارج سن العمل حين يأخذ في مقام النسبة كامل السكان، وبالتالي فإنه يتأثر بكامل حجم السكان، ولهذا يتم احتساب الشكل الآخر لمعدل النشاط الاقتصادي وهو معدل النشاط الاقتصادي المنقح[1].

جـ - معدل النشاط الاقتصادي المنقح

[1] البشير،عبد الكريم، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا ، مرجع سابق، ص180 ومابعد.

إذا تم تضييق نطاق السكان لتشمل فقط فئة السكان ضمن سن العمل فإننا نحصل على معدل أكثر دقة للنشاط الاقتصادي، بحيث ينسب حجم السكان من ذوي النشاط الاقتصادي إلى حجم السكان ضمن سن العمل لنحصل على معدل النشاط الاقتصادي المنقح والذي يحسب بالتالي بالعلاقة التالية:

معدل النشاط الاقتصادي المنقح = حجم قوة العمل / حجم السكان ضمن سن العمل.

ويعبر هذا المعدل عن مدى مساهمة السكان في سن العمل في القوة العاملة، ويعتبر معدل النشاط الاقتصادي المنقح مؤشرا جيدا على قدرة هذه الفئة (السكان ضمن سن العمل) على الإسهام في عملية التنمية من خلال حجم قوة العمل فيها.

وكما هي الحال بالنسبة لمعدل النشاط الاقتصادي الخام ولمزيد من الدقة فكذلك يمكن احتساب معدل النشاط الاقتصادي المنقح بحسب التوزع الجغرافي والفئات العمرية والجنس والحالة التعليمية و ..إلخ.

ومن الجدير بالذكر أن احتساب معدلات النشاط الاقتصادي الاقتصادية بحسب الجنس مهم بشكل خاص في المجتمعات التي تعاني من فجوة بين الذكور والإناث في حجم المشاركة بالنشاط الاقتصادي[1].

(٢-٢-٤) العوامل المؤثرة في معدل النشاط الاقتصادي[2].

يمكن استنتاج العوامل المؤثرة في معدل النشاط الاقتصادي المنقح من خلال تحليل بسط ومقام العلاقة المستخدمة في حسابه كالتالي:

1-السن القانوني للبدء بالعمل

وهذا السن بدوره تحكمه القوانين والتشريعات المعتمدة في كل مجتمع والذي يدخل في تحديدهما أيضا مدة التعليم الإلزامي، إذ يختلف من مجتمع إلى آخر وإن تقاربت هذه السن في معظم الدول.

2-السن القانونية للتقاعد (التوقف عن العمل)

وكذلك فإن هذه السن تتحدد بشكل أساسي بطبيعة المهنة والتركيب العمري للسكان ومعدلات النمو السكاني، إذ أنه وبالنسبة لبعض المهن تكون سن التقاعد مبكرة (المهن التي تحتاج إلى جهد عضلي، إلا أنها عموما محددة بسن واحدة في أغلب دول العالم كسن التقاعد العادي).

3-مدى مشاركة النساء في القوة العاملة

وهذا العامل ذو صلة بالعادات والتقاليد بشكل أساسي، فكلما منح المجتمع المرأة حرية أكبر كلما زاد حجم مشاركتها في النشاط الاقتصادي مما يؤثر بالتالي في قيمة هذا المعدل.

---

[1] Demopaedia/ united nation, department of economical and social affairs, population division. "موقع انترنت" .

[2] د.عبد الكريم، البشير، دلالاتمعدلالبطالة والعمالة ومصداقيتهمافيتفسيرفعاليةسوقالعمل،مرجع سابق،ص181

4-الظروف الاقتصادية في المجتمع.

ونرى الأثر الأكبر لهذا العامل في فترات الركود أو الانتعاش لاقتصاديين، إذ أن ظرف المجتمع الاقتصادي يؤثر بشكل كبير في انتقال السكان ضمن الحالات المختلفة ضمن سن العمل مما يؤثر بالتالي على معدل النشاط الاقتصادي.

الفصل الثالث

التطبيق العملي

(٣-١) وصف متغيرات وبيانات البحث.

انسجاماً مع غاية البحث الأساسية في التنبؤ باحتمالات الانتقال بين مختلف الحالات التي تشكل سوق العمل في سوريا من خلال نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد (كالانتقال بين قطاعات وأنشطة سوق العمل وكذلك بين المناطق الجغرافية وغير ذلك من المتغيرات الديمغرافية الأخرى)، وكحالة خاصة ومعيارية فقد تم التطبيق على الانتقال بين حالات الأفراد ضمن السكان في سن العمل (حالة مشتغل وعاطل عن العمل وحالة خارج قوة العمل (غير النشطين اقتصاديا)) والتي تشكل بمجملها كامل الحالات التي يمكن أن يحتلها الفرد ضمن سن العمل في سوريا.

لقد تم اعتماد البيانات الخاصة بهذه الحالات الثلاث للعامين (2010 / 2011) بحيث اعتبرت حالات العام 2010 كمتغير مستقل تم ترميزه بالرمز (The_case_2010) كما تم اعتماد حالات العمالة لعام 2011 كمتغير تابع تم إعطاؤه الرمز (الموقف من العمالة 2011).

أشار الباحث إلى فئة المشتغل بالقيمة (1) ولفئة العاطل عن العمل بالقيمة (2) ولفئة خارج قوة العمل بالقيمة(3) بحيث أصبح (The_cace_2010 = 1) مثلا تشير إلى المشتغل في العام 2010 وهكذا لبقية الفئات.

وقد أدخل الباحث كامل البيانات عن عامي الدراسة فيما يخص متغيري البحث إلى قاعدة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS) بطريقة معاكسة لطريقة تلخيص البيانات الخام إذ أن البيانات الموجودة في موقع المكتب المركزي للإحصاء هي بيانات تجميعية وما قام به الباحث هو إعادة هذه البيانات إلى الحالة الخام عن سوق العمل في سوريا معتبرا أن كامل الأرقام الموجودة بحسب مسوح المكتب المركزي للإحصاء كعينة كبيرة بشكل كاف وذلك للأسباب التالية من وجهة نظره:

1) للوصول إلى أكبر دقة ممكنة من خلال الأخذ بعين الاعتبار كامل حجم المشاهدات التي وصلها مسح المكتب المركزي للإحصاء خلال عامي الدراسة.

2) لعدم تمكنه من تحديد خطأ التقدير المقبول والذي يعتبر أحد أهم مكونات علاقة احتساب حجم العينة في حال إتباع أسلوب المعاينة لعدم تمكنه من الحصول على أبحاث مشابهة (إن وجدت) في أسواق عمل مشابهة لسوق العمل في سوريا أو اسواق عمل في بلدان متجانسة مع السوق السورية.

(٣-٢) توصيف قاعدة البيانات

يظهر الجدول (3) التالي تلخيصاً لبيانات سوق العمل فيما يخص متغيرات البحث قيد الدراسة لعامي (2010/ 2011):

جدول(٣) **توزع الأعداد الإجمالية للأفراد في سن العمل**

توزع الأعداد الإجمالية للأفراد في سن العمل على الحالات الثلاث (عامل وعاطل وغير نشط اقتصاديا)			
		(العدد)N	النسب المئوية
حالة الفرد2011	مشتغل	4949000	39.4%
	متعطل	866000	6.9%
	خارج قوة العمل	6736000	53.7%
المجموع		12551000	
حالة الفرد2010	مشتغل	5054000	41.8%
	متعطل	476000	3.9%
	خارج قوة العمل	6548000	54.3%
المجموع		12078000	100%

إعداد الباحث اعتمادا على بيانات المكتب المركزي للإحصاء المنشورة.

يظهر من الجدول السابق بأن حجم العاملين قد انخفض في عام 2011 عما كان عليه في عام 2010 بمقدار 105000 عامل كما أن عدد المتعطلين قد ازداد أكثر من ثلاثة أضعاف الانخفاض في حجم العاملين حيث بلغت الزيادة ي حجم المتعطلين 390000 ي عام 2011 عما كانت عليه ي عام 2010.

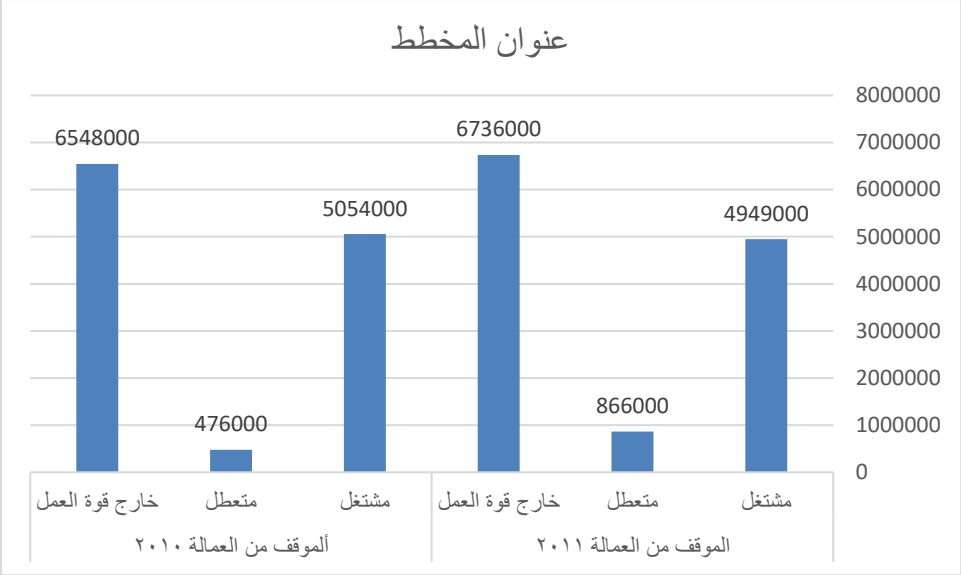
والزيادة في حجم العاطلين ناتجة عن إما خروج عدد من العمال من حالة العمالة إلى حالة البطالة أو من حالة عدم النشاط الاقتصادي، إلا أن هناك حالات بالاتجاهات المعاكسة أيضا مما يجعل هذه الانتقالات متشابكة مما لا يسمح لنا بتحديد حجم الانتقال الحقيقي بين كل حالتين.

وأما بالنسبة للسكان الذين هم خارج قوة العمل فقد ازداد حجمهم في عام 2011 بمقدار 188000 عما كان عليه عام 2010.

وبشكل عام فقد ازداد حجم السكان ضمن سن العمل بمقدار 473000 في 2011عن عام 2010.

والشكل البياني (3) التالي يوضح هذه التغيرات التي تبدو طفيفة بالنسبة إلى الأرقام الإجمالية.

شكل(3)**توزع الأعداد الإجمالية للأفراد في سن العمل**



من إعداد الباحث.

(٣-٣) توصيف بعض مؤشرات سوق العمل في سوريا:

أولا: معدلات البطالة

يظهر الجدول التالي معدلات البطالة المنقحة (حجم العاطلين منسوب إلى حجم السكان في سن العمل) في سوريا بين العامين 2000 و 2011 كما تظهر في منشورات المكتب المركزي للإحصاء :

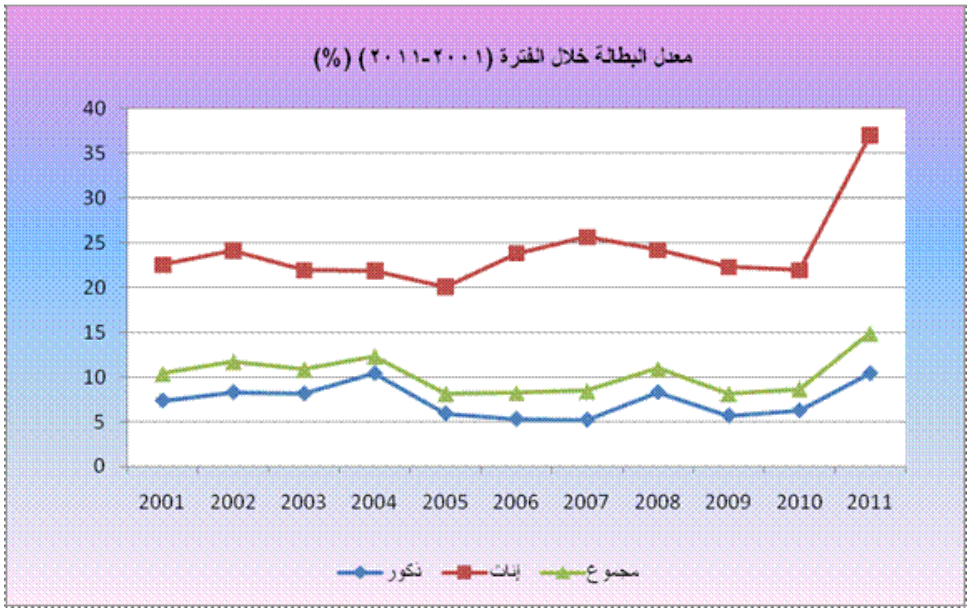
جدول (٤) معدلات البطالة في سوريا

معدل البطالة	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ذكور	7.4	8.3	8.2	10.4	5.9	5.3	5.2	8.3	5.7	6.2	10.4
إناث	22.5	24.1	21.9	21.8	20.1	23.8	25.6	24.2	22.3	21.9	37.1
مجموع	10.3	11.7	10.8	12.3	8.1	8.2	8.4	10.9	8.1	8.6	14.9

المصدر: المكتب المركزي للإحصاء"سوريا" الموقع الرسمي.

والشكل البياني التالي يظهر السياق التاريخي لهذه المعدلات:

شكل(4)اتجاه معدلات البطالة خلال فترة الدراسة



المصدر: موقع المكتب المركزي للإحصاء.

من قراءة الجدول والشكل البياني السابقين يمكن أن نلاحظ مايلي:

1– حافظ معدل البطالة على مستوى شبه ثابت من العام 2001 حتى العام 2010 فقد تراوحت قيمة هذا المعدل بين قيمتين (8.1% كأدنى مستوى وقد سجلت في عامي 2005 و 2009)و (12.3% عام 2004) بمدى (4.2%) ومتوسط هندسي (9.6%).

2– ارتفع معدل البطالة بشكل حاد في العام 2011 عما كان عليه في العام 2010 ليبلغ 14.9% بعد أن كان عند مستوى 8.6% عام 2010 ويكمن السبب الأساسي في دخول البلاد في الأزمة التي لاتزال مستمرة حتى اليوم وما أثرت عليه في مختلف مناحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية.

3 - بالأخذ بعين الاعتبار عامل الجنس نلاحظ بأن معدل البطالة عند الإناث أعلى منه عند الذكور بشكل دائم بفارق بين المعدلين تحرك بين 11.4% عام 2004 و 20.4% عام 2007 وذلك في فترة ماقبل الأزمة إلا أنه وفي العام الأول للأزمة فقد ارتفعت هذه الهوة لتسجل 26.7% بين معدل بطالة الإناث ومعدل بطالة الذكور.

4– وكنتيجة للفقرة (3) فإن التغيرات الحادة في معدل بطالة الإناث هي المسؤولة بشكل أكبر عن التغيرات الحادة في معدل البطالة الإجمالي.

معدل النشاط الاقتصادي الخام:

وتظهر مخرجات المكتب المركزي للإحصاء المنشورة أن قيمة معدل النشاط الاقتصادي الخام قد بلغت 26.8 لعام 2010 في حين ارتفعت إلى27.5 عام 2011 ممايدل على أن حجم القوة العاملة قد ارتفع بالنسبة إلى حجم السكان الإجمالي بمقدار نقطة واحدة تقريبا، إلا أن تلك الزيادة وكما تبين سابقا ناتجة عن ارتفاع حجم البطالة لكنها بدت طفيفة لأن حجم الانخفاض في عدد العاملين قد امتص جزء من الزيادة في حجم العاطلين مما جعل مجمل الزيادة طفيف، ومن جهة أخرى فإن حجم السكان في عام 2011 قد ارتفع أيضا عما كان عليه في عام 2010 .

والجدول (٥) التالي يظهرتطور معدلات النشاط الاقتصادي الخام من عام 2001 إلى عام 2011

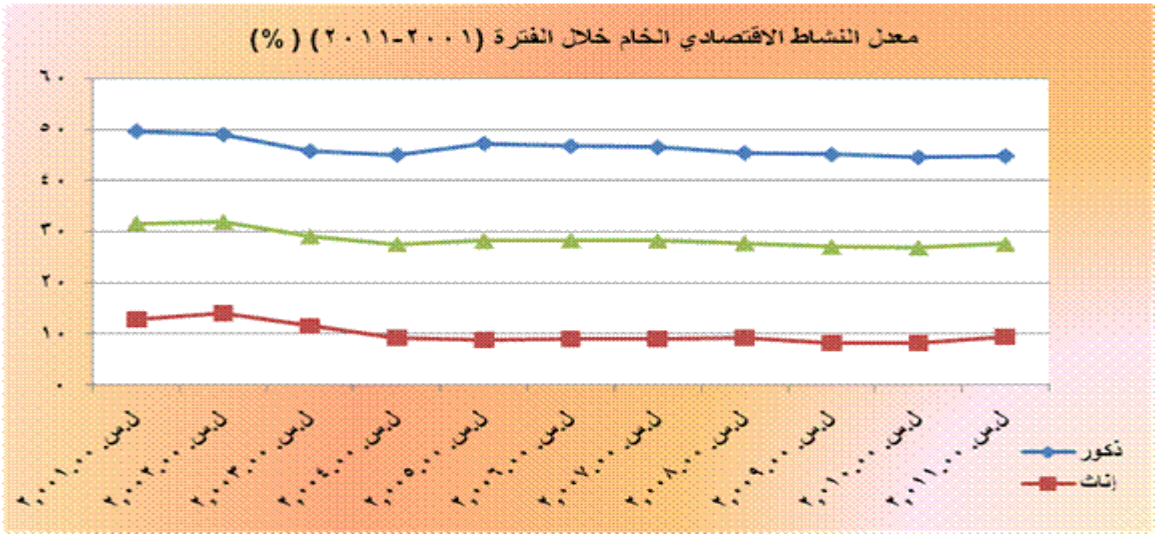
جدول(٥) تطور معدلات النشاط الاقتصادي الخام من عام 2001 إلى عام2011

معدل النشاط الاقتصادي الخام	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ذكور	49.6	48.9	45.8	45	47.2	46.7	46.5	45.4	45.1	44.6	44.8
إناث	12.7	14	11.5	9.2	8.9	9	9	9.2	8.2	8.3	9.5
مجموع	31.6	31.9	29	27.5	28.2	28.3	28.2	27.7	27	26.8	27.5

المصدر: المكتب المركزي للإحصاء سوريا، الموقع الرسمي.

الأمر الذي يبدو أكثر وضوحا في الشكل البياني التالي:

شكل(5) تطور معدلات النشاط الاقتصادي الخام من عام 2001 إلى عام2011



المصدر: المكتب المركزي للإحصاء"سوريا" الموقع الرسمي.

ويبدو من الشكل أيضا بأن الفارق بين معدل النشاط الاقتصادي الخام عند الذكور أعلى بشكل ملحوظ منه عند الإناث والسبب الرئيسي هو الموروث الثقافي والفكري للمجتمع السوري الذي يقيد عمل المرأة بشكل كبير مما يجعل عدد كبير منهن خارج قوة العمل إذ بلغ حجم الإناث في سن العمل عام 2011 (6614000) منهم (977000) فقط ضمن قوة العمل في حين من أصل (6795000) ذكرا في سن العمل فإن (4838000) كانوا ضمن قوة العمل بين عاطلين وعاملين.

والجداول (٦ و ٧ و ٨) التالية تظهر تطور حجم كل من العاطلين عن العمل والعاملين والسكان في سن العمل على التوالي بحسب الجنس خلال الفترة 2001 و 2011.

جدول(٦)أعداد المتعطلين خلال الفترة (2001-2011)(بالألف)

أعداد المتعطلين	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ذكور	312	356	335	432	255	236	237	380	264	293	504
إناث	234	282	216	176	158	197	217	215	179	183	362
مجموع	546	638	551	608	413	433	454	595	443	476	866

المصدر: المكتب المركزي للإحصاء "سورية" الموقع الرسمي.

جدول(٧) أعداد المشتغلين خلال الفترة(2001- 2011) (بالألف)

أعداد المشتغلين	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ذكور	3926	3933	3713	3710	4063	4230	4316	4175	4374	4403	4334
إناث	804	888	763	630	630	630	630	673	625	651	615
مجموع	4730	4821	4476	4340	4693	4860	4946	4848	4999	5054	4949

المصدر: المكتب المركزي للإحصاء "سورية" الموقع الرسمي.

جدول(٨) حجم السكان (15سنة فأكثر) خلال الفترة (2001 - 2011) (بالألف)

السكان (١٥سنة فأكثر)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ذكور	5088	5257	5390	5525	5587	5767	5908	6188	6334	6506	6795
إناث	4870	4992	5208	5336	5393	5567	5699	6017	6159	6446	6614
مجموع	9958	10249	10598	10861	10980	11334	11607	12205	12493	12952	13409

المصدر: المكتب المركزي للإحصاء "سورية" الموقع الرسمي.

ثانيا:معدل النشاط الاقتصادي المنقح

يظهر الجدول التالي معدلات النشاط الاقتصادي المنقح في سوريا بين العامين 2000 و 2011 كما تظهر في منشورات المكتب المركزي للإحصاء :

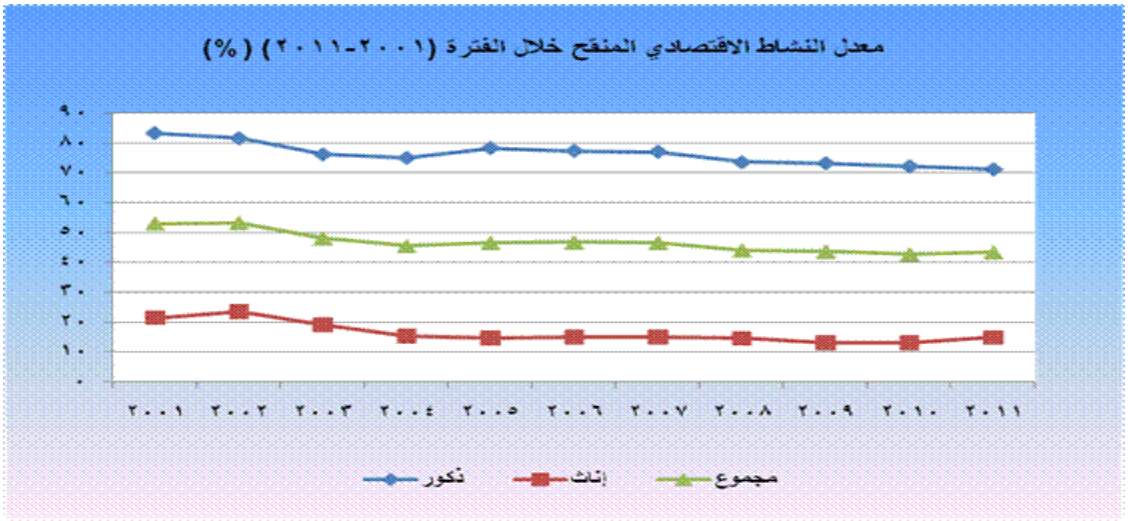
جدول(٩)معدلات النشاط الاقتصادي المنقح في سوريا (%) بين العامين 2000 و 2011

معدل النشاط الاقتصادي المنقح	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ذكور	83.3	81.6	76.2	75	78.3	77.4	77.1	73.6	73.2	72.2	71.2
إناث	21.3	23.4	18.9	15.1	14.6	14.9	14.9	14.4	13.1	12.9	14.8
مجموع	53	53.3	48.1	45.6	46.5	46.7	46.5	44.1	43.6	42.7	43.4

المصدر: المكتب المركزي للإحصاء"سورية" الموقع الرسمي.

ولبيان السياق التاريخي لهذا المعدل أيضا يورد الباحث الشكل البياني التالي:

شكل (6) معدلات النشاط الاقتصادي المنقح في سوريا (%) بين العامين 2000 و 2011



المصدر: المكتب المركزي للإحصاء"سوريا" الموقع الرسمي.

نفس الملاحظات التي تم إيرادها بالنسبة لمعدل النشاط الاقتصادي الخام تنطبق على معدل النشاط الاقتصادي المنقح مع فارق كون هذا المعدل الأخير أكثر تمثيلا لقدرة العمل الإنتاجية نسبة إلى السكان في سن العمل.

(٣-٤) بناء نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد

كما تقدم فقد تم اعتبار حالات السكان الثلاث ضمن سن العمل لعام (2010) كمتغير مستقل ولعام (2011) كمتغير تابع في نموذج الانحدار.

(٣-٤-١) التحقق من الفرضيات:

1) إن المتغير التابع مقاس على المستوى الاسمي بثلاثة فئات، بالتالي فالفرضية الأولى محققة.

2) الفرضية الثانية محققة بشكل بديهي إذ أن المتغير المستقل هو حالات السكان في سن العمل في عام 2010.

3) كذلك فإن فرضية التنافي محققة إذ وبحسب ضوابط استمارة مسح قوة العمل لا يجوز الجمع بين حالتين من حالات السكان ضمن سن العمل انسجاما مع قاعدة الأولوية.

4) بما أنه لا يوجد إلا متغير مستقل (حالات السكان عام 2010) وحيد فإنه لا داعي للقلق بشأن فرضية الاستقلال الخطي بين المتغيرات المستقلة.

وبعد التأكد من تحقيق البيانات للفرضيات الأساسية انتقل الباحث إلى تطبيق آلية الانحدار اللوجيستي المتعدد، وفيما يلي مخرجات هذا التحليل:

(٣-٤-٢) جودة توفيق النموذج

يظهر الجدولين (١٠ و١١) التاليين إحصائيتي (Likelihood) ومعاملارتباط (Nagelkerke) الذين يقيسان جودة توفيق النموذج وبشكل خاص إحصاءة (likelihood) كبديل عن معاملي (person) و (deviance) كما تقدم.

ومن الجدير بالذكر أن معامل Nsgelkereke هو المعادل لمعامل التحديد المعدل $adjusted - R^2$ المحسوب في الانحدار التقليدي إذ يعطي هذا المعامل حجم الاختلاف والتغير في المتغير التابع الذي يمكن أن نعزوه إلى الاختلاف والتغير في المتغير المستقل وهو يعتبر تعديلا لمعامل cox and nell إذ يعتبر الأخير البديل عن معامل التحديد المحسوب في نموذج الانحدار التقليدي R^2.[١]

[1]L. Leech ,Nancy-C.Barrett, Karen-A.Morgan,George- Spss for intermediate statistics,2nd Edition, University of Colorado,2005 P112 and 114.

جدول(١٠) معلومات توفيق نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد

Model Fitting Information				
	Likelihood Ratio Tests			
Model	Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	18256069.11			
Final	27.737	18256041.37	4	0

المصدر: من مخرجات التحليل باستخدام برنامج Spss(الفئة المرجعية المشتغلين)

جدول(١١) معاملات الارتباط

Cox and Snell	.779
Nagelkerke	.936
McFadden	.844

يظهر من قراءة جدول (Model fitting information)احصاءة (likelihood) البالغة 27.737 ومعامل Chi-square المقابلة 182,560,411 للنموذج النهائي المقترح مع مستوى دلالة محسوب (مستوى معنوية Sig) معدوم مما يعني وبمقارنته مع أي مستوى دلالة نظري وبشكل خاص 0.05 أن النموذج يظهر قدرة مقبولة على التنبؤ باستخدام متغيري الدراسة.

كما يظهر جدول (Pseudo) أن معامل ارتباط (Nagelkrek) أظهر قيمة مرتفعة بلغت 94% تقريبا مما يعني أنه ومن خلال النموذج المقترح بأننا قادرين على تفسير 94% تقريبا من تغيرات السكان ضمن سن العمل (بمستوياتها الثلاث) لعام2011 اعتمادا على حجم هذه الفئة من السكان في عام 2010(السابقة).

وكما هو ملاحظ من جدول Pseudo-R-square أيضا وجود معامل McFadden والذي يقيس حجم الارتباط بين فئات المتغير التابع[1], لكن البحث ليس في صدد دراسة هذه العلاقة.

(٣-٤-٣) تقدير معلمات النموذج

يظهر الجدول (12) التالي معلمات نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد المقترح المقدرة، باعتبار فئة المشتغلين هي الفئة المرجعية.

جدول(١٢) تقدير معلمات النموذج

الموقف من العمالة 2011		B معلمات الانحدار	Std. Error	Wald	Df	Sig.
متعطل	Intercept	19.166	.002	100138495.836	1	0.000
	[the_caces2010=1]	-23.019	.004	39561071.211	1	0.000
	[the_caces2010=2]	10.302	3626.673	.000	1	.998
	[the_caces2010=3]	0[c]			0	
خارج قوة العمل	Intercept	22.256	0.000		1	0.073
	[the_caces2010=1]	-44.583	31.681	1.980	1	.159
	[the_caces2010=2]	-19.757	3773.023	.000	1	.996
	[the_caces2010=3]	0[c]			0	

المصدر:من إعداد الباحث باستخدام برنامج ال Spss

الملاحظ من الجدول السابق بأن معلمات نموذج الانحدار الخاصة بكل فئة من فئات المتغير المستقل (حالات السكان ضمن سن العمل الثلاث2010) مع إحصاءة (Wild) ومستوى الدلالة المحسوب المقابل (Sig) والتي تختبر مدى معنوية كل معلمة من معلمات النموذج.

وبالتالي فيمكن أن نلاحظ من الجدول أن قيمة ثابت الانحدار فيما يخص فئة المتعطلين لعام (2011 المتغير التابع) قد بلغت $b_0 = 19.166$ وهي دالة إحصائيا أي أن القيمة التي يظهرها ثابت الانحدار مختلفة تماما عن الصفر

[1]r .Starkweatsher,John – Dr. Moske, Amanda Kay ,Multinomial logistic regression مرجع سابق P1

إذ أن قيمة مستوى الدلالة المحسوب المقابلة (Sig) معدومة (0) وكذلك الأمر بالنسبة لمعلمة الانحدار الخاصة بفئة المشتغلين 2010 (المتغير المستقل) المقابلة لفئة المتعطلين 2011 كمتغير تابع فقد بلغت (23.019-) وكان مستوى الدلالة المحسوب المقابل لها معدوم أيضا،أي أن قيمة هذا المعامل أيضا هي قيمة دالة إحصائيا ويمكن أن نفهم من إشارتها السالبة بأن ازدياد حجم التشغيل في عام 2010 قد انعكس على حجم البطالة في العام التالي 2011 بشكل عكسي إذ أدى إلى تخفيض حجم العاطلين عن العمل في العام 2011 وسيأتي الباحث في الفقرة التالية على استخدام هذا المعامل في احتساب احتمالات الانتقال بحسب الدالتين(10) و (11).

إلا أنه وبالنسبة لفئة المتعطلين 2010 فلم يظهر المعامل المقابل لها أية معنوية إذ بلغت قيمة مستوى الدلالة المحسوبة Sig=0.99 بالتالي فقيمة هذا المعامل لا تختلف جوهريا عن الصفر في حين أن هذا المعامل قد كان معدوما من فئة (خارج قوة العمل) ضمن فئات المتغير المستقل وبنفس الشكل فقد بلغت قيمة ثابت الانحدار المقابل لفئة (خارج قوة العمل) بالنسبة للمتغير التابع (22.256) مع مستوى دلالة محسوب 0.073 مما يدل على عدم معنويته الإحصائية وكذلك المعاملات المقابلة لكل فئات المتغير المستقل فلم تظهر أيضا أية معنوية إحصائية.

الاستنتاج:

إن الأثر الأكبر على المتغير التابع بفئته الثانية خاصة المتعطلين هو فقط من فئة المشتغلين عام 2010 أي أنها من المفترض أن تكون صاحبة الأثر الأكبر في الاحتمالات التالية في حين أن أثر فئتي المتغير المستقل (عاطل عن العمل ، خارج قوة العمل) لم يكن معنويا في حجم المتعطلين في عام 2011.

(٣-٤-٤) تقدير احتمالات الانتقال

اعتمادا على جدول المعلمات السابق (12) وبحسب الدالتين رقم (10) (11) وباعتبار فئة المشتغلين هي الفئة المرجعية سيتم احتساب احتمالات الانتقال من الفئة المرجعية حيث j = I إلى باقي الحالات الثلاث كالتالي:

$g_2 = 19.166 - 23.119(1) = -3.853$.

$Exp\ (g_2) = 0.0212$

$g_3 = 0$.

$Exp\ (g2) = 1$

على اعتبار أن أي من المعاملات لم تظهر أي معنوية إحصائية وحيث تشير g_2 و g_3 إلى نسب الأرجحية المقابلة لكل من الفئتين الثانية المتعطلين) والثالثة (خارج قوة العمل) من فئات المتغير التابع بعد استثناء الفئة المرجعية وهي فئة المشتغلين وبالتالي:

$$P_{em\ em} = \frac{1}{1+\exp(g_1)+\exp\ (g_2)} = \frac{1}{1+0.0212+1} = 0.4948$$

$$P_{em\ um} = \frac{\exp(g_1)}{1+\exp(g_1)+\exp(g_2)} = \frac{0.0212}{1+0.0212+1} = 0.0104$$

$$P_{em\ an} = \frac{\exp(g_2)}{1+\exp(g_1)+\exp(g_2)} = \frac{1}{1+0.0212+1} = 0.4948$$

وهكذا لبقية احتمالات الانتقال من الفئتين الأخريين إلى باقي الحالات المكونة للسلسلة وهكذا حتى يتم الحصول على مصفوفة الانتقال التالية :

جدول(13) مصفوفة احتمالات الانتقال بين حالات العمالة عامي 2010 و 2011

	Em2011	Un2011	An2011
em2010	0.4948	0.0104	0.4948
un2010	0.0001	0.0435	0.9564
an2010	0.4889	0.0222	0.4889

من إعداد الباحث

من قراءة مصفوفة الاحتمال السابقة نلاحظ التالي :

أولا: إن احتمال الانتقال من حالة مشتغل (em) إلى حالة متعطل (un) هو احتمال ضعيف ١٪ تقريبا في حين أن هناك احتمال 49% تقريبا أن يبقى المشتغلون في حالتهم واحتمال مشابه بأن يتحول أولئك المشتغلون إلى خارج قوة العمل (an) ولعل السبب الرئيسي هو حجم العقود الموسمية أو حجم العمال المياومين ضمن القطاع الخاص غير المنظم والذين قد ظهروا خلال الفترة المرجعية بأنهم مشتغلون وهي فتر ة مؤقتة.

ثانيا : إن احتمال أن يتحول السكان العاطلون عن العمل إلى حالة عمالة كان متناهي في الصغر (0.0001) وكذلك احتمال أن يبقوا في حالة عطالة هي نسبة 4.3% تقريبا ويعزى الأمر من وجهة نظر الباحث بشكل أساسي إلى العمالة المحبطة الذين يتم تصنيفهم خارج قوة العمل وفق معيار البطالة المتشدد إذ لن يحققوا معيار البحث عن العمل، الأمر الذي يجعل احتمال أن يتحولوا إلى خارج قوة العمل (باحتمال95.6% تقريبا).

ثالثا : وأما فيما يخص من هم خارج قوة العمل (غير النشطين اقتصاديا) فإن احتمال انتقالهم إلى حالة عمالة هو (48.9 % تقريبا) ويمكن تفسير الأمر بأن48.9% تقريباً من السكان خلال فترة المسح المرجعية قد كانوا في حالة عدم نشاط اقتصادي لأسباب مؤقتة (مرض أو دراسة أو أنهم قد انخرطوا فيما بعد ضمن العمالة المؤقتة أو الدائمة، كما أن 2.2 % ممن كانوا في حالة عدم نشاط اقتصادي قد تحولوا فيما بعد إلى عاطلين عن العمل أي

أنهم بقوا ضمن سن العمل ومتاحين لعمل ويبحثون عنه بشكل جاد ضمن الفترة المرجعية لعام 2011.فيما بقي 48.9% تقريبا ممن كانوا خارج قوة العمل على حالتهم ذاتها.

(٣-٤-٥) شعاع احتمال المنطلق

بما أن مصفوفة احتمالات الانتقال قد تم احتسابها ببين عامي 2010 و 2011 فقد افترض الباحث أن عام /2010 / هو نقطة البداية (سنة الأساس) أي أنها السنة التي تم اعتمادها في احتساب احتمالات الحالة الابتدائية.

وبالتالي فقد قام الباحث باحتساب احتمال الحالات (p_i^n) بإيجاد التكرارات النسبية لكل حالة من الحالات الثلاث في العام /2010/ كالتالي :

1) احتمال الحالة (مشتغل,1 = i) (p_1^0)

$$= \frac{5054000}{12078000} = 0.418\ p_1^0$$

وهو يمثل الاحتمال التجريبي لأن يكون الفرد ضمن سن العمل في الحالة (مشتغل) في عام الأساس/2010/.

2) احتمال الحالة (متعطل , 2 = I) (p_2^0)

$$= \frac{476000}{12078000} = 0.0394 p_2^0$$

وهو يمثل الاحتمال التجريبي لأن يكون الفرد ضمن سن العمل في الحالة (متعطل) في عام الأساس /2010 /

3)احتمال الحالة (خارج قوة العمل , 3 = i)(p_3^0)

$$= \frac{6548000}{12078000} = 0.543\ p_3^0$$

وهو الاحتمال التجريبي لأن يكون الفرد ضمن العمل في الحالة (خارج قوة العمل) في عام الأساس /2010/

إن الاحتمالات السابقة تمثل احتمالات الانطلاق من كل حالة من الحالات الثلاث الممثلة لوضع الفرد ضمن سن العمل عام /2010 / وبالتالي يصبح شعاع احتمالات المنطلق كالتالي :

$$= [0.418 \quad 0.0394 \quad 0.543] p_i^0$$

ويفسر بأن احتمال أن يكون الفرد " مشتغلا " ضمن سن العمل في عام الأساس /2010 / هو 41.8% وكذلك احتمال أن يكون الفرد " عاطلا عن العمل" هو 3.94% واحتمال كونه خارج قوة العمل هو 54.3%.

ويمكن التعبير عن احتمالات الانطلاق بالشكل التالي :

$$p_1^0 = p(x_0 = 1) = 0.418$$

$$p_2^0 = p(x_0 = 2) = 0.0394$$

$$p_3^0 = p(x_0 = 3) = 0.543$$

(٣-٤-٦) اختبار النموذج

تقوم فكرة اختبار النموذج على استخدامه في التنبؤ بقيم الظاهرة في لحظة زمنية تتوفر فيها قيم الظاهرة الحقيقية ثم ليتم مقارنة القيم التي يتم توليدها باستخدام النموذج مع القيم الفعلية واختبار معنوية الفروق بين هاتين المجموعتين من القيم اعتمادا على اختبار Chi-square الذي يحسب بالدستور التالي:

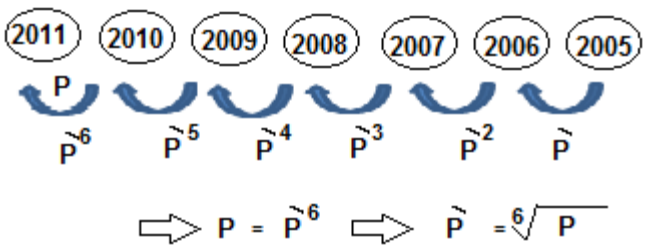
$$\text{Chi-square} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

ثم ليتم مقارنته مع القيم النظرية في جدول Chi-square عند درجات حرية تساوي إلى الفرق بين عدد الاحتمالات في مصفوفة الانتقال و عدد حالات السلسلة[1].

وبناء عليه فقد قام الباحث بتطبيق النموذج على بيانات العمالة بالحالات الثلاث (مشتغل، متعطل، وخارج قوة العمل) لعام ٢٠٠٥ كسنة أساس وتقدير قيم هذه الحالات عن عام ٢٠٠٦ ثم تطبيق اختبارChi-square لتحليل معنوية الفرق بين القيم المقدرة بحسب النموذج المقترح والبيانات الأساسية كما وردت في المجموعة الإحصائية التي ينشرها المكتب المركزي للإحصاء.

ولتحقيق ذلك فقد اعتبر الباحث بأن مصفوفة الانتقال التي تم الوصول إليها بين عامي ٢٠١٠ و ٢٠١١ والتي تعتبر مصفوفة انتقال بخطوة واحدة في حال اعتبار عام ٢٠١٠ سنة أساس، إلا أنه ولتطبيق النموذج على بيانات عام ٢٠٠٥ فإنه من البديهي أن تكون مصفوفة الانتقال بين ٢٠١٠ و ٢٠١١ هي مصفوفة ناتجة عن رفع مصفوفة الانتقال بين عامي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ إلى القوة السادسة وذلك بافتراض أن النموذج المقترح هو نموذج لسلسلة ماركوفية تبدأ من العام ٢٠٠٥ والشكل التالي يوضح هذه الفكرة بشكل أدق:

شكل(٧) مراحل جذر مصفوفة الانتقال



[1] http://math.stackexchange.com/questions/964864/a-way-to-check-the-accuracy-of-a-markov-chain (الكتروني موقع)

من إعداد الباحث

وبناء عليه فقد قام الباحث باحتساب الجذر السادس لمصفوفة الانتقال بخطوة واحدة بين عامي ٢٠١٠ و ٢٠١١ فكانت المصفوفة التالية:

الجذر السادس لمصفوفة الانتقال

$$\begin{bmatrix} 0.925998 & 0.040262 & 0.٠٣٣٧٤ \\ 0.٠١٥٢ & 0.٩٧٢٩٥ & 0.٠١١٨٥ \\ 0.٠١٠٤٣ & 0.٤٠٠٥٨ & 0.٥٨٨٩٩ \end{bmatrix}$$

وبناء عليه وبتطبيق المعادلة المصفوفية التالية:

$$\begin{bmatrix} 0.925998 & 0.040262 & 0.٠٣٣٧٤ \\ 0.٠١٥٢ & 0.٩٧٢٩٥ & 0.٠١١٨٥ \\ 0.٠١٠٤٣ & 0.٤٠٠٥٨ & 0.٥٨٨٩٩ \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4693000 \\ 413000 \\ 5874000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4861094 \\ 435072 \\ 6042806 \end{bmatrix}$$

حيث يمثل الشعاع $\begin{matrix}4693000\\413000\\5874000\end{matrix}$ قيم عام ٢٠٠٥، ثم وبتطبيق اختبارChi-square على البيانات الفعلية (القيم الحقيقية المنشورة عن الحالات الثلاث لعام ٢٠١٦) والبيانات المقدرة باستخدام النموذج النظري فسنحصل على قيمة ل Chi-square تساوي (١٠,٧٠) وبمقارنتها مع قيم Chi-square النظرية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ ودرجات حرية (٩-٣ = ٦) والبالغة ١٢,٥٩٢ فإنه ومن الملاحظ بأن القيمة المحسوبة أدنى من القيمة النظرية مما يعني قبول فرضية العدم التالية : $H_0: O_i = E_i$

بالتالي فالاختلاف الذي أظهرته القيم المقدرة بحسب النموذج لا تختلف عن القيم الحقيقية والفرق الظاهر بينهما مرده إلى العشوائية و أخطاء التقدير.

ومن جهة أخرى فقد تم تطبيق مصفوفة الانتقال التي تم الوصول إليها بين العامين ٢٠١٠ و ٢٠١١ وعلى بيانات العام ٢٠١٠ فكانت النتائج كالتالي:

الجدول(14) توزع السكان ضمن سن العمل المقدرة بحسب النموذج النظري

حجم المشتغلين ٢٠١١ المقدرة	حجم المتعطلين ٢٠١١ المقدرة	حجم غير النشطين اقتصاديا ٢٠١١ المقدرة
٥٠٥٤	٤٧٦	٧٤٢٢

ولدى احتساب معامل كاي مربع على هذه البيانات كانت قيمته ١١,٨ وبالتالي نفس النتيجة السابقة.

(٣-٤-٧) إيجاد احتمالات الحالة للأعوام (2012 حتى 2020):

بافتراض ما يلي :

1) محافظة السلسلة على صيرورتها التاريخية بين عامي 2010 و 2011 حتى عام 2020.

2) بافتراض أن منتصف السنة يعبر عن السنة كاملة، وهو المبدأ المعتمد في مسوح قوة العمل في المكتب المركزي للإحصاء.

فإنه يمكن عرض احتمالات الحالات في المصفوفات التالية[١] والتي تنتج عن رفع مصفوفة احتمالات الانتقال من الدرجة الأولى بين عامي 2010و2011 إلى القوى المساوية للفترة الزمنية وعلى اعتبار أن السطر الأول يمثل احتمال انتقال الشخص من حالة مشتغل في العام ٢٠١٠ إلى أي حالة أخرى من الحالات الثلاث والتي هي بالترتيب (مشتغل ٢٠١١ "العمود الأول"، متعطل "العمود الثاني"، خارج قوة العمل" العمود الثالث") وكذلك السطر الثاني يمثل احتمال الانتقال من حالة عاطل عن العمل ٢٠١٠ والسطر الثالث يمثل احتمالات الانتقال من حالة خارج قوة العمل ٢٠١٠:

1-مصفوفة الانتقال خلال فترة زمنية واحدة (من عام 2010إلى عام 2011)

$$\begin{bmatrix} 0.4948 & 0.0104 & 0.4948 \\ 0.0001 & 0.0435 & 0.9564 \\ 0.4889 & 0.0222 & 0.4889 \end{bmatrix}$$

2- مصفوفة الانتقال وفق خطوتين (من عام 2010إلى عام 2012)

$$\begin{bmatrix} 0.4867 & 0.0167 & 0.4966 \\ 0.4676 & 0.0232 & 0.5092 \\ 0.4809 & 0.0170 & 0.5021 \end{bmatrix}$$

3- مصفوفة احتمال الانتقال وفق ثلاث خطوات (من عام 2010 إلى عام 2013):

$$\begin{bmatrix} 0.4836 & 0.0169 & 0.4995 \\ 0.4803 & 0.0173 & 0.5024 \\ 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \end{bmatrix}$$

[١] مصفوفات احتمالات الانتقال بحسبالخطوات المختلفة هي من إعداد الباحث.

4- مصفوفة احتمال الانتقال وفق أربع خطوات (من عام 2010إلى عام 2014):

$$\begin{bmatrix} 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \\ 0.4833 & 0.0169 & 0.4998 \\ 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \end{bmatrix}$$

5-مصفوفة احتمال الانتقال وفق خمس خطوات (من عام 2010إلى عام 2015):

$$\begin{bmatrix} 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \\ 0.4834 & 0.0169 & 0.4997 \\ 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \end{bmatrix}$$

6-مصفوفة احتمال الانتقال وفق ست خطوات (من عام 2010إلى عام 2016):

$$\begin{bmatrix} 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \\ 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \\ 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \end{bmatrix}$$

٧- مصفوفة احتمال الانتقال وفق سبع خطوات (من عام 2010إلى عام 2017):

$$\begin{bmatrix} 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \\ 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \\ 0.4834 & 0.0170 & 0.4996 \end{bmatrix}$$

الملاحظ بأن مصفوفة الانتقال تستقر تقريبا عند الخطوة السادسة (وذلك في حال تقريب الأرقام إلى أقرب عدد عشري رابع بعد الفاصلة)، إلا أن الأرقام بعد الرقم العشري الرابع بعد الفاصلة سوف لن تستقر حتى خطوات متقدمة مما حذا بالباحث إلى الاكتفاء باستعراض مصفوفات الانتقال حتى الخطوة السادسة لاسيما وأنه سيتم احتساب احتمالات الحالة النهائية جبريا والتي يتوقع أن تستقر عليها السلسلة بعد عدد كبير بما يكفي من الخطوات.

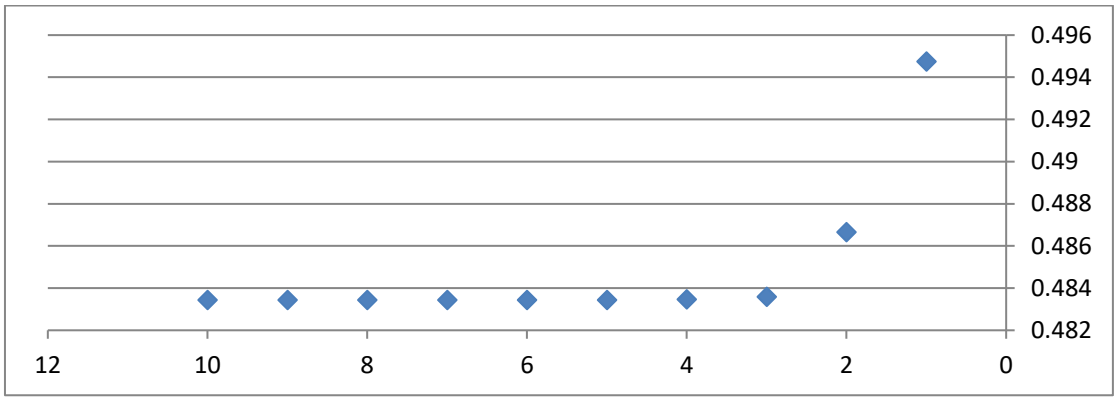
ولدراسة مصفوفة الانتقال فقد ارتأى الباحث أن يعرض هذه الاحتمالات بيانيا لإظهار اتجاهاتها التاريخية من 2010 حتى 2015 والمستقبلية حتى ٢٠٢٠، وفيمايلي هذه الأشكال البيانية:

(٣-٤-٨) دراسة مصفوفات الانتقال

1– اتجاه احتمالات الانتقال

والمقصود هنا هو دراسة اتجاه التغير لاحتمالات الانتقال الإفرادية بدءا من سنة الأساس /2010/ حتى عام /2020/ من خلال العرض البياني لهذه الاحتمالات وفيما يلي الأشكال البيانية التي تظهر هذه الاتجاهات:

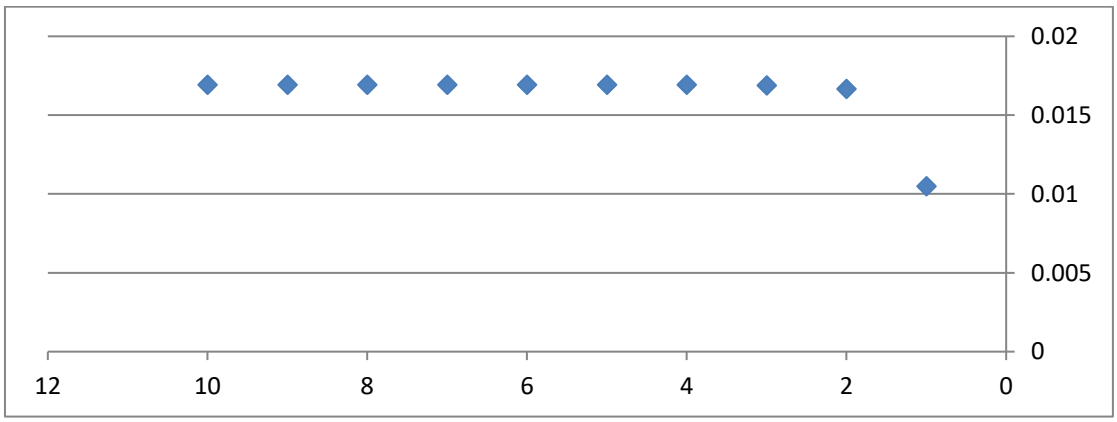
شكل(٨) تطور احتمال البقاء في حالة العمالة (p_{em-em}):



من إعداد الباحث

الملاحظ من تتبع الشكل السابق بأن احتمال البقاء في حالة العمالة بين عام الأساس /2010/ والعام /2020/،وبحسب النموذج المقترح قد انخفض تدريجيا بدءا من احتمال الانتقال بين عامي 2010 و 2011 حتى احتمال الانتقال بين 2012-2013ثم ليبدأ بالثبات تقريبا منذ العام 2014 ويتوقع وبحسب النموذج المقترح أن يحافظ على هذا الثبات حتى عام 2020، ثم يسعى إلى الثبات وهذا ماسيتم توضيحه عند دراسة الاستقرار واحتمالات الحالة المستقرة.

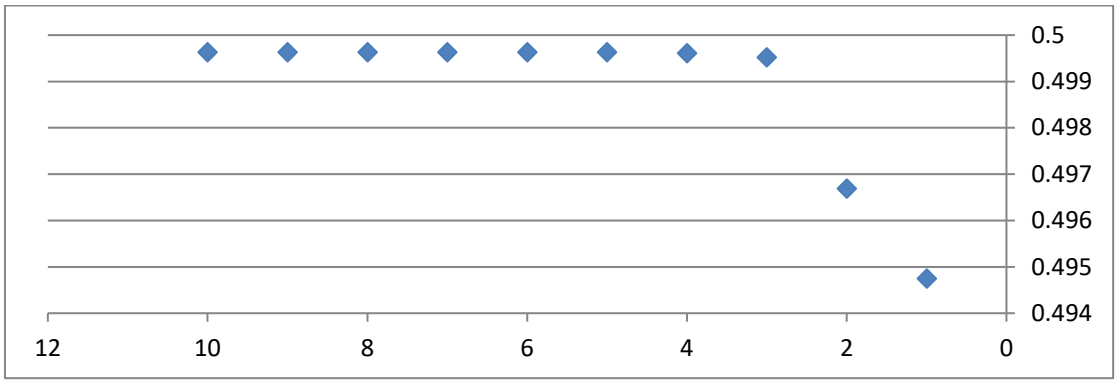
شكل(٩) تطور احتمال الانتقال من حالة العمالة إلى البطالة (p_{em-un}):



من إعداد الباحث

الملاحظ من الشكل السابق أنه وعلى العكس من الحالة السابقة، فإن احتمال الانتقال من حالة عامل إلى حالة عاطل عن العمل بين عامي 2010 و 2011 قد كان منخفضا نسبيا 0.014 تقريبا ثم ارتفع بشكل حاد (نسبيا) بين عامي 2011 و 2012 ليبلغ 0.0167 تقريبا ثم ليتابع هذا الاحتمال ترجه بشكل طفيف جدا أيضا ساعيا نحو الاستقرار.

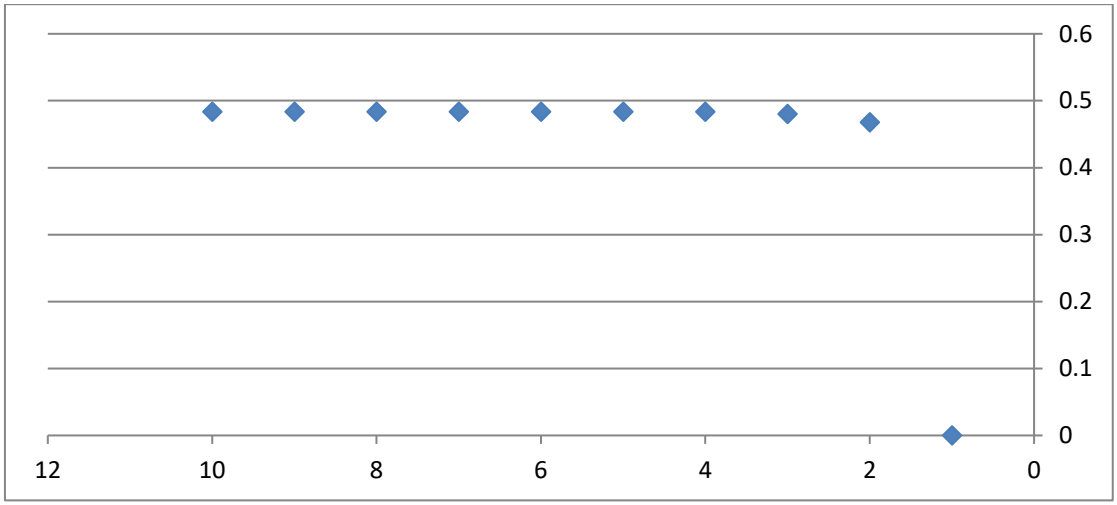
شكل(١٠) تطور احتمال الانتقال من حالة العمالة إلى حالة خارج قوة العمل (p_{em-an}):



من إعداد الباحث

يظهر الشكل السابق أيضا أن احتمال الانتقال من حالة العمالة إلى حالة خارج قوة العمل كان أيضا منخفضا بين عامي 2010 و 2011 شأنه في ذلك شأن احتمال الانتقال من حالة العمالة إلى حالة البطالة ثم يرتفع بشكل حاد بين عامي 2011 و 2012 وكذلك بين 2012 و 2013 ثم ليبدو التغير طفيفا جدا أيضا حتى بلوغ الحالة المستقرة.

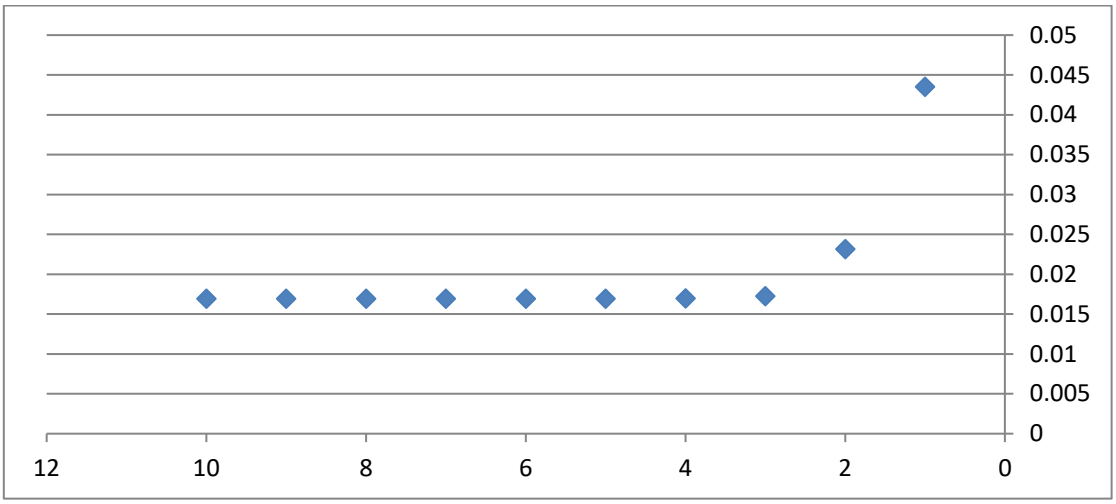
شكل(١١) تطور احتمال الانتقال من حالة البطالة إلى حالة العمالة (p_{un-em}):



من إعداد الباحث

يظهر الشكل السابق أن احتمال الانتقال من حالة البطالة إلى حالة العمالة بين عامي 2010 و 2011 قد كان صغيرا جدا إذ بلغ (0.0001) ثم يرتفع هذا الاحتمال بشكل حاد "بحسب النموذج المقترح" بين عامي 2011 و 2012 ليصل إلى 0.468 تقريبا وليواصل ارتفاعه بشكل تدريجي طفيف جدا أيضا حتى بلوغ الحالة المستقرة.

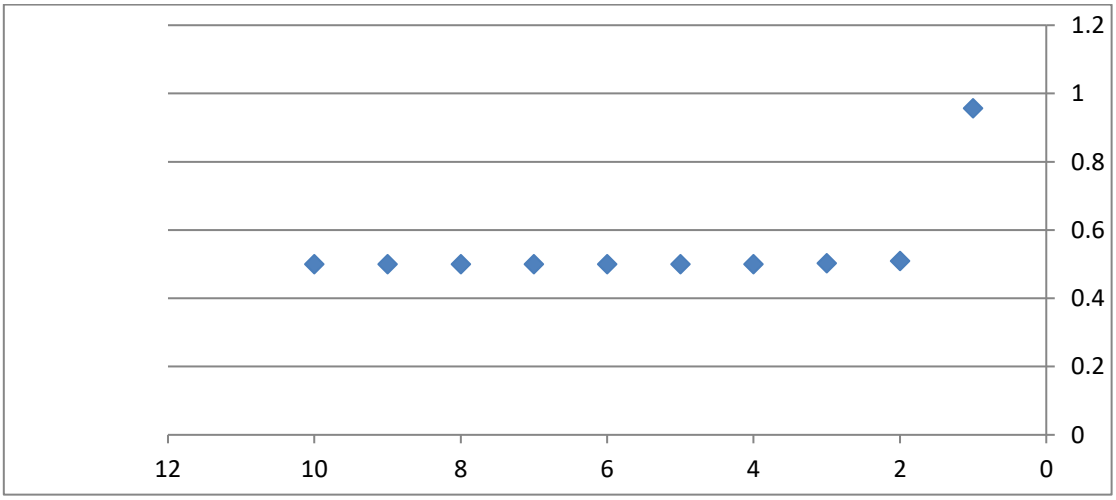
شكل(١٢) تطور احتمال التأكيد على البقاء في حالة البطالة (p_{un-un}):



من إعداد الباحث

الملاحظ أيضا من الشكل البياني السابق أن احتمال التأكيد على البقاء في حالة البطالة يبدأ مرتفعا بين عامي 2010 و 2011 ليبلغ (0.4353) تقريبا، ثم لينخفض مع التقدم في الزمن بشكل حاد بين عامي 2011 و 2012 ثم يبدأ أيضا بالتدرج حتى يبلغ الحالة المستقرة.

شكل(١٣) تطور احتمال الانتقال بين البطالة إلى خارج قوة العمل (p_{un-an}):

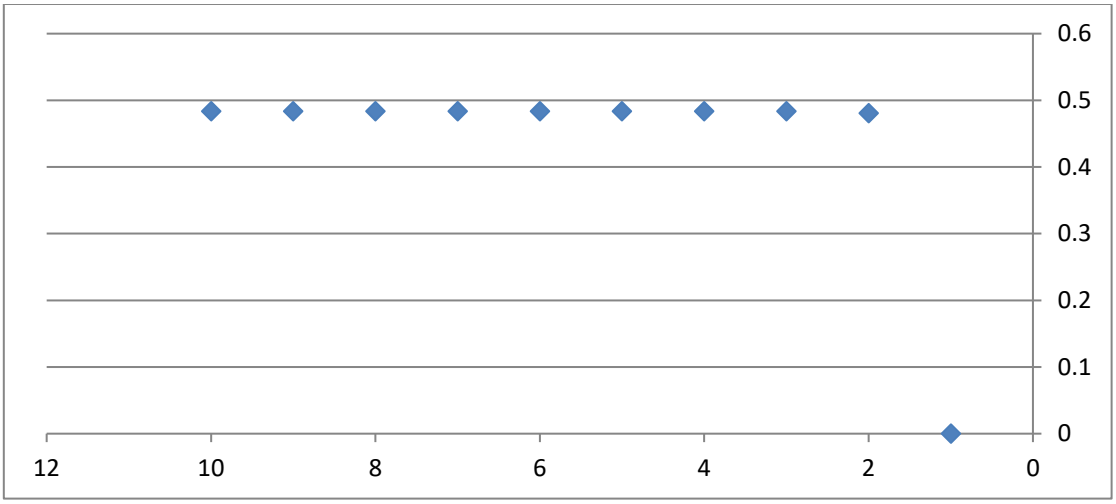


من إعداد الباحث

كذلك بالنسبة لاتجاه احتمالات الانتقال من حالة البطالة إلى حالة خارج قوة العمل وكما يبدو من الشكل (12) السابق فإن هذا الاحتمال يسلك نفس سلوك الحالة السابقة تقريبا، إذ يبدأ هذا الاحتمال مرتفعا ثم ينخفض تدريجيا حتى يصل إلى الحالة المستقرة.

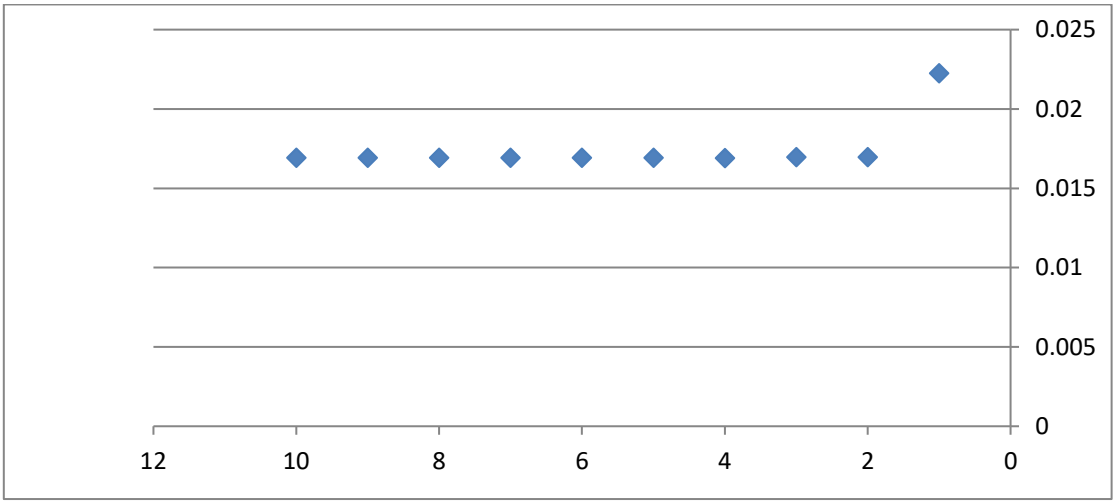
وفيما يلي الأشكال البيانية التي ترصد حركة باقي احتمالات الانتقال الأخرى ضمن مصفوفة الانتقالات المنجزة باستخدام النموذج المقترح والتي تظهر احتمالات الانتقال من حالة (خارج قوة العمل إلى مختلف الحالات الثلاثة

شكل(١٤) احتمالات الانتقال من حالة (خارج قوة العمل) إلى حالة العمالة:



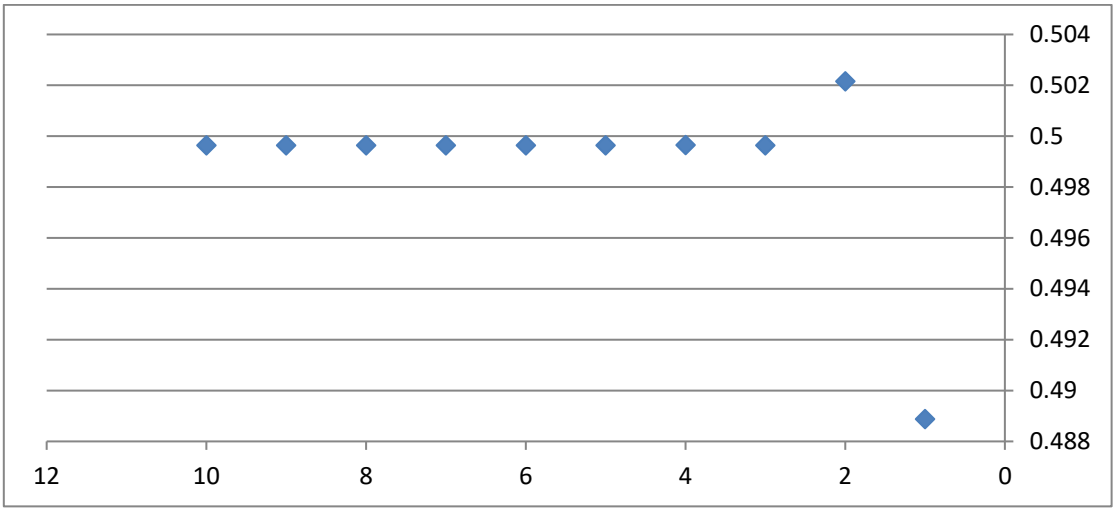
من إعداد الباحث

شكل(١٥) احتمالات الانتقال من حالة خارج قوة العمل إلى حالة العاطل:



من إعداد الباحث

شكل(١٦) احتمالات التأكيد في حالة خارج قوة العمل:



من إعداد الباحث

ومن الأشكال (١٤/١٥/١٦) السابقة يظهر:

فيما يخص احتمالات الانتقال من حالة خارج قوة العمل إلى حالة العمالة فيبدو من الشكل (12) بأن هذا الاحتمال قد بدأ مرتفعا ثم انخفض بشكل حاد جدا بين عامي 2011 و 2012 ثم عاد إلى الارتفاع الحاد أيضا لكن بدرجة أقل من الانخفاض السابق ليبدأ بالارتفاع التدريجي وبزيادة طفيفة مقتربا أيضا من الاستقرار.

وبالنسبة لاحتمال الانتقال من حالة (خارج قوة العمل) إلى حالة البطالة، فإنه كما الحالة السابقة يبدأ مرتفعا نسبيا إلا أنه لا يظهر نفس التذبذب في الأعوام الثلاثة الأولى، بل ينخفض بشكل أقل انحدارا ثم يتابع انحداره بشكل شبه معدوم وصولا أيضا إلى الحالة المستقرة.

وأما بالنسبة لاحتمال التأكيد على البقاء في حالة (خارج قوة العمل) فإنها على العكس من الحالتين السابقتين تبدأ منخفضة ثم لترتفع بشكل حاد بين العامين 2011 و 2012ثم لتعاود إلى الانخفاض المتدرج حتى تصل إلى الحالة المستقرة.

(٣-٤-٩) دراسة الاستقرار والاحتمالات النهائية:

كما تقدم، فإن أهم ميزات السلسلة الإرغودية هي احتمالات الحالة المستقرة والتي يمكن الوصول إليها انطلاقا من المعادلة المصفوفية:

$$[\Pi] = [\Pi] * [P]$$

فإنه

$$\begin{bmatrix} \Pi1 & \Pi2 & \Pi3 \\ \Pi1 & \Pi2 & \Pi3 \\ \Pi1 & \Pi2 & \Pi3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Pi1 & \Pi2 & \Pi3 \\ \Pi1 & \Pi2 & \Pi3 \\ \Pi1 & \Pi2 & \Pi3 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0.4948 & 0.0104 & 0.4948 \\ 0.0001 & 0.0435 & 0.9564 \\ 0.4889 & 0.0222 & 0.4889 \end{bmatrix}$$

ومنه يمكن تشكيل جملة المعالات التالية:

$$\Pi1 = 0.4948\Pi1 + 0.0001\Pi2 + 0.4889\Pi3$$

$$\Pi2 = 0.0104\Pi1 + 0.0435\Pi2 + 0.0222\Pi3$$

$$\Pi3 = 0.4948\Pi1 + 0.9564\Pi2 + 0.4889\Pi3$$

إضافة إلى قيد التسوية:

$$\Pi1 + \Pi2 + \Pi3 = 1$$

وبالحل المشترك لجملة هذه المعادلات الثلاثة نحصل على القيم التالية لمجاهيل الجملة:

$$\Pi1 = 0.483444$$

$$\Pi1 = 0.016957$$

$$\Pi3 = 0.499629$$

ويمكن التعبير عن احتمالات الحالة المستقرة بالشكل التالي:

$$\lim_{n\to\infty} p_{ij}^{(n)} = [0.483444,\ 0.016957,\ 0.499629]$$

وهو ما يتوافق تقريبا مع مصفوفة احتمالات الانتقال بعد عشر سنوات (n=10)، التي تم التوصل إليها.

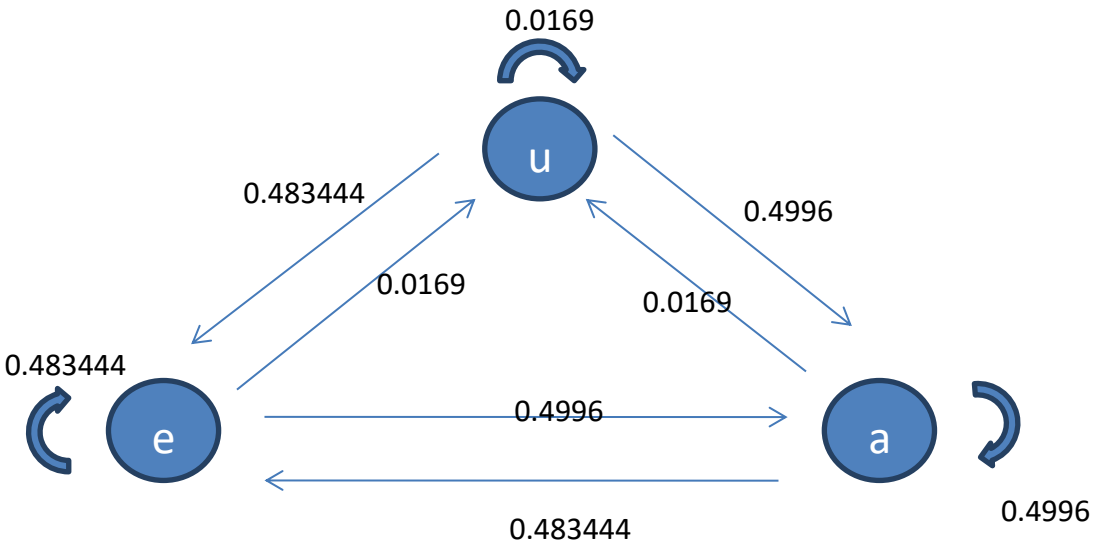
التفسير:

بعد فترة زمنية طويلة فإنه وبحسب النموذج المقترح فإن توزع المعالة في سوق العمل في سوريا سيصبح كالتالي:

نسبة العاملين هي ٤٨٪ تقريبا مقابل 1.6 % تقريبا عاطلين عن العمل و 49.9% تقريبا خارج قوة العمل.

التمثيل الشبكي للانتقال بين حالات السكان ضمن قوة العمل بعد الاستقرار:

شكل(١٧) تمثيل مصفوفة الانتقال بعد الاستقرار



من إعداد الباحث

الملاحظ من تتبع التمثيل الشبكي السابق لمصفوفة انتقال ماركوف بعد عدد من الانتقالات كاف لبلوغ الحالة المستقرة:

1 - إن احتمالات الانتقال إلى كل حالة من الحالات في العام 2020 يسعى إلى الثبات انطلاقا من أية حالة أخرى تقريبا (الأسهم الثلاثة المتجهة إلى كل حالة من الحالات متساوية تقريبا وهو ما سيتم شرحه بشكل أكثر إسهابا عند احتساب احتمالات الحالة المستقرة جبريا.

2- يمكن الانتقال إلى أية حالة انتقالا من أية حالة أخرى بالتالي فالسلسلة نظامية لكون جميع حالاتها أساسية.

3– يمكن بعد عدد من الانتقالات غير نهائي العودة إلى أية حالة ضمن حالات السلسلة مما يعني أن حالات السلسلة هي حالات عودية إيجابية.

4– كنتيجة ل (2 و 3) نستنتج بأن هذه السلسلة إرغودية.

يمكن في سوق العمل وكما يظهر النموذج المقترح الحراك ضمن حالات سوق العمل بشكل كامل مع اختلاف الاحتمالية في ذلك والتي تسعى إلى الاستقرار بالنسبة للحالات الثلاث (العامل والعاطل عن العمل وخارج قوة العمل)

(٣-٤-١٠) دراسة احتمالات المرور الأول والعودة الأولى[١]

يعرض الباحث في هذه الفقرة احتمال أن تمر السلسلة التي تم الوصول إليها عبر النموذج المقترح بالحالة (i) انطلاقا من الحالة (j) للمرة الأولى بعد (n =2,3,.....10)

على اعتبار أن مصفوفة احتمال المرور الأول بعد خطوة واحدة هي نفسها مصفوفة الانتقال وفق خطوة واحدة[٢].

لنرمز إلى مصفوفة احتمالات المرور الأول بالرمز $F_{ij}^{(1)}$ فيكون بناء عليه:

$$F_{ij}^{(1)} = P_{ij}^{(1)} = \begin{bmatrix} 0.4948 & 0.0104 & 0.4948 \\ 0.0001 & 0.0435 & 0.9564 \\ 0.4889 & 0.0222 & 0.4889 \end{bmatrix}$$

ولحساب مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد(n) خطوة نطبق العلاقة (5) :

فيكون لدينا المصفوفات التالية:

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد خطوتين $F_{ij}^{(2)}$

$$\begin{bmatrix} 0.2419 & 0.0165 & 0.2519 \\ 0.4676 & 0.0213 & 0 \\ 0.2419 & 0.0165 & 0.2632 \end{bmatrix}$$

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد ثلاث خطوات$F_{ij}^{(3)}$

$$\begin{bmatrix} 0.1232 & 0.0165 & 0.1292 \\ 0.4803 & 0.0153 & 0.0154 \\ 0.1301 & 0.0162 & 0.1256 \end{bmatrix}$$

[١] إن مصفوفات احتمال المرور الأول والعودة الأولى هي من إعداد الباحث .
[٢]بحوث العمليات المترجم ص٢٧١

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد أربع خطوات $F_{ij}^{(4)}$

$$\begin{bmatrix} 0.0656 & 0.0163 & 0.0635 \\ 0.2646 & 0.0151 & 0.0045 \\ 0.0672 & 0.0159 & 0.0619 \end{bmatrix}$$

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد خمس خطوات $F_{ij}^{(5)}$

$$\begin{bmatrix} 0.0350 & 0.0160 & 0.0311 \\ 0.0342 & 0.0148 & 0.0095 \\ 0.0348 & 0.0156 & 0.0306 \end{bmatrix}$$

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد ست خطوات $F_{ij}^{(6)}$

$$\begin{bmatrix} 0.0186 & 0.0158 & 0.0152 \\ 0.0970 & 0.0146 & 0.0026 \\ 0.0180 & 0.0154 & 0.0151 \end{bmatrix}$$

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد سبع خطوات $F_{ij}^{(7)}$

$$\begin{bmatrix} 0.0099 & 0.0155 & 0.0074 \\ 0.1178 & 0.0143 & 0.0045 \\ 0.0093 & 0.0151 & 0.0075 \end{bmatrix}$$

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد ثمان خطوات $F_{ij}^{(8)}$

$$\begin{bmatrix} 0.0053 & 0.0152 & 0.0036 \\ 0.0738 & 0.0141 & 0.0014 \\ 0.0048 & 0.0143 & 0.0037 \end{bmatrix}$$

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد تسع خطوات $F_{ij}^{(9)}$

$$\begin{bmatrix} 0.0028 & 0.0150 & 0.0018 \\ 0.0176 & 0.0139 & 0.0021 \\ 0.0025 & 0.0146 & 0.0018 \end{bmatrix}$$

مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد عشر خطوات $F_{ij}^{(10)}$

$$\begin{bmatrix} 0.0015 & 0.0147 & 0.0009 \\ 0.0187 & 0.0136 & 0.0008 \\ 0.0013 & 0.0144 & 0.0009 \end{bmatrix}$$

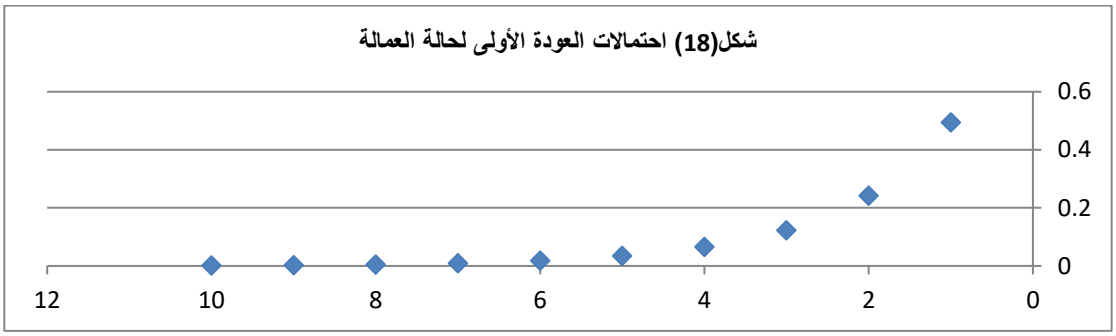
الملاحظة الأساسية أن احتمالات المرور الأول والعودة الأولى تتناقص مع كل خطوة جديدة إذ أنه ومع تقدم الزمن يزيد احتمال ان يكون المرور الأول أو العودة الأولى قد تحقق في الخطوات التالية مما أدى إلى تدرج احتمالات المرور الأول أو العودة الأولى مع التقدم في الزمن.

ومن الجدير بالذكر أن مصفوفات احتمالات المرور الأول تحتوي ضمناً احتمالات العودة الأولى وهي القيم الموجودة على القطر الرئيسي إذ يتساوى الدليلان.

(٣-٤-١١) التمثيل البياني لاحتمالات المرور الأول والعودة الأولى:

فيما يلي الأشكال البيانية تبين اتجاه احتمالات المرور الأول والعودة الأولى بين الحالات الثلاث الممثلة للسكان ضمن سن العمل بتغير الفترة الزمنية (عدد الخطوات):

أولا : احتمالات العودة الأولى لحالة العمالة

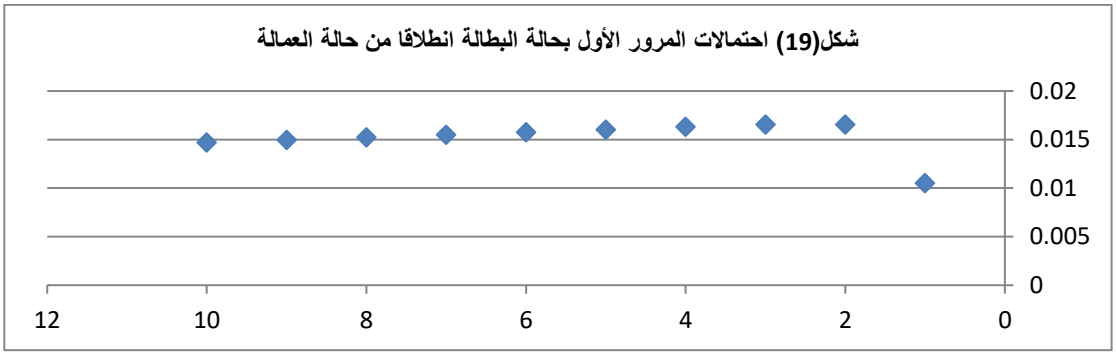


من إعداد الباحث

إن الشكل البياني السابق يظهر احتمالات العودة الأولى إلى حالة العمالة بحسب عدد الخطوات(سنوات الدراسة) والملاحظ من الشكل بأن احتمال البقاء في حالة العمالة لعام 2011 مرتفعا نسبيا (0.495) تقريبا ثم ليبدأ احتمال العودة إلى حالة العمالة بالانخفاض مع التقدم بالزمن حتى يكاد يكون مهملا في عام 2020إذ يبلغ هذا الاحتمال (0.00149) ويمكن تفسير الأمر بأنه ما إن يخرج الفرد من حالة العمالة فإنه إما أن يخرج إلى حالة بطالة (بحالة كان عمله في عام 2010 مياوما أو موسميا أو أنه قد كان عاملا لساعات قليلة خلال الفترة المرجعية للمسح) أو أنه يخرج إلى حالة عدم النشاط الاقتصادي ومع التقدم بالزمن فإن قدرته على إعادة الاندماج بسوق العمل مرة أخرى تنخفض مما يبرر انخفاض احتمال العودة الأولى إلى حالة العمالة إلى أن يخرج في نهاية المطاف وبعد فترة زمنية طويلة خارج سن العمل.

ويبدو جليا من الشكل البياني أن احتمال العودة الأولى قدانحدر تدريجيا خلال السنوات الخمسة الأولى إلى أن يبلغ قيما متناهية في الصغر في السنوات الخمسة الأخرى حتى يبلغ قيمته الأدنى في عام 2020

ثانيا: احتمالات المرور الأول بحالة البطالة انتقالا من حالة العمالة



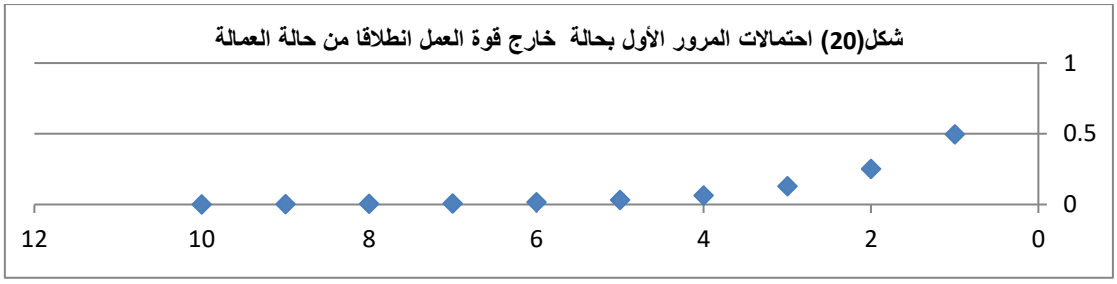
من إعداد الباحث

يظهر الشكل السابق تطور احتمالات المرور الأول بحالة البطالة انتقالا من حالة العمالة، وكما يبدو من الشكل فعلى العكس من الحالة السابقة يبدو احتمال الانتقال إلى حالة البطالة بخطوة واحدة (عام 2011) انطلاقا من حالة العمالة (2010) منخفضا (0.0105) ثم يرتفع بشكل ملحوظ حتى (0.0165) عام 2012 وهو احتمال

أن يصبح الشخص عاطلا لأول مرة عام 2012 بعد أن كان عاملا عام 2010 (فمن المحتمل أنه خلال عام 2011 قد بقي عاملا أو أنه خرج إلى حالة عدم النشاط الاقتصادي) ثم ليبدأ بالانخفاض التدريجي إلى أن يصل إلى (0.015) تقريبا عام 2020.

إذن فقد كان احتمال ان ينتقل الفرد من حالة العمالة عام 2010 إلى حالة البطالة عام 2011 قد كان منخفضا نسبيا إلا أن احتمال المرور الأول بحالة البطالة انطلاقا من حالة العمالة قد بدأ بالانحدار الطفيف جدا بعد عام 2012 ومن المتوقع بحسب النموذج أن يحافظ على هذا الانحدار القليل التسارع حتى عام 2020 أي أنه وكلما تقدم الزمن (بعد عام 2012) فإن احتمال العودة الأولى للفرد إلى حالة البطالة انطلاقا من حالة العمالة يكاد يكون ثابتا عند قيمة متدنية إذ أنه ومع التقدم في الزمن فإن الفرصة في أن يكون قد مر بحالة بطالة سابقا هي فرصة كبيرة مما يؤدي إلى انخفض احتمال المرور لأول مرة في حالة البطالة.

ثالثا: احتمال المرور الأول بحالة"خارج قوة العمل" انطلاقا من حالة العمالة

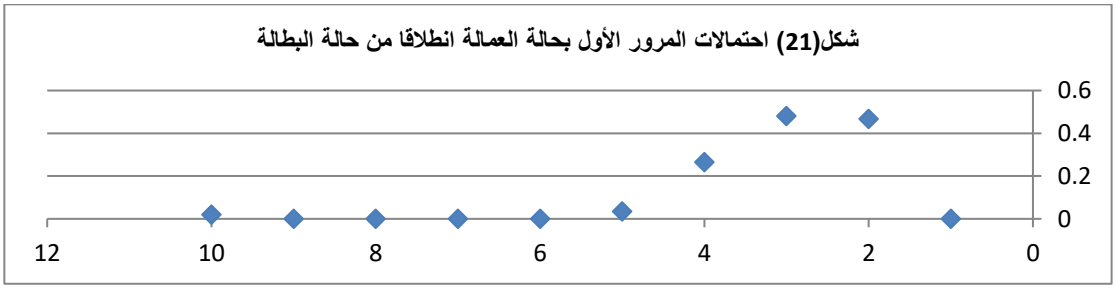


من إعداد الباحث

كذلك يظهر الشكل السابق بأن احتمال المرور الأول بحالة خارج قوة العمل انطلاقا من حالة العمالة يبدأ مرتفعا أي أن احتمال أن يتحول الفرد في سن العمل إلى خارج قوة العمل عام 2011 انطلاقا من حالة العمالة عام 2010 قد كان مرتفعا نسبيا ثم بدأ احتمال أن يكون يصبح الفرد خارج قوة العمل للمرة الأولى بعد أن كان عاملا تدريجيا حتى العام 2020 مما يعني أنه كلما تقدم الزمن فإننا نتوقع أن يكون الفرد قد خرج خارج قوة العمل بعد أن كان عاملا بمعنى آخر أن احتمال أن يدخل الفرد في حالة عدم النشاط الاقتصادي لأول مرة قد بلغ 0.252عام 2010 بعد أن كان عاملا عام 2011وهكذا.

إن الانخفاض التدريجي باتجاه احتمال المرور الأول بحالة عدم النشاط الاقتصادي انطلاقا من حالة العمالة لا يعني بالضرورة أن مرونة التحرك بين الفئتين الأخريين (بطالة وعمالة) بل قد يحافظ الفرد على بقاه في حالة البطالة أو العمالة لعدة سنوات دون أن ينتقل من أية حالة إلى أخرى.

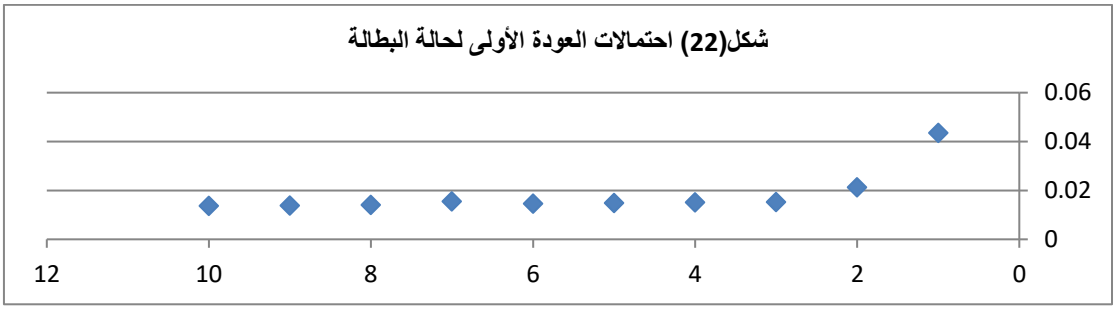
رابعا: احتمالات المرور الأول بالعمالة انطلاقا من حالة البطالة



من إعداد الباحث

يظهر الشكل (21) السابق أن احتمال المرور الأول بحالة العمالة انطلاقا من حالة البطالة يسلك سلوك دالة تربيعية بين عامي 2010 و 2015 بحيث كان احتمال الانتقال من حالة العمالة عام 2010 انطلاقا من حالة البطالة لأول مرة وكما مر سابقا قد كان متدنيا جدا ثم ليرتفع حتى بلغ أعلى قيمة بين عامي 2012 و 2013 (0.48) ليبدأ بالانخفاض حتى يبلغ 0.034 بين عامي 2014 و 2015.

خامسا: احتمالات العودة الأولى لحالة البطالة

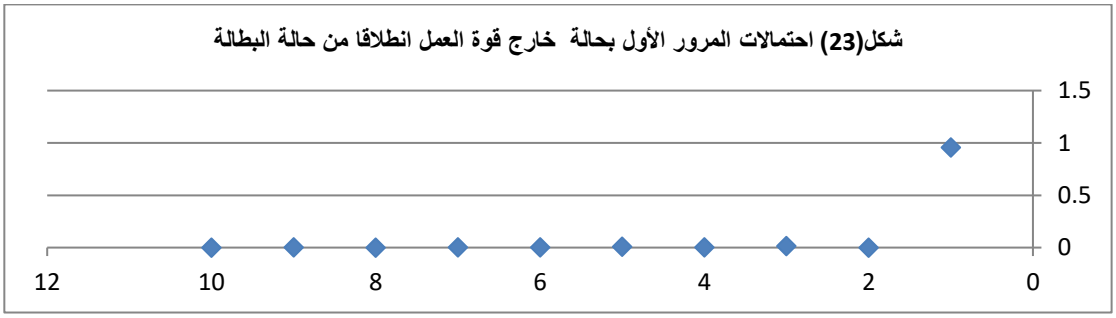


من إعداد الباحث

من الشكل السابق يلاحظ بأن احتمال العودة الأولى إلى حالة البطالة الأعلى قد كان في عام 2011 أي الاحتمال الأكبر أن يبقى الشخص عاطلا عن العمل في عام 2011بعد أن كان عاطلا في عام 2010 (احتمال التأكيد على البقاء في حالة البطالة).

ثم ليتدرج هذا الاحتمال بالتدريج في الأعوام 2012 حتى عام 2013 ليحافظ تقريبا على قيمة شبه ثابتة (0.014) تقريبا حتى عام 2020.

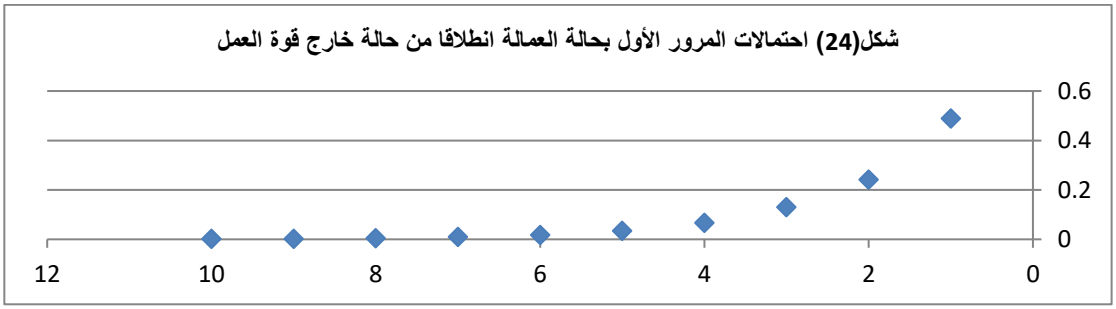
سادسا: احتمالات المرور الأول من حالة "خارج قوة العمل" انطلاقا من حالة البطالة



من إعداد الباحث

وأما بالنسبة لاحتمال أن يخرج الفرد خارج قوة العمل بعد أن كان عاطلا فأيضا يبلغ أعلى قيمة له عام 20110.96 تقريبا وهي قيمة مرتفعة جدا لهذا الاحتمال أي أننا واثقون باحتمال 96% تقريبا بأن الشخص سيصبح غير نشط اقتصاديا في عام 2011 بعد أن كان عاطلا عن العمل عام 2010 لأول مرة ثم يتدنى هذا الاحتمال ليكون شبه ثابتا عند قيمة جدا متدنية حتى عام 2020.

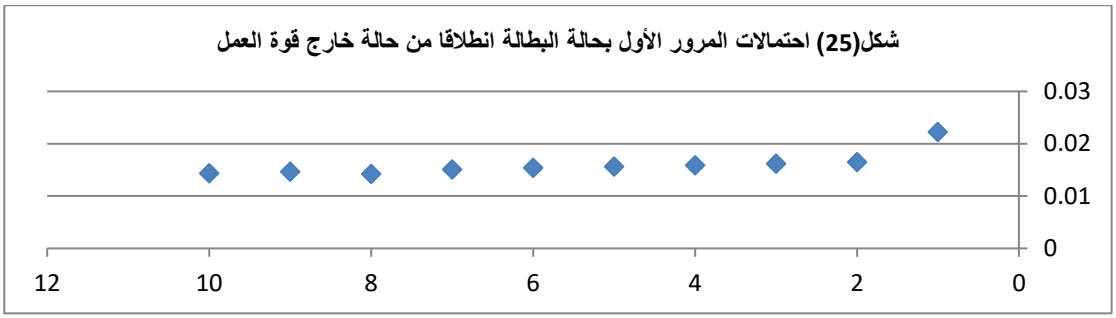
سابعا: احتمال المرور الأول بحالة العمالة انطلاقا من حالة "خارج قوة العمل"



من إعداد الباحث

إن الاحتمال الأكبر أن يصبح الشخص عاملا بعد أن كان خارج قوة العمل هو بين عامي 2010 و 2011 أيضا بقيمة 0.489 تقريبا م ليبدأ هذا الاحتمال بالانخفاض أيضا حتى عام ٢٠١٥ ومن المتوقع ان يستمر في الانخفاض حتى عام 2020 بحسب النموذج المقترح

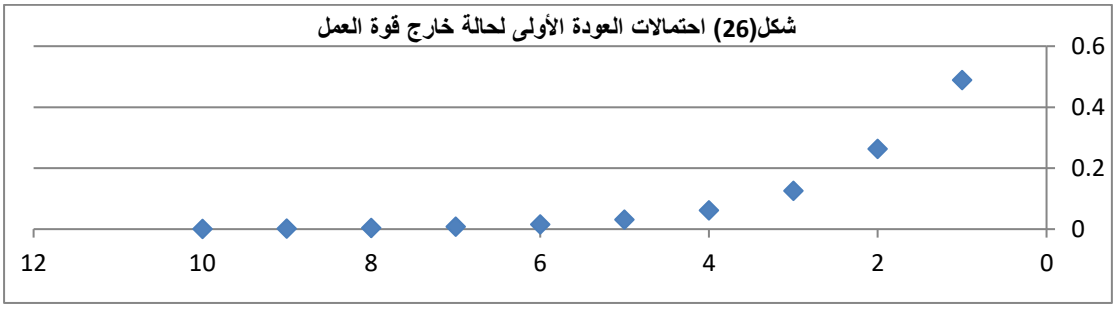
ثامنا: احتمالات المرور الأول بحالة البطالة انطلاقا من حالة "خارج قوة العمل"



من إعداد الباحث

كذلك يظهر الشكل السابق بأن احتمال أن يصبح الشخص عاطلا عن العمل للمرة الأولى بعد أن كان خارج قوة العمل كان العلى بين عامي 2010 و 2011 ثم أيضا ليتدنى هذا الاحتمال فيما بعد ومن المتوقع أن تبقى جميع احتمالات أن يصبح الشخص عاطلا عن العمل انطلاقا من حالة عدم النشاط الاقتصادي لأول مرة بقيمها الأدنى حتى عام 2020.

تاسعا: احتمالات العودة الأولى بحالة "خارج قوة العمل"



من إعداد الباحث

أما عن احتمال أن يصبح الفرد خارج قوة العمل للمرة الأولى فكذلك يظهر الشكل السابق أن هذا الاحتمال يبلغ قيمته الأعلى في عام 2011 ثم ليبدأ بالانخفاض التدريجي أيضا حتى عام 2015 ليتوقع أن أخذ قيما شبه ثابتة بعد ذلك حتى عام 2020.

النتائج:

لقد توصل الباحث إلى عدد من النتائج منها مايرتبط بنتائج التحليل المباشر للبيانات والنموذج المقترح ومنها ما هو عام يتعلق بالمشاكل التي واجهته عند إعداد هذا البحث وأهمها صعوبة الحصول على البيانات اللامة وهذه النتائج هي:

أولاً: النتائج العامة

1– إن لدراسة ظاهرة العمالة طبيعة تفرضها الظروف الذاتية والموضوعية التي تحكم صيرورتها ومدى توافر المعلومات الكافية لدراستها بالشكل الكافي وبناء على تلك الظروف مجتمعة يتم اختيار نموذج رياضي أو توليفة من عدة نماذج رياضية يختارها الباحث بناء هذه الظروف وعلى تجاربه السابقة واطلاعه على الأبحاث والدراسات المشابهة لموضوع بحثه.

2– عدم توفر الأبحاث الكافية عن الأدوات الإحصائية المتقدمة في المكتبة العربية الموجودة في متناول الباحثين مما يؤدي بالضرورة إلى ضعف في أداء البحث العلمي.

3– عدم توفر البيانات المهمة لإجراء أبحاث على الصعيد القومي بسبب كونها حكرا على المكتب المركزي للإحصاء مما يؤدي إلى تقييد استخدام النماذج والتحليلات المناسبة وبالتالي تشكيل عائق حقيقي أمام الباحثين.

النتائج الخاصة:

1– إن احتمال أن يحافظ المشتغلون على عملهم قد انخفض بشكل حاد بين عامي 2010 و 2013 والسبب الرئيسي يمكن أن نعزوه بالدرجة الأولى إلى الأحداث التي تشهدها البلاد فقد بلغ هذا الاحتمال أدنى قيمة في منتصف العام 2013 ثم حافظ على قيمته المتدنية ومن المتوقع أن يستمر بالتذبذب الطفيف حول هذه القيمة حتى عام 2020 فيما لو لم يتم تعديل سياسات التشغيل.

2 - أيضا لاحظ الباحث ارتفاعا حادا في احتمال الانتقال من حالة العمالة إلى حالة البطالة بين عامي 2011 و 2012 ثم بقي هذا الاحتمال مرتفعا حتى عام 2015 ويتوقع بحسب النموذج المقترح أن يبقى احتمال تحول السكان من حالة العمالة إلى حالة البطالة حتى عام 2020 مرتفعا.

3 -إن احتمال الانتقال أو التسرب من حالة العمالة إلى حالة" خارج قوة العمل " بدأ أيضا بالارتفاع التدريجي حتى عام 2013 فقد بلغ أعلى قيمه تقريبا بين عام 2010 و 2013.

4– خلال الفترة السابقة فإن أغلب الظن أن الأشخاص الذين كانوا مشتغلين عام 2010 قد أصبحوا عاطلين لأول مرة عام 2012 باحتمال قدره 0.017 تقريبا.

5– إن أغلب الأشخاص قد تحولوا إلى خارج قوة العمل انتقالا من حالة العمالة لأول مرة عام 2011 مما يعني أن الاحتمالات المتممة المتوقعة هي أن يتحول الأشخاص من حالة العمالة إلى حالة عدم النشاط الاقتصادي في الفترات المستقبلية (أي ما بعد الأزمة).

التوصيات والمقترحات:

1– يحب أن توضع بيانات سوق العمل الخام بأيدي الباحثين عند الحاجة ولو ضمن قيود أو ضمن المكتب المركزي للإحصاء مما يسهل عملية البحث العلمي بشكل أفضل.

2– على متخذي القرار أن يتخذوا خطوات حقيقية وفعالة مع نهاية الأزمة بحيث يزيدون من مرونة سوق العمل في سوريا لرفع احتمالات الانتقال إلى حالة العمالة عن احتمال الحالة المستقرة الذي كان مساويا تقريبا ل 50%.

3– كذلك يجب أن تضمن هذه الإجراءات والسياسات ضمان تحول نسبة أكبر من الأشخاص الذين فقدوا أعمالهم إلى حالة بطالة وليس حالة عدم نشاط اقتصادي أي الحرص على تخفيض معدلات البطالة المحبطة من خلال برامج التدريب والتأهيل المستمرة من جهة والعمل على التوسع الدائم في مجالات الاستثمار المبنية على حاجة الاقتصاد الوطني بالدرجة الأولى وعلى هيكلية البطالة الموجودة بالدرجة الثانية من جهة أخرى.

4– يجب تعديل استمارة مسوح قوة العمل بحيث تأخذ بعين الاعتبار معايير البطالة المتراخية بهدف تحديد حجم البطالة المحبطة وعدم دمج هؤلاء ضمن فئة الغير نشطين اقتصاديا مما يمكن من الوصول إلى معدل بطالة أكثر تمثيلا للواقع.

5– على أصحاب القرار تأسيس برامج تدريب أكثر فعالية للعاطلين عن العمل بهدف رفع كفاءاتهم لإعادة إدماجهم ضمن المشتغلين.

6 - على أصحاب القرار التأكيد على تخصيص برامج خاصة لإعادة تأهيل العمالة المحبطة بشكل خاص بهدف تحويلها إلى فئة العمالة أو البطالة بحيث يبقى الضوء مسلطا عليهم في أي خطة مسقبلية تعتزم الدولة القيام بها.

المراجع

أولا :باللغة العربية

١. بحوث العمليات،المركز العربي للترجمة والتعريب والنشر، ترجمة د.صباح الدين بقجه جي، د. وائل معلا، د.محمد نايفة، د.حسام مراد، د. نوار العوا دمشق١٩٩٨.

٢. د . عبد الرحمن بري، ماجد- بناء النماذج باستخدام excel and vensim جامعة الملك سعود قسم الإحصاء وبحوث العمليات.

٣. مجلة التخطيط والتعاون الدولي (picc), الكويت /العدد التجريبي الثاني،تموز٢٠١٢.

٤. د. مطر الجراد، خلف- د.القاضي، حسين- بحوث العمليات، منشورات جامعة دمشق، ٢٠٠٤/٢٠٠٥

٥. د. الجندي، ياسر- د. الفاضل، عبد الرزاق- د. النعيمي، قاسم – د.نقار، عثمان- الرياضيات الاقتصادية والإدارية ٢٠٠٤-٢٠٠٥

٦. د. الأفندي، عبد القادر- نظرية الإحصاء، منشورات جامعة حلب، ١٩٨١

٧. الإحصاء باستخدام SPSS ، ترجمة وإعداد لجنة التأليف والترجمة والنشر، دار شعاع-٢٠٠٧

٨. د.محمد العلي،إبراهيم– كابوس، أمل، الإحصاء الرياضي، كلية الاقتصاد والتجارة، جامعة حلب، ١٩٨٦

٩. نيكيتين، بيوتر،أسس الاقتصاد السياسي،ترجمة دار التقدم،١٩٨٤

١٠ . ماركس،كارل – أنجلس ، فريدريك ،فورباخ والتضاد بين العقيدة المادية والعقيدة المثالية، منتخبات في ١٥ مجلد ،المجلد الأول ، دار موسكو ، ترجمة الياس شاهين،

١١. علي بالتمر ، أحمد ،واقع تخطيط القوى العاملة ومخرجات العملية التعليمية ، ليبيا ،

١٢. هوسمانز،رالف–مهران، فرهاد، مسوح السكان الناشطين اقتصاديا والعمالة والبطالة والعمالة الناقصة،مكتب العمل الدولي.

١٣. د. بوادقجي،عبد الرحمن،-د. الحريري , محمد خالد ، علم السكان ، منشورات جامعة دمشق ٢٠٠٦

١٤.د. القرشي ، مدحت ، اقتصاديات العمل ، جامعة البلقاء التطبيقية ، الأردن عام ٢٠٠٧

١٥.بن طاهر عرب ، عاصم ، اقتصاديات العمل ، نظرية عامة ، جامعة الملك سعود.

الأبحاث :

١ –مهند عماد النونو - رسالة ماجستير بعنوان "تأثير السياسات المالية على مدى التزام المشتركين في تسديد المستحقات المالية والتنبؤ بها مستقبلا من خلال تطبيق نموذج سلاسل ماركوف".(دراسة تطبيقية على بلدية غزة وبلدية خان يونس) الجامعة الإسلامية في غزة(٢٠١١).

٢ -استخدام سلاسل ماركوف في التنبؤ وتقدير القوى العاملة المستقبلية -زيد حسن كريم/جامعة المستنصرية ٢٠٠٩/٢٠١٠.

٣ – د. شفيق عربش – د.مطانيوس مخول –النمذجة الرياضية لتطور موارد القوى العاملة- مجلة

جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية – المجاد٢١ – العدد الثاني -٢٠٠٥

٤ – الدكتور خلف مطر الجراد / الدكتور عدنان عباس حميدان " استخدام المصفوفة الماركوفي في تقدير زمن بقاء الطالب في كلية الاقتصاد بجامعة دمشق " -مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية –المجلد٢٠-العدد الاول-٢٠٠٤.

٥ – عبد الغفور جاسم سالم واحمد خلف غنام وازهر عباس محمد."تطبيق نموذج متسلسلة ماركوف على على الهجرة السكانية بين محافظات (نينوى ،صلاح الدين ، التأميم) للفترةبين ١٩٧٧-١٩٩٧) -جامعة تكريت – العراق.

٦ – عبد الغفور جاسم سالم واحمد خلف غنام وحسن حسين ابراهيم- استخدام نموذج متسلسلة ماركوف لدراسة سرعة الريح في محافظة صلاح الدين " جامعة تكريت – العراق.

المجلات المحكمة والدوريات:

١ – نشرة التخطيط والتعاون الدولي – العدد التجريبي الثاني – تموز ٢٠١٢

٢ – الخلدونية في العلوم الاقتصادية – العدد ١ – ٢٠١٢ /الجزائر.

المراجع الانجليزية:

1- Dundar,S-Cokkurt,B-Soylu,Y-Mathematical Modeling At Glance"Theoretical Study"-Cankiri Karatekin University-Turky 2012.

2 - Sheldon M. Ross - University of Southern CaliforniaLos Angeles, California-Introduction to Probability Models -Tenth Edition -2010.

3 -David A. Levin- Yuval Peres- Elizabeth L. Wilmer- "Markov Chains and Mixing Times"- University of Oregon.

4 -Burton Singer - Estimation of Nonstationary Markov Chains from Panel Data - Sociological Methodology. (1981).

5 –S.P.Meyn and R.L.tweedie- Markov Chains and stochastic stability –Spring – verlage ,1993 and compiled 2005.

6- Thirauf ropert .J, an introductory approach to operation research , 1st addition ,wily Hamilton publication ,1978

7-Sheldon,m.Ros ,Introduction to probability models, 10th addition ,university of south California ,2012.

8-D . Spiegel , Moray , Statistic , 1972.

9- Application and Comparison of Regression and Markov Chain Methods in Bridge ConditionPrediction and System Benefit Optimization.

10-Matthias C.M. Troffaes , Lois Paton , Logistic Regression on MarkovChains for Crop Rotation Modelling.

11-Fabrizi,Enrico-mussida,Chiara , The Determinants of Labour Market Transitions ,2008.

12-Dr .Starkweatsher,John - Dr. Moske, Amanda Kay ,Multinomial logistic -٢١ regression (2011).

13- Williams,Richard- Multinominal Logit Models - University of Notre Dam- 2016.

مواقع الانترنت

1. http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/dae/mlogit.htm.
2. Richard Williams, Multinomial Logit Models ,University of Notre Dame /2015/.
3. https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/multinomial-logistic-regression-using-spss-statistics.php.
4. http://data.princeton.edu/wws509/notes/c6s2.html.

5. http://math.stackexchange.com/questions/964864/a-way-to-check-the accuracy-of-a-markov-chain.

قائمة المحتويات		
	الفهرس	
	الملخص	
	فهرس الجداول	e
	فهرس الأشكال البيانية	g
الفصل التمهيدي	**الإطار العام للدراسة**	
أولاً	المقدمة	1
ثانياً	أهمية البحث	2
ثالثاً	مشكلة البحث	2
رابعاً	أهداف البحث	2
خامساً	أسلوب ومنهجية البحث	3
سادساً	الدراسات والأبحاث السابقة	4
الفصل الأول	**الإطار النظري للنمذجة الرياضية لسوق العمل**	
	تمهيد	7
المبحث الأول	مفاهيم عامة حول النمذجة الرياضية ومجالات تطبيقها	
(1-1-1)	النموذج الرياضي وأهميته	9
(1-1-2)	صفات ومقومات النموذج الجيد	9
(١-١-٣)	العملية العشوائية	١١
(١-١-٤)	العمليات المتقطعة مع الزمن	١١
(١-١-٥)	الانتقال الافتراضي	١٢
(١-١-٦)	التوزع الاحتمالي المشترك	١٢
١-١-٧	أنواع النماذج الرياضية	١٢
المبحث الثاني	**سلاسل ماركوف**	
	تعريف	١٤
(1-2-1)	مصفوفة احتمال الانتقال	١٤

١-٢-٢	معادلة شابمان _ كولمغروف	١٦
١-٢-٣	شعاع احتمال المنطلق	١٧
١-٢-٤	سلاسل ماركوف الإرغودية والاحتمالات المطلقة (المستقرة)	21
آ	العملية غير القابلة للاختزال (النظامية)	١٩
ب	الحالة العودية	١٩
جـ	العملية المنتهية	١٩
د	الاحتمالات النهائية (احتمالات الحالة المستقرة)	٢٠
١-٢-٥	احتمالات المرور الأول والعودة الأولى	٢٢
١-٢-٦	العزوم الاحصائية	٢٣
١-٢-٧	سلسلة ماركوف الماصة	٢٤
المبحث الثاني	**نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد**	
	تعريف	٢٥
(٢-١)	فرضيات نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد	٢٦
(2-2)	أهمية الانحدار اللوجيستي وعلاقته بسلاسل ماركوف	30
(2-3)	بناء نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد	32
(2-3-1)	طريقة الإمكانية العظمى	32
(2-4)	تفسير مخرجات الانحدار اللوجيستي المتعدد	34
(2-5)	إيجاد احتمالات الانتقال	35
الفصل الثاني	**الإطار النظري لسوق العمل في سوريا**	
	المقدمة	37
المبحث الأول	المفاهيم الأساسية لسوق العمل	39
(2-1-1)	السكان وقوة العمل	39
(2-1-2)	مخطط السكان وإطار قوة العمل	40
(2-1-3)	اقتصاديات العمل	43

(2-1-4)	سوق العمل	44
(2-1-5)	التصنيفات الاقتصادية الرئيسية لفروع النشاط الاقتصادي	45
المبحث الثاني	البطالة وبعض مؤشرات سوق العمل	46
	تمهيد	46
(2-2-1)	مفهوم البطالة	47
(2-2-2)	معايير البطالة	48
(2-2-3)	أهم مؤشرات سوق العمل	51
(2-2-3-1)	معدل البطالة	51
(2-2-3-2)	معدل النشاط الاقتصادي	51
(2-2-3-3)	معدل النشاط الاقتصادي المنقح	53
(2-2-4)	العوامل المؤثرة في معدل النشاط الاقتصادي	53
الفصل الثالث	**التطبيق العملي**	55
(3-1)	وصف متغيرات وبيانات البحث	55
(3-2)	توصيف قاعدة البيانات	56
(3-3)	توصيف بعض مؤشرات سوق العمل في سوريا	58
(3-4)	بناء نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد	64
(3-4-1)	التحقق من الفرضيات	64
(3-4-2)	جودة توفيق النموذج	64
(3-4-3)	تقدير معلمات النموذج	66
(3-4-4)	تقدير احتمالات الانتقال	68
(3-4-5)	شعاع احتمال المنطلق	70
(3-4-6)	اختبار النموذج	71
(3-4-7)	إيجاد احتمالات الحالة للأعوام (٢٠١٢ حتى ٢٠٢٠):	74
(3-4-8)	دراسة مصفوفات الانتقال	78

(3-4-9)	دراسة الاستقرار والاحتمالات النهائية	85
(3-4-10)	دراسة احتمالات المرور الأول والعودة الأولى	87
(3-4-11)	التمثيل البياني لاحتمالات المرور الأول والعودة الأولى	90
	النتائج	98
	النتائج العامة	98
	النتائج الخاصة	103
	التوصيات والمقترحات	99
	قائمة المراجع	101

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول١	التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي X_{ij}	25
الجدول٢	توزع الأعداد الإجمالية للأفراد في سن العمل	55
الجدول٣	تطور معدلات النشاط الاقتصادي الخام من عام ٢٠٠١ إلى عام	59
الجدول٤	أعداد المتعطلين خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠١١)	61
الجدول٥	أعداد المشتغلين خلال الفترة(٢٠٠١- ٢٠١١) (بالألف)	61
الجدول٦	حجم السكان (١٥سنة فأكثر) خلال الفترة (٢٠٠١ - ٢٠١١) (بالألف)	61
الجدول٧	معدلات النشاط الاقتصادي المنقح في سوريا (%) بين العامين ٢٠٠٠ و ٢٠١١	62
الجدول٨	معلومات توفيق نموذج الانحدار اللوجيستي المتعدد	64
الجدول٩	معاملات الارتباط	64
الجدول١٠	تقدير معلمات النموذج	65
الجدول١١	مصفوفة احتمالات الانتقال بين حالات العمالة عامي ٢٠١٠و٢٠١١	68
الجدول١٢	الجذر السادس لمصفوفة الانتقال	72

الجدول١٣	توزع السكان ضمن سن العمل المقدرة بحسب النموذج النظري	73
الجدول١٤	مصفوفة الانتقال بخطوة واحدة	73
الجدول١٥	مصفوفة الانتقال بخطوتين	74
الجدول١٦	مصفوفة الانتقال بثلاث خطوات	74
الجدول١٧	مصفوفة الانتقال بأربع خطوات	75
الجدول١٨	مصفوفة الانتقال بحمس خطوات	75
الجدول١٩	مصفوفة الانتقال بست خطوات	76
الجدول٢٠	مصفوفة الانتقال بسبع خطوات	76
الجدول٢١	مصفوفة احتمالات المرور الأول يعد خطوتين	81
الجدول٢٢	مصفوفة احتمالات المرور الأول يعد ثلاث خطوات	81
الجدول٢٣	مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد أربع خطوات	81
الجدول٢٤	مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد خمس خطوات	88
الجدول٢٥	مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد ست خطوات	88
الجدول٢٦	مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد سبع خطوات	88
الجدول٢٧	مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد ثمان خطوات	88
الجدول٢٨	مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد تسع خطوات	89
الجدول٢٩	مصفوفة احتمالات المرور الأول بعد عشر خطوات	89

فهرس الأشكال البيانية		
رقم الشكل	**عنوان الشكل**	**الصفحة**

شكل١	التمثيل الشبكي لمصفوفة الانتقال	18
شكل٢	توزع مجمل السكان	39
شكل٣	توزع الأعداد الإجمالية للأفراد في سن العمل	57
شكل٤	اتجاه معدلات البطالة خلال فترة الدراسة	58
شكل٥	تطور معدلات النشاط الاقتصادي الخام من عام ٢٠٠١ إلى عام٢٠١١	60
شكل٦	معدلات النشاط الاقتصادي المنقح في سوريا (%) بين العامين ٢٠٠٠ و ٢٠١١	62
شكل٧	مراحل جذر مصفوفة الانتقال	71
شكل٨	تطور احتمال البقاء في حالة العمالة	77
شكل٩	تطور احتمال الانتقال من حالة العمالة إلى البطالة	78
شكل١٠	تطور احتمال الانتقال من حالة العمالة إلى حالة خارج قوة العمل	79
شكل١١	تطور احتمال الانتقال من حالة البطالة إلى حالة العمالة	80
شكل١٢	تطور احتمال التأكيد على البقاء في حالة البطالة	80
شكل١٣	تطور احتمال الانتقال بين البطالة إلى خارج قوة العمل	81
شكل١٤	احتمالات الانتقال من حالة (خارج قوة العمل) إلى حالة العمالة	82
شكل١٥	احتمالات الانتقال من حالة خارج قوة العمل إلى حالة العاطل	82
شكل١٦	احتمالات التأكيد في حالة خارج قوة العمل	83
شكل١٧	تمثيل مصقوقة الانتقال بعد الاستقرار	85
شكل١٨	احتمالات العودة الأولى لحالة العمالة	90
شكل١٩	احتمالات المرور الأول بحالة البطالة انتقالا من حالة العمالة	91
شكل٢٠	احتمال المرور الأول بحالة"خارج قوة العمل" انطلاقا من حالة العمالة	92
شكل٢١	احتمالات المرور الأول بالعمالة انطلاقا من حالة البطالة	93
شكل٢٢	احتمالات العودة الأولى لحالة البطالة	93
شكل٢٣	احتمالات المرور الأول من حالة "خارج قوة العمل" انطلاقا من حالة البطالة	94
شكل٢٤	احتمال المرور الأول بحالة العمالة انطلاقا من حالة "خارج قوة العمل"	95

شكل٢٥	احتمالات المرور الأول بحالة البطالة انطلاقا من حالة "خارج قوة العمل"	95
شكل٢٦	احتمالات العودة الأولى بحالة "خارج قوة العمل"	96

الملخص (Abstract)

نتيجة الأهمية البالغة لدراسة سوق العمل في سورية بشكل دائم ومستمر في ظل معدلات البطالة السائدة وما لهذه المشكلة من آثار بالغة على الحالة الاقتصادية والاجتماعية في المجتمع وفي ظل الغياب الكامل لأهم البيانات المتجددة التي تساعد على دراسة هذه السوق، فقد توصل الباحث إلى اقتراح نموذج رياضي للوصول إلى احتمالات انتقال نظرية بين الحالات المكونة للسكان ضمن سن العمل (العاملين والعاطلين عن العمل وغير النشطين اقتصادياً) فيما لو استمر النهج خلال الأزمة التي تشهدها البلاد على ماكان عليه قبل عام ٢٠١٠، وذلك من خلال الدمج بين سلاسل ماركوف Markov Chain ونموذج الانحدار الاسمي اللوجيستي المتعدد Multinomial Logistic Regression كما توصل إلى تقدير هذه الاحتمالات حتى عام ٢٠١٧ "وهي النقطة الزمنية التي تستقر عندها احتمالات الانتقال هذه".

وقد توصل الباحث إلى أن تركيبة السكان في سن العمل وبناءً على النموذج المقترح سوف تستقر عند (٤٨٪ للعاملين) و (١.٦٪ لعاطلين عن العمل) و (٤٩.٩٪ لغير النشطين اقتصادياً).

وقد جاء هذا البحث في ثلاثة فصول أساسية تمحور الفصل الأول حول الإطار النظري للنمذجة والأداتين الإحصائيتين المستخدمتين في إنجاز هذا النموذج وتمحور الفصل الثاني حول الإطار النظري لسوق العمل فيما تضمن الفصل الثالث الدراسة العملية وإنجاز وتطبيق النموذج المقترح.