مجلة العربية للعلوم ونشر الابحاث
العدد الرابع – المجلد الثالث
أكتوبر 2017
ISSN: 2518-5780

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

أثر استخدام سلاسل ماركوف في تخطيط التعليم الجامعي
" دراسة تطبيقية على كلية المجتمع للبنات بخميس مشيط "

سهاد علي عثمان عبد الله
جامعة الملك خالد || أبها || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء مستوى الهدر والفعالية التعليمية في كلية المجتمع للبنات بخميس مشيط، ومدى ارتباط مخرجات التعليم بحاجات المجتمع، من خلال متوسط المدة الزمنية لتخرج الطالبات ومعدل التسرب (الرسوب والفصل) من الكلية، وذلك باستخدام سلاسل ماركوف باعتبارها أسلوباً للعمليات العشوائية، وهو من أفضل الأساليب المستخدمة في تحليل أعداد الطالبات وتقدير الزمن اللازم للتخرج، وتناولت الدراسة أيضاً أدبيات الدراسة والجانب التطبيقي لسلاسل ماركوف ومن ثم تطبيقها على بيانات طالبات كلية المجتمع للبنات بخميس مشيط – بجامعة الملك خالد خلال الفترة من 1434 هـ حتى 1436هـ

وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: 1- عدد الخريجات في كل قسم لا يتناسب مع أعداد الطالبات فيه. 2- تشير نسبة التخرج في الأقسام الثلاثة أن أعداد الخريجات ضعيف مقارنة بما يجب أن يكون عليه في ضوء متطلبات المجتمع. وأوصت الدراسة بعدة توصيات من أهمها: 1- تطبيق هذه الدراسة لمخرجات التعليم الأخرى كأعداد الأساتذة ودرجاتهم العلمية وميزانية الأساتذة، 2- حل مشكلات الأقسام من قبل إدارة الكلية والجامعة للحصول على أحسن طرق تدريس مما قد يزيد نسبة الطالبات الخريجات..

الكلمات المفتاحية: سلاسل ماركوف – التخطيط – التعليم الجامعي

المقدمة:

تعد مدة بقاء الطالب في الجامعات لحصوله على شهاده التخرج من أهم المشاكل التي يجب دراستها وذلك لعلاقتها المباشرة بالمجتمع ومن هذا المنطلق بالاعتماد على الإحصائيات المتوفرة للطالبات داخل كلية المجتمع بخميس مشيط كرسنا هذه الدراسة لحساب مدة بقاء الطالبات في الكلية بأقسامها. ووجدنا من خلال دراستنا أن أفضل طريقة لدراسة هذه المشكلة هي باستخدام سلاسل ماركوف وبدأنا باستخدام سلاسل ماركوف وبعد ذلك انتقلنا إلى الإحصائيات المتوفرة لتقدير متوسط بقاء الطالب.

فإن تخطيط التعليم الجامعي باستخدام النماذج التصادفية يعتبر كفؤ.. وتأتي طريقة الدراسة باعتبار أن هنالك مشكلة في أنظمة التعليم الجامعي، وبالتالي تهدف الدراسة لتقديم نموذج تصادفي يعتمد على أسلوب سلاسل ماركوف ليزود القائمين والمهتمين بتخطيط مدخلات ومخرجات العملية التعليمية من حيث تدفق الطالبات في جميع سنوات الدراسة الأكاديمية ومتابعة حركتهم داخل الكلية منذ قبولهم بالكلية ولحين تخرجهم فيها.

وهنالك العديد من النماذج التصادفية في مجال التعليم وجميعها تتناول سلاسل ماركوف ويمكن تقسيم النماذج إلى نماذج انتشار ونماذج متكاملة ونماذج حركية وتهتم هذه الدراسة بالنماذج الحركية.

فتمت الدراسة عن طرق تكوين مصفوفة الاحتمال الانتقالية التي تبين حركة الطالبات بين سنوات الدراسة (سنتين ونصف) (خمس مستويات) بكلية المجتمع بخميس مشيط بجامعة الملك خالد بالسعودية وذلك من خلال سجلات القبول والتسجيل، حيث قامت الباحثة بجمع البيانات وتنظيمها في شكل جداول مع استكمال النقص فيها

بما يسمى بال (Missing data) ومن خلال هذه البيانات تم بناء وتطبيق النموذج التصادفي لكل قسم من أقسام الكلية، وهي:

1. قسم العلوم الإدارية وبها:

1. قسم الإدارة.
2. قسم المحاسبة.

2. قسم نظم المعلومات

وذلك من خلال تكوين مصفوفة الاحتمال الانتقالية لكل قسم، ومن ثم حساب نسبة الطالبات الناجحين في كل المواد ونسبة الطالبات المتعثرين في بعض المواد ونسبة الطالبات المستبعدين سواء بطي القيد أو بترك الدراسة ونسبة الطالبات الناجحين في نهاية العام اعتماداً على سنوات الدراسة.

مشكلة الدراسة:

تتأتى مشكلة البحث بأنه لا توجد بحوث تتناول تخطيط التعليم الجامعي بجامعة الملك خالد (كلية خميس مشيط) باستخدام أساليب إحصائية أو رياضية معلومة ولذلك يجوز التساؤل هل مثل هذه النماذج المستخدمة تمكن من خلق مفهوم معين لتقدير أعداد الطلاب في بداية دخولهم الجامعة وإلى حين تخرجهم وهل يمكن لهذا النموذج أن يوضح أعداد الطلاب الذين سيتخرجون في المستقبل وهل يمكن لهذا النموذج تقدير أعداد الطلاب في كل مستوى دراسي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة لتزويد متخذي القرار (مدراء ومسؤولي الكلية الخاصة والجامعة عامة) بنموذج إرشادي لمساعدتهم في تقدير أعداد الطالبات المتخرجات بالمقارنة مع أعداد المقبولين داخل الكلية خاصة والجامعة عامة وأيضاً لمتابعة تحركاتهن عبر سنوات الدراسة وتحديد كلفة أعضاء هيئة التدريس ونسب التغير للعديد من المتغيرات التي تخص العملية التعليمية. وتحديداً تسعى الدراسة للآتي:

1. توضيح تحركات الطلاب عبر المستويات المختلفة حسب العديد من المتغيرات وتوضيح درجاتهم وإعدادهم.
2. هذا النموذج يساعد المستخدم (متخذ القرار) في إجراء العديد من السيناريوهات (scenarios) لمختلف السياسات والقرارات.
3. هذا النموذج يساعد المستخدم لاختبار التأثيرات المختلفة لكل سياسة في بدايتها.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث في شقين رئيسين هما:

1. **الأول:** يتعلق بالكلية والجامعة من حيث استقصاء طبيعة سير الطالبات وحركتهن خلال المرحلة الدراسية من خلال معرفة الزمن المستغرق لبقاء الطالبة في الكلية إلى حين تخرجها، واحتمالاتها تركها للكلية، وأيضاً تخرجها منها، ومن ثم تقويم الإجراءات والسياسات المتعلقة بالقبول والتحويل وغيرها.
2. **الثاني:** وضع مخرجات التعليم العالي والتنبؤ بها بين أيدي المسئولين من متخذي القرارات للاستفادة منها في تخطيط التنمية المستقبلية، وتفعيل العلاقة بين الجامعات والمجتمع في إعداد الخطط ورسم سياسات التعليم العالي لوزارة التعليم العالي بالمملكة العربية السعودية من أجل تخطيط التعليم الجامعي.

أدبيات الدراسة:

1- سلاسل ماركوف:

تعددت تعاريف سلاسل ماركوف، ولكن جميعها متقاربة من حيث المفهوم. حيث تعرف بأنها: عبارة عن سلسلة من الحالات التي تمر بها الظاهرة خلال فترة زمنية معينة، أو هي سلسلة من المواقع التي يمر بها جسم متحرك خلال فترة زمنية مختلفة استناداً إلى قوانين احتمالات تسمى الاحتمالات الانتقالية، والتي هي عبارة عن احتمالات الانتقال من الحالة i إلى الحالة j فترة ومعينة معينة **(العذاري والوكيل، 1991)**.

احتمال انتقال الظاهرة من الحالة i في الزمن n إلى الحالة j في الزمن (n+1) **هو:**

$$P_{ij}^{(n.n+1)} = P\ (X_{n+1} = j \mid X_n = i); I, j, \varepsilon\ H \dots\dots\dots (1)$$

حيث تمثل H مجموعة جميع الحالات.

تكون سلسلة ماركوف ذات الزمن المتقطع مستقرة أو متجانسة الزمن، إذا كانت احتمالات الانتقال من حالة إلى أخرى لا تعتمد على الزمن، لأن التجانس يعني عدم الاعتماد على نقطة الابتداء، وإنما على الفرق الزمني، أي أن الصفات الاحتمالية لها تتغير بتغير الزمن، أي أنه لجميع قيم n.

أما إذا كانت سلاسل ماركوف لا تحقق هذه المعادلة تحديداً فتكون السلسة غير مستقرة.

وعليه، فإن الاحتمالات الانتقالية يمكن وضعها على شكل مصفوفة تسمى مصفوفة الاحتمالات الانتقالية أو تسمى مصفوفة ماركوف. وهي مصفوفة مربعة من الدرجة (n × n) ويرمز لها بالرمز (P)، وعناصرها احتمالات انتقالية P_{ij} لكل قيم (I, j ε i)

وتكون كالآتي:

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & \dots & P_{1n} \\ P_{11} & P_{22} & \dots & \dots & P_{2n} \\ : & : & \dots & \dots & : \\ : & : & \dots & \dots & : \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & \dots & P_{nn} \end{bmatrix}$$

ويجب أن تحقق الشرطين الآتيين (المشهداني وشمخي، 1990):

1. جميع عناصر المصفوفة غير سالبة $P_{ij} > 0$.
2. مجموع عناصر كل صف في المصفوفة يساوي واحد صحيح $\varepsilon P_i = 1$.

إن جميع العناصر (P_{ij}) التي تتألف منها مصفوفة الاحتمالات الانتقالية ($P = p_{ij}$) لسلاسل ماركوف تمثل احتمال الانتقال من الحالة i إلى الحالة j بخطوة واحدة أو خلال فترة زمنية واحدة فإذا أردنا إيجاد قيمة احتمال انتقال الظاهرة من الحالة i إلى الحالة j بعدد من الخطوات أو الفترات الزمنية مقدارها m فيكون لدينا P_{ij}^{m} **حيث إن:**

$$P_{ij}^{m} = P\ (X_{n+m} = j \mid X_n = i) \dots\dots\dots (2)$$

ويمكن كتابة احتمالات الانتقال بعد m خطوة على شكل مصفوفة نرمز لها بالرمز $P^{(m)}$ على الصورة التالية **(تاج وعمار، 2007)**.

$$P^{(m)}\begin{bmatrix} P_{11}^{(m)} & P_{12}^{(m)} & \dots & \dots & P_{11}^{(m)} \\ P_{21}^{(m)} & P_{22}^{(m)} & \dots & \dots & P_{20}^{(m)} \\ : & : & \dots & \dots & : \\ : & : & \dots & \dots & : \\ P_{n1}^{(m)} & P_{n2}^{(m)} & \dots & \dots & P_{nn}^{(m)} \end{bmatrix}$$

وتسمى المصفوفة $P^{(m)}$ بمصفوفة احتمالات الانتقال بعد الخطوة m. مع العلم أنه: إذا كانت m =1 فإن P_{ii}^{m} يصبح احتمال الانتقال من الحالة i إلى الحالة j بخطوة واحدة، والذي رمزنا له بالرمز P_{ij}.

إذا كانت m = 0 فإن:

$$P_{ij}^{(m)} = \begin{cases} 1 & , i = j \\ 0 & , i \neq j \end{cases}$$

<u>ويمكن تعميم ما ورد في المعادلة (2) كالتالي (Parzen, 1960):</u>

$P (n+m) = P^{n}. P^{m}; n, m \in N$ ..... (3)

حيث إن تمثل P^{n+m} مصفوفة الاحتمالات الانتقالية لسلاسل ماركوف بعد (n+m) من الخطوات. أما العنصر في الصف i والعمود j من المصفوفة P_{n+m} **فيكون:**

$$P^{(n+m)} = \sum_{K} P_{ik}^{n} - P_{kj}^{m} \dots \dots \dots \dots \dots (4)$$

وإذا كانت سلاسل ماركوف محدودة بعدد من حالات m فإن:

$$P_{ij}^{(n)} = \sum_{k=1}^{m} P_{ix}^{(r)} . P_{kj}^{(n-r)} , r = 1, 2, \dots . \dots . \dots , n-1 \dots . (5)$$

وتسمى هذه المعادلة بمعادلة جابمان – كلموجرف Chapman – Kolommo grove وهذه المعادلات تعني أنه لكي تنتقل العملية العشوائية من الحالة i إلى الحالة j بعد n خطوة، فإنها يجب أن تنتقل أولاً من الحالة i إلى الحالة K بعد r خطوة ثم تنتقل بعد ذلك من K إلى بعد n-r خطوة (Parzen, 1960).

ويمكن صياغة نتيجة منطقية للمعادلة (5) كالتالي:

$P^{(n)} = P^{(1)}. P^{(n-1)} = P.P$ ..... $P = P^{n}$ ..... (6)

وعليه؛ يمكن استنتاج $P^{(n)}$ بحساب حاصل ضرب مصفوفة الاحتمالات الانتقالية في نفسها عدد n من المرات.

2- النماذج التصادفية (العشوائية) في تخطيط التعليم الجامعي:

العملية التصادفية هي التي تتناول الأنظمة التي تتطور مع الزمن أو الفضاء تبعاً لقانون الاحتمالات، وهنالك الكثير من النماذج التصادفية وقد طبقت في مجال الفيزياء والهندسة والطب والرياضيات والإحصاء والعديد من المجالات الأخرى.

إن مفهوم العملية التصادفية (العشوائية) هي تمديد مفهوم المتغير العشوائي ليشمل الزمن، ومن خلال تعريف المتغير العشوائي كدالة للنتائج المختلفة أو التجربة، وبالتالي تكون الدالة للاثنين وحيث نرمز بـ (t) للزمن وبالتالي يمكن كتابته أو صياغته كالآتي$x(t,s)$ ويمكن توضيح المتغير العشوائي كمجموعة للمتغير العشوائي مثل [x (t,

[0); t ∈ T أو كمجموعة من الدوال مثل [x (0,s) s; s ∈ Ω] وللعملية التصادفية استقرار (Stationary) وذلك وفق الآتي:

$$P [x(t1) \le x1, ..., x (tn) = P [x(t + h) \le x1, ..., x(tn+h) \le xn]$$

For ti+h ∈ T, i = 1, 2, ..., n and t1, t2, ..., tn are arbitrary

ولكون العملية التصادفية مستقرة فإن التوقع يكون صفراً والتغاير يكون موجوداً (exist). أما سلاسل ماركوف فسميت بهذا الاسم لمكتشفها (ماركوف) وقد أثبتت هذه السلاسل مقدرة فائقة في عملية التنبؤ مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى التي عفى عليها الزمن.

أمثلة على النماذج التي استخدمت في تخطيط التعليم الجامعي:

(1) نماذج انتشار Spreadsheets:

A. الحواسيب مثل اكسل (Awdah, 1975).

B. نماذج طبقت في مجال الأعمال وكذلك تخطيط التعليم الجامعي من خلال المصفوفات مثل مصفوفة (Radovilsky 2000) وهذه المصفوفات قد تتنبأ بمرتبات أساتذة الجامعات وتقدير الميزانيات أيضاً (Awdah, 1975) قد طبق هذه المصفوفة.

(2) نماذج متكاملة Integrated:

وهذه النماذج المتكاملة لها القدرة في أخذ المعلومة من مصادرها المختلفة ومقارنتها مع معلومات أخرى. وهذه النماذج قد تم بناؤها اعتماداً على نماذج الانتشار بإضافة مركب تقديرات النظام (Taylor 1999) ومثال لها النموذج الذي استخدم لخفض تكلفة النقل.

(3) النماذج الحركية Dynamic:

وهذه هي التي نحن بصدد تطبيقها في هذه الدراسة وقد سبق أن طبقت بواسطة (Forrestor 1968) وبالتالي فهي ليست جديدة ومن بعده طبقت بواسطة (Peter Sen 1990).

الدراسات السابقة:

1. أجرى كل من (الحنجوري والتلباني،2015) دراسة هدفت إلى بيان كيفية استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية (دراسة تطبيقية علي طلبة كلية الهندسة بالجامعة الإسلامية بغزة).

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج:

1. متوسط عدد الخريجين السنوي هو 438 طالب. معدل التخرج السنوي هو 76%.
2. بعد فاصل زمني مساو إلي ثلاث سنوات تقريباً من المتوقع حصول 98.2% من طلبة المستوي الأول علي بكالوريوس هندسة (التخرج) وباحتمال مقداره 0.018 سوف يتعرض هؤلاء الطلبة إلى الفصل من الكلية.
3. بعد فاصل زمني مساو إلي سنتين ونصف تقريباً من المتوقع حصول 99.2% من طلبة المستوي الثاني علي بكالوريوس هندسة (التخرج) وباحتمال مقداره 0.007 سوف يتعرض هؤلاء الطلبة إلي الفصل من الكلية.

4. بعد فاصل زمني مساو إلي سنتين تقريباً من المتوقع حصول 99.8% من طلبة المستوي الثالث علي بكالوريوس هندسة (التخرج) وباحتمال مقداره 0.02 سوف يتعرض هؤلاء الطلبة إلي الفصل من الكلية.
5. بعد فاصل زمني مساو إلي سنة ونصف تقريباً من المتوقع حصول جميع طلبة المستوي الرابع علي بكالوريوس هندسة (التخرج) مع عدم وجود احتمال فصل أي طالب منهم.
6. بعد فاصل زمني مقداره سنة واحدة تقريباً من المتوقع حصول جميع طلبة المستوي الخامس علي بكالوريوس هندسة (التخرج) مع عدم وجود احتمال فصل أي طالب منهم.
7. متوسط عدد الطلبة المتوقع حصولهم علي بكالوريوس هندسة في الخمسة سنوات القادمة (2012/ 2013 حتى 2016/ 2017) هو 2196 طالباً.
8. متوسط عدد الطلبة المتوقع تعرضهم للفصل والتحويل من الكلية في السنوات الخمس القادمة (2012/ 2013 حتى 2016/ 2017) هو 7 طلاب.

2. **كما قام كل من (أحمد وبتال، 2011) بدراسة هدفت إلى معرفة أعداد الطلاب باستخدام سلاسل ماركوف في حساب متوسط مدة بقاء الطالب في قسم الرياضيات بكلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة الانبار، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج:**
   1. إن متوسط مدة البقاء في قسم الرياضيات ثلاث سنوات وثمانية أشهر وخمسة عشر يوم.
   2. إن استخدام السلاسل الماركوفية من قبل الباحثين يساعد على دفع عملية التقدم الاقتصادي وقد تم مشاهدة ذلك من خلال بحثنا الذي طبق على قسم الرياضيات
   3. إن النموذج يعطي نتيجة اساسية ومهمة جداً وهي أن معرفة أعداد الطلاب المسجلين يمكن أن يستخدم في تقدير أعداد الطلاب الذي يمكن أن يحصلو على إجازة في الرياضيات.
3. **وأجرى (مشرف، 1994)** دراسة حول تطبيقات قواعد وأدوات الإدارة العلمية والأكاديمية في الإدارة الكفؤة واتخاذ القرارات الدقيقة. **بجامعة جنوب كاليفورنيا** (Application and Roles of Management Science Tools and Academic To Effective Administration Educational Precision Making Academic Setting)
4. **وفي جامعة تكساس قام (Terry 1992)**استخدام المحاكاة لتطوير وتقييم المدارس (Development and Evaluation of School Simulation Planning Model)
5. **وقدم (مارو ميلر، 1984) بجامعة بتسبرج (Pittsburgh) نموذجاً** للعناصر الحرجة في قرار فتح أو قفل المدرسة عن طريق المحاكاة (Simulation Critical Elements in Deciding to Open or Close School)
6. وفي جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا أجرى (عثمان، 2003)؛ دراسة تناولت تخطيط التعليم الجامعي للجامعات السودانية.

منهجية وإجراءات الدراسة:

المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي وذلك بالاعتماد على استخدام سلاسل ماركوف مع تطبيق مصفوفة الاحتمال الانتقالية من خلال المعادلة:

$$P_{ij} = P_r[x_n = j | x_{n-1} = i]$$

$$\text{Satisfy } P_{ij} \geq 0 \text{ and } \sum P_{ij} = 1$$

الإجراءات الميدانية:

1- تطبيق النموذج:

يمكن أن يطبق هذا النموذج من خلال مصفوفة الاحتمال الانتقالية **كما هو موضح أدناه:**

$$P = \begin{bmatrix} P_{00} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_{10} & P_{11} & P_{12} & 0 & 0 & 0 \\ P_{20} & 0 & P_{22} & P_{12} & 0 & 0 \\ P_{30} & 0 & 0 & P_{22} & P_{34} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & P_{55} \end{bmatrix}$$

ومن خلال جدول (1) يمكن بناء المصفوفات للأقسام الثلاثة كما موضح في المصفوفات (P1, P2, P3) وسنأخذ المصفوفة P3 (وكمثال للتطبيق نأخذ قسم المحاسبة).

(a) Success all through xii+1(t) = 57 ÷ 76 = 0.75

(b) Success not all through xii+1 (t) = 12 ÷ 76 = 0.16

(c) Withdrawn Students yi (t) = 7 ÷ 76 = 0.09

علماً بأن مجموع الاحتمال من خلال كل صف يساوي الواحد الصحيح.

وتبعاً لسنوات الدراسة يمكن استخدام المعادلة التالية لتقدير عدد الطالبات الذين يتم تخريجهم.

$$G_2\ (31/32) \sum_{i=1}^{3} x_i \frac{(31/32)}{(5-i)}\ P_{(15)}^{3}(30/31 - 34/35)$$

وبالتالي فإن عدد الطالبات المتوقع تخرجهم من قسم النظم هو:

$$G_2 = \frac{76 \times 0.069}{4} + \frac{133 \times 0.203}{3} + \frac{193 \times 0.353}{2} = 46$$

وذلك من خلال بيانات المصفوفة [P3] .

تم تطبيق نفس المعادلة لقسم الإدارة وقسم نظم المعلومات وبالتالي نجد عدد الخريجات خلال العام الجامعي 1435 / 1436 هـ كالآتي:

1. قسم العلوم الإدارية:

1- برنامج الإدارة 216 طالبة.

2- برنامج المحاسبة 69 طالبة.

2. قسم نظم المعلومات 46 طالبة.

ومن خلال النموذج المستخدم (السابق عرضه) يمكن تقدير أعداد الخريجات لسنوات لاحقة في كلية المجتمع بخميس مشيط (للبنات).

2- تقييم النموذج المستخدم Models Evaluation

يجب معرفة أن النموذج الذي تم استخدامه يعتبر كفاءة أم لا ويعتبر النموذج ذو كفاءة إذا كانت النتائج المتوقعة قريبة جداً للنتائج الفعلية.

وهنالك العديد من المعايير التي يمكن أن تستخدم لاختبار كفاءة النموذج منها.

متوسط مربع الخطأ (M.S.E) ومتوسط مربع الخطأ المطلق (M.A.SE) ومتوسط الخطأ المطلق النسبي (M.AP.E) وكذلك مقياس تايل لعدم التساوي Thail Unequal Statistic

والذي يمكن تطبيقه حسب المعادلات التالية:

$$u = \sqrt{\frac{\sum_{r=1}^{n-1}(P_1 - A_1)^2}{\sum_{r=1}^{n-1} A_1^2}}$$

حيث

$$P_1 = \frac{E_{i+1} - O_i}{O_i}$$

$$A = \frac{O_{i+1} - O_i}{O_i}$$

علماً بأن Oi هي القيم الفعلية

Ei هي القيم المتنبأ بها

- فإن $0 \le u < \infty$ وعندما $0 \le u \le 1$ فإن النموذج يعتبر نموذجاً جيداً للتنبؤ وله قوة تنبؤية عالية.
- كذلك يمكن استخدام اختبار (F) لتقييم هذا النموذج ولكن الباحثة تفضل معيار تايل لعدم التساوي.

عرض ومناقشة النتائج:

1- لا يتناسب عدد الخريجات في كل قسم من أقسام الكلية مع أعداد الطالبات في القسم.

2- بمقارنة أعداد الخريجات المتوقع تخرجهن في العام 1436 / 1437 هـ بأعداد الطالبات اللاتي تخرجن في العام السابق لهن (أول دفعة) كالآتي:

العام		قسم النظم	قسم المحاسبة	قسم إدارة الأعمال
فعلي	**خريجات 1435 / 1436هـ**	45	72	209
تقدير	**خريجات 1435/34هـ**	46	69	216

3- تشير نسبة التخرج في الأقسام الثلاثة أن أعداد الخريجين ضعيف

3- ربما تعزي النسبة المتدنية للتخرج لأحد الأسباب التالية:

- عدم اهتمام الأسر بمتابعة تعليم أبنائهم.
- انتقال الطالبات من قسم لآخر أو من كلية لكلية أخرى أو من جامعة لأخرى.

4- بتطبيق النموذج يمكن القول أن هذا النموذج ذو كفاءة عالية ومقدرته في تقدير أعداد المتخرجين عالية حيث كانت النتائج قريبة جداً من الواقع

5- إن سلاسل ماركوف المستخدمة صالحة للتطبيق على أية كلية تخضع إلى نظام العامين والنصف وكذلك الأربع والخمس أعوام

6- إن سلاسل ماركوف تمكننا من تقدير متوسط زمن بقاء الطالبات في كلية المجتمع بخميس مشيط وتقدير أعداد الطالبات المتخرجات كل عام.

7- لابد من الإشارة إلى أن سلاسل ماركوف تُعد من أهم الوسائل المساعدة في وضع إستراتيجية التعليم العالي بشكل يحقق العلاقة والتنسيق الكامل بين الجامعة والطالبات بمجتمع خميس مشيط والطلاب عموما في الجامعة ومختلف الجامعات الأخرى.

مناقشة النتائج:

بمقارنة نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراستين السابقتين السابق عرضها نجد أن:

1- عدد الخريجات في كل قسم لا يتناسب مع أعداد الطالبات في كل قسم كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني. (نتائج الهدف الأول تحديد الزمن المستغرق لبقاء الطالبة في الكلية إلى حين تخرجها، واحتمالات تركها للكلية، أو تخرجها منها)**

2- بمقارنة الخريجات المتوقع تخرجهن في العام 1436 / 1437 هـ باللاتي تخرجن في العام السابق لهن كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني ودراسة د./ عصام كامل أحمد – م./ أحمد حسن بتال (نتائج الهدف الأول والثاني: تحديد الزمن المستغرق لبقاء الطالبة في الكلية إلى حين تخرجها، واحتمالات تركها للكلية، أو تخرجها منها - توضيح تحركات الطالبات عبر المستويات المختلفة حسب العديد من المتغيرات وتوضيح درجاتهن وإعدادهن.)**

3- بتطبيق النموذج يمكن القول أن هذا النموذج ذو كفاءة عالية ومقدرته في تقدير أعداد المتخرجين عالية حيث كانت النتائج قريبة جداً من الواقع كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني** ودراسة **د./ عصام كامل أحمد – م./ أحمد حسن بتال (نتائج الهدف الثاني - توضيح تحركات الطالبات عبر المستويات المختلفة حسب العديد من المتغيرات وتوضيح درجاتهن وإعدادهن)**

4- إن سلاسل ماركوف المستخدمة صالحة للتطبيق على أية كلية تخضع لنظام العامين والنصف كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني** ودراسة **د./ عصام كامل أحمد – م./ أحمد حسن بتال** ولكن مع اختلاف أن الدراسات السابقة طبقت على الكليات التي تخضع لنظام العامين ونصف **(نتائج الهدف الثالث مساعدة متخذ القرار في إجراءات عديده لمختلف السياسات والقرارات حتى وإن كانت في بدايتها)**

خلاصة نتائج الدراسة وتوصياتها:

تناولت هذه الدراسة التحليلية؛ من الناحية النظرية والتطبيقية مسألة تقدير عدد الطالبات المتخرجات من كلية المجتمع للبنات بخميس مشيط بجامعة الملك خالد بالسعودية، وباستخدام الطرق الإحصائية التي تساعد في تحليل الظاهرة ودراسته.

وتطرق البحث إلى بيان الأساس الأدبي لسلاسل ماركوف وإمكانية تطبيقه في تحديد أعداد الطالبات المتخرجات من الكلية في كل عام. **وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها:**

1- عدد الخريجات في كل قسم لا يتناسب مع أعداد الطالبات في كل قسم.
2- تشير نسبة التخرج في الأقسام الثلاثة أن أعداد الخريجات ضعيف.
3- بتطبيق النموذج يمكن القول أن هذا النموذج ذو كفاءة عالية ومقدرته في تقدير أعداد المتخرجين عالية حيث كانت النتائج قريبة جداً من الواقع.

- **وفي ضوء النتائج سالفة الذكر؛ خلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات** التي تهدف إلى تقديم نموذج سلاسل ماركوف صالحة للتطبيق على أية كلية تخضع لنظام السنتين والنصف وأيضاً الأربع والخمس سنوات، بهدف تقدير عدد الطالبات المتخرجات من الكلية أو في كل عام دراسي، كما أنها تفتح بين أيدي عمداء ومدراء الكلية أهم وسيلة من الوسائل التي تحقق التنسيق بين المسئولية عن سياسة التعليم

العالي والأطر المسئولة عن خطط التنمية، وإمكانية وضع استراتيجية للتعليم بهدف تحقيق أعلى نسبة من المتخرجات في كل عام.

وتحديداً توصي الباحثة بالآتي:

1- تطبيق هذه الدراسة لمخرجات التعليم الأخرى كأعداد الأساتذة ودرجاتهم العلمية وميزانية الأساتذة
2- حل مشكلات الأقسام من قبل إدارة الكلية والجامعة للحصول على أحسن طرق تدريس مما قد يزيد نسبة الطالبات المتخرجين.
3- تطبيق النماذج الإحصائية والرياضية في تخطيط التعليم الجامعي من خلال سلاسل ماركوف بما يمكن الحصول على أفضل سياسة لتخطيط التعليم الجامعي.
4- تطبيق هذه الدراسة بأخذ سلسلة زمنية طويلة نسبياً لكي نؤكد دقة النتائج.
5- لابد للقائمين على العملية التعليمية من الاهتمام بضرورة وجود فرص عمل لهؤلاء الخريجات كي يعطي دفعة للطالبات للمزيد من الجهد ورفع نسبة التخرج.

وختاماً في هذا البحث نتمنى أن نكون قد وفقنا من خلال جهدنا المتواضع على أهمية سلاسل ماركوف في البحث عن حلول لمشكلة ضعف نسبة التخرج للطالبات في الأقسام الثلاثة في كلية خميس مشيط، بشكل خاص لما لذلك من أهمية في عملية تحقيق علاقة ترابطية بين الجامعة والطالبات، ومن خلال وضع استراتيجية خاصة بالتعليم العالي تقوم على أساس القياس الإحصائي في تحديد الزمن المتاح أمام الطالبات للوصول إلى عام التخرج بنسبة أكبر

ملاحق الدراسة:

الجداول المستخدمة في الدراسة:

جدول (1): يوضح البيانات المتوفرة من إدارة القبول والتسجيل بعد معالجتها

جدول (2): يوضح كيفية بناء المصفوفات وحساب الاحتمال

جدول (3): يوضح مصفوفات الانتقال الاحتمالية (P) لجميع الأقسام نظم:

جدول (4): يوضح مصفوفات الانتقال الاحتمالية (P) لجميع الأقسام بعد عامين ونصف.

جدول (1): يوضح البيانات المتوفرة من إدارة القبول والتسجيل بعد معالجتها

القسم	المستوى	1435/1434 هـ	1436 / 1435 هـ	مستبعد	الإجمالي
نظم المعلومات الإدارية	1	31	38	7	76
	2	57	67	9	133
المحاسبة	1	45	53	25	123
	2	80	93	24	197
إدارة الأعمال	1	315	267	50	632
	2	555	472	48	1075

جدول (2): يوضح كيفية بناء المصفوفات وحساب الاحتمال

xi(t)	yi(t)	xii+1(t_	xii(t)	المستوى	Dep.
Total	withdrawn	Passed	No of un-passed		
76	7	57	12	1	نظم
	09.	75.	16.		
133	9	103	21	2	
	07.	77.	16.		
123	25	71	27	1	محاسبة
	20.	58.	22.		
197	24	107	66	2	
	13.	54.	33.		
632	50	482	99	1	إدارة
	08.	76.	16.		
1075	48	852	175	2	
	05.	79.	16.		
2072	64	1566	442	3	

جدول (3): يوضح مصفوفات الانتقال الاحتمالية (P) لجميع الأقسام نظم:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.09 & 0.16 & 0.75 & 0 & 0 & 0 \\ 0.07 & 0 & 0.16 & 0.77 & 0 & 0 \\ 0.04 & 0 & 0 & 0.21 & 0.75 & 0 \\ 0.01 & 0 & 0 & 0 & 0.83 & 0.16 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

محاسبة:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.20 & 0.22 & 0.58 & 0 & 0 & 0 \\ 0.13 & 0 & 0.33 & 0.54 & 0 & 0 \\ 0.08 & 0 & 0 & 0.23 & 0.69 & 0 \\ 0.08 & 0 & 0 & 0 & 0.78 & 0.20 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

إدارة:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.08 & 0.16 & 0.76 & 0 & 0 & 0 \\ 0.05 & 0 & 0.16 & 0.79 & 0 & 0 \\ 0.03 & 0 & 0 & 0.21 & 0.76 & 0 \\ 0.01 & 0 & 0 & 0 & 0.92 & 0.07 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

جدول (4): يوضح مصفوفات الانتقال الاحتمالية (P) لجميع الأقسام بعد عامين ونصف.

نظم:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.22008 & 0.306554 & 0.012288 & 0.108628 & 0.589050 & 0.06930 \\ 0.147136 & 0 & 0.306554 & 0.016858 & 0.634846 & 0.20328 \\ 0.07264 & 0 & 0 & 0.001945 & 0.571740 & 0.35368 \\ 0.03091 & 0 & 0 & 0 & 0.474583 & 0.49451 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

محاسبة:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.43894 & 0.0023426 & 0.0501787 & 0.128193 & 0.337128 & 0.04322 \\ 0.28683 & 0 & 0.0118592 & 0.048928 & 0.478009 & 0.17438 \\ 0.14295 & 0 & 0 & 0.002798 & 0.460860 & 0.39341 \\ 0.05726 & 0 & 0 & 0 & 0.370151 & 0.57259 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

إدارة:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.18038 & 0.0006554 & 0.0124518 & 0.112935 & 0.661641 & 0.03194 \\ 0.10815 & 0 & 0.0006554 & 0.020373 & 0.774576 & 0.09624 \\ 0.06232 & 0 & 0 & 0.001945 & 0.764761 & 0.17097 \\ 0.03545 & 0 & 0 & 0 & 0.716393 & 0.24816 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

قائمة المراجع والمصادر:

أولاً: المراجع العربية:

1. أحمد، عصام كامل- بتال، أحمد حسن (2011) "استخدام سلاسل ماركوف في حساب متوسط مدة بقاء الطالب في قسم الرياضيات بكلية التربية للعلوم الصرفة جامعة الأنبار" (دراسة تطبيقية)، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية/ المجلد (4) العدد (7).

2. التلباني، شادي إسماعيل يوسف(2013) استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية (دراسة تطبيقية على طلبة كلية التجارة الجامعة الإسلامية بغزة)، ، مجلة العلوم الطبيعية بجامعة الأزهر بغزة، 15: 1- 24.
3. الحنجوري، مؤمن محمد والتلباني، شادي إسماعيل(2015) استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية (دراسة تطبيقية علي طلبة كلية الهندسة بالجامعة الإسلامية بغزة).
4. العذاري، مسلم والوكيل، عبد الحسين (1991): " العمليات التصادفية"، مطبوعات جامعة الموصل، العراق.
5. المشهداني، كمال وشمخي، عدنان (1990): " دراسة في استخدام سلاسل ماركوف في بناء نماذج تنقلات الطلبة في معاهد الإدارة "، المعهد التكنولوجي، بغداد، العراق.
6. الحنجوري، مؤمن محمد؛ التلباني، شادي إسماعيل: استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية (دراسة تطبيقية علي طلبة كلية الهندسة بالجامعة الإسلامية بغزة).
7. بتال، أحمد حسن؛ أحمد، عصام كامل (2011): استخدام سلاسل ماركوف في حساب متوسط مدة بقاء الطالب في قسم الرياضيات بكلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة الانبار.
8. خلف الجراد، عدنان حميدان (2005): أهمية السلاسل الماركوفية ودورها في تحليل مخرجات التعليم العالي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية المجلد 21- العدد الثاني، دمشق سورية.
9. حسين، عبد الكريم (2009) استخدام المصفوفة الماركوفية في تقدير زمن بقاء الطالب في كلية الحقوق بجامعة دمشق، ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية المجلد 25- العدد الأول، دمشق سورية.

ثانياً: المراجع الإنجليزية:

1. Awdah A. A (1975): "Using Markov-Chain with Absorbing States to Compute the Student's Enrollments in Some Teaching Levels with Application of Kingdom of Arabia Saudi Data, Journal of Administrative Science College, Vol. (9), Riyadh University, PP. 55-70.
2. Parzen, E., (1960) "Modern Probability Theory and Its Applications", John Wiley and Sons.

Abstract:

The study dealt with the problem of the low number of graduates from Khamis Mushait College compared with the number of college graduates every year. It was necessary to know why the number of female graduates in college was low. Each year, based on statistics available to female students in the community college in Khamis Mushait, the researcher had to reach the problem of the study by answering the following questions: What is the average time remaining for students at each level in Khamis Mushait College? Probability of female students graduated from college? What is the probability of leakage (separation) student from the college? What is the average number of students expected to graduate during the years of the study? What is the average number of students expected to separate them during

the years of the study? Through this we devoted this study to calculate the duration of female students in the college in their departments. This study deals with the use of Markov series as a method of random operations. This method is one of the best methods used in analyzing the numbers of female students during the study, as well as estimating the time required for students to graduate, in order to link the outputs of education with the needs of society. The study also dealt with the literature of the study and the practical side of the series Markov and then applied to the data of students of the Community College for Girls Khamis Mushait - King Khalid University during the period from 1434 to 1436 e, and the study has reached several results, the most important of which: 1- The number of graduates in each department not corresponds to the number of female students in K L section. 2 - Graduation rate in the three sections indicate that the number of graduates is weak. 3 - Application of the model can be said that this model is highly efficient and its ability to estimate the number of graduates are high where the results are very close to reality. The study recommends several recommendations, the most important of which are: 1 - We recommend applying this study to other educational outputs such as the number of professors and their degrees and the budget of professors, 2 - We recommend solving the problems of departments by the administration of the college and the university to obtain the best methods of teaching which may increase the proportion of female graduates.

Keywords: Markov Chains - Planning - University Education