مجلة العلوم التربوية والنفسية
العدد السابع – المجلد الأول
اغسطس 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 عبدالله
جامعة الملك خالد - المملكة العربية السعودية

الملخص: تناولت هذه الدراسة مدة بقاء الطالب في الجامعات لحصوله على شهاده التخرج تعد من أهم المشاكل التي يجب دراستها وذلك لعلاقتها المباشرة بالمجتمع، وتناولت الدراسة مشكلة قلة عدد الخريجات من كلية خميس مشيط مقارنة بعدد المتقدمات بالكلية كل عام وكان يجب معرفة ما السبب وراء قلة عدد الخريجات بالكلية كل عام، ومن هذا المنطلق بالاعتماد على الإحصائيات المتوفرة للطالبات داخل كلية المجتمع بخميس مشيط كان على الباحثة الوصول إلى مشكلة الدراسة بالإجابة على الأسئلة التالية : ما هو متوسط المدة الزمنية المتبقية لتخرج الطالبات عند كل مستوى في كلية خميس مشيط ؟، ما هو احتمال تخرج الطالبات من الكلية ؟، ما هو احتمال تسرب (فصل) الطالبة من الكلية ؟، ما هو متوسط عدد الطالبات المتوقع تخرجهم خلال سنوات الدراسة؟، ما هو متوسط عدد الطالبات المتوقع فصلهم خلال سنوات الدراسة ؟ ومن خلال ذلك كرسنا هذه الدراسة لحساب مدة بقاء الطالبات في الكلية بأقسامها. فتناولت هذه الدراسة استخدامات سلاسل ماركوف باعتبارها أسلوبًا للعمليات العشوائية، فيعد هذا الأسلوب من أفضل الأساليب المستخدمة في تحليل أعداد الطالبات خلال الدراسة وكذلك تقدير الزمن اللازم الذي تستغرقه الطالبات إلى حين تخرجهم، بهدف ربط مخرجات التعليم بحاجات المجتمع، وتناولت الدراسة أيضًا 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 1436 هـ، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: 1- عدد الخريجات في كل قسم 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 الخريجات عالية حيث كانت النتائج قريبة جداً من الواقع. وأوصت الدراسة بعدة توصيات من أهمها : 1- نوصي بتطبيق هذه الدراسة لمخرجات التعليم الأخرى كأعداد الأساتذة ودرجاتهم العلمية وميزانية الأساتذة، 2- نوصي بحل 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

أولا: المقدمة :

إن مدة بقاء الطالب في الجامعات لحصوله على شهاده التخرج تعد 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 المقدمة 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 :

- قسم الإدارة.
- 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.

وقد أظهرت الدراسة أهمية النموذج المتناول من خلال اختبار كفاءته عن طريق معيار تايل لعدم التساوي وأيضاً من خلال اختبار F وذلك بمقارنة التنبؤات للنموذج مع القيم الفعلية، ومن خلال نتائج الدراسة نوصي بتطبيق النموذج على بيانات التعليم الأخرى مثل تحديد أعضاء هيئة التدريس في كل قسم دراسي وعددهم من حيث درجاتهم العلمية وبنود ميزانية الجامعة وغيرها.

ثانيًا: مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة بقلة عدد الخريجات من كلية خميس مشيط مقارنة بعدد المتقدمات بالكلية كل عام وكان يجب معرفة ما السبب وراء قلة عدد الخريجات بالكلية كل عام، ولذلك استخدمت الباحثة نموذج سلاسل ماركوف **للوصول إلى :**

1. ما هو متوسط المدة الزمنية المتبقية لتخرج الطالبات عند كل مستوى في كلية خميس مشيط ؟
2. ما هو احتمال تخرج الطالبات من الكلية ؟
3. ما هو احتمال تسرب (فصل) الطالبة من الكلية ؟
4. ما هو متوسط عدد الطالبات المتوقع تخرجهم خلال سنوات الدراسة ؟
5. ما هو متوسط عدد الطالبات المتوقع فصلهم خلال سنوات الدراسة ؟

ثالثًا: أهداف الدراسة:

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

هدف البحث للتعرف على التالي :

1. توضيح الأماكن المختلفة **لتسكين** أعضاء هيئة التدريس حسب تحركات الطالبات.
2. توضيح تحركات الطالبات عبر المستويات المختلفة حسب العديد من المتغيرات وتوضيح درجاتهم وإعدادهم.

3. هذا النموذج الذي يساعد المستخدم (متخذ القرار) في إجراءات عديده لمختلف السياسات والقرارات حتى وإن كانت في بدايتها.

رابعًا: أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث في شقين رئيسين هما :

1. **الأول :** يتعلق بالكلية والجامعة من حيث استقصاء طبيعة سير الطالبات وحركتهم خلال المرحلة الدراسية من خلال معرفة الزمن المستغرق لبقاء الطالبات في الكلية إلى حين تخرجها، واحتمالاتها تركها للكلية، وأيضًا 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.

خامسًا: منهجية الدراسة:

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

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

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

سادسًا: 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 استنادًا 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:**

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

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 تحديدًا 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 :**

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

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>

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

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 :

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

تتسمى 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 فإنه 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 $[x (t, 0); t \in T]$ أو كمجموعة من الدوال مثل $[x (0,s) s; s \in \Omega]$ وللعملية التصادفية استقرار (Stationary) وذلك وفق الآتي:

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

For $ti+h \in T$, 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:

أ . الحواسيب مثل اكسل (Richard 1987).

ب . 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 (Richard 1987) 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).

سابعًا: الدراسات السابقة :

1- تطبيق قواعد وأدوات الإدارة العلمية والأكاديمية في الإدارة الكفؤة واتخاذ القرارات الدقيقة.

بواسطة حسين مشرف عام 1994 بجامعة جنوب كاليفورنيا

(Application and Roles of Management Science Tools and Academic To Effective Administration, Educational Precision Making Academic Setting)

2- استخدام المحاكاة لتطوير وتقييم المدارس

(Development and Evaluation of School Simulation Planning Model)

بواسطة (Terry 1992) بجامعة تكساس

3- العناصر الحرجة في قرار فتح أو قفل المدرسة عن طريق المحاكاة

(Critical Elements in Deciding to Open or Close School (Simulation)

بواسطة مارو ميلر1984 جامعة بتسبرج (Pittsburgh).

4- تخطيط التعليم الجامعي للجامعات السودانية بواسطة د. الريح محمد إسحق عثمان 2003، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

ثامنًا: 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).

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

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

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

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:

$$G_2 = \frac{76 \times 0.069}{4} + \frac{133 \times 0.203}{3} + \frac{193 \times 0.353}{2} = 67$$

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:

- برنامج الإدارة 71 طالبة.
- برنامج المحاسبة 67 طالبة.

2. قسم نظم المعلومات 34 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.

تاسعًا: النتائج

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

2- بمقارنة أعداد الخريجات المتوقع تخرجهم في العام 1436 / 1437 هـ بأعداد الطلبات بالذين تخرجوا في العام السابق لهم كالآتي:

	العام	قسم النظم	قسم المحاسبة	قسم إدارة الأعمال
فعلي	خريجات 1435 / 1436هـ	34	67	70
تقدير	خريجات 1435/34هـ	46	69	87

3- ربما تعزي النسبة المتدنية للتخرج لأحد الأسباب التالية:

- 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.

عاشرًا: مناقشة النتائج :

بمناقشة النتائج السابق عرضها نجد أن البحث تشابه مع بعض الدراسات السابقة في نقاط واختلف معها في نقاط **وهي كالتالي :**

1- دراسة أجراها كلاً من د./ مؤمن محمد الحنجوري ود./ شادي إسماعيل التلباني

بعنوان : **استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية** (دراسة تطبيقية علي طلبة كلية الهندسة بالجامعة الإسلامية بغزة)، **د./ مؤمن محمد الحنجوري، د./ شادي إسماعيل التلباني**

نجد أن الدراسة السابقة توصلت 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 إلي 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- دراسة أجراها كلاً من د./ عصام كامل أحمد – م./ أحمد حسن بتال

بعنوان : استخدام سلاسل ماركوف في حساب متوسط مدة بقاء الطالب في قسم الرياضيات بكلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة الانبار، د./ عصام كامل أحمد (كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة الانبار)، **م./ احمد حسن بتال** (كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الانبار)، 2011.

توصلت 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 جدًا وهي أن معرفة أعداد الطلاب المسجلين يمكن أن يستخدم في تقدير أعداد الطلاب الذي يمكن أن يحصلو على إجازة في الرياضيات.

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

1- عدد الخريجات في كل قسم يتناسب مع أعداد الطالبات في كل قسم كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني.**

2- بمقارنة الخريجات المتوقع تخرجهم في العام 1436 / 1437 هـ بالذين تخرجوا في العام السابق لهم كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني ودراسة د./ عصام كامل أحمد – م./ أحمد حسن بتال**

3- تشير نسبة التخرج في الأقسام الثلاثة أن أعداد الخريجات ضعيف كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني**

4- 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**

5- إن سلاسل ماركوف المستخدمة صالحة للتطبيق على أية كلية تخضع إلى نظام 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 الأربع سنوات.

6- إن سلاسل ماركوف يُمكننا من تقدير متوسط زمن بقاء الطالب في كلية المجتمع بخميس مشيط وتقدير أعداد الطالبات المتخرجات كل عام كما في دراسة كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني** ودراسة **د./ عصام كامل أحمد – م./ أحمد حسن بتال**

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 والطلاب كما توصلت إليها دراسة **د./ مؤمن محمد الحنجوري – د./ شادي إسماعيل التلباني** ودراسة **د./ عصام كامل أحمد – م./ أحمد حسن بتال**

حادي عشر: خلاصة البحث :

تناول هذا البحث بالدراسة والتحليل 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.

وتستخلص الدراسة إلى بعض النتائج والتوصيات التي تهدف إلى تقديم نموذج سلاسل ماركوف صالحة للتطبيق على أية كلية تخضع لنظام السنتين والنصف وأيضًا الأربع والخمس سنوات، بهدف تقدير عدد الطالبات

المتخرجات من الكلية أو في كل عام دراسي، كما أنه يفتح 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 إستراتيجية للتعليم بهدف تحقيق أعلى نسبة من المتخرجات في كل عام.

وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها:

1- عدد الخريجات في كل قسم 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.

وأوصلت الدراسة بعدة توصيات من أهمها :

1- نوصي بتطبيق هذه الدراسة لمخرجات التعليم الأخرى كأعداد الأساتذة ودرجاتهم العلمية وميزانية الأساتذة

2- نوصي بحل مشكلات الأقسام من قبل إدارة الكلية والجامعة للحصول على أحسن طرق تدريس مما قد يزيد نسبة الطالبات المتخرجين.

ثاني عشر: التوصيات :

بتطبيق النماذج الإحصائية والرياضية في تخطيط التعليم الجامعي من خلال سلاسل ماركوف يمكن الحصول على أفضل سياسة لتخطيط التعليم الجامعي.

توصي الباحثة بتطبيق هذه الدراسة لمخرجات التعليم الأخرى كأعداد الأساتذة ودرجاتهم العلمية وميزانية الأساتذة...الخ.

توصي الباحثة بحل مشكلات الأقسام من قبل إدارة الكلية والجامعة للحصول على أحسن طرق تدريس مما قد يزيد نسبة الطالبات المتخرجين.

توصي الباحثة بتطبيق هذه الدراسة بأخذ سلسلة زمنية طويلة نسبياً لكي نؤكد دقة النتائج.

لابد للقائمين على العملية التعليمية من الاهتمام بضرورة وجود فرص عمل لهؤلاء الخريجات كي يعطي دفعة للطالبات للمزيد من الجهد ورفع نسبة التخرج.

وختامًا 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 إستراتيجية خاصة بالتعليم العالي تقوم على أساس القياس الإحصائي في تحديد الزمن المتاح أمام الطالبات للوصول إلى عام التخرج بنسبة أكبر

الجداول المستخدمة في الدراسة :

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

القسم	1435/1434 هـ	1436 / 1435 هـ	الإجمالي
نظم المعلومات الإدارية	28	34	62
المحاسبة	22	67	89
إدارة الأعمال	62	71	133

جدول (2): 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 (3): يوضح مصفوفات الانتقال الاحتمالية (P) لجميع الأقسام بعد أربع سنوات

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 :

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

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. استخدام المصفوفة الماركوفية في تقدير زمن بقاء الطالب في كلية الحقوق بجامعة دمشق (دراسة تطبيقية)، عبد الكريم حسين، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية المجلد 25- العدد الأول، دمشق سورية. (2009).
3. **استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية** (دراسة تطبيقية علي طلبة كلية الهندسة بالجامعة الإسلامية بغزة)، **د./مؤمن محمد الحنجوري** (أستاذ مساعد/ قسم الإحصاء التطبيقي/ كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية/ جامعة الأزهر/ غزة/ فلسطين)، **د. شادي إسماعيل التلباني** (أستاذ مساعد/ قسم الإحصاء التطبيقي/ كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية/ جامعة الأزهر/ غزة/ فلسطين)
4. استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية (دراسة تطبيقية على طلبة كلية التجارة الجامعة الإسلامية بغزة)، شادي إسماعيل يوسف التلباني، مجلة العلوم الطبيعية بجامعة الأزهر بغزة، 2013، 15: 1- 24.
5. استخدام سلاسل ماركوف في حساب متوسط مدة بقاء الطالب في قسم الرياضيات بكلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة الانبار (دراسة تطبيقية)، **د. عصام كامل أحمد** (كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة الانبار)، **م. احمد حسن بتال** (كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الانبار)، 2011.
6. أهمية السلاسل الماركوفية ودورها في تحليل مخرجات التعليم العالي (دراسة تطبيقية)، خلف الجراد، عدنان حميدان، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية المجلد 21- العدد الثاني، دمشق سورية. (2005).
7. تاج، لطفي وعمار، سرحان (2007): " مقدمة في العمليات العشوائية"، الطبعة الأولى، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.
8. حسين، د. عبد الكريم محمد (2009)، "أستخدام المصفوفة الماركوفية في تقدير زمن بقاء الطالب في كلية الحقوق/ جامعة دمشق" (دراسة تطبيقية)، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية/ مجلد (25)، العدد الأول.
9. العذاري، مسلم والوكيل، عبد الحسين (1991): " العمليات التصادفية"، مطبوعات جامعة الموصل، العراق.

10. العلي، إبراهيم- عكروش، محمد- معلا، أحمد (2009)، "تحليل حركة السوق باستخدام سلاسل ماركوف- دراسة تطبيقية على الشركات التالية (شركة غزل حماة- شركة غزل جبلة- الوليد للغزل بحمص) (دراسة تطبيقية)" مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (31) العدد (1).
11. كريم، زيد حسن (2010)، "استخدام سلاسل ماركوف في التنبؤ وتقدير القوى العاملة المستقبلية (دراسة تطبيقية) "كلية الإدارة والاقتصاد- الجامعة المستنصرية.
12. الكسو، أبتهاج عبد الحميد- صالح، أسراء عبد الجواد (2010)، "تقدير رتبة سلسلة ماركوف للحالة الجوية لمدينة الموصل بأستخدام شبكة الأنتشار العكسي (دراسة تطبيقية)"، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية العدد (18).
13. متراس، بان أحمد حسن- بتي، كافي دنو (2009)، "خوارزمية مقترحة لتجزئة الصور باستخدام حقل ماركوف العشوائي"، المؤتمر العلمي الثاني للرياضيات/ الإحصاء والمعلوماتية Dec/7-6 جامعة الموصل/ كلية علوم الحاسبات والرياضيات.
14. محمد، أحمد عادل (2012) "تحليل التغيرات الحاصلة في مصروفات الموازنة باستعمال سلاسل ماركوف مع تطبيق عملي" (دراسة تطبيقية)، كلية الإدارة والاقتصاد- جامعة بغداد.
15. المشهداني، كمال وشمخي، عدنان (1990): " دراسة في استخدام سلاسل ماركوف في بناء نماذج تنقلات الطلبة في معاهد الإدارة "، المعهد التكنولوجي، بغداد، العراق.
16. مقدمة في العمليات العشوائية، الطبعة الأولى، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.

ثانيًا: 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. Bhat, U. N. (1972), "Elements of Applied Stochastic Processes", John-Wiley S Sons, New york.
3. Cinlar, E. (1975): "Introduction to Stochastic Processes", Prentce - Hall Company, New York.
4. Domain, D. (1989): "The logic Failure", Cambridge, Massachu-setts: Persens Books.
5. Oliver, c. (2009),"Markov Processes For Stochastic Modeling", Elsevier Academic Press, USA.
6. Hillier, Frederick S & .Lieberman, Gerald J. , Seventh Edition 2001 , "Introduction to Operations Research."
7. Taha, Hamdy A. ,2011, "Operation Resrarch An Introduction" ,Ninth
8. Edition.
9. Grimmett, G. and Stirzaker ,D. R., 2002 " Probability and random Processes", 3rd. Edition, Cambridge University Press.
10. Parzen ,E.,1960 " Modem probability theory and its application ", john Wiley &Sons.
11. Igusa, Kiyoshi, December 17, 2006 ," Notes on Stochastic Processes."
12. Hartmann , Instructor: Prof. Carsten - Lie , Scribe: H, February 19, 2013.

13. Knill , Oliver, March 20, 2008 , "Probability and Stochastic Processes with Applications. "
14. Eberle , Andreas & Marinelli , Carlo, September 2007, " Stability of Sequential Markov Chain Monte Carlo Methods. "
15. Durrett, Rick August 21, 2010 , " Essentials of Stochastic Processes" , Version Beta of the 2nd Edition.
16. Parzen, E., (1960) "Modern Probability Theory and Its Applications", John Wiley and Sons.

الملخص

تناولت هذه الدراسة مدة بقاء الطالب في الجامعات لحصوله على شهاده التخرج تعد من أهم المشاكل التي يجب دراستها وذلك لعلاقتها المباشرة بالمجتمع، وتناولت الدراسة مشكلة قلة عدد الخريجات من كلية خميس مشيط مقارنة بعدد المتقدمات بالكلية كل عام وكان يجب معرفة ما السبب وراء قلة عدد الخريجات بالكلية كل عام، ومن هذا المنطلق بالاعتماد على الإحصائيات المتوفرة للطالبات داخل كلية المجتمع بخميس مشيط كان على الباحثة الوصول إلى مشكلة الدراسة بالإجابة على الأسئلة التالية : ما هو متوسط المدة الزمنية المتبقية لتخرج الطالبات عند كل مستوى في كلية خميس مشيط ؟، ما هو احتمال تخرج الطالبات من الكلية ؟، ما هو احتمال تسرب (فصل) الطالبة من الكلية ؟، ما هو متوسط عدد الطالبات المتوقع تخرجهم خلال سنوات الدراسة؟، ما هو متوسط عدد الطالبات المتوقع فصلهم خلال سنوات الدراسة ؟ ومن خلال ذلك كرسنا هذه الدراسة لحساب مدة بقاء الطالبات في الكلية بأقسامها. فتناولت هذه الدراسة استخدامات سلاسل ماركوف باعتبارها أسلوبًا للعمليات العشوائية، فيعد هذا الأسلوب من أفضل الأساليب المستخدمة في تحليل أعداد الطالبات خلال الدراسة وكذلك تقدير الزمن اللازم الذي تستغرقه الطالبات إلى حين تخرجهم، بهدف ربط مخرجات التعليم بحاجات المجتمع، وتناولت الدراسة أيضًا 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 1436 هـ، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: 1- عدد الخريجات في كل قسم 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 الخريجات عالية حيث كانت النتائج قريبة جداً من الواقع. وأوصت الدراسة بعدة توصيات من أهمها : 1- نوصي بتطبيق هذه الدراسة لمخرجات التعليم الأخرى كأعداد الأساتذة ودرجاتهم العلمية وميزانية الأساتذة، 2- نوصي بحل 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