مجلة الدراسات والبحوث التربوية

JOURNAL OF STUDIES AND EDUCATIONAL RESEARCHES

المجلد (٢) العدد (٤) يناير ٢٠٢٢م

مجلة علمية دورية محكمة

يصدرها مركز

العطاء

للاستشارات التربوية - الكويت

بالتعاون مع كلية العلوم التربوية - جامعه الطفيله التقنية - الاردن

JSER

الرقم المعيارى الدولى

ISSN: 2709-5231

Journal of Studies and Educational Researches مجـــلة الدراســات والبحـوث التربـــوية

مجلة الدراسات والبحوث التربوية

Journal of Studies and Educational Researches (JSER)

علمية دورية محكمة يصدرها مركز العطاء للاستشارات التربوية- دولة الكويت

بالتعاون مع كلية العلوم التربوية- جامعة الطفيلة التقنية- الأردن

ISSN: 2709-5231

رئيس التحرير

أ.د محسن حمود الصالحي

أستاذ ورئيس قسم أصول التربية ورئيس لجنة الترقيات سابقاً- كلية التربية الأساسية- الكويت

مدير التحرير

د. صفوت حسن عبد العزيز- مركز البحوث التربوية- وزارة التربية- الكويت

رئيس اللجنة العلمية

أ.د علي حبيب الكندري

أستاذ المناهج وطرق التدريس والعميد المساعد للشؤن الأكاديمية والدراسات العليا سابقاً- كلية التربية- جامعة الكويت

هيئة التحرير

أ.د عبد الله عبد الرحمن الكندري

أستاذ المناهج وطرق التدريس- كلية التربية الأساسية- الكويت

ورئيس المكتب الثقافي في القنصلية الكويتية بدبي

أ.د أحمد عودة سعود القرارعة

أستاذ المناهج وطرق التدريس- كلية العلوم التربوية- جامعة الطفيلة التقنية- الأردن

أ.د صبحي سعيد الحارثي

أستاذ علم النفس- كلية التربية- جامعة أم القرى- المملكة العربية السعودية

د. غازي عنيزان الرشيدي

أستاذ مشارك أصول التربية- كلية التربية- جامعة الكويت

أ.د لولوه صالح رشيد الرشيد

أستاذ الصحة النفسية وعميد كلية العلوم والآداب- جامعة القصيم- المملكة العربية السعودية

أ.د خلف محمد أحمد البحيري

أستاذ تخطيط التعليم واقتصادياته- كلية التربية- جامعة سوهاج- مصر

أ.د منال محمد خضيري

أستاذ المناهج وطرق التدريس- ووكيل كلية التربية لشئون الطلاب- جامعة أسوان- مصر

د. أحمد فهمي السحيمي

المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج- الكويت

اللجنة العلمية

أ.د خالد عطية السعودي

أستاذ المناهج وطرق التدريس وعميد كلية العلوم التربوية- جامعة الطفيلة التقنية- الأردن

أ.د صلاح فؤاد مكاوي

أستاذ ورئيس قسم الصحة النفسية والعميد السابق- كلية التربية- جامعة قناة السويس- مصر

أ.د عمر محمد الخرابشة

أستاذ الإدارة التربوية- كلية الأميرة عالية الجامعية- جامعة البلقاء التطبيقية- الأردن

أ.د محمد أحمد خليل الرفوع

أستاذ علم النفس التربوي- كلية العلوم التربوية- جامعة الطفيلة التقنية- الأردن

أ.د محمد إبراهيم طه خليل

أستاذ أصول التربية ومدير مركز الجامعة للتعليم المستمر وتعليم الكبار- كلية التربية- جامعة طنطا- مصر

أ.د إيمان فؤاد محمد الكاشف

أستاذ التربية الخاصة والصحة النفسية ووكيل كلية الإعاقة والتأهيل لشئون الطلاب- جامعة الزقازيق- مصر

أ.د أحمد محمد سالم

أستاذ المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم- ووكيل كلية التربية- جامعة الزقازيق- مصر

أ.د الغريب زاهر إسماعيل

أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم ووكيل كلية التربية سابقاً- جامعة المنصورة- مصر

أ.د محمد سلامة الرصاعي

أستاذ المناهج وطرق التدريس- وعميد البحث العلمي والدراسات العليا سابقاً- كلية العلوم التربوية- جامعة الحسين بن طلال- الأردن

أ.د عادل السيد سرايا

أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم- كلية التربية النوعية- جامعة الزقازيق- مصر

أ.د هدى مصطفى محمد

أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس- كلية التربية- جامعة سوهاج- مصر

أ.د حنان صبحي عبيد

رئيس قسم الدراسات العليا- الجامعة الأمريكية- مينسوتا

أ.د.م خالد محمد الفضالة

أستاذ أصول التربية المساعد- كلية التربية الأساسية-الكويت

أ.د.م ربيع عبدالرؤوف عامر

أستاذ التربية الخاصة المساعد- كلية التربية- جامعة الملك سعود- المملكة العربية السعودية

أ.د.م أسامة محمد سالم

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد- كلية التربية- جامعة أم القرى- المملكة العربية السعودية

د. عروب أحمد القطان

أستاذ مشارك أصول التربية- كلية التربية الأساسية- الكويت

أ.د عبد الناصر السيد عامر

أستاذ القياس والتقويم ورئيس قسم علم النفس التربوي- كلية التربية- جامعة قناة السويس- مصر

أ.د السيد علي شهدة

أستاذ المناهج وطرق التدريس المتفرغ- كلية التربية- جامعة الزقازيق- مصر

أ.د سامية إبريعم

أستاذ علم النفس- كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية- جامعة العربي بن مهيدي- أم البواقي- الجزائر

أ.د عاصم شحادة علي

أستاذ اللسانيات التطبيقية- الجامعة الإسلامية العالمية- ماليزيا

أ.د مسعودي طاهر

أستاذ علم النفس- جامعة زيان عاشور الجلفة- الجزائر

أ.د عادل إسماعيل العلوي

أستاذ الإدارة- جامعة البحرين- مملكة البحرين

أ.د.م الأميرة محمد عيسى

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد- كلية التربية- جامعة الطائف- المملكة العربية السعودية

د. هديل يوسف الشطي

أستاذ مشارك أصول التربية- كلية التربية الأساسية- الكويت

د. منى زايد عويس

مدرس الصحة النفسية- كلية التربية النوعية- جامعة القاهرة- مصر

د. جمال بلبكاي

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي- سكيكدة- الجزائر

الهيئة الاستشارية للمجلة

أ.د جاسم يوسف الكندري

أستاذ أصول التربية ونائب مدير جامعة الكويت

أ.د فريح عويد العنزي

أستاذ علم النفس وعميد كلية التربية الأساسية- الكويت

أ.د محمد عبود الحراحشة

أستاذ القيادة التربوية وعميد كلية العلوم التربوية سابقاً- جامعة آل البيت- الأردن

أ.د تيسير الخوالدة

أستاذ أصول التربية وعميد الدراسات العليا سابقاً- جامعة آل البيت- الأردن

أ.د عبدالرحمن أحمد الأحمد

أستاذ المناهج وطرق التدريس وعميد كلية التربية سابقاً- جامعة الكويت

أ.د حسن سوادي نجيبان

عميد كلية التربية للبنات- جامعة ذي قار- العراق

أ.د أحمد عابد الطنطاوي

أستاذ ورئيس قسم التربية المقارنة والإدارة التعليمية سابقاً- كلية التربية- جامعة طنطا- مصر

أ.د محمد عرب الموسوي

رئس قسم الجغرافيا- كلية التربية الأساسية- جامعة ميسان- العراق

أ.د راشد علي السهل
أستاذ ورئيس قسم علم النفس التربوي- كلية التربية- جامعة الكويت

أ.د صالح أحمد شاكر
أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم- كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة- مصر

أ.د محسن عبدالرحمن المحسن
أستاذ أصول التربية- كلية التربية- جامعة القصيم- المملكة العربية السعودية

أ.د وليد السيد خليفة
أستاذ ورئيس قسم علم النفس التعليمي والإحصاء التربوي- كلية التربية- جامعة الأزهر- مصر

أ.د مهني محمد إبراهيم غنايم
أستاذ التخطيط التربوي واقتصاديات التعليم- كلية التربية- جامعة المنصورة- مصر

أ.د أحمد محمود الثوابيه
أستاذ القياس والتقويم- كلية العلوم التربوية- جامعة الطفيلة التقنية- الأردن

أ.د سليمان سالم الحجايا
أستاذ الإدارة التربوية- كلية العلوم التربوية- جامعة الطفيلة التقنية- الأردن

أ.د سفيان بوعطيط
أستاذ علم النفس- جامعة 20 أوت 1955- سكيكدة- الجزائر

التدقيق اللغوي للمجلة

أ.د.م خالد محمد عواد القضاة- جامعة العلوم الإسلامية- الأردن

أمين المجلة

أ. محمد سعد إبراهيم عوض

التعريف بالمجلة

تصدر مجلة الدراسات والبحوث التربوية عن مركز العطاء للاستشارات التربوية- دولة الكويت بالتعاون مع كلية العلوم التربوية- جامعة الطفيلة التقنية- الأردن كل أربعة شهور، وهي مجلة علمية دورية محكمة بإشراف هيئة تحرير وهيئة علمية تضم نخبة من الأساتذة، وتسعى المجلة للإسهام في تطوير المعرفة ونشرها من خلال طرح القضايا المعاصرة في مختلف التخصصات التربوية، والاهتمام بقضايا التجديد والإبداع، ومتابعة ما يستجد في مختلف مجالات التربية؛ وتقوم بعض قواعد المعلومات الدولية بتوثيق أبحاث المجلة لديها، ومنها: Dar Almandumah& Shamaa.

أهداف المجلة

تهدف المجلة إلى دعم الباحثين في مختلف التخصصات التربوية من خلال توفير وعاء جديد للنشر يلبي حاجات الباحثين داخل الكويت وخارجها. ويمكن تحديد أهداف المجلة بشكل تفصيلي في الأهداف الأربعة التالية:

1. المشاركة الفاعلة مع مراكز البحث العلمي لإثراء حركة البحث في المجال التربوي .
2. استنهاض الباحثين المتميزين للإسهام في طرح المعالجات العلمية المتعمقة والمبتكرة للمستجدات والقضايا التربوية.
3. توفير وعاء لنشر الأبحاث العلمية الأصيلة في مختلف التخصصات التربوية .
4. متابعة المؤتمرات والندوات العلمية في مجال العلوم التربوية.

مجالات النشر في المجلة

تهتم مجلة الدراسات والبحوث التربوية بنشر الدراسات والبحوث التي لم يسبق نشرها في مختلف التخصصات التربوية، على أن تتصف بالأصالة والجدة، وتتبع المنهجية العلمية، وتراعي أخلاقيات البحث العلمي. كما تنشر المجلة ملخصات رسائل الماجستير والدكتوراه ذات العلاقة بمختلف التخصصات التربوية، والمراجعات العلمية، وتقارير البحوث والمراسلات العلمية القصيرة، وتقارير المؤتمرات والمنتديات العلمية، والكتب والمؤلفات المتخصصة في التربية ونقدها وتحليلها.

القواعد العامة لقبول النشر في المجلة

1. تقبل المجلة نشر البحوث باللغتين العربية والإنجليزية وفقاً للمعايير التالية:

- توافر شروط البحث العلمي المعتمد على الأصول العلمية والمنهجية المتعارف عليها في كتابة البحوث الأكاديمية في مجالات التربية المختلفة.
- أن تحتوي الصفحة الأولى من البحث على:
  - اسم الباحث ودرجته العلمية والجامعة التي ينتمي إليها.
  - البريد الإلكتروني للباحث.
  - ملخص للبحث باللغة العربية والإنجليزية في حدود (150) كلمة.
  - الكلمات المفتاحية بعد الملخص.
- ألّا يزيد عدد صفحات البحث عن (30) صفحة متضمنة الهوامش والمراجع.
- أن تكون الجداول والأشكال مُدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الإيضاحية الضرورية، ويُراعى ألّا تتجاوز أبعاد الأشكال والجداول حجم الصفحة.
- أن يكون البحث ملتزماً بدقة التوثيق حسب دليل جمعية علم النفس الأمريكية APA الإصدار السادس، وحسن استخدام المصادر والمراجع، وتثبيت مراجع البحث في نهايته.
- أن يكون البحث خالياً من الأخطاء اللغوية والنحوية والإملائية.
- أن يلتزم الباحث بالخطوط وأحجامها على النحو التالي:
  - اللغة العربية: نوع الخط (Sakkal Majalla)، وحجم الخط (14).
  - اللغة الإنجليزية: نوع الخط (Times New Roman)، وحجم الخط (14).
  - تكتب العناوين الرئيسية والفرعية بحجم (16) غامق (Bold).
  - أن تكون المسافة بين الأسطر (1.15) بالنسبة للبحوث باللغة العربية، وتكون المسافة بين الأسطر (1.5) بالنسبة للبحوث باللغة الإنجليزية.
  - تترك مسافة (2.5) لكل من الهامش العلوي والسفلي والجانبين.

2. ألاّ يكون البحث قد سبق نشره أو قُدم للنشر في أي جهة أخرى.

3. تحتفظ المجلة بحقها في إخراج البحث وإبراز عناوينه بما يتناسب وأسلوبها في النشر.

4. ترحب المجلة بنشر ما يصلها من ملخصات الرسائل الجامعية التي تمت مناقشتها وإجازتها في مجال التربية، على أن يكون الملخص من إعداد صاحب الرسالة نفسه.

5. بالمجلة باب لنشر موضوعات تهم المجتمع التربوي يكتب فيه أعضاء التحرير.

إجراءات النشر في المجلة

1. ترسل الدراسات والبحوث وجميع المراسلات باسم رئيس تحرير مجلة الدراسات والبحوث التربوية على الإيميل التالي: **submit.jser@gmail.com**

2. يرسل البحث إلكترونياً بخطوط متوافقة مع أجهزة (IBM)، بحيث يظهر في البحث اسم الباحث ولقبه العلمي، ومكان عمله.

3. يُرفق ملخص البحث المراد نشره في حدود (100-150 كلمة) سواء كان البحث باللغة العربية أو الإنجليزية، مع كتابة الكلمات المفتاحية الخاصة بالبحث (Key Words).

4. يرفق مع البحث موجز للسيرة الذاتية للباحث.

5. في حالة قبول البحث مبدئياً يتم عرضه على مُحكّمين من ذوي الاختصاص في مجال البحث، لإبداء آرائهم حول مدى أصالة البحث وقيمته العلمية، ومدى التزام الباحث بالمنهجية المتعارف عليها، وتحديد مدى صلاحية البحث للنشر في المجلة من عدمها.

6. يُخطر الباحث بقرار صلاحية بحثه من عدمها خلال شهر من تاريخ استلام البحث.

7. في حالة ورود ملاحظات من المحكمين تُرسل إلى الباحث لإجراء التعديلات اللازمة، على أن يعاد إرسال البحث بعد التعديل إلى المجلة خلال مدة أقصاها شهر.

8. تؤول جميع حقوق النشر للمجلة.

9. لا تلتزم المجلة بنشر كل ما يرسل إليها.

10. المجلة لا ترد الأبحاث المرسلة إليها سواء كانت منشورة أو غير قابلة للنشر، وللمجلة وإدارتها حق التصرف في ذلك.

عناوين المراسلة

البريد الإلكتروني:

submit.jser@gmail.com

الهاتف:

0096599946900

العنوان:

الكويت- العديلية- شارع أحمد مشاري العدواني

الموقع الإلكتروني:

www.jser-kw.com

المحتويات

الافتتاحية	viii
التقييم المعرفي للإعاقة كمنبئ بالرفاهية النفسية لدى أسر ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة البصرية، أ.د أحمد كمال البهنساوي؛ أ.م.د كريم منصور عسران؛ د. وائل ماهر غنيم؛ أ. سند مجاهد حسن.....	40-1
مستوى رضا أولياء أمور الطلاب ذوي صعوبات التعلم نحو التعلم عن بعد في ظل انتشار جائحة فيروس كورونا بدولة الكويت، د. أحمد محسن السعيدي؛ محمد سعود العجمي؛ د.أحمد صالح أباالخيل.....	63-41
واقع إستراتيجيات إدارة الصراع التنظيمي في مؤسسات رياض الأطفال بدولة الكويت، د. نوف علي فخري الرشيدي.....	99-64
الذّكاء العاطفي لدى مديرات المدارس في محافظة المذنب من وجهة نظر المعلّمات، أ. عواطف بنت بطاح المطيري.....	133-100
فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التواصل الرياضي في تنمية التحصيل الدراسي في مفهوم التكامل لطالبات المعهد العالي للاتصالات والملاحة، أ. وداد عبد الله الفضل؛ د. نهى راشد الرويشد.....	158-134
استخدام سلاسل ماركوف في تحليل حركة الطالبات خلال المراحل الدراسية "دراسة تطبيقية على طالبات كلية الحاسب الآلي بجامعة القصيم"، أ. أمل بنت فهد العنزي.....	185-159
التخطيط للأداء الوظيفي لمديرات المرحلة الثانوية بمدينة حائل باستخدام السلاسل الزمنية، أ. منى نايف صقر الشمري.....	209-186
أدوات جمع البيانات في البحث الأثنوجرافيك، د. غازي عنيزان الرشيدي؛ أ. أمل محمد العدواني؛ أ. عبطة ثاير الشمري.....	232-210
التخطيط لإنشاء مدرسة افتراضية بأسلوب بيرت لتعليم الكبار، أ. ناهية عوض الكسر.....	259-233
قيادة مجتمعات التعلُم المهنية في ظل جائحة كورونا بمدارس التعليم العام في محافظة عنيزة، أ. بدرية فلاح المطيري.....	284-260
Students' Perceptions towards their experience of distance education during the COVID-19 pandemic at the Public Authority for Applied Education and Training in the State of Kuwait, Dr. Ahmad Ibrahim Al-Houli; Dr. Eisa Mohammed Al-Kandari; Dr. Talal Ibrahim Al-Mesad.....	285-316

الافتتاحية

بسم الله الرحمن الرحيم، عليه نتوكل وبه نستعين، نحمده سبحانه كما ينبغي أن يحمد ونصلي ونسلم على أشرف المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه والتابعين وبعد،،،

يشهد العالم ثورة معلوماتية كبرى منذ منتصف القرن الماضي بسبب التطور السريع والهائل لتكنولوجيا الإعلام والاتصال، وقاد هذا إلى تغير العديد من المفاهيم والأسس داخل المجتمع، فلم تعد المعدات والآلات الثقيلة ورأس المال الأدوات الرئيسية للنشاط الاقتصادي، إذ حلت محلها المعرفة التي أصبحت المحرك الأساسي للنشاط الاقتصادي والفردي في كل المجتمعات، وقد أدى تزايد قيمة المعرفة في العصر الحالي إلى أن أصبحت هي الطريق نحو مجتمع المعرفة الذي تتنافس الدول في تحقيقه.

وقد جعل ذلك الدول المتقدمة تنفق حوالي (20%) من دخلها القومي في استيعاب المعرفة، ويستحوذ التعليم على نصف هذه النسبة، كذلك تنفق المنظمات الصناعية والتجارية في هذه الدول ما لا يقل عن (5%) من دخلها الإجمالي في التنمية المهنية للعاملين بها، وتنفق ما يتراوح بين (3%-5%) من دخلها الإجمالي في البحث والتنمية.

ويعد البحث العلمي الوسيلة الرئيسية لإيجاد المعرفة وتطويرها وتطبيقها في المجتمع، كما يشكل الركيزة الأساسية للتطور العلمي والتقني والاقتصادي، ويساهم في رقي الأمم وتقدمها، وهو بمثابة خطوة للابتكار والإبداع، ويمثل البحث العلمي إحدى الركائز الأساسية لأي تعليم جامعي متميز، ويعد من أهم المعايير التي تعتمدها الجهات العلمية في تصنيف وترتيب الجامعات سواء على المستوي المحلي أو القومي أو العالمي؛ ويقاس التقدم العلمي لبلد من البلدان بمدى الناتج البحثي والعلمي مقارنةً بالدول الأخرى.

ويسر مجلة الدراسات والبحوث التربوية أن تقدم لقرائها هذا العدد، وتتقدم أسرة المجلة بالشكر إلى جميع الباحثين الذين ساهموا بأبحاثهم في هذا العدد، وتجدد دعوتها لجميع الباحثين للالتفاف حول هذا المنبر الأكاديمي بمساهماتهم العلمية. وندعو الله عز وجل السداد والتوفيق.

رئيس التحرير

أ.د/ محسن حمود الصالحي

تخلي أسرة تحرير المجلة مسؤوليتها عن أي انتهاك لحقوق الملكية الفكرية، والآراء والأفكار الواردة في الأبحاث المنشورة لا تلزم إلا أصحابها

جميع الحقوق محفوظة لمجلة الدراسات والبحوث التربوية © 2020

Journal of Studies and Educational Researches
مجـــلة الدراســـات والبحـوث التربـــوية
ISNN: 2709-5231
المجلد (2)ـ العدد (4)ـ يناير 2022م

استخدام سلاسل ماركوف في تحليل حركة الطالبات خلال المراحل الدراسية "دراسة تطبيقية على طالبات كلية الحاسب الآلي بجامعة القصيم"

The use of Markov Chains in Analyzing the Movement of Students during the Academic Stages: An Applied Study on Female Students of the College of Computer at Qassim University

أ. أمل بنت فهد العنزي

باحثة دكتوراه– كلية التربية – جامعة القصيم- المملكة العربية السعودية

421200076@qu.edu.sa

الملخص: هدفت الدراسة إلى التعرف على متوسط المدة الزمنية لتخرج طالبات كلية الحاسب الآلي عند كل مستوى دراسي، والتنبؤ باحتمال تخرج الطالبة من كلية الحاسب، ورصد احتمالات التسرب أو الفصل للطالبات من كلية الحاسب الآلي، كذلك التنبؤ بعدد الخريجات المتوقع تخرجهن خلال السنوات الخمس القادمة، والتنبؤ بعدد الطالبات المتوقع فصلهن خلال السنوات الخمس اللاحقة لفترة الدراسة، وأخيراً تقدير الزمن المستغرق لبقاء الطالبة في كل عام دراسي إلى حين تخرجها. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي الاستشرافي من خلال نموذج ماركوف في السلاسل الزمنية وذلك بناءً على بيانات الطالبات المسجلات في كل مستوى دراسي والخريجات في كلية الحاسب الآلي في جامعة القصيم خلال الفترة من عام 2010 حتى 2019، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أهمها: أن متوسط أعداد الطالبات الخريجات من كلية الحاسب الآلي في جامعة القصيم هو 205 خريجات سنوياً، وذلك بمعدل تخرج سنوي هو 69,26%، كذلك متوسط عدد الطالبات المتوقع تخرجهن من كلية الحاسب في جامعة القصيم خلال السنوات الخمس القادمة هو 1094 خريجة، بالإضافة إلى أن متوسط عدد الطالبات المتوقع تعرضهن للفصل من كلية الحاسب في جامعة القصيم خلال الخمس سنوات القادمة هو 293 طالبة.

الكلمات المفتاحية: سلاسل ماركوف، جامعة القصيم، كلية الحاسب، المصفوفة الاحتمالية.

Abstract: This study aimed to identify the average time for female students to graduate from the faculty of computer at each academic level, to predict the probability of a female student graduating from the faculty of computer, and to monitor the probability of dropping out or dismissal for female students from the faculty of computer, as well as to predict the number of female graduates expected to graduate during the next five years , to predict the number of female students expected to be dismissed during the five years following the study period, and finally to estimate the time taken for the student to stay in each academic year until her graduation. The study used the descriptive and forward-looking approach

through the Markov model in time series, based on the data of female students enrolled in each academic level and graduates of the Computer College at Qassim University during the period from 2010 to 2019. The study reached a number of results, the most important of which are: The average number of female students graduating from the Computer College at Qassim University is 205 annually, with an annual graduation rate of 69.26%, as well as the average number of female students expected to graduate from the Computer College at Qassim University within the next five years. It is 1094 graduates, in addition to the average number of female students expected to be expelled from the Computer College at Qassim University during the next five years is 293.

Key words: Markov Chains, Qassim University, College of Computer, Probability Matrix.

مقدمة:

تواجه الدول في العصر الحديث العديد من التحديات التي تشكل ضغوطاً على مختلف قطاعاتها، و من أبرز هذه التحديات مواكبة التطورات العلمية والتقنية المتسارعة في كافة المجالات وعلى جميع الأصعدة، وخاصة قطاع التعليم العالي لكونه من أكثر المجالات تأثراً بهذه التحديات، وأبرزها تأثيراً على غيره، فهو عمود بناء الفرد والمجتمع وبه تتقدم الدول وتزدهر ونتيجة لذلك أضحى التعليم العالي بكل توجهاته العلمية أولوية وطنية تسعى الدول إلى الاهتمام به و إصلاحه و العمل على تطوير كافة عناصره؛ ليواكب متطلبات العصر.

وتشهد المملكة العربية السعودية حراكاً إيجابياً يهدف لتحويل المجتمع السعودي إلى مجتمع منتج، وكان هذا التوجه من أهم التوجهات الموجودة ضمن رؤية المملكة 2030، ويدفع هذا الأمر مؤسسات التعليم بكافة مستوياتها بالمملكة العربية السعودية لتطوير مخرجاتها وإجراءات العمل لديها وفق هذا التصور، وهذا يستدعي الوقوف الدائم على تقييم المنجز والانطلاق الدائم وفق رؤية مستقبلية مخططة سلفاً في ضوء الإمكانات الحاضرة.

الأمر الذي ينعكس على إدارة التعليم العالي لمواجهة تحديات متزايدة نتيجة لتلاحق التغيرات والتطورات، ومن المتوقع امتداد هذه التغيرات والتطورات ليحدث المزيد منها في المستقبل، وتنعكس الاستجابة لهذه التغيرات والتطورات على قدرة الإدارة على القيام بدورها المهم في المنظمات باعتبار أن الإدارة هي وسيلة المنظمة لتوظيف واستثمار مواردها للوصول إلى تحقيق أهدافها مما يتطلب إيجاد الوسائل والأدوات التي تمكن الإدارة من إعادة التوازن الإداري الذي يعالج نقاط الضعف والقوة ويستفيد من الفرص ويواجه المخاطر التي أفرزتها تلك التغيرات والتطورات، متخطية في ذلك وظائفها إلى آفاق أخرى تتسم بالتجديد والابتكار اللذين يحققان التفوق والتميز والتنافسية (الدمخ والعتيبي والبارقي، 2020، 179).

لذلك أصبح من أولويات تطوير التعليم الجامعي في كل توجهاته، تحديث الواقع وتطويره بتقدم الأزمنة مع مراعاة الأمور الأخرى التي لا تقل أهميتها عن ذلك كجودة الخدمات وإرضاء المستفيدين وجودة الخريجين، وعلى هذا

الأساس تنمو وتستمر الجامعات، ولا يتم ذلك إلا باستخدام طرق ونماذج إحصائية تساعد في اتخاذ القرار الصائب، وعلى هذا الأساس ازداد الاهتمام وبشكل ملحوظ بدراسة الأنظمة والأساليب التي تتغير مع الزمن بشكل عشوائي والتي لا يمكن السيطرة عليها بشكل تام مع التنبؤ بها أو بسلوكها المستقبلي بشكل مؤكد، وقد أطلق على النماذج الرياضية التي تمثل هذه الأنظمة أو الأساليب بالعمليات التصادفية (Stochastic processes)، ويعد أسلوب سلاسل ماركوف (Markov Chains) أحد التطبيقات العملية التصادفية التي تساعد في الوصف والمراقبة والتنبؤ، وهو من الوسائل الإحصائية المعتمدة في بنائها على الأسلوب الاحتمالي، مما يزيد من دقة وصفها للظاهرة المدروسة (أحمد، 2008، 240).

مشكلة الدراسة:

تحرص المملكة وحكومتها الرشيدة على تقديم خدمات تعليمية مميزة تدعم تطوير نظم التعليم المختلفة لتنتج جيلاً من الناضجين الطموحين المقبلين على الحياة بروح التحدي والمنافسة وحب العمل والإنتاج، وتؤدي الجامعات دوراً أساسياً بَارزاً في تغذية خطط التنمية الاقتصادية بما تحتاجه من مخرجات متعددة فَي مختلف المجالات، ويلاحظ في الفترة الأخيرة أن هناك جهوداً كبرى من الإدارة الحكومية، والقيادة السامية للعمل على ربط الجامعة بالمجتمع، وهذه الجهود تستلزم من الجميع التعاون لإعلاء راية هذا الوطن العظيم، فكما يحرص على أبنائه على أبنائه أن يحرصون عليه (العواد، 2019).

لذلك جاءت الحاجة لهذه الدراسة التي يمكن أن تسهم بجهد يسير في متابعة سير الطالبات إلى حين تخرجهم، ومن أكثر النماذج شيوعاً في العصر الحديث في التنبؤ بالموارد البشرية التي تقوم على دراسة الاحتمالات والتي قدمها العالم ماركوف وهو أحد علماء الرياضيات بالاتحاد السوفيتي سابقاً وتعرف باسمه استخدام تحليل ماركوف حين يقوم بالتنبؤ بالاحتياجات من القوى العاملة في تاريخ مستقبلي وذلك بناء على تقدير حجم ونوعية وتركيبة الموارد البشرية للمنظمة والتي تحددها الدراسة الحالية بالمستهدف من النظام "الطالبات" بفرض ثبات العوامل الأخرى التي تؤثر على معدلات التقييم مثل سياسات المنظمة وبرامجها وذلك لاستنباط اتجاهات ومعدلات التغيير.

وبتطبيق هذه الاتجاهات والمعدلات يمكن عمل اسقاطات لتركيبة الاحتياجات في التاريخ المستقبلي ويعتمد هذا الأسلوب أساساً على دراسة احتمالات التحول لتحركات الطالبات خلال التنظيم والتنبؤ بأعدادهم في مستويات مختلفة عن طريق تحليل سلوك معدل الدوران، ويهتم أسلوب تحليل ماركوف بدراسة عملية اتخاذ قرارات التطوير التي تتوقف الحالة المستقبلية لها على الحالة الراهنة (المرسى، 2019، 492).

وقد اختيرت جامعة القصيم وكلية الحاسب الآلي بها كحالة تطبيقية وذلك لأسباب عديدة تتمثل في الآتي:

- أنها تطبق النظام الأكاديمي بالكامل من حيث التحذير الأكاديمي والفصل.
- تعتمد على نظام الساعات المعتمدة فيتوجب على الطالبة اجتياز عدد محدد من الساعات للتخرج.

- السنة فصلين دراسيين وفصل صيفي اختياري.

لذا فإن بعض الطالبات قد لا يسعفهن الحظ بأن ينتهين من دراستهن خلال السنوات الخمس أو الفصول العشرة المتتالية، بل يفوق ذلك وهذا ربما يعود إلى أسباب عديدة منها:

- عدم نجاح الطالبة في عدد من الساعات الدراسية.
- افتقار بعض الطالبات للإرشاد الأكاديمي اللازم.
- عدم التزام بعض الطالبات باللوائح والقوانين الخاصة بالجامعة.
- عوامل اجتماعية واقتصادية (الحنجوري والتلباني،2015، 327).

وعليه تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن التساؤلات التالية:

1. ما متوسط المدة الزمنية لتخرج الطالبة عند كل سنة دراسية؟
2. ما احتمال تخرج الطالبة من كلية الحاسب الآلي؟
3. ما احتمال تسرب (فصل) الطالبة من كلية الحاسب الآلي؟
4. ما متوسط عدد الطالبات المتوقع تخرجهن خلال السنوات الخمس اللاحقة لفترة الدراسة؟
5. ما متوسط عدد الطالبات المتوقع فصلهن خلال السنوات الخمس اللاحقة لفترة الدراسة؟

أهداف الدراسة:

- التعرف على متوسط المدة الزمنية لتخرج الطالبة عند كل سنة دراسية.
- التنبؤ باحتمال تخرج الطالبة من كلية الحاسب الآلي.
- رصد احتمالات التسرب أو الفصل للطالبات من كلية الحاسب الآلي.
- التنبؤ بعدد الخريجات المتوقع تخرجهن خلال السنوات الخمس القادمة.
- التنبؤ بعدد الطالبات المتوقع فصلهن خلال السنوات الخمس اللاحقة لفترة الدراسة.
- تقدير الزمن المستغرق لبقاء الطالبة في كل عام دراسي إلى حين تخرجها.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث في شقين رئيسيين هما:

الأهمية النظرية:

- تعد الدراسة إضافة لأدبيات البحث النوعي ويمكن أن تفيد الباحثين في الميدان التربوي.

الأهمية العملية:

- تتعلق بكلية الحاسب الآلي بجامعة القصيم من حيث استقصاء طبيعة سير الطالبة وحركتها خلال المراحل الدراسية من خلال معرفة الزمن المستغرق لبقاء الطالبة في كل مرحلة إلى حين تخرجها، واحتمالات التسرب الدراسي وأيضاً تخرجها منها ومن ثم تقويم الإجراءات والسياسات المتعلقة بالقبول والتحويل وغيرها.
- وضع مخرجات التعليم والتنبؤ بها بين أيدي المسؤولين من متخذي القرارات للاستفادة منها في تخطيط التنمية المستقبلية للكلية والاستفادة منها في إعداد الخطط.

حدود الدراسة:

- **الحد الموضوعي:** تقتصر الدراسة الحالية على استخدام سلاسل ماركوف لتحليل حركة الطالبات في كلية الحاسب الآلي بجامعة القصيم.
- **الحد المكاني:** كلية الحاسب الآلي بجامعة القصيم.
- **الحد البشري:** طالبات كلية الحاسب الآلي بجامعة القصيم.
- **الحد الزماني:** يتمثل في الأعوام الدراسية من 2010 حتى 2019م.

مصطلحات الدراسة:

- **سلاسل ماركوف:**

هي إحدى أدوات بحوث العمليات التي تبحث في تحليل الاتجاهات الحالية لبعض المتغيرات للتنبؤ باتجاهاتها في المستقبل، وهي عملية تحليل عشوائية تحمل خاصية التكهن بالمستقبل انطلاقاً من الحاضر دون الحاجة إلى معرفة الماضي (عثمان، 2020، 386).

كما تعد طريقة لتحليل السلوك الحالي لمتغير معين وذلك لأغراض التنبؤ بالسلوك المستقبلي لهذا المتغير، فتستخدم كأحد أدوات "البرمجة الديناميكية" التي يتم تفسيرها على أنها عبارة عن متتابعة من الحالات التي يمكن أن يكون فيها نظام ما عند أي لحظة زمنية t، أو متتابعة من المواضع التي يحتلها جسيم متحرك، للحصول على نتائج يمكن استخدامها في عمليات التنبؤ (عثمان، 2020، 389: 390).

وتعرفها الدراسة إجرائيا أنها إحدى أدوات بحوث العمليات التي تبحث في تحليل الاتجاهات الحالية لبعض المتغيرات الديموغرافية للطالبات للتنبؤ باتجاهاتها في المستقبل، ومن ثم الاستعداد لها بتطوير التعليم العام وفق معطيات الحاضر وتحديات المستقبل.

الإطار النظري للدراسة:

تعد المؤسسات الجامعية من المؤسسات التعليمية المهمة؛ نظراً لأنها أساس بناء أجيال متطورة فكرياً وثقافياً، ويتوقف هذا على مدى قيامها بدورها المنوط بها على أكمل وجه؛ مما يتطلب الاهتمام بتلك المؤسسات، والعمل على التصدي لمشكلاتها، والسعي لعلاجها بطرق حديثة ومبتكرة؛ خصوصاً في ظل القرن الحادي والعشرين، وما يواجهه من تحديات تتطلب التغيير لمواكبتها ومسايرتها. ولن يتآتى ذلك إلا من خلال دراسة الواقع وتحليله والانطلاق منه للمستقبل (توفيق، 2017، 120).

ومما لا شك فيه أن استخدام النماذج الرياضية في تخطيط القوى العاملة يكون راسخاً ودقيقاً، حيث تهتم بالوصف والتنبؤ بسلوك أعداد كبيرة من الأفراد، ومنذ ذلك الحين تكون مثل هذه البيانات مناسبة تماماً لأسلوب النمذجة الرياضية، على الرغم من أن السلوك الفردي لا يمكن التنبؤ به، وعندما يتم تجميعها، يتم النظر إلى البيانات على أنها تتبع نماذج احتمالية وخاصة تلك التي يمكن أن تمثلها سلاسل ماركوف.

ويلاحظ أن أول من طبق أساليب سلاسل ماركوف لوصف هيكل القوى العاملة هو Seal عام 1945، وكان هناك تطور هائل للاستفادة من هذه النماذج، ففي جميع الحالات كان الهدف الأول هو الوصف الكافي لديناميكية أنظمة السكان مثل التوظيف، الاستنزاف، الترقية والتقاعد، وكذلك التأثيرات البيئية التي يعمل فيها النظام، وفي المقابل تساعد هذه النماذج في التخطيط الناجح ومراقبة الأنشطة التي تكون مرتبطة بالقوى العاملة وبالتالي تحسين قدرة المنظمة على تحقيق أهدافها الإستراتيجية عبر الزمن (البلقيني وآخرون، 2019، 366).

فاستخدام هذه المتسلسلات في حساب تدفقات الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة بعد حساب مصفوفة الانتقال للطلاب يمكن أن يفيد كثيراً في تحليل النظام التعليمي بصفة عامة وفي دراسة تدفقات الطلاب بصفة خاصة، فحركة الطالب بين سنوات الدراسة المختلفة في أي مرحلة من مراحل التعليم من نجاح أو رسوب أو تخرج أو فصل من الدراسة في سلاسل ماركوف Markov Chain تخدم تحليل النظام التعليمي في جميع مراحله، فإذا عرفنا عدد الطلاب في سن القبول في سنة معينة وكانت لدينا مصفوفة الانتقال فإننا يمكننا التنبؤ بتدفقات هؤلاء الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة وأيضاً عدد الخريجين منهم بعد فترة زمنية معينة تمثل طول المراحل التعليمية مجتمعة، وهذا الأسلوب يمتاز عن أساليب التنبؤ بواسطة العلاقات الخطية وغيرها، حيث إنه لا يفترض أي افتراضات حول المتغيرات هنا، فلا يفترض أي استقلالية لهذه المتغيرات أو أي توزيعات خاصة بهذه المتغيرات (التلباني، 2013).

وبتطبيق هذه الاتجاهات والمعدلات على البيانات يمكن عمل إسقاطات لتركيبة العمل في التاريخ المستقبلي، وجدير بالذكر أن هذا الأسلوب يقوم أساساً على دراسة احتمالات التحول للتحركات خلال التنظيم والتنبؤ في مستويات مختلفة في التنظيم عن طريق تحليل سلوك معدل دوران العاملين في التنظيم، ويهتم أسلوب تحليل

ماركوف بدراسة عملية اتخاذ القرارات في المنشآت التي تتوقف الحالة المستقبلية لها على الحالة الراهنة (المرسى، 2019، 492).

ويمكن تصنيف سلاسل ماركوف اعتماداً على طبيعة فضاء الحالة وفضاء المعلمة إلى أربعة أصناف كالتالي:

1. سلسلة ماركوف ذات فضاء معلمة متقطع وفضاء حالة متقطع.
2. سلسلة ماركوف ذات فضاء معلمة متقطع وفضاء حالة مستمر.
3. سلسلة ماركوف ذات فضاء معلمة مستمر وفضاء حالة متقطع.
4. سلسلة ماركوف ذات فضاء معلمة مستمر وفضاء حالة مستمر (التلباني، 2013).

عندما يكون فضاء المعلمة متقطع يطلق على عملية ماركوف سلسلة ماركوف، وتتناول الدراسة الحالية سلاسل ماركوف ذات فضاء المعلمة وفضاء الحالة المتقطعين.

المصفوفة الماركوفية:

حسب نظرية ماركوف فإن إمكانية الحضور في أي حالة وفي أي لحظة زمنية هي متغير عشوائي له قانون احتمالي يعرف بواسطة الأعداد P_1 التي تعبر عن احتمالات الانتقال من الحالة I إلى الحالة j خلال فاصل زمني واحد حيث إن وضع جميع هذه الحالات في جدول واحد يعطينا ما يطلق عليه اسم مصفوفة ماركوف وهي مصفوفة مربعة من الدرجة (nxn) ويرمز لها بالرمز p إذ يكون فيها مجموع كل سطر يساوي واحد وقيمة أي عنصر من عناصرها تتراوح ما بين الصفر والواحد وتكون كالآتي (Oliver, 2009):

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & \cdots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & \cdots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ p_{n1} & p_{n2} & \cdots & \cdots & p_{nn} \end{bmatrix}$$

مصفوفة ماركوف الامتصاصية:

إذا احتوت سلسلة ماركوف على حالة يكون فيها استحالة الانتقال منها إلى أي حالة من الحالات المكونة للسلسلة في حين تكون هناك إمكانية الوصول إلى هذه الحالة انطلاقاً من بقية الحالات فإننا نطلق على المصفوفة المكونة للسلسلة اسم المصفوفة الامتصاصية. وبذلك تكون سلسلة ماركوف في الحالة الماصة إذا تحقق الشرطان التاليان:

1. أن السلسلة تحتوي عل الأقل حالة ماصة يستحيل الانتقال منها إلى أي حالة من الحالات الممكنة.
2. هناك إمكانية الوصول إلى الحالة الماصة انطلاقاً من أي حالة من الحالات غير الماصة (المشهداني وشمخي، 2000).

ولتحليل سلسلة ماركوف الامتصاصية يجب تقسيم الاحتمالات الانتقالية إلى مصفوفات فرعية

$$P = \begin{bmatrix} Q & R \\ O & I \end{bmatrix}$$

حيث إن:

Q: مصفوفة احتمالات الانتقال من حالة غير ماصة إلى حالة ماصة.

R: مصفوفة تعكس احتمالات الانتقال من حالة غير ماصة إلى حالة ماصة.

O: مصفوفة صفرية تعكس احتمالات الانتقال من حالة ماصة إلى حالة غير ماصة.

I: مصفوفة الوحدة وتعكس احتمالات البقاء ضمن الحالة الماصة (رودين وغافل وفتحي، 2017، 108).

وتسعى المؤسسات التعليمية بشكل عام إلى التعرف على مدى نجاح سياستها الإدارية والتعليمية في تحقيق أهداف المؤسسة، كما تهدف إلى وضع الخطط المستقبلية المناسبة التي تساعد على تقليص معدلات التسرب وزيادة مخرجات التعليم، لذلك من المناسب تقدير بعض النسب والمعدلات التي تعكس مدى نجاح المؤسسة التعليمية في تحقيق أهدافها (Al-Thawabiya& Al-Farahid, 2021 ؛Obaid, 2020). في هذا البحث سنتعرض إلى استخدام العمليات العشوائية وبصفة خاصة سلاسل ماركوف المتقطعة الماصة Absorbing Discrete Markov Chain في حساب تدفقات الطلاب والطالبات ويمكن استخدام هذه النسب في تقدير مخرجات التعليم ومساعدة المسؤولين عن وضع السياسات المناسبة للقبول والتسجيل وتعديل السياسات التعليمية في الكلية التي تؤدي في النهاية إلى رفع المستوى العلمي.

فروض سلاسل ماركوف:

1 - تفترض سلاسل ماركوف أن هناك نظاماً أو جزئياً يمكن أن يوجد في واحدة من عدد محدود من الحالات التي يمكن أن تتغير إلى حالة أخرى عند نقطة متقطعة من الزمن. ويمكن أن نعبر عن الحالات بالأرقام (R ..... , 2 , 1) عند الأزمنة (..... 2 , 1 , 0).

2 - نفترض أن هناك احتمالاً (P_{ij}) بأن النظام في الحالة (i) عند الزمن (t) سوف ينتقل إلى الحالة (j) عند الزمن (t + 1) وتمثل هذه الاحتمالات في مصفوفة انتقال مربعة (P) من الدرجة (R + R) والتي تأخذ الشكل التالي (تاج وعمار، 2007):

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \cdots & P_{1R} \\ P_{21} & P_{22} & \cdots & P_{2R} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{R1} & P_{R2} & \cdots & P_{RR} \end{pmatrix} \quad (1)$$

وأبسط حالة هي التي يفترض فيها أن (P) مستقلة عن الزمن

وحيث إن كل عناصر المصفوفة احتمالات فإن كل قيم (θ) غير سالبة و مجموع عناصر كل صف يساوي الواحد الصحيح، وهذا يعني أنه إذا كان الجزيء هو الطالب في الحالة (i) في الزمن (t)، فإنه يجب أن يكون في واحدة من الحالات المسموح بها والتي عددها (R) في الزمن (t + 1).

3 - نفترض أن سلسة ماركوف سلسلة ماصة، وتعد سلسلة ماركوف ماصة إذا كانت تحتوي على الأقل على حالة واحدة ماصة. وتكون الحالة الماصة في سلسلة ماركوف إذا كان احتمال مغادرتها يساوي الصفر، أي أن احتمال البقاء بها يساوي الواحد الصحيح وإنه من كل حالة غير ماصة يمكن الانتقال إلى حالة ماصة وإن لم يكن من الضروري أن يتم في خطوة واحدة. والحالات الماصة في النظام التعليمي هي الحالات التي ينهي بها الطالب تعليمه من مستوى معين وذلك بالتخرج بعد إكمال تعليمه بكل مرحلة، كما يمكن اعتبار التسرب أو الفصل أو الخروج من النظام التعليمي لأي سبب من الأسباب حالات ماصة (تاج وعمار، 2007).

4 – إذا فرضنا أن عدد الحالات الماصة هو (M) و أن عدد الحالات غير الماصة هو (N) فإن مصفوفة الانتقال تأخذ الشكل الآتي (Oliver, 2009):

$$P = \begin{pmatrix} 1_M & O \\ A & B \end{pmatrix}$$

حيث إن:

(1_M) هي مصفوفة الوحدة من الدرجة (M × M) وتمثل عناصر القطر الرئيسي من مصفوفة الوحدة احتمال البقاء في الحالات الماصة نفسها، أما العناصر خارج القطر الرئيسي والتي تساوي الصفر تمثل احتمال الانتقال من حالة ماصة إلى حالة ماصة أخرى، وسيكون لدينا في هذا البحث حالة ماصة واحدة تلك التي تمثل خروج الطلاب من النظام التعليمي، وقد يكون الخروج بسبب التخرج لذلك فإن:

(M = 1) و(O) هي مصفوفة صفرية من الدرجة (M × N) وتمثل عناصر المصفوفة احتمال الانتقال من حالة ماصة إلى حالة غير ماصة. أي أنه لا يمكن لطالب أن يرجع للنظام بعد تخرجه، ونظراً لأن لدينا (24) مستوى في النظام فإن مصفوفة (O) تكون من الدرجة (1 × 24).

(A) مصفوفة من الدرجة (N × M) وتمثل عناصرها احتمالات الانتقال من الحالات غير الماصة إلى الحالات الماصة. وتكون المصفوفة (A) معرفة على النحو الآتي (Weckesser, 2005):

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{81} \end{pmatrix} \quad (3)$$

أي أن الطالب يمكن له أن يتخرج أو يتسرب من النظام التعليمي من أي مستوى من مستويات النظام التعليمي ال 24 [1]

(B) هي مصفوفة من الدرجة (N × M) و تمثل عناصرها احتمالات الانتقال من الحالات غير الماصة إلى حالات غير ماصة أخرى والذي يجب ملاحظته هو أنه يمكن للطالب أن ينتقل من مستويات دنيا إلى مستويات عليا وليس العكس. لذلك فإن المصفوفة (B) ستكون مصفوفة مثلثية عليا. وتمثل عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة احتمال البقاء في المستوى نفسه. ويمكن كتابة المصفوفة (B) على النحو الآتي:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{18} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{28} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & b_{88} \end{pmatrix} \quad (4)$$

أي أن (b_{1t}) تمثل احتمال البقاء في المستوى الأول خلال فصل من الفصول وتمثل احتمال الانتقال من المستوى الأول إلى المستوى الثاني خلال فصل من الفصول.

ونلاحظ أن [3]:

$$\begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{81} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{18} \\ 0 & b_{22} & \cdots & b_{28} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & b_{88} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} I \\ I \\ \vdots \\ I \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I \\ I \\ \vdots \\ I \end{pmatrix}$$

(5)

وذلك لأن الطالب إما أن ينتقل من إحدى الحالات غير الماصة إلى حالة غير ماصة أخرى أو إلى الحالة الماصة. (الجاسر، 2005، 144-149).

أسلوب ماركوف كأداة للتنبؤ: Markov chain

يمثل أسلوب ماركوف طريقة لتحليل الحركة الحالية المتغيرة في محاولة للتنبؤ بالحركة المستقبلية لنفس المتغير، وقد استخدم العالم الروسي ماركوف A.A.Markov هذا الأسلوب في وصف جزيئات غاز في إناء مغلق ثم التنبؤ بهذه الحركة في المستقبل. ويقوم المنطق الأساسي لسلسلة ماركوف على أن السلوك المقبل لمتغير ما يتحدد

أساساً بناء على سلوكه في الفترة السابقة مباشرة. ويتميز منطق سلاسل ماركوف في هذا الصدد بنموذجين آخرين مما يطلق عليه Stochastic Models، أي النماذج التصادفية للتنبؤ وهما نموذجين للترتيب الصفري Zero Order Model، ونموذج التعلم Learning Model. ويفترض نموذج الترتيب الصفري أن قرارات الفترة السابقة لا تؤثر إطلاقاً على قرارات الفترة القادمة، ونموذج التعلم يفترض أن أي قرار في فترة زمنية ما يتوقف تماماً على التاريخ السابق والتجارب والخبرات المتراكمة لمتخذ القرار وليس على مجرد القرار السابق مباشرة. ومن ذلك يتضح أن منطق سلاسل ماركوف يعد وسطاً بين نماذج الترتيب الصفري من ناحية ونماذج التعلم من ناحية أخرى، ومن ثم يقدم أداة مهمة من أدوات التحليل لمساعدة الإدارة في اتخاذ قراراتها وسلسلة ماركوف هي عبارة عن سلسلة من المواقف والأحداث المتعاقبة المتتابعة، حيث يكون فيها احتمال حدوث حدث معين معتمداً ومتوقفاً على الحدث السابق له مباشرة ويعد أسلوب سلاسل ماركوف أسلوباً لتحليل تحركات أو تغيرات نظام ما كمحاولة للتنبؤ بالتحركات والتغيرات لهذا النظام في المستقبل فعندما تتوافر المعلومات عن سلوك نظام معين، فإنه يمكن تحليل التغيرات المتتالية فيه وإيجاد احتمال تحقق كل حالة من حالاته في فترة معينة من الزمن واحتمال تحقق ظروف التوازن ويمكن عن طريق هذه المعلومات التنبؤ بسلوك هذا النظام في الفترة المقبلة (المغربي، 2017، 179).

الدراسات السابقة:

فيما يلي عرض لبعض الدراسات التي تناولت سلاسل ماركوف، وتم ترتيبها حسب التسلسل الزمني من الأقدم إلى الأحدث، وذلك على النحو التالي:

أجرى معطي وابن صفلوح (2012) دراسة هدفت إلى تقدير العلاقة المتبادلة فيما بين الجامعة والمجتمع كأساس لحل وتقدير أي علاقة أو إشكالية، كما يستعرض البحث الأساس النظري لسلاسل ماركوف وإمكانية تطبيقه في تحديد أعداد الطلاب الذين سوف يخرجون لسوق العمل خلال 4 سنوات في التخصصات الأربعة في كلية العلوم الإدارية في كل عام، سعياً لجعل نتائج هذه الدراسة مؤشرات عملية عند وضع خطط القبول في التخصصات الأربعة بما يتناسب مع احتياجات السوق وخطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية، سعياً لحل مشكلة البطالة بين خريجي الكلية بمعنى تحقيق الربط بين مخرجات الكلية واحتياجات سوق العمل من خلال اعتماد أسلوبي التخطيط والتنبؤ بالمستقبل. ويخلص البحث إلى بعض النتائج والتوصيات التي تهدف إلى تقديم نموذج سلاسل ماركوف كأسلوب صالح للتطبيق على أي كلية متعددة التخصصات وتخضع لنظام السنوات الأربع (الفصول الثمانية) أو السنوات الخمس (10 فصول) أو السنوات الست (12 فصل دراسي)، كما يهدف إلى ربط الكلية بالمجتمع وتقدير تدفق الطلاب على التخصصات المختلفة، بالإضافة إلى أنه يضع بين أيدي متخذي القرار أهم وسيلة من الوسائل التي تحقق التنسيق بين المسؤولين عن رسم ووضع الخطط الاقتصادية العامة ومسؤولي رسم ووضع سياسة التعليم بالجامعات، مما يساهم إلى حد كبير في إمكانية وضع إستراتيجية عامة للتعليم العالي بالإضافة إلى أنه يوثق العلاقة الترابطية المهمة بين الكلية ومن ثم الجامعة من جهة والمجتمع من الجهة الأخرى.

وأجرى آل مطر (2015) دراسة استهدفت تقديم نموذج تصادفي يعتمد على أسلوب سلاسل ماركوف ليزود القائمين والمهتمين بتخطيط مدخلات ومخرجات العملية التعليمية من حيث تدفقات الطلاب في جميع سنوات الدراسة الأكاديمية ومتابعة تحركاتهم منذ قبولهم بالكلية ولحين تخرجهم فيها. وهناك 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. وتمت الدراسة عن طريق تكوين مصفوفة الاحتمال الانتقالية التي تبين تحركات الطلاب بين سنوات الدراسة الأربع (ثمانية مستويات) بجامعة الباحة بالسعودية وذلك من خلال سجلات القبول والتسجيل، حيث قام الباحثان بجمع البيانات وتنظيمها في شكل جداول مع استكمال النقص فيها بما يسمى الـ (Missing data) ومن خلال هذه البيانات تم بناء وتطبيق النموذج التصادفي لكل قسم من أقسام الكلية الثلاثة وهي: نظم المعلومات الإدارية، المحاسبة، إدارة الأعمال. وذلك من خلال تكوين مصفوفة الاحتمال الانتقالية لكل قسم، ومن ثم حساب نسبة الطلاب الناجحين في كل المواد ونسبة الطلاب المتعثرين في بعض المواد ونسبة الطلاب المستبعدين سواء بطي القيد أو بترك الدراسة ونسبة الطلاب الناجحين في نهاية السنة الرابعة 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.

وسعت دراسة عبد الله (2017) إلى التوصل لأسباب قلة عدد الخريجات من كلية خميس مشيط مقارنة بعدد المتقدمات بالكلية كل عام ومعرفة ما السبب وراء قلة عدد الخريجات بالكلية كل عام، ومن هذا المنطلق بالاعتماد على الإحصائيات المتوفرة للطالبات داخل كلية المجتمع بخميس مشيط والتوصل لمتوسط المدة الزمنية المتبقية لتخرج الطالبات عند كل مستوى في كلية خميس مشيط، ورصد احتمال تخرج الطالبات من الكلية واحتمال تسرب وفصل الطالبات من الكلية، وتحليل أعداد الطالبات خلال الدراسة وكذلك تقدير الزمن اللازم الذي تستغرقه الطالبات إلى حين تخرجهن، بهدف ربط مخرجات التعليم بحاجات المجتمع. وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها، عدد الخريجات في كل قسم يتناسب مع أعداد الطالبات في كل قسم، تشير نسبة التخرج في الأقسام الثلاثة إلى أن أعداد الخريجات ضعيف، بتطبيق النموذج يمكن القول إن هذا النموذج ذو كفاءة عالية ومقدرته في تقدير أعداد الخريجات عالية حيث كانت من الواقع.

واستهدفت دراسة ألينكا (Alenka, 2017) وضع نموذج العشوائية لتقدير ورصد مستمر لمؤشرات الجودة والفعالية المختلفة لبرنامج معين لدراسة التعليم العالي. وتم تصميم برنامج الدراسة من قبل سلسلة ماركوف المحدودة وتم إنشاء مصفوفة انتقال الاحتمال، واستخدمت الخصائص الكمية لسلسلة ماركوف الممتصة، مثل الوقت المتوقع حتى الامتصاص واحتمالات الامتصاص، لتحديد المؤشرات المختارة للبرنامج. وتوصلت الدراسة للنتائج التالية يطبق هذا النموذج للتحقيق في نمط التحاق الطلاب وأدائهم الأكاديمي في مؤسسة للتعليم العالي السلوفينية. بناءً على سجلات الطلاب، تم تطوير مصفوفة الانتقال مع مراعاة ثمانية مواسم أكاديمية متتالية من 2008/ 2009

حتى 2016/ 2017. تم تقدير تقدم الطلاب نحو المرحلة التالية من برنامج الدراسة، وتم تحديد الوقت المتوقع الذي يقضيه الطالب في مرحلة معينة وكذلك المدة المتوقعة للدراسة، وتم الحصول على احتمالات التخرج والانسحاب، بالإضافة إلى ذلك تم التنبؤ بالتسجيل في الطلاب للسنوات الدراسية الثلاث المقبلة.

واستخدمت دراسة جوشوا (Joshua, 2017) تصميمًا بحثيًا بأثر رجعي لاستكشاف تقلبات الفرق بين الجنسين في التحصيل الأكاديمي بين الطلاب المتخرجين في تعليم الرياضيات. وتم استخدام إحصاءات التخرج لما مجموعه 1106 من الطلاب المتخرجين من تعليم الرياضيات (923 من الذكور و 183 من الإناث) من جامعة في شمال وسط نيجيريا لتصميم نموذج سلسلة ماركوف متفرغ الوقت لحركة الفرق (د) في التخرج من مجموعة واحدة من القيم (الولايات) إلى الأخير. وتوصلت الدراسة إلى أنه على مدى دورات التخرج الـ 12 المستخدمة في الدراسة، وأنه أياً كانت العوامل التي تحدد الفرق في التحصيل الأكاديمي بين الطلاب المتخرجين من الذكور والإناث ظل تعليم الرياضيات على أساس دورة التخرج على حاله إلى حد كبير على مر السنين، وتوقع تحليل آخر لنموذج سد الفجوة التي لوحظت بين الجنسين في دورات التخرج الـ 15 المقبلة. وقد أبرزت نتائج هذه الدراسة على وجه التحديد حقيقة أن خريجات تعليم الرياضيات يتمتعن بالكفاءة مثل نظرائهن الذكور في دفع خدمات القيمة المضافة في القطاع الفرعي للتعليم في الاقتصاد النيجيري وخارجه.

وهدفت دراسة حسنا وكيرين (Husna & Khairun, 2021) إلى التنبؤ بأعداد المقيدين بالتعليم العالي لمساعدة الجامعات في إعداد أطرها التعليمية وتوفير جميع التسهيلات اللازمة والتخطيط للأهداف العامة القصيرة والطويلة الأجل، وقد اقتصرت الدراسة على تقييم الطلاب وأدائهم الأكاديمي في كلية العلوم الرياضية، جامعة سانز ماليزي، وأفراد الدراسة المستهدفين هم جميع المسجلين في المرحلة الجامعية من 2017/2016 حتى 2019/2018. وتم تطبيق نموذج سلسلة ماركوف لدراسة الاستيعاب والاحتفاظ والمعدلات المتكررة للطلاب من قبل البرامج الأكاديمية والجنس. ويتم إنشاء المصفوفة الأساسية لتحديد المدة المتوقعة للتعليم قبل التخرج. ومن خلال استخدام نموذج سلسلة ماركوف تم وصف نمط العشوائية للتسجيل وتقييم الطلاب كأفضل وسيلة للتنبؤ انطلاقاً من الحاضر.

تعقيب على الدراسات السابقة:

استقراءً للدراسات السابقة فقد توصلت الدراسة الحالية إلى الآتي:

- هناك ندرة في الدراسات العربية التي استخدمت ماركوف والأساليب الرياضية بشكل عام لصالح الميدان التربوي.
- اتفقت جميع الدراسات المذكورة آنفاً على أن سلاسل ماركوف صالحة للتطبيق على أي نظام تعليمي، ولكن مع اختلاف أن الدراسات أغلبها طبقت على الكليات التي تخضع لنظام السنوات الأربع.

- كما توصلت الدراسات إلى أن سلاسل ماركوف من أهم الوسائل المساعدة في وضع الإستراتيجيات المستقبلية الإصلاحية وبشكل يحقق العلاقة للتنسيق الكامل بين مؤسسات التعليم والمتعلمين.
- وقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في الاهتداء إلى بعض المصادر العربية والأجنبية التي تناولت موضوع الدراسة، وصياغة مشكلة ومنهجية الدراسة، والإسهام في بناء بعض أركان الأدب النظري للدراسة، وكذلك الاستفادة من الدراسات السابقة في مناقشة نتائج الدراسة الحالية.

منهجية الدراسة:

المنهج الوصفي:

لأنه يقوم بوصف الظاهرة أو الموضوع، اعتماداً على جمع الحقائق والبيانات وتصنيفها ومعالجتها وتحليلها تحليلاً وافياً بدقة، لاستخلاص دلالتها، والوصول إلى النتائج من الظاهرة محل الدراسة، ووفق هذا المنهج قد تنفذ الدراسة الحالية من الحاضر إلى المستقبل، في محاولة لاستخلاص تنبؤات مختلفة من خلال الدراسة المتعمقة لواقع الظاهرة.

المنهج الاستشرافي:

وذلك لتقييم وتحديد أساليب وآليات العمل ومواطن القوة والقصور والتحديات والفرص التي يمكن توجيهها إلى تطوير التعليم الجامعي بالاستعانة بسلاسل ماركوف وهذا الأسلوب يعتمد على وصف المستقبل في سلسلة منظمة للأحداث وترابطها من نقطة البداية إلى نقطة مستقبلية (عبد الرازق، 2019، 206 :208).

أفراد الدراسة:

(أفراد الدراسة) هن الطالبات بكلية الحاسب الآلي بجامعة القصيم في البيانات التي تم الحصول عليها بأعدادهن بالفترة اللازمة لتطبيق سلسلة ماركوف التي يتم تناولها في الدراسة واستخدامها في التنبؤ والبيانات في هذه الدراسة عبارة عن أعداد الطالبات خلال الفترة من 2010 وحتى 2019م.

الجانب التطبيقي:

تم صياغة مصفوفة ماركوف الانتقالية والتي تمثل حالة الطالبة في كلية الحاسب في جامعة القصيم، وذلك بناءً على البيانات التي تم الحصول عليها من الجهات المختصة بجامعة القصيم. ويوضح الجدول (1) المصفوفة الانتقالية والتي تتكون من 8 حالات.

جدول (1)

مصفوفة ماركوف الانتقالية

الرمز	وصف الحالة	نوع الحالة
L_1	حالة الطالبة في السنة الأولى في كلية الحاسب في جامعة القصيم	غير ماصة
L_2	حالة الطالبة في السنة الثانية في كلية الحاسب في جامعة القصيم	غير ماصة
L_3	حالة الطالبة في السنة الثالثة في كلية الحاسب في جامعة القصيم	غير ماصة
L_4	حالة الطالبة في السنة الرابعة في كلية الحاسب في جامعة القصيم	غير ماصة
L_5	حالة الطالبة في السنة الخامسة في كلية الحاسب في جامعة القصيم	غير ماصة
L_I	حالة تحويل الطالبة من وإلى كلية الحاسب في جامعة القصيم.	غير ماصة
L_{II}	حالة فصل الطالبة من كلية الحاسب في جامعة القصيم.	ماصة
L_{III}	حالة تخرج الطالبة من كلية الحاسب في جامعة القصيم.	ماصة

كما يوضح الجدول (2) أعداد الطالبات المسجلات في أقسام الحاسب الآلي في جامعة القصيم خلال الفترة من 2010 وحتى 2019م.

جدول (2)

أعداد الطالبات المقبولات والمسجلات والخريجات في كلية الحاسب في جامعة القصيم خلال الفترة من 2010 -2019

المقبولات	السنة الاولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة	الخريجات
2290	2473	2624	2541	2394	2962	2051

المصدر: (عمادة القبول والتسجيل بجامعة القصيم، 2021)

من خلال الجدول (2) يمكن حساب متوسطات أعداد الطالبات المقبولات والمسجلات والخريجات في كلية الحاسب في جامعة القصيم خلال الفترة من 2010 -2019 كما يلي:

1. متوسط أعداد الطالبات المقبولات = 2290÷10 = 229 طالبة.
2. متوسط أعداد الطالبات في السنة الأولى = 2473÷10=247 طالبة.
3. متوسط أعداد الطالبات في السنة الثانية = 2624÷10=262 طالبة.

4. متوسط أعداد الطالبات في السنة الثالثة = 2541÷10=254 طالبة.
5. متوسط أعداد الطالبات في السنة الرابعة = 2394÷10=239 طالبة.
6. متوسط أعداد الطالبات في السنة الخامسة = 2962÷10 = 296 طالبة.
7. متوسط أعداد الطالبات الخريجات = 2051÷10=205 خريجة.

كذلك فإن:

$$\text{معدل التخرج السنوي} = \frac{\text{متوسط أعداد الخريجات السنوي}}{\text{متوسط أعداد طالبات السنة الخامسة}}$$

وعليه، فإن:

معدل التخرج السنوي = (205÷296) × 100 = 69.26%

ولتقدير احتمال بقاء الطالبة في أي سنة دراسية أو تخطيها لذلك المستوى، فقد تم حساب أعداد الطالبات في أي سنة دراسية من خلال ما يلي:

عدد الطالبات الباقيات في أي سنة دراسية = عدد الطالبات في هذه السنة – صافي المنتقلات

حيث إن:

صافي الطالبات المنتقلات من سنة سابقة = العدد الكلي لطالبات السنة السابقة – (العدد المتبقي لهذه السنة + عدد المفصولات لهذه السنة + المحولون إلى الكلية + المحولون من الكلية).

والجدول (3) يوضح نتائج حسابات عدد الطالبات في كلية الحاسب بجامعة القصيم الباقيات في جميع السنوات الدراسية، بالإضافة إلى احتمالية بقائهن عند تلك السنة وذلك خلال الفترة 2010 إلى 2019م.

جدول (3)

حساب احتمال بقاء الطالبات في كل سنة دراسية

السنة الدراسية	عدد الطالبات الباقيات	رمز الاحتمال في نموذج ماركوف	معادلة حساب الاحتمال
الأولى	502	P_{s1}: احتمال بقاء الطالبة في السنة الأولى	P_{s1}=502÷2473= 0.203
الثانية	501	P_{s2}: احتمال بقاء الطالبة في السنة الثانية	P_{s2}=501÷2624=0.191

الثالثة	374	P_{s3}: احتمال بقاء الطالبة في السنة الثالثة	$P_{s3}=374\div2541=0.147$
الرابعة	259	P_{s4}: احتمال بقاء الطالبة في السنة الرابعة	$P_{s4}=259\div2394=0.108$
الخامسة	824	P_{s5}:احتمال بقاء الطالبة في السنة الخامسة	$P_{s5}=824\div2962=0.278$

ولدراسة احتمالات التحويل إلى كلية الحاسب في جامعة القصيم فإنه تم الحصول على البيانات اللازمة من خلال الجهات المختصة في الجامعة، وتطبيق المنهجية السابقة وذلك كما هو موضح في الجدول (4).

جدول (4)

حساب احتمال تحويل الطالبات إلى كلية الحاسب في كل سنة دراسية

السنة الدراسية	عدد الطلبة المحولين إلى كلية الحاسوب	رمز الاحتمال في نموذج ماركوف	معادلة حساب الاحتمال
الأولى	29	P_{I1}: احتمال تحويل الطالبة إلى السنة الأولى	$P_{I1}=27\div78=0.37$
الثانية	20	P_{I2}: احتمال تحويل الطالبة إلى السنة الثانية	$P_{I2}=20\div78=0.26$
الثالثة	17	P_{I3}: احتمال تحويل الطالبة إلى السنة الثالثة	$P_{I3}=17\div78=0.22$
الرابعة	11	P_{I4}: احتمال تحويل الطالبة إلى السنة الرابعة	$P_{I4}=11\div78=0.14$
الخامسة	1	P_{I5}: احتمال تحويل الطالبة إلى السنة الخامسة	$P_{I5}=1\div78=0.01$

كذلك يوضح الجدول (5) كيفية حساب قيم احتمال تحويل الطالبات من كلية الحاسب.

جدول (5)

حساب احتمال تحويل الطالبات من كلية الحاسب في كل سنة دراسية.

السنة الدراسية	عدد الطلبة المحولين من كلية الحاسوب	رمز الاحتمال في نموذج ماركوف	معادلة حساب الاحتمال
الأولى	149	P_{1I}: احتمال تحويل الطالبة من السنة الأولى	P_{1I} =149÷2473=0.060
الثانية	126	P_{2I}: احتمال تحويل الطالبة من السنة الثانية	P_{2I} =126÷2624=0.048
الثالثة	101	P_{3I}: احتمال تحويل الطالبة من السنة الثالثة	P_{3I} =101÷2541=0.039
الرابعة	83	P_{4I}: احتمال تحويل الطالبة من السنة الرابعة	P_{4I} =83÷2394=0.034
الخامسة	3	P_{5I}: احتمال تحويل الطالبة من السنة الخامسة	P_{5I} =3÷2962=0.001

كما يوضح الجدول (6) قيم احتمال فصل الطالبات من كلية الحاسب.

جدول (6)

حساب احتمال فصل الطالبات من كلية الحاسب في كل سنة دراسية

السنة الدراسية	عدد المفصولات	رمز الاحتمال في نموذج ماركوف	معادلة حساب الاحتمال
الأولى	121	P_{1II}: احتمال فصل الطالبة من السنة الأولى	P_{1II} =121÷2473=0.049
الثانية	102	P_{2II}: احتمال فصل الطالبة من السنة الثانية	P_{2II} =102÷2624=0.039

الثالثة	71	P_{3II}: احتمال فصل الطالبة من السنة الثالثة	P_{3II} =2541÷71=0.028
الرابعة	12	P_{4II}: احتمال فصل الطالبة من السنة الرابعة	P_{4II} =2394÷12=0.005
الخامسة	5	P_{5II}: احتمال فصل الطالبة من السنة الخامسة	P_{5II} =2962÷5=0.002

وعلى ضوء ذلك فإنه يمكن حساب احتمالات انتقال الطالبات بين السنوات الدراسية وذلك كما يلي:

الرمز	المدلول في نموذج ماركوف	كيفية الحساب	القيمة
P_{12}	احتمال انتقال الطالبة من السنة الأولى إلى الثانية	$P_{12}=1-(P_{s1}+P_{1II}+P_{1I})$	0.688
P_{23}	احتمال انتقال الطالبة من السنة الثانية إلى الثالثة	$P_{23}=1-(P_{s2}+P_{2II}+P_{2I})$	0.722
P_{34}	احتمال انتقال الطالبة من السنة الثالثة إلى الرابعة	$P_{34}=1-(P_{s3}+P_{3II}+P_{3I})$	0.786
P_{45}	احتمال انتقال الطالبة من السنة الرابعة إلى الخامسة	$P_{45}=1-(P_{s4}+P_{4II}+P_{4I})$	0.808
P_{5III}	احتمال تخرج الطالبة	$P_{5III}=1-(P_{s5}+P_{5II}+P_{5I})$	0.719

وعليه فإنه يمكننا تكوين مصفوفة ماركوف الانتقالية (P) كما يلي:

	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_I	L_{II}	L_{III}
L_1	0.203	0.688	0	0	0	0.060	0.049	0

$$P= \begin{array}{c|cccccc:cc} L_2 & 0 & 0.191 & 0.722 & 0 & 0 & 0.048 & 0.039 & 0 \\ L_3 & 0 & 0 & 0.147 & 0.786 & 0 & 0.039 & 0.028 & 0 \\ L_4 & 0 & 0 & 0 & 0.108 & 0.808 & 0.034 & 0 & 0 \\ L_5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.278 & 0.001 & 0.002 & 0.719 \\ L_I & 0.37 & 0.26 & 0.22 & 0.14 & 0.01 & 0 & 0 & 0 \\ \hdashline L_{II} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ L_{III} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

ولتصميم مصفوفة ماركوف الأساسية (N)، فإنه تم أولاً حساب مصفوفة (Q) والمعكوس الضربي للمصفوف لحاصل طرحها من مصفوفة الوحدة (I-Q)$^{-1}$وذلك كما يلي:

$$Q= \begin{array}{cccccc} 0.203 & 0.688 & 0 & 0 & 0 & 0.060 \\ 0 & 0.191 & 0.722 & 0 & 0 & 0.048 \\ 0 & 0 & 0.147 & 0.786 & 0 & 0.039 \\ 0 & 0 & 0 & 0.108 & 0.808 & 0.034 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.278 & 0.001 \\ 0.37 & 0.26 & 0.22 & 0.14 & 0.01 & 0 \end{array}$$

ومنها:

$$(I-Q)=\begin{vmatrix} 0.797 & -0.688 & 0 & 0 & 0 & -0.060 \\ 0 & 0.809 & -0.722 & 0 & 0 & -0.048 \\ 0 & 0 & 0.853 & -0.786 & 0 & -0.039 \\ 0 & 0 & 0 & 0.892 & -0.808 & -0.034 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.772 & -0.001 \\ -0.37 & -0.26 & -0.22 & -0.14 & -0.01 & 1 \end{vmatrix}$$

ومنها يمكن أن نستنتج المصفوفة (N):

$$N=(I-Q)^{-1}=\begin{vmatrix} 1.36 & 1.22 & 1.09 & 1.00 & 1.04 & 0.22 \\ 0.07 & 1.34 & 1.18 & 1.06 & 1.11 & 0.15 \\ 0.04 & 0.07 & 1.25 & 1.12 & 1.17 & 0.09 \\ 0.02 & 0.03 & 0.04 & 1.16 & 1.22 & 0.05 \\ 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 1.30 & 0.00 \\ 0.53 & 0.82 & 0.99 & 1.05 & 1.12 & 1.15 \end{vmatrix}$$

ولحساب متوسط أزمنة تخرج الطالبات فإنه تم استنتاج مصفوفة متوسط الأزمنة (M) وهي عبارة عن حاصل ضرب المصفوفة (N) ومصفوفة الوحدة (I) كما يلي:

$$M = N \times I = \begin{vmatrix} 1.36 & 1.22 & 1.09 & 1.00 & 1.04 & 0.22 \\ 0.07 & 1.34 & 1.18 & 1.06 & 1.11 & 0.15 \\ 0.04 & 0.07 & 1.25 & 1.12 & 1.17 & 0.09 \\ 0.02 & 0.03 & 0.04 & 1.16 & 1.22 & 0.05 \\ 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 1.30 & 0.00 \\ 0.53 & 0.82 & 0.99 & 1.05 & 1.12 & 1.15 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5.93 \\ 4.91 \\ 3.74 \\ 2.52 \\ 1.3 \\ 5.66 \end{vmatrix}$$

من خلال المصفوفة (M) فقد تم حساب متوسطات الأزمنة كما يلي:

- متوسط زمن بقاء الطالبة في السنة الأولى في كلية الحاسب في جامعة القصيم لغاية التخرج هو (5.93) فصل دراسي، بمعنى أن الطالبة تحتاج إلى 3 سنوات أخرى بالإضافة إلى السنة الحالية. وهذه قيمة منخفضة مقارنة بالخطة والساعات الدراسية، ويُعزى ذلك إلى أن مقررات السنة الدراسية الأولى تكون عامة ويكون الطالبات مقبلات بكل جد واجتهاد على الدراسة مما يزيد من توقع تخرجهن بمدة أقصر.
- متوسط زمن بقاء الطالبة في السنة الثانية في كلية الحاسب في جامعة القصيم لغاية التخرج هو (4.91) فصل دراسي، بمعنى أن الطالبة تحتاج إلى 2.5 سنة أخرى بالإضافة إلى السنة الحالية.
- متوسط زمن بقاء الطالبة في السنة الثالثة في كلية الحاسب في جامعة القصيم لغاية التخرج هو (3.74) فصل دراسي، بمعنى أن الطالبة تحتاج إلى سنتين بالإضافة إلى السنة الحالية.
- متوسط زمن بقاء الطالبة في السنة الرابعة في كلية الحاسب في جامعة القصيم لغاية التخرج هو (2.54) فصل دراسي، بمعنى أن الطالبة تحتاج إلى 1.5 سنة أخرى بالإضافة إلى السنة الحالية.
- متوسط زمن بقاء الطالبة في السنة الخامسة في كلية الحاسب في جامعة القصيم لغاية التخرج هو (1.3) فصل دراسي، بمعنى أن الطالبة تحتاج إلى سنة أخرى بالإضافة إلى السنة الحالية. وهذه قيمة مرتفعة نوعاً ما ويُعزى ذلك إلى إرهاق الطالبات في السنة الدراسية الأخيرة وتأجيلهم لاجتياز مساقات دراسية معينة من السنوات السابقة.
- متوسط زمن بقاء الطالبات المحولات من وإلى كلية الحاسب إلى حين تخرجهن هو (5.66) فصل دراسي، بمعنى أن الطالبات المحولات من وإلى كلية الحاسب بحاجة إلى 3 سنوات تقريباً للتخرج بعد سنة التحويل.

ولحساب احتمال انتقال الطالبات من سنوات الدراسة إلى التخرج و/ أو الفصل من الكلية فإنه تم حساب مصفوفة الاحتمالات (B) كما يلي:

$$B = N \times R = \begin{vmatrix} 1.36 & 1.22 & 1.09 & 1.00 & 1.04 & 0.22 \\ 0.07 & 1.34 & 1.18 & 1.06 & 1.11 & 0.15 \\ 0.04 & 0.07 & 1.25 & 1.12 & 1.17 & 0.09 \\ 0.02 & 0.03 & 0.04 & 1.16 & 1.22 & 0.05 \\ 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 1.30 & 0.00 \\ 0.53 & 0.82 & 0.99 & 1.05 & 1.12 & 1.15 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0.049 & 0 \\ 0.039 & 0 \\ 0.028 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0.002 & 0.719 \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0.147 & 0.748 \\ 0.091 & 0.798 \\ 0.042 & 0.841 \\ 0.006 & 0.877 \\ 0.003 & 0.935 \\ 0.088 & 0.805 \end{vmatrix}$$

ومن المصفوفة (B) فإنه يمكن استنتاج ما يلي:

- من المتوقع تخرج 74.8% من طالبات السنة الأولى بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد ثلاث سنوات، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.147.
- من المتوقع تخرج 79.8% من طالبات السنة الثانية بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد سنتين ونصف، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.091.
- من المتوقع تخرج 84.1% من طالبات السنة الثالثة بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد سنتين، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.042.
- من المتوقع تخرج 87.7% من طالبات السنة الرابعة بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد سنة ونصف، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.006.
- من المتوقع تخرج 93.5% من طالبات السنة الخامسة بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد سنة، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.003.

ولتوقع أعداد الطالبات اللواتي سيتخرجن أو سيتم فصلهن من كلية الحاسب في جامعة القصيم، فقد تم حساب المصفوفة (F) كما يلي:

$$F = \begin{vmatrix} 0.147 & 0.748 \\ 0.091 & 0.798 \end{vmatrix}$$

$$F = W \times B = \begin{vmatrix} 247 & 262 & 254 & 239 & 296 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0.042 & 0.841 \\ 0.006 & 0.877 \\ 0.003 & 0.935 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 293 & 1094 \end{vmatrix}$$

من خلال المصفوفة (F) يمكن استنتاج ما يلي:

- متوسط عدد الطالبات المتوقع تخرجهم من كلية الحاسب في جامعة القصيم خلال الخمس سنوات القادمة هو 1094 خريجة.
- متوسط عدد الطالبات المتوقع تعرضهم للفصل من كلية الحاسب في جامعة القصيم خلال الخمس سنوات القادمة هو 293 طالبة.

النتائج:

من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة ما يلي:

1. متوسط أعداد الطالبات الخريجات من كلية الحاسب في جامعة القصيم هو 205 خريجات سنوياً، وذلك بمعدل تخرج سنوي هو 69.26%.
2. من المتوقع تخرج 74.8% من طالبات السنة الأولى بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد ثلاث سنوات، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.147.
3. من المتوقع تخرج 79.8% من طالبات السنة الثانية بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد سنتين ونصف، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.091.
4. من المتوقع تخرج 84.1% من طالبات السنة الثالثة بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد سنتين، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.042.
5. من المتوقع تخرج 87.7% من طالبات السنة الرابعة بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد سنة ونصف، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.006.
6. من المتوقع تخرج 93.5% من طالبات السنة الخامسة بكلية الحاسب في جامعة القصيم بعد سنة، بينما قد يتم فصل هؤلاء الطالبات باحتمال قدره 0.003.
7. متوسط عدد الطالبات المتوقع تخرجهم من كلية الحاسب في جامعة القصيم خلال السنوات الخمس القادمة هو 1094 خريجة.
8. متوسط عدد الطالبات المتوقع تعرضهم للفصل من كلية الحاسب في جامعة القصيم خلال السنوات الخمس القادمة هو 293 طالبة.

التوصيات:

بناء على النتائج أوصت الدراسة بعدد من التوصيات أهمها:

1. قيام عمادة التخطيط والتطوير والجهات ذات العلاقة في جامعة القصيم بدراسة أسباب تعرض الطالبات في كلية الحاسب للفصل والعمل على تقليل هذا المعدل.
2. تشجيع طالبات السنة الخامسة في كلية الحاسب في جامعة القصيم على إنجاز ما تبقى لهن من ساعات دراسية لإنجاز تخرجهن حسب الخطة الدراسية المحددة.
3. اهتمام عمادة القبول والتسجيل والجهات المعنية في جامعة القصيم بتوضيح معايير تحويل الطالبات من وإلى كلية الحاسب.
4. تطبيق نموذج سلاسل ماركوف في عمليات التخطيط التربوي في الجامعات السعودية لما تتصف به من دقة وقابلية للتطبيق.

البحوث المقترحة:

امتداداً لما توصلت إليه الدراسة الحالية تقترح الباحثة ما يلي:

- إجراء دراسات وبحوث حول استخدام سلاسل ماركوف في تحليل حركة الطالبات خلال المراحل الدراسية مع عينات تختلف عن عينة الدراسة الحالية.
- إجراء دراسات وبحوث حول تخطيط التعليم الجامعي باستخدام سلاسل ماركوف.
- إجراء دراسات وبحوث حول تطوير تمويل التعليم باستخدام سلاسل ماركوف.

قائمة المراجع:

أحمد، ريكان عبد العزيز (2008). سلاسل ماركوف بين النظرية والتطبيق في المجال الاقتصادي أو المالي أو الإداري، *تنمية الرافدين*، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، 30 (92)، 239-256.

آل مطر، نجيب حبيب (2015). تخطيط التعليم الجامعي باستخدام سلاسل ماركوف: دراسة تطبيقية على كلية العلوم الإدارية والمالية بجامعة الباحة بالمملكة العربية السعودية، *مجلة دراسات حوض النيل*، 9(17)، 121-134.

البلقيني وآخرون (2019). نموذج متعدد المتغيرات لتخطيط الموارد البشرية باستخدام سلاسل ماركوف غير المتجانسة. *المجلة المصرية للدراسات التجارية*. كلية التجارة، جامعة المنصورة، 43(1)، 364- 399.

تاج، لطفي وعمار، سرحان (2007). *مقدمة في العمليات العشوائية*. الرياض: جامعة الملك سعود.

التلباني، شادي إسماعيل (2013). استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية: دراسة تطبيقية على طلبة كلية التجارة بالجامعة الإسلامية بغزة، *مجلة جامعة الأزهر- غزة*، 15، 1-24.

توفيق، فيفي أحمد (2017). سيناريو مستقبلي لتفعيل التعلم بمدارس التعليم العام بمحافظة سوهاج، *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، 47، 113-260.

الجاسر، إبراهيم بن عبد الله (2005). استخدام العمليات العشوائية في حساب تدفقات الطلاب في كلية العلوم الإدارية، *المجلة السعودية للتعليم العالي*، 1(2)، 143- 164.

الجوهري، شوقي علي محمود مرسي وعلي، أسماء فتحي السيد ويونس، محمد (2020). سيناريوهات تطوير التعليم الأساسي في مصر للوفاء بمتطلبات العصر الرقمي، *مجلة كلية التربية*. جامعة المنوفية، 35(3)، 36-69.

الحنجوري، مؤمن والتلباني، شادي (2015). استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية في تحليل حركة الطلبة خلال المراحل الدراسية (دراسية تطبيقية على طلبة كلية الهندسة بالجامعة الإسلامية بغزة)، مجلة *جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات*، (35)، 323- 350.

الدمخ، أمينة حمد والعتيبي، سامية براحيب والبارقي، مصلحة بنت حسين (2020). تصور مقترح لتطوير نظام تمويل التعليم بالمملكة في ضوء رؤية 2030، *المجلة العربية للآداب والدراسات الإنسانية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، 15، 177- 198.

رودين، وليد ميه وغافل، منى طاهر وفتحي، فاطمة هاشم (2017). استخدام سلاسل ماركوف الامتصاصية للتنبؤ بأعداد الخريجين في كلية الإدارة والاقتصاد جامعة البصرة، *العلوم الاقتصادية*، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة البصرة، 12(46)، 104- 118

الزهراني، عبد العزيز صالح محمد (2020). دور التخطيط الإستراتيجي في تحسين أداء إدارات التعليم العام بمنطقة مكة المكرمة في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية 2030، *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية*، المركز القومي للبحوث غزة، 4(1)، 158- 184.

عبد الرازق، فاطمة زكريا محمد (2019). سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، مجلة *الثقافة والتنمية*، جمعية الثقافة من أجل التنمية، 19(139)، 199-276.

عبد الله، سهاد علي عثمان (2017). استخدام سلاسل ماركوف في تخطيط التعليم الجامعي: دراسة تطبيقية على كلية المجتمع للبنات بخميس مشيط، *مجلة البحوث التربوية*، المركز القومي للبحوث، غزة، 1(7)، 85-98.

عثمان، نجلاء الزين أبو كساوي (2020). التنبؤ بأعداد الخريجات في كلية الآداب بجامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل، *مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات*، 10(4)، 381-422.

العواد، متعب (2019). *ركائز تصحيح مسار التعليم*، متاح على الرابط التالي: https://www.okaz.com.sa/local/na.

المرسي، دلال (2019): *بحوث العمليات*. عمان: دار اليازوري.

المشهداني، كمال وشمخي، عدنان (2000). *دراسة في استخدام سلاسل ماركوف في بناء نماذج تنقلات الطلبة في معاهد الإدارة*، المعهد التكنولوجي، بغداد، العراق.

معطي، صفاء عبد الله وابن لصفوح، مختار حسن (2012). تقدير حركة الطلاب في التخصصات المختلفة في كلية العلوم الإدارية باستخدام سلاسل ماركوف الخاصة، *مجلة العلوم الإدارية*، كلية العلوم الإدارية، جامعة عدن، 3 (5)، 53-76.

المغربي، محمد الفاتح محمود (2017). *الأساليب الكمية في إدارة الأعمال*. عمان: دار الجنان.

النوبي، محمد (2018). تطوير البحث العلمي سيناريوهات مستقبلية، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، (16)، 214- 252.

Abah, J. (2017). *Exploring Gender Differences in Graduation Proficiency in Mathematics Education Using a Markov Chain Model: Implications for Economic Growth in Nigeria*. Cornell University Library.

Al-Thawabiya, A.& Al-Farahid, A. (2021). Cybernetic Space and its Relationship between Academic Performance, Social and Emotional Relations among Students in Tafila Technical University, *Journal of studies and educational researches (JSER)*, Kuwait, 1(3), 374-404.

Brezavšček, A., Bach M.P. and Baggia A. (2017). Markov Analysis of Students' Performance and Academic Progress in Higher Education, *Kranj*, 50(2).

Obaid, H. (2020). The Role of Agronomic in Diagnosing the Challenges Facing Education in Jordan and the Proposed Strategies to Address These Challenges, *Bohouth magazine*, 37, 43-51.

Oliver, c. (2009). *Markov Processes for Stochastic Modeling*. Elsevier Academic Press, USA.

Weckesser, W. (2005). *Lecture Notes: Markov Chains*, Colgate University, USA.

Yahaya, K.& Husna H.H. (2021). Application of Markov chain in students' assessment and performance: a case study of School of Mathematical Sciences, one of the public universities in Malaysia. *ITM Web of Conferences*; Les Ulis, (36).