تحسين جودة اختيار تخصص الطالب باستخدام تقنيات التنقيب في البيانات

طالب الدكتوراه: طه مختار البابا

قسم الرياضيات – كلية العلوم – جامعة البعث

إشراف

مشرف مشارك **مشرف أساسي**

د.محمد حجّوز **أ.د. زكريا زكريا**

الملخص:

يفيد بحثنا في تطوير مُدخلات الأنظمة التعليمية ببيانات مفيدة، ومن ثم تطبيق طرق التنقيب في البيانات لاستخراج المعلومات التي نريدها، من خلال الوصول إلى مستودعات البيانات التعليمية والتي تُخزن عبر سنوات طويلة، ويتم الغوص في هذه البيانات الكثيرة للحصول منها على كل ما هو مفيد في تطوير العملية التعليمية، وتحسين جودة التعليم.

تندرج فكرة البحث في مساعدة الطالب لاختيار الفرع الأنسب له بعد حصوله على شهادة التعليم الثانوي، ففي المفاضلة العامة في الجامعات السورية يتم الاعتماد على معدل الطالب ودرجة الاختصاص في تحديد فرعه ولكن هذا الأسلوب قد يُسبب بعض الإشكالات كوجود الطالب في فرع لا يرغب به أو لا يتفق مع ميوله.

قمنا في بحثنا بإجراء ثلاث مقارنات مختلفة حسب اختبار القبول وامتحانات الثانوية العامة من خلال الغوص في درجات الطالب السابقة، لتحديد الفرع الأنسب للطالب حسب ميوله وحسب معدل درجاته في المقررات.

الكلمات المفتاحية:

التنقيب في البيانات – اختبار القبول – درجات الطالب – معدل الدرجات.

Improve the quality of choice of specialization student Using data mining techniques

Abstract:

Our research is useful in developing educational system inputs with useful data, and then applying data mining methods to extract the information we want, by accessing educational data repositories that are stored over many years, and this many data is dived into to get everything that is useful in developing The educational process, improving the quality of education.

The idea of research is included in helping the student to choose the most appropriate branch for him after obtaining the secondary education certificate. In the general comparison in Syrian universities, the student's rate and the degree of specialization are relied on to determine his branch, but this method may cause some problems, such as the student's presence in a branch that he does not want or does not agree with his tendencies.

In our research, we made three different comparisons according to the admission test and high school exams, by diving into the student's previous grades, to determine the most appropriate branch for the student according to his preferences and according to his grades in the courses.

Key words:

Data mining - Acceptance test - Student grades - GPA.

1. المقدمة:

يُعد التعليم أساس بناء الأمم وركيزة تطورها، لهذا اهتم الباحثون في السنوات الأخيرة اهتماماً متزايداً بإيجاد طرق لتحسين جودة التعليم وتطوير عملية التعلّم، ومع انتشار تقنيات التعليم عن بعد وزيادة حجم البيانات التعليمية كان لابد من تطبيق طرق تقنيات التنقيب في البيانات التعليمية للوصول إلى مستودعات البيانات التعليمية واستخراج المعلومات المفيدة منها للمساعدة في تحسين عملية التعليم والتعلّم.

إنّ استخدام تقنيات التنقيب في البيانات يوفر في جميع المجالات القدرة على الاستكشاف، والتركيز على أهم المعلومات في قواعد البيانات، كما تركز تقنيات التنقيب في البيانات كذلك على بناء التنبؤات المستقبلية واستكشاف السلوك والاتجاهات، مما يسمح باتخاذ القرارات الصحيحة، واتخاذها في الوقت المناسب. ولأهمية اختيار الطالب ما يرغب به ويناسب ميوله وإمكانياته العلمية، قمنا بدراسة بعض المقارنات المختلفة بين معدل الطالب في الثانوية العامة ودرجته في اختبار القبول والمسابقة [1].

2. دراسة مرجعية:

اقترح راو Rao [9] خوارزمية لمعرفة الرأي العام للمواطنين الهنود بنظام الضرائب المعتمد من قبل الحكومة الهندية، حيث تم جمع 190 تغريدة مكتوبة باللغة الإنكليزية حول نظام الضرائب من تويتر، تمّ الاعتماد على قوائم بالكلمات الحاملة للمشاعر معدّة من قبل دراسة سابقة، احتوت القوائم فقط على الكلمات الحاملة للمشاعر، بعد إجراء بعض عمليات المعالجة المسبقة على التغريدات طُبّق النهج المعجمي لتحديد المشاعر التي تحملها كل تغريدة من ثمّ تمّ حساب الشعور العام لكافة التغريدات، قام النموذج باحتساب تفضيلات المستخدمين الآخرين عند إيجاد الرأي العام، تم التعامل مع جميع الكلمات على أنّها إيجابية أو سلبية بنفس الدرجة حيث لم تُؤخذ شدّة الشعور الذي تحمله الكلمة بعين الاعتبار، لم يعالج النموذج الكلمات التي تزيد من قوّة الشعور ولم يعالج حالات النفي ولم يعالج الرموز التعبيرية.

3. هدف البحث:

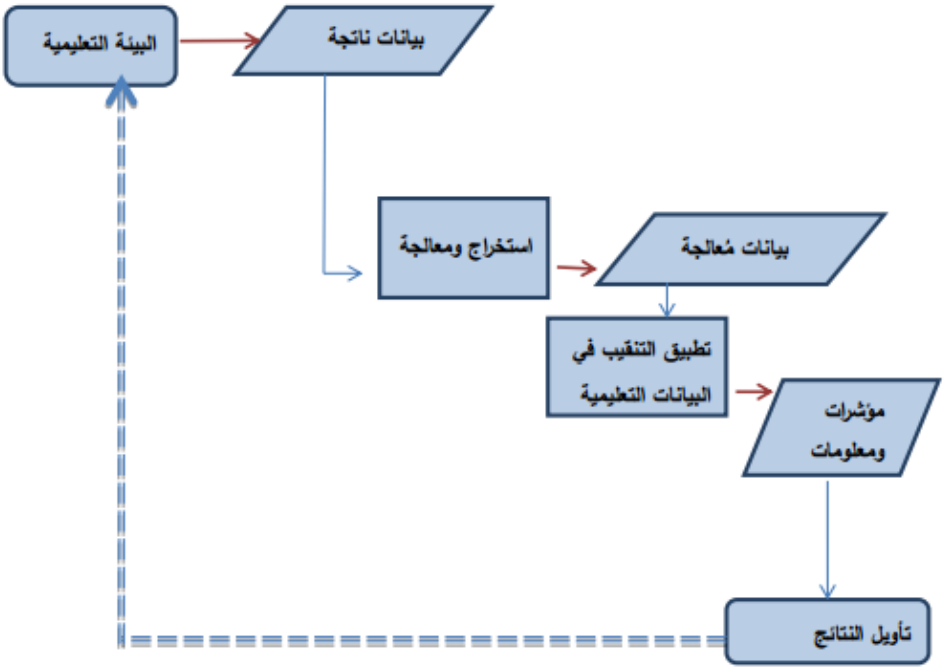
يهدف البحث إلى تحسين جودة التعليم للوصول إلى أفضل الطرق في التعليم والتعلّم من خلال اقتراح مجموعة من المقترحات التي تساعد في تشخيص مدى فاعلية قواعد القبول في الجامعة، ويبين الجدول التالي الأطراف المُستفيدة من التنقيب في البيانات التعليمية [1].

الطرف المُستفيد	الاستفادة
المدرّس	تحسين الأداء وطريقة التدريس
المُتعلّم	تحسين الأداء الدراسي
إدارة المؤسسة التعليمية	تحسين القواعد الناظمة للعملية التعليمية
الباحثون	زيادة فاعلية التعامل مع تقنيات التنقيب في البيانات

جدول(1) الأطراف المستفيدة من التنقيب في البيانات التعليمية

4. مواد وطرق البحث:

- عينة مؤلفة من الطلاب المتقدمين للدراسة في الجامعة الافتراضية اختصاص تكنولوجيا المعلومات (تقانة المعلومات) والذين قُبلوا وسجلوا وتخرجوا منذ العام 2003 حتى العام 2011. تم تحديد حجم العينة بـ 1000 طالباً.
- التنقيب في البيانات التعليمية [2]



شكل(1) مخطط خوارزمية التنقيب في البيانات التعليمية

5. النتائج ومناقشتها:

يتضمن البحث إجراء ثلاث مقارنات (Comparisons) مختلفة لدراسة هذه المسألة مفترضين أن مستوى أسئلة مسابقة اختبار القبول وامتحانات الثانوية العامة هو ثابت وأن المتغير هو مستوى الطلاب.

المقارنة الأولى: دراسة أثر علامة الطالب في مكونات مسابقة القبول على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل.

فرضيات المقارنة الأولى

1. إنّ أثر علامة الطالب في الثانوية العامة ذو دلالة على مستواه عند التخرج مقاساً بالمعدل النهائي.
2. إنّ أثر علامة الطالب في اختبار القبول ذو دلالة على مستواه عند التخرج مقاساً بالمعدل النهائي.
3. إنّ أثر علامة الطالب في مسابقة القبول ذو دلالة على مستواه عند التخرج مقاساً بالمعدل النهائي.

آلية اختبار فرضيات المقارنة الأولى:

- **الخطوة الأولى:** تحديد التقنيات المُستخدمة في اختبار الفرضيات:

تم تطبيق معامل الارتباط بيرسون Pearson بين كل متغيرين يجب دراستهما لاختبار الفرضيات الثلاث [3].

- **الخطوة الثانية:** تحديد عينة الدراسة:

العينة التي تم تطبيق الاختبارات عليها مؤلفة من الطلاب المتقدمين للدراسة في جامعة الذين قُبلوا وسجلوا وتخرجوا منذ العام 2003 حتى العام 2011. تم تحديد حجم العينة بـ 1000 طالباً.

- **الخطوة الثالثة:** التطبيق:

1. **الفرضية الأولى:** إنّ أثر علامة الطالب في الثانوية العامة ذو دلالة على مستواه عند التخرج مقاساً بالمعدل النهائي.

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
علامة الثانوية	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.38

جدول(2) نتيجة تطبيق معامل ارتباط بيرسون (علامة الطالب في الثانوية العامة، المعدل النهائي للطالب عند التخرج)

نتيجة الاختبار: إن قيمة معامل الارتباط بين علامة الطالب في الثانوية ومعدله عند التخرج تشير إلى وجود ارتباط ضعيف (R<0.5) [3] وبالتالي ليس لعلامة الطالب في الثانوية العامة تأثير ذو دلالة على مستواه عند التخرجُ مقاساً بالمعدل.

2. **الفرضية الثانية:** إنّ أثر علامة الطالب في اختبار القبول ذو دلالة على مستواه عند التخرج مقاساً بالمعدل النهائي.

تم إيجاد قيمة معامل الارتباط بالنسبة لكل العينة المدروسة ومن ثم تقسيم الطلاب إلى مجموعات وإيجاد قيمة معامل الارتباط على مستوى كل مجموعة خضعت لذات المعايير في اختبار القبول وذلك لأخذ فكرة أكثر وضوحاً نظراً لأن المعايير المُعتمدة في الاختبار

تغيرت أربع مرات خلال الزمن المُطبق عليه البحث من حيث نسب تثقيل المواد وعتبات الرسوب.

أولاً: التطبيق على كامل العينة المدروسة:

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
علامة الاختبار للطلاب المقبولين من عام 2003 حتى عام 2011	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.23

جدول(3) نتيجة تطبيق معامل ارتباط بيرسون (علامة الطالب في اختبار مسابقة القبول، المعدل النهائي للطالب عند التخرج لكامل العينة المدروسة)

ثانياً: التطبيق على مجموعات الطلاب حسب معايير المسابقة التي خضع لها الطلاب:

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
علامة الاختبار للطلاب المقبولين في الأعوام 2003 – 2004 – 2005	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.24
علامة الاختبار للطلاب المقبولين من العام 2006 حتى العام 2009	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.26
علامة الاختبار للطلاب المقبولين في العام 2010	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.26
علامة الاختبار للطلاب المقبولين في العام 2011	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.17

جدول(4) نتيجة تطبيق معامل ارتباط بيرسون (علامة الطالب في اختبار مسابقة القبول، المعدل النهائي للطالب عند التخرج على مجموعات الطلاب حسب معايير المسابقة التي خضعوا لها)

نتيجة الاختبار: بملاحظة قيمة معامل الارتباط بين علامة اختبار مسابقة القبول ومستوى الطالب عند التخرج مُقاساً بالمعدل نجد أن الارتباط ضعيف جداً على الرغم من تبدل معايير الاختبار أربع مرات خلال الفترة المدروسة، ونلاحظ تناقص قيمته بشكل ملحوظ عند تطبيق الدراسة على الطلاب المقبولين عام 2011. نعزو ذلك إلى دمج مادتين بمادة واحدة في ذلك العام وهما المعلوماتية والرياضيات مع الحفاظ على نسبة التثقيل كمادة واحدة بالنسبة لباقي المواد.

3. **الفرضية الثالثة:** إنّ أثر علامة الطالب في مسابقة القبول ذو دلالة على مستواه عند التخرج مقاساً بالمعدل النهائي.

تم إيجاد قيمة معامل الارتباط بالنسبة لكل العينة المدروسة ومن ثم تقسيم الطلاب إلى مجموعات وإيجاد قيمة معامل الارتباط على مستوى كل مجموعة خضعت لذات المعايير في مسابقة القبول وذلك لأخذ فكرة أكثر وضوحا نظراً لأن المعايير المعتمدة في المسابقة تغيرت أربع مرات خلال الزمن المطبق عليه البحث من حيث درجة التثقيل المعتمدة لعلامة الطالب في الثانوية العامة وعلامة اختبار القبول.

أولاً: التطبيق على كامل العينة المدروسة:

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
علامة المسابقة ككل للطلاب المقبولين من عام 2003 حتى عام 2011	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.28

جدول(5) نتيجة تطبيق معامل ارتباط بيرسون (علامة الطالب في مسابقة القبول، المعدل النهائي للطالب عند التخرج) على كامل العينة المدروسة

ثانياً: التطبيق على مجموعات الطلاب حسب معايير المسابقة التي خضعوا لها

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
علامة المسابقة ككل للطلاب المقبولين في الأعوام 2003 – 2004 – 2005	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.24

علامة المسابقة ككل للطلاب المقبولين من العام 2006 حتى العام 2009	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.35
علامة المسابقة ككل للطلاب المقبولين في العام 2010	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.37
علامة المسابقة ككل للطلاب المقبولين في العام 2011	المعدل النهائي للطالب عند التخرج	R=0.40

جدول(6) نتيجة تطبيق معامل ارتباط بيرسون (علامة الطالب في مسابقة القبول، المعدل النهائي للطالب عند التخرج) على مجموعات الطلاب حسب معايير المسابقة التي خضعوا لها

نتيجة الاختبار: إن قيمة مؤشر الارتباط بين علامة الطالب في مسابقة القبول ومعدله عند التخرج تشير إلى وجود ارتباط ضعيف على الرغم من تحسن قيمة هذا الارتباط تدريجياُ مع تغيير المعايير التي اعتمدت في المسابقة لأربع مرات خلال الفترة المدروسة إلا أن قيمة هذا الارتباط بقيت دون المستوى المطلوب.

- **الخطوة الرابعة:** مناقشة نتائج اختبار فرضيات المقارنة الأولى:

بمقارنة جميع النتائج التي حصلنا عليها من اختبار فرضيات الجزء الأول نستنتج ما يلي:

1. علامة الثانوية العامة أكثر دلالة في تحديد مستوى الطالب مقاساً بالمعدل من علامة الاختبار منفرداً.
2. إن الاختبار وعلى الرغم من تبديل معاييره أربع مرات خلال الفترة المدروسة إلا أنه لايزال غير فعال في تحديد مستوى الطالب عند التخرج.
3. النتيجتين السابقتين تدعمها فكرة أن الارتباط بين علامة المسابقة ومستوى الطالب عند التخرج قد تحسنت بشكل ملحوظ مع تغيير المعايير خلال الفترة المدروسة ويمكن أن نعزو سبب ذلك إلى زيادة الوزن المعتمد لعلامة الثانوية العامة في علامة المسابقة.

المقارنة الثانية: دراسة العلاقة بين مستوى تميز الطالب في مكونات مسابقة القبول ومستوى تميزه عند التخرج

فرضيات المقارنة الثانية

1. يوجد علاقة بين مستوى التميز في الثانوية العامة ومستوى التميز في الحصول على الشهادة الجامعية.
2. يوجد علاقة بين مستوى التميز في اختبار القبول ومستوى التميز في الحصول على الشهادة الجامعية.
3. يوجد علاقة بين مستوى التميز في مسابقة القبول ومستوى التميز في الحصول على الشهادة الجامعية.

آلية اختبار فرضيات المقارنة الثانية

- **الخطوة الأولى:** تحديد التقنيات الُمستخدمة في اختبار الفرضيات وكيفية التطبيق:

نظراً لطبيعة البيانات العددية المتصلة الُمستخدمة في هذه المسألة والفرضيات الُمتعلقة بدراسة علاقة مستويات بعضها مع بعض وصعوبة فصل المستويات بدقة بسبب الحاجة إلى الانتقال بشكل متدرج من مستوى إلى مستوى آخر فالتقنية الُمقترحة هي معامل الارتباط بيرسون للبيانات الغائمة وهو تطبيق من تطبيقات المنطق الغائم (الضبابي) (Fuzzy Logic) حيث تم إيجاد معامل الارتباط بيرسون بعد تحويل البيانات إلى الشكل الغائم [4]، وذلك بإتباع الخطوات التالية من أجل اختبار كل فرضية تم وضعها:

1. تحديد المجموعات الغائمة لكل متغير ستتم دراسة علاقته مع باقي المتغيرات.
2. تحديد شكل دوال الانتماء للمجموعات الغائمة.
3. تحويل كل البيانات المتوفرة إلى الشكل الغائم بعد تطبيق الدوال المناسبة عليها.
4. إيجاد قيمة معامل الارتباط الغائم(Fuzzy Correlation) بين كل متغيرين يجب دراسة العلاقة بينهما.

- **الخطوة الثانية:** تحديد عينة التطبيق:

العينة التي تمّ تطبيق الاختبارات عليها مؤلفة من الطلاب المتقدمين للدراسة في الجامعة الافتراضية السورية الذين قُبلوا وسجلوا وتخرجوا منذ العام 2003 وحتى العام 2011 تمّ تحديد حجم العينة بـ 1000 طالباً.

- **الخطوة الثالثة:** التطبيق:

أولاً: تحديد المجموعات الغائمة ودوال الانتماء لكل متغير:

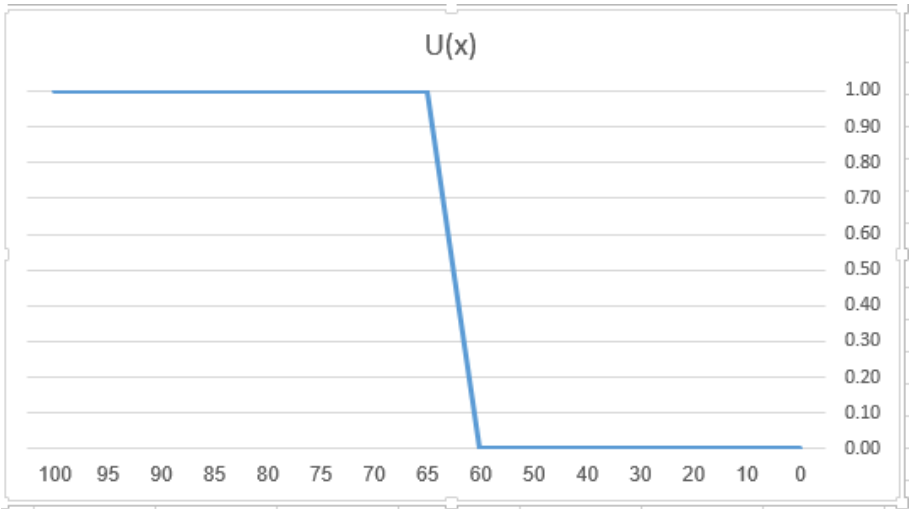
A. علامة الثانوية العامة:

تم تحديد مجموعتين غائمتين لدرجة الطالب في الثانوية العامة هما {مستوى جيد جداً فما فوق، مستوى عادي} وتم انتقاء دالة الانتماء شبه المنحرف المفتوح كدالة انتماء إلى المجموعات الغائمة المحددة، نحدد صيغة دالة الانتماء للمجموعات الغائمة كما يلي:

المجموعة الغائمة	دالة الانتماء
مستوى جيد جداً فما فوق	$U(\mathrm{x})=0 \;;\; \mathrm{x}<60$ $U(\mathrm{x})=1 \;;\; \mathrm{x}\geq 75$ $U(\mathrm{x})=\frac{(\mathrm{x}-60)}{(75-60)} \;;\; 60\leq \mathrm{x}<75$
مستوى عادي	$U(\mathrm{x})=1 \;;\; \mathrm{x}<60$ $U(\mathrm{x})=0 \;;\; \mathrm{x}\geq 75$ $U(\mathrm{x})=\frac{(75-\mathrm{x})}{(75-60)} \;;\; 60\leq \mathrm{x}<75$

جدول(7) صيغة دالة الانتماء للمجموعات الغائمة لعلامة الطالب في الثانوية العامة

وبما أننا نبحث عن الطالب المميز عند التخرج مفترضين وجود علاقة بين مستوى التميز في الثانوية العامة ومستوى التميز عند التخرج فإننا سنبحث عن الطالب الذي مستواه جيد جداً فما فوق ودالة الانتماء لهذه المجموعة هو من الشكل:



شكل(2) دالة الانتماء للمجموعة جيد جداً فما فوق لعلامة الطالب في الثانوية العامة

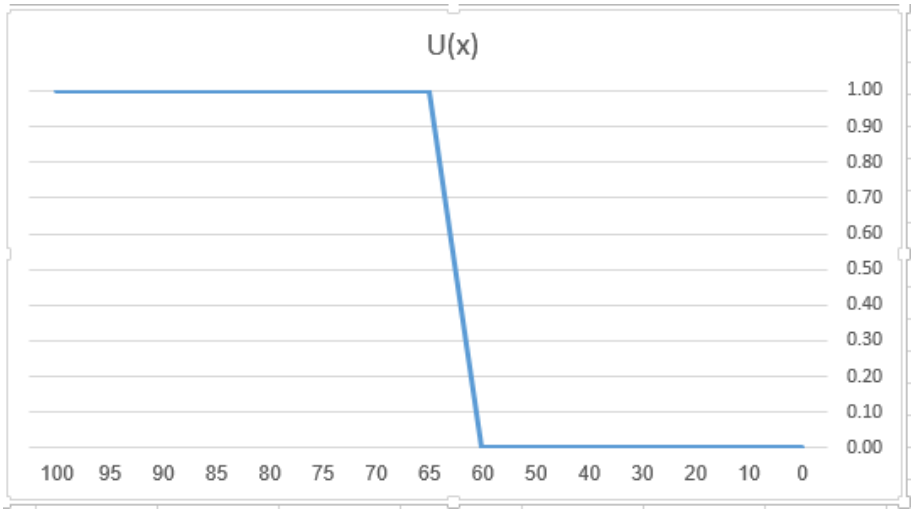
B. علامة اختبار القبول:

تم تحديد مجموعتين غائمتين لعلامة الطالب في اختبار القبول هما {مستوى جيد جداً فما فوق، مستوى عادي}، وتم انتقاء دالة الانتماء شبه المنحرف المفتوح كدالة انتماء إلى المجموعات الغائمة المحددة، نحدد صيغة دالة الانتماء للمجموعات الغائمة كما يلي:

المجموعة الغائمة	دالة الانتماء
مستوى جيد جداً فما فوق	$U(x) = 0 \;;\; x < 60$ $U(x) = 1 \;;\; x \geq 75$ $U(x) = \frac{(x-60)}{(75-60)} \;;\; 60 \leq x < 75$
مستوى عادي	$U(x) = 1 \;;\; x < 60$ $U(x) = 0 \;;\; x \geq 75$ $U(x) = \frac{(75-x)}{(75-60)} \;;\; 60 \leq x < 75$

جدول(8) صيغة دالة الانتماء للمجموعات الغائمة لعلامة الطالب في اختبار القبول

وبما أننا نبحث عن الطالب المميز عند التخرج مفترضين وجود علاقة بين مستوى التميز في اختبار القبول ومستوى التميز عند التخرج فإننا سنبحث عن الطالب الذي مستواه جيد جداً فما فوق في اختبار القبول ودالة الانتماء لهذه المجموعة هو من الشكل:



شكل(3) دالة الانتماء للمجموعة جيد جداً فما فوق لعلامة الطالب في اختبار القبول

C. علامة المسابقة:

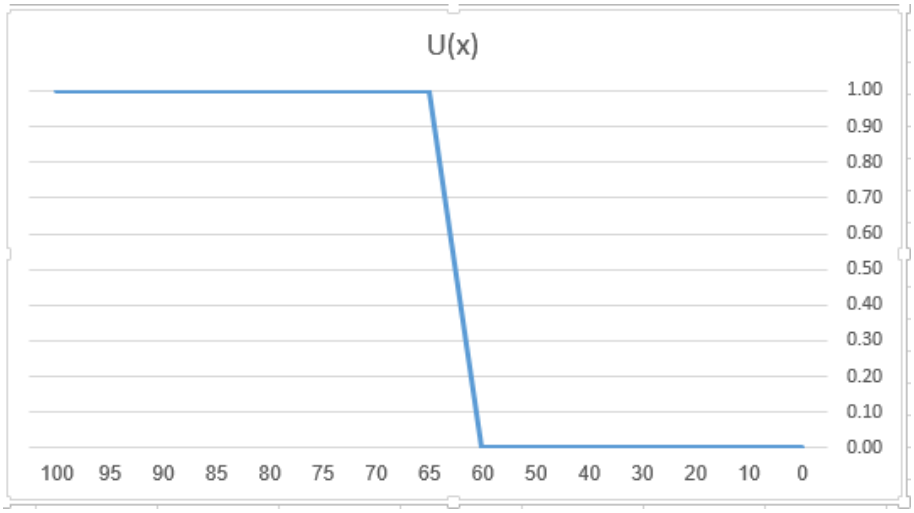
تم تحديد مجموعتين غائمتين لعلامة الطالب في مسابقة القبول هما {مستوى جيد جداً فما

فوق، مستوى عادي}، وتم انتقاء دالة الانتماء شبه المنحرف المفتوح كدالة انتماء إلى المجموعات الغائمة المحددة، نحدد صيغة دالة الانتماء للمجموعات الغائمة كما يلي:

المجموعة الغائمة	دالة الانتماء
مستوى جيد جداً فما فوق	$U(\mathrm{x}) = 0 \;;\; \mathrm{x} < 60$ $U(\mathrm{x}) = 1 \;;\; \mathrm{x} \geq 75$ $U(\mathrm{x}) = \frac{(\mathrm{x} - 60)}{(75 - 60)} \;;\; 60 \leq \mathrm{x} < 75$
مستوى عادي	$U(\mathrm{x}) = 1 \;;\; \mathrm{x} < 60$ $U(\mathrm{x}) = 0 \;;\; \mathrm{x} \geq 75$ $U(\mathrm{x}) = \frac{(75 - \mathrm{x})}{(75 - 60)} \;;\; 60 \leq \mathrm{x} < 75$

جدول(9) صيغة دالة الانتماء للمجموعات الغائمة لعلامة الطالب في مسابقة القبول

وبما أننا نبحث عن الطالب المميز عند التخرج مفترضين وجود علاقة بين مستوى التميز في مسابقة القبول ومستوى التميز عند التخرج فإننا سنبحث عن الطالب الذي مستواه جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول ودالة الانتماء لهذه المجموعة هو من الشكل:



شكل(4) دالة الانتماء للمجموعة جيد جداً فما فوق لعلامة الطالب في مسابقة القبول

D. معدل الطالب:

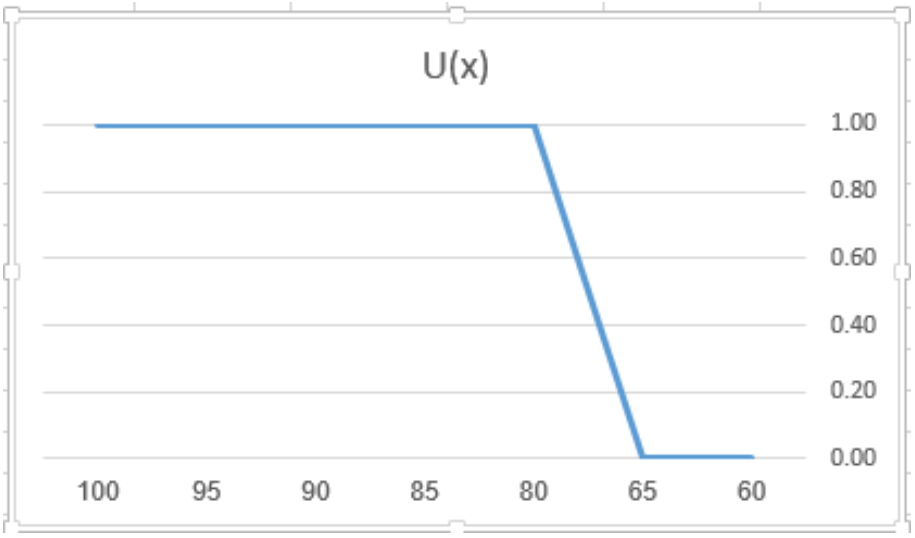
تم تحديد مجموعتين غائمتين لعلامة الطالب في اختبار القبول هما {مستوى جيد جداً فما فوق، مستوى عادي}، وتم انتقاء دالة الانتماء شبه المنحرف المفتوح كدالة انتماء إلى

المجموعات الغائمة المحددة، نحدد صيغة دالة الانتماء للمجموعات الغائمة كما يلي:

المجموعة الغائمة	دالة الانتماء
مستوى جيد جداً فما فوق	$U(\mathrm{x}) = 0 \;;\; \mathrm{x} < 65$ $U(\mathrm{x}) = 1 \;;\; \mathrm{x} \geq 80$ $U(\mathrm{x}) = \frac{(\mathrm{x} - 65)}{(80 - 65)} \;;\; 65 \leq \mathrm{x} < 80$
مستوى عادي	$U(\mathrm{x}) = 1 \;;\; \mathrm{x} < 65$ $U(\mathrm{x}) = 0 \;;\; \mathrm{x} \geq 80$ $U(\mathrm{x}) = \frac{(80 - \mathrm{x})}{(80 - 65)} \;;\; 65 \leq \mathrm{x} < 80$

جدول(10) صيغة دالة الانتماء للمجموعات الغائمة لمعدل تخرج الطالب

وبما أننا نبحث عن الطالب المميز عند التخرج أي الطالب الذي معدله جيد جداً فما فوق فإنّ شكل دالة الانتماء لهذه المجموعة سيكون:



شكل(5) دالة الانتماء للمجموعة جيد جداً فما فوق لمعدل تخرج الطالب

ثانياً: تطبيق توابع الانتماء المناسبة على كل واصفة في قاعدة البيانات المدروسة وذلك لتحديد درجة انتماء كل عنصر إلى المجموعات الغائمة المرتبطة به.

مثال:

نتيجة التطبيق على مجموعة من السجلات التي تم اختيارها من قاعدة البيانات المدروسة

ثالثاً: اختبار الفرضيات عن طريق إيجاد معامل الارتباط الغائم (Fuzzy Correlation) بين المتغيرات المدروسة حسب كل علاقة تتم دراستها [4]:

1. **الفرضية الأولى:** يوجد علاقة بين مستوى التميز في الثانوية العامة ومستوى التميز في الحصول على الشهادة الجامعية.

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
جيد جداً فما فوق في الثانوية العامة	جيد جداً فما فوق في معدل التخرج	R=0.33

جدول(11) نتيجة تطبيق معامل الارتباط الغائم بين (مستوى جيد جداً فما فوق في الثانوية العامة، التخرج بمعدل جيد جداً فما فوق)

نتيجة الاختبار: إنّ قيمة معامل الارتباط بين مستوى جيد جداً فما فوق لعلامة الثانوية العامة ومستوى جيد جداً فما فوق لمعدل التخرج تشير إلى وجود ارتباط موجب ضعيف أي ليس هناك علاقة ذات دلالة بين مستوى التميز في الثانوية العامة ومستوى الطالب عند التخرج.

2. **الفرضية الثانية:** يوجد علاقة بين مستوى التميز في اختبار القبول ومستوى التميز في الحصول على الشهادة الجامعية.

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
جيد جداً فما فوق في اختبار القبول	جيد جداً فما فوق في معدل التخرج	R=0.24

جدول (12) نتيجة تطبيق معامل الارتباط الغائم بين (مستوى جيد جداً فما فوق في اختبار القبول، التخرج بمعدل جيد جداً فما فوق)

نتيجة الاختبار: إنّ قيمة معامل الارتباط بين مستوى جيد جداً فما فوق لعلامة الاختبار ومستوى جيد جداً فما فوق لمعدل التخرج تشير إلى وجود ارتباط موجب ضعيف أي ليس هناك علاقة ذات دلالة بين مستوى التميز في اختبار القبول ومستوى الطالب عند التخرج.

3. **الفرضية الثالثة:** يوجد علاقة بين مستوى التميز في المسابقة ومستوى التميز في الحصول على الشهادة الجامعية.

تم إيجاد قيمة معامل الارتباط بالنسبة لكل العينة المدروسة ومن ثم تقسيم الطلاب إلى مجموعات وإيجاد قيمة معامل الارتباط على مستوى كل مجموعة خضعت لذات المعايير في مسابقة القبول وذلك لأخذ فكرة أكثر وضوحاً.

أولاً: التطبيق على كامل العينة:

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول	جيد جداً فما فوق في معدل التخرج	R=0.28

جدول (13) نتيجة تطبيق معامل الارتباط الغائم بين (مستوى جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول، التخرج بمعدل جيد جداً فما فوق) لكامل العينة المدروسة

ثانياً: التطبيق على مجموعات الطلاب حسب معايير المسابقة التي خضعوا لها:

عينة البحث	المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
الطلاب المقبولون في الأعوام 2003 – 2004 – 2005	جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول	جيد جداً فما فوق في معدل التخرج	R=0.18
الطلاب المقبولون من العام 2006 حتى العام 2009	جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول	جيد جداً فما فوق في معدل التخرج	R=0.30
الطلاب المقبولون في العام 2010	جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول	جيد جداً فما فوق في معدل التخرج	R=0.33
الطلاب المقبولون في العام 2011	جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول	جيد جداً فما فوق في معدل التخرج	R=0.39

جدول (14) نتيجة تطبيق معامل الارتباط الغائم بين (مستوى جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول، التخرج بمعدل جيد جداً فما فوق) مجموعات الطلاب حسب معايير المسابقة التي خضعوا لها

نتيجة الاختبار: إنّ قيمة معامل الارتباط بين مستوى جيد جداً فما فوق لعلامة المسابقة ومستوى جيد جداً فما فوق لمعدل التخرج تشير إلى وجود ارتباط موجب ضعيف على الرغم من تحسن قيمة هذا الارتباط تدريجياً مع اختلاف المعايير التي اعتمدت في المسابقة أربع مرات خلال الفترة المدروسة إلا أنّ قيمة هذا الارتباط بقيت ضعيفة ($R<0.5$) [5].

- **الخطوة الرابعة:** مناقشة نتائج اختبار فرضيات المقارنة الثانية:

نتائج المقارنة الثانية جاءت داعمة لنتائج المقارنة الأولى في أنّ مستوى الطالب في الثانوية العامة هو الأكثر فاعلية في التنبؤ بمستوى الخريج مقاساً بالمعدل من علامة اختبار القبول رغم أنّ العلاقة ليست بالمستوى المطلوب، وذلك بدليل أنّ العلاقة بين الطالب الحاصل على جيد جداً فما فوق في المسابقة والطالب الخريج ذو المستوى جيد جداً فما فوق مقاساً بالمعدل قد تحسنت بشكل ملحوظ خلال السنوات الأخيرة المدروسة والسبب يعود لزيادة نسبة علامة الثانوية العامة في مسابقة القبول.

المقارنة الثالثة: دراسة أثر علامة الطالب في مواد اختبار القبول على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل:

قمنا هنا بدراسة أثر علامة الطالب في مكونات اختبار القبول لاستكشاف أكثر المكونات تأثيراً على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل علماً أنّ الاختبار وعلى مرور السنوات كان يتألف من أربع مواد أساسية هي (الرياضيات – المعلوماتية – اللغة الإنكليزية – العلوم الأساسية) وتغير التثقيل المعتمد لهذه المواد عدة مرات خلال الفترة المدروسة.

فرضيات المقارنة الثالثة

1. تأثير علامة الطالب في اللغة الإنكليزية في اختبار القبول ذو دلالة على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل.

2. تأثير علامة الطالب في العلوم الأساسية في اختبار القبول ذو دلالة على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل.
3. تأثير علامة الطالب في الرياضيات في اختبار القبول ذو دلالة على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل.
4. تأثير علامة الطالب في المعلوماتية في اختبار القبول ذو دلالة على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل.

آلية اختبار فرضيات المقارنة الثالثة

- **الخطوة الأولى:** تحديد التقنيات المُستخدمة في اختبار الفرضيات وكيفية التطبيق:
لاختبار الفرضيات قمنا بحساب معامل الارتباط بيرسون بين متغير (علامة المادة) ومتغير (معدل التخرج).
- **الخطوة الثانية:** تحديد عينة التطبيق:
العينة التي تم انتقاؤها للاختبار هي الطلاب المقبولون في الأعوام {2006 – 2007 – 2010 – 2011} وذلك بسبب توافر بيانات حول علاماتهم التفصيلية في اختبار القبول. تم تحديد حجم العينة بـ 450 طالباً وطالبة.
- **الخطوة الثالثة:** التطبيق:
من أجل اختبار كل فرضية تم إيجاد قيمة معامل الارتباط بالنسبة لكل العينة ومن ثم تقسيم الطلاب إلى مجموعات وإيجاد قيمة معامل الارتباط على مستوى كل مجموعة خضعت لذات المعايير في اختبار القبول من حيث نسب تثقيل المواد وعتبات الرسوب ضمن كل مادة وذلك لأخذ فكرة أكثر وضوحاً.

1. **الفرضية الأولى:** تأثير علامة الطالب في اللغة الإنكليزية في اختبار القبول ذو دلالة على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل.

عام القبول	قيمة معامل الارتباط
كامل العينة المدروسة	0.18
2007 – 2006	0.25
2010	0.20

2011	0.13

جدول(15) نتيجة تطبيق معامل الارتباط بين (علامة الطالب في اختبار اللغة الإنكليزية في مسابقة القبول، معدل الطالب عند التخرج)

نتيجة الاختبار: بمقارنة قيم الارتباط لكامل العينة ومن ثم القيم التفصيلية للمجموعات الثلاث نجد أن قيمة معامل الارتباط ضعيفة وتراجعت في السنوات الأخيرة.

2. **الفرضية الثانية:** تأثير علامة الطالب في العلوم الأساسية في اختبار القبول ذو دلالة على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل.

عام القبول	قيمة معامل الارتباط
كامل العينة المدروسة	0.07
2007 – 2006	0.08
2010	0.10
2011	0.07

جدول(16) نتيجة تطبيق معامل الارتباط بين (علامة الطالب في اختبار العلوم الأساسية في مسابقة القبول، معدل الطالب عند التخرج)

نتيجة الاختبار: بمقارنة قيم الارتباط لكامل العينة ومن ثم القيم التفصيلية للمجموعات الثلاث نجد أن قيمة معامل الارتباط ضعيفة وتراجعت في السنة الأخيرة.

3. **الفرضية الثالثة:** تأثير علامة الطالب في الرياضيات في اختبار القبول ذو دلالة على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل، علماً أنه في عام القبول 2011 تم دمج الرياضيات والمعلوماتية بمقرر واحد وتم حساب قيمة معامل الارتباط بين علامة هذا المقرر والمعدل.

عام القبول	قيمة معامل الارتباط
كامل العينة المدروسة	0.23
2007 – 2006	0.26
2010	0.30
2011	0.14

جدول (17) نتيجة تطبيق معامل الارتباط بين (علامة الطالب في اختبار الرياضيات

في مسابقة القبول، معدل الطالب عند التخرج)

نتيجة الاختبار: بمقارنة قيم الارتباط لكامل العينة ومن ثم القيم التفصيلية للمجموعات الثلاث نجد أن قيمة معامل الارتباط ضعيفة وتراجعت في السنوات الأخيرة. ونعزو ذلك إلى دمج مادتي الرياضيات والمعلوماتية كمقرر واحد مع الحفاظ على نسبة تثقيل مادة واحدة ضمن باقي المواد (20 من 100).

4. **الفرضية الرابعة:** تأثير علامة الطالب في المعلوماتية في اختبار القبول ذو دلالة على مستوى الطالب عند التخرج مقاساً بالمعدل.

عام القبول	قيمة معامل الارتباط
كامل العينة المدروسة	0.13
2007 – 2006	0.14
2010	0.05
2011	0.14

جدول (18) نتيجة تطبيق معامل الارتباط بين (علامة الطالب في اختبار المعلوماتية في مسابقة القبول، معدل الطالب عند التخرج)

نتيجة الاختبار: بمقارنة قيم الارتباط لكامل العينة ومن ثم القيم التفصيلية للمجموعات الثلاث نجد أن قيمة معامل الارتباط ضعيفة وتراجعت في السنوات الأخيرة. ونعزو ذلك إلى دمج مادتي الرياضيات والمعلوماتية كمقرر واحد مع الحفاظ على نسبة تثقيل مادة واحدة ضمن باقي المواد (20 من 100).

- **الخطوة الرابعة:** مناقشة نتائج اختبار فرضيات المقارنة الثالثة:

إنّ جميع قيم معامل الارتباط هي قيم موجبة ولكنها ضعيفة أي ليس هنالك ارتباط قوي بين علامات الطالب في هذه المواد ومستواه عند التخرج مقاساً بالمعدل ولكن بمقارنة جميع قيم معامل الارتباط ببعضها نجد أنّ المادة الأكثر تأثيراً بمستوى الطالب عند التخرج هي الرياضيات تليها اللغة الإنكليزية تليها المعلوماتية ثم العلوم الأساسية.

بالعودة لطبيعة المواد الأكثر تأثيراً بمستوى الطالب عند التخرج (الرياضيات واللغة الإنكليزية) نجد أنها مواد تتصل إلى حدٍّ كبيرٍ بمعارف ومهارات ذات طبيعة تراكمية، أيّ

من الصعب اكتسابها بفترة زمنية قصيرة لذلك فهي تعبر عن مستوى الطالب بشكل أصدق من مواد سريعة الاكتساب لتقديم اختبار من طبيعة نظرية مثل المعلوماتية والعلوم الأساسية.

المسألة الثانية: دراسة العلاقة بين أداء الطالب في مكونات مسابقة القبول وطول مدة التخرج

1. **المقارنة الأولى:** دراسة أثر علامة الطالب في مكونات مسابقة القبول على طول مدة التخرج

فرضيات المقارنة الأولى:

1- تأثير علامة الطالب في الثانوية العامة ذو دلالة على طول مدة التخرج.

2- تأثير علامة الطالب في مسابقة القبول ذو دلالة على طول مدة التخرج.

آلية اختبار فرضيات المقارنة الأولى:

- **الخطوة الأولى:** تحديد التقنيات المُستخدمة في اختبار الفرضيات وكيفية التطبيق:

تم تطبيق معامل الارتباط بيرسون بين كل متغيرين يجب دراسة العلاقة بينهما لاختبار الفرضية.

- **الخطوة الثانية:** تحديد عينة التطبيق:

تم تحديد العينة التي تم تطبيق الاختبارات عليها بالطلاب المتقدمين للدراسة في الجامعة الافتراضية السورية الذين قبلوا وسجلوا وتخرجوا منذ العام 2003 وحتى العام 2015 مع استبعاد الطلاب الذين قبلوا عام 2011 من العينة التي تم انتقاؤها للاختبار لعدم استكمال بياناتهم حول طول مدة التخرج. تم تحديد حجم العينة بـ 800 طالباً وطالبة.

- **الخطوة الثالثة:** التطبيق:

1. الفرضية الأولى: لعلامة الطالب في الثانوية العامة تأثير ذو دلالة على طول مدة التخرج.

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
علامة الطالب في الثانوية	طول مدة التخرج مقاسة	R=−0.2152

العامة	بالسنوات	

جدول(19) نتيجة تطبيق معامل ارتباط بيرسون بين (علامة الطالب في الثانوية العامة، طول مدة التخرج)

نتيجة الاختبار: إنّ قيمة معامل الارتباط بين علامة الثانوية العامة وطول مدة التخرج للطالب مقاسة بعدد السنوات. تشير إلى وجود ارتباط سالب ضعيف أي ليس هناك علاقة ذات دلالة بين علامة الثانوية العامة وطول مدة بقاء الطالب في الجامعة.

2. **الفرضية الثانية:** لعلامة الطالب في مسابقة القبول تأثير ذو دلالة على طول مدة التخرج.

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
علامة الطالب في مسابقة القبول	طول مدة التخرج مقاسة بالسنوات	R=−0.1259

جدول(20) نتيجة تطبيق معامل ارتباط بيرسون بين (علامة الطالب في مسابقة القبول، طول مدة التخرج)

نتيجة الاختبار: إنّ قيمة معامل الارتباط بين علامة الثانوية العامة وطول مدة التخرج للطالب مقاسة بعدد السنوات. تشير إلى وجود ارتباط سالب ضعيف أي ليس هناك علاقة ذات دلالة بين علامة مسابقة القبول وطول مدة بقاء الطالب في الجامعة.

2. **المقارنة الثانية:** دراسة العلاقة بين مستوى تميز الطالب في مكونات مسابقة القبول وبين درجة عدم التعثر.

فرضيات المقارنة الثانية:

1- يوجد علاقة بين مستوى التميز في الثانوية العامة ودرجة عدم التعثر في الحصول على الشهادة.

2- يوجد علاقة بين مستوى التميز في المسابقة ودرجة عدم التعثر في الحصول على الشهادة.

آلية اختبار فرضيات المقارنة الثانية:

- **الخطوة الأولى:** تحديد التقنيات المُستخدمة في اختبار الفرضيات وكيفية التطبيق:

نظراً لطبيعة البيانات الكميّة المُتصلة والفرضيات المُتعلقة بدراسة علاقة المستويات مع بعضها وصعوبة فصل المستويات سنستخدم معامل الارتباط بيرسون الغائم الذي سيتم تطبيقه بعد تحويل البيانات إلى الشكل الغائم [6]، وذلك بإتباع الخطوات التالية من أجل كل فرضية تم وضعها:

1. تحديد شكل دوال الانتماء للمجموعات الغائمة.

2. تحويل كل البيانات المتوفرة إلى الشكل الغائم بعد تطبيق الدوال المناسبة عليها.

3. إيجاد قيمة الارتباط الغائم (Fuzzy Correlation) بين كل متغيرين يجب دراسة علاقتهم ببعضهم.

•**الخطوة الثانية:** تحديد عينة التطبيق:

تم تحديد العينة التي تم تطبيق الاختبارات عليها بجميع الطلاب المتقدمين للدراسة في الجامعات أو المعاهد الذين قُبلوا وسجلوا وتخرجوا منذ عام 2003 وحتى العام 2015. تم استبعاد الطلاب المقبولين في عام 2011 من العينة المُختارة لأنه عند التطبيق كانت درجة تعثر جميع الطلاب المتخرجين منهم هي 0.18 لذلك تم الاستبعاد للحفاظ على سلامة الاختبار. حجم العينة. هو 800 طالباً.

•**الخطوة الثالثة:** التطبيق:

أولاً: تحديد المجموعات الغائمة لكل متغير ستتم دراسة علاقته مع باقي المتغيرات.

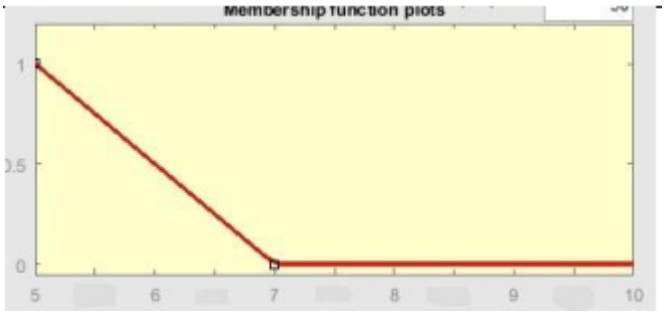
درجة التعثر:

إن مدة الدراسة في المرحلة الجامعية الأولى هي أربع سنوات دراسية وبالتالي نعرف الطالب بأنه غير متعثر إذا تخرج خلال المدة الطبيعية أي أربع سنوات ويعرف الطالب بأنه متعثر إذا استمرت مدة دراسته في الجامعة لأكثر من أربع سنوات. حدّدنا مجموعتين غائمتين لهذا المتغير{ متعثر، غير متعثر}. وتكون صيغة الانتماء لهذه المجموعات بعد تحديد دالة الانتماء كدالة ثنائي القيمة [7] كما يلي:

المجموعة الغائمة	دالة الانتماء
متعثر	$U(\mathrm{x}) = 1 \ ; \ \mathrm{x} \geq 7$ $U(\mathrm{x}) = 0 \ ; \ \mathrm{x} = 5$ $U(\mathrm{x}) = 0.5 \ ; \ \mathrm{x} = 6$
غير متعثر	$U(\mathrm{x}) = 0 \ ; \ \mathrm{x} \geq 7$ $U(\mathrm{x}) = 1 \ ; \ \mathrm{x} = 5$ $U(\mathrm{x}) = 0.5 \ ; \ \mathrm{x} = 6$

جدول(21) صيغة الانتماء للمجموعات الغائمة لدرجة التعثر.

وبما أننا نبحث في هذه المسألة عن درجة عدم التعثر نبين شكل دالة الانتماء إلى مجموعة عدم التعثر كما يلي:



شكل (6) دالة الانتماء لمجموعة عدم التعثر.

1.الفرضية الأولى: يوجد علاقة بين مستوى التميز في الثانوية العامة ودرجة عدم التعثر في الحصول على الشهادة الجامعية.

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
مستوى جيد جداً فما فوق في الثانوية العامة	درجة عدم التعثر	R=0.2

جدول (22) نتيجة تطبيق معامل الارتباط الغائم بين (مستوى جيد جداً فما فوق في الثانوية العامة، عدم التعثر)

نتيجة الاختبار: إن قيمة مؤشر الارتباط بين مستوى جيد جداً فما فوق لعلامة الثانوية العامة ومجموعة الطلاب غير المتعثرين تشير إلى وجود ارتباط موجب ضعيف أي ليس هناك علاقة بين مستوى التميز في الثانوية العامة ودرجة عدم التعثر.

3.الفرضية الثانية: يوجد علاقة بين مستوى التميز في المسابقة ودرجة عدم التعثر في الحصول على الشهادة.

تم إيجاد قيمة معامل الارتباط بالنسبة لكل العينة المدروسة ومن ثم تقسيم الطلاب إلى مجموعات وإيجاد قيمة معامل الارتباط على مستوى كل مجموعة خضعت لذات المعايير في مسابقة القبول وذلك لأخذ فكرة أكثر وضوحاً [8].

أولاً: التطبيق على كامل العينة المدروسة:

المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
مستوى جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول	درجة عدم التعثر	R=0.18

جدول(23) نتيجة تطبيق الارتباط الغائم بين (مستوى جيد جيداً فما فوق في مسابقة القبول، عدم التعثر) لكامل العينة المدروسة

ثانياً: التطبيق على مجموعات الطلاب حسب معايير المسابقة التي خضعوا لها:

عينة البحث	المتغير الأول	المتغير الثاني	نتيجة تطبيق معامل الارتباط
الطلاب المقبولون في الأعوام 2003 – 2004 – 2005	مستوى جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول	درجة عدم التعثر	R=0.03
الطلاب المقبولون في الأعوام 2006 – 2007	مستوى جيد جداً فما فوق في	درجة عدم التعثر	R=0.23

2009- 2008 –	مسابقة القبول		
الطلاب المقبولون في العام 2010	مستوى جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول	درجة عدم التعثر	R=0.22

جدول(24) نتيجة تطبيق معامل الارتباط (مستوى جيد جداً فما فوق في مسابقة القبول، عدم التعثر) لمجموعات الطلاب حسب معايير المسابقة التي خضعوا لها.

نتيجة الاختبار: إن قيمة مؤشر الارتباط بين مستوى جيد جداً فما فوق في المسابقة ودرجة عدم التعثر تشير إلى وجود ارتباط على الرغم من تحسنه في السنوات الأخيرة إلا أنه بقي دون المستوى المطلوب.

- **الخطوة الرابعة:** مناقشة نتائج اختبار فرضيات المقارنة الثانية:

1. إن مستوى الطالب الجيد جداً فما فوق في الثانوية العامة لا يتضمن عدم تعثره في الحصول على الشهادة بدليل العلاقة الضعيفة جداً بين مستوى التميز في الثانوية وبين درجة عدم التعثر.
2. إن مستوى الطالب الجيد جداً فما فوق في المسابقة لا يتضمن عدم تعثر في التخرج بدليل العلاقة الضعيفة جداً بين مستوى التميز في مسابقة القبول وبين درجة عدم التعثر.

6. الاستنتاجات:

يمكن تلخيص النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث بما يلي:

- على الرغم من أن العلاقة بين الطالب في الثانوية العامة ومستوى الطالب عند التخرج دون المستوى المطلوب إلا أنها أكثر دلالة على التنبؤ بمستوى الخريج مقاساً بالمعدل من علامة اختبار القبول منفرداً رغم تبدل المُعايير في اختبار القبول لأربع مرات خلال الفترة المدروسة.
- إن تميز الطالب في مكونات مسابقة القبول لا يضمن تخرجه بمستوى متميز عند التخرج.

- إن تميز الطالب في مكونات مسابقة القبول لا يضمن عدم تعثره في الحصول على الشهادة.
- بينت النتائج أن العلاقة بالمجمل ضعيفة بين علامة الطالب في مواد اختبار القبول وبين مستواه عند التخرج ولكن وجدنا أن مادتي (الرياضيات واللغة الإنكليزية) هما أكثر تأثيراً على مستوى الطالب عند التخرج من مادتي (المعلوماتية والعلوم الأساسية)، والتفسير بأنها مواد تتصل إلى حدّ كبير بمعارف ومهارات ذات طبيعة تراكمية، أي من الصعب اكتسابها بفترة زمنية قصيرة لذا تعبّر عن مستوى الطالب بشكل أصدق من مواد سريعة الاكتساب لتقديم اختبار من طبيعة نظرية مثل العلوم والمعلوماتية.

7. المراجع:

[1] C. Romero and S. Ventura, "Educational data mining: A review of the state of the art," IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews), vol.40, no.6,pp.601–618, Nov. 2010.

[2] C. Romero and S. Ventura, and R. Baker, Handbook of educational data mining, 1st ed. USA: Chapman and Hall/CRC, 2010.535.

[3] A. Peña-Ayala, Ed., Educational Data Mining Application And Trend, 1st ed. Switherland: Springer International, 2014.524

[4] L. Schindler, S. Puls-elvidge, H. Welzant and L. Linda Crawford, "Definition Of Quality In higher Education: A synthesis of the litreture", Higher Learning Research Communications, vol.5,no.3, pp. 3-13, 2015.

[5] The Concept of Excellence in Higher Education", Enqa.eu, 2013. [Online].Available:http://www.enqa.eu/index.php/publications/papers-reports/occasional-papers/. [Accessed: 18- Jan-2016].

[6] R. S. J. de Baker and P. S. Inventado, "Educational Data Mining and Learning Analytics," in Learning Analytics: From Research to Practice. Berlin, Germany: Springer International, 2014.

[7] L. Calvet Liñán and Á. A. Juan Pérez, "Educational data mining and learning Analytics: Differences, similarities, and time evolution," RUSC. Universities and Knowledge Society Journal,vol.12, no.3,p.98, Jul. 2015.

[8] Asq.org. [Online]. Available: http://asq.org/learn-about-quality/quality-assurance-qualitycontrol/overview/overview.html.

[9] Rao, K. P., Koneru, A.Raju, D. N.(2019). OEFC Algorithm-Sentiment Analysis on Goods and Service Tax System in India. In Cognitive Informatics and Soft Computing(pp.441-451). Springer, Singapore.