مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (39) العدد (6) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (39) No. (6) 2017

Using Data mining for enhancing the quality of the educational Process and delivering knowledge

Case Study: Higher institute Of Business Administration (HIBA)

Dr.Rady khazem[*]
Dr.Yasser Rahal[**]
Nazra Rahmeh[***]

(Received 18 / 12 / 2016. Accepted 12 / 12 / 2017)

□ ABSTRACT □

The study plan is considered the Backbone of the educational process. Therefore, the more consistent the study plan is, in the meaning of well-connected according to the subject s' order; the more enhanced the educational process becomes.

This research will study the impact of applying data mining techniques on improving the quality of educational process. This will happen through presenting a model for testing the consistency of the study plan which means the accuracy of subjects' order and determining the prerequisites.

Implementing this model aims at presenting indicators that would assist the managements of educational institutions to assess their study plans in order to insure delivering the intended knowledge to the students and therefore improving the educational quality by improving its outputs.

The proposed model has been implemented to test the study plans followed in the Higher Institute of Business Administration (HIBA) and it can be applied in all universities and institutes that follow the semester system.

Key word: Data mining, Educational data Mining, Study plan, Association rule, Math logic.

[*] **Professor- Higher Institute of Applied Information and Technology –Damascus-Syria.**

[**] **Professor- Higher Institute of Applied Information and Technology –Damascus-Syria.**

[***] **Master Degree-Informatics- Decision Support Systems - Higher Institute of Applied Information and Technology.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (39) العدد (6) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (39) No. (6) 2017

استخدام تقنيات التنقيب في البيانات لتحسين جودة العملية التعليمية وإيصال المعرفة حالة تطبيقية: المعهد العالي لإدارة الأعمال

الدكتور راضي خازم*
الدكتور ياسر رحال **
نظرة رحمة***

(تاريخ الإيداع 18 / 12 / 2016. قُبِل للنشر في 12/ 12 / 2017)

□ ملخّص □

تعد الخطة الدراسية العمود الفقري للعملية التعليمية وكلما كانت الخطة الدراسية مترابطة بمعنى ترتيب المقررات كلما انعكس ذلك على تحسين جودة العملية التعليمية. سندرس في هذا البحث جدوى تطبيق بعض تقنيات التنقيب في البيانات على تحسين هذه الجودة من خلال تقديم نموذج لاختبار ترابط الخطط الدراسية بمعنى صحة ترتيب المقررات وتحديد الأسبقيات. الهدف من تطبيق النموذج هو تقديم مؤشرات تساعد إدارة المؤسسات التعليمية على تقويم الخطط الدرسية بهدف ضمان إيصال المعرفة المتوقعة للطالب، مما يسهم في تحسين جودة التعليم من خلال تحسين جودة مخرجاته.

تم تطبيق النموذج المُقترح على الخطط الدراسية المُطبقة في المعهد العالي لإدارة الأعمال(HIBA) وهو قابل للتطبيق في جميع الجامعات والمعاهد التي تتبع النظام الفصلي.

الكلمات المفتاحية: التنقيب في البيانات، التنقيب في البيانات التعليمية، الخطط الدرسية، قواعد الارتباط، المنطق الرياضي.

*أستاذ – المعهد العالي للعلوم التطبيقية و التكنولوجيا– دمشق – سورية
**أستاذ – المعهد العالي للعلوم التطبيقية و التكنولوجيا– دمشق – سورية
***طالبة دراسات عليا (ماجستير) في المعلوماتية–اختصاص نظم دعم القرار–المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا

مقدمة

يعد التعليم أساس بناء الأمم وعماد تطورها وبناءً عليه شهد العقد الأخير اهتماماً متزايداً بإيجاد طرق لتحسين جودة التعليم وتطوير عملية التعليم والتعلّم بهدف تحسين جودة مخرجات العملية التعليمية مقاسةً بمستوى الطالب من المعارف والمهارات.

وقد أدى تطور نظم المعلومات التعليمية وانتشار تقنيات التعليم عن بعد إلى توافر بيانات كثيرة عن العملية التعليمية، مما دفع بالباحثين إلى التفكير بضرورة توظيف تقنيات التنقيب في البيانات لإستخراج معلومات مفيدة من البيانات التي تزودنا بها الأنظمة التعليمية. وأدى إلى نشوء مجالات بحثية مُستقلة كالتنقيب في البيانات التعليمية (Educational Data Mining) وتحليل عملية التَعلم (Learning Analytics).

تسعى تقنيات التنقيب في البيانات التعليمية إلى الوصول إلى مستودعات البيانات التعليمية واستخراج معلومات مفيدة تفيد في فهم أفضل للعملية التعليمية وتحسين جودة عملية التعليم والتعَلم [1].

يمكن تقسيم المستفيدون من التنقيب في البيانات التعليمية لأربع فئات أساسية: [2]

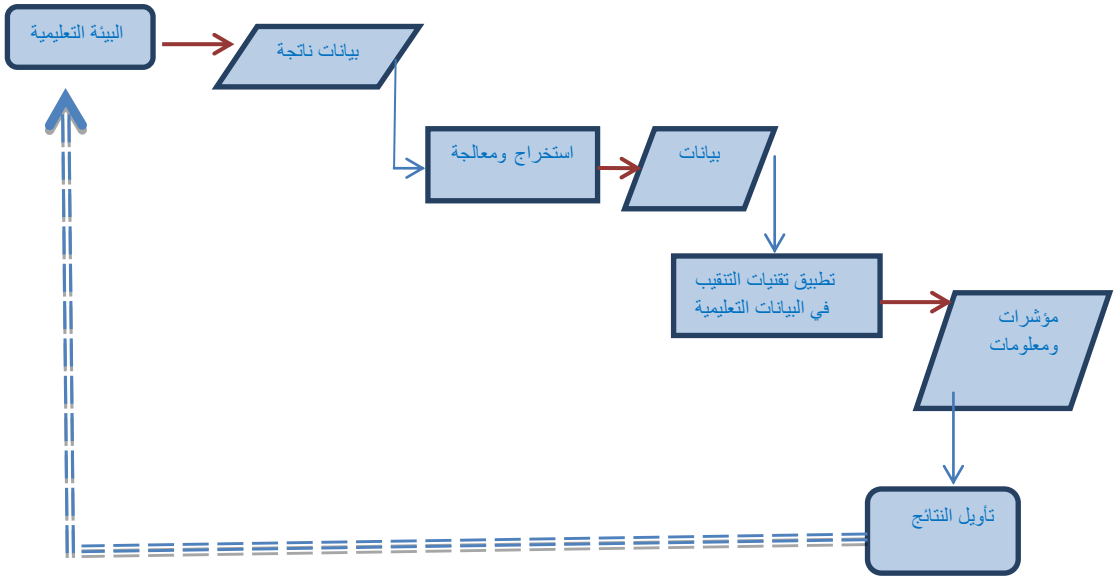
جدول: (1) المستفيدون من التنقيب في البيانات التعليمية.

المُستفيد	ناحية الاستفادة
المُعلم	تحسين أداء وطريقة تدريس المدرس.
المُتعلم	تحسين وتطوير الأداء.
إدارة المؤسسة التعليمية	تحسين القواعد الناظمة للعملية التعليمية وتحسين الموارد اللازمة للعملية التعليمية سواء الموارد البشرية أو المحتوى العلمي.
الباحثون	تحسين وتطوير تقنيات التنقيب في البيانات بهدف إيجاد الطرق الأكثر مناسبة لكل مهمة.

المصدر: من إعداد الباحث .

يَتَّبع التنقيب في البيانات التعليمية المنهج ذاته المُتبع في الطُرق التقليدية للتنقيب في البيانات، من ضرورة فهم البيئة التي سيتم التعامل معها، ثم تجميع البيانات ثم تنظيفها وترتيبها وانتقاء التقنيات التي يمكن تطبيقها، وأخيراً تفسير النتائج والتحقق من مدى صحة التقنيات المُطبقة، مع الأخذ بالحسبان اختلاف الطرق والأهداف والتقنيات المُستخدمة الناتجة عن خصوصية البيئة التعليمية والهدف من التنقيب.

يمكن تلخيص إجرائية التنقيب في البيانات بالشكل الآتي: [3]



الشكل: (1)اجرائية التنقيب في البيانات

مشكلة البحث

نهتم في هذا البحث بإيجاد نموذج لفحص ترابط الخطط الدراسية المُطبقة في الجامعات التي تتبع النظام الفصلي حيث سنقوم بالإجابة على السؤال الآتي:

- هل الخطط الدرسية مترابطة بشكل سليم بمعنى ترتيب المقررات وتحديد الأسبقيات؟

تجدر الإشارة هنا أن هذا البحث يندرج ضمن سياق الأبحاث التي تهتم بدراسة "تحديد مدى فاعلية ضوابط إدارة العملية التعليمية بخصوص الخطط الدرسية لضمان مستوى هؤلاء الطلاب عند التخرج من حيث اكتساب المعرفة".

أهمية البحث وأهدافه

أهمية البحث

تكمن أهمية هذا البحث في المساهمة التي يقدمها في كيفية تحسين جودة مخرجات العملية التعليمية مُقدرة بمستوى المعرفة التي يحصل عليها الطالب الخريج انطلاقاً من تطوير بعض عناصر هذه العملية كما يمكن تعميمه لإستنباط أسس للمساعدة في تحسين الخطط الدراسية من حيث ترتيب المقررات.

أهداف البحث

- دراسة مدى ترابط الخطط الدراسية ضمن الأقسام العلمية بمعنى الاتساق والتكامل (ترتيب المقررات وتحديد الأسبقيات).
- اقتراح مجموعة من المؤشرات التي تساعد إدارة المؤسسة على تشخيص مدى فاعلية الخطط الدراسية المُقررة ورسم توجهات لتطوير هذه الفاعلية.

فرضيات البحث

تمّ وضع الفرضية الأساسية التالية واختبارها في متن البحث وهي:

الخطة الدراسية التي يتم اختبارها متماسكة بمعنى أن جميع السلاسل ضمنها مترابطة من حيث ترتيب المقررات وأسبقياتها.

زمان و مكان البحث

مكان البحث: المعهد العالي لإدارة الأعمال.

زمان البحث: 2016.

الطرق المُستخدمة ونموذج البحث

الطرق المُستخدمة

A. علاقات الإرتباط

تعد علاقات الارتباط إحدى الطرق الشائعة في التنقيب في البيانات وهي تهدف بالشكل العام إلى كشف القيم الأكثر تلازماً أو تكراراً مع بعضها والتي تمثل عادة بالشكل $x \rightarrow y$. أي التحري عن العلاقة السببية بين x و y بمعنى لزوم تحقق x لتحقق y وكفاية تحقق x لتحقق y.

B. مراحل إيجاد علاقات الارتباط

أولاً: تحديد قاعدة البيانات المُستهدفة بالدراسة ولتكن R والتي تحوي مجموعة السجلات T المُتضمة مجموعة الخصائص I ذات الصلة بالعلاقة، نرمز لمجموعة جميع القيم التي ممكن أن تأخذها الخصائص V.

ثانياً: يتم تطبيق تقنية علاقات الارتباط على مرحلتين:

1. حصر العلاقات الممكنة بين جميع القيم التي ممكن أن تأخذها الخصائص I ضمن قاعدة البيانات المدروسة R.

2. تحديد العلاقات الأكثر قوة من بين العلاقات المُستخرجة للتركيز عليها. يوجد عدة مؤشرات لقياس قوة العلاقة من أهم المؤشرات الدعم والموثوقية، يُعطى مقياسا الدعم والموثوقية للعلاقة $x_0 \rightarrow y_0$ حيث $A : x_0$ ، $x_0 \in V$ كمايلي:[4]

1. مقياس الدعم:

$$(1)\ \text{Support}\ (A, T) = |A| / |T|.$$

حيث:

$|A|$: عدد السجلات التي تكون من أجلها العلاقة المدروسة مُحققة في قاعدة البيانات R.

$|T|$: عدد السجلات في قاعدة البيانات R.

عادةً يتم تحديد قيمة صغرى حدّية لقيمة مقياس الدعم وتعد جميع العلاقات التي تكون من أجلها قيمة مؤشر الدعم أصغر من تلك القيمة ذات أهمية قليلة نسبياً.

2. مقياس الموثوقية: وهو يعبر عن عدد مرات ورود طرفي العلاقة معاً في سجلات قاعدة البيانات منسوباً إلى عدد مرات ورود الطرف اليساري فقط. ويُعطى بالعلاقة:

$$(2)\ \text{Confidence}\ (A, T) = \text{Support}(A,T) / \text{Support}(x_0).$$

حيث:

$$(3)\ \text{Support}\ (x_0) = |x_0| / |T|.$$

$|x_0|$: عدد السجلات التي تحوي x_0 في قاعدة البيانات R.

عادةً يتم تحديد قيمة صغرى حدِّية لقيمة مقياس الموثوقية ، وتُعد جميع العلاقات التي تكون من أجلها قيمة مؤشر الموثوقية أصغر من تلك القيمة ذات أهمية قليلة نسبياً.

البنية التفصيلية للنموذج

يُعرَف المنهاج الدراسي بأنه عبارة عن مجموعة مرتبة من المقررات التي يجب على الطالب أن يجتازها ليحصل على المعرفة المطلوبة ويتخرج. فالخطة الدراسية حسب النظام الفصلي المُطبق في الجامعات التي تتبع هذا النظام هو عبارة عن مجموعات من السلاسل المترابطة المُرتبة بحيث تكون كل مواد السلسلة موزعة على الفصول الدراسية المُتعاقبة ويُتوقع من الطالب بعد انتهاء السلسلة أن يحصل على المعرفة المطلوبة منها. يتم ترتيب السلسلة بحيث تكون كل مادة هي متطلب معرفي للمتطلب اللاحق.

اعتماداً على ماسبق فقد تم تطوير نموذج لاختبار كل سلسلة مترابطة ضمن الخطة الدراسية فإذا كانت جميع السلاسل مترابطة فالخطة سليمة. أما السلاسل غير المترابطة فسيتم تقديم مجموعة من المؤشرات إلى إدارة العملية التعليمية لأخذ قرار بشأن تدعيم السلسلة أو إصلاح مواطن الخلل لتحسين الخطة الدراسية وبالتالي تحسين جودة العملية التعليمية .جرى تطوير النموذج المُقترح لاختبار السلاسل الدراسية عن طريق توظيف تقنية علاقات الارتباط وذلك بعد دمجها مع مفاهيم المنطق الرياضي.

بما أن التطبيق سيكون على البيانات المُستخرجة من نظام معلومات الطلاب التي تتألف من النتائج النهائية التي حصل عليها الطالب في كل مقرر، فإن جميع المتحولات ستأخذ قيمة من القيمتين(ناجح،راسب) والعلاقات المُستهدفة ستكون من الشكل: إذا نجح الطالب في المقرر x فإنه سينجح في المقرر y ، حيث سنقوم بإختبار كل سلسلة دراسية بمفردها انطلاقاً من الفرضية التالية ووفقاً للمراحل المذكورة:

–**الفرضية:** إذا كانت سلسلة المقررات (x1,x2…xn) هي متطلبات للمقرر y فالمفترض بالطالب أن يجتاز بنجاح جميع المقررات السابقة لكي يستطيع أن ينجح بالمقرر اللاحق y .

–**المسلمات:** نفترض المسلمتين التاليتين:

- سلامة المحتوى العلمي للمقررات.
- سلامة طريقة إيصال المحتوى.

–**مراحل اختبار الفرضية:**

1. إيجاد المقررات المترابطة فيما بينها على مستوى كل قسم.
2. إيجاد قاعدة البيانات المُستهدف دراستها من أجل كل سلسلة والتي تحوي الطلاب الذين قدموا مواد السلسلة كلها ونتائجهم في هذه المقررات فقط حيث يأخذ السجل للسلسلة (x1,x2,y) الشكل التالي:

(رقم الطالب، نتيجة المقرر x1 ,نتيجة المقرر x2, نتيجة المقرر y) مع الأخذ بالحسبان تسجيل أخر نتيجة حصل عليها الطالب في كل مقرر سابق في السلسلة المدروسة قبل تقديم المقرر اللاحق.

3. تحويل نتيجة كل طالب في كل مقرر من الشكل الرقمي إلى الوصفي حيث تأخذ كل نتيجة إحدى الحالتين إما راسب أو ناجح.
4. حصر كل العلاقات الناتجة من التباديل الممكنة لشعاع نتائج المقررات المترابطة حسب الترتيب أي شعاع نتائج المتطلبات السابقة مع المقرر اللاحق.

مثال 1: إذا كانت x متطلب للمقرر y فالعلاقات الناتجة لكامل التباديل الممكنة للشعاع (x , y) هي:

جدول: (2) العلاقات الناتجة من كامل التباديل الممكنة للشعاع (y, x)

X	Y
ناجح	ناجح
راسب	ناجح
ناجح	راسب
راسب	راسب

المصدر: من إعداد الباحث.

مثال 2: إذا كانت x1 و x2 متطلبات للمقرر y فالعلاقات الناتجة لكامل التباديل الممكنة للشعاع (x1,x2,y) هي:

جدول: (3)العلاقات الناتجة من كامل التباديل الممكنة للشعاع (y, x1,x2)

X1	X2	Y
ناجح	ناجح	ناجح
راسب	راسب	راسب
ناجح	راسب	ناجح
ناجح	راسب	راسب
راسب	ناجح	ناجح
راسب	ناجح	راسب
راسب	راسب	ناجح
ناجح	ناجح	راسب

المصدر: من إعداد الباحث.

بعد ذلك يتم تجميع العلاقات الناتجة في ست مجموعات أساسية، تفيد العلاقات الأربعة الأولى في التحقق من لزوم المتطلبات، والعلاقتين الأخيرتين في دراسة كفاية هذه المتطلبات

جدول: (4) تجميع العلاقات استناداً لأسس المنطق الرياضي

مجموعات التحقق من لزوم المتطلبات	مجموعة النقض الجزئي	التي يكون فيها الطالب ناجحاً في أحد المقررات التي تتطلب مقررات سابقة لها مع رسوبه في واحدة على الأقل من المتطلبات السابقة.
	مجموعة النقض التام	التي يكون فيها الطالب ناجحاً في أحد المقررات التي تتطلب مقررات سابقة لها مع رسوبه في جميع المتطلبات السابقة.
	مجموعة التأكيد الجزئي	التي يكون فيها الطالب راسباً في أحد المقررات التي تتطلب مقررات سابقة لها مع رسوبه في واحدة على الأقل من المتطلبات السابقة.
	مجموعة التأكيد التام	التي يكون فيها الطالب راسباً في أحد المقررات التي تتطلب مقررات سابقة لها مع رسوبه في جميع المتطلبات السابقة.
مجموعات التحقق من كفاية المتطلبات	مجموعة نقض الكفاية	التي يكون فيها الطالب راسباً في المقرر اللاحق مع نجاحه في جميع المقررات السابقة.
	مجموعة تأكيد الكفاية	التي يكون فيها الطالب ناجحاً في المقرر اللاحق مع نجاحه في جميع المقررات السابقة.

5. إيجاد قيمة مؤشر الدعم والموثوقية لهذه المجموعات وتفسيرها، في الحقيقة لإثبات الفرضية سنهتم بنفي انتشار الحالات التي تكون نتيجة الطالب في المقرر اللاحق هي ناجح مع رسوبه في واحدة على الأقل من المقررات السابقة مع إثبات انتشار الحالات التي يرسب فيها الطالب في المقرر اللاحق نتيجة رسوبه في متطلب له وذلك بالإستفادة من قيمتي مؤشرات الدعم والموثوقية لكل مجموعة بعد إيجادها:

جدول : (5) تفسير نتائج مؤشرات الدعم والموثوقية لكل مجموعة

مجموعة النقض الجزئي	سنهتم بنفي انتشار العلاقات التي تنتمي لمجموعتي النقض الجزئي والنقض التام لذلك سنقوم بإيجاد مؤشر الدعم والموثوقية لكل مجموعة ،إذا كانت قيمة مؤشري الدعم والموثوقية هي كبيرة نسبياً فهذا دليل أن السلسلة غير مترابطة بشكل سليم بمعنى عدم لزوم النجاح في المتطلبات للنجاح بالمقرر اللاحق أو ينبغي إعادة النظر بالمسلمات.
مجموعة النقض التام	
مجموعة التأكيد الجزئي	إذا كانت قيمة مؤشري الدعم والموثوقية كبيرةً نسبياً فهذا مؤشر داعم أن السلسلة مترابطة بشكل سليم بمعنى لزوم النجاح في متطلبات المقرر للنجاح به.
مجموعة التأكيد التام	
مجموعة نقض الكفاية	إذا كانت قيمة مؤشري الدعم والموثوقية هي كبيرة نسبياً فهذا يمكن أن يكون مؤشراً على عدم كفاية المقررات المُتطلبة لتقديم المقرر اللاحق أي يجب تدعيم السلسلة بمواد إضافية أو إعادة النظر بالمسلمات.
مجموعة تأكيد الكفاية	إذا كانت قيمة مؤشري الدعم والموثوقية كبيرة نسبياً فهذا يمكن أن يكون مؤشراً على كفاية المقررات المُتطلبة لتقديم المقرر اللاحق.

المصدر: من إعداد الباحث.

النتائج والمناقشة

تم تطبيق النموذج على الخطة الدراسية المُطبقة في المعهد العالي لإدارة الأعمال حيث تمّ التركيز على الطلاب الذين أتموا جميع سلاسل المقررات التي سيتم اختبارها وذلك بالاستفادة من النتائج المرحلية والنهائية للطلاب في كل مقرر وذلك حسب الحالة لأنه من المهم أن نطبق النموذج على العلامة الأخيرة التي حصل عليها الطالب في كل مقرر يُعد متطلباً لمقرر آخر وذلك قبل تقديم المقرر اللاحق، علماً أنه جرى استيراد كامل البيانات المطلوبة المُتمثلة بعلامات الطلاب المرحلية والنهائية في كل مادة من مواد السلسلة المدروسة والفصل الدراسي الذي تمّ تقديم المادة فيه وذلك بتطبيق الاستعلامات المناسبة على نظام معلومات الطلاب المُطبق في المعهد (SIS) ثم تنظيف البيانات وترتيبها لتكون بالشكل المطلوب قبل التطبيق. تمّ استخدام الأداة إكسل (EXCEL) حيث قمنا بتوظيف بعض التوابع المحتواة في إكسل مثل (If,Count,,) وغيرها بهدف إيجاد القيم الرقمية لمؤشرات الدعم والموثوقية لمجموعات القواعد المطلوبة والموضحة في الجدول رقم (5)، وذلك بالنسبة لكل سلسة دراسية تمّ التطبيق عليها.

جرى تطبيق النموذج المُقترح على ثلاثة سلاسل من المقررات المُترابطة المُوزعة على السنوات الثلاثة الأولى والتابعة لقسم "إدارة العمليات ونظم المعلومات".

السلسلة الأولى

- **توصيف السلسلة:** إن مقرر "الرياضيات" الذي يُدرس للطالب في السنة الأولى ومُقرر "رياضيات تطبيقية في الإدارة" الذي يُدرس للطلاب في السنة الثانية هما مُتطلب للنجاح في مقرر " بحوث العمليات" الذي يُدرس للطلاب في السنة الثالثة.
- **الفرضية:** يجب على الطالب أن يجتاز بنجاح مقرر" الرياضيات" ومقرر "رياضيات تطبيقية في الإدارة" لكي يستطيع النجاح في مقرر " بحوث العمليات".

سنرمز لمقرر "الرياضيات" بالرمز x ولمقرر "رياضيات تطبيقية في الإدارة" بالرمز y ولمقرر "بحوث العمليات" بالرمز z

- **تطبيق النموذج:**

جدول : (6) تطبيق النموذج على السلسلة الأولى

مجموعة القواعد	القاعدة	الترميز وفق المنطق الرياضي
النقض الجزئي	راسب(x)، ناجح(y) ← ناجح(z)	And(not x، y، z) ∪ And(x، not y، z)
	ناجح (x)، راسب(y) ← ناجح(z)	
النقض التام	راسب(x)، راسب(y) ← ناجح(z)	And(not x، not y، z)
التأكيد الجزئي	راسب(x)، ناجح(y) ← راسب(z)	And(not x، y، not z) ∪ And(x، not y ،not z)
	ناجح (x)، راسب(y) ← راسب(z)	
التأكيد التام	راسب(x)، راسب(y) ← راسب(z)	And(not x، not y، not z)
نقض الكفاية	ناجح (x)، ناجح(y) ← راسب(z)	And(x، y، not z)
تأكيد الكفاية	ناجح (x)، ناجح(y) ← ناجح(z)	And(x، y، z)

المصدر: من إعداد الباحث.

- **نتائج تطبيق النموذج:**

جدول: (7) نتائج تطبيق النموذج على السلسلة الأولى

	قيمة مؤشر الدعم	قيمة مؤشر الموثوقية
مجموعة النقض الجزئي	0.074	0.184
مجموعة النقض التام	0.009	0.041
مجموعة التأكيد الجزئي	0.33	0.816
مجموعة التأكيد التام	0.219	0.959
مجموعة نقض الكفاية	0.177	0.481
مجموعة تأكيد الكفاية	0.191	0.519

المصدر: من إعداد الباحث.

- **مناقشة النتائج:**

–وفقاً لقيم الدعم والموثوقية لمجموعات النقض الجزئي والنقض التام نجد أن هذه القيم صغيرة جداً نسبياً، الدليل على عدم انتشار الحالات التي ينجح فيها الطالب في مقرر بحوث العمليات مع رسوبه في واحدة على الأقل من المقررات التي تعتبر متطلباً للنجاح في هذا المقرر.

–وفقاً لقيم الدعم والموثوقية لمجموعتي التأكيد الجزئي والتأكيد التام نجد أن هذه القيم عالية نسبياً، الدليل على انتشار الحالات التي يرسب فيها الطالب في مقرر بحوث العمليات مع رسوبه في واحدة على الأقل من المقررات التي تعتبر متطلباً للنجاح في هذا المقرر.

–وفقاً لقيم الدعم والموثوقية لمجموعة نقض الكفاية نجد أن قيمة مؤشر الموثوقية هي قيمة عالية نسبياً، الدليل على انتشار الحالات التي التي يرسب فيها الطالب في مقرر بحوث العمليات مع نجاحه في المادتين السابقتين له وهذا مؤشر هام يجب بحثه.

–مما سبق نستنتج أن سلسلة المقررات التي جرى اختبارها مترابطة بشكل سليم بمعنى لزوم المتطلبات، ولكن يجب بحث كفاية هذه المتطلبات لتقديم المقرر اللاحق.

السلسلة الثانية

- **توصيف السلسلة:** إن مقرر "الإحصاء والاحتمالات" الذي يُدرس للطالب في السنة الأولى هو مُتطلب للنجاح في مقرر " تطبيقات الإحصاء في الإدارة" الذي يُدَرس للطالب في السنة الثانية.
- **الفرضية:** لكي ينجح الطالب في " تطبيقات الإحصاء في الإدارة" يجب أن ينجح في " الإحصاء والاحتمالات".

سنرمز لمقرر "الإحصاء والاحتمالات" بالرمز x ولمقرر "تطبيقات الإحصاء في الإدارة" بالرمز y.

- **تطبيق النموذج:**

جدول (8) تطبيق النموذج على السلسلة الثانية

رقم القاعدة	القواعد الناتجة
النقض التام	راسب(x) ← ناجح(y)
التأكيد التام	راسب(x) ← راسب(y)
نقض الكفاية	ناجح(x) ← راسب(y)
تأكيد الكفاية	ناجح (x) ← ناجح (y)

المصدر: من إعداد الباحث.

- **نتائج تطبيق النموذج:**

سنهتم بإيجاد قيم المؤشرات لمجموعة النقض التام لندرس مدى انتشار الحالات التي ينجح فيها الطالب في مقرر "تطبيقات الإحصاء في الإدارة" مع رسوبه في المقرر المُتطلب له.

جدول (9) نتائج تطبيق النموذج على السلسلة الثانية

	قيمة مؤشر الدعم	قيمة مؤشر الموثوقية
مجموعة النقض التام	0.391	0.574
مجموعة التأكيد التام	0.287	0.421
مجموعة نقض الكفاية	0.048	0.152
مجموعة تأكيد الكفاية	0.27	0.848

المصدر: من إعداد الباحث.

- **مناقشة النتائج:**

وفقاً لقيم الدعم والموثوقية لمجموعة النقض التام نجد أن قيمة مؤشر الدعم عالية نسبياً مما يعني انتشار الحالة التي يرسب فيها الطالب في مقرر "الإحصاء والإحتمالات" ثم ينجح في مقرر "تطبيقات الإحصاء في الإدارة" ، وبمقارنة قيمة مؤشر الموثوقية بين مجموعتي النقض التام والتأكيد التام نجد أن احتمال أن ينجح الطالب في مقرر "تطبيقات الإحصاء في الإدارة" مع رسوبه في المقرر المتطلب له هو أعلى من احتمال أن يرسب الطالب في هذا المقرر نتيجة رسوبه في المقرر السابق، من جميع ماسبق نستنتج أنه إما أن المقررين غير مترابطين أو يوجد مشكلة في المحتوى العلمي للمقررين أو طريقة تعليمهما.

السلسلة الثالثة

- **توصيف السلسلة:** إن مقرر "تطبيقات معلوماتية في الإدارة" الذي يُدرس للطالب في السنة الأولى هو مُتطلب لمُقرر "أساسيات البرمجة " الذي يُدرس في السنة الثانية .ويعتبر هاذان المقرران متطلب للنجاح في مقرر "قواعد البيانات" الذي يُدرس للطلاب في السنة الثالثة.
- **الفرضية:** يجب على الطالب أن يجتاز بنجاح مقرر" تطبيقات معلوماتية في الإدارة " ومقرر " أساسيات البرمجة " لكي يستطيع النجاح في مقرر " قواعد البيانات ".

سنرمز لمقرر "تطبيقات معلوماتية في الإدارة" بالرمز x و لمقرر "أساسيات البرمجة" بالرمز y ولمقرر "قواعد البيانات" بالرمز z.

- **تطبيق النموذج:**

سنقوم بتطبيق النموذج على مرحلتين :

1. المرحلة الأولى: سنختبر صحة فرض بناء الخطة الدرسية المتعلقة بكون مقرر "تطبيقات معلوماتية في الإدارة" هو مُتطلب للنجاح في مقرر "أساسيات البرمجة".
2. المرحلة الثانية: سنختبر صحة فرض بناء الخطة الدرسية المتعلقة بكون مقرر "تطبيقات معلوماتية في الإدارة" ومقرر "أساسيات البرمجة" هما متطلب للنجاح في مقرر "قواعد البيانات" في السنة الثالثة.

- **نتائج تطبيق النموذج:**

أولاً: المرحلة الأولى:

تم اختبار درجة الدعم والموثوقية للعلاقة "راسب تطبيقات معلوماتية في الإدارة ← ناجح في أساسيات البرمجة:

جدول (10) نتائج تطبيق النموذج على السلسلة الثالثة– المرحلة الأولى–.

	قيمة مؤشر الدعم	قيمة مؤشر الموثوقية
النقض التام	0.271	0.432

إن قيم المؤشرات هي ضمن الحدود المقبولة وبذلك نتنقل للمرحلة التالية:

ثانياً:المرحلة الثانية:

جدول: (11) نتائج تطبيق النموذج على السلسلة الثالثة– المرحلة الثانية–.

	قيمة مؤشر الدعم	قيمة مؤشر الموثوقية
مجموعة النقض الجزئي	0.349	0.815
مجموعة النقض التام	0.181	0.848
مجموعة التأكيد الجزئي	0.079	0.185
مجموعة التأكيد التام	0.033	0.152
مجموعة نقض الكفاية	0.033	0.091
مجموعة تأكيد الكفاية	0.326	0.909

المصدر: من إعداد الباحث.

- **مناقشة النتائج:**

–وفقاً لقيمة الموثوقية لمجموعة النقض الجزئي نجد أن هذه القيمة عالية نسبياً، ممايدل على انتشار الحالات التي ينجح فيها الطالب في مقرر "قواعد البيانات" مع رسوبه في واحدة على الأقل من المقررات التي تعتبر متطلباً للنجاح في هذا المقرر.

–وفقاً لقيمة الموثوقية لمجموعة النقض التام نجد أن قيمة مؤشر الموثوقية هي قيمة عالية نسبياً، الدليل على انتشار الحالات التي ينجح فيها الطالب في مقرر قواعد البيانات مع رسوبه في المقررين السابقين.

–وفقاً لقيم الدعم والموثوقية لمجموعتي التأكيد التام والتأكيد الجزئي نجد أن هذه القيم منخفضة جداً، الدليل على ندرة الحالات التي يرسب فيها الطالب في مقرر قواعد البيانات مع رسوبه في واحدة على الأقل من المقررات التي تعتبر متطلباً للنجاح في هذا المقرر.

–مماسبق نستنتج أن المقررات التي جرى اختبارها غير مترابطة أو يوجد مشكلة في المحتوى العلمي للمقررات أو طريقة تعليمهما.

الاستنتاجات والتوصيات

الإستنتاجات

لقد تم في هذا البحث تطبيق تقنيات التنقيب في البيانات بهدف تحسين جودة العملية التعليمية من خلال تقديم نموذج لاختبار ترابط الخطط الدراسية في الجامعات التي تعتمد النظام الفصلي والتي يُعد المقرر السابق في أي سلسلة دراسية ضمن الخطة هو متطلب معرفي للمقرر اللاحق، وبعد تطبيق النموذج لاختبار الخطة الدراسية المُطبقة في المعهد العالي لإدارة الأعمال (HIBA) ،حيث تم اختبار ثلاثة سلاسل من المقررات التابعة لقسم إدارة العمليات والمعلومات والتي من المفترض ترابطها، كانت نتيجة التطبيق:

- ترابط مواد السلسلة الأولى (رياضيات، رياضيات تطبيقية في الإدارة ← بحوث العمليات) من حيث لزوم المتطلبات لتقديم المقرر اللاحق ولكن يجب دراسة كفاية هذه المتطلبات من قبل الإدارة.
- عدم ترابط السلسلة الثانية (الإحصاء والإحتمالات ← تطبيقات الإحصاء في الإدارة) بمعنى عدم لزوم المقرر المُتطلب لتقديم المقرر اللاحق أو يوجد مشكلة في محتوى هذه المقررات أو طريقة تدريسهما.
- عدم ترابط السلسلة الثالثة (تطبيقات معلوماتية في الإدارة، أساسيات البرمجة←قواعد البيانات) بمعنى عدم لزوم المتطلبات لتقديم المقرر اللاحق أو يوجد مشكلة في محتوى هذه المقررات أو طريقة تدريسهما.

وبما أننا نفترض أن الخطة الدراسية مترابطة في حال ترابط واتساق جميع سلاسلها فإن الخطة الدراسية الجزئية التي جرى اختبارها والتابعة لقسم إدارة العمليات والمعلومات غير مترابطة.

التوصيات

1. تعميم الدراسة وتطبيق النموذج على باقي الأقسام العلمية في المعهد.
2. دراسة السلاسل الدراسية التي تمتد على السنوات الدراسية الخمسة.
3. تعميم النموذج ليُطبق في جميع الجامعات التي تتبع النظام الفصلي.
4. نقترح لدراسة معمقة أكثر تطبيق تقنيات النموذج الغائم لدراسة مستوى الطالب في مقررات السلاسل المترابطة.
5. تقديم انطولوجية لمحتوى مواد الخطة مما يساعد على تقديم مؤشرات أكبر للإدارة وتفسيرها.

المراجع:

[1] ROMERO.C; VENTURA.S; BAKER.R, *Handbook of educational data mining*, 1st ed, Chapman and Hall/CRC, USA, 2010,535.

[2] PENA-AYALA.A, *Educational Data Mining Application And Trend*, 1st ed, Springer International, Switzerland, 2014,524.

[3] CALVET LINAN.L , JUAN PEREZ. A, *Educational data mining and learning Analytics: Differences, similarities, and time evolution. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal Spain* , vol. 12, no. 3, Jul. 2015, 98-112.

[4] DELGADO.M; N. DANIEL.N;VILA. M.A, *Fuzzy Association Rules:General Model and Application. IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 11, no. 2, 2003, 214–225.

[5] MENDELSON.E, *Introduction to Mathematical Logic*, 4th ed, Chapman & Hall, London, 1997,447.

[6] BAKER. R. S. J ; INVENTADO. P. S, *Educational Data Mining and Learning Analytics: in Learning Analytics: From Research to Practice*. Springer International Germany, 2014.

[7] BAKER. R. S. J ; SIEMENS.G, *Educational Data Mining and Learning Analytics*. in Cambridge Handbook of the Learning Sciences, 2nd ed,2014, 253–274.

[8] CHANDRA.E; NANDHINI.K, *Knowledge Mining From Student Data*. *European Journal of Scientific Research*, vol. 47, no. 1, 2010,156–163.

[9] Bydžovská.H, *Course Enrollment Recommender System*, in *Proceedings of the 9th International Conference on Educational Data Mining*, USA, 2016.