تصور مقترح لدور تنقيب البيانات في صنع القرار المستنير بمؤسسات التعليم العالي في مصر

إعداد

د. محمد عبد الحكيم هلال (مدرس بقسم أصول التربية/كلية التربية-جامعة دمنهور)

الملخص:

انطلقت الدراسة من أهمية الدور المتزايد لعملية التنقيب في البيانات التعليمية في صنع القرار المستنير بالبيانات، والقصور الواضح في صنع القرار المستنير بالبيانات لمؤسسات التعليم العالي؛ ومن ثم فقد هدفت الدراسة إلى وضع تصور مقترح لدور عملية التنقيب في البيانات التعليمية لصنع القرار المستنير في مؤسسات التعليم العالي في مصر، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي.

وانتهت الدراسة إلى وضع تصور مقترح لدور تنقيب البيانات في التعليم العالي في صنع القرار المستنير بالبيانات في التعليم العالي في مصر، انطلق من: إمكانية اتخاذ أفضل القرارات وتوفر الإمكانات اللازمة للتنبؤ بالسلوك المستقبلي وتقليص دورة اتخاذ القرار وكون البيانات النفط الجديد وإنشاء ذاكرة بيانات متجددة للكلية. وأحتوى عدة نقاط يجب تحقيقها، منها: تصدر سباق البيانات، وتشكيل فريق من منقبو البيانات، وما لا يُدرك كله لا يُترك جله، والبدء ولو بخطوات صغيرة، والحاجة إلى إنشاء مستودع بيانات رقمي. وتناول خطوات عملية التنقيب لصنع القرار المستنير بالبيانات المتضمنة: فهم طبيعة العمل أو المشكلة المراد دراستها وجمع البيانات وتكاملها ومعالجتها المسبقة وتنظيفها وتحويل البيانات واستنباطها وتقييم النمط وتفسيره وتطبيقه.

الكلمات المفتاحية: صنع القرار المستنير بالبيانات، تنقيب البيانات التعليمية، مؤسسات التعليم العالي.

A proposed conceptualization of the role of data mining in informed decision-making in higher education institutions in Egypt

Dr. Mohammed Abdul Hakim Helal
Teacher in the Department of Fundamentals of Education, College of Education - Damanhur University

Summary:

The study started from the importance of the increasing role of the educational data mining process for data-informed decision-making, and the apparent shortcoming in data-informed decision-making for higher education institutions; Hence, the study aimed to develop a proposed vision for the role of the educational data mining process for informed decision-making in higher education institutions in Egypt, and the study used the descriptive approach.

The study ended with developing a proposed vision for the role of data mining in higher education in data-informed decision-making in higher education in Egypt. It contained several points that must be achieved, including: the lead of the data race, the formation of a team of data miners, all of what is not realized is not left out, starting even with small steps, the need to create a digital data warehouse. He addressed the steps of the prospecting process for informed decision-making with the included data: understanding the nature of the work or problem to be studied, data collection and integration, pre-processing and cleaning, data transformation and deduction, and pattern evaluation, interpretation and application.

Key words: data-informed decision-making, educational data mining, higher education institutions.

تصور مقترح لدور تنقيب البيانات في صنع القرار المستنير بمؤسسات التعليم العالي في مصر

إعداد

د. محمد عبد الحكيم هلال (مدرس بقسم أصول التربية/كلية التربية-جامعة دمنهور)

مقدمة الدراسة:

أصبح الكم الهائل من البيانات التي يتم تجميعها وتخزينها وإتاحتها عبر مواقع متعددة مصدر قوة رئيس لأي مجتمع يستند على المعرفة، ومع وجود وفرة منها في عالم إنترنت الأشياءInternet of Things؛ أصبحت كنز الأمم؛ نظراً لما يمكن أن تقدمه من معلومات ثرية قد تسهم في حل كثير من المشكلات الراهنة والمستقبلية.

ويمكن للمؤسسات التعليمية الاستفادة من تحليل تلك البيانات، ليكون لها دورً في تغيير التعليم بشكل جذري؛ لذا فالمؤسسات التعليمية تمتلك فرصة سانحة للتأثير على مستقبل التعليم، وإحداث ثورة عن طريق تحليله وتقييم فعاليته (Terzieva,V., et.al., 2015, 141). فمسؤلو التعليم يحتفظون ببيانات الطلاب الديموغرافية وتقييمهم، وبيانات أعضاء هيئة التدريس والعاملين. وإذا لم تتمكن المؤسسة من تتبع تلك الإحصاءات والاستفادة منها، فلن تتمكن من تقييم برامجها ومقرراتها، والخدمات التي تقدمها لطلابها(Horst, R. M. , 2020, 37) بالشكل الموضوعي المعتمد على البيانات والمعلومات الدقيقة.

مما يحتم على المؤسسات التعليمية والجامعات تغيير أساليبها وحشد كل طاقاتها لرصد ومراقبة البيئة المحيطة، بغية الحصول على المعلومات المفيدة لتوظيفها في صنع القرارات، غير أن نظام المعلومات العادي الذي تمتلكه معظم مؤسسات التعليم العالي على حسب تعبير Deshmukh, D& More, A. (2017, 2591) لا يؤهلها للصمود في وجه التحديات التي تواجهها، وأنه غالباً ما ينحصر في إدارة المعلومات الداخلية الخاصة بها وليس المعلومات التي تخص البيئة الخارجية لها.

وتعمل مؤسسات التعليم العالي في بيئة شديدة المنافسة في الوقت الحاضر؛ وتهدف إلى الحصول على مزيد من المزايا التنافسية مع الأعمال الأخرى، التي استخدمت عملية تنقيب البياناتData Mining من أجل استنباط معرفة ذات مغزى من مجموعات البيانات الضخمة لديها(Verma, S., et. al., 2012, 58).

ومؤسسات التعليم العالي شأنها شأن مؤسسات التعليم الأخرى، بحاجة إلى الاقتراب أكثر من اشتراطات وكالات الاعتماد المختلفة أو المعايير الحكومية لمراقبتها وتقييمها؛ لذا كان من الضروري استكشاف وسائل جديدة لتحسين نجاح الطالب ومراقبته، وإدارة بياناته بالطريقة الصحيحة، وسوف تجد العديد من الجامعات صعوبة في إدارة هذه البيانات الهائلة وصنع القرار في ضوئها؛ ما لم يكن تتمكن من استخدامها وتحليلها والاستفادة منها(Deshmukh, D& More, A., 2017, 2591)، لذا يحتاج صانعو القرار إلى تنمية مهاراتهم على اكتساب رؤى قيمة عند التنقيب في البيانات التعليمية.

لذا أصبح استخدام التحليلات لاتخاذ قرارات مستنيرة بالبياناتdata-informed decision-making على مستوى القيادات التنفيذية بالجامعات والكليات هو إحدى المبادرات التي تتبناها مؤسسات التعليم العالي لتلبية تحدياته، حيث تمتلك مجموعات كبيرة من البيانات المتاحة تمكنها من التنبؤ بالاتجاه المستقبلي للمؤسسة وتزودها بمعلومات قابلة للتطبيق، تفيد في عمليات صنع القرار Shah, T.H., 2018, (38-39).

وقد تزامن انتشار مصطلح تنقيب البيانات التعليمية Educational Data Mining مع انعقاد ورشة عمل حول مفهوم تنقيب البيانات التعليمية في عام ٢٠٠٥، ومع ارتفاع مستوى ثقافة تنقيب البيانات في مجال التعليم، تم تأسيس منظمة دولية في عام ٢٠٠٧، كُرست للبحث في هذا التخصص، وتوقعت لمجال البحث هذا أنه بحلول عام ٢٠٢٢ سيشمل معظم مجالات الأبحاث التربوية والأبحاث المتعلقة بقطاعات التعليم،

والتي تحولت منذ عام ٢٠٠٨ إلى مؤتمر سنوي[1]، وتم استحداث مجلة دورية[2] تهتم بنشر أحدث أبحاث التنقيب في البيانات التعليمية (Manjarres, A.V., et. al., 2018, 237-238).

وعلى الرغم من الرغبة في اتخاذ قرارات مستنيرة بالبيانات في النظام التعليمي؛ إلا أنه يواجَه مشكلة شائعة تتمثل في كونه غنيًا بالبيانات- لكنه فقير بالمعلومات؛ لذا فهو يكافح لتحويل تلك البيانات إلى إجراءات فعالة، ويتطلب الخروج من هذا الفقر كما أوضح ويلسون(Wilson, M., (2016, 5 ثلاث تحولات، تتمثل في: الاستثمار في بناء القدرات البشرية حول محو أمية البياناتLiteracy؛ وبذل المزيد من الاهتمام ببيانات التقييم من أجل تحسين نتائج الطلاب؛ والتحول الذهني في تبنى أعضاء هيئة التدريس قيمة تحليل البيانات من أجل تحسين التعليم وليس من أجل المحاسبية.

لذا أصبح أحد الألغاز السائدة هو كيف يمكن استنباط معنى من البيانات التي يتم جمعها؟، فبينما يحدث بعض الاتفاق فيما يتعلق بأفضل الأدوات والطرق؛ إلا أنه لا يزال على الحكومات والمؤسسات وعمداء الكليات طرح السؤال عن طريقة تطبيقه Chen, N.S. &et. al., 2020, 142). مما يخلق مسارات جديدة للباحثين التربويين المهتمين بتطبيقه، للعثور علي حلول لمشكلات التعليم المختلفة، كتحسين جودة بيئات التعلم عبر الإنترنت، والتنبؤ المبكر بتسرب الطلاب وأدائهم الأكاديمي، وتحديد أي من الطلاب سيتعرض لخطر الرسوب الأكاديمي Bulut, O. & Yavuz, H.C, (2019,20-21).

ويعد التنقيب في البيانات في مؤسسات التعليم العالي من أبرز أساليب تحسين سياساته وخططه، ومن المتوقع أن يكون أكثر أهمية في السنوات القادمة، نظراً لأنه:

[1] International Conference on Educational Data Mining
[2] *Journal* of *Educational Data Mining*

-يستخدم لاستباط المعرفة المفيدة من البيانات الخام التي تكون ذات قيمة وتؤثر بشكل كبير على تحسين عمليات التدريس والتعليم، وتحدد احتياجات التعلم لمجموعات الطلاب المختلفة ذات الأولوية (Algarni, A.M., 2016, 456).

- يُعد أداة قوية للتدخل الأكاديمي، فمن خلاله يمكن للجامعة أن تتوقع بدقة ٨٥٪ أياً من الطلاب سيتخرج أم لا، وبالتالي تستخدم هذه المعلومات لتركيز المساعدة الأكاديمية للطلاب الأكثر عرضة للخطر(Luan, J., 2004, 3).

-يمتلك نظام للتنبؤ المبكر بنجاح أو فشل أداء الطلاب تبعاً لسلوكهم، مما يساعد الإدارة على تقديم المشورة في الوقت المناسب (Kavyashree, K.R& Durga, L. , 2016, 1106).

-أحد المبادرات التي تتبناها مؤسسات التعليم العالي التي تمتلك كمية ضخمة من البيانات، وتفيد في عمليات صنع القرار(Shah, T.H., 2018, 38-39)، مما يؤدي إلى أن تكون القرارات ذات الصلة بالتعليم العالي مستنيرة (Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,1).

-يساعد عمداء الكليات ورؤساء الجامعات على اتخاذ قرارات أفضل على أساس الأدلة بدلاً من الحدس، وتبنى تنبؤات أفضل وقرارات أكثر ذكاءً (Jeble, et. al., 2018, 36).

-يساعد المخططين الأكاديميين في المؤسسات التعليمية على إعطاء التوجيه الصحيح لطلاب السنوات الأولى، بما يساعدهم في تحديد مستواهم وتوزيعهم على التخصصات وإدارة دورة حياتهم (Goyal, M. & Vohra, R. , 2012, 113).

وعلى الرغم من أن مؤسسات التعليم العالي أولت لبناء البنية التحتية التكنولوجية اللازمة لجمع البيانات والاحتفاظ بها أهمية كبيرة؛ إلا أنها لم تولِ اهتمامًا مماثلًا لبناء القدرات البشرية لاستخدام تلك الأدوات. حيث أشار (Wilson, M., 2016, 5-6) إلى أنه عندما تم تقديم برامج التنمية المهنية كانت غالبًا ما تركز على

استخدام الأنظمة نفسها بدلاً من استخدام البيانات الموجودة في الأنظمة، مما خلق إحساسًا زائفًا بحل مشكلة البيانات والتوقف عند هذا الحد الأمر، مما يؤكد على أن أي مؤسسة يمكنها شراء جميع أدوات البيانات المتاحة، لكنها لن تنجز سوى القليل بدون المعرفة والمهارات اللازمة لاستخدام هذه الأدوات بشكل صحيح.

وتشير بعض الأدلة إلى أن بعض أعضاء هيئة التدريس لا يمتلكون بعض المهارات اللازمة لتحويل البيانات التعليمية بالقدر الكافي إلى إجراءات عملية، وتتمثل هذه المهارات في(Wilson, M., 2016, 6): محو أمية البيانات الأساسية وفهم أنواع البيانات وقيودها ونقدها من حيث الصدق والموثوقية، والقدرة على تفسير وإنشاء الرسوم البيانية والجداول، وإجراء عملية استعلام دوري عن البيانات. وأيًا ما كانت الطريقة التي يتم بها تصور اكتساب مهارات ثقافة تنقيب البيانات، فهي قليلة العرض في المشهد التعليمي.

فمزيد من البيانات قد يكون سببًا يؤدي إلى قرارات أفضل، وهذا قد يكون صحيحًا ظاهريًا؛ لكن الحجم الأكبر من البيانات لا يضمن بالضرورة اتخاذ قرارات أفضل؛ بل قد يشكل عبئاً على صانعي القرارات في ظل اضمحلال ثقافة الاستفادة المثلى من تلك البيانات، لذا أشارا Webber, K. L., & Zheng, H. (2019, 1) إلى أن صناع القرار في التعليم العالي يجب أن يحرصوا على الاستفادة المثلى من الكميات الهائلة والمتنامية من بيانات الطلاب.

فجاذبية الكميات الضخمة من البيانات يجب أن تتيح إدارة المؤسسات بشكل أكثر فاعلية؛ اذا توافرت المهارات التحليلية الجيدة، لذا يجب على قادة التعليم العالي التفكير في كيف يمكن لاستراتيجيات الإدارة الجيدة للبيانات أن تدعم صنع القرار المستنير(Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019, 1)، بعدما أصبحت البيانات التي تقدمها الطرق المختلفة إحدى المصادر الهامة التي يمكنها المساعدة في صنع القرارات التنفيذية والاستراتيجية في المؤسسات.

الأمر الذى يعنى حاجة العاملون في التعليم العالي إلى توجيه رسمي لاكتساب المهارات اللازمة لاستباط المعنى من البيانات، ويستغرق تطوير هذا النوع من المعرفة وقتًا، وحتى ترى الأنظمة التعليمية عائدًا للاستثمار في أدوات البيانات، يجب إجراء استثمارات موازية لتحسين بناء قدرات أعضاء هيئة التدريس لاستخدام هذه الأدوات بفعالية(Wilson, M., 2016, 6)، فمهارة استخدام الأجهزة أصبحت ضرورة يجب أن يتقنها جميع العاملين في المجال التعليمي بشكل عام والإداريين المعنيين بصنع القرارات بشكل خاص.

ونظرًا لثراء البيانات التي يتم جمعها عن الأوضاع التعليمية المختلفة، فهناك عدد متزايد من المؤسسات التعليمية تستخدم تنقيب البيانات التعليمية من أجل التخطيط الاستراتيجي وصنع القرار، من حيث: اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على البيانات؛ والحصول على رؤي عن أنماط سلوك طلابهم والتوصية بالحلول في الوقت الفعلي؛ واستخدام أدوات التنبؤ لتعزيز نتائج تعلم طلابهم؛ ودعم الطلاب المعرضين للخطر، وتطوير السياسات التعليمية باللجوء إلى صنع القرار الموجه بالبيانات Chen, N.S. & (et. al., 2020, 142)، مما يعنى تمكن المؤسسات من اتخاذ قرارات أكثر موضوعية وبدعم من الرؤية التي توفرها المعلومات المستخرجة.

وعلى الرغم من أهمية التنقيب في المؤسسات التعليمية؛ إلا أنه يبدو أن قطاع التعليم قد تأخر في الاهتمام به عن القطاعات الأخرى؛ من حيث الإفادة من فوائده الممكنة التي يمكن إتاحتها، ويبدو أن المؤسسات التعليمية لا تزال بعيدة عن امتلاك كفاءة إتقان جمع وإدارة بيانات التنقيب، ليتم إجراءه بنجاح على المستوى العملي والتقني والمالي؛ لذلك تحتاج تلك المؤسسات إلى إعادة هيكلة لعمليات تطوير سياساتها، وتبني التخطيط الاستراتيجي المبتكر لتبنى الأدوات المرتبطة بتسخير عملية التنقيب Chen, .(N.S. et. al., 2020, 142-143)

كما أن صنع القرار المستنير بالبيانات Data-Informed Decision Making يتطلب القدرة على تحويل تلك البيانات إلى إجراء فعال، وهذا يستلزم مهارات، ويتطلب هذا وتلك تحولًا في العقل من جمع البيانات للمحاسبية إلى جمع البيانات من أجل التحسين، ومثل هذا الإصلاح الشامل لممارسات البيانات الحالية في التعليم لن يكون سهلاً أو سريعًا. وعلى الرغم من أن هذا التغيير صعباً؛ إلا أن المكافآت منه قد لا تُحصى؛ لأن أعضاء هيئة التدريس وعمداء الكليات ورؤساء الجامعات سيتخذون قرارات أكثر ذكاءً(Wilson, M., 2016, 8).

مشكلة الدراسة:

على الرغم من إمكانية استخدام عملية تنقيب البيانات في التعليم العالي لما لها من الفوائد لصانعي القرار كما أشرنا آنفاً، من: تعزيز عملية صنع القرار، واقتراح مقررات قيمّة، واختيار أكثر الطرق فعالية لتقديم المقررات، واعتباره أداة فعالة جداً للمفاضلة بين المتعلمين، ومعرفة عوامل نجاح الطالب وتفوقه أو فشله، ومعرفة الأنماط السائدة المؤثرة على سلوك الطالب، ومعرفة أسباب التسرب أو التحويل، وإمكانية التنبؤ بأداء الطلاب في المستقبل لتتمكن القيادات التعليمية من صنع القرارات المناسبة لكل طالب على حده.

وبمراجعة كثير من الأدبيات-كما سبق-أشارت إحدى الدراسات أن استخدام تنقيب البيانات في التعليم العالي لا يزال في مهده(Horst, R. M. , 2020, 37)، رغم تطور طرقه وفوائدها التي يمكن أن تزودنا بنتائج الارتباطات بين الأنماط المختلفة، والتي تُظهر مواطن الضعف والقوة لصانعي القرار ليقوم بما هو مفيد في تقويم الأداء داخل مؤسسات التعليم العالي.

وباستقراء الواقع الحالي لصنع القرار واتخاذه وعلاقته ببيانات مؤسسات التعليم العالي في مصر، يشير إلى أنه يواجه بعدد من المشكلات، منها(سيف الإسلام على مطر، هانئ عبد الستار فرج، ٢٠٠٩، ٢٣-٤٢)، (أميمة حلمى، كريمة محمد

لاشين،٢٠٢٠، ٢٤٥-٢٤٦) أنه: لا يأخذ الوقت الكافي ويخضع في بعض الأحيان إلى أموراً سياسية، وينصب الاهتمام فيه على تغليب الكم على الكيف، كما يتصف بالمركزية العالية وضعف إشراك جميع المستفيدين فيه، ويُستخدم المعلومات بشكل قليل ويعانى من غياب البيانات المتصلة، كما ينقص صانعي القرار القدرة على تحليل البيانات وتصنيفها وتسجيلها بشكل ييسر عملهم، كما لا توجد قاعدة بيانات تضم كافة المعلومات اللازمة لمتخذي القرارات والقرارات المتخذة، وينقصهم تبني المنهجية العلمية لصناعة واتخاذ القرارات.

ويواجه متخذو القرار في مرحلة التعليم العالي مطلبين يكادا يكونان متعارضين (صباح محمد موسى، صادق حسين عبد الحسن، ٢٠١٥، ٨٤): أحدهما، هو نمو كمية البيانات المتاحة أمامه؛ والآخر ازدياد الحاجة القصوى إلى السرعة والدقة في إعداد ومعالجة تلك البيانات لتطوير عملية صنع القرارات.

وبناءً على ما تقدم، يمكن التعبير عن مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: **كيف يمكن أن يكون لتنقيب البيانات دورٌ في صنع قرارات مستنيرة بالبيانات في مؤسسات التعليم العالي في مصر؟** وللإجابة على هذا السؤال الرئيس تهدف الدراسة إلى الإجابة على الأسئلة الفرعية التالية:

١. **ما الإطار الفكري للتنقيب في البيانات وطريقة تطبيقه في مؤسسات التعليم العالي؟**
٢. **ما ملامح صنع القرار المستنير بالبيانات في مؤسسات التعليم العالي؟**
٣. **ما واقع صنع القرار المستنير بالبيانات في مؤسسات التعليم العالي في مصر؟**
٤. **ما التصور المقترح لدور تنقيب البيانات في صنع القرار المستنير بالبيانات بمؤسسات التعليم العالي في مصر؟**

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى الاستفادة من عملية تنقيب البيانات في التعليم العالي لصنع القرارات المستنيرة بالبيانات، ولتحقيق هذا الهدف يجب:

- التعرف على عملية التنقيب في البيانات من حيث: فلسفتها وأهدافها، وأنواعها وخطواتها، وطرقها، ومجالات تطبيقها وتحديات استخدامها في التعليم العالي.
- تفسير مفهوم القرار المستنير بالبيانات وعلاقته بالقرار الموجه بالبيانات، وفوائد استخدام البيانات والتنقيب فيها لصنع القرار، وشروط تمكين صنع القرار المستنير بالبيانات ومتطلباته.
- رصد واقع صنع القرار المستنير بالبيانات في مؤسسات التعليم العالي في مصر.
- الخروج بتصور مقترح لدور التنقيب في البيانات في صنع القرارات المستنير بالبيانات بمؤسسات التعليم العالي في مصر.

أهمية الدراسة: تكمن أهمية هذه الدراسة في الجوانب التالية-

١- قد يكون هذا الموضوع من الموضوعات الحيوية الذي تتطرق إليه الدراسة، والندرة النسبية –في حدود علم الباحث المحدود-في البحوث والدراسات التطبيقية في مجال تنقيب بيانات التعليم العالي خاصة في أدبيات الدراسات العربية التربوية.

٢- تقديم توصيف دقيق لعملية تنقيب بيانات التعليم التي تعد الأساس في توفير المعلومات من أجل تطوير عملية صنع القرارات في مؤسسات التعليم العالي.

٣- ربما قد تكون هذه الدراسة نواة لدراسات أخرى تتعلق بطرق تنقيب البيانات في جوانب تعليمية متعددة.

٤- من الممكن المساعدة في تبصير المسئولين بأهمية صنع القرارات المستنيرة بالبيانات بمساعدة عملية التنقيب في البيانات التعليمة.

الدراسات السابقة:

اطلع الباحث على عدد من الدراسات السابقة في مجال تنقيب البيانات في التعليم، وصنع القرار المستنير بالبيانات في التعليم العالي، والتي سوف تعرض على النحو التالي:

١-دراسة (Garcia,J.C.& Zanfillo, A. I,2007) بعنوان" تطبيقات التنقيب في البيانات من أجل عمليات صنع القرار في إدارة الجامعة"

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الجوانب المختلفة للعوامل المرتبطة بعمليات صنع القرار وتوصيفها، والمتمثلة في: مشكلات بنية الدائرة الإدارية وضعف رضا المستخدمين والاستقلالية التي تؤدي إلى تأخر تشخيص الحالة، وبالتالي تم اكتشاف العناصر التي لها الدور الرئيس في هذا المشهد المذكور، وتم جمع البيانات من الملفات والملاحظات المقدمة من الإدارة الوسطى التي خضعت للتحليل في الدراسة، على سبيل المثال، المناطق التعليمية والأقسام في مؤسسات التعليم العالي في الأرجنتين، في كلية العلوم الاقتصادية والاجتماعية، في جامعة مار ديل بلاتاMar del Plata الوطنية بالأرجنتين، خلال عام ٢٠٠٢-٢٠٠٥، وكان من بين أبرز النتائج: إثبات الفائدة الكبيرة من استخدام طرق تنقيب البيانات في فهم طبيعة المعرفة الاستراتيجية، وتشخيص مشكلات الدوائر الإدارية في البيئات الجامعية، والفائدة المرجوة بشكل خاص من فهم عمليات صنع القرار المؤسسي، وتعزيز خطة العمل الذى تتناسب مع فعالية التنظيم الإداري.

٢-دراسة (Picciano, A.G.,2012) بعنوان" تطور البيانات الضخمة وتحليلات التعلم في التعليم العالي بأمريكا"

هدفت هذه الدراسة إلى بحث تطور عالم البيانات الضخمة وتحليلاته في التعليم العالي الأمريكي، ومناقشة طبيعة هذه المفاهيم وتعريفاتها الأساسية، والنظر في تطبيقاتها الممكنة، وتحديد المخاوف المتعلقة بتطبيقها وتطورها. وأظهرت الدراسة أن عملية صنع

القرار الموجه بالبيانات قد تطورت وانتشرت في الثمانينيات والتسعينيات، لتصبح مفهوماً أكثر تعقيداً-يُعرف باسم التحليلات-حيث لا تزال البيانات الضخمة وتحليلاتها الخاصة بالتطبيقات التعليمية في مهدها وستستغرق بضع سنوات لتنضج، فوجودها يحس بالفعل ولا ينبغي تجاهله، كما أنه ليس الدواء الشافي لمعالجة جميع القضايا والقرارات التي يواجها مسؤلو التعليم العالي؛ إلا أن هذه التحليلات يمكن أن تصبح جزءًا من الحلول المتضمنة في الوظائف الإدارية والتعليمية.

٣-دراسة (Nakhaeizadeh, G.& Hartl, K., 2013) بعنوان "إمكانات تنقيب البيانات التعليمية لاتخاذ القرار في الجامعات الألمانية "

هدفت هذه الدراسة إلى بحث كيف يمكن لعملية التنقيب في البيانات التعليمية أن تدعم الجامعات الألمانية من خلال عملية اتخاذ قراراتها الاستراتيجية، بهدف تطوير خطة عمل تشجع الجامعات الألمانية على استخدام تنقيب البيانات التعليمية من أجل دعم اتخاذ القرارات التنظيمية، ويحدد هذا الإطار بشكل عام المجالات والعمليات الرئيسة في الجامعات التي يمكن أن تستفيد من تطبيق التنقيب في البيانات، ومصادر البيانات الحالية المتعلقة بالطلاب، وطرق تنقيب البيانات المناسبة لتحليل مصادر بيانات الطالب المرتبطة، والنتائج المتوقعة وتقييم فائدة هذه النتائج، والخطوات الواجب اتباعها عند تطبيق هذا الإطار.

٤-دراسة (Chalaris, M.,Et.al.,2014) بعنوان" تحسين جودة العمليات التعليمية باستخدام المعرفة الجديدة المقدمة من تنقيب البيانات"

هدفت هذه الدراسة إلى توفير نوع من المعرفة الجديدة بالعمليات المرتبطة باستخدام طرق استنباط البيانات في التعليم، حيث يمكن استنباط هذه المعرفة من بين أشكال البيانات التعليمية المستندة على عمليات التقييم التي يجريها كل قسم في مؤسسات التعليم العالي، والتي تمثل أحد أكبر التحديات التي تواجها لتحسين جودة عملياتها التعليمية، وعرضت هذه الدراسة إمكانيات تنقيب البيانات في سياق التعليم العالي،

وحاولت اكتشاف المعرفة الجديدة الصريحة، من خلال تطبيق طرق التنقيب في البيانات التعليمية على دراسة حالة المعهد التعليمي التكنولوجي في أثينا، وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المستخدمة من استبيانات الطلاب الموزعة في الفرق الدراسية ضمن عملية التقييم التي يجريها كل قسم من أقسام المعهد. وكانت أبرز نتائج الدراسة ضرورة أن نضع استراتيجيات وخطط جديدة لإدارة العمليات الحالية بشكل أفضل، بعد أن أصبح القرار الإداري أكثر صعوبة مع تزايد تعقد الكيانات التعليمية.

٥-دراسة (Campbell, D. R. L.,2014) بعنوان "تصورات كبار المسؤولين الأكاديميين لبيانات التقييم في صنع القرار التشغيلي: حينما يتعارض التقييم مع صنع القرار الموجه بالبيانات"

هدفت هذه الدراسة إلى إجراء دراسة استطلاعية حول طريقة استخدام بيانات التقييم من قبل كبار المسؤولين الأكاديميين في التعليم العالي في التخطيط الاستراتيجي وقرارات تخصيص الموارد، فبعد دراسة عديد من دراسات التقييم في التعليم العالي على المستوى الوطني، بحثت هذه الدراسة طريقة استخدام بيانات التقييم وأنواع البيانات المستخدمة، وفوائد بيانات التقييم فيما يتعلق بالموضوعات المذكورة آنفاً. وكان من أبرز نتائج الدراسة، أن التقييم يحظى كفعل بتقدير قادة التعليم العالي؛ على الرغم من أن تأثير بيانات التقييم كان منخفضاً فيما يخص التخطيط الاستراتيجي وقرارات تخصيص الموارد، وأن التعليم العالي يشهد مطالب متزايدة للمساءلة. وأنه تاريخيًا، تم استخدام التقييم لتلبية هذه المطالب. إضافة إلى ذلك، فإن متطلبات الاعتماد كانت هي القوة الكامنة وراء حركة التقييم والمحاسبية، كما أشارت تعقيدات هياكل التعليم العالي التنظيمية ونظريات الإدارة إلى أنه بينما تسهم القوى المتعددة في مجموعة واسعة من البيانات المتاحة لأغراض التقييم؛ إلا أن استخدام تلك البيانات كان محدوداً في صنع القرار.

٦-دراسة (Winkels, J.,2014) بعنوان "التوسع في صنع القرار المستنير بالبيانات في التعليم المهني: دراسة حالة استطلاعية في جرونهورست "

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة كيف يتم اتخاذ قرارات مستنيرة بالبيانات في التعليم المهني؟، وكيف يمكن التوسع فيه؟، وقد ركزت هذه الدراسة على تحليل الواقع الحالي لاتخاذ القرارات المستنيرة بالبيانات في مدرسة مهنية واحدة في جرونهورست، ثم بحثت خصائص برنامج التنمية المهنية الذي يمكن تطبيقه في هذا السياق؛ نظرًا لأن التنمية المهنية للممارسين أمر بالغ الأهمية لنجاح عملية اتخاذ القرار المستنير بالبيانات، وتم تطبيق استبيانه ومقابلات وورشة عمل لمشروع فرق البيانات، وهو برنامج واعد للتعليم الثانوي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه فيما يتعلق بواقع استخدام اتخاذ القرار المستنير بالبيانات في المدرسة؛ كان هناك مجالاً للتحسين، وذكر المستجيبون أنهم يستخدمون البيانات للمساءلة والتحسين المدرسي والأغراض التعليمية، لكن النتائج أظهرت أنه لا يزال من الممكن زيادة مستوى استخدام هذه البيانات، وأوصى مديري المدارس بتوجيه عملية صنع القرار المستنير بالبيانات بشكل أفضل، وأن تكون هناك أهداف واضحة لمشاركة البيانات بين الأقسام، وأن تصبح الرؤية والمعايير وأهداف استخدام البيانات واضحة، وأن يتم توفير التدريب والدعم لتحسين عملية استخدام البيانات.

٧-دراسة (محمد إبراهيم التويجري & أمين نومان، ٢٠١٥) بعنوان "اعتماد نموذج جديد لاستنباط البيانات لمؤسسات التعليم العالي"

هدفت هذه الدراسة إلى بحث إمكانية تحديد نموذج للتنقيب في البيانات جديد يتم تطبيقه في مؤسسات التعليم العالي في الوقت الحاضر. وأظهرت هذه الدراسة أن أحد أكبر التحديات التي تواجه مؤسسات التعليم في كل من الدول النامية والمتقدمة هو النمو الهائل للبيانات التعليمية، وكيف يمكن استخدام هذه البيانات لتحسين جودة القرارات الإدارية، واعتبار طرق تنقيب البيانات بمثابة أداة تحليلية يمكن استخدامها لاستنباط معرفة ذات مغزى من مجموعات البيانات الضخمة. وأنه لضمان جودة مؤسسات التعليم العالي لابد من توفير هذه الخدمات، التي تلبي على الأرجح احتياجات الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والمشاركين الآخرين في نظام التعليم. واقترحت الدراسة نموذجًا جديدًا

لتنقيب البيانات يتم تطبيقه في مؤسسات التعليم العالي، يساعد في عملية صنع القرار على المستويات الاستراتيجية للمؤسسات العليا وكذلك ينظم قبول الطلاب في التخصصات.

٨-دراسة (Sin, K. And Muthu, L., 2015) بعنوان" تطبيق تنقيب البيانات التعليمية في البيانات الضخمة وتحليلات التعلم- مراجعة الأدبيات"

هدفت هذه الدراسة إلى بحث التطبيقات الحديثة لطرق البيانات الضخمة في التعليم، وقدمت مراجعة شاملة للأدبيات المتاحة حول تنقيب البيانات التعليمية وتحليلات التعلم؛ لتزايد استعمال أنظمة إدارة التعلمLearning Management Systems في التعليم في السنوات القليلة الماضية، بعد أن بدأ الطلاب في استخدام الهواتف الذكية، وأصبحت جزءًا من حياتهم اليومية للوصول إلى المحتوى عبر الإنترنت، والتي أوجدت كمية هائلة من البيانات غير المستخدمة لأنشطة الطالب عبر الإنترنت التي يتم إهدارها؛ لأن تحليلات التعلم التقليدية غير قادرة على معالجتها، وأدى ذلك إلى أن تدخل طرق البيانات الضخمة في التعليم وأدواتها؛ لمعالجة الكميات الضخمة من البيانات المرتبطة.

٩-دراسة (Fong, J.& Caldwell, D.,2016) بعنوان" القيادة من خلال الحدس أو البيانات، وصنع قرارات التعليم العالي المستند على البيانات"

هدفت هذه الدراسة إلى تلخيص واقع صنع القرار بين مقدمي التعليم العالي وتقييم دور البيانات في الإدارة والقيادة، وتقييم كيف يمكن أن تقوم الكليات والجامعات بتخفيف الحواجز أمام العقلية المبنية على البيانات، انطلاقاً من أن تبنى الكثيرون فكرة الخبرة والحدس في القيادة لا يكفيان لاتخاذ قرارات فعالة على جميع المستويات المؤسسية، ففي حين أن العديد من المؤسسات قد أدَخلت بعض أنشطة تحليل البيانات لإعلان بعض القرارات؛ إلا أنها لا تستخدم علوم البيانات وتحليلاتها بشكل كافٍ عند اتخاذ القرارات بشأن تطوير البرامج والتسويق والتسجيل وخدمات الاحتفاظ– مما يمثل إهدارً للموارد المالية ووقت الموظفين، كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن غالبية

المؤسسات تعاني من نقص في تكامل البيانات أو القدرة على تحليلها، وأن المؤسسات تُقر بوجود فجوات في قدرتها على أن تكون موجهة بالبيانات؛ وأن العديد منها يتطلع إلى الحصول على المساعدة من الشركاء الخارجيين.

١٠-دراسة (مزاهر عبد الرحمن صالح أبو قرون، ٢٠١٨) بعنوان" مقارنة خوارزميات تنقيب البيانات التعليمية لدعم القرار في مؤسسات التعليم العالي السودانية"

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام طرق تنقيب البيانات التعليمية لدعم اتخاذ القرار في مؤسسات التعليم العالي السودانية، حيث تم استخدام طرق(التجميع وقواعد الارتباط وأشجار القرارات)، وتم جمع بيانات هذه الدراسة من نظام معلومات الطلاب في كلية علوم الحاسب وتقنية المعلومات للعام ٢٠١٧/٢٠١٦ بجامعة الزعيم الأزهري، وانطلقت الدراسة من أنه يمكن أن تكون خوارزميات تنقيب البيانات حلاً لبعض المشكلات التعليمية، بالإضافة إلى ضرورة توفير المعلومات لصانعي القرار والمستخدمين، وقدمت هذه الدراسة مقارنة بين عدة خوارزميات للتنقيب في البيانات التعليمية لاستخدام أفضلها لدعم القرار في مؤسسات التعليم العالي، وقد استخدمت عدة عوامل لعملية المقارنة مثل: الدقة والوقت المستغرق والحالات المصنفة بشكل صحيح/أو تلك المصنفة بشكل غير صحيح في جميع الخوارزميات. وتبين أن طرق تنقيب البيانات يمكن استخدامها في دعم القرار في المؤسسة التعليمية، كما أن نماذج أو مداخل دعم القرار التي تعتمد على تنقيب البيانات ستكون مفيدة وستوفر نتيجة ناجحة وموثوقة في دعم القرار في مؤسسات التعليم العالي، كما يمكنها اكتشاف بعض الأنماط الخفية التي يمكن أن تكون غنية بالمعلومات وهامة.

١١-دراسة (Manjarres, A.V., et. al.,2018) بعنوان" طرق تنقيب البيانات المطبقة في البيئات التعليمية: مراجعة الأدبيات"

هدفت هذه الدراسة إلى مراجعة الأبحاث التي استخدمت فيها طرق تنقيب البيانات لحل مشاكل محددة في التعليم والقيام بتصنيفها وفقاً للسيناريوهات المتنوعة التي تم تطبيقها، فتنقيب البيانات التعليمية أصبح تخصصاً ناشئًا يسعى إلى تطوير طرق

استكشاف كميات كبيرة من بيانات البيئات التعليمية، من أجل فهم سلوك الطلاب واهتماماتهم ونتائجهم بطريقة أفضل، وأنه في السنوات الأخيرة كان هناك العديد من الأعمال المتعلقة بهذا التخصص، حيث تم استخدام طرق متعددة لاستنباط البيانات المتعددة لمعالجة المشكلات التعليمية المختلفة.

١٢-دراسة (Rose M. Horst,2020) بعنوان" مديرو التعليم العالي وصنع القرار الموجه بالبيانات: بحوث الظواهر"

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف كيف يتخذ عمداء الكليات ورؤساء الجامعات التنفيذيون قرارات مؤسساتهم في الكليات من خلال دراسة الظواهر. وقد استخدمت المقابلات شبه المنظمة واستبيان مفتوح، وتم مراجعة بيانات موقع الكليات المشاركة لجمع بيانات هذه الدراسة وتحليلها. وكشف التنفيذيون الذين تمت مقابلتهم في هذه الدراسة عن ثلاثة جوانب أساسية داخل الكليات يتم اتخاذ قرارات بشأنها، تضمنت: الجانب التشغيلي والوظيفي والبشري، وأظهرت الدراسة أربعة عوامل سائدة تساعد في اتخاذ القرارات التي يتخذها هؤلاء المسؤولون التنفيذيون، وهي: التعاون والمشاركة والتواصل ومشاركة البيانات بين الأقسام. وكانت من أبرز نتائج المقابلات، والاستجابات على الاستبيانات، ومراجعة وثائق المشاركين استنتاج أن عمداء الكليات ورؤساء الجامعات التنفيذيين يتخذون القرارات المنهجية عندما يكون لديهم الوقت لاستشارة إداراتهم في البيانات التي يتم جمعها؛ أما عندما يتخذون قرارات سريعة لا تتطلب بالضرورة بيانات مكثفة فإنهم يعتمدون على حَدسهم وخبراتهم الشخصية.

١٣-دراسة (Wang, Y.,2020) بعنوان "متى يلتقى الذكاء الاصطناعي وصنع القرار المستنير بالبيانات للقادة التربويين: قصة تحذيرية"

هدفت هذه الدراسة إلى بحث تطبيقات الذكاء الاصطناعي الواعدة ومخاطرها المحتملة في عملية صنع القرار المستنير بالبيانات للقادة التربويين، فبفضل القدرة الحاسوبية المتزايدة باستمرار وتوافر البيانات في الوقت الحالي أمكن للذكاء الاصطناعي

القابل للتطوير زيادة كفاءة صنع القرار المستنير بالبيانات ودقته للقادة بدرجة كبيرة. وبالرغم من ذلك، يمكن أن يكون لإساءة استخدام الذكاء الاصطناعي آثار خطيرة على المستفيدين في مجال التعليم؛ متى تم تضخيم العديد من التحيزات الكامنة في الذكاء الاصطناعي الحالي، والأمر الأكثر أهمية هو أن القيم الأخلاقية المتمثلة في: الإنصاف والعدالة والأمانة وضعف الإضرار التي نتمسك بها؛ قد تتعارض مع استخدام الذكاء الاصطناعي لاتخاذ قرارات مستنيرة بالبيانات. إضافة إلى ذلك، يمكن أن يكون للخطوات الخاطئة في القضايا المتعلقة بأمن البيانات والخصوصية تأثير على المستفيدين مدى الحياة. واختُتمت الدراسة بتقديم مجموعة من التوجيهات للقادة التربويين من أجل الاستفادة من إمكانيات الذكاء الاصطناعي وتقليل عواقبه الوخيمة.

تعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال استقراء الدراسات السابقة، يمكن الاستفادة منها في ضوء عدة نقاط:

١-حددت دراسة (Garcia,J.C.& Zanfillo, A. I,2007) العوامل المرتبطة بعملية صنع القرار، في حين أن دراسة (Nakhaeizadeh, G.& Hartl, K., 2013) تناولت مجالات استفادة الجامعات من تطبيق التنقيب، وأشارت دراسة (Campbell, D. R. L.,2014)إلى ضعف تأثير بيانات التقييم على التخطيط الاستراتيجي وقرارات تخصيص الموارد، وأشارت دراسة (Fong, J.& Caldwell, D.,2016) إلى أنه لا يتم استخدام التنقيب بشكل كافٍ عند اتخاذ قرارات التطوير.

٢-راجعت دراسة (Sin, K. & Muthu, L., 2015) أدبيات تنقيب البيانات التعليمية، وأشارت دراسة (Picciano, A.G.,2012) أن تنقيب البيانات ما زال في مهده وسيستغرق بضع سنوات حتى ينضج، كما ذكرت دراسة (Manjarres, A.V., et. al.,2018) أنه أصبح تخصصاً ناشئًا، وأكدت دراسة (مزاهر عبد الرحمن صالح، ٢٠١٨) أن تقنياته يمكن استخدامها في دعم القرارات، وأشارت دراسة (Fong, J.&

Caldwell, D.,2016) أن التعليم العالي يتبنى ببطء الطرق التي تدفع إلى التنقيب في البيانات التعليمية.

٣-أكدت دراسة (محمد إبراهيم التويجري & أمين نومان، ٢٠١٥) أن أكبر التحديات التي تواجه مؤسسات التعليم هى استخدام البيانات في تحسين جودة القرارات الإدارية، كما ذكرت دراسة (Sin,K. & Muthu, L., 2015) أن هناك كمية هائلة من بيانات الطالب عبر الإنترنت غير مستخدمة ومهدرة، وذكرت دراسة(Fong, J.& Caldwell, D.,2016) أن بعض المؤسسات قد أدَخلت بعض أنشطة تحليل البيانات لتوجيه بعض القرارات.

٤-ذكرت دراسة (Picciano, A.G.,2012) أن التنقيب يمكن أن يصبح جزءًا من الحلول المدمجة في الوظائف الإدارية والتعليمية، كما أشارت دراسة(Wang, Y.,2020) أنه يمكن للذكاء الاصطناعي أن يزيد من كفاءة ودقة صنع القرار المستنير بالبيانات بالنسبة للقادة.

٥-قارنت دراسة (مزاهر عبد الرحمن صالح، ٢٠١٨) خوارزميات تنقيب البيانات التعليمية لاستخدام أفضلها لدعم القرار في مؤسسات التعليم العالي، واستخدمت دراسة (Manjarres, A.V., et. al.,2018) تقنيات متعددة لاستنباط البيانات من أجل معالجة المشكلات التعليمية المختلفة، كما اقترحت دراسة(محمد إبراهيم التويجري & أمين نومان، ٢٠١٥) نموذجًا جديدًا للتنقيب في البيانات يساعد في عملية صنع القرار.

٦-جمعت دراسة (Garcia,J.C.& Zanfillo, A. I,2007) البيانات التي تم تحليلها في الدراسة من الملفات والملاحظات المقدمة من الإدارة الوسطى، كما استخدمت دراسة (Chalaris, M.,Et.al.,2014) بيانات قواعد البيانات التعليمية المتاحة، واستبيانات الطلاب الموزعة في الفرق الدراسية ضمن عملية التقييم وسجلات أعضاء هيئة التدريس، واستخدمت دراسة(Rose M. Horst,2020) منهجية دراسة الظواهر واستخدمت مقابلات شبه منظمة واستبيانات، ومراجعة وثائق المشاركين من الكليات

المشاركة، كما جمعت دراسة (مزاهر عبد الرحمن صالح، ٢٠١٨) بيانات هذه الدراسة من نظام معلومات طلاب الكلية.

٧-حللت دراسة (Picciano, A.G.,2012) المخاوف المتعلقة بتطبيق التنقيب وتطوره، وذكرت دراسة (Wang, Y.,2020) إن قيم الأخلاق: كالإنصاف والعدالة والأمانة وضعف الإضرار التي نتمسك بها قد تتعارض مع استخدام الذكاء الاصطناعي لاتخاذ قرارات مستنيرة بالبيانات، وأكدت دراسة (Fong, J.& Caldwell, D.,2016) على أهمية قيام الكليات بتخفيف الحواجز أمام العقلية المستندة على البيانات.

٨-قدمت دراسة (Nakhaeizadeh, G.& Hartl, K., 2013) إطار عمل يشجع الجامعات على استخدام تنقيب البيانات التعليمية لدعم اتخاذ القرارات التنظيمية، كما أظهرت دراسة(Rose M. Horst,2020) العوامل التي تساعد المسؤولون على اتخاذ قرارات مستنيرة، وهى: التعاون والمشاركة والتواصل ومشاركة البيانات بين الأقسام، وأكدت دراسة(Chalaris, M.,Et.al.,2014) على أهمية توفير المعرفة الجديدة بالعمليات المرتبطة باستخدام طرق تنقيب البيانات في التعليم.

٩-أشارت دراسة (Winkels, J.,2014) أنه لا يزال من الممكن زيادة مستوى استخدام البيانات لتحسين واقع استخدام اتخاذ القرار المستنير بالبيانات في التعليم، كما ذكرت دراسة(Campbell, D. R. L.,2014) أن متطلبات الاعتماد هي القوة الكامنة وراء حركة التقييم والمحاسبية.

١٠-ذكرت دراسة (Rose M. Horst,2020) أن عمداء الكليات ورؤساء الجامعات يتخذون القرارات المنهجية عندما يكون لديهم الوقت لاستشارة إداراتهم في البيانات التي تم جمعها، كما أكدت دراسة (Fong, J.& Caldwell, D.,2016) على تبنى كثير من القادة فكرة أن الخبرة والحدس لا يكفيان لاتخاذ قرارات فعالة.

١١-أشارت دراسة (مزاهر عبد الرحمن صالح، ٢٠١٨) أن نماذج دعم القرار التي تعتمد على تنقيب البيانات ستكون مفيدة وستوفر نتائج ناجحة وموثوق فيها في مؤسسات التعليم العالي، كما أشارت دراسة(Garcia,J.C.& Zanfillo, A. I,2007) إلى أن المعرفة المكتسبة من خلال تنقيب البيانات كانت مفيدة في عمليات صنع القرار المؤسسي، وبحثت دراسة(Nakhaeizadeh, G.& Hartl, K., 2013) كيف يمكن للتنقيب أن يدعم الجامعات في اتخاذ قراراتها الاستراتيجية.

١٢-ذكرت دراسة (Fong, J.& Caldwell, D.,2016) أن أغلب المؤسسات تعاني من ضعف القدرة على أن تكون موجهة بالبيانات، كما تُظهر دراسة (Campbell, D. R. L.,2014) أن استخدام تلك البيانات في صنع القرار كان محدوداً.

مصطلحات الدراسة:

سوف تتبنى الدراسة المصطلحات الأساسية التالية:

١-تنقيب البياناتData Mining:

تأتى عملية التنقيب من الفعل نقّب أي بحث أو فتّش (مجمع اللغة العربية،٢٠٠٤)، وعندما تنطق يذهب الذهن دائماً إلى استخلاص المعادن الثمينة، ويطلق عليه عندها مصطلح التعدين، نسبة إلى البحث عن المعادن نادرة الوجود غالية الثمن التي غالباً ما ترتبط بالمخاطرة والتكلفة العالية، أما التنقيب فهو مصطلح يناسب البحث في ميدان التعليم، وعادة ما نقول التنقيب في البيانات وليس عن البيانات، لأننا نبحث في البيانات عن المعلومات الجديدة والمعرفة الخفية للاستفادة منها في التعليم.

وقد عُرف التنقيب على أنه "استخدام البيانات والتحليل الإحصائي والنماذج التفسيرية والتنبؤية لاكتساب الرؤى والعمل على القضايا المعقدة"، حيث يمكن أن تقدم برامج التحليلات طريقة للاستجابة لمتطلبات التحديات المتزايدة على المؤسسات من حيث(Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,6): الأداء التنظيمي والتطوير الاستراتيجي التي تواجهه الآن. ويتماشى تعريف التنقيب هذا مع مفهوم صنع القرار

المستنير بالبيانات، حيث إنه يعترف بالحاجة إلى تحليل البيانات إحصائيًا وشرحها واستخدامها لدعم مواقف القرار المعقدة.

وتعرفه الدراسة الحالية إجرائياً بأنه **"عملية تحليل لقواعد البيانات لإيجاد علاقات وأنماط وخصائص مكررة بهدف استنباط معرفة خفية تلخص البيانات بطريقة جديدة، والإفادة منها في إدارة العملية التعليمية".**

٢-صنع القرار المستنير بالبيانات Data-Informed Decision-Making في مؤسسات التعليم العالي:

تم تعريفه على أنه **"**عملية دورية لترجمة البيانات إلى معلومات، ثم إلى معرفة عملية واستخدام هذه المعرفة بطريقة منهجية وموجهة نحو هدف إعلان القرارات على مستوى الطالب والفصل الدراسي والكلية "(Winkels, J., 2014, 16).

وتعرفه الدراسة الحالية إجرائياً بأنه **"تلك الخطوات التي يتخذها المشاركين في مؤسسات التعليم العالي وعلى رأسهم متخذو القرار بداية من ظهور قضية تحتاج إلى اتخاذ قرار بشأنها إلى تبنى القرار المتخذ بمشاركة العاملين المرتبطين بالقرار، ومسترشدٍ بالمعلومات المستخلصة من عملية التنقيب في البيانات التعليمية"**

منهج الدراسة وخطواتها:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي من خلال تحليل عملية التنقيب في البيانات وكيفية إجرائها في التعليم العالي، وكيف يمكن الإفادة منها في صنع القرار المستنير بالبيانات، تمهيداً لوضع تصور مقترح لدور التنقيب في البيانات في صنع القرار المستنير بالبيانات بمؤسسات التعليم العالي في مصر، وذلك من خلال الخطوات الآتية:

-عرض مصادر البيانات وفرص الحصول عليها وفوائدها، وتحليل التنقيب في البيانات وفلسفته والحاجة إليه وأهدافه في التعليم، وأنواعه وخطواته وتقنياته ومجالات تطبيقه وتحديات استخدامه.

-تحليل مفهوم القرار المستنير بالبيانات وعلاقته بالقرار المستند على البيانات، وفوائد استخدام البيانات والتنقيب فيها لصنع القرار، وشروط ومتطلباته تمكينه في مؤسسات التعليم العالي.

- الكشف عن واقع صنع القرار المستنير بالبيانات في مؤسسات التعليم العالي في مصر.

- وضع تصور مقترح لدور التنقيب في البيانات لصنع القرار المستنير بالبيانات بمؤسسات التعليم العالي في مصر.

المبحث الأول: تنقيب البيانات ماهيته وطريقة تطبيقه في التعليم العالي

في هذا المبحث يتم تناول عملية تنقيب البيانات التعليمية من حيث فلسفتها والحاجة إليها وأهدافها، ثم أنواعها وخطواتها والطرق المستخدمة في عملية تنقيب البيانات في التعليم العالي، وأبرز مجالات تطبيقه في التعليم العالي والتحديات التي تواجه استخدامه.

١-التنقيب في البيانات: فلسفته وأهدافه في التعليم

تحاول مؤسسات التعليم العالي اكتساب المزيد من التبصر في تجارب الطلاب لمراقبة وتحسين التدريس والتعلم، والمساعدة في إحداث التغييرات والتحسينات التي ستفيد نجاح الطالب(Sinha, S.K.& Singh, H., 2019, 9).

والتنقيب في البيانات-لاستنباط أنماط خفية مفيدة ومفهومة في البيانات-ليس عملية سهلة، كما أنه قد استفاد إلى حد كبير من النمو الذي اكتسبه الإنترنت في السنوات الأخيرة، وهو مجال متعدد التخصصات يسمح بالحصول على المعلومات المرتبطة من كميات كبيرة من البيانات عند التقاء مجالات أخرى: كالذكاء الاصطناعي والإحصاء وقواعد البيانات وعلم المعلومات (Manjarres, A.V., et. al., 2018, 236)، والبرمجة والجرافيك.

ويختلف استخدام البيانات للتحسين عن استخدامها للمحاسبية، الأمر الذى يتطلب تحولاً في الذهنية، فالقياس بهدف التحسين يستلزم: القياس المتكرر وتحديد ما إذا كان التغيير التعليمي يعمل في الوقت الحالي أو قريباً منه؛ وسهولة الانخراط في العمل

اليومي، والإشارة إلى التغيير القابل للتطبيق، وتبادل البيانات بأقل المخاطر، ووجود بيئة آمنة تفضى إلى التغيير(Martin, J. & Torres, A.,2016, 14) .

كما أنه يحتاج إلى تحول عقلي آخر، وهو إدراك أن العمل الحقيقي ليس فقط جمع أدلة ولكن استخدامها لإظهار النتائج، وأن يصبح جمع الأدلة أكثر انتظاماً وتعمدًا بشأن جمع البيانات عن الأشياء الصحيحة واستخدام المعلومات الناتجة من أجل التحسين المستمر (Martin, J. & Torres, A.,2016, 14-15).

فأي عملية استعلام بيانات فعالة تتطلب تحولات مختلفة في القيمة، وأنها يمكن أن تحدث التحسين التعليمي الهادف والمتكرر فقط؛ عندما يتم التأكيد على عادات ذهنية معينة وتعليمها بوضوح، من بينها الالتزام بالتغذية الراجعة المستمرة التي تسمح للمعلمين بتحسين طريقة تحسين أنفسهمImprove How They Improve، وأن استخدام بيانات التقييم التكويني لتقويم ممارسات الفرد مدفوعة باعتقاد المعلم أنه يجب أن يسعى باستمرار لمعرفة تأثيرها، هذه القيم جزء لا يتجزأ من بناء ما يسميه البعض ثقافة استخدام البيانات، ومع وجود مثل هذه الثقافة، يتم تمكين أعضاء هيئة التدريس وتحفيزهم داخليًا لاستخدام بيانات التقييم على أساس يومي، وبالتالي تتحقق إمكانات البيانات الكاملة كمعلومات(Wilson, M., 2016, 7-8).

ومن المتوقع في المستقبل القريب أن يساعد تنقيب البيانات في فهم أعمق للعملية التعليمية والقضايا المرتبطة، ومعالجة البيانات وتحليلها وتَصورها ليكون هو الشائع، فالصورة تساوى ألف كلمة، وتنقيب البيانات يمكن أن يقدم العديد من الفوائد للتعليم، لعل منها:

-إحصاء أنشطة الطلاب في المنصة التعليمية والمتضمنة مصادر التعلم المستخدمة، وتقييم المهام المكتملة والاختبارات وتفاعلات أعضاء هيئة التدريس والطلاب، ونشاطهم في المنتديات والمدونات والشبكات الاجتماعية(Terzieva,V., Et.al., 2015) 140-141.

-فهم العملية التعليمية في سياقها الجزئي والكليMicro And Macro Context من أجل تحديد مصادر الويب الأكثر استخدامًا وفائدة، وتوزيع أنشطة التعلم في كل مرة(ساعات، أيام، أشهر)، والمقررات والوحدات الموصي بها غالبًا، والنسبة المئوية للمهام المنجزة، ودرجة صعوبة الامتحانات النسبية، وأسلوب التعلم المفضل لدى الطالب والعوامل الأخرى المتاحة للعملية التعليمية التي يمكن بحثها وتحليلها؛ مما يتيح تطبيق استراتيجيات التدريب بنجاح(Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141).

-تتبع Trackingعملية التعلم الشخصية لجميع الطلاب في كل مقرر إلكتروني، من خلال تحليل الآثار الرقمية التي خلفها وراءه، مما يعطي فكره كلية عن مسار المتعلم التعليمي، ويسمح بتحديد خصائصه الشخصية بشكل فعال، إضافة إلى تقديم إرشادات لتنميته المستقبلية (Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141).

-نمذجة Modelling كل من ملفات تعريف الطلاب (بناءً على البيانات الأولية وسجلات تفاعلات التعلم) وسيناريوهات التعلم؛ مما يوفر معلومات عن أنماط التعلم للمتعلم نفسه والمجموعة ككل(Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141)، والسماح بإنشاء نماذج للطلاب التي تدمج خصائص المتعلم بما في ذلك المعلومات التفصيلية من حيث معارفهم وسلوكياتهم ودوافعهم للتعلم Bhagoriya, N., & Pande, P. , 2017, 697-698).

-إضفاء الطابع الشخصي للمناهج بناءً على البيانات المتراكمة حول جميع جوانب التدريس وملفات الإنجاز؛ حين تعمل على تلبية احتياجات الطلاب وتفضيلاتهم الشخصية مما يزيد من فعالية التدريب(Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141).

-توقع أداء الطلاب الأكاديمي بناءً على ملفات الإنجاز الشخصية والآثار الرقمية المتبقية أثناء تفاعله مع المنصة الأكاديمية(Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141).

-الاستجابة للمعلمين ومصنعي مصادر التعلم والطلاب، فعندما يعيق مصدر عديد من المتعلمين؛ يسمح هذا بالعثور على السبب الدقيق واكتشاف العقبات التي تعترض المتعلم

نفسه، واقتراح الطرق البديلة للتغلب عليها(Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141).

-تخطيط مصادر التعليم اللازمة للبرنامج والموضوعات المقدمة، وفقًا للأهداف والاستراتيجيات الاقتصادية، وذلك لزيادة فعالية التعليم ككل(Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141).

-تعاون المتخصصين من مختلف الفروع من أجل دعم وظائف النظام التعليمى العليا؛ مما يسمح بتوفير التقييم متعدد الجوانب(Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141).

-تشجيع جميع المشاركين في مجال التعليم على الاستفادة من النتائج المرئية لتطبيق التنقيب في البيانات المناسبة؛ وما يجدوه من فوائد وراحة في استخدام هذه التكنولوجيا عاجلاً أم آجلاً (Terzieva,V., Et.al., 2015, 140-141).

استنادًا لما تقدم، فاستخدام تنقيب البيانات سيكون مفيدًا جدًا للمؤسسة لكي تحسن من حاضرها ومستقبلها؛ عن طريق إدخال التغييرات التي يجب إجراؤها على المؤسسة التعلمية والمتطلب القيام بها.

٢-أنواع التنقيب في البيانات وخطواته

يمكن تصنيف التنقيب في البيانات إلى ثلاث فئات بناءً على الغرض من استخدامه:

أ-**التنقيب الوصفي** Descriptive: يعتمد علي إعادة تنظيم البيانات والتنقيب في أعماقها لاستنباط النماذج الموجودة فيها كتشابه درجات التحصيل الذي يسمح لك بإنشاء وصف بسيط لمجموعة طلاب متشابهين ولا يستوجب وجود هدف لمثل هذا التشابه(Sinha, S.K.& Singh, H., 2019, 9). ويستخدم للإجابة على ما حدث في الماضي والحاضر ولماذا يحدث؟، سواء كان نجاحًا أو فشلًا في شكل يسهّل فهمه باستخدام أدوات التصور. وتبدأ التحليلات الوصفية بنظرة ثاقبة للماضي، وعندما تتزايد البيانات من مصادرها يمكن تطبيق بعض الخوارزميات عند إجراء تصنيف البيانات

وتجميعها بمرور الوقت، ويمكن استخدامه فقط لخطوة أخرى من التحليلات وهي التحليلات التنبؤية(Tarmizi, S. S. A., Et. Al , 2019, 4-5).

ب- **التنقيب التنبؤي** Predictive: يعتمد على استخدام المعلومات القديمة لتوقع ما سيحدث في المستقبل، فيحاول إيجاد أفضل التنبؤات اعتماداً على المعطيات كمعرفة التخصص الأفضل لطالب معين، ويتم دمج البيانات التاريخية مع القواعد والخوارزميات والبيانات الخارجية أحيانًا لتحديد النتيجة المحتملة المستقبلية لحدث Sinha, S.K.& (Singh, H., 2019, 9)، ويمتلك القدرة على بناء نموذج وتقييمه بهدف إنشاء تنبؤ دقيق لملاحظة جديدة حول ما يمكن أن تفعله البيئة في المستقبل، من خلال البحث عن البيانات التاريخية أو السابقة والحالية كمدخلات ومن ثم تحليل العلاقة بينهم Tarmizi, (S. S. A., Et. Al , 2019, 4-5).

ج-التنقيب الإرشادي Prescriptive: هو أداه قوية تتجاوز التنبؤ بالنتائج المستقبلية وتقترح إجراءات تستفيد من التوقعات وتظهر الآثار المترتبة لكل بديل، ولا تتوقع التحليلات الإرشادية ما سيحدث ومتى سيحدث فحسب؛ بل أيضًا سبب حدوثه وتقترح بدائل للقرار ترتبط بكيفية الاستفادة من الفرص المستقبلية أو التخفيف من مخاطرها المستقبلية، ويظهر ضمنيًا لكل بديل قرار. وتستوعب التحليلات الإرشادية البيانات المختلطة من مزج البيانات المنظمة (الأرقام والفئات) والبيانات غير المنظمة (مقاطع الفيديو والصور والأصوات والنصوص)، مما يمكّن عمداء الكليات ورؤساء الجامعات من اتخاذ القرار بناءً على الفهم الصحيح للنتائج المتوقعة والتخطيط المسبق للطوارئ (Jeble, et. al., 2018, 39).

ويستخدم للتنبؤ لكنه يركز على التأثير في الإجراءات المستقبلية قبل الاستجابة لنتيجة ما يمكن أن يحدث، وتعمل المؤسسة بناءً على مراعاة التحليلات الوصفية والتنبؤية لجعلها أكثر كفاءة، وهو أحد أكثر أشكال التحليلات تعقيدًا وتقدمًا مقارنة بالأخرى. وهناك ثلاثة أدوات رئيسة للتحليلات الإرشادية: المحاكاة والتحسين وسيناريو

تحليل ماذا لو مع التغيير في مجموعة المدخلات للمتغيرات، حيث تبدأ عملية التنقيب بأداة المحاكاة من خلال معالجة جميع السيناريوهات الممكنة من التحليلات التنبؤية لإنتاج قائمة من الإرشادات القابلة للتنفيذ. وبعد ذلك، تقوم وحدة التحسين باسترداد Retrieve السيناريوهات المحسنة واختيارها وإرسالها إلى وحدة التقييم للتحقق من صحة النتائج وأفضل الحلول من حيث تسلسل العمل. وبناء على هذا تقدم المؤسسة سلسلة من الإجراءات الآلية والقابلة للتكيف والمعتمدة على الوقت، ويتميز التحليل الإرشادي في أنه يمكن أن يوفر للمؤسسة نتائج قابلة للتنفيذ ويقدم ملاحظات مثل اقتراح أحداث قد تحدث في عمر المنظمات(Tarmizi, S. S. A., et. al., 2019, 5).

جدول(١) يبين أنواع تنقيب البيانات

	التنقيب الوصفي	التنقيب التنبؤي	التنقيب الإرشادي
الهدف	فهم الوضع الحقيقي واغتنام الفرصة	التعرف على المستقبل	تقديم المشورة للمستخدم بشأن القرار الذى يمكن أن يتخذه
السؤال	ماذا حدث في الماضي؟	ماذا سيحدث في المستقبل؟	كيف تتجاوب مع الأحداث المستقبلية؟
الطرق	تجميع البيانات واستنباط البيانات	النماذج الإحصائية وتنقيب البيانات والتعلم الآلي	المحاكاة والتحسين والتقييم
أنواع البيانات	بيانات منظمة بتنسيق جدول	بيانات منظمة أو غير منظمة	بيانات غير منظمة بتنسيق غير منظم

وأيضاً يمكن أن يصنف تنقيب البيانات وفقاً لمصدر البيانات إلى:

-تحليلات النص: مثل، نظام البحث في المؤسسة ومحركات البحث ونماذج المستخدمUser Models ومدى ملائمة الاستجابات ومعالجة الاستعلام Query Processingومليارات عمليات بحث العملاء عن منتج معين على Googleوعمليات البحث على موقع أمازون على الويب التي تؤشر على نية شراء المنتج من قبل العميل (Jeble, et. al., 2018, 39)، واستنباط المعلومات المهمة واستكشاف الأنماط ومدى أصالة الأفكار الواردة في النص.

-تحليلات الصوت والفيديو: تستغرق التحليلات الصوتية ثوانٍ عند معالجتها بشكل أساسي لأغراض السلامة من خلال التكنولوجيا في أي مؤسسة، ويمكنها تتبع نطاق واسع من الصوت في البيئة، وتُستخدم تحليلات الفيديو لمعالجة مقاطع الفيديو من مختلف

المجالات والصناعات وتحليلها، وهذا يساعد في استنباط الأحداث المفيدة في اتخاذ القرارات التنفيذية(Jeble, et. al., 2018, 39).

-تحليلات الويب: يستخدم بائع التجزئة عبر الإنترنت(أمازون) طرق تنقيب البيانات لاستنباط البيانات الضخمة، مثل تدفقات النقرات Click Streams وعمليات البحث على الويب وسجل الطلبات والإنترنت، لاستخلاص معرفةDerive Intelligence يمكن أن تستخدم لاتخاذ قرارات بشأن عروض المنتجات الترويجية وتحسين كفاءة وفاعلية البحث أو ترقية المنتجات وإظهارها بشكل أفضل، ويتم اشتقاق الارتباط بين سجلات الشراء السابق والجديد المحتمل بناءً على العمليات السابقة، ويستخدم هذا الارتباط لتحديد العملاء المحتملين والترويج لمنتجات مختلف العملاء باستخدام الوسائط الرقمية(Jeble, et. al., 2018, 39)؛ مما يؤدى إلى تحسين كفاءة البحث وإظهار المنتجات بشكل أفضل.

-تحليلات الشبكة: توفر تحليلات الشبكة معلومات حول الأجهزة المتصلة بالشبكة، وكيفية تفاعلها مع بعضها البعض، وتساعد هذه المعلومات في تصميم سياسات الشبكة؛ لاتخاذ قرارات قابلة للتطبيق تساعد في تحسين أداء الأعمال وتقليل التكاليف(Jeble, et. al., 2018, 39).

واستنادًا إلى ما تقدم، يتخذ اختصاصيو التعليم ومديرو نظام التعليم قرارات مستنيرة ويبنون استراتيجيات التطوير وتنبؤات النظام بأكمله، ويستخدموا المهارات التحليلية المتطورة للكشف عن الاتجاهات والأنماط الخفية. ويتم التنقيب في البيانات التي يتم جمعها في مجموعة من الخطوات التي تتكون من: اكتساب البيانات والاستنباط والتكامل والتحليل والتفسير Interpretation والتطبيق، التي يمكن تفسيرها على النحو التالي:

أ-**اكتساب البيانات:** يمكن جمع البيانات فعلياً من لجنة المراقبة الأكاديمية Academic Monitoring Committee ونظام معلومات الطالب Student Information System ونظام إدارة التعلم Learning Management System ونظام المكتبة

ومواقع الشبكات الاجتماعية المختلفة(Navdeep, P., et. al., 2017, 224)، كما يتم جمع البيانات من إدارة اختبارات القبول، واستطلاعات الرأي بعد أحداث مختلفة مثل توجيه الطلاب الجدد أو الأحداث التي تنسقها وتراقبها الإدارة، والبيانات التي يتم جمعها من قبل أساتذة الأقسام(Horst, R. M. , 2020, 105)، كما تتاح للتعليم العالي بيانات الطلاب التحصيلية.

ب-**تكامل البيانات:** قد تختلف البيانات المخزنة في بنيتها ودلالاتها وتكون مزعجة وديناميكيةNoisy And Dynamic ورغم كونها مزعجة؛ إلا أنه يمكن معالجتها واشتقاق معلومات مهمة منها، لذا فالتكامل الصحيح للبيانات يساعد في العثور على البيانات المفقودة والتحقق من الحالات المتضاربة وتحديد العلاقات الخفية ,Navdeep (P., et. al. , 2017, 224)، وغالباً ما تكون بعد القيم خاطئة أو غير مكتملة داخل البيانات، ومن ثم يجب استكمالها أو حذفها.

ج-**الاستنباط**: في هذه المرحلة يتم فلترة Filtration البيانات واستنباط البيانات الصحيحة والمفيدة لتحليلها، ويتم دمج البيانات من أجزاء مختلفة من النظام التي تلعب دورًا محوريًا مع بنية البيانات المختلفة، ومن المهم للغاية تحديد البيانات الصحيحة والتخلص من البيانات غير المرغوب فيها ,Deshmukh, D& More, A., 2017 (2592-2593).

د-**تحليل البيانات:** يتم تحليل البيانات الناتجة عن أي نظام تعليمي والتركيز علي جوانب محددة، سواء على المستوى الفردي أو الجماعي، مع الأخذ في الاعتبار البيانات الأساسية والإدارية والديموغرافية والتحفيزية التي تحتوي بدورها على مستويات متعددة من التسلسل الهرمي والسياقى ومستويات التفاصيل والبيانات التاريخية، ويطلق عليه تنقيب البيانات التعليمية متعدد التخصصات؛ لأنه يمكن أن يشمل تحليل الشبكات الاجتماعية وعلم النفس التربوي وعلم النفس المعرفي والقياسات النفسية وغيرها(Manjarres, A.V., et. al., 2018, 238).

ه-**التفسير**: إذا لم يتم تفسير النتائج بشكل صحيح من قبل صانع القرار أو المستخدم، فإن تحليل البيانات الضخمة سيكون ضعيف القيمة، ويتضمن التفسير فحص جميع الافتراضات المقدمة وتتبع تحليلها (Navdeep, P., et. al. , 2017, 224).

و-**التخطيط والتطبيق**: إن أي جهد لتخطيط مشروع تحليلي وتنفيذه في أية مؤسسة، يتطلب قادة ملتزمين باتخاذ القرار بناءً على البيانات المؤسسية، ويعتمد الدور الذي يتعين أن تلعبه التحليلات على رؤية المؤسسة لنظام تعلم الجيل القادم، لذا يجب على المؤسسة تحديد ما يمكن أن يفعله استخدام البيانات لحل المشكلات المعقدة Navdeep, P., et. al. , 2017, 224).

٣-طرق التنقيب في البيانات في التعليم

نظراً لأن تجميع البيانات المخزنة في قواعد البيانات التعليمية يتزايد بسرعة، ومن أجل الحصول على الاستفادة المطلوبة من هذه البيانات وإيجاد علاقات خفية بين المتغيرات، نلجأ إلى استخدام طرق التنقيب في البيانات المختلفة، وهي مقسمة على النحو التالي:

أ-**شجرة القرار**Decision Trees**:** يتم هنا تحديد أكثر المتغيرات الواعدة والعثور على علاقة بين متغيرين أو أكثر، ويمكن إنشاء المتغيرات أو الميزات الجديدة للتنبؤ بالمتغير المستهدف (Thilagaraj, T.& Sengottaiyan, N., 2017, 350)، ومخطط تدفقها يشبه هيكل شجرة تحتوى جميع العقد الداخلية على نقطتين فرعيتين أو أكثر، وتشير العقد الورقيةLeaf Nodes إلى القرار الذى يتم اتخاذه أو اسم القالب Class Label، وتشير الأقواس إلى الشرط Arcs The Condition الذي طبقناه، وتشير العقد الداخلية إلى الخصائص(Walte, D., Et.Al, 2014, 521).

ويمثل كل فرع من فروع الشجرة سؤالاً تصنيفياً، وتمثل أوراقها أجزاءً من قاعدة البيانات التي تنتمى للتصنيفات التي تم بناؤها، والقاعدة الأساسية في بنائها هي إيجاد أفضل سؤال عند كل فرع من فروع الشجرة، بحيث يقسم هذا السؤال البيانات إلى قسمين: القسم الأول منها ينطبق عليهم السؤال، والقسم الآخر لا ينطبق، وتنشئ هذه

القرارات قواعد لتصنيف مجموعة البيانات(Verma, S., et. al. , 2012, 59)، وتستخدم كثيراً لدراسة القرارات في حالة عدم التأكد ووجود احتمالات، وتعتمد على رسم القرارات والحالات المتوقعة، والكثير من القرارات التي نتخذها تعتمد على احتمالات مستقبلية، وهذه الاحتمالات يمكننا أن نحددها بالخبرة الشخصية أو بناءً على إحصاءات أو رأي الخبراء، وتأخذ فيها كل الاحتمالات في الاعتبار.

ب-مصنف بايزن Bayesian Classifier**:** هو طريقة تتطلب كمية أقل من إعداد البيانات لحساب المتغيرات، وهو منظم جيدًا للتعامل مع كلاً من البيانات الواقعية والمميزة، والاستقلالية الشرطية الطبقية واضحة بين المجموعات الفرعية من المتغيرات في مصنف بايزن، ويوفر نموذج بياني للعلاقة السببية لأداء عملية التعلم (Thilagaraj, T.& Sengottaiyan, N., 2017, 350)، ويعتمد مصنف بايز على قاعدة الاحتمال الشرطي لبايز، وهي تقنية لتقدير احتمال وجود خاصية في ضوء مجموعة بيانات كدليل أو مدخل، ويسمى قاعدة أو نظرية أو مبرهنة بايز (Walte, D., Et.Al, 2014, 521):

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

و هو نص ما يعرف عادة بمبرهنة بايز.

تقرأ : " الاحتمال الشرطي للحدث A بمعرفة الحدث B يساوي إلى احتمال B بمعرفة A مضروبا باحتمال A مقسوما على احتمال B. "

على سبيل المثال، عندما يتم تصنيف الطلاب في كلية ما في شعباً مختلفة تنسيقاً داخلياً، شرط الحصول على درجات معينة في بعض المقررات.

ج-الشبكات العصبية Neural Networks**:** هي شبكة تشبه الخلايا العصبية حيث يمثل اشتقاق المعنى من البيانات المعقدة إلى تحديد الاتجاهات واستنباط الأنماط الغامضة قدرة هائلة للشبكات العصبية، فاكتشاف المهام بناءً على البيانات المعطاة للتدريب أو الخبرة الأولية هي إحدى المزايا الرئيسة للشبكات العصبية، والشبكة العصبية لديها

القدرة على تحديد جميع تفاعلات المتغيرات الممكنة بين مختلف المتنبئينPredictors، وهذا هو السبب الرئيس لاستخدام الشبكة العصبية في تنقيب البيانات التعليمية(Thilagaraj, T.& Sengottaiyan, N., 2017, 350)، وهي تشبه تركيبة عقل الإنسان وتحاكيه، وتعمل بنفس الطريقة في نقل ومعالجة وتحليل البيانات والتوصل إلى استنتاجات واكتشاف أنماط وتنبؤات جديدة، وعادة ما يتم استبدال قيم المتغيرات بقيم رقمية لكى يتم استخدامها في الشبكة العصبية، فهناك العقد(التي تناظر الخلايا العصبية) والروابط التي تصل بينها.

د-التصنيف Classification**:** هو أكثر طرق تنقيب البيانات شيوعاً، ويستخدم مجموعة من الأمثلة المصنفة مسبقاً لتطوير نموذج يمكنه تصنيف مجموعة من السجلات بشكل عام، ويتم العثور على مجموعة من النماذج (أو الوظائف) التي تصف وتميز قوالب البيانات أو مفاهيمها، من أجل التمكن من استخدام نموذج للتنبؤ بقالب الكائنات Class Of Objects التي لا يُعرف تصنيفها، وقد يتم تمثيل النموذج المشتق بأشكال مختلفة، مثل قواعد تصنيفif-then، وشجرة القرار، أو الشبكات العصبية ,Verma). S., et. al. , 2012, 59) وعلى سبيل المثال، هناك مجموعات معرفة مسبقاً ودورنا هو وضع البيانات وتصنيفها داخل المجموعات، مثل الاستعلام عن كل الطلاب الذين عندهم مشكلات في تحصيل مثلاً مادة الرياضيات.

ه-التجميع أو العناقيد Clustering**:** هي عملية بناء مجموعة من الكائنات المجردة في قوالب من الكائنات المتوازيةParallel Objects، ويتم تقسيم مجموعة البيانات إلى مجموعات أولاً ثم بناءً على مقارنة البيانات يتم إجراء التحليل العنقودي، وبعد ذلك يتم ذكر أسماء جميع المجموعات، ويتم التعامل على كائنات البيانات Data Objects كأنها أيضًا مجموعة منفصلة (Thilagaraj, T.& Sengottaiyan, N., 2017, 350)، ويتم من خلال هذه التقنية تجميع السجلات المتشابهة بشكل جماعي؛ لمنح المستخدم النهائي رؤية عالية المستوى لما يجري في قاعدة البيانات.

ويتم تقسيم مجموعة البيانات إلى مجموعات مختلفة، تُعرف باسم العناقيد /المجموعات، ومتى تم تحديد مجموعة البيانات بالفعل، فإن التجميع يكون أكثر فائدة. ووفقاً لظاهرة التجميع، يجب أن تكون نقطة البياناتData Point الخاصة بمجموعة واحدة أكثر تشابهًا مع نقاط البيانات الأخرى لنفس المجموعة وأكثر اختلافًا عن نقاط البيانات الخاصة بمجموعة أخرى، وهناك طريقتان لبدء خوارزمية التجميع. أولاً، بدأ خوارزمية التجميع بدون افتراض مسبق، والثاني بدء خوارزمية التجميع بافتراض مسبق (Bhagoriya, N., & Pande, P. , 2017, 698). وهي تقنية تقبل التطبيق بشكل خاص لاكتشاف المجموعات التي تتصرف بشكل مشابه والتي لم يتم تحديد قالبها مسبقًا، وبالتالي تُجنب الحكم المسبق على مجموعة البيانات Walte, D., Et.Al, 2014, (521)، ويتم دراسة الخصائص المشتركة بين البيانات وتقسيمها إلى مجموعات، وتحتوى كل مجموعة على بيانات متشابهة الخصائص لتمييز بعض الاستثناءات، كأن يتم تجميع الطلاب في مجموعات ذات التحصيل المرتفع والمتوسط والمتدني.

و-قاعدة الارتباطAssociation Rule: تتمثل المهمة المركزية للتنقيب في العثور على مجموعة من المتغيرات الثنائية التي تحدث معًا بشكل متكرر في قاعدة البيانات، وتستخدم في التطبيقات التي نريد إيجاد العلاقة بين سماتها Walte, D., Et.Al, (2014, 521)، وعادة ما يكون البحث عن الرابط والارتباط للعثور على نتائج متكررة لمجموعة العناصر بين مجموعات البيانات الضخمة، ومع ذلك فإن عدد قواعد الارتباط الممكنة لمجموعة بيانات معينة كبيرة جدًا بشكل عام، وعادة ما تكون نسبة عالية من القواعد قليلة القيمة(Verma, S., et. al. , 2012, 59).

ويمكن إجراؤه على مجموعة كبيرة من البيانات قد لا تحتوي على متغيرات؛ لمحاولة اكتشاف المتغير الأكثر ارتباطًا بالمتغير المحدد، فعلى سبيل المثال قد تظهر علاقات ارتباط بين سوء التغذية التي يتعرض لها بعض الأطفال والتحصيل أو الذكاء،

والتحصيل بين مادتي العلوم والرياضيات، والمطلوب معرفة المواد التي تتشابه إلى حد ما وتكون متقاربه بشكل تزامني.

ع-**الشذوذ**Outlier**:** قد تحتوي قاعدة البيانات على كائنات بيانات لا تتوافق مع السلوك العام للبيانات وتسمى بالقيم الشاذة، وقد يساعد التحليل عن هذه القيم الشاذة في كشف الاحتيالFraud Detection والتنبؤ بالقيم غير الطبيعية (Verma, S., et. al. , 2012, 58).

غ-**التوصيف**Characterization**:** هو تلخيص الخصائص العامة أو سمات القالب المستهدف للبيانات، وعادة يتم جمع المطابق للقالب المحدد بواسطة استعلام قاعدة البيانات. على سبيل المثال، لدراسة خصائص منتجات البرامج Software التي زادت مبيعاتها بنسبة ١٠٪ في العام الماضي، يمكن أن نجمع البيانات المتعلقة بهذه المنتجات عن طريق تطبيق استعلام قاعدة البيانات(Chary, S.N., 2014, 188).

ف-**التمييز**Discrimination**:** هو مقارنة الخصائص العامة لبيانات كائنات القالب المستهدف[٣] بالخصائص العامة لشكل أحد الكائنات أو مجموعة من القوالب المتناقضة، ويمكن تحديد القوالب المستهدفة والمتناقضة من قبل المستخدم، ويتم استرداد كائنات البيانات المقابلة من خلال استعلام قاعدة البيانات(Chary, S.N., 2014, 188).

ق-**التنبؤ**Prediction**:** يتمثل في تطوير نموذج يمكن أن يستنتج من البيانات جانباً واحداً من مجموعة من الجوانب الأخرى للبيانات، وإذا درسنا التنبؤ على نطاق واسع، فسنحصل على ثلاثة أنواع من التنبؤ: التصنيف، والانحدار وتقدير الكثافة Density Estimation، وفي أي فئة من فئات التنبؤ هذه، ستكون متغيرات الإدخال إما فئوية أو متصلة. وفي حالة التصنيف يتم استخدام المتغيرات الفئوية أو الثنائية، أما في حالة

[٣] الفرق بين القالب class والكائن object هو الفرق بين الإنسان وأحمد، فاذا كان القالب هو وحدة تحمل خصائص الكائنات، فإن الإنسان يضم كل الخصائص التي يملكها أي إنسان، أما أحمد فهو نسخه من الإنسان له خصائص خاصه.

الانحدار يتم استخدام متغير إدخال متصل، ويمكن إجراء تقدير الكثافة بمساعدة وظائف النواه Kernel Functions المختلفة (Bhagoriya, N., & Pande, P., 2017, 698)، فيمكن أن نتنبأ بأشياء كثيرة من بيانات طلاب الجامعة في العشرين سنة الأخيرة، ونجد علاقات ارتباط بين الظروف الاجتماعية والتحصيل أو التخصص وأتوقع مثلاً أن سوء التغذية يترتب عليه تحصيلاً معيناً.

٤-تطبيقات التنقيب في البيانات في التعليم العالي:

ربما سيكون تنقيب البيانات مكونًا مهمًا في التعليم في المستقبل، مما يساعد على تحليل جميع أنشطة التعليم العالي التي تؤثر على القيادة والبحث وتخصيص الموارد وإدارتها، ويؤدى إلى(Navdeep, P., et. al., 2017, 224): تحسين عملية صنع القرار وإدارة الموارد، وزيادة معدل نجاح الطلاب من خلال تحديد المخاطر في مراحل مبكرة، وتعزيز النمو المؤسسي ومعالجة التحديات بشكل فعال من خلال إتاحة البيانات بشفافية، وتطوير النماذج المبتكرة لتغيير نظام الجامعة أو الكلية، وتسهيل اتخاذ القرار من خلال تجارب "ماذا لو"، ويمكن باستخدام الشبكات الاجتماعية والشبكات التقنية والمعلوماتية أن تساعد في معالجة بعض القضايا المعقدة، وتحديد القيم الثابتة Hard Values كبراءات الاختراع، والقيم الناعمة Soft Values كبناء العلامة التجارية الناتجة عن نشاط أعضاء هيئة التدريس.

وهناك بعض الأمثلة المجربة في تنقيب البيانات في التعليم العالي:

أ-**تحليل البيانات وتصورها:** يُستخدم لتسليط الضوء على فائدة المعلومات ودعم صنع القرار. فمثلاً، يمكن أن يساعد أعضاء هيئة التدريس ومطوري المقرر على تحليل أنشطة مقرر الطلاب واستخدام معلوماته للحصول على رؤية عامة عن تعلم الطلاب، ويستخدم التصور طريقة الرسوم البيانية للمساعدة على فهم البيانات وتحليلها، وهناك العديد من دراسات تصور البيانات التعليمية المختلفة مثل أنماط سلوك المستخدم على المنتديات عبر الإنترنت السنوي والموسمي واليومي(Chary, S.N., 2014, 189).

ب-**تحديد الطالب غير الجاد** Nonserious: عن طريق ملاحظة البيانات النائية أو الخارجية التي تنحرف بشكل ملحوظ عن أعضاء المجموعة التي يوجد فيها، وتكشف الملاحظة الشاذة عن البيانات وإزالتها إن اقتضى الأمر Chary, S.N., 2014, (189)، سواء قدم واجبات أو رموز أو مقالات مسروقة، وبمجرد التعرف عليه، يمكن مساعدته وتوجيهه من خلال تعريفه بعواقب أفعاله على نفسه Uthman, A. H., (2017,38- 39).

ج-**إنشاء ملفات تعريفية للطلاب**: مزودة بمعلومات عن العمر والعادات وأسلوب التعلم والمعدل التراكمي، كما يمكن وصف الخطة الدراسية المقترحة اعتماداً على نماذج الطلبة(Uthman, A. H., 2017,38- 39).

د. التخطيط والجدولة: يستخدم لتعزيز العملية التعليمية عن طريق التخطيط للمقررات المستقبلية وجدولة المقرر، والتخطيط لتوزيع الموارد التي تساعد في عمليات القبول والإرشاد وتطوير المناهج، وهدفها الرئيس التخطيط الأكاديمي والتنبؤ بتعهدات الخريجين وإنشاء طوبولوجيا لنتائج التعلم الهادفة(Chary, S.N., 2014, 189)، وحل مشكلة جدولة الفرق الدراسية التي تتسبب في حدوث صراعات بين الفرق الدراسية(Uthman, A. H., 2017,38- 39).

ه-**نتائج المقررات**: كأن نتوقع أن الطالب الذي يواجه صعوبة في مادة الرياضيات من المحتمل أن يواجه صعوبة أيضاً في مادة العلوم، وبالتالي يمكن للنظام أو المعلم التوصل إلى حل من أجل مساعدة الطالب(Uthman, A. H., 2017,38- 39).

و-**استخدام التصنيف والتجميع في التعليم**: يُسهّل تقسيم الطلاب إلى مجموعتين أو أكثر لتحديد مستوى معرفة كل مجموعة، وبالتالي يمكن تقديم المواد المناسبة لخطة دراسة كل منهم(Uthman, A. H., 2017,38- 39)، أو تقسيمهم على حسب ميزاتهم المحددة وخصائصهم الشخصية، ويمكن استخدام هذه المجموعات من الطلاب من قبل المعلم/المطور لبناء نظام شخصي يعزز التعلم الجماعي الفعال Chary, S.N., 2014,

(188)، ويمكن للمعلمين تحديد أي من الأسئلة التي كانت مربكة أو غامضة لدى الطلاب، ويتعرف على سلوك الطالب إذا كان دائمًا غير منظم وأسباب ذلك Uthman, A. H., 2017,38- 39).

ع-**إنشاء نماذج للتنبؤ**: حيث نقدّر القيمة المجهولة لمتغير يصف الطالب، وعادة ما يكون: أداء الطلاب أو معرفتهم أو درجاتهم أو تقديرهم Chary, S.N., 2014, (189)، ويمكن للمعلمين والإداريين التنبؤ بما إذا كان من المحتمل أن يترك الطالب الكلية أم لا(Uthman, A. H., 2017,38- 39)، وتستخدم هذه التقنية للتنبؤ بالتسجيل والتوظيف ومطالب الطلاب والتطور المستقبلي للكليات والجامعات Qiu). Meng, L., 2014, 216)

٥-تحديات استخدام تنقيب البيانات في التعليم العالي:

ظهرت العديد من التحديات أمام الأفراد الذين هم موضوع التنقيب في البيانات، والمؤسسة التي تتبنى تطبيقه، الأمر الذي يؤكد على ضرورة دراسة تلك التحديات والحيلولة دون حرماننا من فوائده المتعددة، ومن التحديات التي يجب العمل في ضوئها ومواجهتها:

-**صعوبة الحصول على البيانات الصحيحة**: فمن الصعب الوصول إلى البيانات المطلوبة من قاعدة بيانات ضعيفة وتطوير مستودع البيانات لجميع المؤسسات. أضف لذلك، يمكن أن تتسبب البيانات ذات الجودة الرديئة والمنسقة بشكل غير صحيح في نظام قاعدة البيانات في حدوث مشكلات كبيرة يصعب حلها , Deepa, M. & Blessie, E.C. (2017, 359).

-**نقص الخبرة والحاجة إلى التدريب**: لا يوجد عدد كافٍ من المحللين الذين يمكنهم تحليل البيانات بكفاءة لأنه مجالٌ جديد، يتطلب جمع البيانات من مصادر مختلفة ومستوىً جيدًا من الخبرة(Navdeep, P., et. al., 2017, 225)، كما أن توليد المعلومات الهادف مهارة متخصصة يصعب على غير الخبراء إتقانها Chen, N.S. & et. al.,

(2020, 143)، لذا سيستغرق تطوير فهم الممارسين له وقتًا طويلاً، وسيكون من الصعب على المتعلمين وأعضاء هيئة التدريس تقديم المعلومات بطريقة سهلة الإيصال وغنية المعلومات (Deepa, M. & Blessie, E.C. , 2017, 359).

-الأمن والخصوصية: يثير استخدامه قضايا مثل، أخلاقيات جمع البيانات فيما يتعلق بالخصوصية والأمان والملكية، كما أنه يثير مسألة مسؤولية المؤسسات عن اتخاذ الإجراءات بناءً على المعلومات المتاحة، لذا فإن مشكلات الأمان والخصوصية تمثل تحديًا إضافيًا أمام تطبيقه في التعليم العالي (Navdeep, P., et. al. , 2017, 225)، حيث إن خصوصية موضوعات تنقيب البيانات عاملاً من عوامل التحكم في المعلومات، حيث يتم انتهاك خصوصية الشخص إلى حد عدم وجود فرصة لموافقته على جمع المعلومات أو استخدامها، أو ربما يتم استخدام تدفقات المعلومات الشخصية بطرق لا تتوافق مع السياق الاجتماعي، وتمتد إمكانية تنقيب البيانات لانتهاك الخصوصية الشخصية لتشمل مجموعة من التطبيقات تسمح باستنتاج معلومات حول موضوع البيانات، حيث لن يكون البعض مرتاحاً في الكشف عن نفسه، والأسوأ من ذلك أنه ربما يُسمح بالتلاعب بالموضوع أو التمييز ضده(Jose, D., 2016, 91).

- خصوصية المؤسسات التعليمية: يجب تقييم تحديات تطبيق تنقيب البيانات المرتبطة بـالتعليم بعناية داخل كل مؤسسة وقياسها مقابل فوائدها، فتفرد إمكانيات كل مؤسسة يمنع خطط الحل الشامل ذات الحجم الواحد التي تناسب الجميع , .Chen, N.S &et. al (2020, 143).

-مقاومة التغيير: مجرد تطبيق النظام التحليلي لا يعنى التغلب على كل تحدياته، فلن يكون من السهل جعل الممارسين يعتادون على النظام وتزداد حماستهم في التعاون. ونتيجة لذلك، فقد تذهب جميع الجهود سدى؛ إذا لم يكن من الممكن ضمان الاستخدام الفعّال للنظام التحليلي(Deepa, M. & Blessie, E.C. , 2017, 359).

-معايرة البيانات: تواجه العديد من المؤسسات حتى تلك المجهزة بأفضل مستودعات البيانات وأنظمة ذكاء الأعمالBusiness Intelligence Systems العديد من التحديات في إدارة البيانات، بسبب معايرة البيانات غير المتسقة، والجهود المتفاوتة في مراقبة جودة البيانات، والافتقار إلى ممارسات حوكمة البيانات القوية Webber, K. .(L., & Zheng, H. , 2019, 5) Governance Practices

ورغم أن أغلب الأنظمة التعليمية غير مهيأة بشكل عام بَعد للتعامل مع تلك التحديات والتعامل الإيجابي معها؛ إلا أن كل تحدى يخلق عددًا من الفرص للمؤسسة التعليمية والمسؤولين وصانعي السياسات وأعضاء هيئة التدريس، يسمح بالتحول نحو استخدام عملية التنقيب في الوقت والشكل الصحيح، كما أنه من الممكن بالإعداد والتدريب التغلب على تلك التحديات والمشكلات التي تواجه عملية استخدام تنقيب البيانات في التعليم، المهم البدأ في تكوين تلك الثقافة والعمل على تكوين فريق عمل متخصص لعملية التنقيب في المؤسسة التعليمية.

المبحث الثاني: صنع القرار المستنير بالبيانات بمؤسسات التعليم العالي

في هذا المبحث، يتم تحليل مصطلح صنع القرار المستنير بالبيانات وعائلة المفاهيم المرتبطة به، ودور البيانات في دعم القرار التعليمي وفوائد استخدام التنقيب في صنع القرار المستنير بالبيانات، وشروط تمكينه في مؤسسات التعليم العالي ومتطلبات تحقيقه.

١-مفهوم صنع القرار المستنير بالبيانات وعلاقته بالقرار الموجه بالبيانات

انتشرت عدة مصطلحات لاستخدام البيانات وصنع القرار. مثل، صنع القرار المستند على الأدلة، وصنع القرار الموجه بالأدلة، وصنع القرار المستنير بالبيانات، وفي هذه الدراسة، تم اختيار مصطلح صنع القرار المستنير بالبيانات؛ لأنه يوضح أن عملية صنع القرار لا تقودها البيانات؛ بل تدعمه انطلاقاً من أهمية العنصر البشرى في صنع القرار.

وغالبًا ما يتم استخدام صنع القرار المستنير بالبيانات Data-Informed Decision Making (DIDM) وصنع القرار الموجه بالبيانات Data-Driven Decision Making (DDDM) في التعليم العالي بالتبادل في وصف كيف تدعم تحليلات البيانات صنع القرار التنظيمي. ومع ذلك، فإن هذين المصطلحين يحملان معاني مختلفة، وبالتالي من المهم مناقشة الاختلافات والتشابهات بينهما؛ حتى يكون هناك وضوح مفاهيمي لصنع القرار المستنير بالبيانات. فقد اكتسب صنع القرار الموجه بالبيانات قوة في الثمانينيات، وركز على خوارزميات القرار والاستدلال، وقواعد القرار التي تمكن عمليات القرار وتقلل العوامل البشرية (دع البيانات تتحدث عن نفسها)، أما صنع القرار المستنير بالبيانات الذى تم تقديمه مؤخرًا، فإنه يركز على الاستفادة من البيانات ليمدنا برؤى عن السياقات وقاعدة الأدلة لصياغة القرارات(دعونا نفهم ما تخبرنا به البيانات)(Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,2).

لذلك فالبيانات تحدد اتجاه عملية صنع القرار، ويقبل صناع القرار عادةً توصياتها، لذا فإن العديد من القرارات المتخذة في منظمات الأعمال هي صنع قرار مستند إلى بيانات رغم أننا قد لا ندرك ذلك , Webber, K. L., & Zheng, H. (2019,3). وعلى سبيل المثال، عندما يفوت على الطلاب في التعليم العالي موعدًا نهائيًا لدفع الرسوم أو تجاوز الحد الأقصى للساعات المعتمدة للفصل الدراسي، يتم إنشاء بريد إلكتروني تلقائي لتذكير الطلاب وحظر تسجيله للفصل الدراسي. وبدل أن يتم تطبيق منطق القرار بالكامل، فإننا نعتقد أن صنع القرار المستنير بالبيانات يكون أكثر فائدة وقوة عندما يكون الذكاء البشري والمرونة مطلوباً أكثر.

فصنع القرار الموجه بالبيانات تقود فيه البيانات عملية الصنع، ويمكن التحقق من الاستنتاجات المنتجة باستخدام البيانات أو الحقائق منها، وهي ممارسة صنع قرار استناداً على تحليل البيانات بدلاً من الحدس البحت، فالقرارات عادة ما تكون روتينية وتنفيذية بطبيعتها بحيث لا يحتاج صُناع القرار إلى إضافة مدخلات جديدة.

أما صنع القرار المستنير بالبيانات فهو مفهوم أكثر صلة بسياق التعليم العالي وفوائده؛ لأن سياق القرار أكبر ديناميكية، فالبيانات ليست مثالية وليست متاحة والمتاحة ليست دقيقة، كما أن التحليلات والخوارزميات ليست مثالية؛ بسبب اعتماد النماذج والخوارزميات على المعلومات المتاحة والحاجة إلى تفسير بشري، ويعتبر صنع القرار التنظيمي أكثر دقة مما يمكن أن تتنبأ به معظم الخوارزميات، والتفاعلات البشرية والعوامل البيئية ليست روتينية ومن المرجح أن تتغير Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,5).

وسيحتاج قادة التعليم العالي حتى عندما يكونون مجهزين ببيانات كافية وتحليلات ممتازة إلى الاستفادة من خبرتهم المهنية وحدسهم وفطنتهم السياسية وممارساتهم الأخلاقية والاعتبارات الاستراتيجية في اتخاذ القرارات، وحتى إن كانت البيانات هي الجزء المهم في معادلة القرار؛ إلا أنها ليست الجزء الوحيد الذي يقود القرار، فإطلاع المدير على البيانات يسمح له بإحداث توازن تلعب فيه خبرته للمعلومات وفهمه دورًا كبيرًا في قراراته مثل المعلومات نفسها Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,4).

استنادً إلى ما سبق فصنع القرار المستنير بالبيانات مصطلح يستخدم عندما تكون البيانات والحقائق عاملاً مؤثرًا في صنع القرار-وليس العامل الوحيد-فالقرارات هي ظواهر معقدة تتطلب مساهمة بشرية كبيرة من حيث الخبرة والحدس. وفي الواقع، يُعتقد أن القرارات لا ينبغي أن تكون موجهة بالبيانات فحسب؛ بل يجب استخدام البيانات لدعم صانعي القرار ذوي الخبرة ليكونوا أسرع وأكثر مرونة في صنع القرار، فصانعو القرار بحاجة إلى تحقيق التوازن بين الخبرة وفهم المعلومات .Heavin, C. & D. J (Power. 2017, 3).

وتستخدم العديد من الجامعات نماذج تنبؤية لمساعدتها على تحديد وانتقاء الطلاب واتخاذ قرارات القبول. ومع ذلك، فإن هذه النماذج التنبؤية لا تحل محل

المراجعة الدقيقة وقراءة ملفات القبول والوثائق الداعمة من قبل مستشاري القبول، فيجب مراعاة العديد من العوامل غير الملموسة في مثل هذه القرارات، حيث أنه إذا اعتمدت مكاتب القبول بالكامل على البيانات الكمية القابلة للقياس وخوارزميات صنع القرارات فقد يكون الأمر قاسياً وتعسفيًا(Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,5).

وحتى تعمل عمليات صنع القرار الاستراتيجي والتنفيذي التي تنطوي على الحكم البشري والحساسية السياسيةSensitivity والاعتبارات الأخلاقية بشكل جيد، يجب أن تكون البيانات منسقة ومستقرة ومتسقة ويتم تحديثها بانتظام، ومثل هذا الوضع المثالي؛ لا يتوفر غالبًا في التعليم العالي , Webber, K. L., & Zheng, H. (2019,5).

فهناك مزيد من الفرص أمام القيادة الموجهة بالبيانات اليوم أكثر مما كانت عليه قبل بضع سنوات فقط، ولتحقيق أقصى استفادة ممكنة من هذه الفرص، ستحتاج المؤسسات إلى قادة يمكنهم التنقل بين كميات كبيرة من البيانات واستخدامها لاتخاذ قرارات مستنيرة(Aydin, G., 2020, 1)، وقيادة الفريق بشكل أكثر فعالية وجعل العمليات أكثر كفاءة.

٢-فوائد التنقيب في البيانات لصنع القرار

توجد هناك عدة عناصر مهمة تشارك في توضيح العلاقة بين البيانات والقرار التعليمي(Murray, J. ,2014, 3):

-من المهم أن نكون واضحين بشأن ما إذا كانت القرارات ستوجه بالبيانات Data-Driven أو تستند على البيانات Data-Based أم تستنير بالبيانات Data-Informed، فأقوى الحجج تظهر أن البيانات يجب أن تُعلم القرارات بدلاً من أن تقودها، وتفيد القرارات بدلاً من أن توجها، وتعمل البيانات بمثابة عنصر مهم في صنع القرار الفعال، ولكن لا يجب على عمداء الكليات ورؤساء الجامعات بناء قراراتهم

بالكامل على البيانات، فالتعليم مشروع إنساني يشارك فيه الطلاب، وتفشل البيانات في إمداد الكليات بكل المعلومات التي تحتاجها لمساعدة الطلاب على التعلم.

-من المهم اتباع المدخل المنظومى لتحليل البيانات من أجل التحسين المستمر، فعلى عمداء الكليات ورؤساء الجامعات جمع البيانات وتحليلها لاكتساب فهم أفضل للنظام واستخدام البيانات لتحسين النظام بشكل مستمر.

-البيانات وحدها ليست دليلاً على أي شيء؛ حتى يقدم مستخدمو البيانات المفاهيم والمعايير ونظريات العمل والأطر المرجعية التفسيرية لمهمة صنع معنى للبيانات، فعندما يعمل موظفو الجامعة معًا لتطوير أسئلة توجيهية واختيار أساليب جمع البيانات، فإنهم سيتمتعون بفهماً أفضل لدور البيانات، ويظلون أكثر تركيزًا على ربط أنواع مختلفة من البيانات بإنجازات الطلاب.

-يمكن استخدام البيانات بشكل قوى لمعالجة التحديات شديدة الإشكالية-كالعدالة-المتعلقة بمستويات نجاح الطلاب الآتيين من خلفيات مختلفة، فعندما تستخدم البيانات بشكل جيد مع التخصص: ستكشف عن الثغرات وتحدد فرص التحسين وتقترح العلاج والتدخل وترصد التقدم وتعزز الفعالية، ومن الضروري أيضاً ألا تقود البيانات وحدها القرارات، بل يجب أن توجه البيانات القادة (Martin, J. & Torres, A.,2016, 13).

-يجب أن يكون هناك إحساس بأهمية البيانات لدى عمداء الكليات ورؤساء الجامعات لتأخذ اهتماماتهم الشخصية ويرغبون في استخدامها؛ وإلا فلن يجدوا لها قيمة، فهم بحاجة إلى منحهم الوقت لجمع البيانات وتحليلها لاتخاذ قرارات مستنيرة Denny, M.K., (2020, 6-7).

-إن القرارات المدعومة بالبيانات يسهل بيعها للمستفيدين مما يجعل قبولها أكثر راحة، ويظهر الحاجة إلى الشفافية عندما يتعلق الأمر بتوافر البيانات، حيث يشعر عامة الناس براحة أكبر تجاه الكلية التي لديها بيانات متاحة للمراجعة عبر الإنترنت Horst, R. M. (, 2020, 113).

-أدت البيانات الضخمة إلى زيادة حجم وسرعة وتنوع البيانات، مما سهل تحليل البيانات من حيث الموثوقية الإحصائية وتحسين النماذج (Jeble, et. al., 2018, 38-39).

استنادًا لما سبق، فتنقيب البيانات التعليمية يقدم العديد من الفوائد لصانعي القرار في التعليم: من تعزيز عمليات صنع القرار في مؤسسات التعليم العالي، واقتراح دورات للطلاب قد تكون ذات قيمة، والبحث عن أكثر الطرق فعالية لتقديم المقررات من أجل الاحتفاظ بهم وعدم تسربهم وزيادة مستوى تحصيلهم، ويعتبر أداة فعالة للمفاضلة بينهم أيضاً، حيث أنه يقيس قدراتهم الفعلية خلال فترات طويلة ومتقطعة، وتمكن من التنبؤ بأداء الطلاب في المستقبل ليتمكن القيادات التعليمية من صنع القرارات المناسبة لكل طالب على حده.

فقد أشار جوكر أيدين إلى أهمية استخدام المهارات التحليلية والتنقيب في البيانات حتى تجعل المدير أفضل(Aydin, G., 2020, 1) على النحو التالي:

أ-تساعد البيانات على دعم قرارات المدير بالأدلة: من خلال فهم طريقة تحليل هذه البيانات وتفسيرها، يمكن تحسين قيادته خلال اتخاذ قرارات مستنيرة بشكل أفضل، فقدرة التعامل مع أجزاء من البيانات دون الشعور بالإرهاق تسمح للمديرين بانتقاء الرؤى المناسبة.

ب-فهم البيانات سيعمل كمعبر بين فرق العمل: فالقدرة على توصيل الرؤى الفنية للفريق الذي يقوده المدير تعد مهارة قيادية حيوية أخرى تأتي مع فهم تحليلات البيانات، ونتيجة لوجود نقص في المهارات التحليلية، فعمداء الكليات ورؤساء الجامعات الذين يمكنهم العمل مع التحليلات سيكونون مطلوبين بشدة في المستقبل، وسيكونون بحاجة إلى التواصل مع أولئك الذين هم في خنادق Trenches تحليلات البيانات.

ج-تحليلات البيانات ستساعد على بناء روايات مقنعة: فمعرفة طريقة معالجة كميات كبيرة من البيانات يمكن أن تساعد المدير في سرد الرؤى المقنعة لمساعدة فرق العمل على فهم هذه الأفكار واستخدامها، وباستخدام أدوات تصور البيانات يمكن للمديرين

إيصال وجهات نظرهم بشكل أكثر إيجازًا وإقناعًا، ويمكن تقطيع البيانات وتقسيمها كما نريد وبناء رؤى منها، ومساعدة عمداء الكليات ورؤساء الجامعات على التخطيط لمستقبل مؤسساتهم.

فإيلاء الاهتمام بتحليل البيانات واتخاذ الإجراءات بناءً عليها، لا يحظى دائمًا بالاهتمام الكافي؛ لذا يجب إمداد عمداء الكليات ورؤساء الجامعات وأعضاء هيئة التدريس ببروتوكولات منظمة لمناقشة البيانات وإنشاء عملية لمراقبة ما إذا كانوا يواصلون العمل نحو الهدف المحدد. لذلك، يحتاج الممارسون أولاً إلى معايير لتحليل البيانات على مستوى النظام لتقييم مدخلات صنع القرار المستنير بالبيانات Winkels, J., 2014, 16).

والعديد من القرارات التي يواجها قادة الكليات في التعليم العالي: الاستراتيجية والتنفيذية والإدارية-ديناميكية ومعقدة وأكثر دقة مما يمكن أن تتوقعه معظم الخوارزميات، كما أن المشكلات الفريدة والدقيقة للمؤسسة من الصعب اقتراح قرار مثالي لها. وفي استطلاع حديث لعمداء الكليات الأمريكية، أظهر أن ١٦٪ فقط من أساتذة الجامعات الخاصة و١٩٪ من أساتذة الجامعات الحكومية يعتقدون أن جامعاتهم تستخدم البيانات بشكل فعال للغاية، لإعلان عملية صنع القرار في الحرم الجامعي Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,6).

٣-شروط تمكين صنع القرار المستنير بالبيانات في مؤسسات التعليم العالي

يتطلب صنع القرار المستنير بالبيانات في التعليم العالي دفعًا قويًا من أعلى إلى أسفل، ودعماً ومشاركة متحمسين متبادلين من أسفل إلى أعلى، ويعد التنقيب في البيانات جزءًا من نسيج قرار الجامعة التي تطلب التخطيط الاستراتيجي من منظور مؤسسي، حيث تعكس أهميتها المتزايدة دعم رسالة المؤسسة ورؤيتها للمستقبل، فالنجاح في تأسيس ثقافة قرار مستنيرة بالبيانات يتطلب عدة شروط رئيسة يجب قبولها وممارستها في بيئة التعليم العالي، منها:

أ-دعم القيادةً لمجتمع المواهب التحليلية: يلعب قادة الجامعات دورًا مهمًا للغاية في صنع القرارات المستنيرة بالبيانات، فاستعدادهم لاستخدام البيانات في دعم اتخاذ القرارات عامل حاسم لضمان تطوير ثقافة قرار مستنيرة بالبيانات، والقيادة الملتزمة أمر أساسي لتأسيس ثقافة التحسين المستمر التي ترتكز على الاستعلام والأدلة Inquiry And Evidence، حيث يجب عليهم أن يكونوا نموذجًا للسلوك الذى يدعم ثقافة الأدلة والاستعلام في جميع أنحاء مؤسساتهم، وأن يراجعوا بيانات نتائج الطلاب بانتظام ويستكشفوا مع المستفيدين الطرق التي تحفز حل مشكلات نجاح الطلاب بشكل مدروس(Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,6).

وهناك بعض المجالات الأكثر أهمية في بناء ثقافة تحليلات صنع قرار مستنير بالبيانات، تتضمن: توفير البنية التحتية لإدارة البيانات وحوكمتها، وإعداد تقارير البيانات، وتبادل الرؤى التحليلية، وإتاحة قيادة الجامعة الموارد خلف هذه المبادرات، واكتساب أدوات جديدة لإدارة البيانات وإعداد التقارير، الأمر الذى يوفر الزخم والموارد التي تحتاجها أي الجامعة(Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,6).

فالقاعدة المهمة لدعم تطوير ثقافة اتخاذ قرارات مستنيرة بالبيانات، هي وجود كتلة حرجة من مستخدمي ومطوري تحليلات بيانات الحرم الجامعي الذين يتعاونون بنشاط ويتقاسمون معارفهم ومهاراتهم، ويُعتقد أن للمواهب التحليلية Analytical Talents والمستخدمين أدوارًا مختلفة سيلعبونها، وتتضمن هذه الأدوار Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,6-7): قادة الأعمال- ودورهم توجيه تحول التحليلات عبر المؤسسة؛ ومهندسو البيانات- ودورهم جمع البيانات وهيكلتها وتحليلها؛ ومعماري البيانات Data Architects- ودورهم ضمان جودة البيانات وتنسيق تدفقات البيانات الحالية والمستقبلية؛ ومكملو سير العملWorkflow Integrators- ودورهم بناء أدوات تفاعلية تدعم القرار وتطبق الحلول؛ ومحللو التصور Visualization Analysts- ودورهم تصور البيانات وإنشاء التقارير ولوحات المعلومات؛ وعلماء

البياناتData Scientists- ودورهم تطوير نماذج إحصائية وخوارزميات متقدمة لحل المشكلات؛ ومترجمي التحليلات Analytics Translators- ودورهم التأكد من أن التحليلات تحل مشكلات العمل الحرجة؛ ومديرو التوصيل Delivery Managers- ودورهم تقديم البيانات والرؤى المستندة على التحليلات ومواجهة المستخدمين النهائيين.

وتحتاج المؤسسات إلى المواهب التحليلية للمساعدة في تنسيق البيانات وتنظيمها وتخزينها، وتتجه المؤسسات عالية الأداء إلى دعم مشاركة البيانات حتى يكون مجتمع البيانات بيئة داعمة بشكل متبادل، ويجب أن تقوم المؤسسات بتطوير تفويض مشاركة البياناتData-Sharing Mandate ومشاركة البيانات والأدوات التحليلية المشتركة، ومشاركة المعلومات والنتائج التحليلية عبر المجموعات المهتمة وأولئك الذين يتمتعون بمهارات أكثر، باعتبارهم مصدرًا للتحليلات الموثوقة Trusted Analytics للشبكة بأكملها، وهذا المزج يمكن أن يساعد الإدارة المركزية في الوصول إلى البيانات الموزعة ومساهمة الجميع في الحصول على المعلومات المطلوبة دون إبطاء الأعمال، من خلال الاعتماد على فريق تكنولوجيا المعلومات المركزي Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,7).

ب-البنية التحتية التكنولوجية القوية: يلزم توافر أدوات إدارة البيانات الحديثة والموجهة نحو المستخدم وإعداد التقارير والوصول إليها، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر المكونات الأساسية التالية(Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,7)**:** القدرة على دمج البيانات بين العديد من المصادر المختلفة سواء المصادر الداخلية أو الخارجية؛ ونظام قوي لإدارة البيانات يساعد على توحيد وتوثيق تعاريف البيانات وقواميس البيانات ومواصفات البيانات وسلسلة البيانات بشكل منهجي؛ وتوافر أدوات فعالة للإعلان عن البيانات وتحليلها وتصورها؛ والقدرة على تسخير قوة مصادر البيانات المنظمة وشبه

المنظمة وغير المنظمة من خلال تصميمات بنية البيانات مثل بحيرة البيانات Data. Lake

فعادةً ما تأتي البنية التحتية في شكل مستودع بيانات مؤسسي يتم تثبيته في موقع المؤسسة بخادم قاعدة البيانات، وقد سمحت التطورات التكنولوجية للمؤسسات بنقل عمليات مستودع البيانات إلى السحابة، وبحيرة البيانات هي منهجية لإدارة البيانات يتم تمكينها بواسطة مستودع بيانات ضخم يعتمد على طرق منخفضة التكلفة تعمل على تحسين التقاط البيانات الأولية وتحسينها وأرشفتها واستكشافها داخل المؤسسة، وقد يحتوي هذا المستودع على بيانات غير منظمة وشبه منظمة ومنظمة، يكون لمعظم هذه البيانات قيمة غير معترف بها للمؤسسة، وغالبًا ما يتم إنشاء بحيرات البيانات من خلال الاستفادة من مساحة التخزين الشاسعة التي توفرها منصات الحوسبة السحابية، مثل حلول السحاب من Amazon أو Microsoft Webber, K. L., & Zheng, H. (, 2019,7).

ولا يشكل توفير مزيد من البيانات وتنوع مصادرها تحديًا للتخزين والوصول فحسب؛ بل توثيق عناصر البيانات ومعايرتهاStandardization أيضًا، وكمجموعة من الممارسات والعمليات التي تساعد على ضمان الإدارة الرسمية لأصول البيانات داخل المؤسسة، فإن حوكمة البيانات هي عملية تنظيمية تتضمن أنشطة أخرى مثل الإشراف على البيانات ومراقبة جودة البيانات وأمن البيانات، وتساعد هذه الأنشطة المؤسسة في التحكم بشكل أفضل في أصول البيانات الخاصة بها، بما في ذلك الأساليب والطرق والسلوكيات المتعلقة بالإدارة السليمة للبيانات Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,7-8).

ولقد أصبح من غير المقبول أن تأتي تقارير البيانات مع عشرات الجداول الإحصائية، فباستخدام أدوات تصور البيانات مثل Tableau, Powerbi التي تُعرض البيانات الآن بتنسيقات رسومية مختلفة تتناسب مع أنواع البيانات المستخدمة في إعداد

التقارير، وعند القيام باتباع مبادئ تصميم الجرافيك الجيد، يمكن لصفحة تصور البيانات أن تحل محل عدد كبير من الجداول التقليدية، ويمكن لتقارير البيانات المصورة تقديم رؤى البيانات بسرعة وتوفر عنصر تفاعلي يمكن أن يكون أكثر فائدة من الجداول الثابتة، ومع أحدث أدوات الإعلان عن البيانات يمكن جعل تقارير البيانات الرئيسة الآن مثل: لوحات المعلومات الإدارية وحقائق الكتب Fact-Books وملفات تعريف الطلاب وتقارير الإنتاجية -جذابة بصريًا وسهلة الفهم Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,8).

ج-الثقافة التحليلية: ينبغي على الجامعات تغيير عملياتها التجارية وبناء ثقافة تحليلية عن قصد، ويبدأ هذا التحول الثقافي بتوضيح المبدأ الأساسي لمعالجة البيانات كأصل مؤسسي وليس كمورد مملوك أو محتكر من قبل قسم أو وحدة، فصومعة البيانات مشكلة شائعة بشكل خاص في التعليم العالي، ولكي يصبح برنامج التحليلات ناجحًا، يجب تغيير السياسات التنظيمية لتشجيع مشاركة موارد البيانات ومعايرتها وتوحيدها، وتحقيق التوازن بين احتياجات الأمان واحتياجات الوصول، ولكي يتجذر صنع القرار المستنير بالبيانات، يجب مراعاة الاعتبارات الرئيسة التالية Webber, K. L., & Zheng, H. (2019,9-10 ,): أن تظهر القيادة العليا الالتزام باستخدام البيانات لإعلان القرارات؛ وتكسر الصوامع التنظيمية لتسهيل مشاركة البيانات والتعاون، فلا تمتلكه وحدة فردية أو قسم، بل هو جزء من موارد بيانات الجامعة وتحتاج إلى مشاركته بناءً على الأمن المناسب وحوكمة قواعد البيانات؛ وأن تعمل الإدارات المختلفة في تعاون وثيق لاستكشاف البيانات وتحليل نتائج البيانات لاكتشاف رؤى قابلة للتنفيذ، وأن يكون عمداء الكليات ورؤساء الجامعات على استعداد تبنى الأفكار القابلة للتنفيذ، وإظهار بعض الشجاعة في تمكين شفافية البيانات؛ حتى لا تكون حاجزًا أمام مستوى أعلى من الشفافية في تقييم الأداء والتخطيط المؤسسي، وتمكين التغيير من خلال توفير البيانات التنفيذية وبيانات الأداء الهامة للمستفيدين الرئيسين؛ حتى يتمكنوا من استخدام موارد البيانات

المشتركة لاتخاذ قرارات مستنيرة , Webber, K. L., & Zheng, H. (2019,10).

فإضفاء الطابع الديمقراطي على تحليلات البيانات قد يكشف عن بعض الحقائق المزعجة عن أداء الكليات والجامعات، ومع ثم فهناك حاجة إلى مستوى أكبر من شفافية البيانات حتى يصبح قطاع التعليم العالي أكثر تنافسية ويطالب المستفيدين بقدر أكبر من المحاسبية.

جانب آخر مهم للتحول الثقافي في تحليلات البيانات هو الاستعداد لمنح رؤى البيانات فرصة لإعلان عملية صنع القرار، فيجب أن يتحلى عمداء الكليات ورؤساء الجامعات بالصبر والاستعداد للسماح بتوفير أدلة للبيانات وتحمل بعض المخاطر والسماح بتجربة البرنامج، فامتلاك عقلية الابتكار أمر بالغ الأهمية لأن البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي من المرجح أن يخلق تغييرات هائلة .Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,10).

ويجب أن تميز استراتيجية البيانات بين إطار عمل دفاع البيانات Data Defense وهجوم البياناتData Offense ، فلكل منهما أهداف وأنشطة وبنية مختلفة، فاستراتيجية دفاع البيانات تركز على ضمان تكامل البيانات وأمن البيانات والوصول إليها وتوثيقها، أما استراتيجية هجوم البيانات تركز على توليد رؤى من البيانات تدعم معالجة الأعمال، وتوليد قيمة لها وتحقيق أهداف المؤسسة. بعبارة أخرى، الدفاع هو ما تجيد تكنولوجيا المعلومات تقديمه، والهجوم هو ما يجيد مستخدمو الأعمال والمحللون تطويره، ويحتاج العمل إلى الدفاع والهجوم معًا بشكل جيد ليصبحا فعالين في تنفيذ استراتيجيات البيانات التنظيمية، وتحتاج جميع مؤسسات التعليم العالي إلى استراتيجيات هجوم البيانات والدفاع عنها لتكون ناجحة في صنع القرار المستنير بالبيانات(Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019,10-11).

د-التدريب على صنع القرار الموجه بالبيانات: تقديم فرص التنمية المهنية لكل من الإداريين وأعضاء هيئة التدريس من أجل التطبيق الناجح لثقافة الكلية التي تعتمد على البيانات في صنع القرار، ويجب تعظيم الوقت من خلال تحديد البيانات المرتبطة بدلاً من قضاء وقت ثمين في تصفية بيانات غير مرتبطة، فبدون تدريب مناسب لن يتمكن غالبية أعضاء هيئة التدريس من ربط الممارسات التعليمية بنتائج الطلاب (Denny, M.K., 2020, 7-8).

وبدون تدريب كافٍ على قراءة البيانات، قد يحدد أعضاء هيئة التدريس بشكل غير صحيح مجالات القوة والضعف لدى الطلاب، لأنهم في حاجة إلى تحديد واستخدام البيانات التي ستكون كافية لتحسين تحصيل الطلاب في الفصل الدراسي، ويجب وضع خطط لتوفير التدريب المناسب(Denny, M.K., 2020, 8-10).

فلا يحتاج المسؤولون فقط إلى التدريب على التكنولوجيا (أنظمة وبرامج الكمبيوتر) وطريقة التقاط البيانات، ولكنهم في حاجة إلى البيانات التي يجب على المؤسسة التقاطها، والتي تتطلب التحليل والأرشفة التي يتم تعيينها من قبل وكالات الاعتماد وكذلك قوانين الدول، ويُعد الاستخدام السليم للسجلات المؤسسية والاحتفاظ بها أمرًا أساسياً لبناء قدرة تلك المؤسسة على تقديم الخدمات وتلبية أهداف وتوقعات المستفيدين والجهات المكونة(Horst, R. M. , 2020, 35-36)

٤-متطلبات صنع القرار المستنير بالبيانات:

يُتوقع المستفيدون في التعليم العالي كالطلاب وأولياء الأمور أن يتم التحكم في التكاليف، وأن تقصر الفترة الزمنية للدرجة بشكل معقول، وأن ترتفع معدلات التخرج، وأن يضمن الطلاب وظيفة بعد التخرج، كما يُتوقع قادة الأعمال أن تزود الجامعات الطلاب بمهارات قابلة للتوظيف يمكنها المساهمة في حل المشكلات، وبهذه التوقعات تخضع تلك الجامعات للتدقيق لإثبات قيمتها، وسوف تحتاج العديد من عمليات الجامعة

إلى الدعم من خلال برامج التحليلات القوية، والتي تشمل (Webber, K. L., & Zheng, H. , 2019, 11):

-نجاح الطالب والنتائج: يجب أن يكون المهمة الأكثر أهمية، فيُعد نجاح جامعة ولاية جورجيا في تحسين نجاح الطلاب باستخدام الرؤى التحليلية مثالًا رائعًا على طريقة قيام صنع القرار المستنير بالبيانات بإضافة قيمة وإحداث فرق كبير حقًا.

-برنامج أكاديمي جديد وابتكار في المناهج: ستخلق الأدوات التحليلية مثل تحليلات التعلم وإدارة علاقات العملاء والتعلم الآلي والذكاء الاصطناعي فرصًا لتصميمات جديدة للبرامج الأكاديمية من خلال التخصيص الشاملMass Customization، فالمزيد من المؤسسات المتسلحة بالتحليلات ستكون قادرة على فهم احتياجات العملاء بشكل أفضل، ودعم ابتكارات البرامج والتغييرات التي تلبي الاحتياجات المتغيرة للطلاب وأصحاب العمل.

-تلبية احتياجات المجتمع والصناعة: يجب على مسؤولي الجامعة العمل بشكل استباقي لإنشاء البرامج واستمرارها لتعود بالفائدة على الطرفين، ففي العصر الرقمي والتنافس العالمي يجب أن يكتسب الطلاب المهارات والمعرفة القابلة للتوظيف من أجل تلبية احتياجات المجتمع والصناعة، حيث يساعد صنع القرار المستنير بالبيانات إعلام قادة الجامعات وأعضاء هيئة التدريس باتجاهات سوق العمل، وتقييم تجربة تعلم الطلاب، وقياس فعالية الأساليب التربوية المختلفة.

-الكفاءة والفعالية التنفيذية: ستكون الجامعات التي انتقلت إلى الحلول الجديدة المستندة إلى السحابة في وضع أفضل لتخصص نفقات تقنية المعلومات في الميزانية كمصروفات تشغيل والتي يسهّل تحديد ميزانيتها على أساس سنوي وتقلل الزيادات في التكلفة للترقيات الرئيسة، وتحقق شفافية البيانات وضوابط تقييم الأداء.

-خفة حركة الاستراتيجية والتمايز: يجب على كبار قادة التعليم العالي تحديد التحديات الاستراتيجية التي تواجه مؤسساتهم، والتي تتضمن: ما هي نقاط القوة أو القدرات الفريدة

التي تميز مؤسسة عن أخرى، وما هي البرامج الجديدة المطلوبة للبقاء في المنافسة، وكيف يمكن أن يُختار العدد الصحيح من الطلاب بناءً على ملفات تعريف الطلاب المطلوبة، وكيف يمكن أن ننمي إيرادات المؤسسة دون الاعتماد بشكل كبير على زيادة الرسوم الدراسية.

-حوكمة البيانات والأمن والاعتبارات الأخلاقية: تعد الحوكمة القوية للبيانات والخطة الشاملة للتجميع الآمن للبيانات وتخزينها من المفاتيح المهمة، ومن المهم استخدام البيانات بطريقة تحمي خصوصية وحقوق الطلاب والموظفين، وستستمر الحلول المستندة إلى السحابة في خلق تحديات لإدارة البيانات، وستحتاج معظم الأسئلة المتعلقة بالسياسة والعملية إلى المعالجة من خلال هيئة حوكمة البيانات لضمان الامتثال القانوني والتنظيمي وتقليل تعرض المؤسسة للمخاطر، ويجب إيلاء مزيد من الاهتمام والرعاية لضمان حماية حقوق الخصوصية، وستطلب العديد من القرارات معايرة دقيقة للعوامل السياسية والمالية والاجتماعية.

-إنه تغيير ثقافي وليس مشروعًا لمرة واحدة: يحتاج قادة الجامعات ومجتمع المستخدمين إلى تبنيه كمنصة وثقافة، وليس كمشروع يحتاج إلى إكمال، ويجب أن يطرح قادة التعليم العالي أسئلة القرار الاستراتيجي والتشغيلي الصحيح ويسعون إلى استخدام أدلة البيانات للإجابة على هذه الأسئلة وإيجاد الحلول المناسبة؛ والاستثمار في مواهب البيانات ومترجمي رؤى البياناتData Insight Translators وتعزيز مجتمع مستخدمي البيانات النابض بالحياة في الحرم الجامعي؛ وألا ندع الكمال يكون عدواً لاستخدامات البيانات، وتحقيق أقصى استفادة من مصادر معلومات البيانات المتاحة؛ وتشجيع التعاون الوثيق بين تكنولوجيا المعلومات ومجتمعات التحليلات؛ والاستثمار في الأدوات والطرق التحليلية التي من شأنها تسهيل العرض المتكامل لرؤى البيانات عبر الحرم الجامعي.

المبحث الثالث: واقع صنع القرار في مؤسسات التعليم العالي في مصر

في هذا المبحث، تركز الدراسة على واقع صنع القرار في مؤسسات التعليم العالي بمصر، وكيف يؤثر ذلك على جودة القرار ومعالجة المشكلات الإدارية، انطلاقاً من أن عملية صنع القرار عملية ديناميكية تشكل حجر الزاوية لوظائف الإدارة التعليمية على كل المستويات الإدارية، فهي تشمل المستوى الأعلى من وزارة التعليم العالي إلى مستوى إدارة القاعة الدراسية مروراً بإدارة المؤسسة التعليمية.

فيعد توافر البيانات والمعلومات المفيدة أمرًا محوريًّا من أجل إدارة أي من أنظمة التعليم العالي إدارة واعيَة، ولم يشهد التعليم العالي المصري نظام إدارة معلومات قبل عام ٢٠٠٢الذي شهد إطلاق مشروع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، واقتصرت المرحلة الأولى من هذا المشروع على الجامعات الحكومية، وجري ربط المعلومات بمركز أنظمة إدارة المعلومات وأنظمة دعم القرار في المجلس الأعلى للجامعات(وحدة التخطيط الاستراتيجي، ٢٠١٠، ٢٧).

وتجمع وزارة التعليم العالي بيانات سنوية عن أعداد الطلاب المسجلين بالتعليم العالي وأعداد الموظفين في جميع مؤسسات التعليم العالي في مصر، ويصدر كتابًا إحصائيًّا سنويًّا يوزع على الوزارات والأجهزة المعنية، وقد أنشئت عام2007 قاعدة بيانات عن قطاع التعليم العالي في وحدة التخطيط الاستراتيجي بوزارة التعليم العالي، وضمت جميع البيانات الخاصة بالتعليم العالي من عام2002 حتى عام 2007، وأدرجت قاعدة البيانات تلك في نظام معلومات جغرافي لدعم اتخاذ القرارات، وصارت معالجة البيانات وتحليلها وإعادة توزيعها(منذ عام 2006) مهمة تختص بها وحدة التخطيط الاستراتيجي التي تقدم للمجتمع تقريرًا سنويًّا عن أوضاع التعليم العالي في مصر، وذلك لخدمة الدراسات التقنية والأبحاث وصنع القرار(وحدة التخطيط الاستراتيجي، ٢٠١٠، ٢٧).

١-هيكل صنع القرار في التعليم العالي والكيانات الحكومية التي يتجاوز مستواها مستوى وزارة التعليم العالي

يشرف الجهاز المركزي للمحاسبات-وهو كيان مستقل يتبع رئيس الجمهورية- على حسابات الأداء المالي للكيانات الحكومية ويسعى إلى منع الفساد، ويخصّص ممثل عن الجهاز المركزي للمحاسبات لكل جامعة حكومية، ويضطلع رئيس الوزراء بدور محوري في قيادة السياسية العامة للنظام، وذلك بطريقة مباشرة من خلال رئاسة مجلس الوزراء، ويشكل **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار الوحدة الرئيسة للتخطيط وتحليل السياسات على** هذا المستوى من الحكومة. وثمة **عدة كيانات تتحمل مسؤوليات كبيرة تتعلق بالتعليم العالي** وتتبع رئيس الوزراء، بما في ذلك ما يلى(منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادية والبنك الدولي للإنشاء والتعمير/البنك الدولي، ٢٠١٠، ٩٧-٩٨): الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، والمجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا، والهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد، وهي كيان مستقل أنشئ بموجب قرار جمهوري في عام ٢٠٠٧ (القانون رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٦ ويمثل هيئة الاعتماد الوحيدة لجميع أنواع ومستويات التعليم في مصر(التعليم العالي، والتعليم السابق للمرحلة الجامعية، والتعليم الفني والتدريب المهني). والغرض الرئيس منه هو تقديم الدعم لأكثر من٥٠٠٠٠ مؤسسة تعليمية لتطبيق إجراءات ضمان الجودة، وإعدادها للاعتماد ومنحه.

وثمة قلق خاص بشأن الهيكل الحالي لتحديد اتجاهات النظام في مصر هو أن **عضوية المجلس الأعلى للجامعات والجامعات الخاصة تضم رؤساء المؤسسات بصفة رئيسة**، وهذا التشكيل يضمن اصطباغ هذين المنتديين بصبغة بالغة التحفظ، وتركيزهما على الشؤون الداخلية، واهتمامهما في المقام الأول بضمان التوحيد في تطبيق السياسة. ويجب على الرؤساء العاملين في هاتين الهيئتين أن يدافعوا عن مصالح مؤسساتهم، وأن يأبوا انتقاد أداء المؤسسات الأخرى. وبالتالي، لا يتسنى لهاتين الهيئتين **اتخاذ القرارات**

الاستراتيجية التي تتطلب معاملة تفاضلية بين المؤسسات استناداً إلى الأولويات الوطنية، أو الأداء أو المعايير الأخرى، وتبين تجارب البلدان الأخرى أن التمثيل الكبير للمجتمع المدني (أصحاب المصلحة الملمون بالتعليم العالي وإن كانوا غير معينين حالياً في المؤسسات) يرفع الاهتمام بالقضايا الاستراتيجية(منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادية والبنك الدولي للإنشاء والتعمير/البنك الدولي، ٢٠١٠، ١٠٩).

وأجريت إحدى الدراسات على عينة عشوائية من أعضاء هيئة التدريس في جامعة طنطا بكلياتها المختلفة النظرية والعملية، كان من ضمن أبعادها قياس درجة توافر مؤشرات جودة القرارات الجامعية بكليات جامعة طنطا المختلفة، سواء بالنسبة لخطوات صناعة القرار ذاتها، أو توافر مواصفات القرارات الرشيدة في القرارات المتخذة، فكان فيما يخص جودة القرارات الجامعية أنها تقع في مستوى متوسط، وهذا يدل على أن كليات جامعة طنطا تحتاج إلى أن تولي القرارات الجامعية التي تتخذها اهتماماً أكبر سواء بالنسبة لخطوات صناعة القرارات ذاتها أو من حيث توافر مواصفات القرارات الرشيدة في القرارات المتخذة، والحاجة إلى تحسينها والارتقاء بجودتها(أميمة حلمى، كريمة محمد لاشين،٢٠٢٠، ٢٢٧-٢٢٨). وجامعة طنطا هي نموذج معبر عن بعض جامعات مصر، على الرغم أن هناك تبايناً واضحاً بين الجامعات المصرية في درجة توافر مؤشرات جودة القرارات وخطوات صناعة القرار ومواصفات القرارات الرشيدة في القرارات المتخذة، إلا أن جامعات ومؤسسات التعليم العالي تتفق بدرجة كبيرة على الحاجة إلى التحسين لطريقة اتخاذ القرارات التعليمية.

وعادة ما يتوقف **جودة القرار على ما يتاح لصانعه من بيانات** كما يؤثر ذلك على درجة التأكد التي يتخذ بها القرار، وغالباً ما تكون هذه البيانات غير جاهزة أو معدة بل يتطلب الحصول عليها إنفاق المال والجهد والوقت(محمد عبدالله عبد الرحيم،٢٠٠٧، ١٧).

ويمكن الوقوف على منطلقات لا غنى عنها للعمداء ورؤساء الجامعات عند صنع القرارات الآتية (أميمة حلمى، كريمة محمد لاشين،٢٠٢٠، ٢٤٠-٢٤١):

-حاجة الجامعات المصرية في العصر الحاضر إلى صنع واتخاذ قرارات رشيدة تتلاءم مع الأوضاع المتغيرة والمتجددة في ظل بيئة سريعة التغير تفرض اتساع المهام والأدوار الجامعية.

-أهمية المعلومات لعملية صنع القرارات واتخاذها بوصفها المدخلات الأساسية لعملية صنع القرار؛ وتوافر بعض الخصائص لتكون عالية القيمة من أهمها: الوفرة والدقة والمصداقية والقابلية للاستخدام والتوقيت المناسب والخلو من الأخطاء.

-توجد بعض التحديات التي تواجه عملية صنع القرارات بالجامعات المصرية واتخاذها، فيما يتعلق بتوافر البيانات والمعلومات الجيدة والمتجددة التي تعد بمثابة الدعامة الأساسية لصنع واتخاذ القرارات.

٢-مظاهر القصور في صنع القرار بمؤسسات التعليم العالي في مصر

تتباين مؤسسات التعليم العالي في مصر في مظاهر القصور فيما يخص صنع القرار واتخاذه، إلا أنها جميعاً تتفق على نحو كبير في عدة مظاهر تواجهها على النحو التالي:

- **صنع القرارات التعليمية لا يأخذ الوقت الكافي،** فتحتاج مشروعات السياسة التعليمية إلى أن تطبق على نطاق ضيق قبل أن يتم تعميمها، ولأن الاستجابة للضغوط تؤدي إلى التسرع في عملية الصنع وما يرتبط بها من اتخاذ قرارات، فإن التخطيط لها يأتي متسرًعا كما أن المعلومات تأتي غير دقيقة وفي أحيان كثيرة غير حقيقية، فتأتى القرارات التعليمية من غير ما تأخذ وقتها، ويختلف الأمر إذا ما خضعت لأبعاد سياسية(سيف الإسلام على مطر، هانئ عبد الستار فرج، ٢٠٠٩، ٢٣-٤٢).

- **الاهتمام بلغة الأرقام لا بلغة القيمة،** حيث يهتم المسئولون في مستوى السياسات العليا بلغة الأرقام وهذا قد يكون على حساب الجانب الكيفي؛ من ناحية أن الأرقام هي التي تظهر الإنجازات ومن السهل الحديث عنها، فلغة الأرقام مؤثرة على المخططين وأعمالهم- خصوصًا إذا ما كانت تلك هي لغة السياسة-واقتران الأرقام بقرارات سياسية،

من دون توافر المعلومات التي قد تكون أكثر أهمية من تلك الأرقام يعيق الفهم فيما يتعلق بسلبيات قرار ما أو إيجابياته(سيف الإسلام على مطر، هانئ عبد الستار فرج، ٢٠٠٩، ٢٣-٤٢).

- يعكس **ضعف التوافق بين العرض والطلب** اجتماع عدة عوامل تتضمن ما يلي: ضيق مسار التعليم الثانوي والتخصص المبكر وانعدام الفرص لتعلم مهارات متعددة والحصول على فرص ثانية، وانعدام خدمات التوجيه للمستقبل الوظيفي (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادية والبنك الدولي للإنشاء والتعمير/البنك الدولي، ٢٠١٠، ١٩٤-١٩٥).

- **المركزية في صنع القرارات وضعف إشراك جميع المستفيدين في مراحل صنع القرارات،** وندرة إجراء مسوح منتظمة لوجهات الخريجين (لا تعتبر مسؤولية مؤسسية بسبب توزيع الطلاب بأسلوب مركزي)، وقلة إجراء مسوح دورية لرضا أرباب العمل عن الخريجين (لا تعتبر ذات أهمية بسبب **اتخاذ القرارات** المتعلقة بالمناهج وتوزيع الطلاب بأسلوب مركزي)، وقلة حالات التعلم التعاوني والتدريب المتكامل أثناء العمل (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادية والبنك الدولي للإنشاء والتعمير/البنك الدولي، ٢٠١٠، ١٩٤-١٩٥)، حيث إنها تأخذ اتجاه حجم واحد يناسب جميع مؤسسات النظام التعليم العالي المتنوعة، ونتيجة لذلك فإنها تجعل النظام السيئ سياسة عريضة، وهكذا فإنها لا تشجع المؤسسات على إجراء التغييرات الأساسية لتصبح أكثر كفاءة أو إطلاق الإبداع والابتكار.

- **استخدام المعلومات قليل كما أنها لا تستفيد بانتظام بهذه البيانات،** فلا معنى لقيام مؤسسات قطاع التعليم العالي باستثمار الوقت أو الموارد في تطوير نظم المعلومات الإدارية اللازمة لتوجيه القرارات المتعلقة بالتخطيط الاستراتيجي وتخصيص الموارد، في حين أنها تجمع بعض البيانات لكن استخدامها لها قليل كما أنها لا تستفيد بانتظام بهذه البيانات، فالسلطة التقديرية على الميزانية مقيدة جداً في الجامعات، وإن كانت تبلغ أقصى

مدى التقييد في المعاهد الفنية المتوسطة(منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادية والبنك الدولي للإنشاء والتعمير/البنك الدولي، ٢٠١٠، ١٠٩-١١٠).

-نقص البيانات يمنع تقييم أشكال التفاوت ونطاقه: في ظل غياب المعلومات الإحصائية بشأن توزيع الطلاب وفقاً لمجموعات الدخل، يصبح من الصعب القيام بتقييم مفصل لوضع العدالة في نظام التعليم العالي في مصر(منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادية والبنك الدولي للإنشاء والتعمير/البنك الدولي، ٢٠١٠، ٣١٤).

- غياب البيانات المتصلة يمنع التوازنات بين الإمداد بالخريجين والطلب على سوق العمل، فغياب البيانات المتصلة بتوظيف الخريجين وعائدات الأجور، يصعب من معرفة مدى جودة تلبية تشكيلة الإمداد بالخريجين لمتطلبات سوق العمل من النواحي الكمية، باستثناء وجود إفراط إجمالي في الإمداد بالخريجين كما هو مذكور في إحصاءات البطالة، والهدف من هذا هو مراعاة كل من المنظورين الكمي والدولي في صناعة قرارات التعليم العالي(منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادية والبنك الدولي للإنشاء والتعمير/البنك الدولي، ٢٠١٠، ١٩٣).

-طريقة اختيار صانعي سياسات التعليم العالي(النخب المسيطرة على أمور التعليم العالي)، والدور الذي يمكن أن تلعبه تلك النخب، يعيد إلى الأذهان تلك المعادلة الشهيرة التي تضع أهل الخبرة في مقابل أهل الثقة، فالنخب تلعب دوراً مؤثِّراً، خصوصًا أنها تمثل في حد ذاتها مصدراً من مصادر المعلومات، والتي قد تبدو في بعض من الأحيان معلومات ناقصة وغير دقيقة، أو أنها تخفي شيئًا من ورائها وغير شفافة، وفي بعض الأحيان ملونة، ومن هذه النخب، النخب السياسية، ونخب العولمة(بعض رجال الأعمال، وبعض أساتذة الجامعات، وبعض ممن يطلق عليهم مفكرين ومثقفين)، والنخب المرتبطة بالمال(رجال الأعمال)، وأهل الخبرة والعلم(سيف الإسلام على مطر، هانئ عبد الستار فرج، ٢٠٠٩، ٢٣-٤٢). مما يوجب أن يكون هناك مجلساً أعلى لاختيار صانعي

السياسات التعليمية مع مراعاة الاختيار الدقيق لهذه الجهة، وهذا يتطلب صدور تشريع ينظم عمل هذه الجهة، ويحدد معايير تقييم سلامة ودقة الاختيار.

- **تسيير الأعمال هو الحاكم على طبيعة القرارات دون الإبداع**، وسواء رغبنا في التسمية أم رغبنا عنها فإن العمداء ورؤساء الجامعات غالباً ما يضطر إلى المقامرةGambling وبالتالي فقد يتعرض لمخاطرة اتخاذ قرارات خاطئة، وبالطبع كلما زادت درجة تأكده من النتائج المترتبة على البدائل كلما قلت درجة هذه المخاطرة، ووفقاً لذلك فإنه يستطيع الاستفادة من الحصول على بيانات إضافية متعلقة بهذه النتائج(محمد عبدالله عبد الرحيم،٢٠٠٧، ١٧).

-**نقص توفير المعلومات اللازمة لصناعة القرارات الجامعية**، والتي تتوافر فيها المواصفات المطلوبة لصناعة قرار رشيد (من حيث الكم والنوع والصدق والموثوقية وتوافر نظم المعلومات الحديثة)، والقدرة على تحليلها وتصنيفها وتسجيلها بشكل ييسر عملية اتخاذ القرار، وإنشاء قاعدة بيانات تضم كافة المعلومات اللازمة لمتخذي القرارات، وتحتوي كذلك على كافة القرارات المتخذة (أميمة حلمى، كريمة محمد لاشين،٢٠٢٠، ٢٤٥-٢٤٦).

-**نقص تبني المنهجية العلمية لصناعة واتخاذ القرارات الجامعية**، من تحديد المشكلة المراد اتخاذ القرار بشأنها، ودراسة البيئة الداخلية والخارجية وتحليلها وذلك للتعرف على نقاط القوة والضعف والفرص المتاحة والمخاطر والتهديدات الممكنة للقرار، بغية الإلمام بحيثيات وتبعات القرار، وإشراك جميع منسوبي الجامعة وأصحاب المصلحة في صناعة القرارات الجامعية(سواء كانوا طلبة وعاملين وأعضاء هيئة تدريس وأعضاء المجتمع المحلي)، وذلك للتوصل إلى قرارات جامعية أكثر فاعلية (أميمة حلمى، كريمة محمد لاشين،٢٠٢٠، ٢٤٥-٢٤٦).

- **يقتصر تغطية نظام إدارة المعلومات الخاص بالتعليم العالي على الجامعات الحكومية**، ولا تشمل جامعة الأزهر أو المعاهد الفنية الحكومية أو الجامعات الخاصة أو مؤسسات

التعليم العالي، فضلاً على أنه يؤدي دورًا شبيهًا بالأدوار الإدارية التقليدية في الجامعات الحكومية، وتنقصه كثير من المعلومات اللازمة لدعم القرارات على المستوى الاستراتيجي (وحدة التخطيط الاستراتيجي، ٢٠١٠، ٢٧).

المبحث الرابع: التصور المقترح لدور تنقيب البيانات في صنع القرار المستنير بمؤسسات التعليم العالي في مصر

في ضوء ما تم عرضه من تحليل لعملية التنقيب في البيانات التعليمية، وصنع القرار المستنير بالبيانات في التعليم العالي، وواقع صنع القرار في مؤسسات التعليم العالي في مصر، تم تصميم التصور المقترح على النحو التالي: منطلقات التصور، وأهدافه وما يجب أن يركز عليه، وجوانبه المختلفة.

١-منطلقات التصور المقترح:

إن استخلاص أنماط وعلاقات منطقية جديدة خفية من البيانات المتناثرة غير المستخدمة في التعليم العالي دون فرضيات مسبقة، تلخص كمعلومات ومعرفة تفيد صانعو القرار، قد تسهم في تحسين جودة القرارات المتخذة وتحسنها بشكل أفضل. من هنا فإن هذا التصور المقترح ينطلق من عدة منطلقات أبرزها:

- **أصبحت البيانات النفط الجديد:** ويتطلب ذلك وضع خريطة شاملة لنوعية البيانات التي تُساعد في صنع القرارات التعليمية ودعم المهارات التحليلية.
- **إمكانية اتخاذ أفضل القرارات**: من خلال تقديم المعلومات حول الخيارات والمخاطر التي تقدم الدعم عند اتخاذ القرارات، خاصة عندما يتعلق الأمر بالقرارات الحاسمة حيث تختلف طبيعة المعلومات المستخدمة لاتخاذ القرار.
- **ضرورة إنشاء ذاكرة بيانات متجددة للمؤسسة التعليمية**: فمن الضروري أن نجعل للمؤسسة التعليمية سواء جامعة أم كلية ذاكرة شاملة لكل البيانات ومتجددة نلجأ إليها فتسعفنا في وقت قصير بما نحتاج إليه من بيانات.

- **توفر إمكانات التنبؤ بالسلوك المستقبلي اللازم**: فإمكانية التنبؤ ثم وضع الحلول المناسبة للمشكلات في حال حدوثها قبل وقوعها.
- **تقليص دورة اتخاذ القرار**: يرجع إلى: الاستفادة من سرعة ودقة الحاسوب في تنفيذ التطبيقات المختلفة والسرعة في اتخاذ القرار؛ وتوفر المعرفة بسهولة ويسر يؤدي بمتخذ القرار إلى تقليل التكلفة مما يزيد عن منافعها؛ ووجود معلومات واضحة يكسب المدراء وأصحاب القرار فهماً متزايداً لبيئة العمل؛ ويقود إلى تراكم المعارف وزيادتها عبر الزمن، ومعنى ذلك أن الفرد الأكثر خبرة يحتاج إلى معلومات أقل ومن ثم تكلفة أقل للقرار؛ والأهمية النفسية التي تحملها المعلومات والمعرفة المتراكمة من الشبكات العنكبوتية غير المستخدمة، والإحساس بأنها جاهزة الاستخدام متى استدعت الحاجة إليها.

٢-أهداف التصور المقترح:

يسعى هذا التصور إلى تقديم رؤية واضحة لأهمية عملية التنقيب في البيانات والاستفادة منها في صنع القرارات التعليمية على النحو التالي:

- إن هدف البقاء والنمو والاستمرار يتطلب من المؤسسة التعليمية العمل الجاد والدائم من أجل تحقيق مزايا تنافسية، من خلال الاتجاه نحو الذكاء الاقتصادي وتنقيب البيانات وذلك لاكتشاف المعرفة التي تدعم جودة قراراتها.
- مساعدة الكليات والجامعات على فهم عملية التنقيب في البيانات وتحديد دورها في صنع قراراتها التعليمية المستنيرة بالبيانات.
- تحديد أولويات العمل في الجامعات والكليات بشكل مستمر عند تحليل البيانات التعليمية وإدارتها، ووضع الاستراتيجيات الملائمة للوصول إلى هذا الهدف.
- التنبؤ بالأحداث المستقبلية التي تؤثر على صنع القرارات التعليمية وبناء الخطط الاستراتيجية.

- رفع مستوى الرضا لدى المستفيدين من خلال فهم أعمق وأشمل لطموحاتهم واحتياجاتهم وسلوكياتهم ومتطلباتهم.

٣-ما يجب تحقيقه قبل إجراء عملية التنقيب في البيانات:

- **تصدر سباق البيانات:** تضمن البداية المُبكرة في اعتماد عملية تنقيب البيانات كمنهج يصنع الفارق بين مجرد بقاء المؤسسة وبين نجاحها.
- **تشكيل فريق من منقبو البيانات:** ليس من السهل توظيف أعداد كبيرة من علماء البيانات في ضوء المنافسة الكبيرة لاجتذاب أفضل الكفاءات، لذا ينبغي الاستعانة بعلماء البيانات من خارج الجامعات وانتقاء المستخدمين المتميزين للتكنولوجيا من ذوي الدراية بميزاتها المُتقدمة وتزويدهم بالمهارات التحليلية والإحصائية المتقدمة.
- **ما لا يُدرك كله لا يُترك جله:** تُمثل بحيرة البيانات Data Lake مُستودعًا للبيانات الخام، وباستطاعتها استيعاب قدر هائل من البيانات المختلفة في شكلها الأولي ودمجها، لكن هذه الميزات لا تعني التخلي التام عن المستودعات التقليدية التي يمكن استخدامها في دعم التحليلات الاعتيادية.
- **البداية ولو بخطوة صغيرة:** يبدو تنقيب البيانات مجالًا معقدًا، وقد يحول الخوف من الإخفاق فيه من تأخر بدء الكثير من المؤسسات في هذا المجال، لذلك يحسن البدء بمشروعات للتحليلات التنبؤية صغيرة، والاعتماد على النجاحات الصغيرة للانتقال منها إلى التطبيقات الأكثر تعقيدًا.
- **الحاجة إلى إنشاء مستودع بيانات رقمي:** لا تحتاج عملية تنقيب البيانات إلى تجميعها في مستودع بيانات، أما إذا كان مستودع البيانات موجود في المؤسسة، فمن الأفضل عدم احتكار المستودع بشكل مباشر لغرض تنقيب البيانات.

٤-خطوات عملية تنقيب البيانات ومراحلها لصنع القرار المستنير بالبيانات:

أ-فهم طبيعة العمل أو المشكلة المراد دراستها: يعتبر المطلب الأول للتنقيب في البيانات التعليمية، هو فهم المشكلات والمسائل التي نواجها في العمل، وكيف يمكن تحقيق المنفعة

الأعظم من تنقيب البيانات، مما يتطلب وجود صيغة واضحة ومحددة لأهداف الأعمال، وأسئلة من الممكن أن تجيب عليها عملية تنقيب البيانات، ومن الضروري لبحث حل مشكلة ما أن يتم تحديدها بشكل دقيق، وجمع كافة البيانات المتعلقة بها، وتبدأ هذه العملية بمراجعة وافية لطبيعة عمل المؤسسة المعنية وأهدافها والبدء بتحديد طبيعة المشكلة وأسبابها وجذورها وتفرعاتها.

ب-**التخطيط:** قد لا تكون البيانات متاحة بسهولة، عندها يجب تغيير مصادر البيانات أو حتى التخطيط لمبادرات جديدة لجمع البيانات، بما في ذلك الدراسات الاستقصائية، ويجب بناء قواعد بيانات للتنقيب، وتعتبر من ضمن العمليات المهمة في مراحل التحضير في تخطيط عمليات تنقيب البيانات، وهي من المراحل التي قد تأخذ وقتاً طويلاً. وحتى إذا كانت هناك عدد من قواعد البيانات الموجودة بالفعل فانه يُستحسن بناء قاعدة بيانات جديدة بهدف التحليل والتنقيب، بحيث تشتمل على أية تعديلات أو عمليات تحضير بكل الطرق التي يمكن تطبيقها والتي تلزم لأغراض التنقيب بشكل خاص.

ج-**جمع البيانات:** وهي الخطوة الموجهة نحو تحديد وتوصيف البيانات المتاحة بما في ذلك البيانات العامة الخارجية مثل، سجل ملفات معلومات الطلاب ولجنة المراقبة الأكاديمية ونظام إدارة التعلم ونظام المكتبة، ومواقع الشبكات الاجتماعية المختلفة، وإدارة اختبارات القبول، وبيانات استطلاعات بعد أحداث مختلفة مثل توجيه الطلاب الجدد أو الأحداث الأخرى التي تنسقها وتراقبها الإدارة، والبيانات التي يتم جمعها من قبل أعضاء الأقسام أو البيانات التي تمت مشاركتها معهم من قبل الإدارات الأخرى، وبالنسبة للتعليم العالي في مصر نجد بيانات الطلاب التحصيلية في الكليات متاحة، ويتم جمع البيانات الصحية من وزارة الصحة، والبيانات الاجتماعية من وزارة الشئون الاجتماعية، وبيانات الاقتصادية من جهات أخرى، ويتم البناء عليها ووضعها في قواعد أو مستودع بيانات.

د-تكامل البيانات ومعالجتها المسبقة وتنظيفها: بمعنى تجميع البيانات المتشابهة وذات الصلة من مصادر البيانات المتعددة ودمجها معاً، فقد تختلف البيانات المخزنة في بنيتها ودلالاتها، ومزعجة وديناميكية، لكن يمكن اشتقاق معلومات مهمة منها، وغالبًا ما تكون البيانات الخام غير مستقرة لاحتوائها على بيانات خاطئة أو غير ذات صلة، حتى مع البيانات ذات الصلة، فقد نلجأ إلى الدمج لتعطينا البيانات صورة أفضل. وفي مرحلة ما قبل المعالجة، قد يساعد التكامل الصحيح للبيانات في العثور على البيانات المفقودة، والتحقق من الحالات المتضاربة، وغالباً ما تكون بعد القيم خاطئة، أو غير مكتملة داخل البيانات المجمعة، فيجب استكمالها أو حذفها، ومن الممكن خزنها في قواعد بيانات متعددة الأغراض، أو توحيدها في قاعدة بيانات واحدة، وتنظيف البيانات يعنى إلغاء بعض البيانات المتكررة، والتصحيح الشكلي لبعض البيانات، ومعالجة البيانات الناقصة، بالإضافة إلى حذف البيانات غير الملائمة التي لا تخدم هدف التنقيب كالعيوب المطبعية، أو البيانات القديمة التي لا تفيد في الوقت الحالي، أو إيجاد المتوسط للبيانات الناقصة.

ه-تحويل البيانات حتى تناسب الخوارزميات المستخدمة: بعد تحديد الميزات المطلوبة للبيانات وانتهاء عملية المعالجة المسبقة، فإن الخطوة التالية هي تحديد التنسيق المناسب الذي يجب أن يتم فيه تخزين البيانات، وتحويل البيانات إلى نماذج مخصصة ملائمة لإجراءات البحث والاسترجاع، ويتم تخزين البيانات المحولة بتنسيق يجعلها مواتية لاستنباط البيانات.

و-الاستنباط: تخضع البيانات لعملية التنقيب وتستخدم هذه الخطوة طرق ذكية تطبق لاستخلاص أنماط البيانات والنماذج المفيدة قدر الإمكان، وخوارزميات التعلم الآلي، وتستخدم طرق العرض متعددة الأبعاد إمكانات الرسوم البيانية المتقدمة المفيدة جداً في تطوير فهم أولي للاتجاهات الخفية في مجموعة البيانات، ويتم من خلالها تحليل مجموعة البيانات ووضعها على شكل أصناف أو أقسام يمكن استخدامها فيما بعد لتصنيف البيانات المستقبلية ويمكن للمنقب تصنيف البيانات بالاعتماد على الأساليب الإحصائية التقليدية

مثل الانحدار والتحليل التمييزي، أو بالاعتماد على أساليب حديثة نسبياً مثل قاعدة الارتباط والتعنقد وشجرة القرار والشبكات العصبية، من أجل التنقيب التنبؤى لتوقع ما سيحدث في المستقبل، واستنباط الأنماط الموجودة فيها، والتنقيب الوصفي والتنقيب التوجيهى.

ع-تقييم النمط: يتم في هذه المرحلة تحديد الأنماط المهمة حقاً والتي تمثل أنماطاً صحيحة معبرة عن العلاقة بين البيانات، وبعد استخلاص النتائج من استنباط البيانات، يمكنك إجراء تقييم رسمي للنتائج، الذى يشمل اختبار القدرات التنبؤية للنماذج على البيانات المرصودة لمعرفة مدى فعالية الخوارزميات وفعاليتها. إضافة لذلك، فإن النتائج يجب مشاركتها مع المسؤولين المعنيين في المؤسسة أو مجال العمل لأخذ التعليقات وقياس مدى أهمية النتائج، فاستنباط البيانات وتقييم النتائج تصبح عملية تكرارية يستخدم المحللون فيها خوارزميات أفضل ومحسّنة لتحسين جودة النتائج الناتجة في ضوء التعليقات الواردة من المعنيين وقادة المؤسسة.

غ-**التفسير**: إذا لم يتم تفسير النتائج بشكل صحيح من قبل صانعي القرار، فإن تنقيب البيانات سيكون له قيمة أقل أو مضللة، ويتضمن التفسير فحص جميع الفروض المقدمة وإعادة تتبع تحليلها، ويستخدم الأسلوب المرئي لمساعدة المستفيد على فهم وتفسير نتائج استنباط البيانات.

ف-التطبيق: تطبيق نموذج التنقيب وإجراء كافة التعديلات المناسبة بعد التطبيق الأول في حالة وجود أخطاء مع مراعاة أهداف المشكلة وبحث إمكانية حلها بالنموذج الذي تم بناءه، فنجاح مشاريع التحليلات في مؤسسة ما يتطلب بيانات وتكنولوجيا ومتطلبات إحصائية وقبل كل شيء المهارات والقيادة.

المراجع

المراجع العربية:

١. أحمد فايز أحمد سيد(٢٠١٦): أدوات التنقيب عن البيانات مفتوحة المصدر، دراسة تحليلية تقييمية، **مجلة جامعة طيبة للآداب والعلوم الإنسانية**، السنة الخامسة، عدد٧٠، ص ص٧٩١ -٨٦٤.

٢. أميمة حلمى، كريمة محمد لاشين(٢٠٢٠): **تصور مقترح لتحسين القرارات الجامعية بجامعة طنطا في ضوء نتائج تقييم الأداء بكلياتها باستخدام بطاقة الأداء المتوازن**، جامعة طنطا، ص ص١٥١-٢٧٥.

٣. خميس فهيم عبد الفتاح، مصطفي أحمد أمين(٢٠١٨): توظيف البيانات الضخمة في صنع السياسة التعليمية المستندة إلى الأدلة بالجامعات المصرية، **مجلة الدراسات التربوية والإنسانية**، كلية التربية جامعة دمنهور، المجلد العاشر، العدد الثالث، ص ص١٩-٨٤.

٤. سيف الإسلام علي مطر، هانئ عبد الستار فرج (٢٠٠٩): خطايا السياسة التعليمية في مصر، **المؤتمر العلمي الرابع لقسم أصول التربية** بعنوان " أنظمة التعليم في الدول العربية، التجاوزات والأمل"، كلية التربية، جامعة الزقازيق، المجلد الأول.

٥. صباح محمد موسى، صادق حسين عبد الحسن(٢٠١٥): أثر تقنية تنقيب البيانات في تطوير عملية صنع القرارات، دراسة استطلاعية في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية، **مجلة الإدارة والاقتصاد**، السنة الثامنة والثلاثون، عدد ١٠٣، ص ص٨٤-٩٦.

٦. مجمع اللغة العربية(٢٠٠٤): **المعجم الوسيط**، مكتبة الشروق الدولية، القاهرة.

٧. محمد عبد الله عبد الرحيم(٢٠٠٧): حل المشاكل وصنع القرار، مشروع الطرق المؤدية إلى التعليم العالي، **مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث**، كلية الهندسة – جامعة القاهرة، ص ص١-٣١.

٨. منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادية والبنك الدولي للإنشاء والتعمير/البنك الدولي (٢٠١٠): مراجعات لسياسات التعليم الوطنية، التعليم العالي في مصر، ص ص١-٣٣٧، www.oecd.org/publishing

٩. وزارة التعليم العالي، وحدة التخطيط الاستراتيجي (٢٠١٠): التعليم العالي في مصر - التقرير الوطني – ملخص، ص ص١-٤٠، http://www.mhe-spu.org

المراجع الأجنبية:

10. Abhirami, V.P., Et.Al (2020): Application Of Data Mining In Higher Education, **International Journal Of Advanced**

Research In Computer And Communication Engineering, India, Vol. 9, Issue 1, Pp132-135.

11. Algarni, A.M.(2016): Data Mining In Education, **International Journal Of Advanced Computer Science And Applications**, Vol. 7, No. 6, Pp 456- 461.
12. Ali, M.M. (2013): Role Of Data Mining In Education Sector, **International Journal Of Computer Science And Mobile Computing**, Vol. 2, Issue. 4, Pp374 – 383.
13. Alsheikh, N. A.(2019): Developing An Integrated Framework To Utilize Big Data For Higher Education Institutions In Saudi Arabia, **International Journal Of Computer Science & Information Technology**, Vol 11, No 1, Pp31-42.
14. Architect's Guide And Reference Architecture Introduction (2015): Improving Higher Education Performance With Big Data, Oracle Enterprise Architecture White Paper | April, Pp1-21.
15. Aydin, G.(2020): 3ways Big Data Analytics Can Make You A Better Leader, Johns Hopkins Carey Business School, Https://Www.Businessbecause.Com/News/Mba-Jobs/6915/3-Ways-Big-Data-Analytics-Better-Leader, Pp1-3.
16. Baepler, P. & Murdoch, C. J. (2010): Academic Analytics And Data Mining In Higher Education, University Of Minnesota, **International Journal For The Scholarship Of Teaching And Learning**, Vol. 4, No. 2,Pp1-11.
17. Bhagoriya, N., & Pande, P. (2017): Educational Data Mining In The Field Of Higher Education-A Survey, **International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology**, Vol.6, No.4, Pp697-699.
18. Bulut, O. & Yavuz, H.C(2019): Educational Data Mining, A Tutorial For The Rattle Package In R, **International Journal Of Assessment Tools In Education**, University Of Alberta, Canada ,Vol. 6, No. 5, Pp20–36.

19. Callery, C. (2012): Data-Driven Decision Making In Community Colleges, An Integrative Model For Institutional Effectiveness, **Doctoral Dissertation**, National Louis University, Proquest Publication, No. 3513732.
20. Campbell, D.R.L.(2014): Chief Academic Officers' Perceptions Of Assessment Data In Operational Decision Making, Where Assessment And Data-Based Decision Making Collide , A **Dissertation Degree** , College Of Graduate Studies, University Of Idaho
21. Chary, S.N.(2014): A Survey On Data Mining Techniques Used In Higher Education System, **International Journal Of Computer Science And Technology**, Vol. 5, Issue 1,Pp188-190.
22. Chen, N.S. & et. al. (2020): Educational Big Data: Extracting Meaning From Data For Smart Education, **Interactive Learning Environments**, Vol. 28, No.2, Pp142-147.
23. Deepa, M. & Blessie, E.C. (2017): Big Data Analytics For Accreditation In The Higher Education Sector, **International Journal Of Computer Science And Information Technologies**, Vol. 8, No. 3 ,Pp 357-360.
24. Denny, M.K.(2020): Data-Driven Decision Making: Improving Student Achievement , Part Of The Educational Assessment, Evaluation, And Research Commons, Northwestern College, Iowa , Pp1-30, Https://Nwcommons.Nwciowa.Edu/Education_Masters.
25. Deshmukh, D.& More, A.(2017): Applying Big Data In Higher Education, **International Journal Of Innovative Research In Computer And Communication Engineering**, Vol. 5, Issue 2, Pp 2591- 2593.
26. Dwivedi, T.& Singh,D. (2016): Analyzing Educational Data Through Edm Process- A Survey, **International Journal Of Computer Applications**, Vol. 136, No.5, Pp 13-15.

27. El Atia, S., et. al. (2012): Implications And Challenges To Using Data Mining In Educational Research In The Canadian Context , University Of Alberta, Canadian Society For The Study Of Education, Vol.35, No. 2, Pp 101-119.
28. Fong, J.& Caldwell, D.(2016): Leading By Gut Or By Data, The Data-Driven State Of Higher Ed Decision Making , Upcea Is The Leading Association For Professional, Continuing, And Online Education, Pp1-12.
29. Garcia, J.C.& Zanfillo, A. I(2007): Data Mining Applications To Decision-Making Processes In University Management, Universidad Nacional, Argentina, pp1-9, https://core.ac.uk/download/pdf/11676097.pdf
30. Goyal, M. & Vohra, R. (2012): Applications Of Data Mining In Higher Education, **International Journal Of Computer Science Issues**, Vol. 9, No. 1, Pp113-120.
31. Heavin, C. & D. J. Power(2017): How Do Data-Driven, Data-Based And Data-Informed Decision Making Differ?", Blog Post, Accessed February 11, Http: //Dssresources. Com/Faq/Index.Php? Action=Artikel&Id=392#.
32. Horst, R. M. (2020): Higher Education Executives And Data-Driven Decision Making- A Phenomenological Study, Thesis, Concordia University, Retrieved From, Https://Digitalcommons.Csp.Edu/Cup_Commons_Grad_Edd /436
33. Hosch, B. (2020): Chapter, Big Data And The Transformation Of Decision Making In Higher Education, In Book: Big Data On Campus: Data Analytics And Decision Making In Higher Education , Publisher: Johns Hopkins University Press, P1.
34. Huebner, R. A.(2013): A Survey Of Educational Data-Mining Research, Norwich University ,**Research In Higher Education Journal**, Vol.19 , Pp1-13.

35. Janssen, M., Van Der Voort, H. & Wahyudi, A.(2017): Factors Influencing Big Data Decision-Making Quality, **Journal Of Business Research,** Https://Doi.Org/10.1016/J.Jbusres.2016.08.007
36. Jeble, et. al. (2018): Role Of Big Data In Decision Making, **Operations And Supply Chain Management**, Vol.11, No. 1, Pp 36 – 44,
37. Jose, D.(2016): Big Data And Its Application Areas In Higher Education, **National Journal Of Management And Technology**, Vol 6, College Of Management, Kharghar, India, Pp90-93.
38. Kavyashree, K.R& Durga, L. (2016): A Review On Mining Students Data For Performance Prediction, **International Journal Of Advanced Research In Computer And Communication Engineering**, Vol. 5, Issue 4, Pp 1104-1106.
39. Luan, J.(2004): Data Mining Applications In Higher Education, Executive Report, Cabrillo College, , Www.Spss.Com/Downloads.,Knowledge Discovery Laboratories, Pp1-7.
40. Manjarres, A.V., et. al.(2018): Data Mining Techniques Applied In Educational Environments, Literature Review, Digital Education Review, No. 33, Http://Greav.Ub.Edu/Der/235.Pp235-266.
41. Martin, J. & Torres, A.(2016): A Short Primer, User's Guide And Toolkit For The Surveys Of Student Engagement, The High School Survey Of Student Engagement (Hssse) And The Middle Grades Survey Of Student Engagement (Mgsse), Pp1-85. Https://Www.Nais.Org/Articles/Documents/Member/2016%20hssse-Report-Full-Final.Pdfent

42. Murray, J. (2014): Critical Issues Facing School Leaders, Concerning Data-Informed Decision-Making, Lipscomb University & Franklin Road Academy, Vol. 38, No. 1, Pp1-8.
43. Nagy, H.M., & Aly, W.M., & Hegazy, O.F.(2013): An Educational Data Mining System For Advising Higher Education Students, World Academy Of Science, Engineering And Technology,
44. Navdeep, P., et. al. (2017): Big Data Analytics In Higher Education, **International Journal Of Advanced Research In Computer And Communication Engineering**, Vol. 6, Issue 11, Pp 223 -225.
45. Picciano, A.G.(2012): The Evolution Of Big Data And Learning Analytics In American Higher Education, University Of New York , **Journal Of Asynchronous Learning Networks**, Vol. 16, Issue 3,Pp 9-20.
46. Qiu Meng, L.(2014): Application Of Big Data In Higher Education, **2nd International Conference On Teaching And Computational Science**, Published By Atlantis Press, China, Pp215-216.
47. Rankin, J.G. (2016): Data Systems And Reports As Active Participants In Data Interpretation, University Of Cambridge, Uk, **Universal Journal Of Educational Research**, Vol.4, No.11, Pp 2493-2501.
48. Schonbrunn, K. & Hilbert, A.(2006): Data Mining In Higher Education, **Proceedings Of The 30th Annual Conference Of The Gesellschaft Für Klassifikation** E.V., Freie University Berlin, March 8-10, Pp490-498.
49. Shah, T.H.(2018): Big Data Analytics In Higher Education, Chapter 3, (University Of Azad Jammu And Kashmir, Pakistan), Maximizing Social Science Research Through Publicly Accessible Data Sets, Pp38-61.
50. Shahiria, A.M.& Husaina,W. & Rashida ,N. A. (2015): A Review On Predicting Students Performance Using Data

Mining Techniques, The Third Information Systems International Conference, Procedia Computer Science 72, Pp 414 – 422.

51. Silwattananusarn, T.& Tuamsuk, K.(2012): Data Mining And Its Applications For Knowledge Management - A Literature Review From 2007 To 2012, Khon Kaen University, Thailand, **International Journal Of Data Mining & Knowledge Management Process**,Vol.2, No.5, Pp13-24.
52. Sinha, S.K.& Singh, H.(2019): Significance Of Big Data And Analytics Of Student Success In Higher Education , A Monthly **Journal Of Computer Science And Information Technology**, Vol. 8, Issue. 11, Pp7 – 12.
53. Tarmizi, S. S. A.& et. al. (2019): A Review On Student Attrition In Higher Education Using Big Data Analytics And Data Mining Techniques, Modern Education And Computer Science, 8, Published Online: Http://Www.Mecs-Press.Org/,Pp 1-14.
54. Terzieva,V., Et.al.(2015): Big Data – Opportunities And Challenges For Education, Национална Конференция ,Образованието И Изследванията В Информационното Общество, P136-145.
55. The Council Of Graduate Schools' (2015): The Implications Of Big Data For Graduate Education, A Proposal For Further Action Developed By And For Graduate Institutions, Global Summit, Www.Cgsnet.Org, Pp1-4..
56. Thilagaraj, T.& Sengottaiyan, N.(2017): A Review Of Educational Data Mining In Higher Education System, **Proceedings Of The Second International Conference On Research In Intelligent And Computing In Engineering** ,Acsis, Vol. 10, Pp. 349–358.
57. Uthman, A. H.(2017): A Primer For Applying Big Data In Higher Education: A Case For King Faisal University College Of Computer Sciences And Information Technology

, International **Journal Of Scientific Research And Innovative Technology**, Vol. 4, No. 8 , Pp35-45.

58. Verma, S., et. al. (2012): A Study Of The Applications Of Data Mining Techniques In Higher Education , **International Journal Of Computer & Communication Technology**,Vol-3, Iss-3, Pp58-61.
59. Walte,D., Et.Al(2014): Overview Of Algorithms In Educational Data Mining For Higher Education, An Application Perspective, **International Journal Of Engineering Research & Technology**, Vol. 3 Issue 2, Pp521-523.
60. Webber, K. L., & Zheng, H. (2019): Data Analytics And The Imperatives For Data-Informed Decision-Making In Higher Education, Institute Of Higher Education Research Projects Series, Retrieved From: Https://Ihe.Uga.Edu/Rps/2019_004, Pp1-17.
61. Webber, K. L., Et.al.(2019): Analytics And Data-Informed Decision Making In Higher Education: Concepts And Real-World Applications, Johns Hopkins University Press, Pp1-2.
62. Wilson, M.(2016): Becoming Data And Information Rich In Education, Refereed Article, **Bu Journal Of Graduate Studies In Education**, Volume 8, Issue 1 , Pp5-9.
63. Winkels, J.(2014): Increasing Data-Informed Decision Making In Vocational Education, An Exploratory Case Study At Groenhorst Emmeloord, Master Thesis Educational Science And Technology, University Of Twente 6th Of June, Pp1-81.