استخدام التحليلات التنبؤية لمعالجة مشكلة دوران العمل

المؤسسة العمومية للنقل الحضري وشبه الحضري بولاية خنشلة انموذجا

Using predictive analytics to address the problem of employee turnover The Public Enterprise for Urban and Suburban Transport in the Wilaya of Khenchela as a model

بن عمران بوبكر، مخبر البحوث والدراسات في العلوم الاجتماعية والانسانية، جامعة عباس لغرور خنشلة (الجزائر)،
boubakeur.benamarane@univ-khenchela.dz

تاريخ الاستلام: 2026/06/10 تاريخ القبول: 2026/08/27 تاريخ النشر: 2026/09/30

ملخص:

يعد التسرب الوظيفي او دوران العمل من اهم المشاكل التي تواجه مختلف المؤسسات اليوم، حيث تتسبب ظاهرة ترك العمل من قبل الموظفين والبحث على بدائل في خسارة كبيرة للمؤسسات على اختلاف انواعها نظرا للتكاليف المادية التي قد تكون المؤسسة انفقتها على الموظف في استقطابع وتعيين وتدريبه.

هدفت هذه الدراسة الى شرح كيف بمكن باستخدام واحدة من تقنيات التحليلات التنبؤية المناسبة للتنبؤ بظاهرة دوران العمل والتسرب الوظيفي في مؤسسة النقل الحضري والشبه الحضري بخنشلة باعتبارها نموذجا مناسبا للدراسة. حيث تم اختيار مصنف الانحدار اللوجستي ثنائي الحد الذي اعطى نسبة دقة تصل الى 86.92 %، كما توصلنا من خلال هذه الدراسة إلى أن أدوات التحليلات التنبؤية يمكنها أن توفر إمكانات واسعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على مختلف أنواع البيانات، بما في ذلك تحليل مدة استقرار رأس المال البشري داخل المؤسسة والتنبؤ بالأفراد الاكثر عرضة لظاهرة التسرب الوظيفي من اجل وضع حلول استباقية للظاهرة.

كلمات مفتاحية: دوران عمل. تحليلات تنبؤية، انحدار لوجستي، رأس مال بشري.

تصنيفات JEL : C53, C21, E24 , J63 , J62

Abstract:

This study aimed to explain how one of the appropriate predictive analytics techniques can be used to predict the phenomenon of employee turnover and job attrition in the Urban and Suburban Transport Institution of Khenchela, considering it a suitable model for the study. The binary logistic regression classifier was selected, which achieved an accuracy rate of 86.92%. Through this study, we also found that predictive analytics tools can provide vast capabilities for artificial intelligence applications on various types of data, including analyzing the duration of human capital stability within the institution and predicting individuals most susceptible to the phenomenon of job attrition, in order to develop proactive solutions to the problem..

Jel Classification Codes : C53, C21, E24, J63, J62

الاشكالية

يُعتبر مفهوم دوران الموظفين أحد المفاهيم الأساسية في إدارة الموارد البشرية، حيث يعكس مستوى استقرار القوى العاملة داخل المؤسسات ومدى نجاحها في الاحتفاظ بموظفيها. تتعدى أهمية هذا المفهوم حدود الأرقام والإحصاءات إلى دوره الحيوي في فهم طبيعة بيئة العمل، وتحليل العوامل المؤثرة على مستوى رضا الموظفين وأدائهم. ومن خلال دراسة وتحليل معدل دوران الموظفين، تتمكن المؤسسات من تحديد مواطن القوة والضعف في استراتيجياتها المتعلقة بإدارة الموارد البشرية، مما يساعدها على إنشاء بيئة عمل جاذبة ومستقرة تُسهم في تعزيز نجاحها على المدى البعيد .

تشير العديد من الدراسات إلى أن غالبية المنظمات تواجه تحديات تتعلق بظاهرة الاستقالة الاختيارية أو ما يُعرف بمعدل دوران العمل، نظرًا لما لهذه الظاهرة من تبعات، سواء كانت مادية أم معنوية، على المؤسسة نفسها وعلى الموظفين الذين تركوا العمل وكذلك على أولئك الذين بقوا فيها.(الحربي، 2008، 3).

مجرد وجود نية لترك العمل، والتي تتمثل في التخطيط المسبق لدى العاملين للاستقالة من المؤسسة أو احتمالية تقديم الموظف استقالته خلال فترة زمنية معينة، يُعتبر ظاهرة مكلفة للغاية للمؤسسة. تنعكس هذه التكلفة من خلال اتجاهين رئيسيين.(عمورة، 2014، 61): الخيار الأول يتمثل في اتخاذ قرار ترك

العمل، مما يؤدي إلى تكبيد المؤسسة خسائر مادية كبيرة. أما الخيار الثاني فيتجسد في تراجع الروح المعنوية لدى الموظفين الذين يختارون البقاء في المؤسسة، خاصة في ظل انتشار مثل هذه النوايا. ولذلك، تعتبر النية في ترك العمل عنصراً جوهرياً ومهماً ضمن أدبيات دوران العمل، حيث تناولت الأبحاث هذا الموضوع بشكل واسع. (Bothma, 2011) ترك العمل ليس خياراً متاحاً لجميع العاملين بالضرورة، حيث يتأثر هذا القرار بعوامل شخصية واجتماعية متعددة. من بين هذه العوامل مدى قابلية العامل للتوظيف في مؤسسات أخرى، بالإضافة إلى طبيعة سوق العمل ووفرة الفرص الوظيفية المتاحة. لذلك، فإن قرار الاستقالة الفعلي يعتمد بشكل كبير على إمكانية العثور على بدائل وظيفية مناسبة.

انطلاقاً مما ذكر تصبح ضرورة التنبؤ بظاهرة ترك العمل ودراسة نوايا الموظفين بترك عملهم من الضرورات الواجبة على المؤسسة ، بهدف تجنب الكثير من التكاليف المادية والمعنوية. وهنا يأتي دور التحليلات التنبؤية التي تتيح للمؤسسات تحليل بيانات الموظفين السابقين، واكتشاف علامات التحذير على نية الافراد في الاستقالات المحتملة، واتخاذ خطوات استباقية للحفاظ على أفضل الأداء، حيث تلعب هذه الاخيرة –التحليلات التنبؤية– دوراً حيوياً في في التنبؤ بظاهرة ترك العمل.

سنحاول شرح كيف يمكن باستخدام واحدة من تقنيات التحليلات التنبؤية المناسبة التنبؤ بظاهرة دوران العمل في مؤسسة النقل الحضري والشبه الحضري بحنشلة باعتبارها نموذجا مناسيا للدراسة.

فرضيات الدراسة : سنحاول في دراستنا هذه الانطلاق من فرضية اساسية واحدة :

تمكننا التحليلات التنبؤية من التنبؤ بظاهرة دوران الموظفين لمعالجتها والحد منها

للوصول إلى النتائج العلمية المرغوبة في نهاية البحث .

أهداف الدراسة : نهدف من خلال دراستنا هذه إلى تحديد اتجاهات وسلوكيات الموظفين لتوقع من قد يكون معرضا لخطر المغادرة وما سبب هذا السلوك التنظيمي السلبي بالنسبة للمؤسسة وذلك بالاعتماد على طريقة التحليل التنبؤي للبيانات التاريخية للأفراد في المرسسة ، مما يمكننا من اتخاذ اجراءات وقائية لتجنب هذه الظاهرة.

منهج الدراسة وأدواتها : اعتمدنا في دراستنا هذه المنصج الوصفي التحليلي باعتباره الانسب لمثل هذه المواضيع التي ترتكز اساس على جمع البيانات وتحليلها ووصف العلاقات بينها.

تمت عملية جمع بيانات المبحوثين او افراد مجتمع الدراسة على اساس المسح الشامل بالاعتماد على

استمارة استبيان مشكلة من محورسن اساسيين محور البيانات العامة ومحور يتعلق بالبيانات التاريخية الاساسية للمبحوثين في المؤسسة بواقع 32 عبارة.

1. الدراسات السابقة :

1.1. دراست Dahake .و Chandak بعنوان : التحليلات التنبؤية في أنظمة تقييم الأداء: تعزيز الموضوعية والإنصاف

بحثت هذه الدراسة الطريقة التي يمكن بها لنماذج التحليلات التنبؤية أن تحدث تحولاً جذرياً في أساليب تقييم الأداء المتبعة داخل المؤسسات من خلال امكانية التنبؤ بمستوى اداء الافراد في المؤسسة. ينطلق النموذج من قاعدة مفادها الاستناد إلى البيانات الكمية والأنماط المحايدة بدلاً من الانطباعات الذاتية، ليكون بمثابة دليل يوجه عملية التقييم من الأحكام القائمة على المشاعر الشخصية إلى قرارات تتسم بمزيد من الدقة والعدالة. لبلوغ هذا المقصد (Dahake and Chandak, 2024).

اتبع الباحثان منهجاً بحثياً ذا شقين: تمثل الأول في إجراء مسح شامل للتراث العلمي، بينما انتقل الثاني إلى تحليل نوعي لمعلومات تم جمعها من منظمات سباقة بدأت فعلياً في دمج هذا النموذج، مستخدمةً التحليلات التنبؤية ضمن نظامها لتقييم الأداء.

وقد خلصت الدراسة إلى توصية بضرورة أن تتجه البحوث المستقبلية نحو دراسة الاعتبارات الأخلاقية، ومعوقات التوسع في التطبيق، والآثار العميقة المترتبة على هذا التغيير الجوهر

2.1. دراسة Sunil Basnet بعنوان : تأثير التحليلات التنبؤية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على استراتيجيات الاحتفاظ بالموظفين

هدفت هذه الدراسة إلى بحث تأثير توظيف التحليلات التنبؤية المرتكزة على الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في تطوير استراتيجيات الحفاظ على العاملين، وذلك في إطار ممارسات إدارة الموارد البشرية المعاصرة، قام الباحث بتحليل دراسات حالة حقيقية من مؤسسات وظفت تلك التقنيات بفاعلية لخفض نسب التسرب الوظيفي ورفع مستوى اندماج العاملين مع عملهم. (Sunil, 2024)

بينت النتائج أن دمج التحليلات التنبؤية داخل أنظمة الموارد البشرية يمنح المؤسسات القدرة على الاكتشاف المبكر للموظفين ذوي النزعة المرتفعة لترك العمل، ومن ثم وضع برامج تدخل موجهة، وتفصيل مسارات للنمو المهني تتلاءم مع المتطلبات الفردية للموظفين.

كما سلطت الدراسة الضوء على جملة من الأدوات الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعي، والتي أثبتت جدارتها في الكشف عن أنماط السلوك الوظيفي التي تنبئ بالاستقالة أو ضعف المشاركة

3.1. دراسة Raja و Radhika بعنوان : طبيق التحليلات التنبؤية في التخطيط الاستراتيجي للقوى العاملة

يناقش هذا العمل البحثي الأهمية التي تكتسبها التحليلات التنبؤية في مجال التخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية. ويوضح البحث كيف أن المؤسسات المعاصرة مطالبة بالانتقال من نمط رد الفعل إلى نمط المبادرة واتخاذ القرارات المبنية على البيانات، وذلك لمواكبة التحديات التكنولوجية وتحقيق أسبقية تنافسية. يركز المقال على السبل التي يمكن بها توظيف هذه التحليلات في نطاقات محددة منها: التنبؤ بالحاجات المستقبلية من الكفاءات، والارتقاء بقرارات الاستقطاب، وتشخيص الثغرات في المهارات، والإعداد لعمليات التعاقب الوظيفي، والاحتفاظ بأصحاب المواهب المتميزة. (Raja and Radhika, **2023**) وينتهي البحث إلى التأكيد على أن هذا الحقل المعرفي لا يزال في مرحلة تشكل ونمو، لكنه يضطلع بدور محوري في رسم ملامح إدارة القوى العاملة في المستقبل.

4.1. التعقيب على الدراسات السابقة:

تتقاطع الدراسة الحالية مع ما سبقها من بحوث في عدة جوانب، منها الهدف الأساسي الذي يتمثل في استقصاء استخدام التقنيات التحليلية والاحصائية والخورزميات في التنبؤ ببعض الظواهر والسلوكات التنظيمية، وكذلك تبنّي المنهج الوصفي التحليلي كإطار للبحث. كما تشترك مع غالبية تلك الدراسات في الاستناد إلى الاستبانة وسيلةً رئيسةً لجمع المعلومات، وهو ما ستوظفه هذه الدراسة

أما اهم أوجه الاختلاف فتبرز في ثلاثة محاور: أولها الدقة في تحديد المتغير المستقل؛ إذ تركّز الدراسة الراهنة على التحليلات التنبؤية على نحو محدّد، في حين تناولت بعض الأبحاث المستعرضة الذكاء الاصطناعي بوصفه مفهوماً شاملاً. وثانيها شمول المتغير التابع، حيث تجمع بعض الدراسات السابقة اكثر

من بعد واحد على غرار إدارة الأداء وتطوير الموظفين معاً، بينما اقتصرت دؤاستنا الحالية على زاوية واحدة هي دوران العمل فقط وثالثها البيئة التطبيقية الجديدة؛ إذ تمثّل هذه الدراسة من المحاولات القليلة من نوعها تُطبَّق في القطاع الاقتصادي مما يمنحها قيمة علمية خاصة من خلال ما ستتوصل له من نتائج علمية حول متغيرات البحث والعلاقة بينها .وتنفرد الدراسة الحالية بتناولها لمتغير مستقل يكاد يكون غائباً في دراسات ادارة الموارد البشرية ؛ فقلت الدراسات التي تناولت أثر التحليلات التنبؤية في نطاق الموارد البشرية تجعل من هذا العمل محاولة لردم فجوة علمية ومعرفية قائمة.

2. دوران العمل :

1.2.مفهوم دوران العمل : ظهر مفهوم دوران العمل في العديد من الأبحاث تحت مسميات متنوعة، مثل مصطلح التسرب الوظيفي أحيانًا، ومصطلح ترك العمل أحيانًا أخرى. وقد بدأ الاهتمام بدراسة دوران العمل أو التسرب الوظيفي منذ أكثر من سبعين عامًا.(القريشي، 2010، 50) . تعددت تعريفات دوران العمل بسبب تنوع تخصصات الجهات أو الأفراد المهتمين بهذا الموضوع، مما أدى إلى ظهور مجموعة متنوعة من التعريفات.(سرحان، 2012، 356)

عرفت شؤون العمل الأمريكية دوران العمل على انه "الحركة الإجمالية للعاملين من والى مراكز استخدامهم. كما عرفة (Price,1977) بأنه "درجة حركة الأفراد عبر الحدود التنظيمية للنظام الاجتماعي(**Price**، 1977،141). أما (Mobley,1982) عُرِّف على أنه الحالة التي يتوقف فيها الأفراد المنتمون إلى منظمات معينة عن عضويتهم، وخاصة أولئك الذين يتلقون مردودًا ماديًا نتيجة ارتباطهم بهذه المنظمات. " (سرحان، 2012 ،356). يُعرف دوران العمل بأنه حركة الموظفين داخل المنظمة وخارجها خلال فترة زمنية معينة، سواء كان ذلك بدخول أفراد جدد أو بخروج آخرين. ويمكن أن يحدث الخروج برغبة الموظف نفسه أو نتيجة للتسريح، النقل، أو الفصل. كما يشير المصطلح أيضًا إلى مغادرة الموظفين للمنظمة خلال فترة زمنية محددة لأسباب متنوعة مثل انتهاء الخدمة، إنهائها، العجز، الوفاة، الإجازة الخاصة، أو النقل. (القريشي، 2010، 50).

يرى الكبيسي أن مفهوم دوران العمل يشير إلى حركة العاملين داخل المؤسسة خلال فترة زمنية محددة، سواء من حيث انضمامهم إلى المؤسسة أو مغادرتهم لها ويشمل ذلك حالات المغادرة التي تتم برغبة العامل نفسه، أو بسبب التسريح، أو النقل، أو الفصل، أو التقاعد، وحتى الوفاة.(الكبيسي، 2005).

أما العامري وآخرون فعرفون دوران العمل على أنه خروج العاملين من منشأة الأعمال أو دخولهم إليها بسبب الترقية، أو النقل، أو الفصل، أو التقاعد، أو لأي سبب آخر.

أويعرف الكعبي والسامرائي فيرون أن دوران العمل هو معدل تغيير عدد العاملين في المنشأة بالدخول والخروج خلال فترة محددة (الكعبي والسامرائي، 1990، 124)

يتفق الباحثون بشكل عام على أن مفهوم دوران العمل يركز على حركة الموظفين داخل المؤسسة وخارجها خلال فترة زمنية محددة، سواء كان ذلك عبر الانضمام إليها أو مغادرتها. وتترتب على هذه الحركة تغييرات في عدد الموظفين بنهاية تلك الفترة، سواء بالزيادة أو النقصان. وفي حالة النقصان تحديدًا، يصبح من الضروري إجراء دراسة وتحليل معمقين لفهم الأسباب التي تؤدي إلى هذا التراجع في عدد العاملين. ويهدف ذلك إلى تحديد عوامل الدوران غير الطبيعي والعمل على وضع حلول فعّالة لمعالجتها.

2.2. **الفرق بين الدوران الوظيفي ودوران العمل:** يتضح الفرق بين "دوران العمل" و"الدوران الوظيفي" في مجال كل مصطلح فـ :

- **دوران العمل** : يتعلق هذا المفهوم بالتغيرات التي تطرأ على القوى العاملة داخل المؤسسة بشكل عام، ويشمل حالات مغادرة الموظفين سواء كانت ناتجة عن الاستقالة، الإقالة، أو التقاعد. ويتم قياسه من خلال حساب معدل متوسط مغادرة الموظفين من المؤسسة خلال فترة زمنية محددة..
- **الدوران الوظيفي** يتناول هذا المفهوم التنقل الداخلي داخل المؤسسة، حيث يتم انتقال الموظفين بين الأقسام أو الوظائف المختلفة دون مغادرتهم للمؤسسة نفسها. يُعتبر الدوران الوظيفي وسيلة لتحفيز التطور المهني، حيث يُنقل الموظف إلى قسم أو دور آخر بغرض تنمية مهاراته، تعزيز أدائه، أو تلبية متطلبات وأهداف العمل.

3.2. اسباب دوران العمل: هناك إجماع في عالم الموارد البشرية أن العنصر البشري هو من الأصول الخاصة بالشركة والتي من المهم الحفاظ عليها، حيث أنه يُساعد على تحقيق ميزة تنافسية، وعلى الرغم من حرص أصحاب المؤسسات على توفير المكافآت وعوامل التحفيز لخلق حالة الرضا الوظيفي لدى الموظفين وضمان الولاء للشركة فإنه قد يحدث في اي المؤسسة مغادرة للموظفين من حين لآخر فيما يعرف بظاهرة دوران العمل، ولهذا سوف نحاول فيمايلي عرض أهم الأسباب تنامي ظاهرة دوران العمل والمتمثلة اساسا في:

- **غياب الأهداف الاستراتيجية** : غياب الأهداف الاستراتيجية على صعيد الأفراد يسبب ارتباكًا كبيرًا في الرؤية ويعزز شعور عدم الاستقرار، مما يؤدي إلى تشتت انتباه الموظف ويضعف إنتاجيته ودافعه للتطور سواء على المستوى المهني أو الشخصي. وعلى مستوى الشركات، يؤدي هذا الغياب إلى تحويل بيئة العمل إلى مجال للنزاعات الشخصية وفرض وجهات النظر بشكل عشوائي، دون توجيه حقيقي يتماشى مع أهداف المؤسسة.

تدني مستوى الاجر: المقابل المادي يُعتبر عاملاً أساسياً في نجاح عملية الإنتاج والعمل. تشير الدراسات إلى أن شعور الموظفين بعدم كفاية الأجر أو عدم ملاءمته لحجم الجهد المبذول يحتل المرتبة الثانية بين أبرز أسباب استقالة الموظفين، حيث تصل نسبته إلى أكثر من **28%**. إذا لم يتم تقديم المكافآت المالية التي تلبي احتياجات الموظفين وتتناسب مع جهودهم، فإن ذلك سيؤدي بشكل مباشر إلى ارتفاع معدل دوران العمل داخل المؤسسة.

- **الاحتراق الوظيفي:** يُعتبر الاحتراق الوظيفي أحد أبرز العوامل التي تسهم في زيادة معدلات دوران الموظفين. وفقاً لموقع مايو كلينك، يُعرف الاحتراق الوظيفي بأنه حالة من الإجهاد الجسدي أو النفسي تؤدي إلى انخفاض في الإنتاجية والشعور بفقدان الهوية الشخصية. يحدث هذا الاحتراق عندما يواجه الموظفون ضغوطاً يومية متواصلة تفوق قدرتهم على التحمل. وتتجلى مظاهره في أشكال متعددة، مثل الشعور بالإحباط أو اللامبالاة تجاه العمل، إلى جانب الانفعال الدائم والتعرض لنوبات الغضب أو السخرية أو الدخول في جدالات. كما قد يؤدي إلى التغيب المتكرر عن العمل.

• **القادة السيئون:** القيادة ليست مجرد منصب بل مسؤولية تتطلب وعياً وسلوكاً ناضجاً. وعلى النقيض من القيادة الفعالة التي تبني فرقاً قوية وثقافات عمل صحية هناك أنماط قيادية مدمّرة تخلق بيئات سامة وتعيق الإنتاجية والنمو. القائد السيئ قد ينسب نجاح الآخرين لنفسه أو يسيء استخدام سلطاته، لذلك قد يتسبب قائد سيئ واحد في خسارة كبيرة للشركة بكاملها وليس خسارة موظف واحد فقط. وذلك وفقاً لدراسة أجراها ماركوس باكنجهام نشرها موقع هارفارد بزنس ريفيو (**ماركوس باكينغهام وكيرت كوفمان 90،2013**).

• **الشعور بعدم التقدير:** عدم تقدير الموظف يعكس تجاهل جهوده وعدم الالتفات إلى مساهماته داخل بيئة العمل. في مثل هذه الحالة، يشعر الموظف بأن ما يبذله من تعب يمر دون ملاحظة أو اهتمام من المديرين أو المشرفين أو حتى إدارة المؤسسة ككل. فلا يسمع كلمة شكر أو تعليقًا إيجابيًا على إنجاز حققه أو هدف أسهم في تحقيقه، وهذا بدوره يؤثر سلبًا على روحه المعنوية، ويضعف حماسه للعمل، ويؤدي إلى تراجع في كفاءته وإنتاجيته. علاوة على ذلك، يتنامى شعور بالإحباط داخله يدفعه للتفكير في البحث عن وظيفة جديدة تمنحه التقدير الذي يطمح إليه، وفقًا لاستطلاع أجرته مؤسسة جالوب، أظهرت النتائج أن الموظفين الذين يحصلون على تعليقات إيجابية من مديرينهم يشعرون برضى أكبر ويتفاعلون بشكل أفضل داخل بيئة العمل، كما يكون لديهم دافع أقوى لتطوير مهاراتهم. ومع ذلك، لا يزال العديد من الموظفين يرون أنهم لا يتلقون التقدير الكافي من رؤسائهم المباشرين، مما يسلط الضوء على فجوة تحتاج إلى معالجة لتحسين بيئات العمل وتعزيز رضا الموظفين وإنتاجيتهم.

• **ضعف التوازن بين العمل والحياة الشخصية:** التوازن بين العمل والحياة الشخصية يعبر عن تحقيق انسجام بين متطلبات الوظيفة واحتياجات الحياة الخاصة للفرد. ويشمل ذلك إدارة مهام العمل إلى جانب الأنشطة الشخصية بطريقة متوازنة. عندما يتم تحقيق هذا التوازن بشكل جيد، يتمكن الموظفون من الوفاء بالتزاماتهم المهنية مع تخصيص وقت وطاقة كافيين للاستمتاع بحياتهم الخاصة.

يُعد اختلال هذا التوازن أحد الأسباب الرئيسية التي تدفع الموظفين لترك وظائفهم. لذا، يصبح من الضروري أن تعمل المؤسسات على تعزيز بيئة عمل مرنة تتيح للموظفين تحقيق إنتاجية عالية دون أن يؤثر ذلك سلبًا على حياتهم الأسرية أو الشخصية.

• **الشعور بالملل**: الملل الوظيفي (BORE-OUT) يشير هذا الشعور إلى فقدان الدافع وعدم الرضا الذي ينشأ نتيجة قلة التحفيز، تكرار المهام الروتينية، أو غياب العمل ذي القيمة والمعنى. قد يؤدي ذلك في بعض الحالات إلى مغادرة الموظف للمؤسسة بسبب افتقاره إلى المهام التي تتحدى قدراته وتُحفّز تفكيره. في هذا السياق، يُعد دور المدير محوريًا، حيث يجب عليه ألا يقتصر على تشجيع الموظفين لتحقيق الأهداف الحالية فقط، بل يهتم أيضًا بوضع أهداف تحمل قدراً مناسباً من التحدي. هذا النهج يسهم في تحفيزهم على العمل بشكل أكثر ابتكارًا، ويعزز لديهم عقلية النمو والقدرة على اتخاذ المخاطر المدروسة.

• **غياب فرص النمو أو التطور**: يعني ذلك أن الموظفين يشعرون بعدم وجود مستقبل واضح لهم داخل المؤسسة، وذلك نتيجة لغياب مسارات واضحة للترقية أو فرص كافية للتدريب. هذا الأمر يؤدي إلى تراجع دافعهم الداخلي ويترك تأثيراً سلبياً على مستوى التزامهم في العمل.

• **إجراءات التوظيف السيئة**: انخفاض معدل استمرارية الموظفين في المؤسسات على المدى القصير قد يكون ناتجًا عن مشكلات في عمليات التوظيف، مثل اتخاذ قرارات غير مدروسة تؤدي إلى اختيار مرشحين غير ملائمين للمناصب المتاحة. غالبًا ما تنشأ هذه القرارات بسبب الاستعجال لملء الشواغر بسرعة، أو نتيجة وجود فجوة بين الوصف الوظيفي والمهام الفعلية المرتبطة بالوظيفة، أو لأن عمليات اختيار وتقييم المرشحين لم تستند إلى معايير منطقية تتناسب مع طبيعة العمل ومتطلباته.

4.2. أنواع دوران العمل : يشير أبو ذر ومُحَمَّد فضيل إلى أن دوران العمل ينقسم إلى عدة أنواع بناءً على أسبابه والطريقة التي يحدث بها، ومن بين الأنواع (أبو ذر ومُحَمَّد فضيل ،2019، 121)

1- الدوران الاختياري Voluntary Turnover : عند اتخاذ أحد الموظفين قرارًا بترك وظيفته بشكل اختياري، يُطلق على هذه الحالة اسم الدوران الطوعي. وتتعدد أسبابه، مثل السعي وراء فرصة عمل أفضل، أو الشعور بعدم الرضا تجاه بيئة العمل أو قيمها أو سياساتها أو قلة فرص التطور والتدريب المتاحة فيها. وقد يكون السبب أيضًا رغبة الموظف في تغيير مساره المهني بالكامل إلى مجال جديد..

2- **الدوران الاجباري Involuntary Turnover** : على عكس الدوران الطوعي، يُعرَّف الدوران الإجباري بأنه ترك الموظف لوظيفته نتيجة عوامل خارجة عن إرادته. غالبًا ما ترتبط هذه العوامل بأدائه في مكان العمل بطريقة مباشرة.، مثل:

- الإنتاجية الضعيفة .
- أو فصل الموظف بناءً على دوافع تأديبية أو لمعاقبته نظير مخالفته سياسات المؤسسة وقيمها .

3- **دوران العمل الخارجي External Turnover** : يغادر الموظف المؤسسة التي يعمل بها بحثًا عن فرصة عمل في شركة أخرى. وهذا النوع هو ما ينطبق عليه المقولة القائلة إن: «الناس لا يتركون الشركات، بل يتركون المديرين، فسوء الإدارة هو السبب الأول لدوران الموظفين»، يشير معدل الدوران الخارجي إلى حالة عدم رضا الموظف عن وظيفته السابقة، أو قبوله عرضًا وظيفيًا أكثر جاذبية في مكان آخر.

4- **دوران العمل الداخلي Internal Turnover** : يشير هذا المفهوم إلى انتقال الموظفين من قسم قديم إلى قسم جديد داخل المؤسسة، ويتضمن كذلك الترقيات التي يحصل عليها العاملون عندما يتولون مناصب أعلى نتيجة لتطورهم المهني وأدائهم المميز. يُمكن اعتبار هذا النوع من الحركة الوظيفية إيجابيًا، لأنه يتماشى مع تطلعات الموظفين ويوفر لهم فرصًا حقيقية للنمو والتقدم داخل المؤسسة.

5- **دوران العمل الموسمي Seasonal Turnover** : يمكن ملاحظة هذا النوع من دوران الوظائف في القطاعات الموسمية أو المجالات التي تعتمد بشكل رئيسي على العمالة المؤقتة، مثل السياحة، البيع بالتجزئة، أو زراعة المحاصيل. في هذه الحالات، تكون الشركات مدركة لطبيعة التوظيف المؤقت الذي يتماشى مع فترة العمل المحددة، وبعد انتهائها يغادر الموظفون مواقعهم.

ولا يُعتبر معدل دوران العمل المرتفع في هذه الحالة مؤثرًا سلبيًا على أداء المؤسسة، لأن نشاطها يعتمد بالأساس على المواسم، مما يجعل هذا النوع من الدوران جزءًا طبيعيًا من طبيعة عملها.

5.2. الآثار السلبية لدوران العمل : يرى العديد من الباحثين والمتخصصين أن تسرب الموظفين أو تركهم لوظائفهم في المؤسسات يعد من الظواهر التي تؤثر سلبًا على أداء المنظمات واستقرارها، كما تعيق تقدمها وتطورها. وينتج عنه العديد من الآثار السلبية، منها:: (صالح ، 2006، 8)

1. **تعطيل الأداء الوظيفي .**
2. **الارتباك في الأنماط الاجتماعية والتواصل.**
3. **انخفاض الروح المعنوية للموظفين.**
4. **زيادة التكاليف المرتبطة بتغطية وظائف الموظفين المستقيلين.**
5. **تصاعد أعباء العمل: .**
6. **شعور بالاستياء بين الموظفين المستمرين.**

6.2. حساب معدل دوران العمل :

يُعتبر معدل دوران الموظفين من المؤشرات الحيوية التي تقيس مدى استقرار القوى العاملة داخل أي مؤسسة، كما يعكس مدى رضا الموظفين عن بيئة العمل وظروفها .لذلك، تهتم الشركات بمراقبة هذا المعدل بشكل دوري لتحسين سياساتها الإدارية والاحتفاظ بالكفاءات. لحساب معدل دوران العمالة بدقة، يجب النظر إلى 3 أرقام مهمة وهي:

- عدد موظفين المؤسسة في بداية الفترة زمنية المحددة.
- عدد الموظفين بنهاية الفترة زمنية المحددة.
- عدد الموظفين الذين غادروا المؤسسة .

وللحصول على المعدل الخاص بدوران الموظفين خلال سنة على سبيل المثال يتم حساب المعادلة بقسمة عدد الموظفين الراحلين على متوسط العدد الكلي للموظفين ناتج هذه المعادلة هو معدل دوران الموظفين بالشركة (Savel et Zardet. 1989, 135).

$$\mathbf{100\ X}\ \frac{\text{عدد الموظفين الذين غادرو}}{\frac{\text{عدد موظفي المؤسسة في نهاية السنة+عدد موظفي المؤسسة في بداية السنة}}{\mathbf{2}}}$$

7.2. اهمية حساب معدل دوران العمل : يعد حساب معدل دوران العمل أحد المؤشرات الحيوية التي تعطي صورة واضحة عن الوضع الداخلي للمنشأة، وتعتمد عليه الشركات لتحليل استقرار بيئة العمل ومستوى رضا الموظفين، وتبرز أهميته في النقاط التالية:

- قياس استقرار القوى العاملة.
- تحليل التكاليف الاقتصادية.
- تحسين سياسات التوظيف.
- دعم خطط التطوير المهني.
- تعزيز سمعة المنشأة .
- تحقيق التوازن بين التجديد والخبرة.
- تطوير بيئة العمل وتقييم القيادة.

3. التحليلات التنبؤية في الموارد البشرية :

1.3. تعريف التحليلات التنبؤية : هو مجال من مجالات تحليل البيانات يركز على الاستفادة من البيانات الحالية والتاريخية بهدف تقديم توقعات مدروسة حول الأنشطة المستقبلية. وقد ازدادت أهمية هذا المجال بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة نتيجة لتطور تقنيات الحوسبة وظهور البيانات الضخمة، مما ساهم في تحسين دقة وكفاءة النماذج التنبؤية. تعتمد التحليلات التنبؤية على استخدام تقنيات إحصائية متنوعة، بما في ذلك النماذج التنبؤية المتقدمة، لتحليل البيانات وتحسين القدرة على تقييم احتمالات وقوع أحداث معينة.

2.3. التحليلات التنبؤية في إدارة الموارد البشرية : تتضمن التحليلات التنبؤية في إدارة الموارد البشرية استخدام البيانات التاريخية وخوارزميات التعلم الآلي والتقنيات الإحصائية للتنبؤ بالنتائج المستقبلية. في المؤسسة ، يعني هذا تحليل بيانات الموظفين للتنبؤ بالاتجاهات مثل معدل دوران الموظفين والأداء واحتياجات التوظيف. ومن خلال توقع هذه الاتجاهات يمكن للمؤسسات اتخاذ قرارات مهمة تتماشى مع أهدافها الاستراتيجية.،كما تستخدم فرق الموارد البشرية بيانات مثل الأداء، ودرجات التفاعل، ومدة التثبيت لتحديد ما إذا كان من المحتمل أن يكون الموظف المحتمل ملائمًا ثقافيًا، والموظفين المعرضين لخطر مغادرة المؤسسة، وما إذا كانت المؤسسة بحاجة إلى تحسين مهارة الموظف أو التعيين لملء الفجوات في المهارات، وما إذا كان الموظفون يساهمون بشكل منتج في نتائج الأعمال.، كما يمكن استخدام التحليلات التنبؤية في الموارد البشرية للتنبؤ بفقد الموظفين.

3.3. العناصر الرئيسية للتحليلات التنبؤية في الموارد البشرية : يتطلب إنشاء نموذج تنبؤي عدة خطوات منظم (راميش و ديلن ، 2020، 258)

1. **جمع البيانات :** تعد عملية جمع البيانات التاريخية المتعلقة بمشكلة التنبؤ خطوة أساسية في تطوير نموذج ناجح. تلعب جودة البيانات وكمية المعلومات المتوفرة دورًا محوريًا في تحقيق دقة التنبؤ وفعالية النموذج.
2. **تحضير البيانات:** تنقية البيانات ومعالجتها لضمان دقتها واتساقها، وهي عملية تتضمن عادة التعامل مع القيم الناقصة والتخلص من القيم الشاذة أو تصحيحها.
3. **اختيار الخصائص:** تحديد واختيار المتغيرات أو الخصائص الأكثر تأثيرًا على النتائج يُعد خطوة أساسية في عملية تحسين أداء النماذج. بالإضافة إلى ذلك، تلعب هندسة الخصائص دورًا محوريًا في تعزيز كفاءة النموذج ودقته، حيث يساعد تصميم وتنقية الخصائص بشكل مدروس على تسهيل التعلم وتحقيق أداء أمثل.
4. **اختيار النموذج: اختيار** تقنية النمذجة التنبؤية المناسبة بناءً على المشكلة وخصائص البيانات . ويعتمد اختيار النموذج على مدى تعقيد المشكلة ونوع البيانات المتاحة.
5. **تدريب النموذج:** استخدام بيانات التدريب لتطوير النموذج وضبط معاييره بهدف تحسين أدائه. تشمل هذه العملية تعديل النموذج بعناية لتعزيز كل من الدقة والكفاءة.
6. **تقييم النموذج:** يتم استخدام مجموعات بيانات الاختبار لتقييم دقة وموثوقية النموذج بعد تطويره، وبالتالي تسهيل القياس الكمي لفعاليته عبر سيناريوهات متنوعة. تمثل منهجيات التحقق المتقاطع نهجًا ماهرًا للتحقق من مرونة النموذج وقدرته على التعميم عند تعرضه لمجموعات بيانات جديدة..
7. **النشر:** تنفيذ النموذج ضمن بيئة عملية لتوليد تنبؤات بناءً على بيانات جديدة. تشمل مرحلة التنفيذ تقييم فعالية النموذج وتعديل النموذج عند الضرورة..

4.3. التقنيات المستخدمة في التحليلات التنبؤية : تشمل التقنيات المستخدمة في التحليلات التنبؤية مجموعة متنوعة من الأساليب الإحصائية والرياضية، التي تهدف إلى تحسين فهم الأنماط والعلاقات بين

البيانات. واحدة من أبرز هذه التقنيات هي الانحدار الخطي، والتي تُستخدم لتقدير القيم المستقبلية بناءً على العلاقات التاريخية بين المتغيرات. ومن خلال تحليل البيانات التاريخية، يمكن للمؤسسات تحديد كيف تؤثر خصائص بيئتها التنظيمية ، وضعيتها الاقتصادية على درجة استقرار عمالها وموظفيها مثلا. علاوة على ذلك، تُعتبر "شجرة القرار" وأدوات التعلم الآلي من التقنيات الحيوية في مجال التحليلات التنبؤية. حيث تُستخدم شجرة القرار لتحديد القرارات استنادًا إلى مجموعة من الأسئلة المتتابعة، ما يمكّن الشركات من تقييم العوامل المتعددة التي تؤثر على استقرار عمالها، وعموما، تعتمد التحليلات التنبؤية على خوارزميات متقدمة تتعامل مع كميات هائلة من البيانات، مما يتيح للمؤسسات تحسين نماذجها التنبؤية باستمرار. من بين هذه الخوارزميات، تقدم الشبكات العصبية وتقنيات النمذجة القائمة على الأشجار كفاءة عالية في استخراج الأنماط المعقدة من البيانات.

تتضمن التقنيات أيضًا تحليل السلاسل الزمنية، وهو أسلوب حيوي في تحليل البيانات الزمنية المتعاقبة لتوقع الاتجاهات المستقبلية. ويعتمد هذا الأسلوب على نمذجة السلاسل الزمنية، مما يساعد المؤسسات على إدراك التغيرات المفاجئة التي قد تحدث على اتجاهات الافراد والعمال فيها نحو العمل . إضافةً إلى ذلك، يشمل استخدام التحليلات النصية لتحليل المشاعر التي تُعطي معلومات قيمة كأساس لاتخاذ قرارات استراتيجية.، تضمن كل هذه التقنيات المتنوعة أن يكون لمؤسسات القدرة على تحسين مستوى أدائها وتنافسيتها ، مما يسهل في النهاية الاستجابة للتحديات والتغيرات في البيئة الخارجية بصورة أكثر ذكاءً وسرعة.

4. **كيف تساعد التحليلات التنبؤية في تقليل معدل دوران الموظفين** :في جوهرها، تدور التحليلات التنبؤية حول استخدام البيانات التاريخية للتنبؤ بالنتائج المستقبلية. في سياق الموارد البشرية، يعني ذلك فحص اتجاهات وسلوكيات الموظفين لتوقع من قد يكون معرضا لخطر المغادرة ولماذا، يمكن للنماذج التنبؤية للموارد البشرية معالجة تاريخ الدوران من حيث الاتجاهات والتنبؤ في أي مراحل قد يغادر الموظف المؤسسة ، مما يسمح باتخاذ تدابير وقائية لتجنب ذلك، مثل تقديم مكافآت الاحتفاظ أو فرص بناء المسار المهني داخل المؤسسة .

1.4. الاحتفاظ بالموظفين : الحفاظ على ولاء الموظفين والاحتفاظ بهم أمر مهم لكل الشركات، خصوصاً في القطاعات الصغيرة والمتوسطة. دراسة استقصائية شملت أكثر من 1000 موظف أظهرت أن حوالي 31% منهم غادروا وظائفهم خلال أول ستة أشهر من بدء العمل ولو لمرة واحدة. أسباب عديدة تدفع الموظفين للرحيل بسرعة مثل ضعف التدريب أو عدم وضوح الأدوار الوظيفية وسوء القيادة.

التحليلات التنبؤية تدرس عوامل متعددة تؤثر على إنتاجية الموظف وتحفيزه، منها زيادة الرواتب ومدة البقاء في الوظيفة الحالية ومقاييس الأداء، بجانب عوامل خارجية كوقت التنقل والوقت المستغرق خارج ساعات العمل. هذه المقاييس يمكن أن تدخل ضمن خوارزمية للتنبؤ بدقة بمعدلات بقاء الموظفين مستقبلاً. يمكن للشركات استخدام هذه النتائج للتعامل مع احتمالات فقدان الموظفين؛ كإعادة توزيع المهام بينهم

استخدام البيانات للتنبؤ بالتسريب الوظيفي في المؤسسة العمومية للنقل الحضري وشبه الحضري خنشلة

لا يقتصر هذا التحليل على تحليل الأرقام فقط بل يكشف أنماط حقيقية حول أي الموظفين الأكثر عرضة للمغادرة وكيف يرتبط تقدم الرواتب بفترة التثبيت، المؤسسة هي الوحيدة في مدينة خنشلة التي تضمن النقل الحضري وشبه الحضري، وهي أيضا العلامة التجارية الثانية من حيث القيمة المؤسسة العمومية للنقل الحضري وشيه الحضري هي واحدة من المرسسات العمومية التي توظف عددا معتبرا من العمال والتقنيين والاطارات والاداريين، يعود تاريخ انطلاقها في العمل إلى سنة 2008 ، تقدم خدمات النقل للمواطيني بين احياء المدينة، وكما تضمن النقل خارج مدينة حنشلة إلى بعض بلديات الولاية.

عدد الافراد العاملين بالشركة تاريخ اجراء هذه الدراسة 153 فردا، ، وتمتلك المؤسسة إطارات ومهندسين وتقنيين وسواق وقابضين في أكثر من 20 خط نقل بالولاية .

لدينا مجموعة بيانات مقدمة من شركةالعمومية للنقل الحضري وشبه الحضري بخنشلة، قدمت البيانات بغرض البحث العلمي حيث ان المؤسسة قدمت للباحث عن طريق استبيان مجموعة من الارقام

والمعطيات من اجل التوصل الى أفضل معلومات باستخدام هذه البيانات وهي متعلقة بسلوك الموظفين لديها وتشمل هذه البيانات :

التركيبة :العمر، الجنس، الحالة الاجتماعية

بيانات التوظيف :الجزء، الدور، مستوى الوظيفة، إجمالي سنوات العمل، سنوات العمل في المؤسسة

التعويض :الدخل الشهري، السعر اليومي/الساعي

المتغير المستهدف :دوران العمل (التسرب الوظيفي) (نعم/لا) — النتيجة الرئيسية التي نسعى للتنبؤ بها

1. تحليل بيانات المبحوثين

1. 1.تحليل حسب الجنس: في هذا الجزء تتم معرفة ما إذا كانت هناك أي اختلافات بين الذكور والإناث في المؤسسة كما تلقى نظرة على معلومات أساسية أخرى مثل العمر ومتوسط الراتب .

1. **العمر حسب الجنس:** متوسط عمر الإناث 38.33 سنة وللذكور 40.50سنة والتوزيعين متقاربين.
2. **الرضا الوظيفي حسب الجنس:** بالنسبة للأفراد الذين لم يغادروا المؤسسة، فإن مستويات الرضا الوظيفي هي نفسها تقريبًا.

2.1. تحليل حسب ببيئة العمل وهيكل المؤسسة: يتعلق ببيئة العمل وهيكل المؤسسة تتم فيه معرفة

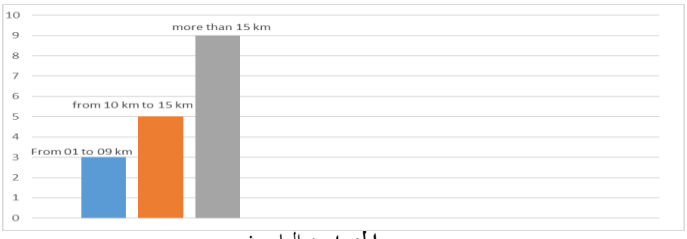
- **عدد الموظفين حسب الدور الوظيفي:** السواق والقابضين مناصب العمل الأكبر عدد من الموظفين.
- **الراتب حسب الدور الوظيفي:** التقنيون والمسيرون لديهم أعلى راتب مقارنة بباقي الفئات.
- **بيئة العمل:** القابضون وعمال الصيانة هم اقل رضا عن بيئة العمل داخل المؤسسة ، بينما المسيرون درجات الرضا عن بيئة العمل لديهم عالية.

2. تحليل الدوران الوظيفي : نحاول من خلال التحليل الاحصائي فهم البيانات واستنتاج معلومات للوصول الى الأسباب التي تؤدي الى تسرب العمال.

1.2. معالجة البيانات وتحضيرها: قبل البدء بالتحليل يجب التوضيح ان عدد عينة الدراسة 170، المتسربين منهم عددهم 17 اي 10 % من اجمالي البيانات، والغير متسربين يشكلون 153 أي حوالي 90 %. مع ضرورة معالجة بعض البيانات وإعدادها تضمن هذه الخطوات بيانات إدخال نظيفة وموثوقة قابلة للتحليل عن طريق الخوارزمية العتمدة .

أ. التسرب من خلال المسافة عن المنزل :

الشكل 1 : التسرب من خلال بعد المؤسسة عن محل الاقامة

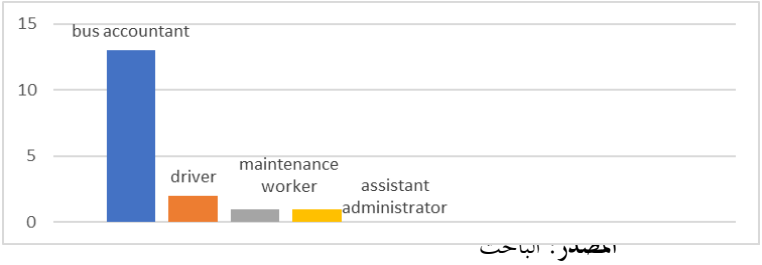


المصدر: الباحث

من خلال التمثيل البياني يمكن ملاحظة انه عندما كانت مسافة العمل عن المنزل اقل من 09 كم، كانت هذه السمة لا تؤثر في التسرب الوظيفي ولكن أكثر من 10 كم أصبحت تؤثر بشكل ملاحظ، يمكن الاستنتاج إذن ان طول المسافة بين العمل والمنزل تؤثر على التسرب الوظيفي.

ب. التسرب من خلال الوظيفة :

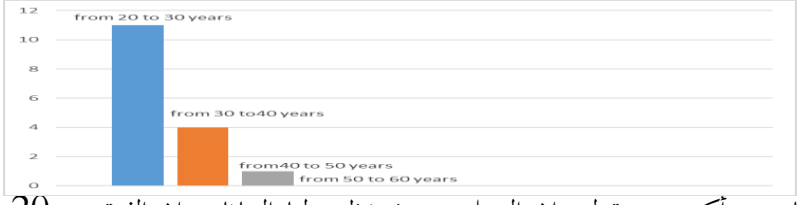
الشكل 2 : التسرب من خلال الوظيفة



المصدر: الباحث

يتمتع القابضون بأعلى معدلات الاستنزاف ويعطينا هذا تلميحا إلى أن في هذه الفئة نواجه مشكلات معينة مع الافراد حيث انه 15 % من القابضين تركوا العمل وهو رقم عالي مقارنة بمتوسط دوران العمل.

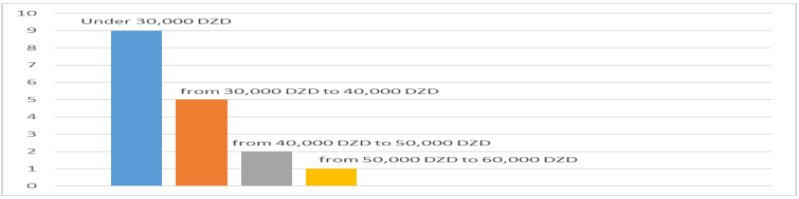
ج. **التسرب من خلال السن** : **الشكل 3 : التسرب من خلال السن**



الشبان الصغار هم أكثر عرضة لدوران العمل، حيث تظهر لنا البيانات ان الفئة من 20 سنة الى 30 سنة هم أكثر الفئات تركا للعمل. ربما يرجع ذلك الى عدم كفاية الاجر مقارنة بالفئة الأكبر سنا الذين هما عموما متقاعدون ويشكل هذا العمل بالنسبة لهم عملا اضافيا.

د. التسرب من خلال الدخل :

الشكل 4 : التسرب من خلال مستوى الدخل الشهري



المصدر: الباحث

كما هو متوقع فإن الدخل يؤثر بشكل كبير على التسرب حيث يشير تمثيل البيانات ان الدخل المنخفض اقل من 30 الف دج تكون به نسبة التسرب الوظيفي اعلى، و لابتعدى حالة واحدة من التسرب عند الدخل المرتفع (من 50 الف دج الى 60 الف دج)

هـ. التسرب من خلال سنوات العمل (الاقدمية) :

الشكل 5 : التسرب من خلال سنوات العمل

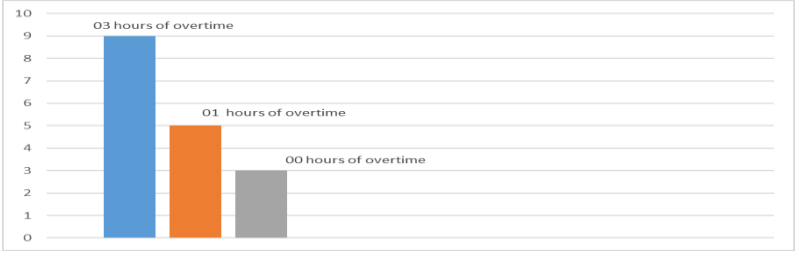


المصدر: الباحث

يمكن ملاحظة ان مدة العمل داخل المنظمة ايضاً لها علاقة بشكل او بأخر بتسرب العمالة، حيث يشير التمثيل أن كلما كانت فترة عمل الموظف لدى المؤسسة أقصر يكون احتمال دوران العمل لديه أكبر.

و. التسرب من خلال العمل لساعات اضافية :

الشكل 6 : التسرب من خلال العمل لساعات اضافية

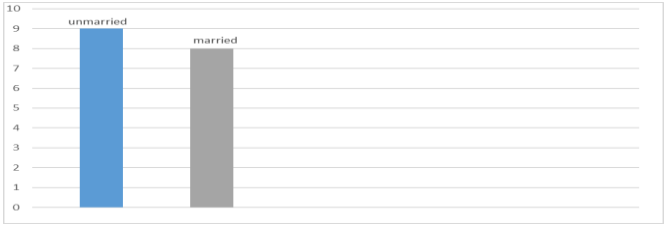


المصدر: الباحث

يمكن أن يكون للعمل الإضافي (Over Time) أثرا في ظاهرة التسرب الوظيفي، حيث بلاحظ من النتائج ان 82% من الموظفين المتسربين يعملون لأوقات إضافية. من ساعة إلى ثلاث ساعات يوميا.

ز. التسرب من خلال الحالة الاجتماعية :

الشكل 7 : التسرب من خلال الحالة الاجتماعية



المصدر: الباحث

لا تشكل الحالة الاجتماعية عامل من العوامل التي تؤثر بشكل كبير وواضح في ظاهرة التسرب الوظيفي، إذ ان اعداد الذين غادرو العمل في المؤسسة متقارب جدا بين المتزوجين وغير المتزوجين مما يؤكد ان العامل الاقتصادي اكثر تاثيرا في ظاهرة دوران العمل او التسرب الوظيفي من العامل اجتماعي.

3. بناء المصنف المعتمد في دراستنا –الانحدار اللوجستي ثنائي الحد – : تهدف هذه الخطوة الى بناء نموذج تنبؤي من خلال استخدام تقنيات التصنيف التي تم توضيحها في القسم النظري. تم استخدام برنامج ويكا (Weka) لتنفيذ وبناء النموذج التنبؤي.

– المعايير الاساسية للمصنف المعتمد في درستنا :

1- Accuracy : دقة المصنف هي نسبة التوقعات التي حصل عليها نموذجنا بشكل صحيح بالنسبة للعدد الكلي، حيث أن:

الدقة **=** عدد التنبؤات الصحيحة الى العدد الإجمالي للتنبؤات. وتأخذ شكل المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{Accuracy} = \frac{\mathbf{TP} + \mathbf{TN}}{\mathbf{TP} + \mathbf{TN} + \mathbf{FP} + \boldsymbol{FN}}$$

حيث:

- TP =True positive (توقع إيجابي صحيح).
- TN =True negative (توقع سلبي صحيح).

- FP =False positive (توقع إيجابي مغلوط).
- FN =False negative (توقع سلبي مغلوط).

2- Kappa statistic : يعتبر هذا العامل أحد أهم المؤشرات لقوة التصنيف من خلال قراءته لمصفوفة الشك واختصار دقة التصنيف الموجود داخلها الى رقم وحيد يتراوح بين **0** الى **1** من خلال تطبيق المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{k = \frac{P(a) - P(e)}{1 - P(e)}}$$

$\mathbf{P(a)}$ نسبة عدد حالات التطابق. $\mathbf{P(e)}$ نسبة عدد الحالات .

3- Recall : هو أحد مقاييس التقييم الأكثر استخدامًا لمجموعة البيانات غير المتوازنة. يحسب عدد الإجابات الصحيحة الفعلية التي توقعها المصنف على أنها صحيحة. يُعرف أيضًا بالمعدل الإيجابي الحقيقي **(TPR)** أو الحساسية أو احتمال الاكتشاف. ويطبق من خلال المعادلة التالية:

$$\mathbf{Recall = \frac{TP}{TP + FN}}$$

- TP =True positive (توقع إيجابي صحيح).
- FN =False negative (توقع سلبي مغلوط).

4- Precision : يصف دقة نموذج استخراج البيانات. من بين تلك الحالات المتوقعة إيجابية، كم منها إيجابي بالفعل.؟ تسمى الدقة أيضًا مقياس الدقة أو الجودة أو القيمة التنبؤية الإيجابية.

$$\mathbf{recision = \frac{TP}{TP + FP}}$$

- TP =True positive (توقع إيجابي صحيح).
- FP =False positive (توقع إيجابي مغلوط).

4. نتائج تطبيق وحساب المصنف – الانحدار اللوجيستي الثنائي–

اعطى نموذج الانحدار اللوجيستي الثنائي نتائج على الشكل التالي :

```
Time taken to build model: 0.17 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances         133               86.9281 %
Incorrectly Classified Instances        20               13.0719 %
Kappa statistic                          0.5876
Mean absolute error                      0.27
Root mean squared error                  0.3722
Relative absolute error                 58.1801 %
Root relative squared error             77.2685 %
Total Number of Instances              153

=== Detailed Accuracy By Class ===

                 TP Rate   FP Rate   Precision   Recall  F-Measure  MCC      ROC Are
                 0.716     0.135     0.754       0.716   0.734      0.588    0.862
                 0.865     0.284     0.841       0.865   0.853      0.588    0.862
Weighted Avg.    0.811     0.229     0.809       0.811   0.810      0.588    0.862

=== Confusion Matrix ===
  a : 149      ------- a : yes
  b : 04       --------- b ; Non
```

حيث اعطى دقة مصنف **86.92 %** وبلغ **(Recall)** بالنسبة ل (**Yes**) **0.716** وبالنسبة ل **(No) 0.865**، كما انه اعطى النتائج التالية:

	Accuracy	Kappa statistic	Recall Yes	Recall No	Precision Yes	Precision No
Logistic	0.841	0.754	0.86	0.71	0.58	86.92

المصدر: الباحث

5. إختبار صحة فرضية الدراسة :

توصلنا بعد تطبيق المصنف المعتمد والمتمثل في الانحدار اللوجستي ثنائي الحد على مختلف البيانات التي تم جمعها من المبحوثين عن طريق استمارة البحث إلى : ان دقة نتائج المصنف والمتمثلة في نسبة التوقعات التي حصل عليها نموذجنا بشكل صحيح بالنسبة للعدد الكلي هي 0.841 وهي نسبة دقة عالية في توقع الظاهرة محل الدراسة وهو ما يؤكد صحة فرضية الدراسة ، إذ أن هذه الدقة العالية في التوقع تركد لنا بأن : تمكننا التحليلات التنبؤية من التنبؤ بظاهرة دوران الموظفين لمعالجتها والحد منها.

6. النتائج

شكلت الدراسة نقطة انطلاق للعديد من الأبحاث اللاحقة التي هدفت إلى تسليط الضوء على أهمية الاستفادة من أدوات التحليلات التنبؤية في تعزيز كفاءة الإدارة الذكية للموارد البشرية، من خلال توظيف البيانات المتنوعة المتعلقة برأس المال البشري .وقد أظهرت الدراسة النتائج التالية

1. أظهرت نموذج الانحدار اللوجيستي الثنائي، أداءً جيدًا في تصنيف البيانات، مما يجعله قابلا للتطبيق على أنواع مختلفة من البيانات في المجالات المتنوعة

2. تم تطوير مصنف يتمتع بقدرة على توقع تسرب العمال بنسبة دقة وصلت إلى 86.92 **%** .

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج الهامة :

- الفئة العمرية بين **20** و30 سنة تُعد الأكثر عرضة لترك الوظيفة مقارنةً بباقي الفئات في المؤسسة.
- العمل الإضافي غير المأجور يشكل دافعًا قويًا لترك العمل، حيث أظهر التحليل أن **82%** من العاملين الذين غادروا المؤسسة كان العمل الإضافي سببًا رئيسيًا وراء ذلك
- مستوى الأجر يُعتبر أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر على قرار العاملين بشأن البقاء أو مغادرة المؤسسة
- بعد المسافة بين مكان العمل ومحل الإقامة يؤثر بشكل كبير على استقرار العاملين في المؤسسة، خاصةً مع طبيعة أوقات العمل التي غالبًا ما تكون مبكرة صباحًا أو متأخرة مساء.
- الفئات الوظيفية مثل القابضين والسائقين تُعد الأكثر تعرضًا للتسرب الوظيفي، وذلك نظرًا لتوفر فرص عمل أفضل لهذه الفئة في مؤسسات أخرى تلبي احتياجاتهم المهنية.
- المؤسسة تواجه صعوبة في الاحتفاظ بالعمال الشباب والجدد بسبب قلة الحوافز المادية التي تقدمها لهم، الأمر الذي يدفع هذه الفئة إلى البحث عن فرص وظيفية أفضل.

نتائج متعلقة بتطبيق أدوات التحليل التنبؤي :

1. توفر أدوات التحليلات التنبؤية إمكانات واسعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على مختلف أنواع البيانات، بما في ذلك تحليل مدة استقرار رأس المال البشري داخل المؤسسة .
2. تعتمد دقة نتائج التحليلات التنبؤية بشكل رئيسي على مستوى دقة وشمولية البيانات المستخدمة.
3. عملية جمع البيانات وتنقيحها وتحضيرها تمثل خطوة أساسية وجوهرية في عملية التصنيف .فإعداد نموذج للتحليل التنبؤي دون العناية بتجهيز البيانات قد يؤدي إلى نتائج غير دقيقة أو مضللة.

خاتمة

يُعتبر دوران الموظفين أحد التحديات الدائمة التي تواجهها المؤسسات، ولكن مع توظيف التحليلات التنبؤية، يمكن لمتخصصي الموارد البشرية وقادة الأعمال استباق المشكلات واتخاذ الإجراءات المناسبة قبل أن تتفاقم .يتمحور ذلك حول فهم متطلبات الموارد البشرية بعمق، والتعرف المبكر على المؤشرات السلبية،

وتهيئة بيئة عمل تُحفّز الأفراد على النمو والاستقرار .في عصر القرارات المستندة إلى البيانات، أصبحت التحليلات التنبؤية في مجال الموارد البشرية أكثر من مجرد توجه جديد؛ فهي تشكل نقطة تحول أساسية في إدارة القوى العاملة .توفر التحليلات التنبؤية للمختصين في الموارد البشرية القدرة على توقع مشكلات مثل ارتفاع معدلات دوران الموظفين والتسرب الوظيفي، كما تتيح لهم معالجة تلك المشكلات من خلال تعزيز العوامل التي تسهم في تحسين رضا الموظفين، وزيادة ولائهم وإنتاجيتهم .بالاعتماد على هذه الأدوات المتطورة، يمكن تحديد الأشخاص المعرضين لمخاطر مغادرة المؤسسة واقتراح حلول مبتكرة للاحتفاظ بهم . يترتب على ذلك نتائج إيجابية تشمل تحسين معدلات البقاء الوظيفي، وتعزيز الإنتاجية، ورفع معنويات الفريق، بالإضافة إلى خفض تكاليف التوظيف الجديدة واستبدال الكفاءات.

قائمة المراجع:

1) الكبيسي، عامر(2005)، السلوك التنظيمي، دار الرضا، دمشق، سوريا.
2) راميش شاردا، دورسون ديلن، (2020)، ذكاء الاعمال والتحليلات وعلم البيانات، منظور إداري ، ترجمة مُحَمَّد بين عايض، مركز البحوث والدراسات، معهد الادارة العامة، المملكة العربية السعودية.
3) ماركوس باكينغهام وكيرت كوفمان، (2013)، القاعدة الاولى: لا تتقيد بالقواعد، First, Break All the Rules the Rules First, Break All .

الاطروحات

4) الحربي، بندر بن فهد، (2008)، تسرب العمالة الوطنية من القطاع الخاص: الأسباب والحلول المقترحة- دراسة استطلاعية لآراء المتسربين من العمل في القطاع الخاص بمدينة الرياض، دراسة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود. السعودية.
5) القريشي، ماجد فهد سعود (2010) ، ضغوط العمل واثرها في دوران العمل العاملين في مراكز الحدود. رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الادارية. جامعة نايف للعلوم الامنية.، السعودية.
6) زرفاوي، آمال .(2014)، أثر الصراع التنظيمي على الرضا الوظيفي للعاملين – دراسة ميدانية في مؤسسة الكوابل– بسكرة ، رسالة ماجستير، جامعة مُحَمَّد خيضر– بسكرة.
7) عمورة، ريم، (2014)، أثر العوامل المعنوية الخاصة بالعاملين على نوايا ترك العمل- دراسة حالة على شركة الاتصالات السورية سيريتل ، رسالة ماجستير، جامعة دمشق، سوريا.

المقالات

8) أبو ذر ومحمد فضيل، (2019)، أثر دوران العمل على أداء العاملين، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، مج 3، ع 05، مؤسسة برابدو للخدمات التعليمة بالمملكة المتحدة.

9) سرحان، سلمان عكاب (2012). دوران العمل للاعبي دوري النخبة بكرة القدم في العراق مجلة اعلام التربية الرياضية المجلد الخامس ، العدد الثاني، العراق.

10) صالح، ماجد محمد، (2006)، العلاقة بين تدوير العمل والرضى الوظيفي: دراسة ميدانية في معامل السكر والخميرة في الموصل، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد2، العدد3. العراق.

المراجع باللغة الاجنبية

1) David Aaron Maroof (2012) ; Statistical Methods in Neuropsychology , springer.
2) Dahake, Nihar Suresh., Chandak, Shravan (2024): Predictive Analytics in Performance Appraisal Systems: Enhancing Objectivity and Fairness, 2nd DMIHER International Conference on Artificial Intelligence in Healthcare, Education and Industry (IDICAIEI),
3) Price, J.L. (1977) The Study of Turnover. Iowa State University Press, Ames.
4) Park Hyeoun-Ae (2013) ; An Introduction to Logistic Regression: From Basic Concepts to Interpretation with Particular Attention to Nursing Domain,J Korean Acad Nurs , vol 43 .
5) Ricco Rakotomala la (2015) ; Pratique de la Régression Logistique Régression Logistique Binaire et Polyatomique, Université Lumière Lyon 2.
6) Raja, Rubini Radhika, A.N. , (2023), Application of Predictive Analytics in Strategic Workforce Planning, TIJER, ISSN 2349-9249, Volume 10, Issue 3, www.tijer.org,
7) Savel Heneri, Zardet Véronique, 1989, maitriser les couts et les performances cachés, édition Economica
8) Sunil, Basnet (2024). International Journal of Research and Review, Volume 11, Issue 9, September. DOI: https://doi.org/10.52403/ijrr.20240906
9) T.J. Cleophas and A.H. Zwinderman (2013) ; Logistic Regression for Health Profiling , in Machine Learning in Medicine, springer .