وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
-البويرة-
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

جامعة البويرة

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Faculté des Sciences Economiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion

قسم: العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد كمي

بعنوان:

التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية كدعامة للمراجعة التحليلية للمستوى الصحي من خلال عدد الوفيات دراسة حالة بلدية البويرة 1980-2023

من اعداد الطالبة:

عباس وئام

تحت إشراف:

د. بختي فريد

لجنة المناقشة:

اسم ولقب الأستاذ	الرتبة	الجامعة	الصفة
د. رسول حميد	أستاذ –أ–	جامعة البويرة	رئيسا
د. بختي فريد	أستاذ التعليم العالي	جامعة البويرة	مشرفا ومقررًا
د. حمادي خديجة	أستاذ –أ–	جامعة البويرة	مناقشا

السنة الجامعية: 2024/2023

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
-البويرة-
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

جامعة البويرة

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Faculté des Sciences Economiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion

قسم: العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد كمي

بعنوان:

التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية كدعامة للمراجعة التحليلية للمستوى الصحي من خلال عدد الوفيات دراسة حالة بلدية البويرة 1980-2023

من اعداد الطالبة:

عباس وئام

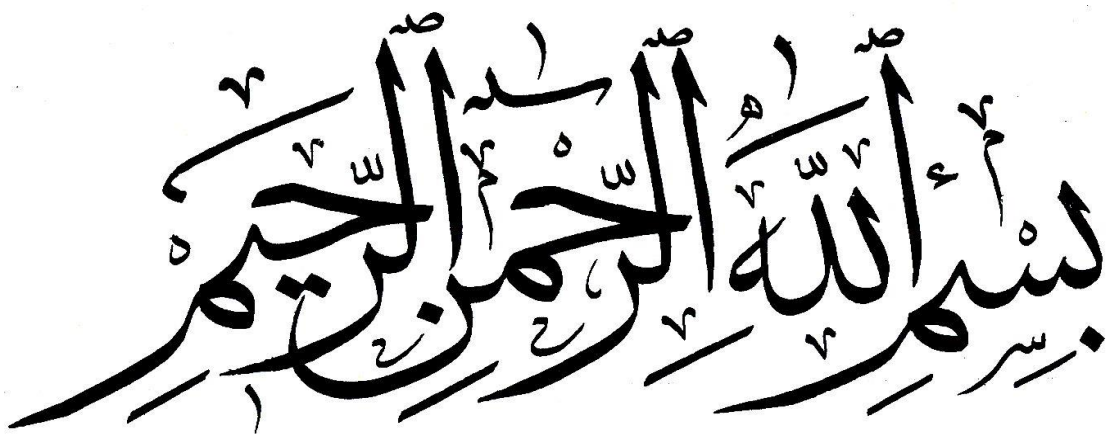
تحت إشراف:

د. بختي فريد

لجنة المناقشة:

اسم ولقب الأستاذ	الرتبة	الجامعة	الصفة
د. رسول حميد	أستاذ –أ–	جامعة البويرة	رئيسا
د. بختي فريد	أستاذ التعليم العالي	جامعة البويرة	مشرفا ومقررًا
د. حمادي خديجة	أستاذ –أ–	جامعة البويرة	مناقشا

السنة الجامعية: 2024/2023


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر و عرفان

الحمد لله والشكر لله، نحمده عز وجل أنه وهبنا التوفيق والسداد، ومنحنا الرشد والثبات لإعداد هذا البحث الذي نرجو أن يكون ذخرًا في ميزان الحسنات يوم القيامة.

كما نتقدم بجزيل الشكر والعرفان الى أولئك الذين وقفوا بجانبي طوال فترة الدراسة ولم يبخلوا علينا بمساعدة وإرشاد أو توجيه، وأخص بالذكر أستاذي المشرف الدكتور بختي فريد، والذي لم يبخل عليا بنصائحه وتوجيهاته طيلة إنجاز هذه المذكرة فاسأل الله العظيم ان يجازيه عني خير الجزاء.

أتقدم بأسمى آيات الشكر ومعاني التقدير الى أعضاء لجنة المناقشة الدكتورة حمادي خديجة والدكتور رسول حميد كما لي الشرف في حضورهم لمناقشة مذكرتي.

كما أتقدم بجزيل الشكر الى كل أساتذة العلوم الاقتصادية.

الى صديقتي العيفاوي نفيسة وواقني زهرة.

وإلى جميع زملائي طلبة ثانية ماستر تخصص اقتصاد كمي دفعة 2024.

وأختم بالشكر والتقدير لكل من وقف بجانبي، من يد العون من قريب أو بعيد، وساعدني على اتمام هذا العمل.

إهـــــداء

بكل فخر اهدي تخرجي

أهدي ثمرة جهدي لأعظم من أنعم الله عليَّ بالهيبة والوقار

"أبي العزيز"

إلى ملاكي وقائدتي في الحياة، وإلى ملاكي وقائدتي في الحياة، إلى من أغمرتني بالحب والحنان، إلى بسمة الحياة وسر الوجود، إلى من كانت دعواتها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي، وأعز إنسانة

"أمي الحبيبة"

إلى من أعتمد عليهم في كل كبيرة وصغيرة إخوتي الأحبة

وإلى كل من كان عونًا وسندًا في هذا الطريق للأصدقاء الاوفياء والرفقاء

حفظكم الله جميعا والله ولي التوفيق.

الملخص

الملخص:

تعتبر دراسة الوفيات من أهم القضايا المطروحة، بحيث تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على الوضع الصحي للبلد وذلك من خلال إجراء مراجعة تحليلية للمستوى الصحي لبلدية البويرة ومحاولة تدقيقها عن طريق التنبؤ بالسلاسل الزمنية باستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي بالتحديد الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM، حيث توصلنا من خلال هذه الدراسة إلى أن بلدية البويرة تشهد تفاوتًا كبيرًا بين عدد السكان والمرافق الصحية، مما يؤثر سلبًا على جودة الرعاية الصحية، حيث يواجه القطاع الصحي تحديات مثل نقص الإمدادات والتدريب على التكنولوجيا الطبية، فرغم بعض التحسينات لا يزال الوضع الصحي في بلدية البويرة متدهورًا وبعيدًا عن المستوى المثالي، كما أثبتت الشبكات العصبية LSTM مساهمتها في دعم المراجعة التحليلية من خلال التنبؤ بارتفاع عدد الوفيات مستقبلًا، والتي تم من خلالها إثبات تدهور الوضع الصحي للبلدية.

الكلمات المفتاحية: الوفاة، المستوى الصحي، مراجعة تحليلية، التنبؤ، شبكة LSTM.

Abstract :

Studying mortality rates is one of the pivotal issues, aiming to shed light on a country's health situation through conducting an analytical review of the health level in the municipality of Bouira and attempting to refine it by predicting time series using artificial intelligence, specifically Long Short-Term Memory LSTM networks. Through this study, we have found that the municipality of Bouira exhibits a significant disparity between its population size and healthcare facilities, adversely affecting the quality of healthcare. The healthcare sector faces challenges such as supply shortages and training on medical technology. Despite some improvements, the health situation in the municipality of Bouira remains deteriorating and far from the ideal level. LSTM networks have proven their contribution to supporting the analytical review by predicting an increase in mortality rates in the future, thus demonstrating the deterioration of the municipality's health situation.

Keywords: Mortality, health level, analytical review, prediction, LSTM network.

فهرس المحتويات

المحتوى	الصفحة
كلمة شكر	V
الإهداء	VI
الملخص	VIII
فهرس المحتويات	X
قائمة الجداول	XIII
قائمة الأشكال	XIV
قائمة الملاحق	XV
قائمة المختصرات	XVI
مقدمـــة	أ
الفصل الأول: مفاهيم عامة وأساسيات حول الديمغرافيا	
تمهيد الفصل الأول	**02**
المبحث الأول: علم الديمغرافيا	**03**
المطلب الأول: تعريف الديمغرافيا	03
المطلب الثاني: لمحة تاريخية عن الديمغرافيا	05
المطلب الثالث: علاقة الديمغرافيا بالعلوم الاقتصادية	07
المبحث الثاني: التركيبة السكانية وأدوات تحليلها	**09**
المطلب الأول: تعريف التركيبة السكانية	09
المطلب الثاني: أنواع التركيبة السكانية	10
المطلب الثالث: مقاييس التركيبة السكانية	12
خلاصة الفصل الأول	**17**
الفصل الثاني: مفاهيم أساسية حول الصحة والوفاة	
تمهيد الفصل الثاني	**19**
المبحث الأول: الرعاية الصحية ومعدل الوفيات	**20**
المطلب الأول: أساسيات الرعاية الصحية	20
المطلب الثاني: ظاهرة الوفاة والعوامل المؤثرة فيها	24
المطلب الثالث: المقاييس الأساسية للوفاة	29
المبحث الثاني: واقع النظام الصحي في الجزائر	**32**

المطلب الأول: ماهية النظام الصحي	32
المطلب الثاني: التطور التاريخي للمنظومة الوطنية الصحية	34
المطلب الثالث: النظام الصحي الجزائري حسب تقييم المنظمة العالمية للصحة	38
خلاصة الفصل الثاني	41
الفصل الثالث: المراجعة التحليلية للمستوى الصحي لبلدية البويرة عن طريق التنبؤ بعدد الوفيات باستخدام الشبكات العصبية LSTM عبر منصة تحليلات Knim	
تمهيد الفصل الثالث	43
المبحث الأول: مفاهيم نظرية للمؤسسة محل الدراسة	44
المطلب الأول: بطاقة تعريفية للبلدية	44
المطلب الثاني: الهيكل التنظيمي لبلدية البويرة	44
المطلب الثالث: مهام البلدية	59
المطلب الرابع: مراجعة تحليلية للقطاع الصحي لبلدية البويرة	51
المبحث الثاني: مفاهيم نظرية حول الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية الاصطناعية	52
المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي	52
المطلب الثاني: مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية ANN وRNN	58
المطلب الثالث: الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM	63
المبحث الثالث: استخدام منصة Knime للتنبؤ بعدد الوفيات باستخدام الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM	67
المطلب الأول: التعرف على منصة تحليلات Knime	67
المطلب الثاني: التعريف بمتغيرات الدراسة	75
المطلب الثالث: بناء شبكة عصبية طويلة قصيرة المدى LSTM	81
خلاصة الفصل الثالث	112
الخاتمـــة	**114**
قائمـــة المراجـــع	**119**
الملاحق	**124**

قوائم الجداول، الأشكال والملاحق والمختصرات

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	مصالح مديرية التجهيز والأشغال لبلدية البويرة	49
02	تطور معدل الوفيات من سنة 1980-2023 لبلدية البويرة	76
03	نتائج التنبؤ لعدد الوفيات من سنة 2024-2030	111

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	أنواع الأهرامات السكانية	16
02	يمثل خلية عصبية بشرية	61
03	الشكل العام للخلية العصبية الاصطناعية ANN	62
04	الشكل العام للخلية العصبية المتكررة RNN	64
05	الشكل العام للخلية العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM	66
06	منحنى بياني يمثل تطور معدل الوفيات لبلدية البويرة خلال الفترة 1980-2023	77
07	شكل الانتشار لعدد الوفيات لبلدية البويرة الممتدة من 1980-2023	81
08	يمثل رسم بياني للقيم المتطرفة	82
09	منحنى بياني يمثل عدد الوفيات المستقبلية لسبع سنوات قادمة	112

قائمة الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
01	بيانات عدد ومعدل الوفيات لبلدية البويرة	125
02	بيانات عدد السكان لبلدية البويرة	126
03	السلسلة المعدلة لعدد الوفيات لبلدية البويرة من سنة 1980-2023	127
04	الخطوة الأولى لتغيير إعدادات Python	128
05	الخطوة الثانية لتغيير إعدادات Python Deep Learnig	129
06	دليل وظائف عقد Knime	130
07	دليل انشاء سير العمل في منصة تحليلات Knime	131

قائمة المختصرات

الرقم	الاختصار	الاسم الكامل
01	KNIME	منصة التحليلات
02	ANN	الشبكات العصبية الاصطناعية
03	RNN	الشبكات العصبية المتكررة
04	LSTM	الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى
05	nd	عدد الوفيات

مقدمة

تعتبر معدلات الوفيات من أهم المؤشرات على مستوى التنمية البشرية، حيث ترتبط بصحة السكان وجودة الحياة ومدى توافر الرعاية الصحية، كما تلعب دورًا حيويًا في فهم التغيرات الديموغرافية وتقييم الظروف المعيشية والفرص المتاحة للسكان.

تواجه الجزائر تحديات تتعلق بالمشكلة السكانية نتيجة للتحولات النوعية والكمية في الخصائص السكانية، تعد الجزائر إحدى الدول التي مرت بمراحل التحول الديمغرافي، مما أدى إلى تغييرات واسعة في كافة المجالات الديمغرافية والاقتصادية، ومن أبرز هذه التغيرات الديمغرافية، التغيرات في التركيبة السكانية من حيث العمر والجنس.

كانت الأمراض التي يمكن الحد من انتشارها اليوم، من العوامل التي أثرت سابقًا على تقليص حجم السكان في العالم، فقد أثرت هذه الفيروسات على التركيبة السكانية مما أدى إلى هدر ديمغرافي نتيجة الارتفاع الكبير في معدلات الوفيات.

عند دراسة ظاهرة الوفيات نبحث دائمًا عن أسبابها نظرًا لصعوبة الربط بين الوفاة والمسببات الفعلية التي تتجسد في مختلف المؤشرات الصحية، إن تحقيق الجودة في المؤسسات الصحية أصبح مطلبًا أساسيًا تسعى لتحقيقه جميع الدول وتؤكد عليه منظمات الصحة العالمية، يتفق العديد من خبراء الأنظمة الصحية على أن النظام الصحي لأي بلد يمثل الإطار الذي يحدد احتياجات السكان من الخدمات الصحية ويعمل على توفير هذه الخدمات من خلال إدارة الموارد اللازمة بفعالية، هذا يساهم في النهاية في الحفاظ على صحة المواطنين وتعزيزها، فالجزائر تعد من الدول التي تسعى لتحسين وتطوير قطاع الصحة عبر الإصلاحات التي تنفذها وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات بهدف رفع جودة الخدمات الصحية المقدمة.

الهدف من البحث هو محاولة تقييم الوضع الصحي في بلدية البويرة من خلال البيانات الممنوحة عن طريق إجراء مراجعة تحليلية ومحاولة الوصول إلى توقعات مستقبلية للمستوى الصحي للبلدية من خلال التنبؤ بعدد الوفيات لسبع سنوات قادمة وذلك باستخدام الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM.

1. إشكالية الدراسة:

إن المستوى الصحي في مختلف البلديات من شأنه أن يحدد المستوى الصحي للبلاد ككل، وعلى هذا الأساس فإن مراقبة القطاع الصحي في كل بلدية في غاية الأهمية، ومن بين أبرز الوسائل المستخدمة لإجراء مراجعة تحليلية لدراسة مدى كفاءة القطاع الصحي في بلدية البويرة نجد التنبؤ بالسلاسل الزمنية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية كدعامة لتدقيق النتائج، ولقوة العلاقة العكسية الموجودة بين عدد الوفيات والمستوى الصحي تم اختيار عدد الوفيات كمتغير لهذه الدراسة، حيث سيتم الاعتماد على نتائج هذه الدراسة من أجل اتخاذ القرارات الصائبة في حال ما إذا توصلنا أن المستوى الصحي لبلدية البويرة في حالة تدهور، أو دعمه وتمويله من أجل تحسينه أكثر.

ومن خلال ما سبق تظهر مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

"ما مدى مساهمة التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM في دعم المراجعة التحليلية للمستوى الصحي لبلدية البويرة؟"

وعلى ضوء هذا التساؤل الرئيسي يمكن صياغة الأسئلة الفرعية التالية:

1) كيف سيكون عليه الوضع الصحي لبلدية البويرة في المستقبل؟
2) هل ستتطابق نتائج المراجعة التحليلية مع نتائج التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية؟
3) هل يعتبر استخدام منصة تحليلات Knime للتنبؤ بالسلاسل الزمنية باستخدام الشبكات العصبية سهلًا ولا يتطلب برمجة؟

3. فرضيات الدراسة:

للإجابة على التساؤلات المطروحة يمكن طرح الفرضيات التالية:

1) سيشهد الوضع الصحي لبلدية البويرة تحسنًا في السنوات القادمة.
2) دعم النتائج المتوصل إليها عبر التنبؤ بالشبكات العصبية للنتائج المتوصل إليها بعد إجراء المراجعة التحليلية لبلدية البويرة.
3) استخدام منصة تحليلات Knime للتنبؤ بالسلاسل الزمنية باستخدام الشبكات العصبية تعتبر سهلة وغير معقدة ولا تحتاج إلى برمجة.

4. مبررات اختيار موضوع الدراسة:

يعود اختيار هذا الموضوع إلى جملة من المبررات منها:

- يهدف البحث العلمي بشكل عام إلى إيجاد حلول لمشكلات مختلفة سواء كانت اجتماعية، اقتصادية، أو ديموغرافية، ومن هذا المنطلق نسعى بدورنا إلى التعرف على أهم الأسباب والعوامل المؤثرة في معدلات الوفيات.
- لا يمكن حصر دراسة المستوى الصحي ومعدلات الوفيات في الجانب الطبي فقط، بل يجب أيضاً ربطها بالعوامل الديمغرافية لفهم تأثيرها على صحة الأفراد.
- من بين الأسباب الاهتمام الشخصي والرغبة في دراسة هذا الموضوع الحساس بشكل متعمق.
- هناك أسباب موضوعية تمثلت في النقص الملحوظ في الدراسات والأبحاث التي تناولت موضوع التنبؤ بالوفيات، سواء في الجزائر بشكل عام أو في ولاية البويرة بشكل خاص.

5. أهمية الدراسة:

تظهر أهمية هذه الدراسة من خلال النقاط التالية:

تكتسب هذه الدراسة أهمية كبيرة من خلال تسليط الضوء على الوضع الصحي لبلدية البويرة، مع التركيز على ظاهرة الوفاة كعنصر حساس في الديموغرافيا، فهي تقدم نتائج واقتراحات مفيدة حول هذا الموضوع

من خلال المراجعة التحليلية التي سنقوم بها، بالإضافة إلى ذلك تتيح الدراسة التنبؤ بمستقبل المستوى الصحي في بلدية البويرة من خلال توقع عدد الوفيات.

6. أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، من أهمها ما يلي:

- تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على الوضع الصحي للبلدية.
- تسليط الضوء على أحد العناصر الفعالة والحساسة في الديموغرافيا ألا وهي ظاهرة الوفاة.
- الكشف عن أهم أسباب انتشار ظاهرة الوفاة.
- محاولة تحديد العلاقة بين الصحة والوفاة ومدى تأثير كل منهما بالأخرى.
- الوصول إلى نتائج واقتراحات فيما يخص موضوع الدراسة عن طريق المراجعة التحليلية.
- التعرف على مستقبل المستوى الصحي لبلدية البويرة من خلال التنبؤ بعدد الوفيات.
- إدخال وسيلة جديدة للتنبؤ بالسلاسل الزمنية في جامعة البويرة باستخدام الشبكات العصبية من خلال منصة التحليلات Knime.

7. حدود الدراسة:

تتمثل الحدود التي أجريت في إطارها هذه الدراسة فيما يلي:

- **الحدود المكانية:** أجريت هذه الدراسة في بلدية البويرة، ولاية البويرة، الجزائر.

8. الحدود الزمانية: تقتصر حدود هذه الدراسة على الفترة الزمنية الممتدة من سنة 1980 إلى سنة 2023.

9. منهج الدراسة والأدوات المستعملة:

للإجابة على الإشكالية المطروحة وتحقيق أهداف البحث تم استخدام منهج دراسة الحالة لدراسة المستوى الصحي في بلدية البويرة، بالإضافة إلى المنهج الوصفي التحليلي لوصف المستوى الصحي في البلدية وتحليل النتائج المتحصل عليها.

أما بالنسبة للأدوات المستخدمة في البحث، فقد تضمنت الأدوات الإحصائية، وأدوات التعلم العميق مثل مكتبة Keras ولغة بايثون وConda، بالإضافة إلى استخدام منصة تحليلات Knime والبرنامج الإحصائي Eviews10.

10. صعوبات الدراسة:

من بين العراقيل التي تم مواجهتها أثناء إعداد هذه الدراسة ما يلي:

- قلة المراجع الديمغرافية الحديثة التي تتناول موضوع الدراسة.
- قلة توفر الدراسات السابقة بشكل كاف.

- صعوبة تنزيل منصة تحليلات Knime الألمانية نظرًا لحاجتها إلى جهاز كمبيوتر بمواصفات محددة وسعة ذاكرة معينة.
- غياب الدراسات العربية السابقة التي تناولت الجانب التطبيقي من البحث.
- عدم وجود دليل يوضح الخطوات اللازمة لبناء الشبكة العصبية طويلة وقصيرة المدى بشكل مباشر.
- صعوبة تعديل إعدادات لغة بايثون وConda لتفعيل عقد Keras.

10. الدراسات السابقة:

- **الدراسة الأولى:**

دراسة بعيط فاتح، بعنوان الانتقال الديمغرافي والوبائي في الجزائر، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماجستير في الديمغرافيا، جامعة الحاج لخضر باتنة، الجزائر، سنة 2009، وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل وتفسير تراجع الوفيات والخصوبة من منظور ديموغرافي وبائي في الجزائر منذ عام 1941، حيث بدأ الانتقال الديموغرافي في الجزائر مع معدل نمو طبيعي للسكان بلغ 3.34% بين عامي 1945 و1971، ومع انخفاض معدلات الوفيات والولادات انخفض النمو السكاني إلى 1.86% في عام 2007، كما شهدت ظاهرة الخصوبة والوفيات تطورًا ملحوظًا لا سيما من خلال ارتباطهما بالتطورات الصحية التي شهدتها الجزائر منذ الاستقلال، تم توصل هذه الدراسة إلى عدة نتائج منها تراجع الأمراض المعدية، انتشار الأمراض غير المعدية المزمنة والمستعصية، ارتفاع الحوادث الناجمة عن العنف، وأظهرت الدراسة أن معدلات الخصوبة في الجزائر انخفضت بشكل كبير بفضل تدخل عوامل مختلفة سواء كانت وسيطة أو غير وسيطة، كما أشارت إلى أسباب وفيات الجزائريين، ورغم عجز النظام الإحصائي وعدم اهتمامه الجاد بهذه المعطيات يبقى التحقيق الوطني للصحة (2002–2005) المصدر الوحيد الذي كشف أن الجزائريين يموتون نتيجة الأمراض المزمنة، التنكيسية، والحوادث، مع ظهور ضعيف نسبيًا للأمراض المعدية، تم الاعتماد في هذه الدراسة على تحليل وتفسير تراجع الوفيات والخصوبة في مقاربة ديمغرافية، وبائية، أو إحصائية، بينما دراستنا اعتمدت التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM كدعامة للمراجعة التحليلية للمستوى الصحي من خلال عدد الوفيات عبر منصة تحليلات KNIME.

- **الدراسة الثانية:**

دراسة لبرارة سماح، دراسة وفيات الأطفال دون خمس سنوات في الجزائر، مذكرة مكملة لنيل درجة الماجستير، من خلال هذه الدراسة تم تحليل ودراسة وفيات الأطفال دون سن الخامسة في الجزائر، تم التوصل الى أن القطاع الصحي في الجزائر قطع أشواطا كبيرة الى التحسن بعد الاستقلال، إلا أنه لا يزال هشا ومحدود الامكانية، حيث لا تزال نسبة وفيات الأطفال مرتفعة، كما ان للعوامل الديمغرافية والاقتصادية والاجتماعية تأثير كبير على انخفاض او ارتفاع مستوى وفيات الأطفال، وتم التوصل الى

أن هناك اختلاف بين نتائج التقديرات المباشرة والغير مباشرة لمعدلات الوفيات لدى الأطفال، إلا أنه لا يمكن الاعتماد دائما على التقديرات غير المباشرة في تصحيح المعطيات المنشورة، ولكي تكون ملائمة لمجتمع ما يجب على الأقل ان تكون مرحلة الانتقال الديمغرافي لكلا المجتمعين متقاربة في خصائصها، فيكمن الاختلاف في هذه الدراسة من ناحية الأدوات المستخدمة، حيث تم توظيف التقديرات المباشرة والتقديرات غير المباشرة لوفيات الأطفال مع توضيح كيفية استخدام بعض البرامج الجاهزة مثل MORTPAK و PAS أما دراستنا فقد اعتمدت على التنبؤ عبر منصة تحليلات KNIME وبالتحديد الشبكات العصبية طويلة قصيرة المدى LSTM.

- **الدراسة الثالثة:**

دراسة نادية دكاكن، عمر طعبة، دراسة تحليلية لأثر المستوى التعليمي للأم على وفيات الأطفال الرضع في الجزائر، مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، اهتمت هذه الدراسة الى معرفة أهمية المستوى التعليمي للأمهات في خفض متوسط وفيات الأطفال الرضع في الجزائر وذلك من خلال القياس الكمي لأثر مستوى التعليمي للأم على وفيات الأطفال أقل من عام، كما خلصت نتائج الدراسة التطبيقية بعد تطبيق أسلوب الانحدار اللوجستي الثنائي ان كلما ارتفع المستوى التعليمي للأم من دون المستوى العالي سينقص أرجحية وفيات الأطفال، ويكمن الاختلاف في هذه الدراسة من حيث الأدوات المستعملة إلى استخدامهم خمسة استبيانات في المسح العنقودي متعدد المؤشرات في الجزائر وتم تكييفها مع السياق الوطني واحتياجات المعلومات الاحصائية، حيث تمت معالجة قاعدة بيانات المسح العنقودي متعدد المؤشرات السادس في الجزائر من خلال استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS إصدار 26.0 بينما دراستنا اعتمدت علي تقنيات الذكاء الاصطناعي وبالتحديد التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية قصيرى طويلة المدى LSTM.

11. هيكل الدراسة:

من أجل الإجابة على جملة التساؤلات المطروحة، ومعالجة موضوع الدراسة، تم تقسيم هذه الأخيرة إلى مجموعة من الفصول تسبقها مقدمة وتليها خاتمة، وذلك وفقا للشكل التالي:

- **الفصل الأول:** سنتناول فيه علم الديموغرافيا وعلاقته بالعلوم الاقتصادية، بالإضافة إلى تناول مفهوم التركيبة السكانية وأنواعها (التركيب العمري والنوعي)، مع التركيز على أهم المقاييس المتعلقة بها.
- **الفصل الثاني:** في هذا الفصل سيتم التطرق إلى موضوع الصحة والوفيات بشكل عام، مع التركيز على العوامل المؤثرة في معدلات الوفيات، وقد تم توضيح الأسباب الرئيسية للوفيات وأهم معدلات حسابها، بالإضافة إلى مناقشة تطور النظام الصحي في الجزائر والسياسات الصحية التي اعتمدتها الدولة لمكافحة ظاهرة الوفاة.

- **الفصل الثالث:** خصص هذا الفصل للدراسة التطبيقية، حيث تناولنا أولاً مفاهيم عامة حول الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية الاصطناعية ANN والشبكات العصبية المتكررة RNN والشبكة العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM والتي تم الاعتماد عليها في هذه الدراسة من أجل التنبؤ، بعد ذلك أجرينا مراجعة تحليلية للمستوى الصحي في بلدية البويرة استناداً إلى المعطيات المتوفرة، وأخيراً قمنا بتوضيح خطوات استخدام منصة التحليلات Knime للتنبؤ بالسلسلة الزمنية لعدد الوفيات باستخدام الشبكة العصبية LSTM كدعامة للنتائج المتحصل عليها في المراجعة التحليلية.

الفصل الأول:

مفاهيم عامة وأساسيات حول الديمغرافيا.

تمهيد:

علم الديمغرافيا يعتبر فرعًا حيويًا من العلوم الاجتماعية، حيث يدرس تركيبة السكان وتطورها عبر الأزمنة المختلفة، يشمل هذا التحليل دراسة معدلات الولادة والوفيات ونمط الهجرة، بهدف فهم كيفية توزيع السكان بين الفئات العمرية والجنسية المختلفة، ومن خلال استخدام أدوات وتقنيات علم الديمغرافيا، يمكن للمجتمعات التنبؤ بالتحديات المستقبلية ووضع استراتيجيات فعالة لمواجهتها، سواء كانت هذه التحديات تتعلق بالتغيرات السكانية أو النمو الاقتصادي، يعتبر علم الديمغرافيا أداة أساسية لفهم الميكانيزمات الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر على مستقبل البشرية بشكل عام.

وانطلاقا من ذلك، تم تقسيم هذا الفصل وفقا لما يلي:

المبحث الأول: علم الديمغرافيا.

المبحث الثاني: التركيبة السكانية وأدوات تحليلها.

المبحث الأول: علم الديمغرافيا.

تتميز الدراسات والتحليلات الديمغرافية بأهميتها الكبيرة في فهم الوضع الاجتماعي والتنموي، حيث تقدم صورة شاملة وواقعية عن تركيب وتوزيع وتغير السكان، إن الديمغرافيا، كعلم قديم، يعكس اهتمام الإنسان منذ القدم بفهم العوامل التي تحدد تطور وتحولات المجتمعات، ومن خلال استعراض تاريخها، نجد أن الاهتمام بدراسة السكان والظواهر الديمغرافية قد استمر عبر العصور السابقة، حيث تطورت وتغيرت الطرق والتقنيات المستخدمة لجمع البيانات وتحليلها، لكن الهدف الرئيسي لازال هو فهم الميكانيزمات الاجتماعية والتغيرات في السكان وتأثيرها على المجتمعات.

المطلب الأول: تعريف الديمغرافيا.

الديموغرافيا هي دراسة علم السكان، وهي كلمة ذات أصل إغريقي تعني "وصف الأفراد"، استخدم هذا المصطلح لأول مرة من قبل العالم البلجيكي أسيل غيار "Achille Guillard" في كتابه "مبادئ الإحصاء البشري" أو "الديموغرافيا المقارنة" عام 1855، قدم غيار تعريفًا شاملاً للديموغرافيا، ووصفها بأنها دراسة التاريخ الطبيعي والاجتماعي للجنس، بما في ذلك المعرفة الرياضية للسكان وحركاتهم العامة وأحوالهم العضوية، المدنية، الفكرية والأخلاقية.

كبقية العلوم الأخرى، يمكن تعريف الديمغرافيا في إطارها العام كما يلي:

تعريف 1:

هوسن ودنكن يعتقدان أن الديمغرافيا، في نطاقها الضيق، تمثل تحليل الديمغرافيا بالكلمات المتقاربة، وفي إطارها الأوسع، تشمل دراسة الديمغرافيا كلا من التحليل الديمغرافي والدراسات السكانية، يركز التحليل الديمغرافي على فهم عناصر التباين في توزيع السكان وكيفية تغيرها مع الزمن. بالمقابل، تتجاوز الدراسات السكانية مجرد المتغيرات الديمغرافية، حيث تبحث في تأثيرات التفاعل بين المتغيرات السكانية ومتغيرات غير سكانية مثل الاجتماعية، الاقتصادية، السياسية، البيولوجية، الوراثية والجغرافية وغيرها، تشمل هذه الدراسات العوامل المحددة للاتجاهات السكانية وتحليل النتائج المترتبة عنها، وتعمل على تحليل الوضع الراهن والماضي والمستقبل لهذه العوامل، بما في ذلك فهم التغيرات التي طرأت على السكان في الماضي والتغيرات المتوقعة في المستقبل نتيجة للتفاعل بين هذه المتغيرات وبين المتغيرات الأخرى.[1]

تعريف 2:

حسب بوستن وديدلي يعرف علم الديمغرافيا بأنه العلم الذي يدرس التاريخ الطبيعي والاجتماعي للأجناس البشرية، بما في ذلك العناصر العقلية والأخلاقية، ويقدم الكتاب أصول أتمولوجية لمصطلح الديمغرافيا، حيث يشتق من اللغة اليونانية، حيث "ديمو" تعني الشعب و"غرافيا" تعني الوصف والكتابة.

[1] يونس حمادي علي، **مبادئ علم الديمغرافية (دراسة السكان)**، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، 2010، ص27، ص28.

وبالتالي، فإن معنى مصطلح الديمغرافيا يفسر بأنه "الكتابة حول السكان"، وكان الإحصائي البلجيكي أشيل جويلارد أول من استخدم هذا المصطلح في سنة 1855.

تعريف 3:

وفقًا لريتشارد توماس يعرف علم الديمغرافيا على أنه التحليل الديناميكي، أي دراسة إحصائية للسكان تطبق فيها تقنيات الإحصاء على الدراسات السكانية.[1]

تعريف 4:

حسب ويلكوكس يصف دراسة الديمغرافيا كتحليل للظواهر ذات الصلة بالسكان، مثل المواليد والوفيات والهجرة، بالإضافة إلى استكشاف العوامل التي تؤثر في هذه الظواهر.

تعريف5:

دنيس رونج يعرف الديمغرافيا بأنها دراسة أعداد السكان وتوزيعهم في منطقة معينة، والتغيرات التي تطرأ على هذه الأعداد مع مرور الزمن، والعوامل التي تؤدي إلى هذه التغيرات، يشير إلى أنه مع استمرار دوران الحياة، بما في ذلك الولادات، الوفيات والهجرة، فإن هذه العوامل الثلاثة تلعب دورًا حاسمًا في تحديد حجم السكان ونموهم، مما يجعلها موضوعات رئيسية في مجال الديمغرافيا.

تعريف 6:

لين سميث، ينظر إلى الديمغرافيا كتخصص يركز على الظواهر السكانية، مثل حجم السكان وتوزيعهم وتركيبهم وتغيرهم مع مرور الزمن، ويعتبر أنها تركز بشكل أساسي على الحقائق التي يمكن التعبير عنها بصورة كمية، نظرًا لأن بياناتها تعتمد بشكل كبير على الأرقام والإحصائيات، وبالتالي، يتمحور اهتمامها حول التحليل الإحصائي للظواهر الديمغرافية، مما يجعل بعض الناس يشير إليها باسم "التحليل الديمغرافي" أو "الديمغرافيا الشكلية"، حيث تركز على معالجة العلاقات الكمية بين هذه الظواهر الديمغرافية وتحريرها من ارتباطها بالظواهر الأخرى، أو استخدام أساليب تحليلية كمية لقياس مختلف المعدلات الديمغرافية مثل الخصوبة، الوفيات، والهجرة وغيرها.[2]

مما سبق يمكن تعريف الديمغرافيا بأنها مجموعة من الإحصاءات التي تشمل المواليد، الوفيات، الهجرة، وغيرها، والتي تسهم في فهم التغيرات السكانية، وتتخصص الديمغرافيا في دراسة مختلف الخصائص الكمية والنوعية للسكان، وذلك وفقًا لعدة مؤشرات مثل العمر، الجنس، التوزيع الجغرافي، الحالة الزواجية، المهنة، الدين، وغيرها من المؤشرات.

---

[1] سيساني ميدون، **التحليل الديمغرافي**، محاضرة للسنة ثالثة ليسانس، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2019-2020، ص2، ص3.

[2] يخلف سهيل، **محاضرات في مقياس علم السكان**، موجهة لطلبة جذع مشرك علوم اجتماعية، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة 08ماي1945، قالمة، 2020-2021، ص13.

هناك بعض المصطلحات المتعلقة بعلم الديمغرافيا نذكر منها ما يلي:

-**حجم السكان:** يعرف عدد الأفراد المتواجدين في مكان محدد وفي فترة زمنية محددة.

-**الكثافة السكانية:** تمثل مقياسا ديمغرافيا يستخدم لتحديد معدل توزيع السكان في منطقة معينة، حيث يتم حسابها عن طريق قسمة عدد السكان في المنطقة على مساحتها الإجمالية.

-**نمو السكان:** يعرَف بتغير حجم السكان في المجتمع عبر فترات زمنية مختلفة، ويتصل بمسألة التضخم السكاني والأزمات الناجمة عن زيادة السكان.

-**الزيادة الطبيعية:** تعني الفارق بين عدد المواليد وعدد الوفيات في مجتمع معين.

-**التغير السكاني:** يشير إلى سلسلة الأحداث الثلاثة المكونة من المواليد، الوفيات، والهجرة.

-**الانفجار السكاني:** يشير إلى زيادة كبيرة في عدد السكان نتيجة لارتفاع معدل الولادات مقابل انخفاض في معدل الوفيات.

-**السكان الفعليون:** يشملون السكان المقيمين الحاليين بالإضافة إلى الزوار الذين يتواجدون في المنطقة في فترة زمنية معينة.

-**السكان القانونيون:** يشملون السكان المقيمين الحاليين بالإضافة إلى السكان المقيمين الغائبين، والذين يعتبرون قانونياً جزءاً من السكان الكليين للمنطقة.

-**الهجرة:** هي عملية انتقال أو تحول لفرد أو جماعة من منطقة اعتادوا الإقامة فيها الى منطقة أخرى، أو من منطقة الى أخرى داخل حدود بلد واحد، أو من منطقة الى أخرى خارج حدود هذا البلد، ويمكن أن تكون هذه العملية نتيجة لعوامل مختلفة مثل البحث عن فرص عمل أفضل أو الهروب من النزاعات أو الظروف الاقتصادية الصعبة.

-**صافي الهجرة:** هي الفارق بين الهجرة الوافدة والهجرة المغادرة.[1]

المطلب الثاني: لمحة تاريخية عن الديمغرافيا.

قبل أن يتبنى اسم "الديمغرافيا"، كانت لدى دراسات السكان عدة تسميات مختلفة، مثل "الإحصاء الحيوي" و"المورفولوجيا الاجتماعية"، فقد قام إميل دوركايم بتقديم مصطلح "المورفولوجيا الاجتماعية" لوصف الدراسات السكانية التي تتناول تشكيلات المجتمعات وهياكلها المادية والعناصر المكونة لها، بما في ذلك توزيع السكان جغرافياً وحركتهم وأنماط المساكن، وفي نفس السياق، استخدم لفظ "الديمغرافيا" حيث قدم أسيل غيار في كتابه "مبادئ الإحصاء البشري" أو "الديمغرافيا المقارنة"، على أنها التاريخ الطبيعي والاجتماعي للأنواع الإنسانية، وفي المفهوم الأضيق، كدراسة علمية للسكان تتناول تحركاتهم العامة وأحوالهم الفيزيائية، الحضارية، الفكرية، والأخلاقية.

[1] سيساني ميدون، مرجع سبق ذكره، ص3، ص4.

يعتبر جون جرونت المؤسس الحقيقي لعلم الديمغرافيا منذ ظهور كتابه "ملاحظات طبيعية وسياسية مبنية على قوائم الوفيات" في عام 1962، حيث ربط السكان بالإحصاء واستخدم الأساليب الرقمية في دراسة الوفيات، بعده جاء ويليام بيتي ليتناول الديمغرافيا في كتابه "الحساب السياسي" عام 1690، يلي ذلك سلسلة من الدراسات السكانية في هذا المجال، بدءًا من هالي وسوسميلش ومالتوس وغيرهم، بدأت هذه الدراسات في أن تظهر أهميتها في توفير المعلومات العلمية حول مختلف الظواهر السكانية، مما يسمح بتفسيرها والتحكم فيها والتنبؤ بتغيراتها في المستقبل. وبذلك، يعتبر علم الديمغرافيا مرجعًا دقيقًا يعتمد عليه في إعداد البرامج والمخططات التنموية واتخاذ القرارات الصائبة لتلبية الاحتياجات الحقيقية لأفراد المجتمع بشكل منهجي.

تعتبر الكثير من المؤشرات الديمغرافية دليلاً على تقدم الدول، خاصة معدلات الوفيات، بما في ذلك وفيات الأطفال والأمهات، ومتوسط أمل الحياة، تدرج هذه المؤشرات في حساب العديد من المؤشرات التي تشير إلى مستوى التنمية، نظرًا لتزايد الدراسات السكانية وأهميتها، وحاجة الديمغرافيا إلى الاستعانة بالعلوم الأخرى لتفسير الظواهر السكانية، فقد نشأ العديد من التخصصات التي تفرعت منها، مما سمح بتنوع المناهج والطرائق في دراسة السكان، بما في ذلك الديمغرافيا الوصفية، والديمغرافيا النظرية، والديمغرافيا التاريخية.[1]

منذ العصور القديمة، كان الاهتمام بالأفكار الديمغرافية يرتبط ارتباطًا وثيقًا بعدد السكان، فقد تناول العديد من الفلاسفة والمفكرين القدامى قضايا السكان التي تتعلق بأمور الزواج، الإنجاب، المرض والوفاة، على سبيل المثال، كان "كونفوشيوس" يثير فكرة التوازن بين مساحة الأرض وعدد السكان، حيث كان يدعو إلى زيادة عدد السكان، ولكنه كان متخوفا من المجاعات الناجمة عن ضغط الموارد الطبيعية المتاحة للعيش.

ناقش "أفلاطون" قضايا السكان، بينما استعرض "أرسطو" موضوع الحجم المثالي للسكان، وفيما يتعلق بـ "ابن خلدون"، أشار إلى أن المجتمعات تخضع لمراحل تطورية محددة تؤثر على أعداد المواليد والوفيات في كل مرحلة.

رغم أن معالجة هؤلاء المفكرين لتلك القضايا قد اقتصرت على دراسات وصفية تغطي الأحوال المعيشية للسكان، إلا أنها لم تؤدي إلى تشكيل علم مستقل حول السكان، ومع التطور الذي عرفته الرياضيات، ظهرت أعمال مهمة التي حظيت بمكانة خاصة في التاريخ العلمي للديمغرافيا، مثل عمل الرياضي البلجيكي "كيتليه" الذي ربط بين الرياضيات والإحصاء والسكان، وفي القرن التاسع عشر، ظهرت أعمال أخرى مثل أعمال "لكسيس"، لكن لم تتطور الديمغرافيا كعلم مستقل بشكل واضح إلا في بداية القرن العشرين، بفضل علماء مثل "صوفي".[2]

[1] خضرة راشدي، **الديمغرافيا التاريخية، ماهيتها وأهميتها**، مجلة مقدمات العدد السابع، قسم الديمغرافيا، جامعة وهران 2، 2018، ص20.

[2] يخلف سهيل، مرجع سبق ذكره، ص9، ص10.

المطلب الثالث: علاقة الديمغرافيا بالعلوم الاقتصادية.

تنسج الديمغرافيا بشكل وثيق مع عدة علوم وتخصصات أخرى، ومن بينها علم الإحصاء، علم الاجتماع، وعلم الاقتصاد، إضافة إلى فروع علمية أخرى، يعكس هذا التفاعل الواسع حجم التطور الذي شهدته الدراسات الديمغرافية، حيث انتقلت من مجرد الوصف للظواهر السكانية إلى مرحلة متقدمة من المحاولة للفهم والتفسير والتنبؤ. لعب علم الإحصاء دوراً بارزاً في تقدم وتطور هذا المجال المعرفي، إذ يعد من بين الأساسات التي أسهمت في نموه وتطوره، فالبيانات التفصيلية، سواء كانت من التعدادات أو سجلات الأحوال الحيوية، تمثل مصدراً هاماً تعتمد عليه المؤسسات الإحصائية المختلفة، مما ساهم بشكل كبير في توسيع مجال الديمغرافيا وتطويره، وقد شهد هذا التطور مشاركة فعالة من قِبَل الرياضيات والأنظمة المعلوماتية الحديثة، التي ساهمت في تحسين وتطوير هذا العلم، من ناحية أخرى، فإن علم الاجتماع لعب دوراً هاماً في تطوير الدراسات الديمغرافية سواء على الصعيدين النظري والمنهجي، إذ استفاد علم الاجتماع بشكل كبير من هذا الجانب التخصصي، وبكلمات إميل دوركايم، تشكل مخرجات الديمغرافيا أو "الأساس المادي للمجتمع" الجوانب الأساسية للدراسات والأبحاث السوسيولوجية.[1]

على الرغم من الجهود العلمية الكبيرة التي بذلها رواد علم الديمغرافيا مثل جرونت وسوسميلش، ورغم اهتمام الاقتصاديين البارزين بالقضايا السكانية في العصور الأولى، فإن تقدم العلم في هذا المجال كان بطيئاً، فلم يتطور علم الديمغرافيا بنفس الوتيرة التي شهدتها العلوم الاجتماعية الأخرى، وذلك نتيجة لتعقيد الظروف والمشاكل التي واجهتها، لم يكن التقدم في الديمغرافيا متجانساً، بل كان هناك اهتمام كبير بدراسة الجوانب الرياضية والبيولوجية للسكان وغيرها من جوانب اتجاهات السكان الأخرى، وخلال القرن التاسع عشر، أثرت هذه العوامل في تأخير تطوير نظريات ديمغرافية متكاملة ومنسقة، ومع بداية القرن العشرين، شجع التوجه الإحصائي الدراسات السكانية على تحسين وتطوير الديمغرافيا.[2]

الظواهر الإنسانية هي ظواهر شاملة ومعقدة، وغالباً ما لا يمكن ربطها بعامل أو ميدان واحد، وهذا التعقيد ينطبق على معظم العلوم الاجتماعية والإنسانية، لذا تعتمد الديموغرافيا دائمًا على تكامل مع مختلف العلوم الأخرى مثل علم الاجتماع، التاريخ، الاقتصاد، والجغرافيا.

العلاقة بين العوامل الاقتصادية والديمغرافية تشكل تبادلية قوية، فتوفير المعطيات المتعلقة بالظواهر الديمغرافية يعتبر أمرًا ضروريًا لفهم وتحليل الظواهر الاقتصادية، حيث تعتبر المتغيرات الاقتصادية والسكانية متداخلة ومرتبطة بشكل وثيق، فعلى سبيل المثال يمكن أن يؤثر التغير في المتغيرات الاقتصادية مثل الدخل، الثروة، الاستثمار، والتجارة على المتغيرات الديمغرافية مثل معدلات الوفيات والهجرة والكثافة السكانية

[1] عصام الرجواني، **ماهية الديمغرافيا**، محاضرة موجهة لكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة ابن طفيل، القنطيرة، بدون سنة، ص5.

[2] يونس حمادي علي، مرجع سبق ذكره، ص39.

ونمو السكان، والعكس صحيح ، ومن هنا يتجلى اهتمام الاقتصاد بدراسة الظواهر الديمغرافية بهدف الاستفادة من المعطيات السكانية في تفسير وتحليل الظواهر الاقتصادية.[1]

للظواهر الديمغرافية أبعاد اقتصادية مهمة، حيث تشمل عددًا من المعطيات مثل معدلات الولادات والوفيات في أي منطقة سكانية محددة، يهتم علم الاقتصاد بدراسة الموارد البشرية والمادية، ويحلل حاجة الإنسان ومدى كفايتها، يعد مالتوس واحدًا من أوائل الباحثين الذين ربطوا بين السكان والاقتصاد من وجهة نظر رياضية، حيث أدرك أن عدم التوازن بين سرعة نمو السكان ونمو الموارد الغذائية يمكن أن يؤدي إلى الفقر والبؤس.

العلاقة بين مباحث علم الديمغرافيا وعلم الاقتصاد تهدف إلى تحقيق الرفاهية الاقتصادية، يعد الدخل الفردي أحد المؤشرات الحيوية في هذه العلاقة، حيث يعتمد على مقدار الإنتاج القومي الذي يقاس على أساس متوسط إنتاج كل فرد من أفراد المجتمع العاملين فعلًا.

التخطيط الاقتصادي يعتمد بشكل أساسي على الدراسات السكانية والوقائع الديمغرافية التي تقدمها الديمغرافيا، تساهم هذه الدراسات في فهم التحولات الاقتصادية والاجتماعية، وتمكن من وضع استراتيجيات للتخطيط الفعال للتنمية الاقتصادية.[2]

[1] د–يخلف سهيل، مرجع سبق ذكره، ص31، ص32.

[2] جويدة عميرة، **اتجاهات نظرية في علم السكان**، دار جوانا للنشر والتوزيع، القاهرة، 2014، ص21، ص22.

المبحث الثاني: التركيبة السكانية وأدوات تحليلها.

تعتبر تركيبة السكان، بما في ذلك العمر والجنس، أحد العوامل الرئيسية المرتبطة بالديمغرافيا والاقتصاد، إذ أن توزيع السكان حسب فئات العمر والجنس يمثل عاملًا حاسمًا في تحديد نموهم، حيث يؤثر هذا التوزيع بشكل كبير على معدلات الولادات والوفيات، وبالتالي على معدلات الخصوبة والزيادة الطبيعية، بالإضافة إلى ذلك، يلعب التوزيع العمري دورًا مهمًا في تحديد القوة الإنتاجية للمجتمع وفعاليته الاقتصادية، مما يؤثر بشكل مباشر على حركة الهجرة وتوجهاتها، في هذه الدراسة، سنركز بشكل خاص على تحليل التركيب النوعي والعمري للسكان، لفهم الأثر الكامل لهذه العوامل على توزيع ونمو السكان.

المطلب الأول: تعريف التركيبة السكانية.

الفئات العمرية والنوعية يطلق عليها مصطلح التركيب العمري، وهم يختلفون فيما بينهما من حيث العمر والنوع وله عدة تعاريف نذكر منها:

تعريف 1:

يعرف التركيب السكاني بتوزيع السكان على فئات محددة مثل الجنس، العمر، الحالة الزواجية، الحالة الفردية، المستوى التعليمي، وغيرها من الخصائص، يمكن لهذا التوزيع أن يمكننا من المقارنة بين السكان بحسب المناطق والزمن.

تأثير الديموغرافيا على تركيب السكان، سواء من حيث العمر أو الجنس، يعتمد بشكل كبير على الظواهر الديموغرافية مثل الولادات، الوفيات، والهجرة، هذه العوامل تلعب دوراً أساسياً في تغيير توزيع السكان وتشكيل هياكلهم السكانية، بالتالي فإن فهم هذه الحركات السكانية يساعد في صياغة السياسات والبرامج الاقتصادية التي تستهدف تلبية احتياجات المجتمع، سواء كانت احتياجات اجتماعية أو اقتصادية.

تعريف 2:

التركيبة السكانية تمنحنا رؤية دقيقة ومفصلة عن سكان المجتمع، حيث تشير إلى الخصائص الكمية للسكان التي يمكن الحصول عليها من التعدادات السكانية، مثل التوزيع العمري والجنسي، المستوى التعليمي، الوضع الاقتصادي، التوزيع الجغرافي، وغيرها من العوامل، يجب أن ندرك أن هذه الخصائص تتفاوت من مجتمع إلى آخر ومن بلد إلى آخر بسبب العوامل المختلفة مثل الثقافة والديموغرافيا والاقتصاد والسياسة، وبالتالي فإن فهم هذه الخصائص يعتبر أمرًا أساسيًا لفهم متغيرات حركة السكان في مجتمعات معينة.[1]

من خلال كل ما تم التطرق إليه في التعاريف السابقة نجد أن الخصائص الطبيعية التي يتمتع بها المجتمع السكاني والمتعلقة بالجنس والنوع (ذكور وإناث) أو بالعمر والتي تمثل مختلف الفئات الاجتماعية والبيولوجية التي يتكون منها أفراد المجتمع رغم اختلاف خصائصهم تمثل مفهوما مناسبا للتركيبة السكانية.

[1] سيساني ميدون، مرجع سبق ذكره، ص36.

المطلب الثاني: أنواع التركيبة السكانية.

ينقسم التركيب السكاني إلى نوعين، هما:

1-التركيبة العمرية للسكان:

التركيب العمري للسكان يشير إلى تصنيفهم استناداً إلى الفئات العمرية المختلفة، سواءً بالاعتماد على تواريخ ميلادهم أو عدد السنوات التي قضوها، يمكن تحديد هذا التركيب بشكل عددي، حيث يتم احتساب عدد الأفراد أو نسبتهم في كل فئة عمرية.[1]

التركيبة العمرية للسكان تمثل توزيعهم وفقًا لفئات الأعمار، وتعتبر مؤشرًا أساسيًا في التحليل الديمغرافي، عادةً يتم تقديم هذا التوزيع بشكل فئات خمسية في تقديرات السكان السنوية [0–4]، [5–9]، [10–14] وهكذا، يعتبر أفضل لأنه يقلل من الأخطاء المرتبطة بالتقديرات العمرية ويحافظ على تفاصيل أكثر دقة بخصوص تركيبة الأعمار للسكان[2].

وتقسم الدراسات السكانية فئات السن، إلى ثلاثة فئات عمرية كبرى وهي:

1- فئة صغار السن (0–14): تشمل الأفراد الذين تتراوح أعمارهم من يوم واحد إلى 14 سنة، وتعتبر هذه الفئة أحد أهم فئات تركيبة السكان، حيث تمثل قاعدة الهرم السكاني، وتعتبر فئة صغار السن من أكثر الفئات تأثيراً بعاملي المواليد والوفيات، حيث تشهد زيادة كبيرة في الدول ذات معدلات ولادات عالية مثل الدول النامية[3]، حيث تشهد زيادة كبيرة في الدول ذات معدلات ولادات عالية مثل الدول النامية.

2- الفئة العمرية (15–59 سنة): تمثل فئة البالغين وتتميز بالنشاط الاقتصادي، حيث تتركز فيها الفئات العاملة والمنتجة، وتعتبر هذه الفئة أحد أهم عناصر تركيبة السكان، حيث تشكل الداعم الرئيسي للاقتصاد والإنتاجية، وتتأثر بشكل كبير بعوامل الهجرة.

3- الفئة العمرية (60 سنة فأكثر): تشمل فئة المسنين أو كبار السن، وغالبًا ما تتمتع بحالة التقاعد، ارتفاع نسبة هذه الفئة يُعتبر مؤشرًا على شيخوخة السكان، ويكون ذلك شائعًا في الدول التي يرتفع فيها متوسط العمر المتوقع وينخفض معدل الخصوبة، مثل الدول المتقدمة.

يمكن أن نجد توزيعاً مختلفاً، حيث يحدد توزيع فئة الأطفال في الفئة العمرية (من 0 إلى 19 سنة)، تعتبر الفئة العمرية (65 سنة فأكثر) كفئة للمسنين.

حيث يتم حساب نسبة كل فئة عن طريق قسمة عدد السكان في كل فئة على إجمالي عدد السكان، وهذا الأمر يعكس الهيكل العمري للمجتمع ويساعد في فهم توزيع السكان حسب الأعمار المختلفة، يلي مثال يوضح طريقة حساب نسبة كل فئة:

---

[1] ترجمة عبد المنعم الشافعي، عبد الكريم اليافي، **المعجم الديمغرافي المتعدد اللغات**، دار الكتاب العربي، القاهرة، 1999، ص322.

[2] راشدي خضرة، **التركيبة السكانية والحركة الديمغرافية**، مرجع سبق ذكره، ص4.

[3] هدى داود نجم السعد، **الديمغرافيا**، محاضرات، بدون سنة، ص1.

مثال:

قدر عدد سكان الجزائر ب 13506 ألف في الفئة العمرية من (0–14 سنة) و26391 ألف في الفئة العمرية من (15–59 سنة) و4330 ألف في الفئة العمرية (60 سنة فأكثر) بجموع إجمالي قدره 44227 ألف نسمة.

فنجد نسبة الفئة (0–14 سنة) أي الأقل من 15 سنة:

$$P\ (0–14\ ans) = \left(\frac{13506}{44227}\right)*100 = 30.54\%$$

نسبة الفئة (15–59 سنة):

$$P\ (15–59\ ans) = \left(\frac{26391}{44227}\right)*100 = 59.67\%$$

نسبة الفئة (60 سنة فأكثر):

$$P\ (60\ et\ plus\ ans) = \left(\frac{4330}{44227}\right)*100 = 9.79\%$$

2-التركيبة النوعية للسكان: (حسب الجنس)

التركيبة النوعية للسكان، وهي التصنيف الذي يفصل بين الذكور والإناث في المجتمع، تُعتبر مؤشراً هاماً يستخدم لفهم تركيبة السكان وتحديد أعداد الذكور والإناث بالإضافة إلى مدى الاختلاف فيما بينهما، يترتب على هذا التصنيف تأثيرات في معدلات المواليد والوفيات والزواج والهجرة وتوزيع السكان في القطاعات المهنية، كما يساهم في فهم طبيعة المشكلات الاقتصادية والاجتماعية، يتم حساب هذه النسبة عموماً لجميع السكان وبشكل محدد لكل فئة عمرية، وتكتسب أهمية خاصة في تحليل البيانات الديموغرافية واتخاذ القرارات المتعلقة بالسياسات الاجتماعية والاقتصادية.[1]

يمكن تعريف التركيب النوعي للمجتمع كتقسيم الأفراد حسب الجنس (ذكور وإناث)، وتعتبر معرفة هذا التوزيع أمرًا نسبيًا سهلًا وله فوائد ديمغرافية هامة، يرجع أهمية فهم هذا التركيب إلى دور كل فرد والذي يحدد أدواره الاجتماعية والاقتصادية في حياته، ومن الملاحظ أن نسب الذكور قد تختلف عن نسب الإناث والعكس تبعًا للعوامل الاجتماعية والثقافية المحيطة.[2]

من التعاريف السابقة يمكن استنتاج أنه يتم استخدام التركيبة النوعية لتحديد التوازن النوعي للسكان، أي الجنس الذي يشكل أكبر نسبة من إجمالي عدد السكان، يتم ذلك من خلال حساب توزيع السكان وفقًا للجنس عبر قسمة عدد الأفراد لكل جنس على الإجمالي لعدد السكان بغض النظر عن أعمارهم.

فيما يلي مثال يوضح كيفية حساب نسبة سكان لكل جنس:

[1] عبد المنعم عبد الحي، **علم السكان: الأسس النظرية والأبعاد الاجتماعية**، المكتب الجامعي الحديث، القاهرة، 1984، ص122.

[2] يونس حمادي علي، **مبادئ علم الديمغرافية**، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمان، 2010، ص276.

مثال:

قدر عدد السكان الإناث في الجزائر سنة 2019 ب 21420 ألف وقدر عدد الذكور ب 22003 ألف في حين قدر العدد الإجمالي للسكان ب 43424 ألف.

نجد نسبة السكان الإناث سنة 2019 هي: $(21420/43424)*100 = 49.3\%$

نجد نسبة السكان الذكور سنة 2019 هي: $(22003/43424)*100 = 50.7\%$

يلاحَظ وجود استقرار في توزيع السكان حسب الجنس، حيث يظهر دائمًا تفوق الذكور على الإناث من الناحية العددية، وهذا الفرق يعود إلى أسباب شائعة مثل الهجرة، حيث يلاحَظ أن الذكور يهاجرون بمعدل أعلى من الإناث، مما يؤدي إلى انحراف في توزيع الأعمار، كما تَعد الوفيات، نتيجة حوادث العمل على سبيل المثال، عاملًا آخر يسهم في هذا التفوق، وفيما يتعلق بالخصوبة، فمن المعروف أن الذكور يولدون بمعدل أعلى من الإناث، مما يسبب تشوهًا في تسلسل الأعمار.

يتمثل معدل الذكورة كمؤشر يعتمد على نموذج كلاسيكي موافق عليه من قبل الديموغرافيين، حيث يشير إلى أنه في الظروف الطبيعية، يولد عدد أكبر من الذكور مقارنة بالإناث، يفترض أن يكون هذا المعدل في المتوسط حوالي 105 ذكر لكل 100 أنثى[1]

المطلب الثالث: مقاييس التركيبة السكانية.

من بين المقاييس الأساسية لتحديد تركيبة السكان من النواحي العمرية والنوعية، نجد: المعدل النوعي، ومعدل الإعالة الكلية، والهرم السكاني:

1-المعدل النوعي:

من بين الأساليب المستخدمة لقياس التركيب النوعي للسكان، نجد النسبة بين عدد الذكور والإناث بمعدل 100 ذكر لكل أنثى، ويتم حساب هذا المعدل كالتالي:

المعدل النوعي= (عدد الذكور في المجتمع/ عدد الإناث في نفس المجتمع)*100.

وتقاس نسبة النوع كما يلي:

- نسبة النوع للذكور = (عدد الذكور/ عدد الإناث)*100.
- نسبة النوع للإناث = (عدد الإناث/ عدد الذكور)*100.

أصبح أحد أكثر المقاييس شيوعًا لفهم التوازن بين السكان، حيث يمكن استخدامه للمقارنة المباشرة بين التراكيب النوعية للمجموعات السكانية المراد دراسته.[2]

[1] راشدي خضرة، **التركيبة السكانية والحركة الديمغرافية**، مرجع سبق ذكره، ص2، ص3، ص5.

[2] طارق السيد، **علم اجتماع السكان**، مؤسسة شباب الجامعة، مصر، 2008، ص105.

2-معدل الإعالة:

الهرم السكاني هو رسم بياني يُظهر توزيع السكان عموديًا أو نسبيًا حسب العمر والجنس في الفئات العمرية، سواء كان ذلك باستخدام فئات العمر العريضة أو الفئات الخماسية أو العشرية، يتمتع الهرم السكاني بأهمية كبيرة في الدراسات السكانية والديمغرافية حيث يمثل صورة تاريخية للتوزيع العمري والجنسي للسكان، كما يُعطي فكرة عن الوضع الحالي ويمكن استخدامه للتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية، وتعتبر الفئات الخماسية من بين الأكثر استخدامًا في رسم الأهرام السكانية. هناك أنواع مختلفة من الأهرام مثل الأهرام الموسعة والأهرام المتقلصة والأهرام الثابتة، وسنتناول هذه الأنواع بالتفصيل في الجزء التالي:

$$\text{-معدل الإعالة الكلية} = \frac{\text{عدد السكان من 15 سنة فما أقل+عدد السكان 65 سنة فما فوق}}{\text{عدد السكان 15 فأكبر +عدد السكان 60 سنة فما أقل}}.$$

ويمكن استخدام معدل الإعالة للإشارة إلى مدى تقدم بعض الدول ومدى تخلف البعض الآخر.[1]

3-الهرم السكاني :

الهرم السكاني هو تمثيل بياني يوضح توزيع السكان حسب الفئات العمرية والنوع، سواء كانت فئات العمر واسعة أو مجزأة إلى فئات خماسية أو عشرية، يستخدم الهرم العمري بشكل رئيسي في الدراسات السكانية والديمغرافية، حيث يعطي فكرة عن الماضي وصورة للحاضر ويمكن استخدامه للتنبؤ بالمستقبل، يعتبر الهرم السكاني بفئات خماسية من بين أكثر الأشكال استخدامًا، يمكن تقسيم الأهرام العمرية إلى أنواع مختلفة مثل الموسعة، المتقلصة، والثابتة[2]، وهذا ما سنتطرق إليه معا وبشكل أوسع في العنصر الموالي.

3-1-مفهوم الهرم السكاني:

يعتبر الهرم السكاني أداة مهمة في فهم تركيب المجتمع وتحليل تغيراته الديموغرافية، ويساعد في توجيه السياسات العامة وتخطيط الخدمات الاجتماعية والصحية بناءً على احتياجات السكان.

تعريف 1:

الهرم السكاني هو تمثيل بياني يقدم نظرة شاملة عن تركيب المجتمع من حيث العمر والجنس في فترة زمنية معينة، ويُستخدم للمقارنة بين مختلف المجتمعات.

الهرم السكاني يمثل بشكل تدريجي الفئات العمرية، حيث تتواجد الرضع والأطفال في قاعدته، بينما يتواجد الشيوخ والمسنون في قمته، يتغير شكل الهرم حسب تركيب المجتمع، فإذا كان المجتمع شاباً، يكون قاعدة الهرم عريضة وقمته حادة، وتكون الجهة اليسرى مخصصة للرجال، بينما تكون الجهة اليمنى مخصصة للنساء.

[1] فتحي أبو عيانة، **دراسات في علم السكان**، دار النهضة العربية، الطبعة الثالثة، بيروت، 2002، ص227.

[2] هدى داود نجم السعد، مرجع سبق ذكره، ص2.

يلاحظ أن الشكل الهرمي للسكان قابل للتغيير، ويتأثر بتقلبات معدلات المواليد، الوفيات، والهجرة، بشكل عام، تظهر الدول النامية هرم سكاني له قاعدة واسعة نتيجة ارتفاع معدلات المواليد، بينما تتميز الدول المتقدمة بهرم سكاني ذو قاعدة ضيقة بفعل انخفاض معدلات المواليد، كما يكون قمة الهرم عريضة في الدول المتقدمة نتيجة لزيادة معدلات الشيخوخة، وذلك بفضل التقدم في الرعاية الصحية والخدمات الطبية.[1]

تعريف 2:

عرف كذلك من طرف بولاليون وبوبيون باسم "رسم بياني مزدوج"، حيث يتم تمثيل الأعمار على المحور العمودي من الأسفل إلى الأعلى، ويعرض عدد الإناث لكل عمر على المحور الأفقي الموجه إلى اليمين، بينما يعرض عدد الذكور لكل عمر على المحور نفسه الموجه إلى اليسار.

يمكن تصميم الهرم السكاني باستخدام النسب المئوية لتسهيل عملية المقارنة بين مختلف الأهرامات، يعتمد هذا النوع من الهرم على توزيع السكان في مختلف الفئات العمرية بنسبهم المئوية، مع ملاحظة أن إجمالي السكان في كل فئة عمرية يضاف للحصول على إجمالي السكان في الهرم.

هرم السكان يمكن أن يتأثر بشكل كبير بالعوامل التاريخية والاجتماعية والاقتصادية التي تحدث في المجتمع، كالأحداث التاريخية مثل الحروب والأوبئة التي قد تؤدي إلى زيادة في معدلات الوفيات في فئات عمرية معينة، مما يسفر عن تشوه في شكل الهرم العمري، بالإضافة إلى ذلك، قد تحدث أخطاء في تسجيل البيانات، خاصة فيما يتعلق بالأعمار، مما قد يؤدي إلى تشوهات في البيانات وتقليل دقتها.

شكل هرم الأعمار يعبر عن تأثيرات متعددة من العوامل الديموغرافية مثل الوفيات، الخصوبة، والهجرة، يتأثر هيكل الهرم بمعدل الوفيات، حيث تكون القاعدة عريضة في المجتمعات الشابة وتصبح ضيقة في المجتمعات ذات نسبة عالية من السكان المسنين، بالإضافة إلى ذلك، تلعب معدلات الخصوبة والهجرة أدوارًا مهمة في تشكيل شكل الهرم العمري.

في هذا السياق، يشير مفيد ذنون يونس في كتابه "اقتصاديات السكان"، إلى عوامل متعددة تؤثر في تشكيل هرم السكان، يعتبر معدلات المواليد ونسب الوفيات لفئات عمرية مختلفة، بالإضافة إلى الهجرة، من العوامل الأساسية التي تؤثر في شكل الهرم السكاني في مختلف الظروف والأوقات، بالنسبة للعوامل الأخرى مثل الحروب والمجاعات والأمراض، فهي عوامل شاذة ناتجة عن ظروف غير عادية، وتستمر تأثيراتها لفترات طويلة مما يؤثر على هرم السكان عبر أجيال متعددة.[2]

بشكل عام، يعرف الهرم السكاني بأنه رسم بياني يظهر توزيع السكان حسب فئاتهم العمرية والجنسية، يتم تقسيم السكان إلى فئات عمرية مختلفة وتمثيل عددهم في كل فئة بمساحة معينة، يعبر محور التراتيب

[1] بسام محمد أبو عليان، **محاضرات في علم اجتماع السكان**، الطبعة الثالثة، قسم علم الاجتماع، جامعة الأقصى، 2021، ص124.

[2] يحيى لعمارة محامد، **التركيبة السكانية حسب الجنس والعمر في الجزائر واتجاهاتها: دراسة تحليلية ديموغرافية (1966 – 2018)**، مجلة الباحث في العلوم الإنسانة والاجتماعية، العدد 13، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، الجزائر، 2021، ص227.

في الرسم البياني عن الأعمار، في حين يمثل محور الفواصل عدد السكان، يظهر الهرم السكاني ترتيب الفئات العمرية من الأصغر سنًا إلى الأكبر سنًا.

3-2-تصنيف الأهرامات السكانية:

يمكن تصنيف الأهرام السكانية إلى ثلاثة أنواع رئيسية وهي:

3-2-1-الهرم السكاني الموسع:

يتميز الهرم السكاني الموسع بنسب كبيرة من السكان في الفئات العمرية الصغيرة، في المقابل نسب صغرى من كبار السن، يحدث ذلك نتيجة لارتفاع معدلات الخصوبة، ونظرا لتواجد عدد كبير من الأفراد في الفئات العمرية الشابة، يكون للهرم السكاني الموسع قاعدة واسعة وقمة غير كبيرة، ويتصف مجتمعه بالنمو السريع.

3-2-2-الهرم السكاني المتقلص:

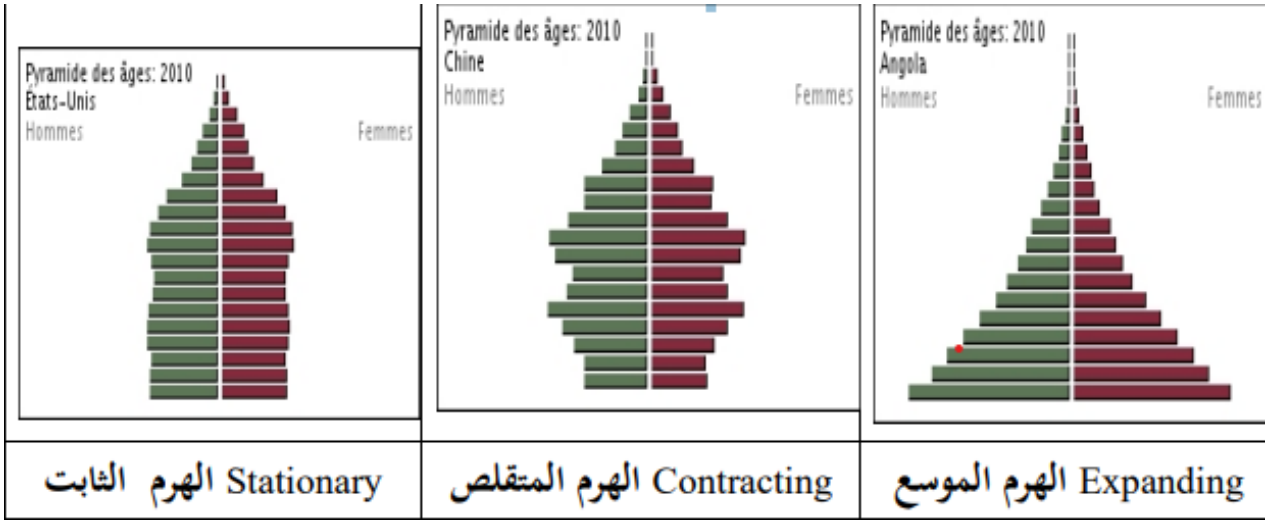
يتميز بنسب منخفضة من السكان في الفئات العمرية الشابة، ويقابله ارتفاع في الفئات العمرية المتوسطة، يتصف مجتمعه بالنمو المتراجع.

3-2-3-الهرم السكاني الثابت:

يتسم بوجود نسب متقاربة من السكان في مختلف الفئات العمرية، مع تناقص تدريجي نحو قمة الهرم، حيث تكون قاعدته صغيرة وقمته كبيرة، أي أنه مجتمع مسن يتصف بالنمو البطيء.

فيما يلي شكل يوضح الاختلاف بين أنواع الأهرامات السكانية:

الشكل رقم 01: أنواع الأهرامات السكانية.



المصدر: سيساني ميدون، التحليل الديمغرافي، محاضرة، جامعة ابن خلدون تيارت، 2019-2020، ص: 39.

3-3-التعليق على الهرم السكاني:

للتعليق على الهرم السكاني نتبع ثلاثة عناصر أساسية وهي:

3-3-1-وصف الهرم السكاني:

هنا نصف نوع الهرم السكاني من بين الأنواع المدروسة، كيف ينمو هذا الهرم، وفي الأخير وصف الفئات العمرية والنوعية.

3-3-2-تفسير الهرم:

هنا يتم ذكر الأسباب التي أدت إلى هذا الوصف.

3-3-3-تعميم:

يتم استخدام ما تم وصفه في الهرم السكاني لذكر الاتجاهات العامة للمجتمع السكاني[1].

يمكن القول ان المجتمع يشهد استقرارا وزيادة في عدد السكان، إذا كانت قاعدة الهرم عريضة ويتجه نحو الانقراض إذا كانت قاعدة الهرم ضيقة.

[1] سيساني ميدون، مرجع سبق ذكره، ص39، ص42.

خلاصة الفصل الأول:

من خلال ما تم عرضه في هذا الفصل نستخلص أن مفهوم الديمغرافيا ليس مجرد وصف للحقائق السكانية، بل يمثل علمًا يدرس حالة السكان الحالية ويحلل نموهم وتطورهم، يرتبط هذا العلم بشكل وثيق بالعلوم الأخرى خاصة علم الاجتماع وعلم الإحصاء، فتركيبة السكان تحمل دلالات هامة حيث تسلط الضوء على السمات الديمغرافية للمجتمع، وتوجد مقاييس متعددة تساعد في فهم التوازن بين السكان، يترتب عن تغيرات في التركيبة السكانية آثار اجتماعية وسياسية واقتصادية على الفرد في المجتمع، وأي تغير ملحوظ في عدد السكان يؤدي إلى تحول في الهيكل السكاني مما يؤثر تلقائيًا على الوضع العام للمجتمع.

الفصل الثاني: مفاهيم أساسية حول الصحة والوفاة

تمهيد:

تعد ظاهرة الوفاة من مشيئة الله، وهي حقيقة حتمية في حياة البشر لا يمكن تجنبها، تتأثر أسباب الوفاة وظروفها بعوامل عدة، منها الحالة الصحية للفرد والبيئة التي يعيش فيها، والعوامل الاجتماعية والاقتصادية في المجتمع، قد تكون الوفاة ناتجة عن أمراض مزمنة وقد تحدث بسبب حوادث مفاجئة، يلعب فهم أسباب الوفاة ونمطها دورًا حيويًا في توجيه الجهود الصحية وتحسين جودة الرعاية الصحية، فمن خلال فهم الأسباب المحتملة للوفاة يمكن للمجتمعات توجيه استثماراتها الصحية بشكل أكثر فاعلية وتطوير برامج وسياسات تهدف إلى الوقاية من الأمراض والحوادث، بالإضافة إلى ذلك يمكن لفهم نمط الوفيات أن يساهم في تطوير السياسات الصحية العامة والاجتماعية بهدف تعزيز البنى التحتية وتحسين صحة المجتمع بشكل عام.

وانطلاقا من ذلك، تم تقسيم هذا الفصل وفقا لما يلي:

المبحث الأول: الرعاية الصحية ومعدل الوفيات.

المبحث الثاني: واقع النظام الصحي في الجزائر.

المبحث الأول: الرعاية الصحية ومعدل الوفيات.

يعد الحق في الرعاية الصحية من أهم حقوق الفرد، توفير الرعاية الصحية للمواطن هي قضية مثيرة للجدل في مجال التخطيط والتنمية، فإدارة الميزانية المخصصة لها بشكل جيد تعكس إيجابيات اقتصادية واجتماعية على الفرد والمجتمع، ومع ذلك تواجه تحديات بسبب التغيرات البيئية والتكنولوجية وزيادة الطلب عليها، مما يتطلب إعادة النظر في تنظيمها وإدارتها بشكل مستمر، فيما يتعلق بالوفيات، فهي تمثل نقطة انطلاق مهمة لفهم توزيع السكان وديناميكيتهم الديموغرافية، حيث تؤثر سلبًا على معدلات النمو السكاني وتختلف طبيعتها وأسبابها بين المناطق الجغرافية والفئات العمرية، يهدف هذا المبحث إلى تسليط الضوء على الأهمية العلمية لظاهرة الوفاة بشكل عام.

المطلب الأول: أساسيات الرعاية الصحية.

الرعاية الصحية تمثل مجموعة من الخدمات والممارسات التي تهدف إلى الحفاظ على الصحة وتعزيزها، في هذا السياق، سنسلط الضوء على بعض الجوانب الأساسية في مجال الرعاية الصحية، التي تعتبر أساسية لتحقيق الصحة للأفراد والمجتمعات.

1-مفهوم الرعاية الصحية:

مصطلح الرعاية الصحية مركب من لفظين "الرعاية" و"الصحة" نتطرق إلى تعريف الصحة أولًا:

1-1-الصحة:

تعريف 01:

التعريف بمفهوم الصحة يقودنا بداية إلى التفريق بينه وبين مفهوم المرض، فالاصطلاحين نرددها ونستعملها في حياتنا اليومية دون إمعان النظر والتفكير في تعريف وتمييز دقيق بينهما، حيث من السهل النظر أو التفكير في الصحة بأنه الخلو من المرض أو غياب المرض، ولهذا تعتبر الصحة والمرض جوانب متضادة تمثلان حالتين مختلفتين، فالصحة ليست مجرد غياب المرض، بل هي حالة شاملة من العافية البدنية والنفسية والاجتماعية، بينما يعرف المرض عادة على أنه حالة غير طبيعية تؤثر سلبًا على وظائف الجسم أو العقل.

بالنظر إلى الصحة والمرض على أنهما مجرد حالتين متضادتين يمكن أن يكون فهما مبسطا، حيث يمكن أن يكون لدى الشخص بعض الأمراض ومع ذلك يكون لديه مستوى جيد من الصحة في جوانب أخرى من حياته وعلى العكس، يمكن أن يكون لدى شخص ما حالة جيدة من الناحية الصحية ومع ذلك يعاني من مشاكل نفسية أو اجتماعية تؤثر على حياته.[1]

[1] عبد المهدي بواعنة، **إدارة الخدمات والمؤسسات الصحية**، الطبعة الأولى، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2004، ص25.

تعريف 02:

توجد اجتهادات عديدة لتوضيح معنى الصحة، فهناك من يرى أنها الصحة التي تهدف للوصول إلى مستوى معين من الوزن والطول واللباقة، ومنهم من قال إنها الخلو من الأمراض، ومنهم من يرى أنها حالة التوازن النسبي لوظائف أعضاء الجسم، ومنهم من يرى غير ذلك.

عرفت منظمة الصحة العالمية World health organization (WHO) الصحة بأنها لا تعني فقط خلو الفرد من المرض وإنما هي حالة من التوازن الجسمي، العقلي، النفسي والاجتماعي تمكن الفرد من العيش حياة متاحة اقتصاديا واجتماعيا وهذا التعريف يعتبر هدفا يسعى إلى تحقيقه كل المسؤولين والعاملين في المجالات الصحية المختلفة في كل بقاع العالم، وعلى ضوء ذلك نجد أن الصحة بصفة عامة لها ثلاثة جوانب، الصحة البدنية، الصحة العقلية والصحة الاجتماعية.[1]

يمكن إعطاء مفهوم الصحة بأنها حالة عامة للجسم والعقل تتمثل بالرفاهية البدنية والعقلية والاجتماعية، يهدف الحفاظ على الصحة إلى تحقيق التوازن والتعامل بفعالية مع التحديات البيئية، الاجتماعية والنفسية، ولا تقتصر على عدم وجود الأمراض فحسب، بل تشمل أيضا القدرة على التكيف مع التحديات والضغوطات اليومية، والتمتع بحياة جيدة.

1-2-الرعاية:

يقصد بالرعاية الخدمات التي تؤدى للفرد في حالات معينة، وتتم داخل المنشآت أو خارجها وهي كل ما تقوم بتوفيره من خدمات صحية ونفسية.[2]

1-3-الرعاية الصحية:

تعريف 01:

الرعاية الصحية هي مجموعة الخدمات والتدابير الوقائية التي تقدمها مؤسسات الرعاية الصحية الأساسية والمنظمات ذات الصلة، بهدف تعزيز صحة ورفاهية جميع أفراد المجتمع والحد من انتشار الأمراض، تتضمن هذه الخدمات الاهتمام بالبيئة الصحية، وضمان سلامة المياه والغذاء، وتوفير اللقاحات والمطاعيم للوقاية من الأمراض المعدية، بالإضافة إلى رعاية الأطفال والعناية بالأم والطفل، وتقديم الفحوصات الطبية المبكرة للكشف عن الأمراض وتقديم العلاج المناسب، وذلك بهدف الحد من انتشار المرض وتحسين جودة الحياة.[3]

---

[1] سمير أحمد أبو العيون، **الثقافة الصحية**، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2013، ص19.

[2] أحمد عوف عبد الرحمن، **أوقاف الرعاية الصحية في المجتمع الإسلامي**، الطبعة الأولى، دار الكتب القطرية، قطر، بدون سنة، ص34.

[3] تالا قطيشات، وآخرون، **مبادئ في الصحة والسلامة العامة**، الطبعة الثامنة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2019، ص22.

تعريف 02:

الرعاية الصحية هي مسؤولية مجتمعية تتعلق بالعوامل الاقتصادية والاجتماعية التي تؤثر على الصحة والمرض، تتمثل هذه العوامل في الوصول إلى الخدمات الطبية والتثقيف الصحي والظروف الاقتصادية والاجتماعية المحيطة بالأفراد، وعليه فالرعاية الصحية جزءا من الرعاية الاجتماعية، ويمكن اعتبار الصحة كمؤشر على نشاط ورفاهية الفرد والمجتمع بشكل عام.

في المجتمعات الحديثة، تطورت سيرورة الرعاية الصحية وتغيرت بمظاهرها وصورها، تظهر الرعاية الصحية اليوم من خلال التطورات في مجال البحث الطبي والصحي، والتي تستهدف إيجاد حلول لمختلف الأمراض التي تهدد حياة الأفراد، يظهر هذا الاهتمام بالبحث وتطوير نفسه بمكافحة الأمراض الجديدة والمستجدة، وكذلك في التحصينات واللقاحات للوقاية من الأمراض والفيروسات[1].

من خلال التعاريف السابقة فإن مفهوم الرعاية الصحية بشكل عام يشير إلى مجموعة الخدمات والتدابير التي تقدم للأفراد والمجتمع، بهدف الحفاظ على الصحة وتعزيز الرفاهية، تشمل هذه الخدمات الرعاية الوقائية والعلاجية والتثقيفية، تقدم من طرف مؤسسات الرعاية الصحية، سواء كانت حكومية أو خاصة، الهدف الأساسي من الرعاية الصحية هو توفير العناية الشاملة للأفراد، بما في ذلك الوقاية من الأمراض، والتشخيص، وتقديم العلاج الفعال، وتعزيز المستوى الصحي.

2-عناصر الرعاية الصحية:

حددت منظمة الصحة العالمية ثمانية عناصر متمثلة في:

-التربية الصحية والتثقيف الصحي.

-توفير الغذاء والتغذية الصحية.

-توفير الماء الصحي النقي والتصريف الصحي للفضلات.

-مكافحة الأمراض المستوطنة.

-التحصين ضد الأمراض المعدية.

-علاج الأمراض الشائعة.

-رعاية الأم والطفل وتنظيم الأسرة.

-توفير العقاقير والأدوية الصحية.

[1] محمداتني شهرزاد، **الرعاية الاجتماعية في مجال الصحة: دراسة ميدانية مقارنة لدور رعاية الأمومة والطفولة بولاية قالمة**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية، جامعة العقيد الحاج لخضر باتنة، الجزائر، 2004-2005، ص36، ص37.

3-مستويات الرعاية الصحية:

يختلف تنظيم خدمات الرعاية الصحية التي يوفرها النظام الصحي تبعا لمدى الخدمات المقدمة ونظام تحويل المرض من مستوى إلى آخر داخل النظام الصحي، وهناك أربعة مستويات أساسية للرعاية الصحية وهي:

3-1-خدمات الرعاية الأولية:

يتم تقديم هذه الخدمات في الغالب بواسطة الأطباء العاملين في المراكز الصحية والمستوصفات والعيادات، وتشكل هذه الخدمات نقطة الدخول الأولى للنظام الصحي وخط التماس الأول مع المرضى الذين يطلبون الخدمة حيث يقوم الطبيب العام بتقييم الحالات المرضية وعلاجها بالقدر الذي ينسجم مع معارفه ومهاراته التي تبين حدود ممارسته ومن ثم يقوم بتحويل الحالات المرضية التي تتطلب خدمات رعاية من مستوى أعلى إلى المستوى الذي يليه، ولهذا المستوى أهمية كبيرة لأن أغلبية الحالات المرضية في هذا المستوى لا تتطلب خدمات الأطباء الأخصائيين وبالتالي تقليل تدفق المرضى وتخفيف الازدحام على العيادات التخصصية في المستوى الثاني.

3-2-خدمات الرعاية الثانوية:

خدمات متوسطة أو ما يعرف بخدمات الأخصائيين العامين مثل أخصائي الطب العام، والجراحة العامة، وأخصائي أمراض النساء والتوليد والأطفال وأطباء المخبر والأشعة والعلاج الطبيعي، حيث يتم التعامل مع الحالات المرضية المحولة من الطبيب العام في المستوى الأول ويجري تقديم خدمات الرعاية الصحية من خلال العيادات الخارجية والأقسام الداخلية في المستشفى.

3-3-خدمات الرعاية الثلاثية:

هي خدمات تتميز بدرجة عالية من التخصص الدقيق مثل خدمات أمراض وجراحة الأعصاب، أمراض جراحة القلب والجراحات التجميلية وغيرها من التخصصات الدقيقة ويعطى التعامل في هذا المستوى مع حالات مختارة ومحولة من قبل الأطباء الأخصائيين في الرعاية الثانوية وليس من قبل الأطباء العاملين في المستوى الأول.

3-4-خدمات الرعاية الوطنية أو الخدمات الممتازة:

تشمل خدمات كبار الأطباء والمستشارين من ذوي التخصصات العالية والخبرات العملية والمهارات المتميزة والتوجهات العلمية والبحثية وعادة ما يتم توفير هذه الخدمات من خلال مركز صحته على المستوى الوطني أو الإقليمي.

تشكل هذه المستويات الأربعة المستويات الأساسية لأي برنامج منظم للرعاية الصحية، والبعض يضيف مستوى آخر وهو:

مستوى الرعاية الذاتية: يعني قيام الفرد برعاية نفسه وتحمل مسؤوليته دون اللجوء إلى خدمات الطبيب في الحالات المرضية والأعراض البسيطة.[1]

المطلب الثاني: ظاهرة الوفاة والعوامل المؤثرة فيها.

الوفاة تعتبر إحدى العوامل الرئيسية التي تؤثر في تغيير حجم السكان، وتعد مؤشرا ديمغرافيا يمكن من خلاله التمييز بين السمات المختلفة للمجتمعات، وتوجد عدة تعاريف لظاهرة:

1-تعريف ظاهرة الوفاة:

تعريف 01:

من وجهة نظر مصطفى الشلقاني، تعتبر ظاهرة الوفيات عاملا فعالا في تغيير السكان، إذ تشير الوفاة إلى الجانب الثاني من مكونات النمو السكاني، فهي تشكل الركيزة الأساسية مع المواليد لدراسة تغير السكان.

استخدم ابن خلدون في مقدمته مصطلح "الموتان" للدلالة على هذا المعنى، وإذا تجاوزنا التاريخ بشكل مبسط، نجد أن أول ظاهرة استحوذت على اهتمام مؤسسي علم الديموغرافيا كانت تلك التي قام بها الفيلسوف الإنجليزي جون جرونت أول من أجرى دراسة علمية عن وفيات سكان مدينة لندن وضواحيها خلال الفترة (1604-1661)، تم نشر هذه الدراسة في عام 1662 بعنوان "ملاحظات طبيعية وسياسية على قوائم الوفيات".[2]

تعريف 02:

وفقا لتعريف منظمة الصحة العالمية، تعرف الوفاة على أنها الاختفاء الكامل لكل مؤشرات الحياة في الإنسان في أي وقت بعد الميلاد، كما يجب معرفة أن هذا التعريف لا يشمل الوفيات التي تحدث قبل الميلاد مثل الإجهاض والإسقاط، فالوفاة تعتبر ظاهرة بيولوجية تحدث مرة واحدة في حياة الإنسان، وتحدث في مكان وزمان محدد، يختلف تأثير الوفاة عن الميلاد في نوعيتها وتأثيرها على حجم السكان، إذ تعتبر عاملا للنقصان يؤدي إلى تقليل حجم السكان.[3]

تعريف 03:

تعتبر الوفاة حدثا ديمغرافيا يشكل موضوعا رئيسيا في دراسات الديمغرافيا، حيث تعتبر أساسية في تقليل عدد السكان في المجتمعات، وفقا لتعريف الأمم المتحدة، تعرف الوفاة على أنها الاختفاء الدائم لجميع مؤشرات الحياة في أي وقت بعد الولادة الحية.

---

[1] فريد توفيق نصيرات، **إدارة منظمات الرعاية الصحية**، الطبعة التاسعة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2019، ص73، ص74.

[2] باهي سباع، **الآثار السوسيو اقتصادية على ظاهرة الوفيات في الجزائر خلال الفترة 1980-2014**، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية والإنسانية العدد الثاني، جامعة الجزائر 03، 2021، ص277.

[3] قليل هجيرة، **تحليل تطور اتجاهات الوفيات في الجزائر 1962-2012**، مجلة العلوم الاجتماعية العدد 28، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، الجزائر، 2018، ص240.

وفقا للمفهوم الديمغرافي، تعرف الوفاة كانسحاب عضوية المتوفى من المجتمع، وهي ثاني العمليات الحيوية (الولادة–الوفاة)، وتعتبر الوفاة ظاهرة بيولوجية حضارية ناتجة عن أسباب متعددة مثل الأمراض والحوادث وغيرها.[1]

من خلال التعاريف السابقة يمكن تعريف الوفاة بأنها الحدث الحيوي النهائي الذي يحدث عند انقطاع الوظائف الحيوية في الجسم، أي توقف الإنسان نهائيا عن النمو والنشاطات الوظيفة الحيوي (التنفس، الأكل، الشرب، الحركة)، مما يؤدي إلى انتهاء الحياة، تعتبر الوفاة ظاهرة بيولوجية طبيعية تتأثر بعوامل متعددة مثل العمر والحالة الصحية والظروف البيئية وغيرها، فيعتبر الموت أحد الأحداث الحيوية الأساسية والمهمة في حياة الإنسان.

2-أسباب الوفاة:

سنبدأ بالتعرف أولا على أسباب الوفيات العالية في الماضي، ثم ننتقل إلى الأسباب الطبيعية والبيئية الشائعة:

2-1-أسباب الوفيات العالية في الماضي:

قبل أن تبدأ الوفيات في الدول المتقدمة بالانخفاض في القرن التاسع عشر، كانت معدلات الوفيات في تلك الدول عالية جدا ويعود ارتفاع معدلات الوفيات إلى أربعة عوامل رئيسة هي:

2-1-1-المجاعات ونقص الغذاء:

شهدت أوروبا معاناة مستمرة من المجاعات ونقص الغذاء حتى نهاية القرن التاسع عشر، في غرب أوروبا وحدها، وقعت حوالي 450 مجاعة محلية بين عامي 1000 و1885، بالإضافة إلى تسعة مواسم على الأقل من الكساد في المحاصيل الزراعية في البلدان الإسكندنافية بين عامي 1740–1800، مما أدى إلى ارتفاع كبير في معدلات الوفيات، خلال الفترة ما بين 1846–1851، عانت إيرلندا من مجاعة خطيرة بسبب نقص في محصول البطاطا، الذي كان يعتبر حينها الغذاء الشعبي، مما أدى إلى وفاة ما لا يقل عن 850 ألف شخص، وتمتد المجاعات أيضا إلى عدة دول نامية، ففي عام 1911 وقعت 1828 مجاعة في الصين، وفي الفترة من 1776 إلى 1876، تعرض شمال غرب الصين لموجة من المجاعات أدت إلى وفاة ما بين 9 و13 مليون شخصا.

ويبدو أن مصر كانت تعاني من سلسلة مستمرة من المجاعات، ووفقا لديفز، تقدر عدد الوفيات في الهند الناجمة عن المجاعات بين 1891 و1901 بحوالي 19 مليون نسمة.

بالإضافة إلى ذلك، استمرت المجاعات في الانتشار في العديد من البلدان النامية حتى الوقت الحاضر.

---

[1] طعبة عمر، **التحليل الديمغرافي لظاهرة الوفاة في الجزائر للسنوات 2007–2012**، مجلة آفاق كريمة، العدد الثاني، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 2022، ص246.

2-1-2-الأوبئة والأمراض المعدية:

هانز سنر، الأخصائي في علم الأمراض، يشير إلى أن مجرى التاريخ البشري شهد عبورا من الأمراض المزمنة، فقد عانى الجنس البشري بشكل كبير من دمار الأمراض المعدية والأوبئة، بالإضافة إلى الأمراض الخاصة بالأطفال التي أسفرت عن وفيات جماعية حتى فترة قريبة، هذا الواقع كان ملحوظا بشكل كبير بين سكان القرى والمدن المكتظة بالسكان.

وباء الطاعون يعتبر أكثر خطورة على الجنس البشري من الأمراض الأخرى، حيث أظهرت الوثائق أن الموت الأسود الذي اجتاح أوروبا ما بين 1348–1350 أسفر عن وفاة ما يقرب 25 مليون شخص، أو ما يعادل ربع سكان القارة في ذلك الوقت، وتشير التقارير أيضًا إلى أن إيطاليا فقدت نصف سكانها، في حين فقدت فرنسا وإنجلترا ثلث سكانها نتيجة لتلك الجائحة المروعة في عام 1603، اجتاح وباء الطاعون مدينة لندن، مما أسفر عن وفاة خمس سكان من سكانها، وفي عام 1625، تفاقمت الوضعية حيث أدى الطاعون بحياة سدس سكان المدينة، وقبل نهاية القرن التاسع عشر، انتشرت أمراض مثل الطاعون والجذري والكوليرا بشكل واسع، مما أدى إلى وفاة ملايين الأشخاص[1].

شهدت الجزائر سلسلة من النوبات الوبائية عبر تاريخها الحديث والمعاصر، حيث اجتاحت الأمراض المعدية البلاد خلال فترات متعددة، ومن بين هذه الفترات، كانت فترة الاحتلال الفرنسي هي الأكثر خطورة، حيث تجاوزت حصيلة الضحايا أضعاف ما خلفته الحروب والكوارث الطبيعية، وكان انتشار هذه الأمراض والأوبئة في الجزائر مرعبًا، نتيجة للعدد الهائل من الوفيات والتشوهات التي تسببت فيها بين السكان، وقد تفاقمت الوضعية بسبب السياسات المجحفة للإدارة الاستعمارية، التي جعلت الجزائريين يعيشون في فقر مدقع وحرمتهم من الرعاية الطبية، مما أفقدهم المناعة وجعلهم عرضة لمختلف الأمراض والأوبئة، وكان الوباء يتصاعد في حدته وفتكه بالسكان، خاصة في فترات الجفاف والمجاعة، أو أثناء الحروب، كما حدث في الحربين العالميتين حيث انتشر مرض التيفوس، المعروف بمرض الفقر والفقراء، ومن بين الأمراض الوبائية الأخرى التي أثرت على الجزائريين بشكل كبير، مرض الطاعون، الجذري، التيفوس وحمى المستنقعات.[2]

2-1-3-الحروب:

رغم أن تأثير الحروب في ارتفاع معدلات الوفيات لا يمكن تحديده بدقة، إلا أنها تعتبر عاملا هاما في زيادة عدد الوفيات في العالم، يحدث وفيات بين أفراد الجيوش خلال المعارك أو بعد انتهائها نتيجة للإصابات الخطيرة أو بسبب الأمراض والكوارث الناجمة عن النزاعات، بالإضافة إلى ذلك، يعاني المدنيون الأبرياء من آثار سلبية خطيرة، حيث يتعرضون للأذى والنقص في الخدمات الأساسية والغذاء والدواء، هذه

[1] يونس حمادي علي، مرجع سبق ذكره، ص171، ص172.

[2] علامة صليحة، **تاريخ الأوبئة في الجزائر**، مجلة القرطاس، العدد الثاني، قسم التاريخ، جامعة الجزائر، 2015، ص209.

الآثار الجانبية للحروب تعكس مدى تدميرها الشامل وتأثيرها السلبي على الحياة البشرية والمجتمعات بشكل عام تشير بعض التقديرات الحديثة إلى أن الخسائر البشرية الناجمة عن الحروب قد بلغت حوالي 50 مليون نسمة في الدول المشاركة في الحرب العالمية الثانية، بالإضافة إلى الضحايا الذين فقدوا حياتهم في الحروب العالمية الأولى والصراعات الإقليمية والمحلية، يلاحظ أن التقدم العلمي قد زاد من فاعلية الرعاية الطبية في السيطرة على الأمراض وإنقاذ حياة الملايين، لكن في الوقت نفسه، زادت خطورة الأسلحة الحديثة المميتة مثل القنابل الذرية والهيدروجينية وما شابه، التي تتعرض لها الجماعات العسكرية خلال النزاعات المسلحة والحروب المحلية.

2-1-4-الظروف المتدهورة في المناطق الحضرية:

قبل بداية القرن العشرين، كانت الأحوال الصحية لسكان الريف تعتبر أفضل من تلك الموجودة في المدن الكبرى، التي كانت مكتظة بالسكان وتفتقر إلى الخدمات الأساسية في كثير من الحالات، هذا ما تشير إليه الوثائق التاريخية في البلدان الأوروبية وأمريكا الشمالية، ومنذ ذلك الحين، عانت الأحياء المختلفة في المدن الكبرى بشكل متزايد من مشاكل مختلفة مثل الفقر والبطالة والجهل، مما أدى إلى تدهور الأوضاع الصحية في هذه المناطق حتى الوقت الحاضر.

منذ منتصف الثمانينات، تعاني معظم البلدان من انتشار وباء الإيدز، مما أسهم في زيادة معدلات الوفيات وانخفاض متوسط العمر المتوقع، وبجانب هذا الوباء، فإن الاضطرابات السياسية والاجتماعية والاقتصادية أثرت أيضا بشكل كبير على تراجع الحياة المتوقعة، فمع تفكك الاتحاد السوفيتي وتراجع الدعم الصحي الذي كانت تقدمه الدولة سابقا، شهدت معظم مناطق أوروبا الشرقية تدهورا حقيقيا في متوسط العمر المتوقع، وخاصة بالنسبة للرجال.

بالنسبة للبلدان المتخلفة، هناك مجال واسع لتقليل معدلات وفيات الرضع والأطفال، يلعب زيادة مستويات تعليم النساء دورا حيويا، بالإضافة إلى توفير رعاية طبية حديثة أثناء الولادة، وتوسيع نطاق التطعيم ضد الأمراض، وتحسين التغذية.[1]

2-2-أسباب الوفيات الشائعة:

للوفاة عدة أسباب منها طبيعية وبيئية ناتجة عن أمراض أو حوادث بمختلف أنواعها، من أهم الأسباب المؤدية إلى الوفاة هي:

2-2-1-الأسباب المؤدية للوفيات الناجمة عن الأمراض: بما في ذلك الأمراض المعدية وغير المعدية.

[1] يونس حمادي علي، مرجع سبق ذكره، ص 172-173.

2-2-2-الأسباب المؤدية للوفيات الناجمة عن العوامل الديمغرافية والاجتماعية: منها سن الأم، ورتبة المولود وجنسه، والفترة الزمنية بين الولادات، بالإضافة إلى المستوى التعليمي للوالدين "الجهل أكثر قتلا من الفقر".

2-2-3-الأسباب المؤدية للوفيات الناجمة عن العوامل البيولوجية والطبيعية: وهي على نوعين أسباب الوفيات الداخلية والخارجية:

-الأسباب الداخلية: (الطبيعية)

تكون بشكل رئيسي بيولوجية، حيث تنتج إما عن أسباب خلقية تتعلق بالفيزيولوجيا، أو بسبب الاضطرابات في الوظائف العضوية مثل السرطان والأمراض ذات الصلة بالدورة الدموية، بالإضافة إلى النزيف الداخلي في المخ، الداء السكري، أمراض القلب وغيرها من المراض.[1]

-الأسباب الخارجية: (البيئية)

هي تلك التي تؤدي إلى الوفيات نتيجة للعوامل التي تخرج عن طبيعة الفرد، تشمل هذه العوامل الأمراض المعدية والحوادث، ومن بين الأمراض المعدية التي تنتقل عبر البيئة، الحصبة والملاريا وأمراض الجهاز التنفسي والإيدز، أما الحوادث فتشمل حوادث الانتحار وحوادث السير التي أصبح يطلق عليها "إرهاب الطرقات" والحروب والكوارث الطبيعية مثل الزلازل والفيضانات، بالإضافة إلى حوادث العمل والوفيات بسبب الحشرات والحيوانات الضارة.[2]

3-عوامل تحليل ودراسة الوفيات:

تختلف مستويات واتجاهات الوفيات بشكل كبير بناء على عدة عوامل، بما في ذلك العوامل الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية، بالإضافة إلى خصائص المتوفي وظروف الوفاة، يعتبر العمر، على سبيل المثال، من أبرز المتغيرات التي يعطى لها اهتماما كبيرا عند دراسة الوفيات، نظرا للعلاقة الواضحة بين العمر ومعدلات الوفاة، يلاحظ ارتفاع معدلات الوفيات بشكل ملحوظ بين الأطفال الرضع وكبار السن، وبالنسبة للخصائص الأخرى المهمة عند تحليل الوفاة، فإنها تشمل الجنس (ذكر أو أنثى)، ومكان إقامة المتوفى (سواء كان حضريا أو ريفيا)، والحالة الزواجية، والحالة الاقتصادية والاجتماعية (مثل المهنة ومستوى التعليم وغيرها)، بالإضافة إلى ذلك، يعتبر تحديد سبب الوفاة وتفاصيل الواقعة ذات أهمية كبيرة، مثل مكان وتاريخ وقوع الوفاة، وتاريخ تسجيلها، ولا يقتصر التحليل على العوامل الشخصية فقط، بل يمكن أن تشمل العوامل الاجتماعية والاقتصادية، مثل العرق ومكان الميلاد واللون والدين واللغة والجنسية، وتختلف

[1] عبد المالك بودور، **محاضرات وأعمال موجهة**، التحليل الديمغرافي المعمق، مطبوعة بيداغوجية خاصة بطلبة السنة الأولي ماستر، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أبو القاسم سعد الله الجزائر 2، الجزائر، 2019-2020، ص21، ص22.

[2] منير طلعت الرشيدي، **السكان والتباين الجغرافي: أسس التنمية المستدامة**، دار الكتاب الحديث، مصر، 2009، ص142، ص143.

الوفيات بشكل كبير بناء على المجتمع والبيئة المحيطة، وتشمل هذه العوامل المناخ والأحوال الصحية ونوع المياه ودرجة التلوث البيئي ونوعية وكمية الغذاء المتاحة[1].

المطلب الثالث: المقاييس الأساسية للوفاة.

تعتبر معدلات الوفيات مقاييس تستخدم لقياس نسبة الوفاة في المجتمع السكاني، لها تأثير على الوضع الصحي لأي بلد، ويمكن لنا معرفة مستوى الوفيات السائدة في أي مجتمع عن طريق مجموعة من المقاييس تتمثل في:

1-معدل الوفيات الخام:

هو مقياس أساسي للوفيات، حيث يعبر عن نسبة عدد الوفيات في فترة معينة إلى متوسط عدد السكان في نفس الفترة، يتأثر هذا المعدل بتركيبة السكان، حيث يرتفع مع تقدم السكان في العمر وتغير هرمهم، ويزيد أيضا في فترات الحروب والكوارث،[2] وهو أبسط المقاييس وأكثرها شيوعا واستعمالا، كونه يعبر عنه بعدد الوفيات لكل ألف من السكان في السنة، وسمي بالخام لأنه لا يأخذ بعين الاعتبار الفروق في الوفاة حسب التركيب العمري والنوعي، ويكتب وفق الصيغة الرياضية التالية:

$$\text{معدل الوفيات الخام} = \frac{\text{عدد الوفيات المسجلة في سنة معينة}}{\text{عدد السكان الكلي في منتصف السنة}} * 1000.$$

يعد معدل الوفيات الخام من بين المؤشرات التي توفر رؤية عامة عن درجة انتشار الأمراض وصحة المجتمع، ومع ذلك، فإن هذا المعدل يعتبر خاما، حيث لا يميز بين الفئات العمرية المختلفة التي تظهر اختلافات في معدلات الوفاة، إذ يمكن أن يرتفع في فئة عمرية وينخفض في أخرى. ونتيجة لتلك الاختلافات، يلاحظ ارتفاع معدل الوفيات الخام في بعض الدول، بينما ينخفض في دول أخرى، وهذا يعكس تأثره بتوزيع الأعمار في المجتمع، بما في ذلك التغيرات في الهرم السكاني.[3]

2-معدل الوفيات حسب العمر:

هو معدل خام متخصص، يظهر نسبة الوفيات لكل فئة عمرية محددة إلى متوسط عدد الأفراد في تلك الفئة العمرية، وتكمن أهمية هذا المعدل في قدرته على توضيح توزيع الوفيات حسب الأعمار، وخاصة في الفئات العمرية المتقدمة، ويعبر عنه حسابيا بالقانون التالي:

$$\text{معدل الوفيات حسب العمر} = \frac{\text{عدد الوفيات لفئة عمرية خلال فترة}}{\text{متوسط عدد السكان لنفس الفئة خلال الفترة نفسها}} * 1000.$$

[1] خالد زهدي خواجه، **إحصاءات ومقاييس الوفيات**، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاقتصادية، بدون سنة، ص4، ص5.

[2] شوقي عطية، **علم السكان في البحث التطبيقي والإحصائي**، 2017، دار نلسن، ص116.

[3] عبد المالك بودور، مرجع سبق ذكره، ص23، ص24.

3-معدل الوفيات حسب السبب:

معدل الوفيات الناتجة عن سبب معين يشابه المعدل الخام، ولكنه يأخذ في الاعتبار عدد الوفيات الناتجة عن هذا السبب مقارنة بمتوسط عدد السكان (حوادث المرور مثلا)، ويحسب وفقا لقانون التالي:

$$\textbf{معدل الوفيات حسب السبب} = \frac{\text{عدد الوفيات لسبب معين في فترة}}{\text{متوسط عدد السكان في الفترة نفسها}} * 1000.$$

نشير هنا إلى أن مجموع معدلات الوفيات حسب السبب هو معدل الوفيات الخام.

4-معدل وفيات الرضع:

مؤشر ذو أهمية لتقييم الوضع الصحي في أي دولة، يتم حسابه عن طريق تقدير نسبة عدد الرضع الذين يموتون قبل بلوغ عامهم الأول من بين كل ألف مولود حي، يعرفون بأنهم السكان في عمر الصفر، ويحسب وفقا للقانون التالي:

$$\textbf{معدل وفيات الرضع} = \frac{\text{عدد الوفيات في عمر أقل من سنة في فترة}}{\text{عدد المواليد في الفترة نفسها}} * 1000.$$ [1]

5-معدل وفيات الأمهات:

يعرف بوفيات النساء نتيجة للحمل والولادة ومضاعفتها، ويحسب وفق القانون التالي:

$$\textbf{معدل وفيات الأمهات} = \frac{\text{عدد الأمهات المتوفيات أثناء الولادة والنفاس}}{\text{عدد الأمهات في فترة النفاس}} * 1000.$$ [2]

6-معدل الوفيات لفئة عمرية حسب الجنس:

هو نسبة عدد الوفيات لكل ألف فرد من الإناث أو الذكور في فئة عمرية محددة، مقارنة بعدد الإناث أو الذكور في نفس الفئة العمرية عند منتصف السنة، ويحسب وفقا للقانون التالي:

$$\textbf{معدل الوفيات لفئة عمرية حسب الجنس} = \frac{\text{عدد وفيات (إناث\ذكور) في فئة عمرية}}{\text{عدد (إناث\ذكور) في ذات الفئة العمرية عند منتصف السنة}} * 1000.$$ [3]

7-توقع الحياة:

يعرف أيضًا باسم "أمل الحياة" أو "أمد الحياة"، وهو المتوسط المتوقع لعدد السنوات التي سيعيشها الإنسان في عمر محدد، يفترض في هذا التوقع أن تكون الوفيات موزعة بشكل خطي على مدى جميع سنوات العمر، ومن أشهر التوقعات المستخدمة هو "أمل الحياة عند الولادة"، والذي يُرمز له بـ e^0.

يعتبر توقع الحياة عند الولادة من المقاييس الأساسية التي تدل على وضع أحد المجتمعات، إذ يظهر الانخفاض فيه عادة وجود معدلات عالية للوفيات، مما يشير إلى ضعف الرعاية الصحية أو حدوث

---

[1] شوقي عطية، مرجع سبق ذكره، ص116، ص117.

[2] وسام وهيب مهدي، **جغرافية السكان**، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالي، 2022-2023، ص11.

[3] مشيد نبيلة، **مقياس مدخل إلى الديمغرافيا**، أعمال موجهة للستة أولى جذع مشترك، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الجزائر 2، الجزائر، 2010، ص19.

أحداث مؤلمة مثل الحروب والكوارث الطبيعية، في الوقت نفسه فإن الفارق بين توقع الحياة عند الولادة وتوقع الحياة في عمر السنة الأولى، e^1 يشير إلى ارتفاع معدل وفيات بين الرضع، وهو مؤشر يرتبط غالباً بالدول ذات التقدم الأقل.

نستخدم مثالًا لتوضيح الفارق بين دولة متقدمة ودولة غير متقدمة، في دولة متقدمة قد يكون e^0=84 وe^1=83.9، أما في دولة غير متقدمة فإن e^0=65 وe^1=67، وتوقع الحياة عند الولادة يحسب من خلال جدول الوفيات، وهو مجموع الوفيات في كل فئة عمرية مقسومًا على عدد الأحياء في العمر صفر سنة كاملة.

توقع الحياة عند الولادة = $e°=\frac{\sum(Cx*dx)}{S0}$.

حيث: C_x هي مركز الفئة.

S_x هي عدد الأحياء في الفئة صفر سنة كاملة.[1]

[1] شوقي عطية، مرجع سبق ذكره، ص117، ص118.

المبحث الثاني: واقع النظام الصحي في الجزائر.

توافق العديد من خبراء الأنظمة الصحية على أن النظام الصحي لأي دولة يشكل الإطار الذي يسمح بتحديد احتياجات السكان من الخدمات الصحية وتوفيرها بفعالية، ويتم ذلك من خلال إدارة الموارد الضرورية وفقًا للمبادئ الصحيحة، مما يساهم في المحافظة على صحة المواطنين وتعزيزها، هدف هذا البحث هو تقييم أداء النظام الصحي في الجزائر، بهدف تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة وتلبية احتياجات السكان بشكل أفضل.

المطلب الأول: ماهية النظام الصحي.

النظام الصحي يعد عنصرا أساسيا في تركيبة المجتمع، إذ يساهم بشكل كبير في الحفاظ على صحة وسلامة أفراده، ومن خلال فهم النظام الصحي، يمكننا التعرف على مكوناته وأهدافه:

1-مفهوم النظام الصحي:

تعريف 01:

في منشور أصدرته منظمة الصحة العالمية في عام 1991، حيث عرف تاريمو النظام الصحي على أنه "الجملة المعقدة والمتداخلة من العوامل التي تؤثر على الصحة في الأماكن المختلفة مثل المنزل، المؤسسات التعليمية، أماكن العمل، والمجتمع المحلي، بالإضافة إلى العوامل البيئية والنفسية والصحية والقطاعات المرتبطة بها، وفي عام 2007، اعتمدت منظمة الصحة العالمية تعريفا آخر للنظام الصحي، حيث وصفته بأنه "الجهود والتدابير التي تهدف في المقام الأول إلى تعزيز الصحة، أو استعادتها، أو الحفاظ عليها، وتشمل جميع المنظمات والأفراد والعمليات المرتبطة بهذا الهدف"، وفي تعريف آخر، يعتبر النظام الصحي مجموعة من المنظمات والمؤسسات والموارد المكرسة للتدخلات الصحية، بهدفين أساسيين: أولا، تحقيق أفضل مستوى صحي ممكن (الجودة)، وثانيا، تقليل الفجوات بين الأفراد والمجتمعات فيما يتعلق بالوصول إلى الرعاية الصحية الشاملة (العدالة).[1]

تعريف 02:

النظام الصحي يعرف عادة بأنه مجموعة من العناصر والمكونات المترابطة التي تعمل معا بشكل متكامل، وعندما تتفاعل، ينتج ذلك عن تحقيق أهداف النظام الصحي، يتألف هذا النظام من مجموعة متنوعة من المؤسسات والمنظمات والأفراد، والتي تعمل بشكل تنسيقي لضمان توفير الرعاية الصحية بجودة عالية، مما يساهم في المحافظة على صحة الأفراد وتعزيزها، وبذلك يعد النظام الصحي عمودا أساسيا في بنية المجتمع، حيث يسهم في تعزيز الصحة العامة وتحسين جودة الحياة للمواطنين.[2]

---

[1] نجية ضحاك، **آليات وتنظيم استراتيجية النظام الصحي بالجزائر واقع وآفاق 2025**، مجلة المقريزي للدراسات الاقتصادية والمالية، العدد 03، 2009، ص188.

[2] فريد توفيق نصيرات، مرجع سبق ذكره، ص54.

تعريف 03:

يعرف النظام الصحي عادة بأنه الإطار الذي يمكن من تحديد احتياجات السكان من الخدمات الصحية، وتوفيرها عن طريق إدارة الموارد بشكل فعال وعلى أسس صحيحة، يهدف هذا النظام في النهاية إلى المحافظة على صحة المواطنين وتعزيزها، وتقديم الخدمات الصحية بشكل شامل ومتكامل للسكان، وذلك بتكلفة معقولة وبطريقة يسهل الوصول إليها.[1]

يمكن تعريف النظام الصحي على أنه الشبكة الشاملة من الهياكل والمؤسسات المخصصة لتلبية احتياجات المجتمع في مجال الخدمات الصحية، تهدف هذه الهياكل إلى تعديل وتحسين جودة حياة الأفراد عبر تحسين حالتهم الصحية والوقاية من الأمراض والمخاطر، وذلك من خلال تقديم الخدمات الصحية بأقل تكلفة ممكنة.

2-العناصر الأساسية المكونة للنظام الصحي:

يتكون النظام الصحي من ثلاثة مكونات أساسية نقدمها باختصار فيما يلي:

-الأفراد والجماعات التي تحتاج الخدمات الصحية الشخصية.

-المكون المهني والفني بتضمن الأشخاص الذين يقدمون الخدمات الصحية لمحتاجيها.

_المكون الاجتماعي، الذي يتضمن المؤسسات العامة والخاصة في المجتمع والدولة والشعب، والذين يسعون جميعا لتوفير خدمات صحية متميزة وفعالة للجمهور.[2]

من أجل تعزيز النظم الصحية، يجب توفير مكونات وعناصر تكون نظام صحي فعال، تتضمن هذه العناصر الخدمات الصحية، ونظم المعلومات الصحية، والمنتجات الطبية، واللقاحات، والتكنولوجيات المتقدمة، بالإضافة إلى القوى العاملة في المجال الصحي، والقيادة الفعالة، والإدارة السليمة، والإشراف الفعال.

3-أهداف النظام الصحي:

لبناء أي نظام صحي يتطلب جمع المعلومات الضرورية في مختلف المجالات، وهذه المعلومات تعتبر أساسية لتزويد النظام الصحي بالمعرفة اللازمة لتقديم الخدمة الصحية بمستوياتها المتنوعة، يهدف النظام الصحي إلى تحقيق عدة أهداف، منها:

-تشخيص وتحليل القضايا الصحية الرئيسية وتوعية المجتمع بأسبابها ومدى انتشارها وسبل الوقاية منها أو التصدي لآثارها.

---

[1] صاري محمد فايزة، عواج بن أعمر، **أداء النظام الصحي في الجزائر "دراسة تحليلية للمؤشرات"**، مجلة القانون العام الجزائري والمقارن، العدد الأول، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، الجزائر، 2021، ص399.

[2] صاري محمد فايزة، عواج بن أعمر، مرجع سبق ذكره، ص400.

-تطوير سياسات وخطط لتعزيز الجهود الصحية للأفراد والمجتمعات، مع تشجيع الشراكة مع المجتمع للمساهمة في التعرف على المشكلات الصحية والعمل على حلها.

-ضمان توفير قوى عاملة فعالة في مجالات الرعاية الصحية العامة وتقديم الخدمات الصحية اللازمة، سواء كانت علاجية أو وقائية.

-إقرار وتفعيل أنظمة وقوانين لحماية الصحة وتعزيز السلامة البيئية والمهنية.

- توفير التكنولوجيا والمعرفة اللازمة لدعم تطوير الخدمات الصحية وتعزيزها بشكل مستمر.[1]

المطلب الثاني: التطور التاريخي للمنظومة الوطنية الصحية.

ظهرت المنظمات الصحية والمؤسسات الصحية نتيجة تدخل الحكومات في تنظيم القطاع الصحي، حيث أنشأت مرافق مثل المصحات والمستشفيات لتقديم الخدمات الصحية، يتم ذلك بهدف تلبية الاحتياجات الصحية للمواطنين بغض النظر عن الربحية، على الرغم من أنه قد يكون هناك تغطية جزئية للتكاليف من خلال مردود مالي، يعود تأسيس هذه المنظمات والمؤسسات الصحية إلى الدافع الاجتماعي للدولة لتحقيق التنمية ورعاية مواطنيها.

لقد ظهرت المؤسسات الصحية بشكل متزايد في العالم الغربي خلال فترة الثورة الصناعية في أوروبا، وتزايدت بعد ذلك مع انتشار حركة الإدارة العلمية في أمريكا في بدايات القرن العشرين، وبعد تبني نظريات كينز في أعقاب الكساد العالمي عام 1929، حيث تحول الفكر الاقتصادي القومي من النظريات الكلاسيكية "آدم سميث" إلى النظريات الكينزية، قامت الحكومات بزيادة تدخلها في الاقتصاد من خلال زيادة الإنفاق العام، بما في ذلك الإنفاق على المؤسسات الصحية، وهو ما أطلق عليه نظريات كينز الاقتصادي.

بعد الحروب العالميتين الأولى والثانية، ومع بناء صرح اقتصادي وصناعي ضخم، ظهرت المؤسسات الصناعية بكثرة، وذلك لتلبية احتياجات المجتمع في التعامل مع الحوادث والأمراض البيئية الناجمة عن النشاط الصناعي بشكل عام.[2]

قطاع الصحة في الجزائر واجه عقبات تاريخية متعددة تمتد لسنوات طويلة، حيث شهد انخفاضا في عدد العاملين، بما في ذلك الأطباء، وانعداما للطاقم الإداري المسير، وقبل الاستقلال، كانت وضعية الصحة العمومية في البلاد مزرية للغاية، حيث كان الشعب الجزائري يعاني من الفقر والحرمان والظروف المعيشية الصعبة، مما أدى إلى تفاقم الأوضاع وانتشار الأمراض البيئية والمعدية مثل الملاريا والسل، الكوليرا ، التيفوئيد والإسهال، كما كانت نسبة الوفيات بين الأطفال في أعلى المعدلات في العالم، وكان الوصول إلى الرعاية الصحية العامة أو الخاصة يعتبر محدودا للغاية بالنسبة لمعظم المواطنين، وفي المناطق الريفية، كانت العلاجات تعتمد بشكل رئيسي على الطب التقليدي واستخدام الأعشاب الطبية، نظرا لكونها تفتقر للأدنى المراكز الصحية.

[1] نجية ضحاك، مرجع سبق ذكره، ص189.

[2] عبد المهدي بواعنة، **إدارة الخدمات والمؤسسات الصحية**، الطبعة الأولى، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2004، ص66.

بعد الاستقلال، يتحتم على الحكومة الفتية العمل بجدية على تحويل الوضع الصحي في البلاد، وهذا يتطلب منها تحديد أولوياتها وفهم التحديات والمسائل الحيوية التي تواجهها، ينبغي لها وضع سياسة صحية وطنية شاملة تستهدف القضاء على الأوبئة والأمراض المعدية، ومكافحة ظاهرة وفيات الأطفال، بالإضافة إلى بناء البنية التحتية الصحية وتطوير الكوادر الطبية والصحية والإدارية.

يمكن تقسيم هذه الفترة الزمنية إلى عدة مراحل أساسية، تبدأ بتحليل الوضع الصحي الحالي وتحديد الأولويات القومية في مجال الصحة، ثم تأتي مرحلة وضع السياسات والبرامج الصحية التي تستند إلى أفضل الممارسات العالمية وتوجهات منظمات الصحة العالمية، ثم يتعين على الحكومة بناء الهياكل الصحية اللازمة وتوفير الموارد المالية والبشرية الضرورية لتنفيذ هذه السياسات والبرامج بفعالية حيث يجب على الحكومة العمل على تطوير وتكوين الكوادر الطبية والصحية والإدارية، وتوفير البيئة المناسبة لتنمية مهاراتهم وتعزيز قدراتهم، وفي النهاية، يتعين على الحكومة متابعة وتقييم تنفيذ السياسات الصحية وضمان استمرارية التحسين والتطوير في القطاع الصحي، تمثلت فيما يلي:

المرحلة من سنة 1962 إلى سنة 1965:

في عام 1992، شهدت الجزائر وضعية صحية مأساوية نتيجة للظروف الاجتماعية والاقتصادية الصعبة، بالإضافة إلى قلة التغذية ونقص النظافة، ونقص التنظيم خاصة في القطاع الطبي، مما أدى إلى تفاقم الفوارق الاجتماعية والجهوية، بجانب هذه التحديات الهيكلية والبشرية، كانت هناك عوائق قانونية أيضًا، حيث لم تنشأ وزارة الصحة العمومية كوزارة مستقلة حتى عام 1965، بعد أن كانت مدمجة ضمن وزارات أخرى.

قبل عام 1965، كانت البلاد تفتقر للأطباء وكان هناك ضعف الوسائل المتاحة للسياسات الصحية، كانت الحاجة ماسة لإعادة تنشيط البنية التحتية والهياكل الصحية التي تركها الاستعمار، بالإضافة إلى ذلك، كانت الدولة تولي اهتمامًا خاصًا بتطوير سياسات صحية فعالة من خلال حملات التلقيح لمكافحة الأمراض الفتاكة والمعدية، بعد الاستقلال، ركزت السياسة الصحية في الجزائر على عنصرين أساسيين، وهما السعي للقضاء على الأمراض الوبائية ومحاربة ظاهرة الوفيات خاصة بين الأطفال، تم تحقيق هذه الأهداف من خلال توفير مجموعة متنوعة من الوسائل، بما في ذلك العلاج، التلقيح، النظافة، وتنظيم الخدمات الصحية، وقد قامت الحكومة ببناء هياكل صحية قوية وتطوير الإطارات الطبية والصحية لتوفير الرعاية الصحية اللازمة، كما قامت بتوفير التمويل اللازم لتحقيق هذه الأهداف.

تعتبر هذه الجهود الشاملة في السياسة الصحية مفتاحاً لتحسين معايير الصحة في البلاد وتحقيق تقدم ملحوظ في مكافحة الأمراض وتقليل معدلات الوفيات، خاصة بين الفئات الأكثر ضعفاً مثل الأطفال.

المرحلة من سنة 1965 إلى 1979:

اعتمدت الجزائر على استراتيجية توفير خدمات العلاج الأولية بشكل مجاني وواسع الانتشار، من خلال توسيع قاعات العلاج وإنشاء مراكز صحية على مستوى كل بلدية أو حي، وهذا كان يهدف إلى حماية المجتمع الجزائري الشاب من الأمراض والمخاطر الصحية، ومع ذلك، كان هناك نقص في التوزيع العادل للموارد البشرية الطبية والشبه طبية، والهياكل الأساسية بين المناطق الحضرية والريفية، فكانت الموارد تتمركز بشكل كبير في المدن الكبيرة، بينما كانت المناطق الريفية والشبه ريفية تفتقر تقريباً إلى هذه الموارد.

وفي هذه الفترة، جاء قرار جعل الخدمات الطبية مجانية كخطوة أولى نحو تعزيز فعالية القطاع الصحي وتوحيد نظامه، بالإضافة إلى وضع برامج صحية ترتبط بشكل وثيق بالمشكلات الاجتماعية والاقتصادية التي يواجهها الأفراد، وتم ذلك من خلال استخدام كافة الوسائل والإجراءات المتاحة لحماية الصحة وترقيتها في البلاد.

المرحلة من سنة 1979 إلى 1995:

مثلت هذه المرحلة في تقييم السياسات التنموية، بما في ذلك السياسة الصحية، وأصبحت معروفة باسم مرحلة إصلاح القطاع الصحي التي قامت بها الدولة، مما أدى إلى تحقيق تقدم في مجال الرعاية الصحية، كان التركيز خلال هذه الفترة على الأرياف، من خلال إقامة وحدات العلاج هناك، وذلك لتحسين جودة الخدمات الصحية وتوفيرها للسكان في تلك المناطق، قد اعتمدت هذه الجهود على وسائل الإعلام بشكل كبير لنشر الرسالة الصحية لفئات متعددة من المجتمع.

في فترة الثمانينات وبداية التسعينات استمرت دراسة تطور النظام الصحي وأهميته في ظل التقدم الطبي، خلال هذه الفترة تم إنشاء مراكز استشفائية جامعية في عام 1986 وصدور منشور وزاري في عام 1985 يتعلق بمساهمة المرضى في تكاليف الإيواء والتغذية في المستشفيات، كما تم التأكيد في قانون المالية لعام 1993 على أن الدولة بدأت في تولي مسؤولية الوقاية والبحث للمعوزين، بينما تم تنظيم بقية العلاجات وفقًا لنظام تعاقدي بين المؤسسات الاستشفائية وهيئات الضمان الاجتماعي.

المرحلة من سنة 1996 إلى 2007:

على الرغم من الإنجازات التي حققها النظام الصحي في الجزائر خلال الفترة السابقة فإنه واجه تحديات عديدة، من بين هذه التحديات كانت مسألة مجانية العلاج والارتفاع المفرط في النفقات الصحية وكان النظام الصحي يواجه تدهورًا في جودة الخدمات المقدمة مما أثر على مستوى الرعاية الصحية المقدمة للمواطنين.

في عام 2005 شهدت المؤشرات الصحية بعض التحسنات، وقد أكده تقرير منظمة الصحة العالمية بشأن الوضع الصحي في الجزائر، ومع ذلك أشار التقرير إلى أن الخدمات الصحية ولاسيما وحدات العناية

بالأطفال ما زالت تعاني من عدم الوصول إلى المستوى المطلوب، يرجع هذا التحدي جزئيًا إلى عدم وجود سياسات استراتيجية فعالة تهدف إلى تحسين الجودة وتوفير الخدمات الصحية بشكل عام، كما يتضح وجود تفاوت في جودة الرعاية الصحية بين مناطق البلاد وهو ما يعكس سوء توزيع الأطباء والمهنيين الصحيين، مما يؤثر على إمكانية الوصول إلى رعاية صحية جيدة في بعض المناطق، بالإضافة إلى ذلك يتبين أن الأموال وحدها لا تكفي لتحقيق الأهداف والنتائج المطلوبة في هذا القطاع.

المرحلة من سنة 2007 إلى 2018:

شهد النظام الصحي في الجزائر استمرار جهود الإصلاح، ويمكن تلخيص أهم معالم هذه المرحلة على النحو التالي:

– تطبيق النظام التعاقدي للعلاج في المستشفيات بشكل نهائي في عام 2009.

– صدور مرسوم تنفيذي سنة 2008، الذي أدى إلى إعادة هيكلة الخريطة الصحية السابقة لعام 2007، مع تطبيق هيكلية جديدة اعتبارًا من جانفي 2008، تم تصنيف جميع الهياكل والمؤسسات الصحية إلى مؤسسات عمومية استشفائية (EPH) ومؤسسات عمومية للصحة الجوارية (ESPS).

– تم تنفيذ برنامج "المخطط التوجيهي للصحة في الجزائر، الذي تقدر تكلفته بحوالي 2000 مليار دينار جزائري، وهو مخطط ممتد على الفترة من عام 2009 إلى عام 2025.

– في عام 2018، تم اعتماد قانون جديد في مجال الصحة، يتألف من 450 مادة، والذي ألقى الضوء على حقوق الفرد في الحصول على الرعاية الصحية كواحدة من الحقوق الأساسية، وقد ركز هذا القانون على تنظيم النظام الصحي بشكل شامل، ومنح أهمية كبيرة للوقاية مع مراعاة التغيرات والأحداث التي تؤثر على نمط الحياة الفردي والجماعي، كما وضع هذا القانون تركيزاً خاصاً على توفير رعاية صحية ملائمة للأمهات والأطفال وكبار السن والمراهقين والمدنيين، مع التشديد على تعزيز الصحة الغذائية والنشاط الرياضي.

كما قد تم إنشاء خريطة صحية لكل منطقة بهدف مراقبة الأمراض وتخصيص الموارد المالية اللازمة لها وضمان الاستدامة للخدمة المدنية، كما أن القانون الجديد يولي اهتماماً خاصاً للقطاع الصيدلاني حيث تم تخصيص أكثر من 50 مادة لصناعة الأدوية وتغييرها وتلبية احتياجات المختبرات البيولوجية، بالإضافة إلى الجوانب المادية والمالية، أولي القانون اهتماماً بالقضايا الأخلاقية والأدبيات الطبية ووضع قواعد وقوانين تنظم عمليات زرع الأعضاء ومساعدة الإنجاب، مع مراعاة الضوابط المعمول بها.

في عام 2018 تم إصدار قانون ينص على إعادة هيكلة الخريطة الصحية التي كانت معمولًا بها في عام 2007 والعودة إلى الخريطة السابقة، تم تغيير هيكلة المؤسسة العمومية الصحية، حيث تم تحويلها إلى مؤسسات أخرى وانتظار صدور التنظيمات والمراسيم التنفيذية لتحديد كيفية إنشائها وتحديد مهامها وتنظيمها وتسييرها بشكل فعال، وكان لتغيير التعريف القانوني للمؤسسة العمومية دور كبير في هذه العملية، حيث تم تحويلها من كيان إداري يتمتع بالشخصية المعنوية إلى مؤسسة عمومية ذات تسيير خاص، وذلك

بمنحها الشخصية المعنوية والاستقلال المالي، كما تم تحويل نشاطات المؤسسة لتكون على أساس عقود ناجعة، وبالإضافة إلى ذلك تم تطبيق قوانين الصحة والمحاسبة والتسيير على المؤسسة العمومية الصحية، بهدف تحقيق أفضل معايير الجودة والشفافية في تقديم الخدمات الصحية وإدارة الموارد بكفاءة.

على الرغم من جهود الإصلاح التي تمت على مدى الزمن في القطاع الصحي والمؤسسة العمومية الصحية في الجزائر منذ الاستقلال وحتى الآن، إلا أن التحدي الأساسي الذي يواجه النظام الصحي في البلاد هو بشكل رئيسي مشكلات تنظيمية وإدارية بدلاً من مجرد قضايا تطوير وإصلاح في مجالات أخرى.[1]

المطلب الثالث: النظام الصحي الجزائري حسب تقييم المنظمة العالمية للصحة.

تقييم النظام الصحي يشكل جانباً أساسياً في تحسين الرعاية الصحية وصحة المجتمع، سنلقي نظرة أولاً على أداء النظام الصحي في الجزائر.

1-أداء النظام الصحي الجزائري:

حسب تقرير منظمة الصحة العالمية، الجزائر تحتل المرتبة 45 في مجال المستوى الصحي والمرتبة 81 في مجال النظام الصحي، ومع ذلك، فإن هذا التقرير يكشف عن عدم الارتباط المباشر بين أداء النظام الصحي ومستوى الصحة للسكان، بل يشير إلى أن العوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية تلعب دورا مهما في تحديد حالة الصحة للفرد والمجتمع، تظهر البيانات أن الجزائر تحتل مرتبة 84 في مؤشر معدل أمل الحياة من بين 192 دولة عضوة في منظمة الصحة العالمية، و نظرا لمستوى توزيع الخدمات الصحية الذي يتواجد في مستويات متدنية فالجزائر تحتل المرتبة 110، أما فيما يخص معيار الاستجابة لحاجات السكان نجدها في المرتبة 91 من الدول العضوة، أما بالنسبة لعدالة تمويل النظام الصحي نجد الجزائر تحتل المرتبة 75، في مقال، أكد السيد عبد اللطيف بن أشنهو أن المؤسسات الصحية العمومية لا تزال تعاني من مستويات أداء غير مرضية، خاصة فيما يتعلق بظروف الاستقبال وإقامة المرضى، ونقص الأدوية، وارتفاع معدلات الانتظار. كما يُضاف إلى ذلك قلة التنظيف والتأخر في معالجة المرضى.

يجب التنويه هنا إلى أن نسبة وفيات الأطفال تشهد انخفاضاً ملحوظاً، لكنها لا تزال مرتفعة نسبياً مقارنة بالدول الأخرى، ويرجع ذلك جزئياً إلى الفجوات الواضحة في توفير الخدمات الصحية، بالإضافة إلى ذلك، تظهر البيانات أن 98 دولة تتفوق على الجزائر في تحقيق الأهداف المتعلقة بالصحة، كما أن مستوى الإنفاق الصحي يصنف الجزائر في المرتبة 114 من بين 192 دولة، في هذا السياق، أكد ممثل منظمة الصحة العالمية، باح كاتيا، أن الجزائر تعتبر واحدة من الدول القليلة التي تسعى بجدية نحو تحقيق جميع أهداف التنمية المستدامة.

---

[1] فتحي مجناح، محمد قنفود، **تقييم جودة الخدمة الصحية في المستشفيات العمومية من وجهة نظر المريض، دراسة حالة المؤسسة العمومية الاستشفائية لولاية المسيلة (الزهراوي)**، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارة وعلوم التسيير، جامعة محمد بوضياف المسيلة، الجزائر، 2018-2019 ص46-50.

خلال افتتاح يوم الإعلام العالمي حول استراتيجية التعاون مع البلدان للصحة للفترة 2016–2020، أشار كايتا إلى أن الجزائر تعتبر من بين الدول القليلة التي تسير على الطريق الصحيح نحو تحقيق جميع الأهداف الإنمائية المستدامة، خاصة في مجال الصحة، وأكد أن التقدم الذي أحرزته الجزائر يستحق الاهتمام، وهو نقطة إيجابية يجب التأكيد عليها.[1]

2-تقييم أداء النظام الصحي في الجزائر:

منذ الاستقلال، أعطت الجزائر اهتمامًا وأولوية كبيرة لقطاع الصحة، الذي شهد تطورًا ملحوظًا في الكوادر الطبية والشبه الطبية، بالإضافة إلى البنية التحتية المكونة من المستشفيات ووحدات العلاج، كما اهتمت الحكومة بتوفير الأدوية والمستلزمات الطبية والصيدلانية من خلال تأسيس مؤسسة صيدل لهذا الغرض، وقد تأسس أيضًا معهد باستور، الذي يعد من أبرز المختبرات الطبية في الجزائر، ولعب دورًا بارزًا خلال الأزمة الصحية التي ضربت العالم في عام 2020، وخاصة فيما يتعلق بأزمة جائحة كوفيد–19 في الجزائر، وعلى الرغم من التطورات المحرزة، لا تزال المنظومة الصحية في الجزائر تواجه تحديات وصعوبات تعيق تقديم خدمات صحية تلبي تطلعات المواطنين بالشكل المطلوب، مما يجعل البعض يضطر في كثير من الأحيان إلى البحث عن العلاج خارج الوطن.

تقييم أداء المنظومة الصحية يعتبر أساسياً لفهم التطور التاريخي لها، وتحليل فعالية أنشطتها وأدائها على مدار فترة زمنية معينة، مما يمكن من تقليل التكاليف وتعزيز الجوانب الإيجابية لها[2]، في هذه الدراسة، نهدف إلى تقييم النظام الصحي في الجزائر انطلاقا من المؤشرات التي حددتها منظمة الصحة العالمية والمتمثلة أساسا في معدلات الوفاة والعمر المتوقع.

3-آفاق التنمية الصحية بالجزائر سنة 2025:

تشهد الجزائر تغيرات هامة في هيكلها الديموغرافي، وهذا سيترتب عنه تأثير كبير على الاحتياجات الصحية في البلاد، فمن المتوقع أن يشهد متوسط العمر عند الولادة ارتفاعًا إلى 80 سنة بحلول عام 2025، مما يعني زيادة في نسبة الشيخوخة بمعدل يصل إلى 11.9٪، هذا التغير يترتب عليه ازدياد الطلب على الخدمات الصحية المتخصصة والرعاية المستمرة لكبار السن، نظرًا لزيادة حالات الأمراض المزمنة التي تصاحب ارتفاع نسبة الشيخوخة، وبالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن ينخفض معدلات وفيات الأطفال إلى 5٪، ومعدلات وفيات الأمهات إلى 8.8٪، مما يظهر أهمية تعزيز الرعاية الصحية للنساء والأطفال وتوفير الرعاية الطبية الجيدة للأمهات والمواليد الجدد، هذه التحولات الديموغرافية تتطلب استجابة سريعة وفعالة من القطاع الصحي، بما في ذلك توسيع البنية التحتية الصحية وتعزيز الخدمات الصحية المتاحة لتلبية

[1] صاري محمد فايزة، عواج بن أعمر، مرجع سبق ذكره، ص: 401، 402.

[2] لنصاري فاطمة، بوعزة عبد القادر، **أثر الإنفاق الصحي على أداء النظام الصحي في الجزائر خلال الفترة 2000–2020**، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد 11، العدد 06، جامعة أحمد درايعية أدرار، الجزائر، 2024، ص: 310.

الاحتياجات المتزايدة، كما يتعين تطوير استراتيجيات وبرامج توعية للمواطنين حول الوقاية من الأمراض المزمنة وتعزيز الصحة العامة في المجتمع.

فيما يتعلق بالمؤشرات الوبائية، يبدو أن الجزائر تسير نحو مستقبل صحي أكثر تطوراً وأماناً، من المتوقع أن تلتحق البلاد بالدول المتقدمة في العالم بالقضاء على الأمراض المنقولة عن طريق المياه بشكل شبه كامل، هذا يتم من خلال مشاريع الربط التي تهدف إلى توصيل جميع السكان بشبكات التموين بالمياه الصالحة للشرب وشبكات الصرف الصحي، حيث تسعى الحكومة الجزائرية إلى تحقيق هدفها بالقضاء النهائي على الأمراض المعدية التي تتم مراقبتها والتحكم فيها، وذلك عبر برامج تلقيح شاملة وفعالة، هذه الجهود تشمل حملات التلقيح التي تستهدف جميع فئات المجتمع، مما يساعد في خفض معدلات الإصابة بالأمراض المعدية وتقليل الأعباء الصحية على النظام الصحي والمجتمع بشكل عام.

تهدف جهود تطوير قطاع الصحة في الجزائر بحلول عام 2025 إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسية، والتي تشمل تعزيز الخدمات الصحية المتاحة وتحسين جودتها بشكل شامل، يعد تنفيذ البرامج المخصصة والمتعلقة بتكثيف الخريطة الصحية في المستشفيات العامة أحد أهم هذه الأهداف، يهدف ذلك إلى كسر العزلة الصحية التي قد يعاني منها بعض السكان وتحسين إمكانية الوصول إلى الرعاية الطبية للجميع، بالإضافة إلى ذلك تسعى الحكومة إلى مواصلة تعزيز الرعاية الصحية للنساء والأطفال بهدف خفض معدلات وفيات الأمهات والأطفال خلال فترات الحمل وبعد الولادة، وتعتبر تطوير شبكة الاستعجالات الطبية الجراحية بما في ذلك تحسين التخصصات الطبية المتاحة جزءًا أساسيًا من هذه الجهود، حيث يعزز هذا التحسين القدرة على التعامل مع الحالات الطارئة بفعالية وسرعة، أيضًا يتم التركيز على تطوير التخصصات الطبية المتقدمة بما في ذلك رعاية الأمراض النادرة والمتخصصة مثل جراحة الأعصاب وجراحة الأوعية وزراعة الأعضاء، بالإضافة إلى تحسين خدمات العلاج لمرضى الإدمان على المخدرات والأمراض العقلية.

لا يمكن تحقيق وتطوير هذه البرامج والأهداف المتعلقة بتحسين قطاع الصحة إلا من خلال جهود متواصلة ومتعددة الجوانب من طرف السلطات المعنية بالصحة، يتطلب ذلك تكييف محتوى التكوين الأساسي للطب ومواصلة برنامج التعليم المستمر والتدريب لعمال الصحة، يشمل هذا البرنامج تحسين مستوى المعرفة والمهارات لدى الكوادر الطبية والصحية وتوجيهها نحو فهم أعمق للتطورات الطبية والتكنولوجيا الحديثة في مجال الرعاية الصحية، كما ينبغي أيضًا توفير الدعم المستمر والفرص للتدريب المهني للعاملين في القطاع الصحي.

بالتالي فإن تحقيق التقدم في مجال الرعاية الصحية يتطلب إرادة سياسية قوية واستراتيجية متكاملة تستند إلى تعزيز وتطوير الموارد البشرية كأساس لبناء قطاع صحي فعال ومستدام[1].

[1] نجية ضحاك، مرجع سبق ذكره، ص201.

خلاصة الفصل الثاني:

من خلال ما تم عرضه في هذا الفصل تعتبر الوفاة ظاهرة ديمغرافية تعكس المستوى الصحي لأي بلد، حيث تسعى الأنظمة الصحية إلى تقليل معدلات الوفيات من خلال تحسين جودة الرعاية الصحية، زيادة الوصول إلى الخدمات الصحية، مكافحة الأمراض والوقاية منها، كما تؤثر جودة البنية التحتية الطبية والتكنولوجيا المتقدمة والأنظمة الصحية الفعالة بشكل كبير على معدلات الوفيات، فتلعب برامج الوقاية والتوعية الصحية دورًا كبيرًا في الحد من انتشار الأمراض، وكذلك تؤثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية مثل الدخل والتعليم على القدرة للوصول إلى الرعاية الصحية مما يؤدي إلى تفاوتات في معدلات الوفيات، تشمل التحديات الرئيسية الأمراض المزمنة والأوبئة، بالإضافة إلى تأثير الكوارث الطبيعية على الظروف الصحية، ويمكن معالجة هذه التحديات من خلال زيادة التمويل والاستثمار في التعليم والتدريب الطبي وتطبيق السياسات الصحية الشاملة وتعزيز التعاون الدولي لتحسين الصحة العامة.

الفصل الثالث: المراجعة التحليلية للمستوى الصحي لبلدية البويرة عن طريق التنبؤ بعدد الوفيات باستخدام الشبكات العصبية LSTMعبر منصة تحليلات Knime.

تمهيد:

يعتبر الوضع الصحي لبلدية البويرة محورًا هامًا يجب مراقبته وتحسينه باستمرار، فالرعاية الصحية في البلدية تتأثر بعدة عوامل، بما في ذلك البنى التحتية والتوجيه السياسي والثقافة الصحية بالإضافة إلى التمويل والمصاريف الموجهة للقطاع الصحي على غرار القطاعات الأخرى، حسب ما سبق نجد من اللازم مراقبة التطور الحاصل في المستوى الصحي في بلدية البويرة لذلك تقوم هذه الدراسة على إجراء مراجعة تحليلية لمدى كفاءة القطاع الصحي في الولاية وإن كان المستوى الصحي فيها سيشهد تراجعًا أو تحسنًا في السنوات القادمة.

على هذا الأساس سنقوم بإجراء مراجعة تحليلية انطلاقًا من المعطيات المتوفرة والمقدمة من طرف بلدية البويرة، واختبار النتائج المتوصل إليها عن طريق التنبؤ بالسلاسل الزمنية باستخدام الشبكات العصبية طويلة قصيرة المدى LSTM، وانطلاقًا من العلاقة العكسية القوية بين عدد الوفيات والمستوى الصحي سنقوم بالتنبؤ بسلسلة عدد الوفيات كدعامة تحليلية للمستوى الصحي لبلدية البويرة عبر منصة تحليلات Knime.

وعلى هذا الأساس قسمنا هذا الفصل إلى ثلاث مباحث التالية:

المبحث الأول: الإطار النظري للمؤسسة محل الدراسة.

المبحث الثاني: الإطار النظري للذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية الاصطناعية.

المبحث الثالث: استخدام منصة Knime للتنبؤ بالوفيات باستخدام الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM.

المبحث الأول: مفاهيم نظرية للمؤسسة محل الدراسة.

تحتاج الدولة لضمان فعالية تسيير شؤون البلاد إلى تقسيمات إدارية هي الولاية، الدائرة والبلدية وتعتبر هذه الأخيرة في جهات الدولة، فهي جماعة إقليمية محلية لا مركزية، تتمتع بأساس قانوني.

المطلب الأول: بطاقة تعريفية للبلدية.

إن تاريخ إنشاء بلدية البويرة يعود إلى مبادرة المارشال ماك ماهون MAC MAHON في 28 سبتمبر 1868م وفي عام 1974 تأسست ولاية البويرة وانضمت إليها بلدية البويرة وأصبحت عاصمتها التي تحمل اسمها بعدما كانت دائرة تابعة لولاية تيزي وزوو.

ومع التقسيم الإداري لسنة 1984 تقلصت حدودها بانفصال ناحيتي عين الترك وأيت لعزيز عنها لتقع مباشرة تحت إدارة الولاية بدون تبعيتها لأية دائرة، وبموجب التقسيم الإداري لسنة 1991 أعيد تنظيمها رفقة بلديتي أيت لعزيز وعين الترك في دائرة البويرة: حيث تتربع بلدية البويرة على مساحة قدرها 96 هكتار، ويبلغ عدد السكان بها حوالي 117593 نسمة حسب إحصائيات سنة 2023م.

تقع مدينة البويرة جنوب جرجرة على ارتفاع 550م بمفترق الطرق الجزائر، قسنطينة وبوسعادة، يحدها شمالًا بلدية أيت لعزيز، جنوبا بلديات وادي البردي الهاشمية، الأصنام، شرقا بلديتي حيزر، غربا بلديتي عين الترك، وعين الحجر

تتكون البلدية من سهول مع بعض التلال في رأس البويرة، أولاد بليل، أولاد بوشية وذراع الخميس في حين يتوزع الباقي في تجمعات حضرية ثانوية، تعتبر منطقة زراعية بالدرجة الأولى، إضافة إلى الإنتاج الحيواني، الصناعة، المرافق التربوية، المرافق الثقافية.

بالنسبة لقطاع الصحة العمومية:

تتوفر البلدية على تجهيزات الصحية التالية: 07 قاعات للعلاج، مستشفى 240 سريرا، مركز صحي متعدد الخدمات، 03 قاعات صحية، مركز تصفية الدم، وعيادة للتوليد.

بالنسبة لقطاع الصحة الخاصة:

تتكون من 56 عيادة طبية، 16 عيادة جراحة الأسنان، 14 عدد الصيادلة و03 مخابر للتحاليل الطبية، و03 مصحات خاصة.

المطلب الثاني: الهيكل التنظيمي لبلدية البويرة.

يتكون الهيكل التنظيمي للبلدية من هياكل الأمانة العامة ومديريات الأمانة العامة:

1-هياكل الأمانة العامة:

يتكون الهيكل التنظيمي لبلدية البويرة من الأمانة العامة، الأمين العام وهو الشخصية الثانية المسؤولة عن تسيير إدارة البلدية بعد رئيس المجلس الشعبي البلدي، ويتولى ما يلي:

-القيام بتبليغ محاضر مداولات المجلس الشعبي البلدي وقراراته إلى السلطة الوصية.

-تنشيط و مراقبة هياكل الأمانة العامة.

يتفرع هيكل الأمانة العامة إلى مصلحتين ومديريات ومكتبة ومكتب التوثيق.

1-1-مصلحة الإعلام الآلي والمتكون من مكتبين: مكتب التجهيز وصيانة الإعلام، ومكتب تسيير برامج الإعلام الآلي.

1-2-مصلحة الأمانة العامة والبريد والمتكون من: مكتب الأمانة العامة والبريد، مكتب العلاقات البلدية، مكتب الوسائل العامة والمصالح الملحقة.

تتولى هذه الملحقات ممارسة ما يلي:

-استقبال البريد الوارد و الصادر و معالجته

-تحرير استدعاءات المجلس الشعبي البلدي.

-استقبال المواطنين والمكالمات الهاتفية.

-تزويد مصالح البلدية بمختلف اللوازم.

1-3-المكتبة.

1-4-مكتب التوثيق والأرشيف:

يعتبر مكتب هام جدا خاصة من الجانب الإداري لما تحتويه الإدارة من أهمية إصدار الوثائق الإدارية ويكون على رأسه إطار مختص في الأرشيف والتوثيق، ومن أهم المهام الموكلة لهذا المكتب هو حفظ وترتيب جميع القرارات والمداولات، الوثائق الرسمية الصادرة والواردة من وإلى البلدية ومن الوثائق المحفوظة مثلا المداولات القرارات المختلفة .....الخ.

1-5-المديريات: تشرف الأمانة العامة على أعمال أربعة مديريات.

2-مديريات الأمانة العامة:

تشرف الأمانة العامة على أعمال أربعة مديريات هي:

2-1-مديرية الإدارة والمالية:

تنقسم هذه المديرية إلى ثلاثة مصالح تتمثل في:

2-1-1-مصلحة التراث: تعتبر هذه المصلحة من أهم المصالح المتواجدة بالبلدية وتنقسم إلى مكتبين هما: مكتب الأملاك المنقولة ومكتب الأملاك غير المنقولة ويقوم كل مكتب بالمهام المسندة إليه، بحيث يختص المكتب الأول بكل ما هو متعلق بأملاك البلدية المنقولة منها كالتجهيزات والمواد الأخرى الموضوعة تحت تصرف البلدية، أما المكتب الثاني: فيختص بالعقارات وكل العمليات التي تجري عليها من بيع وكراء .....الخ.

لكن ما هو موجود في الواقع وما تقتضيه الأوضاع فرض على المصلحة دمج المكتبين لاعتبارات أولها مشكل ضيق وثانيا نقص التأطير، وكما تقوم المصلحة بتسيير ممتلكات البلدية من عقارات ومنقولات

والقيام بإيجار السوق الأسبوعية وسوق المواشي وإيجار المذبح البلدي والمحلات التجارية ومحطة المسافرين وروضة الأطفال.

2-1-2-مصلحة المستخدمين: تتولى هذه المصلحة بتسيير شؤون موظفي البلدية وتضم مكتب المستخدمين ومكتب الشؤون الاجتماعية.

2-1-3-مصلحة المالية: تتكفل هذه المصلحة بتسيير مالية البلدية وتضم مكتب التسيير ومكتب التجهيز والصفقات.

2-2-مديرية التنظيم والشؤون العامة:

تعتبر هذه المديرية الأكثر تعاملا مع المواطنين، وتنقسم إلى ثلاثة مصالح:

2-2-1-مصلحة التنظيم: وتضم المكاتب التالية:

-مكتب الحالة المدنية: يتكفل هذا المكتب بتسجيل عقود الميلاد، الزواج، الوفاة، والوثائق الخاصة بالمواطنين المقيمين بإقليم البلدية ويتفرع هذا المكتب إلى شبابيك وعلى مستواها تتم تلبية حاجيات المواطن من وثائق إدارية كإصدار شهادات الميلاد، شهادات الإقامة، المصادقة على الوثائق.....الخ.

تطبيقا للأمر رقم 70-20 المؤرخ في 1970/02/19 المتعلق بالحالة المدنية، نجد ضباط الحالة المدنية رئيس المجلس الشعبي البلدي ونوابه.

كما يجوز لرئيس المجلس الشعبي البلدي أن يفوض إمضاءه إلى عون بلدي، ومن المهام التي يمارسها ضابط الحالة المدنية هي التصريحات بالولادات والوفيات.

تسجيل وقيد جميع العقود في سجلات الحالة المدنية، توجد ثلاثة سجلات ويتكون كل سجل من نسختين وهي: سجل عقود الميلاد، سجل عقود الزواج، سجل عقود الوفيات.

ويحتوي كل سجل على هامش لوضع البيانات الهامشية كما يحتفظ رئيس المجلس القضائي بنسخة من كل سجل عنده، وتختم السجلات وتقفل من قبل ضابط الحالة المدنية عند انتهاء كل سنة، كما يتم الإحصاء للولادات والوفيات في كل شهر، وأهم العقود التي يكثر طلب استخراجها من مكتب الحالة المدنية نجد عقد الميلاد، عقد الزواج وعقد الوفاة.

-مكتب الخدمة الوطنية: يتولى مكتب الخدمة الوطنية بموجب الأمر رقم 103/74 المؤرخ في 1974/11/15 المتضمن قانون الخدمة الوطنية.

قيام المجلس الشعبي البلدي بإعلام المواطنين المعنيين قبل شهر بضرورة تسجيل أنفسهم لدى بلديات مكان سكناهم أو إقامتهم، وذلك باللجوء إلى كل الوسائل الدعائية والإعلامية من أجل إعلام هذه الفئة من المواطنين بضرورة التسجيل وبهذا الواجب الوطني وذلك عن طريق الصحافة والإذاعة والمعلقات .... الخ.

-**مكتب الانتخابات:** يتولى هذا المكتب بموجب الأمر 97-07 المؤرخ في 1997/03/06 المتضمن القانون العضوي المتعلق بنظام الانتخابات حيث يقوم بضبط سجلات الانتخابات وذلك وفقا لنظام التسجيلات.

-**مكتب التنظيم:** لهذا المكتب أهمية كبيرة على مستوى المديرية سواء من الجانب الاقتصادي أو الاجتماعي بحيث له عدة صلاحيات واتصالات مع كل المصالح التقنية والإدارية لمختلف النشاطات ويتولى على تسوية وضعية البناءات الفوضوية، القيام سنويا بالعمليات الخاصة بالحج، يشرف على عملية التحقيق فيما يخص المواطنين المستفيدين من إعانات الدولة، استقبال قرارات غلق المحلات.

-**مكتب المنازعات:** يتكفل مكتب المنازعات بمتابعة القضايا وملفات التنازع المطروحة لدى العدالة والتي تكون فيها البلدية ممثلة في رئيسها مدعى أو مدعى عليه وهذا إما من طرف رئيسة المكتب المختصة قانونًا أو إسناد الدفاع المحامي البلدية.

كما يتولى المكتب في دراسة الأحكام والقرارات القضائية والتعليق عليها والقيام بتنفيذها سواء صدرت لصالح أو ضد البلدية.

2-2-2 مصلحة الشؤون الاجتماعية والثقافية: وتضم أربعة مكاتب:

-**مكتب النشاط الاجتماعي:** يقوم هذا المكتب بالتكفل بجميع القضايا الاجتماعية الخاصة بالمواطنين كالمساعدات الاجتماعية المادية والمعنوية (مساعدة المسنين، الفئات المحرومة، المكفوفين، المعوقين، المتشردين ... الخ)، كما يقوم المكتب بإحصاء الأشخاص المحرومين والمستضعفين والمعوقين المحتاجين للمساعدة الاجتماعية للدولة.

-**مكتب تشغيل الشباب:** في إطار ما ورد في القانون 31/90 المؤرخ في 30 مارس 1990 يتكفل هذا المكتب باستقبال الطلبات المرسلة من الشباب البطالين على مستوى المكتب وتقديم هذه الطلبات إلى رئيس المجلس الشعبي البلدي، تودع الطلبات رفقة الملفات الخاصة بكل طلب على مستوى اللجنة المحلية للإدماج المهني للشباب بهدف تحديد قائمة المستفيدين وهذا حسب الأولوية والمؤهلات وحسب المناصب المالية المفتوحة على مستوى البلدية.

-**مكتب النظافة:** يتكفل هذا المكتب بكل ما يتعلق بقطاع الصحة حيث يهتم بالمشاكل التي يعاني منها المواطن في مجال النظافة وغيرها، ومن بعض المهام التي يقوم بها هذا المكتب هي:

يعمل على منع استعمال المياه القذرة في سقي المحاصيل الزراعية، إحصاء ومعاينة كل نقاط المياه المتواجدة عبر إقليم البلدية ومعالجتها.

-**مكتب الشؤون الرياضية والثقافية:** تحت إشراف اللجنة الثقافية والرياضية بالمجلس يتولى هذا المكتب بعدة مهمات من بينها تنشيط النشاطات الرياضية بالبلدية والعمل على حسن تأطيرها ماديًا ومعنويًا، وتقديم تحفيزات مادية للأندية والجمعيات الناجحة في الموسم الرياضي.

2-2-3-مصلحة البناء والتعمير: يترأس هذه المصلحة مهندس معماري، وتنقسم هذه المصلحة إلى مكتب البناء ومكتب التعمير.

2-3-مديرية التجهيز والأشغال: هي مديرية تقنية تضم ثلاثة مصالح، وما يلاحظ على هيكل هذه المديرية التنظيمية، أنه لا يتوافق بدقة مع ما هو موجود في الواقع وذلك وفقا لما يلي:

الجدول رقم 01: مصالح مديرية التجهيز والأشغال لبلدية البويرة.

نظريًا	ما هو معمول به
-مصلحة المخازن العامة.	**-مصلحة التموين والتخزين.**
مكتب التموين.	مكتب المشتريات.
مكتب تسيير المخازن	مكتب تسيير المخازن.
-مصلحة تسيير العتاد.	**-مصلحة تسيير العتاد وصيانته.**
مكتب الصيانة.	مكتب الصيانة والحفظ.
مكتب البرمجة.	مكتب البرمجة.
	مكتب وسائل النقل.
-مصلحة الإنجازات.	**-مصلحة البناء والترميم.**
مكتب الوسائل.	مكتب الهندسة المعمارية.
مكتب الأشغال.	مكتب ورشات البناء.

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات المؤسسة.

2-4-مديرية الشبكات والطرق: هي مديرية تقنية تتفرع إلى مصلحتين وتتمثل في:

2-4-1-مصلحة الطرق: تتولى هذه المصلحة:

- ترميم الطرق والمسالك العمومية ودهن مستلزماتها.
- وضع إشارات المرور وحفظها.

تتفرع هذه المصلحة إلى مكتبين: مكتب التحصيل ومكتب الترميم.

2-4-2-مصلحة الشبكات: تتكون من مكتبين:

-مكتب الإشارات العمومية والتجميل: يقوم بصيانة الإشارات العمومية والتجميل وصيانة المساحات الخضراء وإنشاؤها وغرسها.

-مكتب الوقاية والتطهير: يتكلف بـ:

_ جمع القمامات المنزلية وتنظيف الطرق والأماكن العمومية.

- تنظيف شبكات صرف المياه وصيانتها، متابعة تطهير الآبار .....الخ.

-صيانة المقابر وتنظيف محفظ الجثث.

2-4-3-مصلحة الإنارة العمومية والتجميل: تقوم بـ:

- صيانة الإنارة العمومية.
- صيانة المساحات الخضراء وغرس الأشجار وتزينها.

المطلب الثالث: مهام البلدية.

للبلدية مهامات متعددة تقنية وإدارية:

1-المهامات الإدارية: وتتمثل في:

- تنشيط ومراقبة هياكل الأمانة العامة.
- متابعة حركة المستخدمين وتسيير مساراتهم المهنية.
- إعداد مختلف الشهادات الخاصة بالموظفين (شهادة الدخل السنوي بالنسبة للعاملين وشهادة العمل للعمال المتعاقدين).
- إعداد الأجور للعمال وإعداد ميزانية التسيير.
- معالجة شؤون العمال الاجتماعية من التقاعد.
- العمل على حسن تقدير نفقات وإيرادات البلدية لتفادي حالات اللاتوازن.
- العمل قدر الإمكان على تفادي حالات عجز الميزانية.
- صيانة وسائل وتجهيزات مصالح البلدية وتأمين كافة لوازم المكتب.
- تسجيل عقود الميلاد والزواج والوفاة الخاصة بالمواطنين.
- إجراء عملية التحقيق في قوائم الإحصاء ولتفادي الحالات المشتبه فيها كالتسجيلات الواقعة خطأ.
- إعداد قوائم المواطنين المولودين أو القانطين بالبلدية.
- ضبط سجلات الانتخابات.
- استقبال ملفات طلب بيع المشروبات وقاعة اللعب.
- تسوية الوضعية السكنية للأحياء الفوضوية.
- القيام سنويا بالعمليات الخاصة بالحج.
- التحقيق فيما يخص المواطنين المستفيدين من إعانات الدولة.
- متابعة القضايا وملفات التنازع المطروحة لدى العدالة والتي تكون فيها البلدية ممثلة في رئيسها مدعي أو مدعى عليه.
- دراسة الأحكام والقرارات القضائية والتعليق عليها والقيام بتنفيذها سواء صدرت لصالح أو ضد البلدية.
- التكفل بجميع القضايا الاجتماعية الخاصة بالمواطنين كالمساعدات الاجتماعية المادية والمعنوية (مساعدة المسنين، المحرومين، المكفوفين، ... الخ).
- إحصاء الأشخاص المحرومين والمستضعفين والمعوقين المحتاجين للمساعدة الاجتماعية للدولة.

– تنظيم كل عملية للوقاية والتوجيه والدعم المصالح السكان المحرومين.

– منح مختلف المنح للمصابين بالأمراض المزمنة، والمعوقين وغيرهم، ومنح مختلف المساعدات الاجتماعية لهم.

– استقبال الطلبات المرسلة من الشباب البطالين.

– الاهتمام بمشاكل المواطنين في مجال النظافة والمبادرة السريعة لحلها.

– إحصاء ومعاينة كل نقاط المياه المتواجدة عبر إقليم البلدية ومعالجتها.

– مراقبة نوعية المواد الغذائية ومنتجات الاستهلاك والمنتوجات المخزونة أو الموزعة على مستوى البلدية.

– منع سقي المحاصيل الزراعية بالمياه القذرة.

– تسليم رخص البناء والهدم.

– تطبيق إجراءات تغيير الأسماء والألقاب والعمل على تصحيح الأخطاء التي قد تحصل في السجلات.

– الترخيص بالدفن.

2-المهامات التقنية:

توجد عدة مهامات تقنية نذكر منها:

– تموين مختلف مديريات ومصالح البلدية بمختلف الأجهزة والأثاث والوسائل اللازمة لعملها.

– السهر على استقبال المشتريات والتأكد من صلاحيات قبل إدخالها إلى المستودع.

– إنجاز المدارس الابتدائية والمراكز الصحية والثقافية.

– تهيئة الأرصفة والحدائق العمومية.

– إعداد دراسات الهندسة المعمارية والتعمير وتصميم مخططات البناءات المرد إنجازها.

– إعداد طلبيات قطع غيار وسائل النقل اللازمة وتقديمها لمصلحة التموين والتخزين لشرائها.

– صيانة وسائل نقل البلدية.

– تجميع وسائل نقل البلدية الممتلكة والخردوات من طرف مسؤول المحشر.

– استقبال السيارات المحجوزة من طرف الأمن وحفظها.

– متابعة حركة وسائل نقل البلدية الجديدة منها والمستعملة.

– إعداد إحصائيات دورية حول استهلاك المشتريات وتسييرها وحول قيمة المحزونات.

– نقل التلاميذ القانطين بالمناطق الثانية إلى المدارس.

– ترقيع الطرق والمسالك العمومية ودهن مستلزماتها.

– وضع إشارات المرور العادية والضوئية وحفضها.

– جمع القمامات المنزلية وكنس الطرق والأماكن العمومية.

– تنظيف وصيانة شبكات صرف المياه القنوات وفتحات البالوعات.

– صيانة الإنارة العمومية.

– صيانة المساحات الخضراء وغرس الأشجار وتزيينها. [1]

المطلب الرابع: مراجعة تحليلية للقطاع الصحي لبلدية البويرة.

عند إعادة النظر في المعطيات المقدمة من طرف البلدية والمعلومات التي تم جمعها من مختلف المصادر، وبالتدقيق في البنى التحتية والمرافق الصحية لبلدية البويرة، نلاحظ وجود فوارق كبيرة بينها وبين عدد سكان البلدية، فقد بلغ نهاية سنة 2023 ما يقارب 117593 نسمة ومقابل ذلك توفر تجهيزات صحية قليلة جدا مقارنة مع عدد السكان فمثلًا في قطاع الصحة العمومية وجود 07 قاعات علاج فقط يقابلها عدد قليل جدا من الأسرة حيث 240 سرير لا يعتبر بذلك القدر الكافي بل هو عدد جد قليل، كذلك بالنسبة للقاعات الصحية فثلاث قاعات عدد لا يقارن أمام عدد المرضى اللذين يزاولون المستشفى كل يوم، ليس هذا وحسب.

لا يقتصر الأمر على عدد القاعات والأسرة فقط بل وحتى توفر الأجهزة والأدوات اللازمة لتقديم العلاج للمرضى والعديد من المشاكل، نذكر منها مشكلة نقص الأدوية وعدم توفر بعضها ويطلب من المريض شراءها من الصيدليات والبحث الطويل وتعريض حياة المريض إلى الخطر في حين كان من الإمكان الإسراع في تلقي العلاج، وعندما نتفادى مشكلة قلة الأدوية نجد أنفسنا في مشكلة قلة الأجهزة والمستلزمات الضرورية للكادر الشبه طبي، وتعطل بعض الأجهزة كأجهزة الرنين المغناطيسي وانعدام الكادر الطبي المؤهل للقيام ببعض الفحوصات مثل التصوير بالأشعة، ومن أهم المشاكل التي تعرقل عملية تقديم العلاج هي غياب أو نقص الأمن داخل مصلحة الإستعجالات وهذا ما يؤثر سلبا على كفاءة الخدمة وطريقة تقديم العلاج فيهتم الممرض بسلامته إثر الاعتداءات التي يتلقاها يوميًا من بعض الأشخاص بدل توجيه تركيزه على المريض ومهامه اتجاهه فقط.

ليس ذلك فقط بل أيضا تباعد في المواعيد الطبية على مستوى أطباء الإنعاش والتخذير، وتحسر المرضى من مدة الانتظار لإجراء العمليات الجراحية، كذلك هو الأمر في مصلحة محاربة السرطان فالمدة الزمنية للعلاج متباعدة.

كل تلك المشاكل توحي على تدهور الرعاية الصحية والمستوى الصحي لبلدية البويرة وعدم كفاءة القطاع الصحي لها، ولدراسة مدى صدق وثبات هذه النتائج المتوصل إليها سنقوم بتدعيم المراجعة التحليلية عن طريق التنبؤ بعدد الوفيات المستقبلية.

[1] وثائق مقدمة من طرف المؤسسة.

المبحث الثاني: مفاهيم نظرية حول الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية.

في عصرنا الحالي يشهد انتشار متزايد لمصطلح الذكاء الاصطناعي، حيث تعمل تطبيقاته على تغيير وجه الحياة في كافة المجالات، فنجده يلعب دوراً مهماً في البيوت، المدارس، أماكن العمل، في المعارض الفنية، وعبر الإنترنت بشكل خاص، ويلاحظ أن قيمة الذكاء الاصطناعي لا يمكن إهمالها في أي من مجالات العلوم، إذ تثبت فعاليته وأهميته بشكل متزايد في الوقت الحالي، حيث تمثل الشبكات العصبية الاصطناعية نوعًا من أنواع الذكاء الاصطناعي، وتعتبر هذه المنهجية ذات أهمية كبيرة حيث تقوم ببناء نماذج لتحليل وتقييم البيانات، والتنبؤ، والتحكم، دون الحاجة إلى الاعتماد على نماذج سابقة أو طرق إحصائية كلاسيكية لوصف سلوك الظاهرة الإحصائية.

المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي.

على الرغم من ظهور مصطلح الذكاء الاصطناعي منذ عام 1956، وانتشار تطوراته وتقنياته في الآونة الأخيرة، إلا أنه لا يوجد تعريف موحد متفق عليه على نطاق واسع حتى الآن.

1-تعريف الذكاء الاصطناعي:

تعريف 01:

يصف بروس بوشانان وإدوارد شورتليف الذكاء الاصطناعي على أنه الفرع من علوم الحاسب الذي يستكشف حلول المشكلات باستخدام معالجة الرموز غير الخوارزمية، ومن المعروف أن أجهزة الحاسب تقوم بمعالجة الأرقام وتحويل كل البيانات إلى أرقام دون القدرة على التعامل مع الرموز أو الصور، حيث عمارة هذه الآلات تعتمد على الخوارزميات، وهي سلاسل من الخطوات المنطقية من نقطة البداية إلى نقطة النهاية لحل المشكلة، بينما عمليات التفكير لدى البشر تعتمد على اكتساب الخبرات وتجميع الخبرة من التجربة أو المنهج التجريبي، وفقًا لهذا التعريف، فإن المعرفة يمكن تمثيلها بشكل رمزي وتتم معالجتها بطريقة تجريبية.[1]

تعريف 02:

يندرج الذكاء الاصطناعي ضمن ميدان علوم الحاسوب، حيث يركز بشكل أساسي على تطوير برامج الحاسوب التي تقوم بمحاكاة القدرات الذهنية المشابهة للقدرات البشرية التي يمتلكها الإنسان وتتطلب مستوى من الذكاء[2].

[1] عبد الحميد بسيونى، **الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر**، الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات المصرية، 1994، ص17، ص18.

[2] ابتسام علي أحمد مارش، **دور الذكاء الاصطناعي في مجال الشبكات والاتصالات**، كلية الحاسبات والتقنية معلومات، جامعة صنعاء، 2024، ص6.

تعريف 03:

دراسة الذكاء الاصطناعي تتناول السلوك الذكي في البشر، الحيوانات، والآلات، وتسعى لإيجاد السبل لتمكين الآلات من تقديم هذا السلوك، بالإضافة إلى ذلك، يعتبر الذكاء الاصطناعي واحدًا من أصعب المواضيع وأكثرها جدلاً في المجتمع البشري، وبما أن الذكاء الاصطناعي قد أصبح مجالًا علميًا مُثَبَّتًا، فإن تطبيقاته ونتائجه قد ساهمت في تطوير التكنولوجيا وتشكيل المجتمع.[1]

تعريف 04:

الذكاء الاصطناعي هو العلم الذي يجعل الآلات قادرة على اتخاذ قرارات وتصرفات ذكية عن طريق محاكاة قدرات البشر في التفكير والتعلم، في الواقع، يعتمد البشر على استقبال المعلومات من البيئة المحيطة بهم، ثم معالجتها في أدمغتهم لإصدار القرارات والتوصل إلى استنتاجات بناءً على تجاربهم ومعارفهم السابقة.[2]

تعريف 05:

الذكاء الاصطناعي هو مصطلح شامل يستخدم لتحقيق مهام معقدة بكفاءة وسرعة، مما يقلل من الحاجة إلى التدخل البشري، يمتد استخدامه من التواصل مع العملاء عبر الإنترنت إلى تحسين عمليات الإنتاج في المصانع الكبرى، ولكن في سياق الإنتاج الإعلامي، يشمل الذكاء الاصطناعي كل التطبيقات التي تنجز مهام إعلامي سواء في المجال الصحفي أو التلفزيوني.[3]

تعريف 06:

يعتبر الذكاء الاصطناعي واحدًا من أكثر المجالات إثارة للاهتمام وأسرعها نموًا حاليًا، يتوقع خبراء الذكاء الاصطناعي مثل كاي فو لي، أن يكون له تأثيرًا فعّالًا وشاملاً على تاريخ البشرية، قد يتجاوز أثره أي تطور آخر، يشمل مجال الذكاء الاصطناعي حاليًا مجموعة واسعة ومتنوعة من التطبيقات الفرعية، بدءًا من التعلم، التفكير، والإدراك، وصولاً إلى التطبيقات الأكثر تحديدًا مثل لعب الشطرنج، إثبات النظريات الرياضية، كتابة الشعر، قيادة السيارة، وتشخيص الأمراض.[4]

بناءً على ما سبق، يمكن اعتبار الذكاء الاصطناعي على أنه وسيلة لتطوير الحاسوب، أو روبوت يتم التحكم فيه بواسطة الكمبيوتر، أو برامج قادرة على التفكير بذكاء مشابه للبشر، وبالنظر إلى التطبيقات الموجودة اليوم يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه أنظمة تستخدم تقنيات قادرة على جمع البيانات

---

[1] بلاي ويتباي، **الذكاء الاصطناعي**، قسم الترجمة بدار الفاروق، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2008، ص15.

[2] علاء طعيمة، **الذكاء الاصطناعي واستخداماته في البحث والنشر الأكاديمي**، العراق، 2024، ص7.

[3] صباح قلامين، رحيمة شرقي، وآخرون، **دراسات حول الذكاء الاصطناعي والإنسانيات الرقمية**، دار قاضي للنشر والترجمة، ورقلة، 2021، ص45.

[4] Stuart russll, **Peter noruig, Artificial intelligence a modern approach**, Fourth edition, Person series, P:29.

واستخدامها في التنبؤ أو التوصية او اتخاذ القرار، بمستويات مختلفة من التحكم الذاتي، واختيار أفضل اجراء لتحقيق أهداف معينة، في الأخير يمكن القول أن الكثير من التعريفات النظرية للذكاء الاصطناعي تركز على قدرة الآلة على التصرف بشكل مشابه للبشر أو القيام بأفعال تتطلب ذكاء.

2-الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالصحة:

الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً مهماً في تطوير مجال الرعاية الصحية، حيث يستخدم في تطوير العلاجات، وهذا ما سنتطرق إليه في هذا العنصر:

2-1-الصحة العامة:

الصحة العامة لها العديد من التعريفات، ولكن أحد التعريفات التي يتم استخدامها بشكل متكرر هو أنها "علم وفن الوقاية من الأمراض وإطالة الحياة وتعزيز الصحة من خلال الجهود المنظمة والاختيارات المستنيرة للمجتمع والمنظمات والقطاعين العام والخاص والمجتمعات والأفراد"، تجري حاليا تجارب على حلول الذكاء الاصطناعي ذات الصلة في عدد من مجالات الصحة العامة، وفيما يلي بعض من هذه المجالات التي يتم مناقشتها:

يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تحديد التركيبة السكانية أو المواقع الجغرافية المحددة التي ينتشر فيها المرض أو السلوكيات عالية الخطورة، كما أن نطاق حلول الذكاء الاصطناعي التي يمكنها تحسين مراقبة الأمراض كبير أيضا، تشير المراقبة الوبائية الرقمية إلى تكامل المراقبة القائمة على الحالات والأحداث (على سبيل المثال الأخبار، وسائل الإعلام عبر الإنترنت، أجهزة الاستشعار، الآثار الرقمية الأجهزة المحمولة، وسائل التواصل الاجتماعي، المختبرات الميكروبيولوجية، والتقارير السريرية) لتحليل أساليب التحقق من التهديدات، وقد تم تنفيذ ذلك لبناء أنظمة إنذار مبكر للأحداث الضارة المتعلقة بالمخدرات وتلوث الهواء وغيرها من المجالات.

لقد حقق الذكاء الاصطناعي نجاحات كبيرة في مجالات الصحة البيئية والمهنية من خلال استفادته من البيانات التي تم إنشاؤها بواسطة أجهزة الاستشعار والروبوتات، يتمتع الذكاء الاصطناعي بقدرة استثنائية على تعزيز التواصل مع المرضى وتوجيه الخدمات لهم، ويتضمن أحد العناصر الأساسية في هذه المبادرات في إقامة اتصال فعال مع أعداد كبيرة من المرضى عبر مجموعة متنوعة من الأساليب الآلية والقابلة للتطوير بسهولة، مثل الرسائل النصية وبوابات المرضى.

2-2-الصحة العالمية:

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يفتح آفاقًا جديدة لمواجهة التحديات الصحية في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، حيث تتضمن هذه التحديات نقصًا حادًا في عدد الكوادر الصحية وضعف أنظمة المراقبة الصحية العامة، ورغم أن هذه التحديات ليست محصورة في تلك البلدان فقط، إلا أنها تكتسب أهمية خاصة في البيئات ذات الدخل المنخفض والمتوسط، نظرًا لتأثيرها على معدلات الإصابة بالأمراض

والوفيات، على سبيل المثال، في بعض الحالات ساهمت التدخلات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في تخفيف عبء العمل على المحترفين الصحيين من خلال استكمال عمليات اتخاذ القرارات السريرية،[1] وساهمت التطورات الجديدة في الذكاء الاصطناعي أيضًا في كشف تفشي الأمراض في مراحل مبكرة مقارنة بالأساليب التقليدية.

تناولت الدراسات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط أيضًا مجال الصحة العامة بطريقة أكثر تحديدًا وشمولًا، حيث تركز على السياسات وإدارة الرعاية الصحية، تشمل هذه الدراسات بحوث الذكاء الاصطناعي التي تهدف إلى تحسين أداء المؤسسات الصحية، تحسين توزيع الموارد من خلال نظم الذكاء الاصطناعي، الحد من حوادث المرور، بالإضافة إلى معالجة تحديات أخرى تتعلق بالنظام الصحي.

على الرغم من إمكانية تقديم الذكاء الاصطناعي حلاً للعديد من التحديات الصحية الحالية والناشئة في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، إلا أن هناك العديد من القضايا التي تحتاج إلى مزيد من الاستكشاف، تشمل هذه القضايا تطوير تدخلات صحية محددة تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتقييم فعاليتها الحقيقية، بالإضافة إلى ذلك ينبغي تطبيق المعايير التنظيمية الأخلاقية لحماية مصالح واحتياجات المجتمعات المحلية وتعزيز البحث والمشاركة المجتمعية، وأخيرًا سيتطلب النشر الناجح لأدوات الذكاء الاصطناعي في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط استثمارات لتعزيز أنظمة الرعاية الصحية الأساسية.[2]

للذكاء الاصطناعي القدرة على أن يحول مجال الرعاية الصحية من خلال تبسيط عمليات جمع البيانات وتحليلها واتخاذ القرارات، خاصة فيما يتعلق بإدارة الصحة الشخصية، يمكن أن يتم ذلك من خلال مراقبة حالة المريض والتنبؤ بالمخاطر الصحية المحتملة وتصميم خطط العلاج بناءً على تحليل بيانات الصحة الفردية، وبالتالي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز النتائج الصحية ويقلل من تكاليف الرعاية، ويمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير أدوات تسهل تخطيط وجدولة الموارد في الرعاية الصحية، مثل استغلال التحليلات التنبؤية للتنبؤ بالمرضى الذين قد لا يحضرون مواعيدهم أو لتوقع حالات دخول المستشفى بسبب الأمراض المزمنة، ويمكن تحسين عملية الجدولة للهيكل الطبي من خلال هذه الاستخدامات الذكية للذكاء الاصطناعي، إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية والصيدلة قدمت فوائد متعددة، بما في ذلك كشف الحالات الصحية مبكرًا، تقديم الخدمات الوقائية، تحسين اتخاذ القرارات السريرية، اكتشاف العلاجات والأدوية الجديدة، تقديم رعاية صحية مخصصة، بالإضافة إلى ذلك الذكاء

[1] أحمد عبد الآخر، **الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية**، سوهاج، مصر، 2024، ص38، ص39.

[2] أحمد عبد الآخر، مرجع سبق ذكره، ص39، ص40.

الاصطناعي يمكن أن يقوم بمهام رئيسية في الرعاية الصحية، مثل تشخيص الأمراض، تحليل صور الشبكية لتشخيص الاعتلال الشبكي السكري مبكرًا، حيث تم تطوير نظام ذكاء اصطناعي من قبل جوجل لتحديد مدى اعتلال الشبكية لدى المرضى بواسطة صور قاع العين، وتدريب هذا النظام على آلاف الصور لتحسين دقته في التشخيص والكشف عن العلاقات الجديدة بين الصور والأمراض القلبية الوعائية.[1]

حسب منظمة الصحة العالمية فإن الذكاء الاصطناعي يفتح فرصًا كبيرة لتحسين جودة خدمات الرعاية الصحية وتطوير الأدوية على نطاق عالمي، ومع ذلك ينبغي أن يتم تصميم واستخدام هذه التقنيات وفقًا لمبادئ أخلاقية صارمة تحترم حقوق الإنسان، حيث يمكن استخدام التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي لتحسين عدة جوانب في مجال الرعاية الصحية، وقد بدأت بعض البلدان الغنية في استعمال هذه التقنيات، ويشمل ذلك تحسين سرعة تشخيص الأمراض ودقتها، تسهيل الفحوصات الطبية، وتعزيز الرعاية السريرية، بالإضافة إلى ذلك يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في تطوير الأبحاث الطبية وتقديم دعم لتطوير العقاقير الجديدة، ويمكنه أيضًا دعم تدابير الصحة العامة مثل مراقبة الأمراض والتصدي للأوبئة وإدارة أنظمة الصحة، ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يمكن المرضى من السيطرة على رعايتهم الصحية بشكل أفضل وزيادة فهمهم لاحتياجاتهم الصحية المعقدة، ويمكنه أيضًا المساهمة في تعزيز الوصول إلى الخدمات الصحية في البلدان والمجتمعات التي تعاني من نقص في الموارد والتي تعاني من قيود في الوصول إلى الخدمات الطبية.[2]

3-مخاطر الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية:

من خلال الأبحاث والدراسات تبين أن المبالغة في استخدام الذكاء الاصطناعي قد يؤثر سلبًا على عدة جوانب، ومن بينها المجال الصحي.

يؤكد بعض الخبراء إلى أن هناك احتمالية للمبالغة في تقدير إمكانيات طب الذكاء الاصطناعي، حيث لم تظهر البيانات أدلة قاطعة على تحسن فعلي في نتائج العلاج للمرضى، وخلال الفترة الزمنية الأخيرة، أثارت مجموعة من الأبحاث والتحليلات مخاوف بشأن العواقب السلبية المحتملة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الطب، بما في ذلك المخاطر السريرية والتقنية والاجتماعية والأخلاقية.

تشير الأبحاث إلى وجود مجموعة من المخاطر الرئيسية المحتملة التي يمكن أن تنشأ نتيجة إدخال الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية في المستقبل، وتتمثل هذه المخاطر في سبع فئات رئيسية من التحديات، تتضمن هذه التحديات (إيذاء المريض بسبب أخطاء الذكاء الاصطناعي، إساءة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي الطبية، خطر التحيز في الذكاء الاصطناعي الطبي وإدامة عدم المساواة، كما

[1] رهام محمد الحربي، **تحديات تطبيقات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية**، مراجعة علمية، المجلة العربية للنشر العلمي، الإصدار السادس، العدد تسعة وخمسون، جامعة عبد الملك عبد العزيز، السعودية، 2023، ص258.

[2] تقرير منظمة الصحة العالمية، 2021.

تتضمن أيضًا الافتقار إلى الشفافية، قضايا الخصوصية والأمن، الثغرات في مساءلة الذكاء الاصطناعي، وعوائق التنفيذ في مجال الرعاية الصحية في العالم الحقيقي)، تظهر هذه المخاطر الناتجة عن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية أن تأثيراتها لا تقتصر على الأضرار المحتملة للمرضى والمواطنين فحسب، بل يمكن أيضًا أن تؤدي إلى تقليل مستوى الثقة في الخوارزميات الذكية من قبل الأطباء والمجتمع بشكل عام، ومن هنا يجب أن تعتبر عمليات تقييم وتصنيف وإدارة هذه المخاطر جزءًا لا يتجزأ من عمليات تطوير وتقييم ونشر الذكاء الاصطناعي.[1]

تتنوع المخاطر التي قد تواجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الخدمات الصحية، وتشمل تحيز البيانات حيث قد لا تمثل بيانات التدريب بدقة المجتمع المستهدف، مما يؤدي إلى تنبؤات غير دقيقة، كما تشير المخاوف إلى قضايا الخصوصية بسبب الطبيعة الحساسة للبيانات الصحية، ويمكن أن يتسبب الوصول غير المصرح به في إساءة استخدام المعلومات، وتتعلق التحديات الأخلاقية بالامتثال للمبادئ الأخلاقية الطبية في تطبيقات الرعاية الصحية، مثل الاستقلالية، المنفعة، العدالة، وتحديات القرارات المتعلقة بموافقة المريض والشفافية، وتشمل المخاوف الأخرى الاعتماد المبكر والتنفيذ المستدام لتقنيات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى ضرورة مراعاة وجهات نظر المستخدم وتحسين استخدام التكنولوجيا.[2]

التقرير الجديد لمنظمة الصحة العالمية يحذر من المبالغة في تقدير الفوائد المحتملة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الصحة، خاصة إذا كان ذلك يعني التضحية بالاستثمارات والاستراتيجيات الأساسية المطلوبة لتحقيق التغطية الصحية الشاملة، ويشير التقرير أيضًا إلى وجود فرص معينة مرتبطة بمخاطر وتحديات، من بينها جمع البيانات الصحية واستخدامها بأساليب غير أخلاقية، التحيز في التشفير في الخوارزميات، مخاطر الذكاء الاصطناعي على سلامة المرضى، الأمن، والبيئة، وعلى الرغم من أهمية استثمارات القطاع الخاص والقطاع العام في تطوير ونشر التقنيات الذكاء الاصطناعي، إلا أن غياب التنظيمات الملائمة لاستخدام هذه التقنيات قد يمنح المصالح التجارية الكبيرة والحكومات سلطة كبيرة في التحكم بالمعلومات وتوجيهها، مما يمكن أن يؤثر سلبًا على حقوق ومصالح المرضى والمجتمعات.

يؤكد التقرير أيضا أن النظم المبرمجة أساسًا على بيانات مأخوذة من الأفراد في البلدان ذات الدخل المرتفع قد لا تكون ملائمة بشكل كافٍ للأفراد في سياقات البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، فمن الضروري تصميم نظم الذكاء الاصطناعي بعناية لضمان تفاعلها مع التنوع الاجتماعي والاقتصادي والصحي، وينبغي أن يرافق هذا التصميم بتدريب على المهارات الرقمية ومشاركة المجتمع المحلي وتوعيته.

الأهم من ذلك يجب على الحكومات ومقدمي الرعاية والمصممين التعاون في معالجة القضايا المتعلقة بالأخلاق وحقوق الإنسان في كل مرحلة من تصميم وتطوير ونشر تقنيات الذكاء الاصطناعي،

[1] أحمد عبد الآخر، مرجع سبق ذكره، ص43.

[2] رهام محمد الحربي، مرجع سبق ذكره، ص261.

فينبغي أن يستند هذا التعاون إلى القوانين والتزامات حقوق الإنسان الحالية، بالإضافة إلى وضع قوانين وسياسات جديدة تؤكد على المبادئ الأخلاقية.[1]

المطلب الثاني: مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية ANN وRNN.

في السنوات الأخيرة شهد حقل العلوم الاقتصادية اهتمامًا كبيرًا وغير مسبوق باستخدام نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية، ومع ذلك يلاحظ وجود عدد قليل من الدراسات العلمية التي تستخدم هذه النماذج في تحليل السلاسل الزمنية المتعلقة بالمتغيرات الاقتصادية.

1-تعريف الشبكات العصبية الاصطناعية ANN:

تعريف 01:

بما أننا ندرك أن التطبيقات الحاسوبية تعتمد على استخدام البيانات والمعلومات المفصلة المخزنة داخل الحاسوب، والتي يتم معالجتها عند الحاجة، إلا أن في الواقع الحالي قد لا تكون هذه البيانات والمعلومات متاحة بشكل كافٍ أو دقيق، ومع ذلك فإن الإنسان لا بد له من اتخاذ القرارات بناءً على معلومات جزئية أو حتى غير دقيقة في بعض الأحيان، وهذا ينطبق بشكل خاص على البيانات التي تتغير بسرعة، في هذه الحالات، يلجأ صانعو القرار إلى خبراتهم لمواجهة مثل هذه المواقف يعتمدون على خبراتهم، ويستفيدون منها في المواقف الغير متوقعة والمعقدة، في التقنيات السابقة التي تستخدم التطبيقات الحاسوبية التقليدية، كانت هناك فجوة في المكون التعليمي للحواسيب، تم معالجة هذه الفجوة باستخدام ما يعرف بالشبكات العصبية الاصطناعية ANN.[2]

الشبكات العصبية الاصطناعية ANN تعتبر نوعًا من خوارزميات التعلم الآلي المستوحاة من تركيب ووظيفة الدماغ البشري، تتألف هذه الشبكات من مجموعة من العقد المترابطة، المعروفة بالخلايا العصبية الاصطناعية، التي تقوم بمعالجة المعلومات والتنبؤ بناءً على البيانات المدخلة، تتميز الشبكات العصبية الاصطناعية بقدرتها على التعلم من الخبرات السابقة، وأن تضبط اتصالاتها، وتحسين أدائها بشكل تدريجي دون الحاجة لبرمجة محددة، وقد استخدمت هذه الشبكات على نطاق واسع في مجالات مختلفة مثل التعرف على الأنماط، ومعالجة اللغات الطبيعية، ورؤية الحاسوب، والروبوتات.[3]

تعريف 02:

الشبكات العصبية الاصطناعية هي إحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتهدف إلى محاكاة الخلايا العصبية في الدماغ البشري والاستفادة من آلية عملها في مجلات واسعة، يتم استخدام هذه التقنية في مجموعة واسعة من التطبيقات مثل المعالجة، التصنيف، التحليل، والتنبؤ، تركز الدراسات الحديثة بشكل

[1] تقرير منظمة الصحة العالمية، 2021.

[2] علاء عبد الرزاق السالمي، **نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي**، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، الدوحة، قطر، 1999، ص82.

[3] ابتسام علي أحمد رماش، مرجع سبق ذكره، ص15.

خاص على استخدام الشبكات العصبية في التنبؤ، حيث تستخدم في مجالات متنوعة مثل بحوث العمليات، الطقس، الاقتصاد، التنبؤ المالي، وغيرها، إن ما يميز الشبكات العصبية في مجال التنبؤ هي قدرتها على معالجة البيانات الغير خطية، وهذا ما عجزت عنه الأساليب التقليدية، ينبغي التأكيد على أن ميزة الشبكات العصبية تأتي من قدرتها على التعلم والتدريب المستوحاة من الدماغ البشري، تعتمد هذه الشبكات على تلقي المدخلات وتدريبها من خلال تغيير المشابك الرابطة بين طبقاتها، بهدف منح الأولوية للبيانات التي تمثل العينة بصورة صحيحة للوصول إلى نموذج يتقارب مع القيم الحقيقية.

الشبكات العصبية يمكن تعريفها كأنظمة مترابطة لمعالجة البيانات، حيث تتكون من مجموعة من الخلايا المترابطة التي ترتبط ببعضها بواسطة روابط مشبكية تعرف بالأوزان، تعتمد آلية عملها على استقبال البيانات عبر طبقة المدخلات، ومن ثم يتم ضربها بقيم الأوزان، ثم يتم تجميع الإشارات الداخلية بإشارة واحدة لتمريرها لوحدات المعالجة التي بدورها ترسلها إلى طبقة الإخراج للحصول على المخرجات.[1]

تعريف 03:

هي تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة، وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي، ومكونة من وحدات معالجة بسيطة، هذه الوحدات ماهي إلا عناصر حسابية تسمى عصبونات أو عقد والتي لها خاصية عصبية، من حيث أنها تقوم بتخزين المعرفة العملية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستقبل وذلك عن طريق ربط الأوزان ومنه هذه الشبكات العصبية الاصطناعية تتشابه مع الدماغ البشري في أنها تكتيب المعرفة بالتدريب وتخزن هذه الذاكرة باستخدام قوى وصل داخلة العصبونات تسمى الأوزان التشابكية، وهناك أيضًا تشابه عصبي حيوي مما يعطي الفرصة لعلماء البيولوجيا في الاعتماد على ANN لفهم تطور الظواهر الحيوية[2].

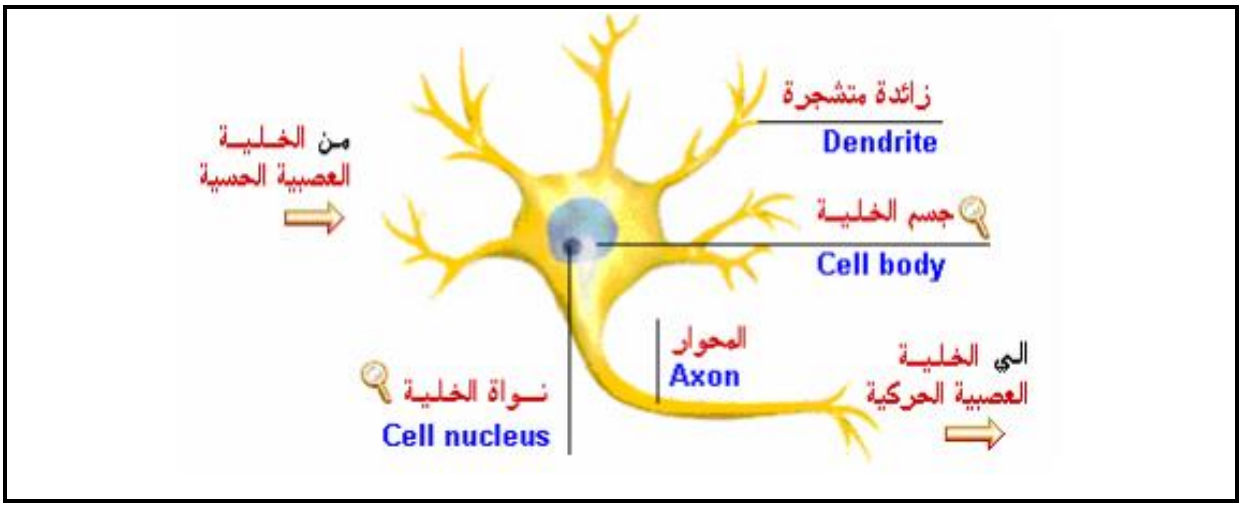
مما سبق يمكن تعريف الشبكة العصبية على أنها نموذج رياضي أو حسابي يستند إلى الهياكل العصبية، حيث تقوم بتقليد نظام الجهاز العصبي البشري، تتألف الشبكة العصبية من مجموعة من الخلايا العصبية والعمليات الحسابية المترابطة، تكون قادرة على التكيف والتعلم من خلال تجربة المعلومات الداخلية والخارجية التي تمر بها أثناء عملية التعلم، أي خلال عملية التدريب يتم تكرار عملية تمرير البيانات عبرها عدة مرات، حيث تقوم الشبكة بالضبط والتحسين في كل مرة، هذا التدريب يسمح للشبكة بتعزيز فهمها للعلاقات بين البيانات، مما يؤدي إلى تحسين دقتها وأدائها، بمرور الوقت ومع التدريب المتكرر، تتطور وتتعمق الشبكة في تفاصيل البيانات وتعزيز ذاكرتها الداخلية لتحقيق نتائج أكثر دقة وفعالية.

[1] سالم صلال الحسناوي، ليث حليم مالك الحجيمي، **التنبؤ بأسعار الإغلاق للأسهم باستخدام الشبكات العصبية لعينة من المصارف الإسلامية العراقية**، مجلة بيت المشورة، العدد 18، قطر، 2022، ص76، ص77.

[2] قصي حبيب حسيني، أحمد عبد الأمير الساعدي، **مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية**، الجزء الأول، سوريا، 2009، ص2.

من أجل التعرف على مكونات الشبكة العصبية الاصطناعية يتوجب علينا معرفة مكونات الشبكة العصبية البشرية والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل رقم 02: يمثل خلية عصبية بشرية.

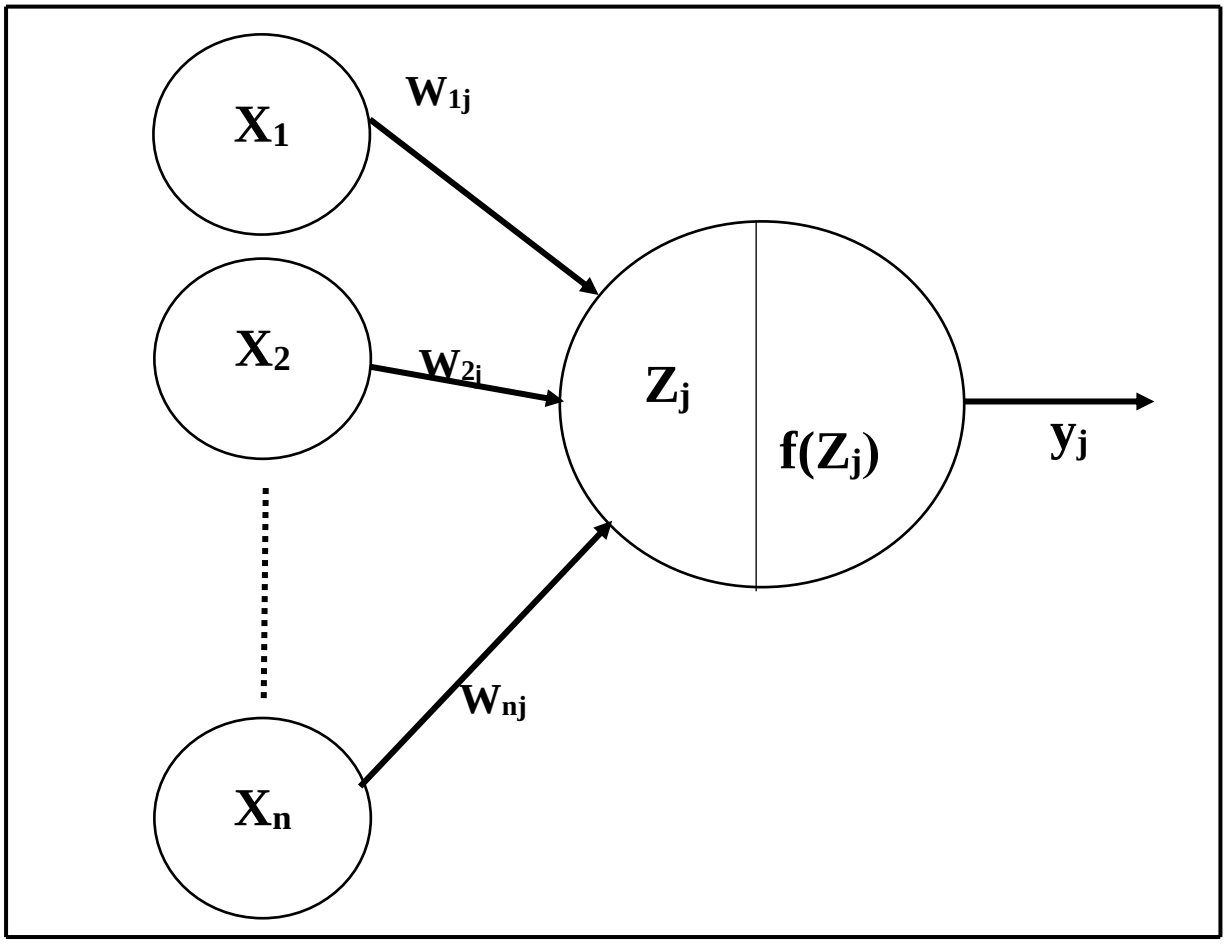


المصدر: قصي حبيب حسيني، أحمد عبد الأمير الساعدي، مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية، الجزء الأول، سوريا، 2009، ص 3.

من خلال الشكل يتضح لنا أن مكونات الخلية العصبية البشرية تتمثل في النواة أو جسم الخلية والتي لها نهايات عصبية تتمثل في زائدة متشجرة يمتد منها محور عصبي له نهايات عصبية مرسلة من الخلية العصبية الحسية إلى الخلية الحركية.

بما ان الشبكة العصبية الاصطناعية مستوحاة من الشبكة العصبية البشرية فستكون مكوناتها أقرب إليها وفقا للشكل التالي:

الشكل رقم 03: الشكل العام للخلية العصبية الاصطناعية ANN.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على محمد فهمي طلبة، الحاسب والذكاء الاصطناعي، مطابع المكتب المصري الحديث، 2023، ص: 389.

يتضح لنا من خلال الشكل العام للخلية العصبية الاصطناعية أنها تتكون من وحدات إدخال وإخراج وخوارزمية توليف الأوزان كما يلي:

$X_1, X_2, \ldots\ldots X_n$: طبقة إدخال البيانات تختلف حسب عدد المتغيرات.

W_{nj}: تتمثل في الأوزان.

$F(z_j)$: تتمثل في دالة التنشيط، حيث أن $Z_j = \sum x_i * w_{ij}$.

Y_j: تتمثل في طبقة الإخراج.[1]

بالرغم من ان هذه الشبكات العصبية الاصطناعية قادرة على التنبؤ وربط المخرجات إلا أنها عاجزة عن معالجة البيانات التي لها تسلسل زمني كالسلاسل الزمنية، وعلى هذا الأساس تم تطوير نوع من الشبكات العصبية تدعى الشبكات العصبية المتكررة RNN لتوافق البيانات التي تعتمد على تسلسل زمني.

[1] محمد فهمي طلبة، **الحاسب والذكاء الاصطناعي**، مطابع المكتب المصري الحديث، 2023، ص389.

2-الشبكات العصبية المتكررة RNN:

بما أن الشبكات العصبية الاصطناعية ANN قد عجزت على معالجة البيانات المتعلقة بالزمن والتي لها بعد زمني أو ترتيب محدد، تم تطوير نوع خاص من الشبكات العصبية الاصطناعية، هذه الأخيرة تقوم بمعالجة البيانات التي لها تسلسل زمني ولأنها تقوم بتمرير البيانات على مدار الخلية العصبية الاصطناعية مرارا وتكرارا تم تسميتها بالشبكات العصبية المتكررة RNN.

تعريف 01:

الشبكات العصبية المتكررة RNN هي نوع من الشبكات العصبية التي يمكنها معالجة البيانات المتسلسلة ذات الطول المتغير تتضمن أمثلة هذه البيانات الكلمات المكونة من جملة واحدة أو أسعار الأسهم في نقاط زمنية مختلفة، يمكن اعتبار RNN كرسم بياني لوحدات RNN، حيث يؤدي كل عنصر تسلسلي نفس الإجراء، أدى نفس الإجراء المتكرر في التسلسل إلى تسمية الشبكة العصبية المتكررة، تعتمد الشبكات العصبية التقليدية على افتراض أن جميع المدخلات مستقلة عن بعضها البعض، كما أنها تستخدم هذا الافتراض للبيانات المتسلسلة، تحتفظ وحدات RNN بهذه التبعيات فيما رأوه حتى الآن، في وضع التخزين المؤقت أو الذاكرة[1].

تعريف 02:

تأخذ الشبكات العصبية المتكررة تسلسلًا كمدخلات وتقيم الشبكة العصبية لكل خطوة زمنية، يمكن اعتبار هذه الشبكات على أنها شبكة عصبية لها حلقة تسمح لها بالحفاظ على الحالة، عند التقييم تفتح الحلقة من خلال الخطوات الزمنية للتسلسل، هذه الحلقات أو الروابط المتكررة هي سبب تسمية هذه الشبكات بشبكات المتكررة، حقيقة أن الشبكة العصبية أمامية التغذية تتكون من حلقة تعني أنه يمكن إرجاع ناتج خلية عصبية واحدة في نقطة زمنية واحدة إلى نفس الخلية العصبية في نقطة زمنية أخرى، والنتيجة هي أن الشبكة لديها ذاكرة لعمليات التنشيط السابقة.[2]

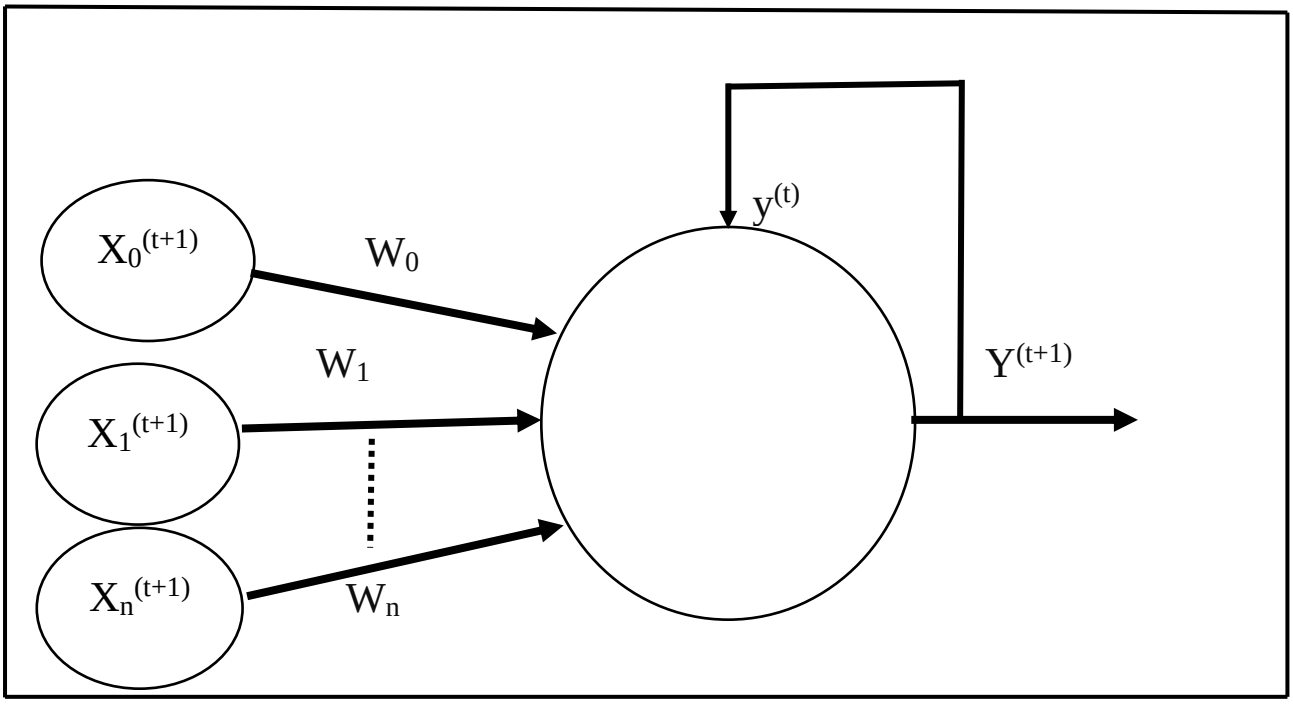
مما سبق نجد أن الشبكات العصبية المتكررة هي نوع من أنواع شبكات التعلم العميق، حيث تمتاز بوجود حلقات داخلية تمكنها من الاحتفاظ بذاكرة داخلية، مما يسمح لها بالاستفادة من المعلومات السابقة لتقدير القيم المتوقعة في المستقبل، وهي طريقة فعالة للتنبؤ بالقيم المستقبلية للبيانات التي لها بعد زمني، مما يساهم في الحفاظ على سمات مهمة للتسلسلات، بالإضافة إلى توقع البيانات المستقبلية بدقة.

فيما يلي نوضح الشكل العام للخلية العصبية المتكررة:

[1] ميلان وزان، **التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والأساليب**، ترجمة علاء طعيمة، العراق، 2002، ص87.

[2] ميلان وزان، **التعلم العميق: من الأساسيات حتى بناء شبكة عصبية عميقة بلغة البايثون**، مرجع سبق ذكره، ص143.

الشكل رقم 04: الشكل العام للخلية العصبية المتكررة RNN.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على ميلان وزان، التعلم العميق من الأساسيات إلى بناء شبكة عصبية عميقة بلغة البايثون، ترجمة علاء طعيمة، العراق، 2022، ص143.

كما نلاحظ من الشكل، فإن الخلية العصبية ليست مجرد وحدة حوسبة أمامية التغذية، بل تحتوي أيضًا على اتصال راجع يسمح لها بتذكر ماضيها واستخدامه في التنبؤ بالسلاسل الزمنية.[1]

صحيح أن الشبكات العصبية المتكررة RNN قامت بحل مشكل التنبؤ بالسلاسل الزمنية إلا أنها عجزت أمام البيانات في المدى الطويل أي أنها لا تحافظ على تسلسل البيانات، وعلى هذا الأساس فكر العلماء في تطوير نوع متفرع من الشبكات العصبية المتكررة يتعامل مع البيانات في المدى القصير والطويل وبذاكرة أقوى تدعى بالشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM.

المطلب الثالث: الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM.

يواجه الدماغ البشري في الكثير من الأحيان بيانات كالصوت، النصوص، هذه البيانات تمتاز بترتيبها الزمني، والشبكات العصبية المتكررة مناسبة للتنبؤ بها ولكن تم الانتباه إلى الخلل الذي تواجهه هذه الشبكة أثناء عملية التنبؤ بالقيم المستقبلية، فهي لا تستطيع إيجاد قيم مستقبلية للبيانات ذات الحجم الكبير دون أن يحدث خلل في الترتيب الزمني، وعلى هذا الأساس تم تطويرها إلى نوع آخر يحافظ على الدقة والترتيب يدعى LSTM.

[1] ميلان وزان، مرجع سبق ذكره، ص143.

1-تعريف الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM:

الذاكرة طويلة قصيرة المدى المستخدمة LSTM هي بنية RNN المستخدمة في مجال التعلم العميق، تتميز بتوفر اتصالات تغذية إرجاعية، مما يسمح لها بمعالجة ليس فقط نقاط البيانات الفردية كالصور، بل أيضًا التسلسلات الكاملة من البيانات كالكلام أو الفيديو، يمكن تطبيق LSTM في مجموعة متنوعة من المهام مثل التعرف على الخطوط غير المنقسمة والمتصلة والتعرف على الكلام والكشف عن الانحرافات في حركة مرور الشبكة أو أنظمة كشف التسلل، تمكن قدرة LSTM على تعلم التبعيات طويلة المدى مع الاحتفاظ بالعديد من الخطوات السابقة في التسلسل من توفير البيانات الكافية للتحليل والتنبؤ بشكل دقيق.[1]

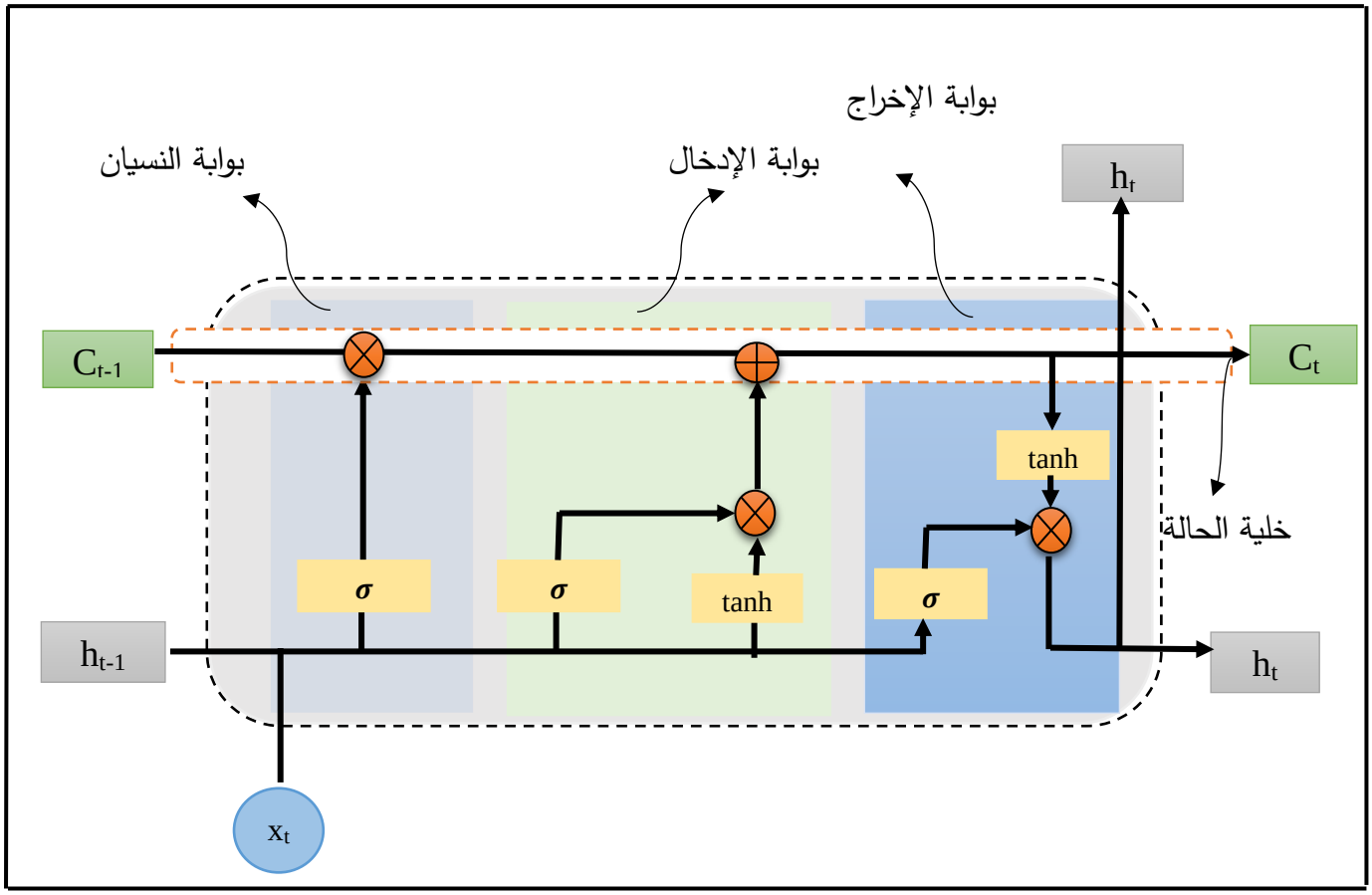
تم اختيار هذه الشبكة لأنها قادرة على تعلم كيفية إجراء تنبؤات متعددة الخطوات بخطوة واحدة فقط مقارنة بالشبكات الأخرى، بالإضافة إلى ذلك فإن دقة التنبؤ بها عالية حتى عند مقارنتها بالشبكات العصبية المعقدة والعميقة.

2-بوابات الشبكة العصبية طويلة قصيرة المدى LSTM:

الفكرة الأساسية لشبكات LSTM هي منطق البوابة، الذي يوفر بنية تعتمد على الذاكرة تتكون بنية الذاكرة في هذه الشبكات من ثلاث ميزات رئيسية وهي بوابة الإدخال، وبوابة النسيان، وبوابة الإخراج موضحة في الشكل التالي:

[1] علاء طعيمة، **التعلم العميق واستخداماته في المعلوماتية الحيوية**، العراق، 2023، ص47.

الشكل رقم 05: الشكل العام للخلية العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM.



المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على ميلان وزان، التعلم العميق، المبادئ والمفاهيم والأساليب، ترجمة علاء طعيمة، العراق، 2022، ص: 99.

سنقوم بشرح كل بوابة كما يلي:

2-1-بوابة النسيان:

تهتم هذه الطبقة بتحديد ما إذا كانت الشبكة ستحتفظ ببيانات الخلية السابقة (C_{t-1}) أو ستقوم بمسحها اعتمادًا على مدخلات السلسلة الحالية (X_t) ومخرجات الخلية الخفية السابقة (h_{t-1}) في هذه البوابة، تستخدم طبقة سيكمويد لإنتاج مخرجات تتراوح بين 0 و1 لكل عنصر من عناصر الخلية الحالية، فإذا كان المخرج 0 تقوم البوابة بنسيان المعلومات في عنصر الخلية، وبذلك، تقوم بوابة النسيان بإزالة البيانات التي قد تبعد السلسلة عن مسارها الصحيح أي لن يتم نقل أي شيء من (C_{t-1})، أما القيمة 1 تعني تم نقل خلية الحالة (C_{t-1}) بالكامل إلى (C_t).

2-2-بوبة الإدخال:

في هذه البوابة يتم تحديد ما إذا كانت ستضاف معلومات جديدة إلى خلية الذاكرة أم لا، ويتم ذلك عبر تحديد القيم التي يجب تحديثها ثم إنشاؤها، حيث يبدأ بتحديد القيم المرشحة الجديدة التي قد تنقل إلى خلية الحالة (h_{t-1}) ثم تستخدم طبقة tanh كدالة غير خطية لإنشاء متجه مرشح لمخرجات البوابة السابقة

(C_t-1) بأبعاد مماثلة لخلية الحالة، يحتوي هذا المتجه على مصفوفة وزن خاصة ويستخدم خلية الحالة والمدخلات (X_t) لإنشاء هذه الأبعاد.

2-3-بوابة الإخراج:

تحدد هذه البوابة البيانات التي سيتم إخراجها من الخلية عن طريق إدخال الحالة الخفية السابقة (H_t-1) والمدخلات الحالية (Xt) باستخدام عقدة سيكمويد التي تعين قيمًا بين 0 و1 لحساب المتجه واتخاذ القرار، بعد ذلك تمرر القيم عبر طبقة tanh، حيث تضاعف وتضرب بمخرجات سيكمويد، فإذا كانت نتيجة الضرب صفرًا، فلن تنتج أي معلومات، بينما إذا كانت النتيجة واحدًا، فسيتم نقل كامل المعلومات إلى بوابة الإخراج، والناتج النهائي هو الحالة الخفية التالية (h_t).[1]

[1] ميلان وزان، مرجع سبق ذكره، ص99. (بتصرف).

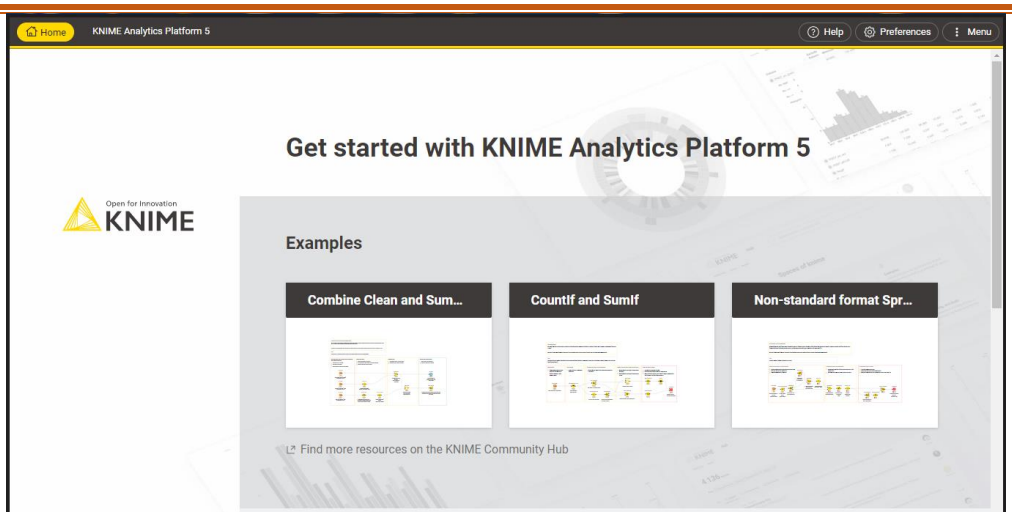
المبحث الثالث: استخدام منصة Knime للتنبؤ بالوفيات باستخدام الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM.

تعرف بمنصة مفتوحة المصدر تستخدم لتحليل البيانات، حيث يتم استخدام الرسوم البيانية لإنشاء سلاسل عمل تحليلية في شكل شبكة، هذا يسهل على استخدام مجموعة متنوعة من الأدوات والتقنيات دون الحاجة إلى مهارات، كما أنه يجب علينا الإشارة إلى أن كل الصور والمخرجات التي تم إدراجها في دراستنا أنها إما مأخوذة من الواجهة الرئيسية لمنصة تحليلات Knime أو من دليل استخداماته أو من صندوق تطبيقات Knime.

المطلب الأول: التعرف على منصة تحليلات Knime.

منصة تحليلات KNIME هي مجموعة من الوحدات المتعددة التي تم إصدار كل منها بموجب ترخيص خاص بها، وتم إصدارها بموجب رخصة GNU العامة (GPL) الإصدار 3، مع أذونات إضافية وفقًا للقسم 7، كما أن Knime هي علامة تجارية مسجلة لشركة "KNIME GmbH" في كونستانز الألمانية.

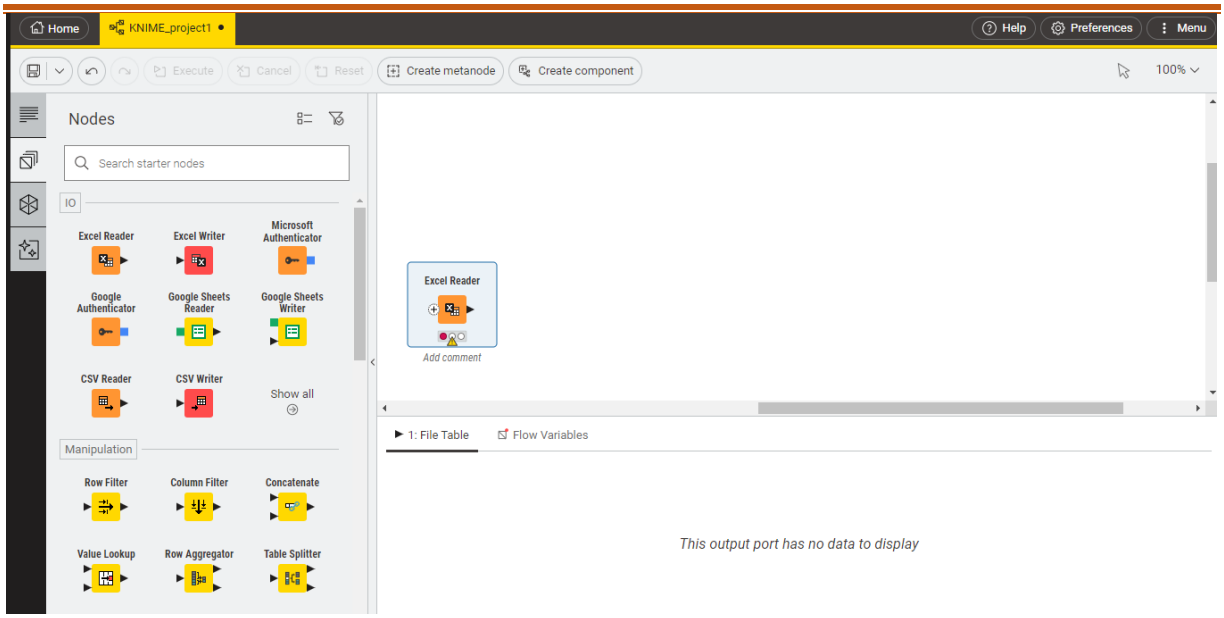
عند فتح البرنامج تظهر لنا المنصة الحديثة بالشكل التالي:



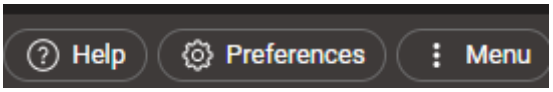
من خلال هذه الواجهة يمكننا الوصول إلى الأمثلة المختلفة المتاحة على المنصة، أو التسجيل فيها للتفاعل مع الأعضاء والمرشدين يتيح النظام أيضًا إمكانية تحديد فترة مراسلة مع المرشد وإرسال التعليمات، أو فتح سير عمل مشترك مع الآخرين، وفي دراستنا هذه اخترنا فتح سير عمل فردي والسعي للحصول على المعلومات المحددة، سنتعرف معًا على الخطوات المتبعة بالتفصيل دون إغفال أي خطوة بدءًا من النقر على الأيقونة التالية:

Create workflow
in your local space.

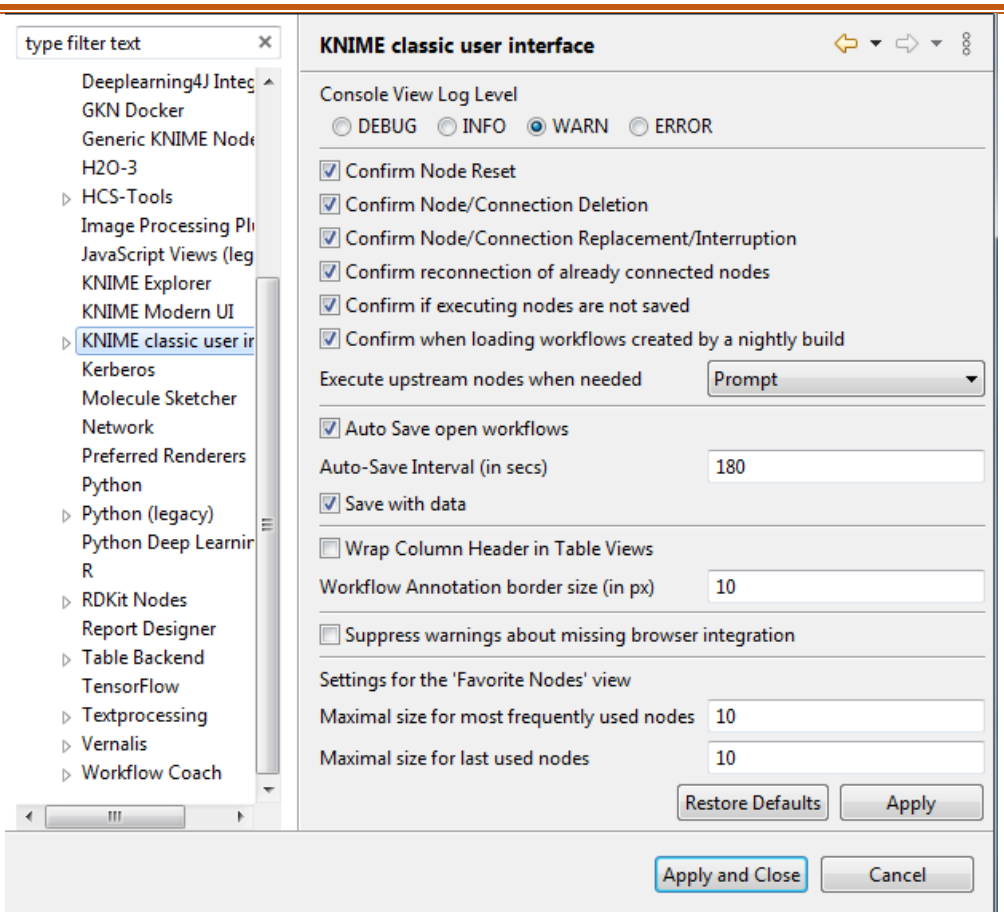
تتيح لنا هذه الأيقونة إمكانية إنشاء سير العمل في المساحة الخاصة بنا على النحو التالي:



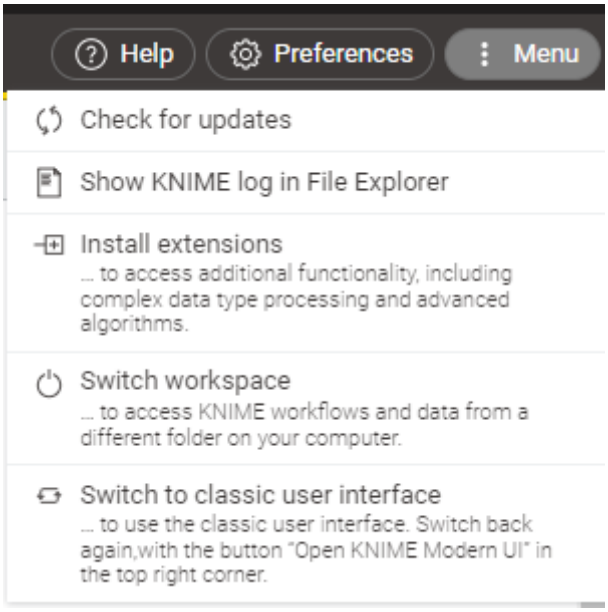
قبل البدء بالدراسة سنقوم بتحويل الواجهة الأمامية للمنصة إلى الوضع الكلاسيكي من خلال الضغط على خيار"Preferences".



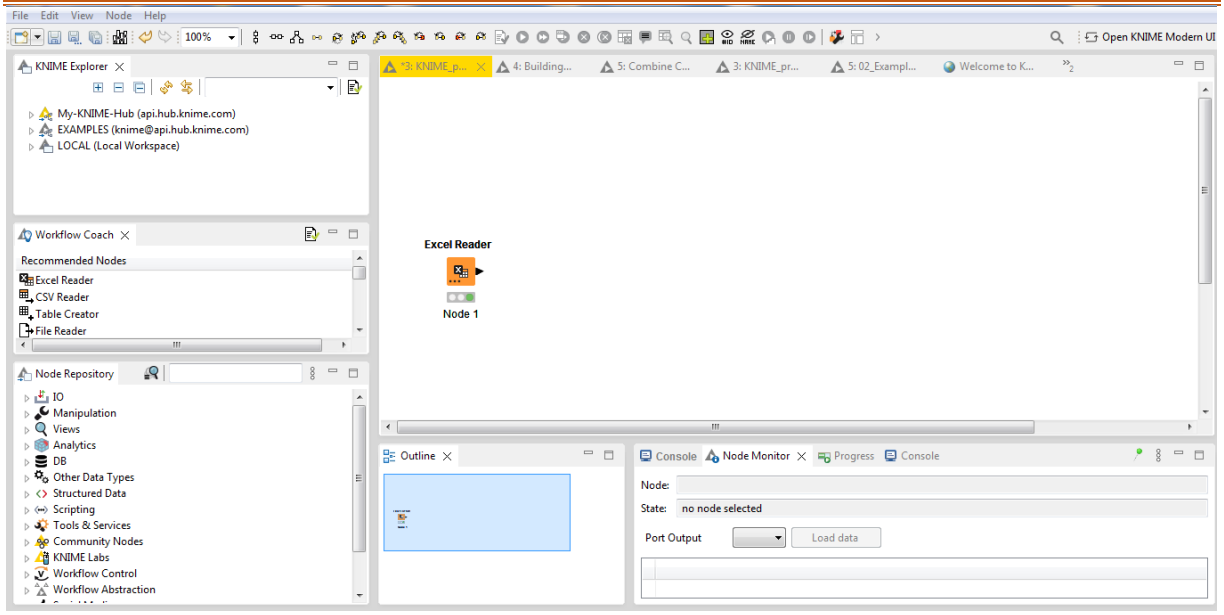
ستظهر لنا النافذة التالية، حيث سنختار منها "Knime classic user interface".



نقوم بالنقر على الخيارات وفقًا لما تظهره الصورة السابقة لتسهيل العمل على المنصة الكلاسيكية، ثم نضغط على"Apply and Close"، ثم يمكننا تغيير الواجهة من خلال النقر على "Menu" واختيار "Switch to classic user interface".

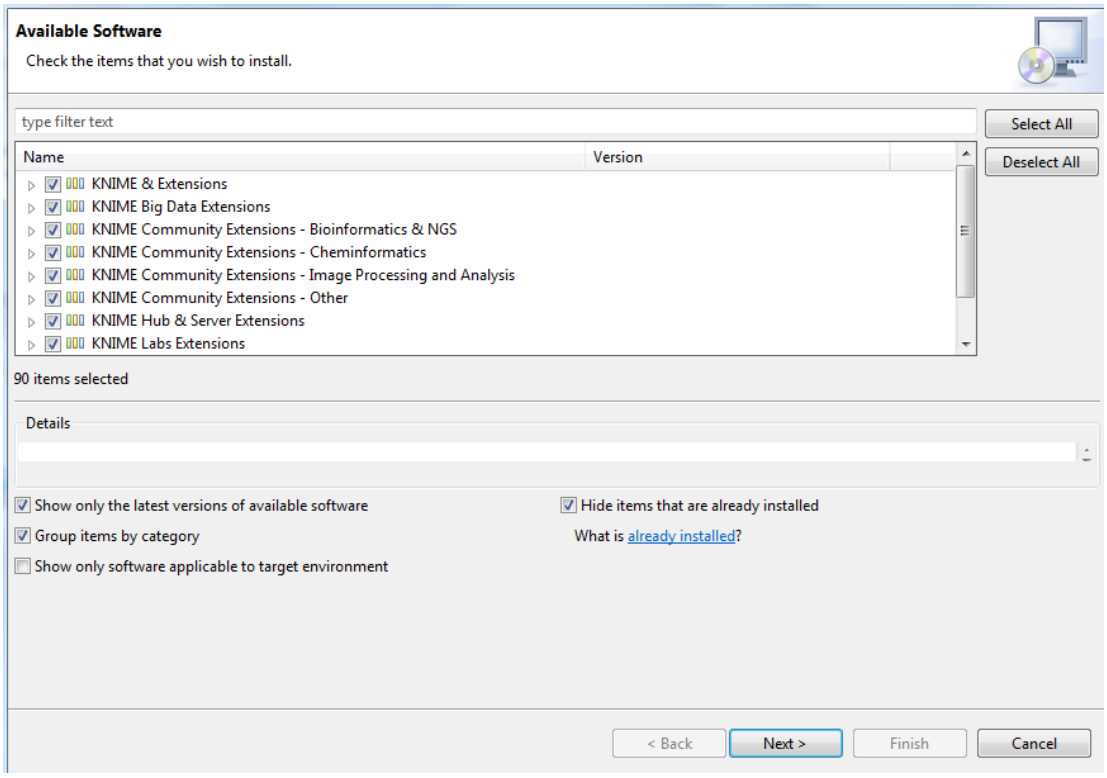


تظهر لنا النافذة الكلاسيكية التالية:

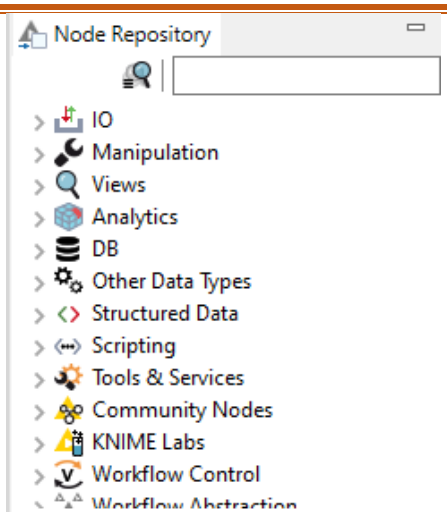


تقدم هذه الواجهة وصفًا دقيقًا لسير العمل أو المكون الحالي الذي يتم عرضه، مع وجود مستودع العقد الذي يضم جميع العقد المتاحة في منصة تحليلات Knime، كما توفر الواجهة مراقب العقدة الذي يعرض مخرجات العقدة المحددة حاليًا، بالإضافة إلى القيم التي يمكن تغييرها.

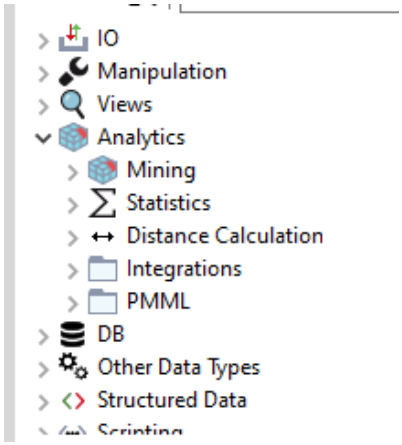
عند تثبيت منصة التحليلات ينصح بتنزيل جميع العقد المتاحة في المكتبة، عن طريق النقر على "File" ثم "Install Knime Extensions" وتحميل جميع التطبيقات المتاحة للوصول إلى 90 عنصرًا مُحددًا في النافذة التالية "intems selected":



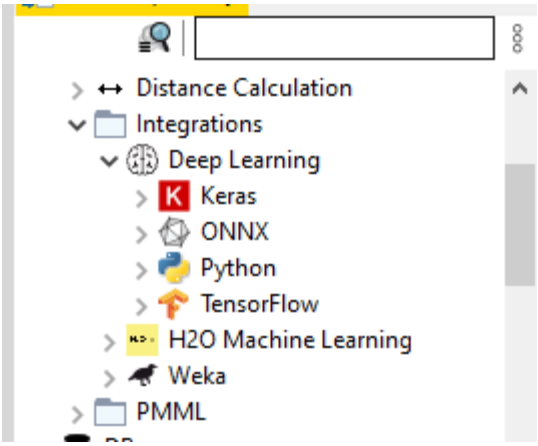
عند الضغط على Analytics من مستودع العقد التالي:



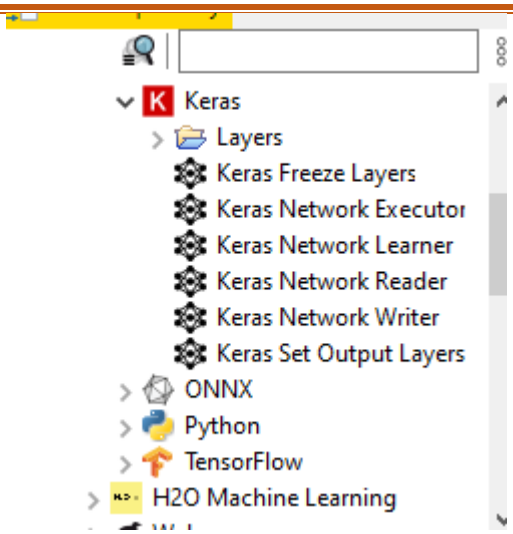
يظهر كما يلي:



بالضغط على Integrations، يجب أن تظهر العقد التالية:

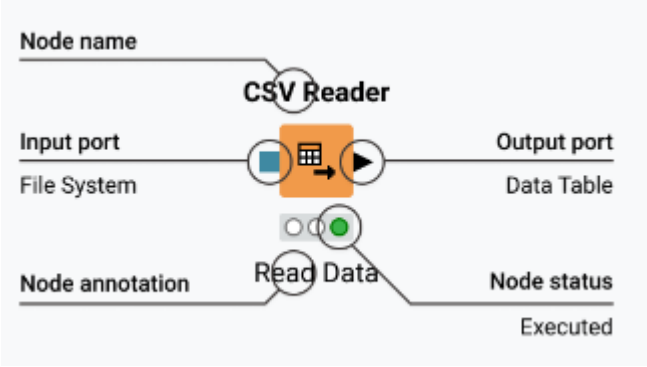


عندما تظهر عقدة Keras ضمن عقد "Deep Learning"، يمكننا رؤية جميع عقد Keras التي سنستخدمها كالتالي:



ركزنا على عقدة Keras لأنها تعتبر العقدة الأساسية التي سنعتمد عليها لاحقًا، ولأنها توفر واجهة برمجة تسهل الوصول إلى منصة التعلم العميق، تعتبر مساحة عمل مفتوحة المصدر مكتوبة بلغة Python، لذلك فإن تحميل عقد Keras فقط لا يكفي لبناء الشبكة طويلة وقصيرة المدى LSTM، هناك خطوة أخرى مهمة لا يمكن الاستغناء عنها قبل البدء في بناء سير العمل وإدخال البيانات، وهي تنزيل مكتبة بايثون وConda، كما هو موضح في الملحق رقم 04 و05.

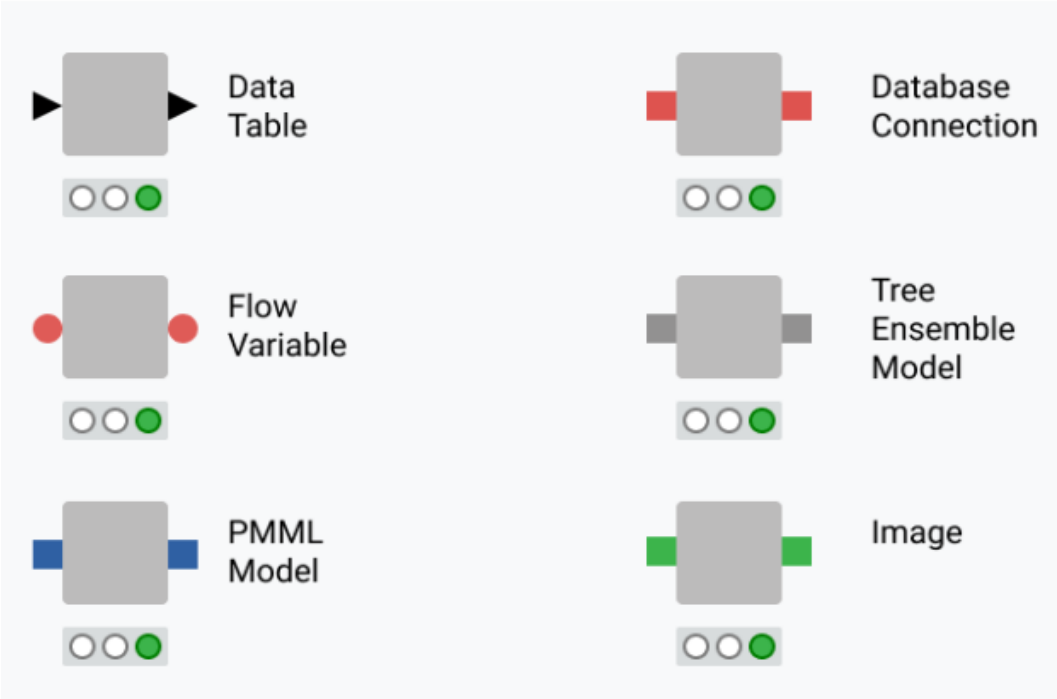
لفهم طريقة سير العمل سنبدأ بشرح بسيط حول خصائص العقد وطرق تفعيلها باستخدام صندوق أدوات Knime كما يلي:



تمثل المهام الفردية في منصة تحليلات Knime بواسطة العقد، حيث تظهر كل عقدة على شكل مربع ملون يحتوي على منافذ إدخال وإخراج، تمكن العقدة من تنفيذ جميع المهام، بما في ذلك قراءة وكتابة البيانات أو تحويلها، بالإضافة إلى إنشاء التصورات ونماذج التدريب وغيرها، كما يكتب اسم العقدة في أعلى المربع ويشرح حالتها، تمثل المدخلات البيانات التي تتم معالجتها بواسطة العقدة عبر منافذ العقد، فيما تعتبر المخرجات بيانات ناتجة عن عملية معالجة البيانات المدخلة.

كل عقدة في Knime تحتوي على إعدادات محددة يمكن ضبطها من خلال مربع حوار التكوين، يتم تمثيل الأنواع المختلفة بواسطة منافذ تختلف من عقدة إلى أخرى، يتيح لنا توصيل كل منفذ في العقدة بمنفذ

من نفس النوع في عقدة أخرى، وذلك باستخدام نفس اللون، وفيما يلي بعض الأمثلة على أنواع المنافذ المستخدمة.



تحتوي كل عقدة على حالة محددة تظهر أسفلها، ويمكن أن تكون العقدة في أربع حالات مختلفة، تعرض هذه الحالات باستخدام إشارات مرور معروفة، وتشمل:

اللون الأحمر يشير إلى أن العقدة لم يتم تكوينها بعد، وهي تنتظر التكوين أو دخول البيانات.

في حالة ظهور اللون الأصفر، فإن العقدة قد تم تكوينها بشكل صحيح وهي جاهزة للتنشيط.

اللون الأخضر يعني أن العقدة قد تم تنفيذها وتنشيطها بنجاح، وبالتالي يمكن عرض النتائج واستخدامها في العقدة النهائية.

إذا كانت العقدة تظهر إشارة خطأ، فهذا يعني أنها واجهت مشكلة أو حدث خطأ أثناء عملية تكوينها، عند تمرير المؤشر فوق إشارة الخطأ، يمكن رؤية المتسبب في المشكلة وكيفية إصلاحها عن طريق اتباع خطوات أو أوامر محددة.

المطلب الثاني: التعريف بمتغيرات الدراسة.

من أجل إجراء مراجعة تحليلية للمستوى الصحي لبلدية البويرة سيتم اختيار متغير دراسة يتناسب مع الأهداف التي نسعى إليها، كما سيتم الكشف ما إذا كانت سلسلة الدراسة صالحة للمعالجة والتدريب والتنبؤ في برنامج Knime.

1-متغير الدراسة:

يتمثل متغير الدراسة في معطيات سنوية لعدد الوفيات لبلدية البويرة الممتدة من سنة 1980 إلى غاية سنة 2023، حيث قمنا بترميز المتغير بالرمز nd، وفيما يلي جدول يمثل إحصائيات متوفرة من طرف المؤسسة لهذا المتغير.

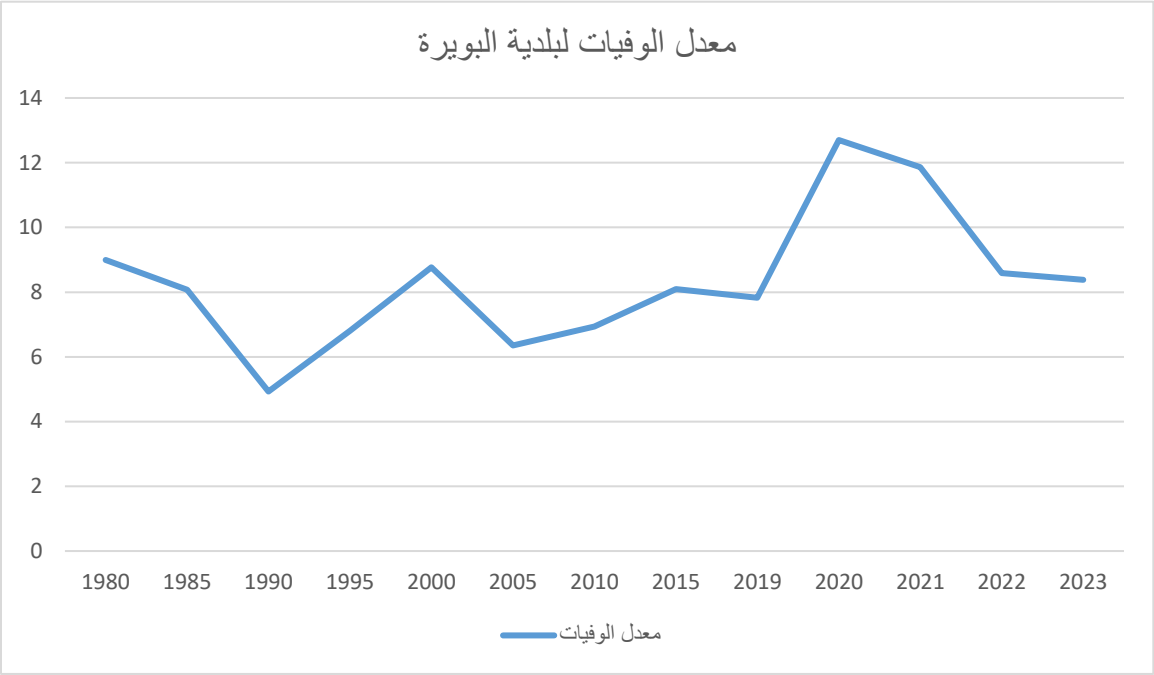
الجدول رقم 02: تطور معدل الوفيات لبلدية البويرة خلال الفترة 1980-2023.

السنة	عدد السكان	عدد الوفيات	معدل الوفيات (بالألف)
1980	49506	445	8.99
1985	52049	420	8.07
1990	58364	288	4.93
1995	68317	465	6.81
2000	77649	681	8.77
2005	84443	536	6.35
2010	92752	644	6.94
2015	105994	858	8.09
2019	113005	885	7.83
2020	114135	1450	12.7
2021	115276	1367	11.86
2022	116429	1000	8.59
2023	117593	985	8.38

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على البيانات الممنوحة من طرف المؤسسة.

يعرض الجدول السابق كلا من عدد سكان بلدية البويرة في مختلف السنوات بداية من 1980 وصولا إلى 2023، وما يرافقها من عدد ومعدلات الوفيات حسب كل سنة.

الشكل رقم 07: منحنى بياني يمثل تطور معدل الوفيات لبلدية البويرة خلال الفترة 1980-2023



المصدر: من اعداد الطالبة اعتمادًا على الجدول السابق.

يتضح لنا من الجدول السابق أن معدل الوفيات قد شهد تراجعا كبيرا سنة 1990 ليبلغ 4.93‰ بعد أن كان في حدود 8 و9 في الفترتين السابقتين، بعدها يشهد تذبذبا في مستوياته بين الارتفاع والانخفاض، فنشاهد ارتفاعا من سنة 1990 وصولا إلى سنة 2000 ليبلغ 8.77، ليعود للانخفاض في الفترتين اللاحقتين ولكن بشكل أقل من سابقه، ثم يعود للارتفاع ليبلغ أعلى قيمة سنة 2020 فيصل حتى 12.7، ليتراجع بعدها في السنوات الأخيرة إلى غاية 2023 ولكنها قيمة مرتفعة بالمقارنة مع بقية القيم المنخفضة الأخرى.

كمحاولة منا لتفسير هذه التغيرات الحاصلة على سلسلة معدل الوفيات بالإسقاط على الخلفيات الاقتصادية نتوصل إلى النقاط التالية:

يرجع الانخفاض في معدل الوفيات للفترة من 1985 إلى غاية 1990، نتيجة لتحسين الخدمات الصحية وتنفيذ سياسات حكومية فعالة، كان لها دور في تحسين الظروف المعيشية، بالإضافة إلى تحسين العوامل الاقتصادية والاجتماعية، مثل ارتفاع الوعي الصحي بين السكان في تلك السنة ورفع مستوى التعليم، كل تلك العوامل كانت لها دور كبير في تخفيض معدل الوفيات لبلدية البويرة خلال هذه الفترة.

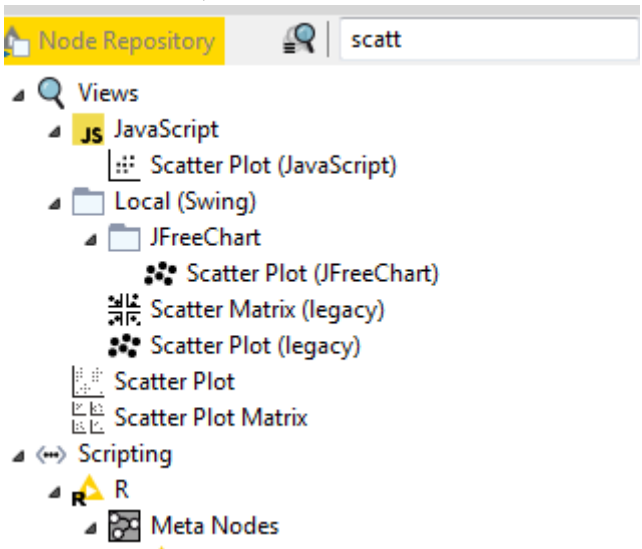
يعود الارتفاع في معدل الوفيات للفترة من سنة 1990 إلى غاية سنة 2000 إلى عدة أسباب، من بين أهمها نجد نشوب الصراع الأهلي والعنف خلال العشرية السوداء من جهة، وتدهور الخدمات الصحية وتردي الأوضاع الاقتصادية والنزوح والهجرة من جهة أخرى، كل تلك العوامل كان لها تأثير قوي في تدهور المستوى الصحي وارتفاع معدل الوفيات.

يعود سبب انخفاض معدل الوفيات في الفترة الزمنية الممتدة من سنة 2000 إلى غاية 2019 راجع إلى انتهاء العشرية السوداء مما أدى إلى تحسن الأوضاع الأمنية، وبذلك صار من الإمكان الاهتمام أكثر بالخدمات الصحية والظروف الاقتصادية عبر تطبيق السياسات الاقتصادية التوسعية، كذلك تقديم دعم للمنظمات الإنسانية، وهي عوامل مساعدة في تحسن الوضع الصحي للجزائر عامة وبلدية البويرة خاصة.

يرجع الارتفاع المفاجئ لمعدل الوفيات سنة 2020 إلى ظهور جائحة كورونا ما يعرف Covid-19 والتي خلفت وراءها العديد من الضحايا على مستوى الجزائر كافة وعلى مستوى بلدية البويرة خاصة واستمر تأثيرها على معدل الوفيات إلى غاية سنة 2021 ثم يبدأ تأثيرها بالزوال في السنوات الأخيرة وصولا إلى سنة 2023 ولكن بقيمة منخفضة مقارنة مع سنوات جائحة كورونا ولكنها قيمة مرتفعة بالمقارنة مع السنوات الأخرى السابقة.

2-شكل الانتشار:

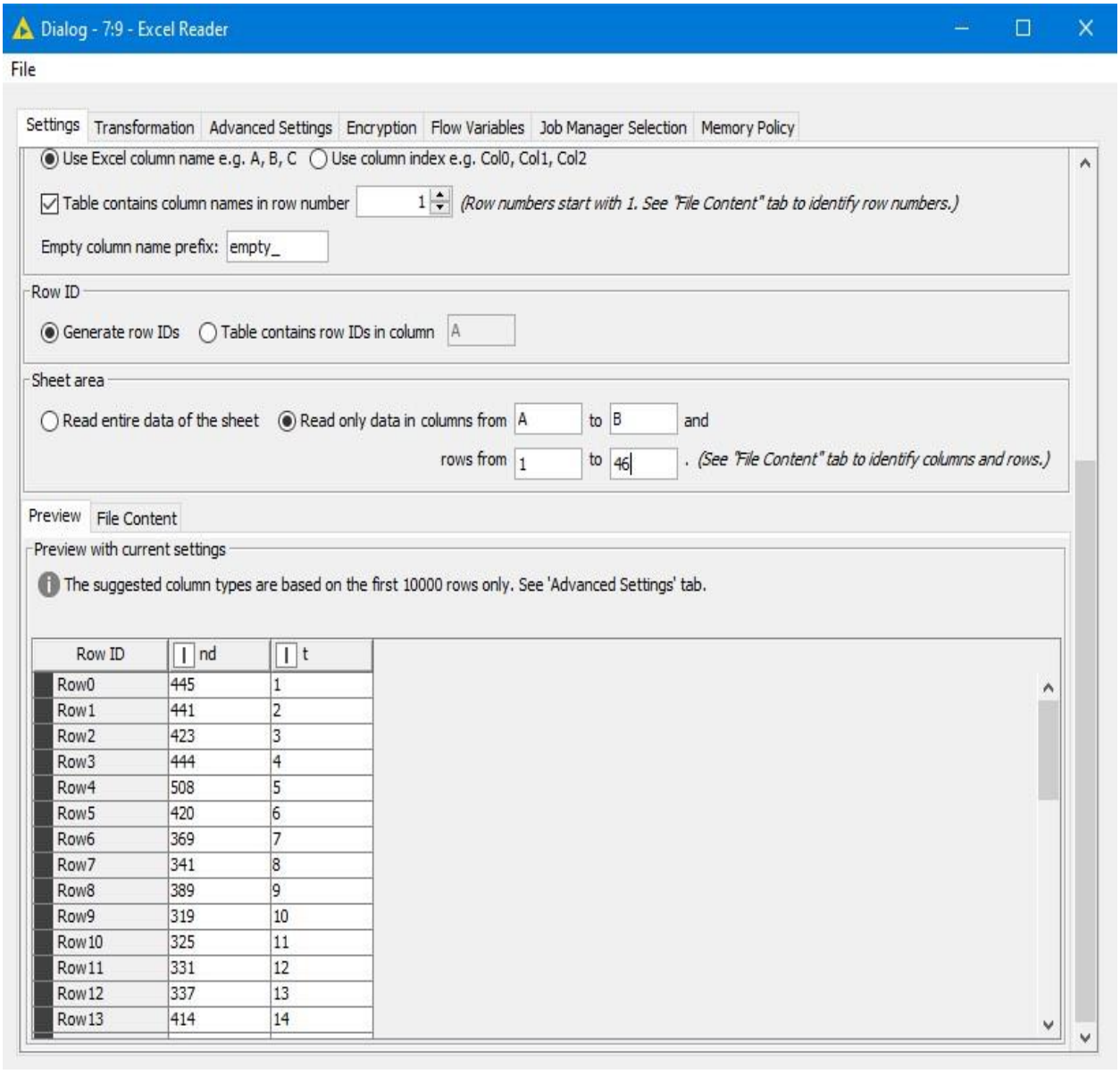
للحصول على شكل الانتشار الخاص بالبيانات النظيفة، يتم استخدام عقدة "scatter plot" يتم العثور عليها عن طريق كتابة اسم العقدة في خانة البحث ومن ثم النقر عليها، أو يمكنك ببساطة سحبها وإسقاطها في سير العمل المخصص كما يوضحه الشكل الموالي:



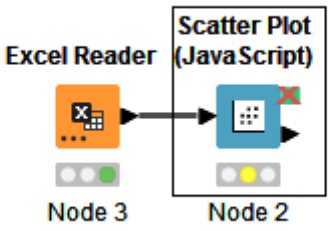
للحصول على شكل الانتشار الذي يوضح توزيع البيانات المتعلقة بعدد الوفيات لبلدية البويرة خلال الفترة 1980 إلى 2023، أولاً يجب إدراج الزمن كمتغير ثاني ليشكل محور الفواصل، وذلك عن طريق إنشاء عقدة قراءة إكسل جديدة تحتوي على متغير الزمن ومتغير عدد الوفيات، هذا سيمكننا من الحصول على شكل الانتشار بشكل صحيح.

بتطبيق خطوات إدخال الملفات التي سنذكرها لاحقًا، يتم الحصول على ملف جديد يحتوي على متغيرين، لتعديل عدد المتغيرات، يمكننا إما أن نأخذ جميع القيم الموجودة أو نحدد العدد الأقصى من العناصر المشاهدة لضمان إدراج البيانات كاملة دون فقدان أي قيمة، فنقوم بالتعديل عليها يدويًا عن طريق

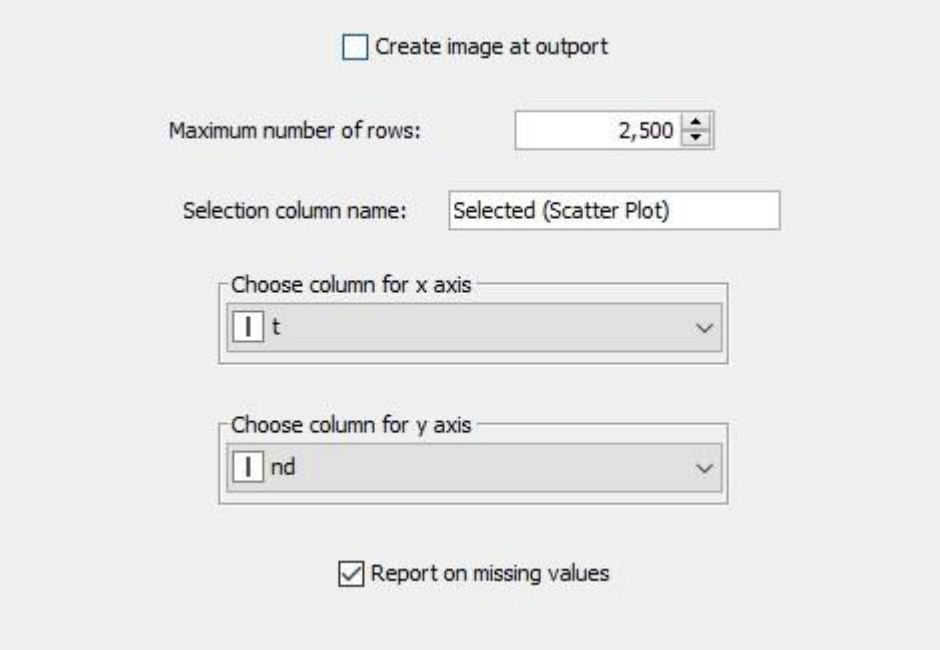
أخذ الأعمدة من A إلى B والأسطر يفضل اختيار رقم من عدد البيانات المتاحة قيد الدراسة وذلك لضمان أخذ السلسلة كاملة.



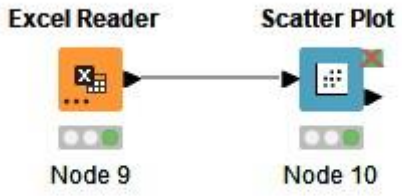
كما يظهر في الرسم أعلاه، تم أخذ جميع القيم من السلسلة الزمنية المكوّنة من 44 مشاهدة كاملة، بعد ذلك ننقر على "Apply" ثم "Ok" مرة أخرى، ومن ثم نقوم بربط منفذ الإخراج لعقدة قراءة الإكسل بمنفذ الإدخال لعقدة المؤامرة المبعثرة كما هو موضح:



نضغط على العقدة بزر الفأرة الأيمن لتظهر لنا نافذة إعدادات هذه العقدة ونختار أن تكون المتغيرة في محور التراتيب والزمن في محور الفواصل كما يلي:

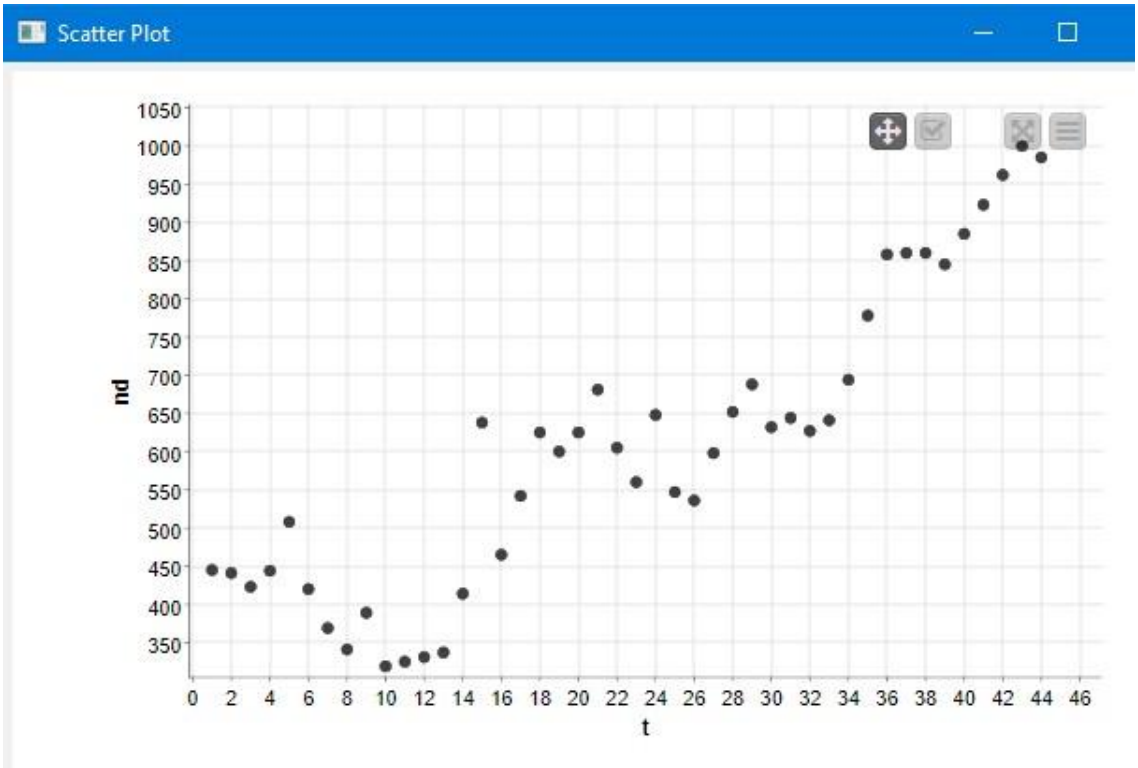


ننقر على موافق فتصبح عندنا عقدتين مفعلتين باللون الأخضر الأولى خاصة بعقدة قارئ اكسل والأخرى عقدة المؤامرة المبعثرة:



وعند النقر عليها بزر الفأرة الأيمن وإظهار البيانات نتحصل على شكل الانتشار التالي:

الشكل رقم 06: شكل الانتشار لعدد الوفيات لبلدية البويرة الممتدة من 1980_2023.



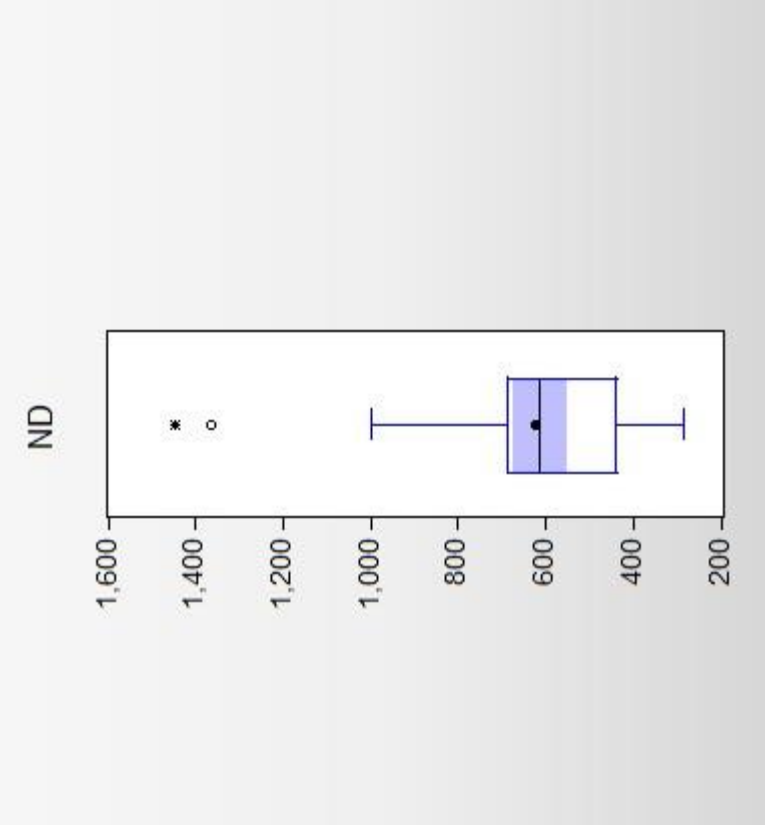
المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على منصة تحليلات Knime.

يمثل الشكل السابق شكل الانتشار لعدد الوفيات في بلدية البويرة حيث نلاحظ أن عدد الوفيات في البلدية وفي الفترة الممتدة من 1980 إلى غاية 1993 تتراوح ما بين 314 إلى 508 وفاة سنويًا، ولكنها تشهد ارتفاعًا ملحوظًا في السنوات الموالية لتبلغ ذروتها سنة 2020 حيث وصل عدد الوفيات إلى 1450 حالة وفاة إثر جائحة كورونا أو ما يعرف COVID-19 لتمد آثارها حتى السنوات الأخيرة.

3-الكشف عن وجود قيم متطرفة في السلسلة:

في هذه الخطوة، سيتم الاعتماد على الوسائل المتاحة في برنامج EViews 10 للكشف عن القيم المتطرفة، يتم التركيز على هذه المشكلة بالتحديد لأنه من الضروري أن تكون البيانات خالية من القيم المتطرفة والبيانات المفقودة قبل إدخالها في منصة التحليلات Knime، وعند إجراء اختبار الكشف عن القيم المتطرفة، حصلنا على النتائج التالية:

الشكل رقم 08: يمثل رسم بياني للقيم المتطرفة.



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على Eviews10.

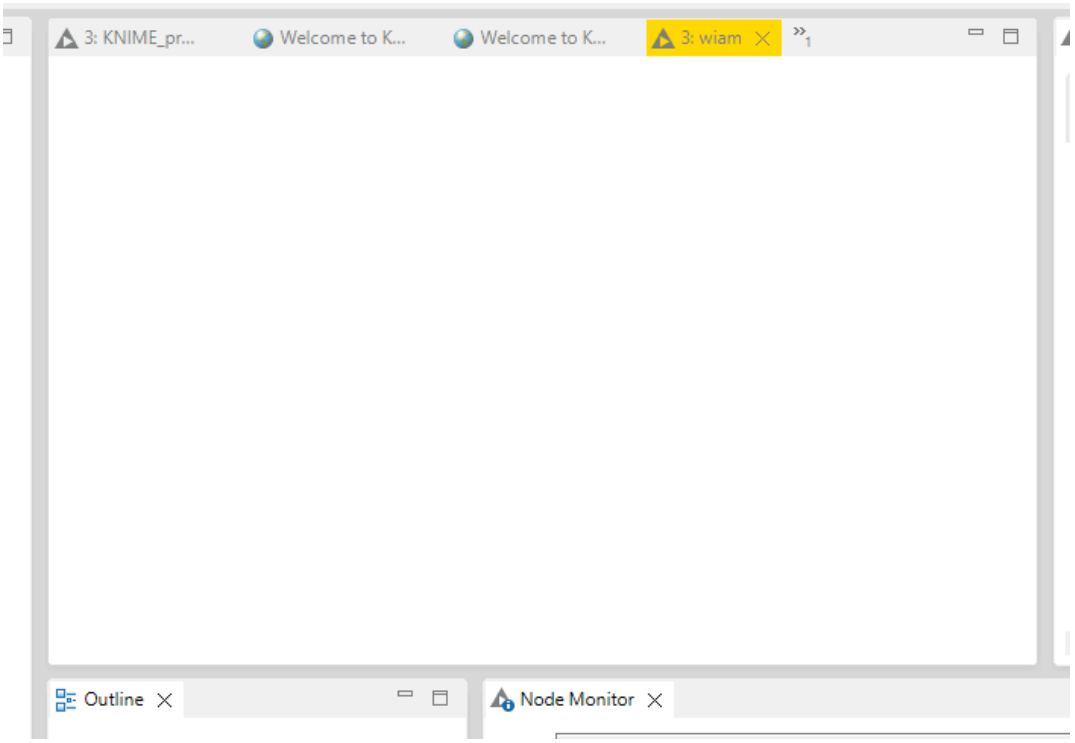
. يوضح لنا الشكل السابق أن سلسلة عدد الوفيات تعاني من وجود قيم متطرفة قد تساهم في الحصول على نتائج متحيزة وقد تؤثر سلبًا على عدد الوفيات الحقيقي للسنوات المستقبلية، فتأخذ بعين الاعتبار قيم منخفضة لبعض السنوات على حساب القيم المتوسطة والمرتفعة للسنوات الأخرى، يتضح من الشكل أن الخط الأسود يمثل الوسط الحسابي، ويظهر أدنى وأعلى القيم المقبولة والقريبة من هذا الوسط، كما يوضح عدد القيم الشاذة أو المتطرفة البعيدة عن الوسط الحسابي باللون الأسود، مع وضع إشارة X على القيم التي سيتم حذفها.

تمت إزالة القيم المتطرفة باستخدام برنامج Eviews10، عبر طريقتي trimming and winsorising تتضمن طريقة trimming حذف القيم المتطرفة والبعيدة عن الوسط الحسابي، بينما تستخدم طريقة winsorising لتعويض هذه القيم التي تم حذفها، بعد تنفيذ هذه الخطوات تم تعديل السلسلة الزمنية واستكمال بقية الدراسة باستخدام منصة التحليلات Knime.

المطلب الثالث: بناء شبكة عصبية طويلة قصيرة المدى LSTM.

الخطوة الأولى التي يتعين علينا القيام بها هي إنشاء سير العمل والذي سنقوم ببناء الشبكة داخله، وذلك عن طريق اتباع الخطوات التالية:

نتجه إلى أعلى الواجهة الكلاسيكية لمنصة تحليلات Knime في الزاوية اليسرى وننقر على "New"، بعد ذلك نختار "New Knime Workflow"، ثم نقوم بتسمية سير العمل من نافذة "name of the workflow to create"، ومن ثم ننقر على "Finish"، الإجراء سيتم عرض سير العمل الفارغ بالشكل التالي:



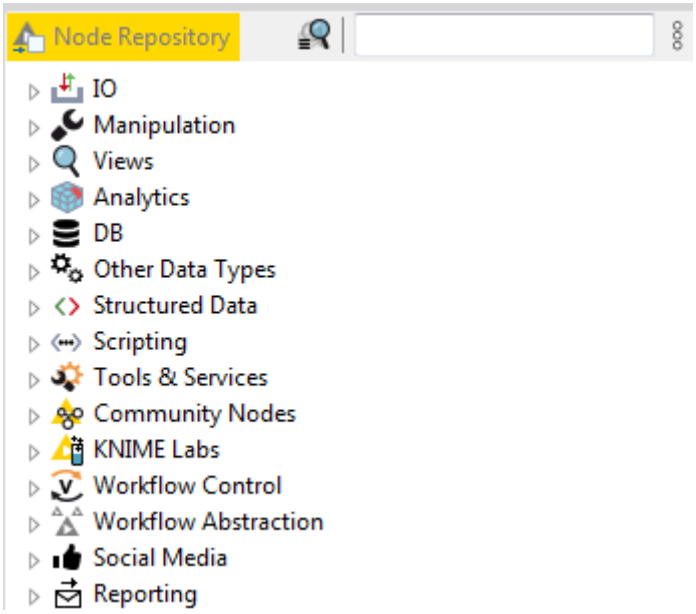
1-إدخال البيانات في تطبيق Knime:

في الخطوة الأولى التي يقوم بها أي باحث عند استخدام هذه المنصة، يعتمد على مجموعة متنوعة من العقد التي تمكن إما من كتابة البيانات يدويًا أو قراءتها بعد إدراجها في ملفات محددة، تختلف هذه الملفات حسب دور كل واحد منها والإمكانيات والمهارات التي يتوفر عليها الباحث.

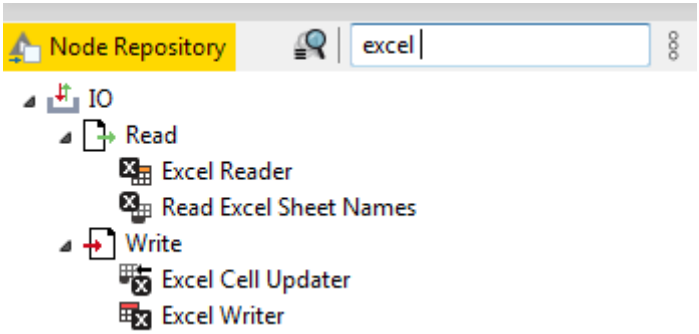
من بين العقد الأكثر استخدامًا، نجد CSV Reader يستخدم لقراءة ملفات بصيغة CSV التي تستخدم على نطاق واسع في مجالات مثل التعلم العميق، يمكن للباحث استخدام CSV Writer لإنشاء ملفات أو كتابتها يدويًا، وفي الحالة التي لا تتوفر فيها هذه الصيغة من الملفات، يمكن للباحث قراءة أو كتابة ملف بصيغة اكسل باستعمال العقدتين Excel Reader أو Excel Writer حسب الحاجة، يحدد استخدام هذه العقد بناءً على نوع البيانات ومصدرها، حيث يمكن للباحث قراءة البيانات مباشرة من الإنترنت أو من مواقع إلكترونية باستخدام عقدتي Google Sheet Reader أو Google Sheet Writer.

في هذه الدراسة، سنستخدم العقدة المتخصصة في قراءة ملفات Excel لاستخراج المعطيات التي تم تجميعها من مصلحة الحالة المدنية لبلدية البويرة، والتي تتكون من 44 فترة زمنية، سنقوم باتباع الخطوات التالية لإدراج الملف الخاص بعدد الوفيات، والذي تم وضعه ضمن الملفات التي يمكن لـKnime الوصول إليها بسهولة بواسطة الحاسوب الشخصي:

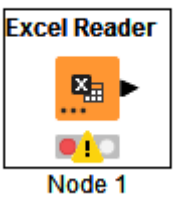
1-نتوجه إلى خانة البحث في منصة Knime الكلاسيكية "Fuzzy Search" ونكتب اسم العقدة التي نرغب في نقلها إلى مكان العمل كما يلي:



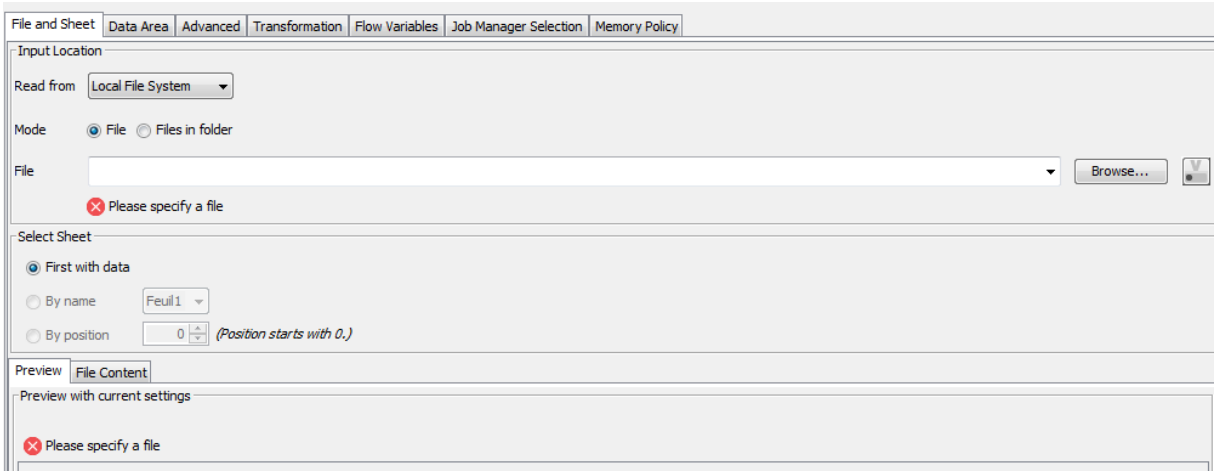
بمجرد كتابة "Excel Reader" في خانة البحث، تظهر لنا العقدة المطلوبة كالتالي:



هنا لدينا خياران، إما أن ننقر مرتين على العقدة المحددة، أو نقوم بسحبها بالضغط المستمر على زر الفأرة الأيسر ووضعها في مكان سير العمل لتظهر معنا بهذا الشكل:



من الصورة واضح أن العقدة لم تنشط بعد، وبالتالي لم تتعرف على البيانات، ولإدخال البيانات، يمكن وضع المؤشر فوق العقدة والنقر بالزر الأيمن، أو النقر مرتين على العقدة لظهور قائمة نختار منها فتح مربع حوار التكوين لهذه العقدة "Open Configuration Dialog For This Node"

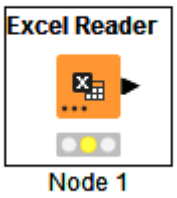


في هذه الخطوة، يختلف تكوين إعدادات إدخال البيانات حسب نوعها وموقع وجودها في الحاسوب، سنقوم بالنقر على "File" كما هو مبين في الصورة ومن ثم سننتقل مباشرة إلى "Browse" لاختيار الملف المناسب، سيقوم Knime بجلب الملفات التي تم وضعها سابقًا في الملفات "My Documents" لتظهر مباشرة في نفس النافذة السابقة.

Row ID	nd
Row0	445
Row1	441
Row2	423
Row3	444
Row4	508
Row5	420
Row6	369
Row7	341
Row8	389
Row9	319
Row10	325
Row11	331
Row12	337
Row13	414

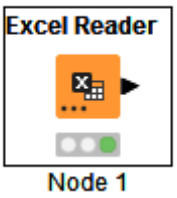
في هذه الخطوة يرجى التحقق من توفر البيانات بشكل كامل دون أي فقدان أو انقطاع عند عدد محدد من المشاهدات، وينبغي ضمان استمرارية جمع البيانات حتى الانتهاء من جمع السلسلة بأكملها.

عندما تنقر على "Apply" ثم"OK" ، سيتغير لون العقدة إلى اللون الأصفر، وهذا يشير إلى أن العقدة قد اعترفت بالبيانات التي تم إدخالها.



كخطوة مهمة في كل عقدة، نقوم بالنقر بزر الفأرة الأيمن فوق العقدة واختيار "Execute" من القائمة لتفعيل هذه العقدة، ويمكن أيضًا القيام بذلك من خلال الشريط العلوي عن طريق النقر على السهم الأخضر "Execute all".

عندما ننقر على "Execute" لتفعيل العقدة، سيتغير لون العقدة من الأصفر إلى الأخضر كما هو مبين في الشكل التالي:

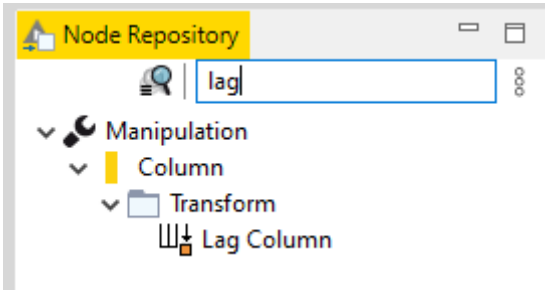


بعد اكتمال عملية إدخال البيانات بنجاح، يمكننا عرض البيانات في أي وقت، ونبدأ في بناء بقية العقد المتعلقة بالشبكة وتنفيذ مختلف الوظائف مثل التحليل والتنبؤ، عند النقر بزر الفأرة الأيمن واختيار عرض الجدول، يتم عرض جميع البيانات المدرجة.

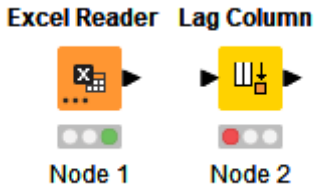
Row ID	nd
Row0	445
Row1	441
Row2	423
Row3	444
Row4	508
Row5	420
Row6	369
Row7	341
Row8	389
Row9	319
Row10	325
Row11	331
Row12	337
Row13	414

وهكذا يتم إظهار سلسلة الدراسة ابتداءً من المشاهدة رقم 0 لعدد الوفيات لبلدية البويرة سنة 1980 إلى غاية المشاهدة رقم 43 لسنة 2023.

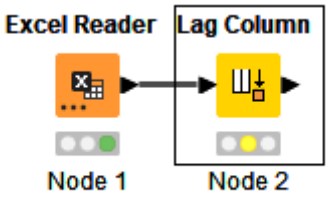
الآن يمكننا استئناف إنشاء الشبكة واستحضار العقدة الثانية التي تمثل"Lag Column" من خلال هذه العقدة، يمكننا تحديد درجة التأخير أو عدد نسخ الأعمدة وعدد إزاحات الصفوف المطلوب تطبيقها، ننتقل إلى خانة البحث ونبدأ بكتابة الحروف الأولى من اسم العقدة ستظهر لنا العقدة كالتالي:



يتوفر لدينا اثنين من الخيارات، يمكننا إما سحب العقدة ووضعها في المكان المناسب بجوار العقدة السابقة، أو يمكننا النقر عليها مرتين بزر الفأرة الأيسر لتظهر مباشرة في سير العمل الخاص.



ثم نقوم بإيصال مخرج العقدة الأولى مع مدخل العقدة الثانية:



تغيير اللون من الأحمر إلى الأصفر يشير إلى تعرف العقدة على بيانات الدراسة، مما يسمح بتعديلات عليها عن طريق النقر بالزر الأيمن للفأرة وتعديل التأخيرة بشكل مناسب.

في هذه الخطوة هناك طريقتين لتحديد التأخير المناسب للنموذج الأمثل:

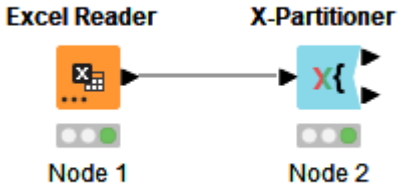
- يمكن البدء بتأخير واحد واكتمال تدريب الشبكة على هذا الأساس، ثم تغيير التأخير بمقدار واحد وإعادة التدريب والتنبؤ عدة مرات، ثم مقارنة بين النماذج لاختيار الأفضل.
- يمكن اختيار أفضل تأخير لأفضل نموذج يمكن التنبؤ به باستخدام التحقق المتقطع.

في هذه الحالة، سنعتمد على طريقة التحقق المتقطع لتحديد درجة التأخير وحجم الدفعات، وسنوضح هذه الطريقة لاحقًا.

2-التحقق المتقطع:

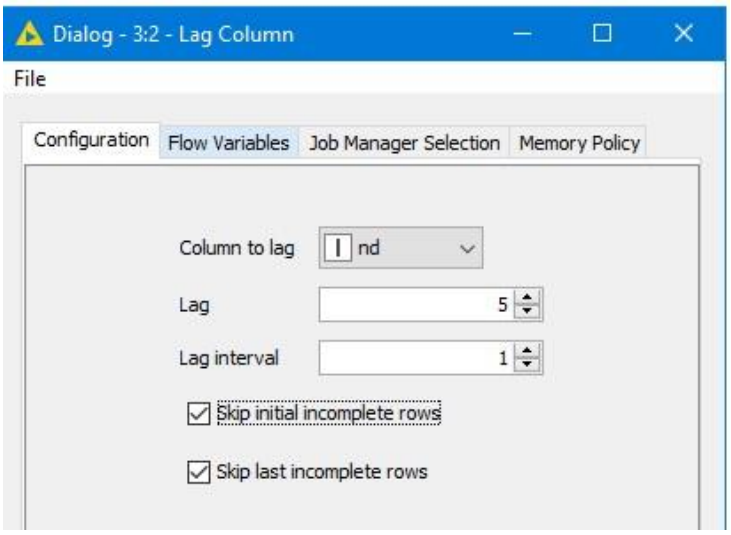
للقيام بهذه الخطوة، يتعين علينا فتح سير عمل جديد وإعادة إدخال البيانات باستخدام عقدة قارئ إكسل، أو ببساطة استخدام العقدة المخصصة للتحقق المتقطع.

لتبسيط العملية نقوم بفتح سير عمل جديد ونسميه باسم آخر، ثم نقوم بإعادة إدخال البيانات من جديد، بعد ذلك نقوم بإحضار العقدة "X-Partitione" ونقوم بإيصالها مع عقدة "Excel Reader" ثم نقوم بتنشيط العقدة بالنقر على "Execute" من شريط التكوين الخاص بها حتى يتحول لونها إلى اللون الأخضر.



عندما نضع مؤشر الفأرة على أي مخرج، سنلاحظ ظهور رقم التأخيرة الذي يبلغ 05 في حالتنا، بالإضافة إلى حجم الدفعات الذي يصل إلى 39 دفعة.

عند الرجوع إلى حجم التأخيرة، نقوم بالضغط على زر الفأرة الأيمن على عقدة "Lag column" ستظهر لنا نافذة، وبالاعتماد على مخرجات التحقق المتقاطع سنختار عدد التأخيرة 05، مع التأشير أيضا على "Skip initial incomplete rowe" كما يلي:



بعد الضغط على "OK"، نقوم بتنشيط العقدة وسيظهر لنا الجدول التالي:

Output - 3:2 - Lag Column

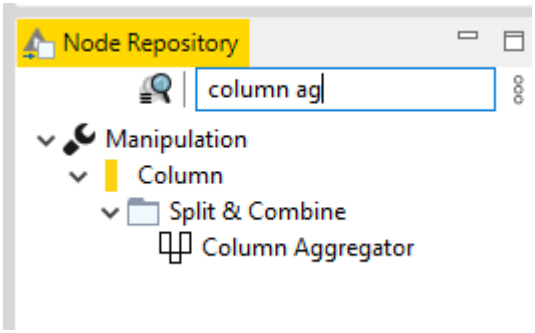
File Edit Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 39 | Spec - Columns: 6 | Properties | Flow Variables

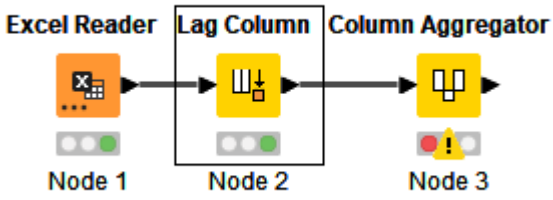
Row ID	nd	nd(-1)	nd(-2)	nd(-3)	nd(-4)	nd(-5)
Row5	420	508	444	423	441	445
Row6	369	420	508	444	423	441
Row7	341	369	420	508	444	423
Row8	389	341	369	420	508	444
Row9	319	389	341	369	420	508
Row10	325	319	389	341	369	420
Row11	331	325	319	389	341	369
Row12	337	331	325	319	389	341
Row13	414	337	331	325	319	389
Row14	638	414	337	331	325	319

يتضح أن السلسلة قامت بتكرار أول 5 قيم من عمود المتغير nd ووضعتها على شكل صفوف ك 5 تأخيرات سابقة للقيمة Row5، وهو نفس الأمر بالنسبة لبقية قيم السلسلة حتى Row43.

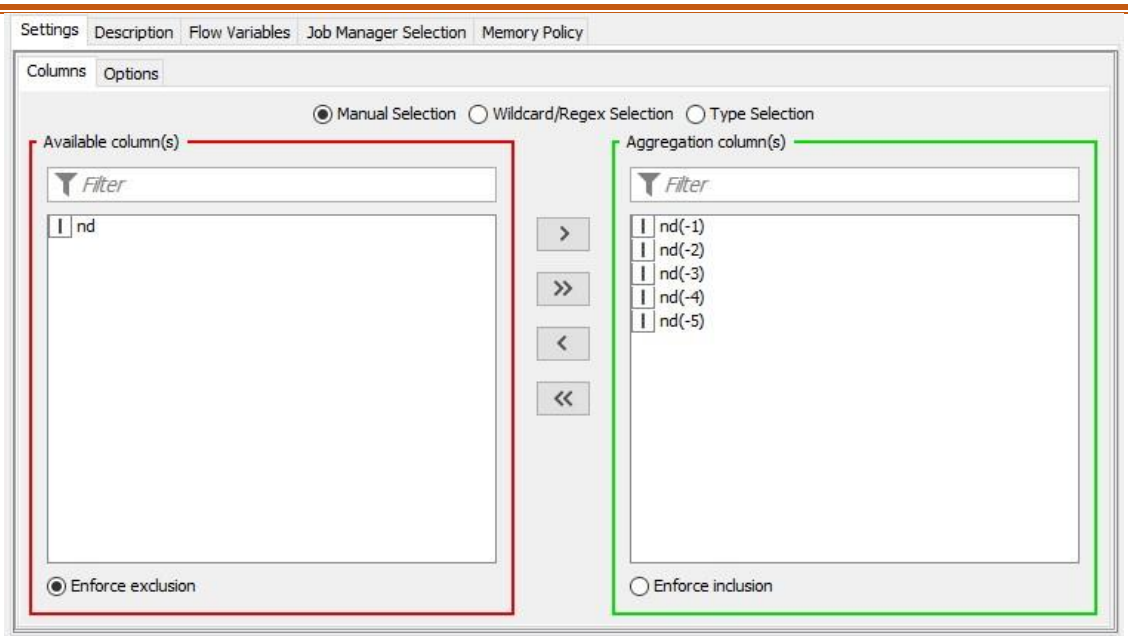
نستخدام عقدة "Column Aggregator" لجمع التأخيرات الخمس السابقة لكل مشاهدة كما يلي:



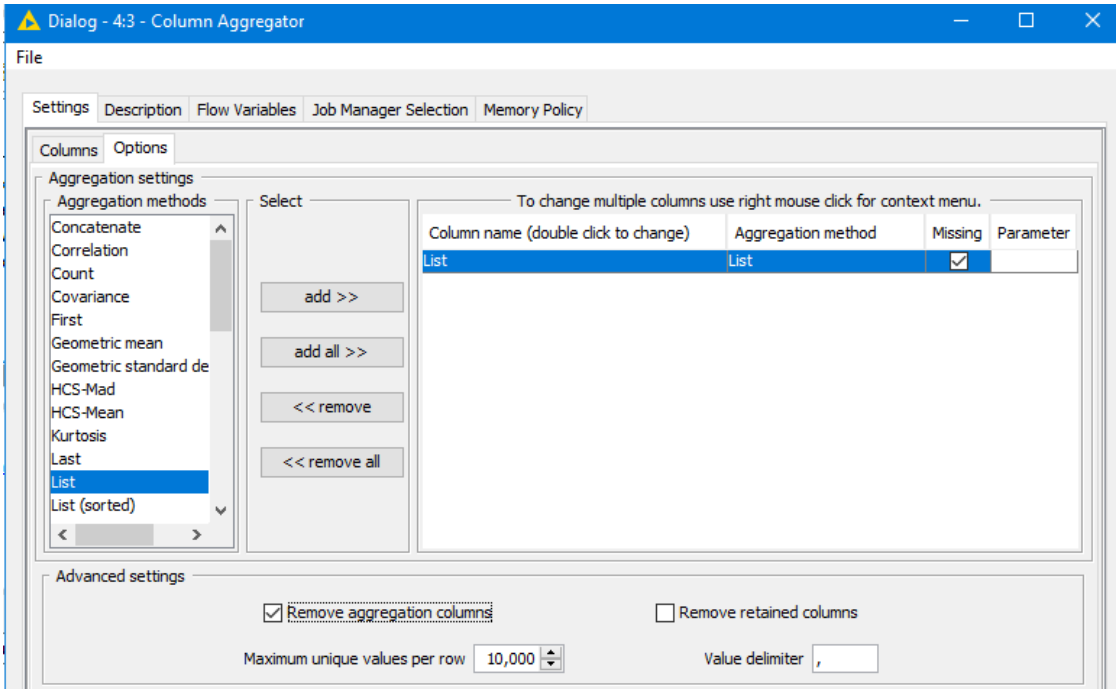
نقوم بسحبها كثالث عقدة في سير العمل ونوصل المخرج مع المدخل كما يلي:



لتنشيط هذه العقدة، نقوم بالنقر المزدوج عليها فيعرض ما يلي:



الخطوة التالية هي ترك التأخيرات الخمسة فقط في الخانة التي نرغب في جمع بياناتها في سلسلة واحدة، أولاً نقوم بنقل nd إلى الجهة اليسرى بالنقر المزدوج عليها أو بالنقر مرة واحدة عليها وثم النقر على السهم المتجه نحو "Available column" ثم من "Options" نختار عرض تلك التأخيرات في خانة واحدة وكمجموعة "List" ونختار Remove aggregation columns كما يلي:



بالضغط على Ok نقوم بتنشيط العقدة وتفعيلها فيظهر الجدول التالي:

Table with aggregation columns - 3:3 - Column Aggregator

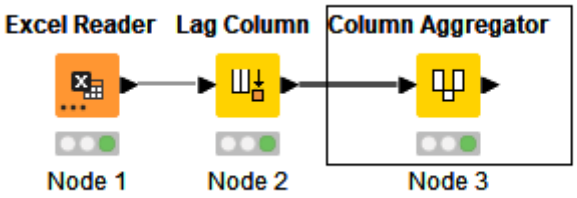
File Edit Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 39 | Spec - Columns: 2 | Properties | Flow Variables

Row ID	nd	List
Row5	420	[508,444,423,...
Row6	369	[420,508,444,...
Row7	341	[369,420,508,...
Row8	389	[341,369,420,...
Row9	319	[389,341,369,...
Row10	325	[319,389,341,...
Row11	331	[325,319,389,...
Row12	337	[331,325,319,...
Row13	414	[337,331,325,...
Row14	638	[414,337,331,...

يظهر أن جميع التأخيرات التي كانت موجودة في الجدول السابق على شكل مصفوفة مكونة من 5 أعمدة و39 سطرًا أصبحت الآن مصفوفة مكونة من ثلاث أعمدة و39 سطرًا، يتم ذلك بتحويل كل هذه الأعمدة الخاصة بالتأخيرات إلى قائمة "List".

عند العودة إلى سير العمل، نجد ثلاثة عقد مفعلة باللون الأخضر كما يلي:



ننتقل إلى العقدة التالية "partitioning" التي تقسم السلسلة إلى جزأين، جزء للتدريب وجزء للاختبار على النحو التالي:

Dialog - 3:4 - Partitioning

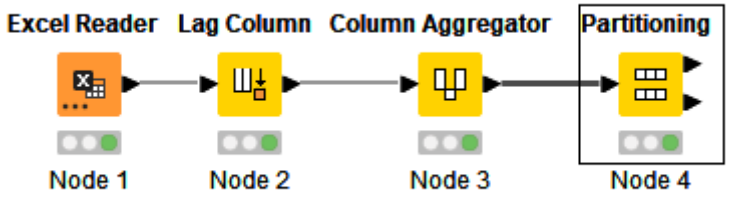
File

First partition | Flow Variables | Job Manager Selection | Memory Policy

Choose size of first partition

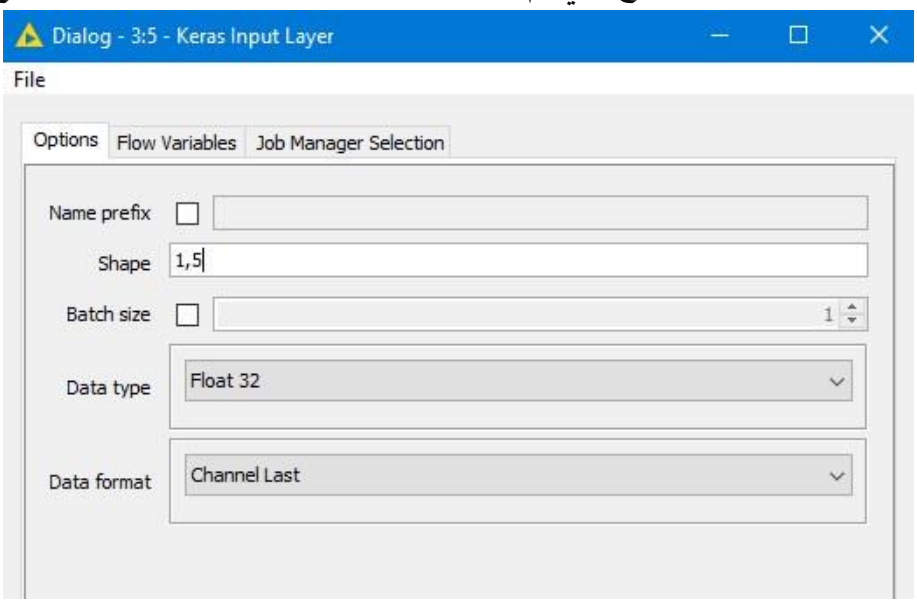
- Absolute 100
- Relative[%] 80
- Take from top
- Linear sampling
- Draw randomly
- Stratified sampling
- Use random seed 1,716,554,868,

في هذه الحالة، اعتمدنا الطرق المعتادة في منصة تحليلات Knime لاختيار حجم عينة التدريب، والتي تكون عادة 80% من الحجم الكلي للسلسلة، مما يترك 20% من السلسلة الأصلية للتدريب، يجب أن نضمن أن البيانات سيتم معالجتها وعرض نتائجها بشكل متسلسل دون أي تغيير في الترتيب أو عرضها بشكل عشوائي، ولذلك سنختار "Take from top".



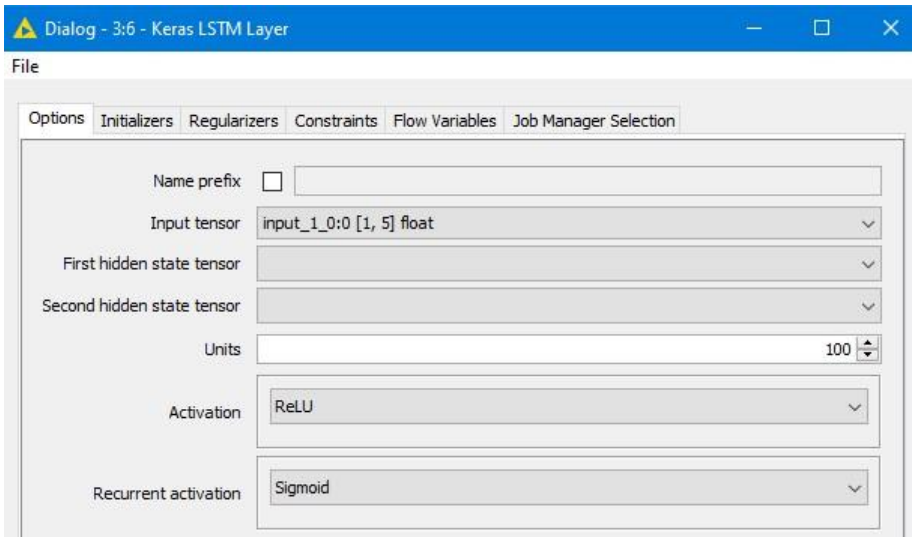
هنا اكتملت مرحلة إدخال البيانات وتحويلها، والآن يمكننا أن ننتقل إلى العقدة الخاصة ب "Keras" لمواصلة العمل.

الخطوة الأولى التي يجب علينا القيام بها هي إحضار العقدة "Keras input layer" في هذه العقدة، سنحدد عدد التأخيرات بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها سابقًا بعد إجراء التحقق المتقطع.



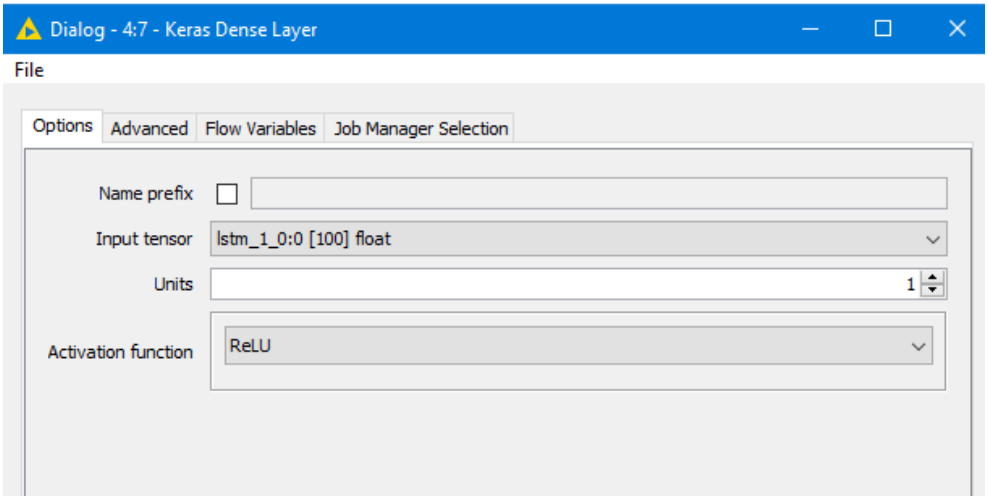
نقوم بتغيير الشكل من 1 إلى 1.5 ونحتفظ ببقية الإعدادات كما هي، ثم ننقر على "Apply" وبعدها "Ok".

ثم نقوم بإحضار عقدة "Keras LSTM Layer" وننقر نقرًا مزدوجاً عليها لتظهر لنا النافذة التالية:



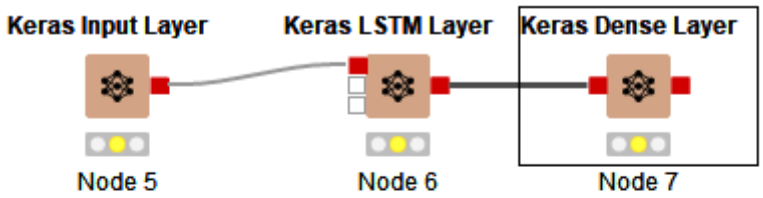
نقوم بتغيير "Activation" إلى "Relu" ونغير "Recurrent activation" إلى "Sigmoid" مع الاحتفاظ ببقية الإعدادات كما هي.

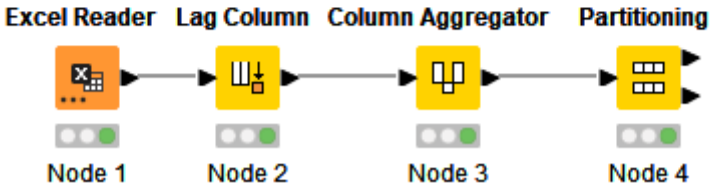
بعد ذلك نقوم بإحضار عقدة "Keras Dense Layer" ونقوم بربط مخرج العقدة السابقة بمدخل العقدة الجديدة، بعد ذلك نقوم بالنقر مرتين على العقدة لتعديل إعداداتها وفقًا لما يناسبنا.



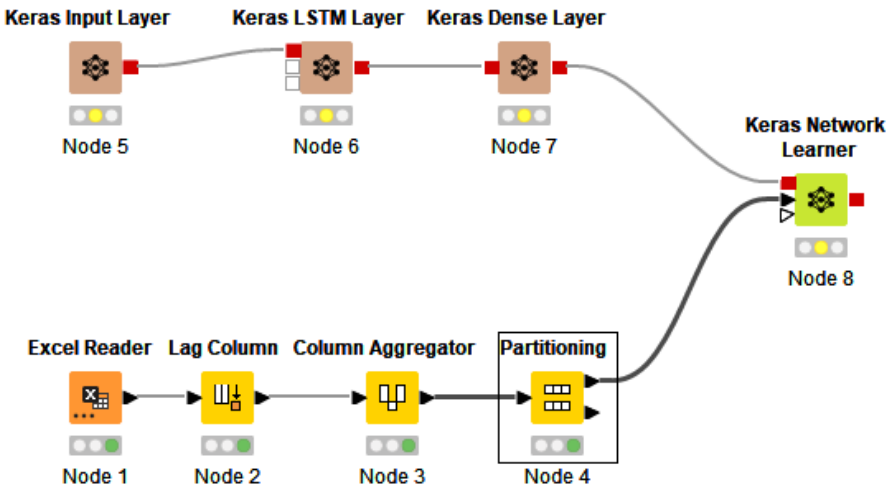
نقوم بتغيير "Activation function" إلى "ReLU"، وسنحتفظ ببقية الإعدادات كما هي.

بعد الانتهاء من العقد الثلاثة الخاصة ب "Keras"، تصبح شبكتنا العصبية مكونة من 7 عقد على النحو التالي:

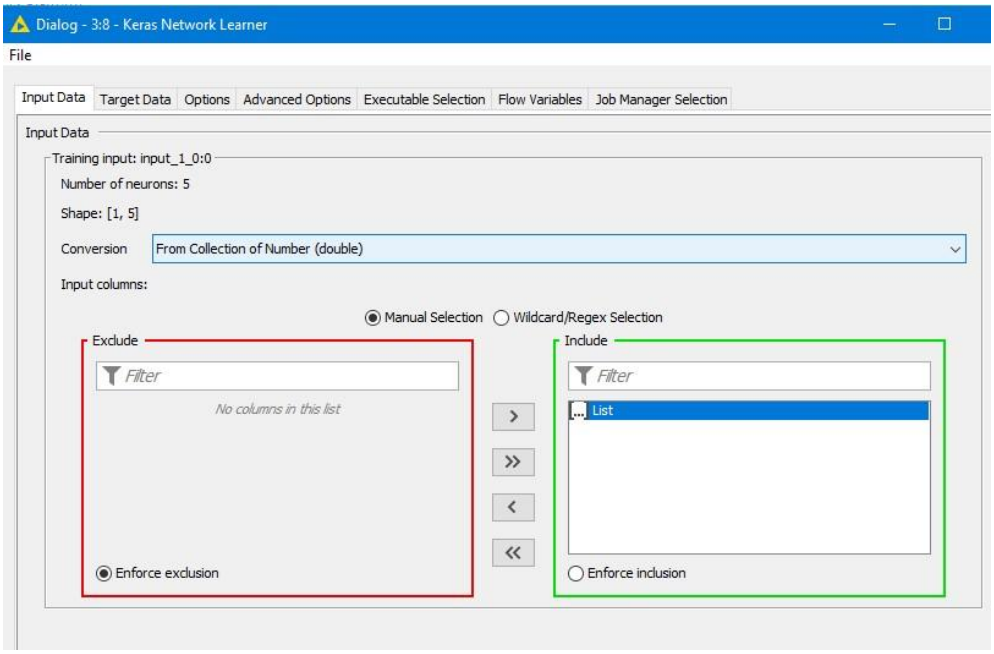




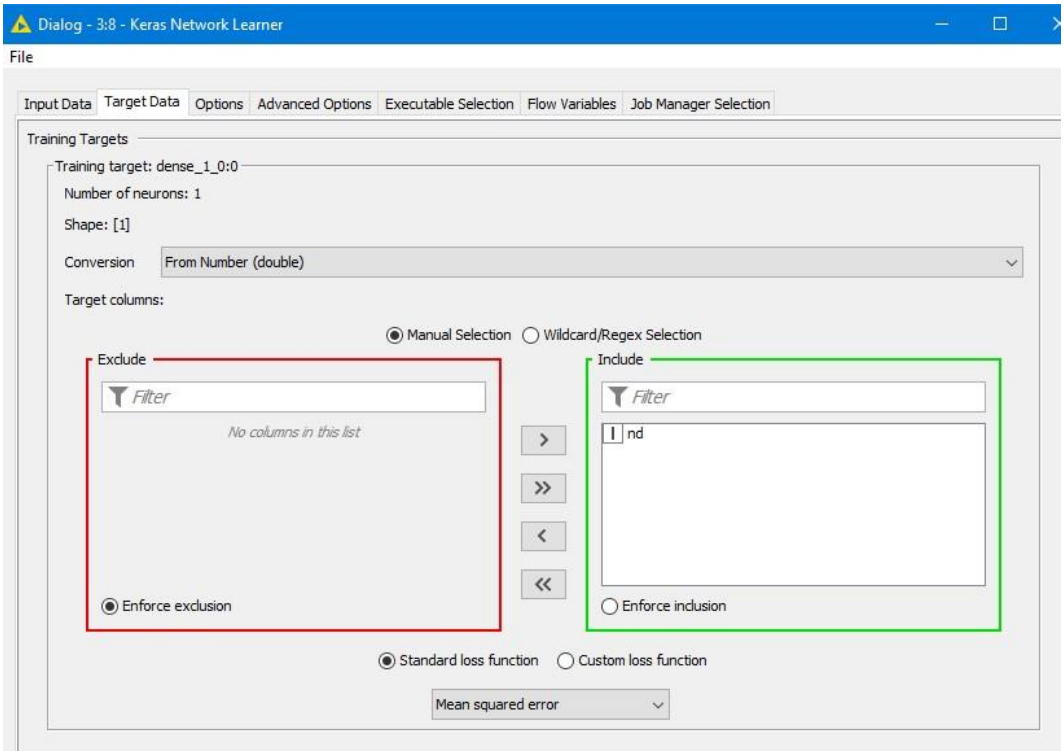
كما يلاحظ ان عقد "Keras" لا تزال باللون الأصفر أي أنها لم تنشط بعد مقارنة بعقد البيانات، ولتنشيطها يجب ربط العقدة "Keras" مع البيانات باستخدام عقدة تسمى "Keras Network Learner" كما هو موضح:



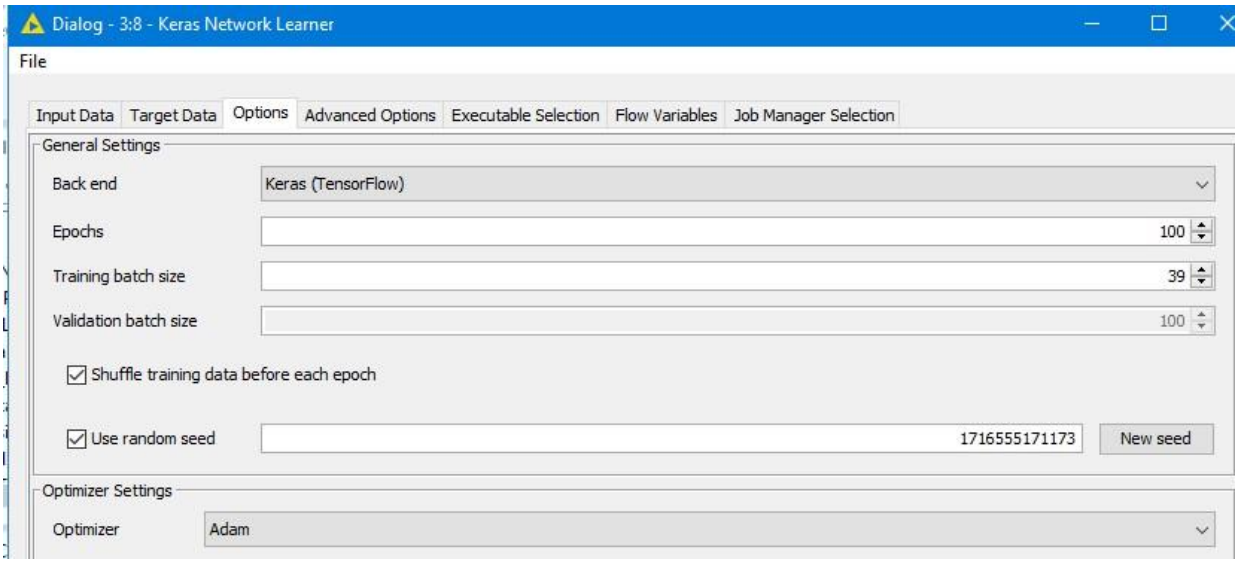
بعد توصيل 80% من البيانات مع هذه العقدة، نقوم بالنقر على العقدة بزر الفأرة الأيمن أو النقر عليها مرتين ليتم عرض النافذة التالية:



سنغير من خلال هذه النافذة "Conversion" فتظهر لنا عدة خيارات " From Collection of Number (double)" إذا لم يظهر هذا الخيار، يجب تغيير السلسلة أو تعديلها، بعدها ننقر على "List" ثم "Target Data" فتظهر النافذة الموالية:



نلاحظ أن "Include" قد تغيرت إلى عدد الوفيات، فنقوم بتغيير "Conversion" إلى "From Number (double)"، ثم ننقر على "Options" من شريط الإعدادات العلوي لنفس النافذة لتظهر لنا النافذة التالية:



هذه النافذة تعد الأهم في شبكة LSTM، حيث يتم من خلالها تحديد مدى كفاءة التدريب والتنبؤ بشكل عام، من إعدادات "Optimizer" نختار الخيار "Adam" كأول خطوة ثم نقوم بتحديد كل من حجم الدفعات وعدد العصور المناسب لتدريب هذه الشبكة باستخدام البيانات قيد الدراسة.

بالنسبة لعدد العصور فيقصد بها عدد المرات التي تمرر فيها البيانات عبر الشبكة لعملية التدريب، يلاحظ أن في كل مرة يتم فيها مرور البيانات عبر طبقة التدريب يحدث تغيير أو تحديث للأوزان في الشبكة، بمعنى آخر يعبر عدد العصور أيضًا عن عدد المرات التي يتم فيها تحديث هذه الأوزان أثناء عملية التدريب.

يستخدم حجم الدفعة لتحديد عدد النماذج التي سيتم معالجتها في طبقات الشبكة العصبية قصيرة طويلة المدى خلال مرحلة التدريب.

لتحديد عدد العصور وحجم الدفعات المناسبة لكل سلسلة من أجل التنبؤ يعتبر أمرًا صعبًا للغاية، حيث لا توجد قواعد ثابتة يمكن اتباعها للحصول على نموذج مثالي، حيث أن تحديد عدد العصور وحجم الدفعات المناسب يتغير باختلاف تعقيد السلسلة وحجم البيانات، فعدد قليل من البيانات يمكن أن يؤثر سلبًا على النتائج، وكذلك الحال عندما يتجاوز الحد المطلوب.

هنا توجد خيارين، البدء من أدنى القيم لعدد العصور أو المرات التي يتم فيها مرور البيانات عبر الشبكة مرة واحدة، ثم إجراء الاختبارات متعددة وفي كل مرة يقوم الباحث بالمفاضلة بين النتائج، بينما فيما يتعلق بحجم الدفعات، يبدأ عادة بالتسلسل من 32 ثم 64 ثم 128 ثم 256، يجب أن يكون حجم الدفعات أقل من عدد المشاهدات في السلسلة الزمنية، ولكن يمكن أن يختلف العدد بين الحالات اعتمادًا على ما يتناسب مع السلسلة.

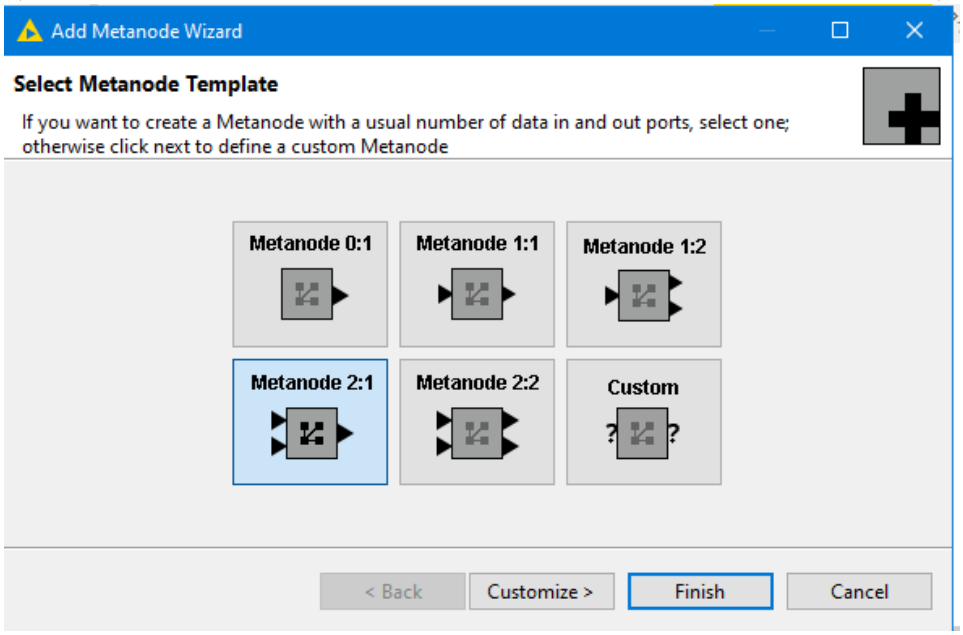
بالنسبة للخيار الثاني الذي اعتمدنا عليه والذي يتبع مخرجات التحقق المتقطع، يتم اختيار العدد الأمثل للتأخيرات وحجم الدفعات مباشرةً، حيث في دراستنا تم تحديد حجم الدفعات 39 دفعة، يعني ذلك أنه

سيتم تدريب الشبكة باستخدام 39 مشاهدة في كل دورة لتمرير البيانات خلال عملية التدريب، أما بالنسبة لعدد العصور فلا يوجد طريقة محددة لاتباعها، ولكن يفضل البدء بأدنى القيم مثل 5 بعدها 10 ثم 20، في حال كانت قيم سلسلة LSTM الحالية بعيدة جدًا عن القيم الحالية لعدد الوفيات لبلدية البويرة سيتم تغييرها، وإذا لم يحدث تحسن في القيم عند رفع عدد العصور يجب التوقف عند آخر عدد تكون فيه القيم في تحسن، في هذه الحالة استمرت السلسلة في التحسن حتى بلغ عدد العصور 100، ولكن لم تتحسن القيم عند زيادة العدد بل ابتعدت عن القيم الحقيقية المدخلة.

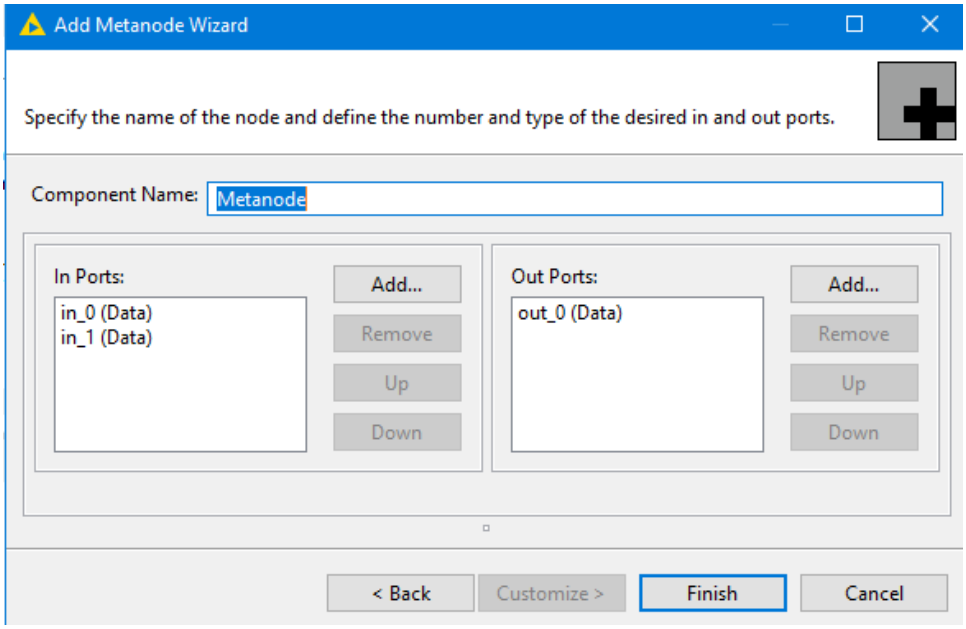
لا يمكن تحديد العدد المناسب للعصور للسلسلة إلا بعد الانتهاء من تدريب الطبقة بأكملها، يتم ذلك من خلال إنشاء سلسلة LSTM ومقارنتها في كل مرة مع القيم الحقيقية التي تم إدخالها في الشبكة.

3-بناء طبقة التدريب الخفية:

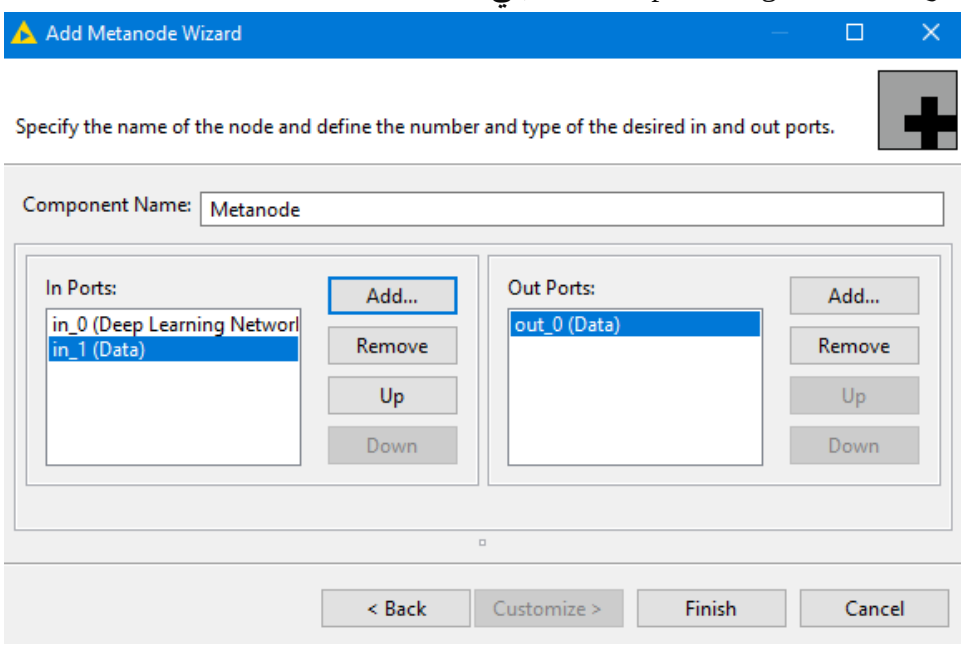
لبناء الطبقة الخفية، يجب أولًا أن نتجه إلى شريط الإعدادات العلوي ونختار "Add Metanode Wizard" في الخيارات المتاحة نختار الخيار الذي يحتوي على مدخلين ومخرج واحد كما يلي:



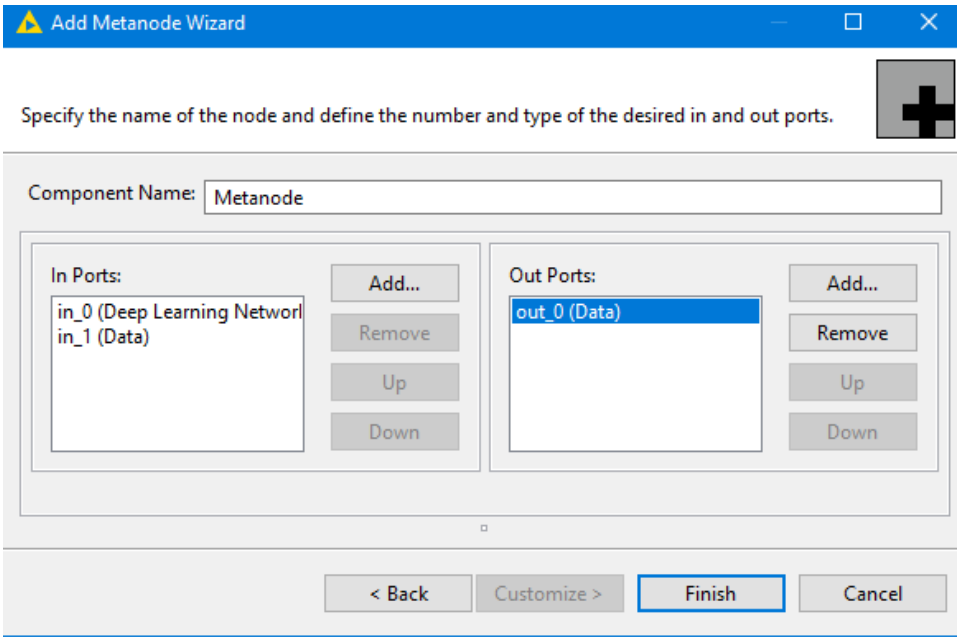
بمجرد اختيار "Metanode" المناسب، نقوم بالنقر على "Customize" لتظهر النافذة التالية:



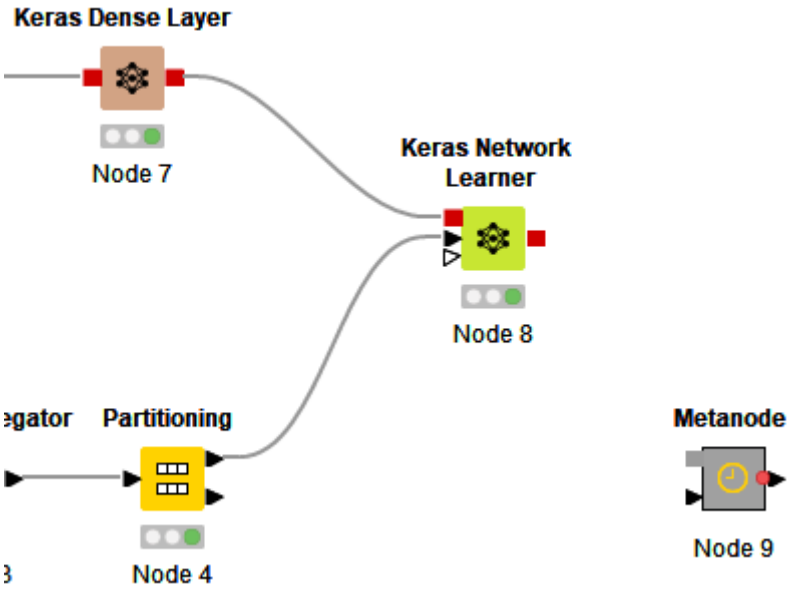
نتوجه إلى خانة "In ports" ونقوم بالنقر على العنصرين كل على حدى وجعلها "Remove" لتعديل المدخلات، كما ذكرنا سابقًا لدينا مدخلين اثنين، بعد ذلك ننقر على "Add" ثم من قائمة " Component Name" نختار "Deep Lerning Network" كما يلي:



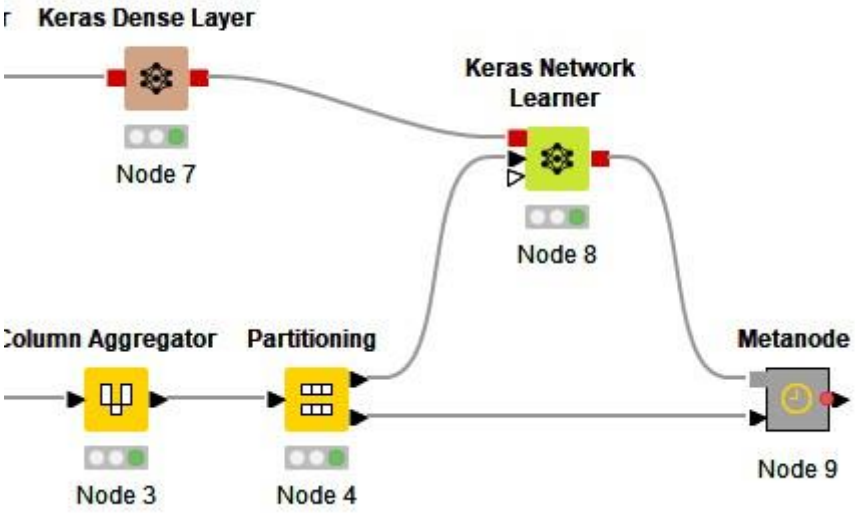
بعد النقر على "out_0(Data)" بنفس الطريقة، لكن دون تغيير "data" ندرج السلسلة الزمنية مع المدخلات على النحو التالي:



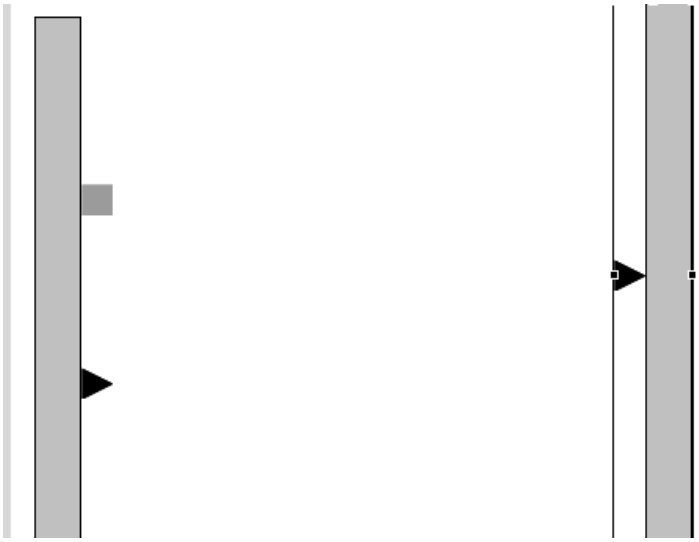
لإتمام الخطوة، ننقر على خانة المخرجات فوق "out_0(Data)" لاختيار صيغة إظهار النتائج، بعد ذلك نقوم بالنقر على "Finish" لعرض العقدة التالية:



نقوم بتوصيل مآخذ الإدخال كل حسب النوع مع مآخذ الإخراج الخاصة بالسلسلة الزمنية بعد التعديل والتقسيم لتأخذ 20% المتبقية منها مع 80% الموجهة للتدريب من عقدة Keras Network Learner" " كما يلي:

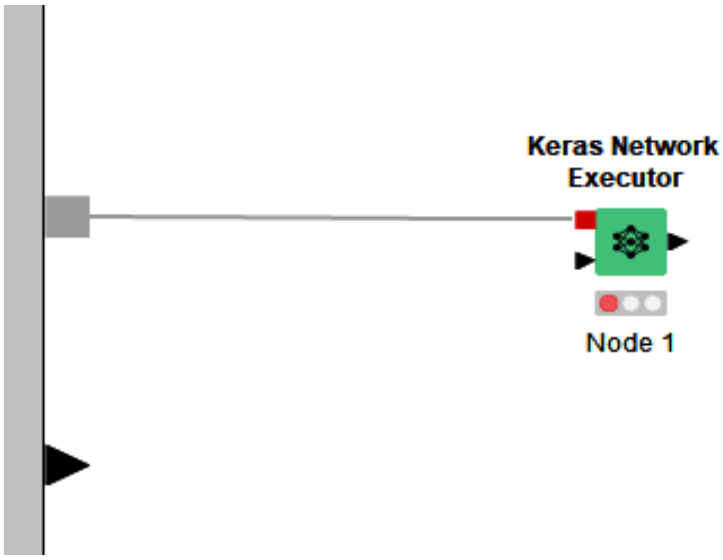


بمجرد النقر عليها مرتين، ستظهر لنا سلسلة عمل مخفية جاهزة لبناء شبكة عصبية أخرى، كما يلي:

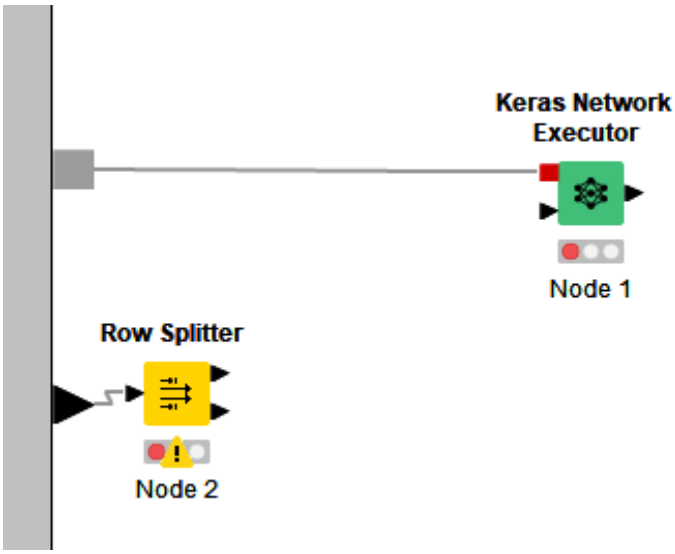


بإمكاننا أيضًا تعديل حجم سلسلة العمل، سواء بتكبيرها أو تصغيرها بحسب طول الشبكة عن طريق سحب العمود الأيمن.

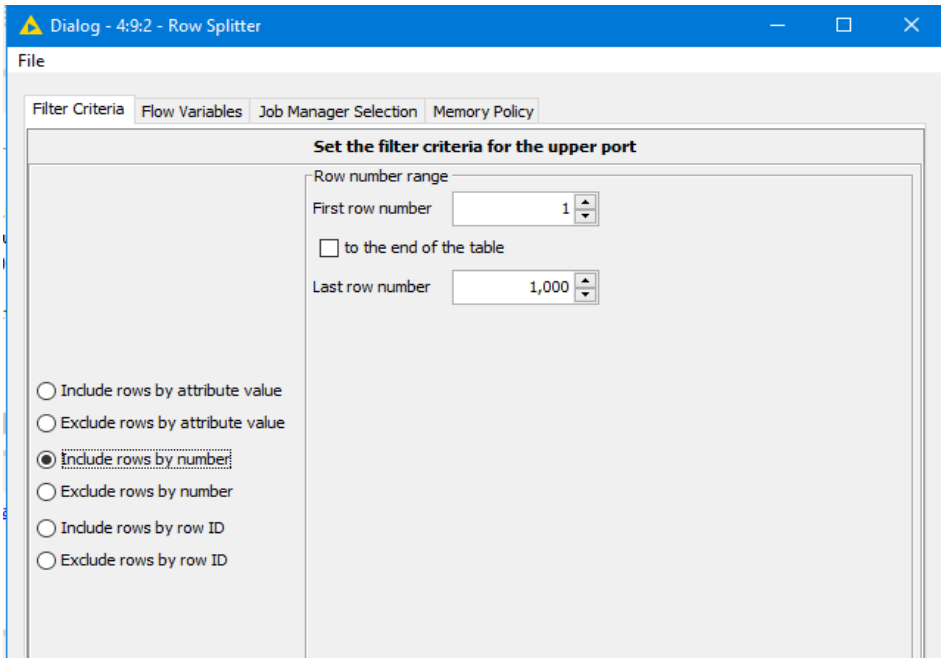
أول خطوة نقوم بها هي جلب عقدة "Keras Network Executor" وربط مأخذها بمأخذ العمود الأيسر المتوافق معه، ويمكن القيام بهذا كما يلي:



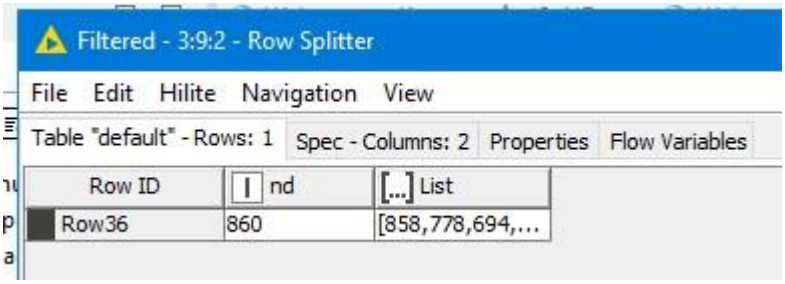
الخطوة الثانية هي جلب عقدة "Row Splitter" وربط مأخذها بالمأخذ المناسب للعمود الأيسر:



كما يلاحظ أن العقدة غير مفعلة حاليًا لتفعيلها يمكننا النقر عليها مرتين لتظهر لنا نافذة ونختار "Indude rows by number" كما يلي:

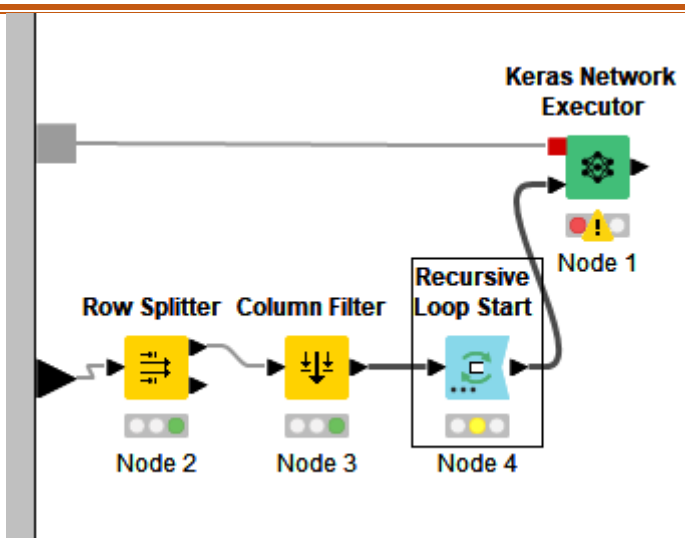


بعد الضغط على"to the end of the table" نقوم بتغيير قيمة "Last row number" من 1000 إلى 1 ثم ننقر على "Ok"، بعد تنفيذ ذلك يمكننا تفعيل العقدة وعرض القيمة التي يحددها Knime كالتالي:

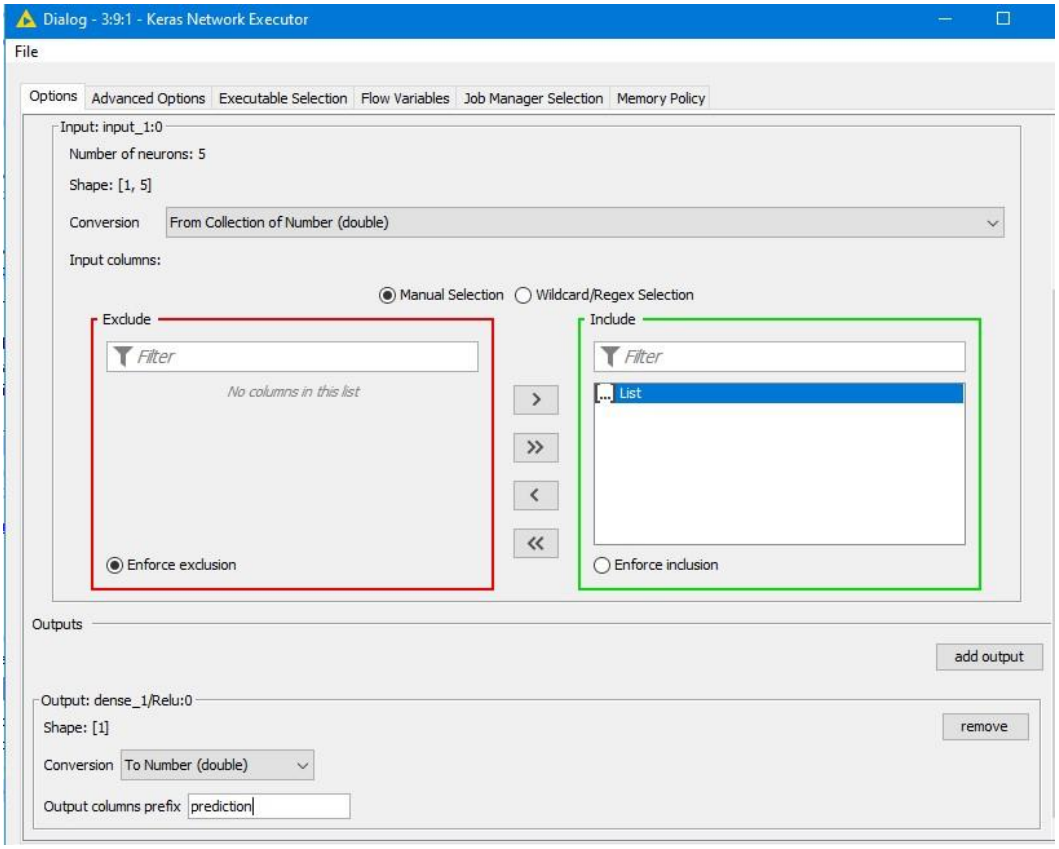


هذه العقدة تقوم بتحديد فترة زمنية محددة تلقائيًا، وتعرض النافذة عدد الوفيات المدخلة في سلسلة البيانات خلال الفترة الزمنية المحددة Row36، بالإضافة إلى قائمة للبيانات التي تسبق هذه الفترة "List".

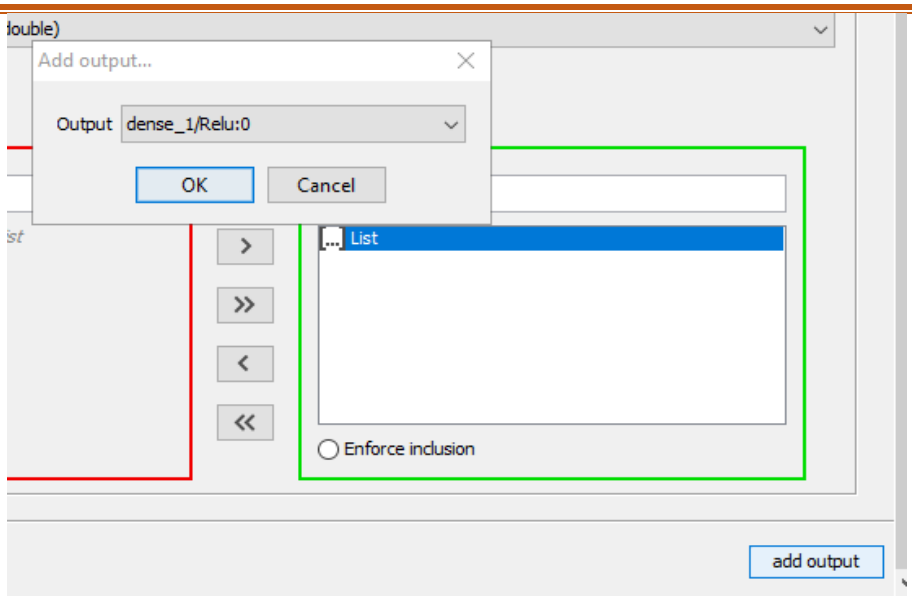
نقوم بإنشاء عقدة "Column Filter" وتفعيلها باستخدام الخطوات المعتادة في هذه العقدة، بعد ذلك نقوم بإنشاء عقدة أخرى من أجل إنشاء "Loop" لهذه الشبكة وهي عقدة "Recursive Loop Start"، ونقوم بتوصيل جميع العقد مع بعضها البعض.



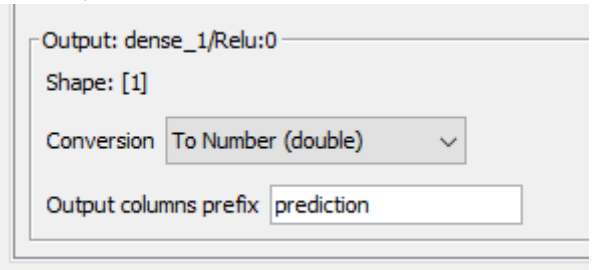
يجب علينا الرجوع إلى العقدة الأولى "Keras Network Executor" وإجراء التعديلات اللازمة لتفعيلها كما اعتدنا، عن طريق النقر بزر الفأرة الأيمن على العقدة ثم الضغط على"Open Configuration dialog for this node" ليتم عرض نافذة نضغط من خلالها على "Keep input columns is output table" ثم من "Conversion" نختار "From Collection of Number (double)"، ونتأكد من أن السلسلة صالحة لهذا الاختيار كما يلي:



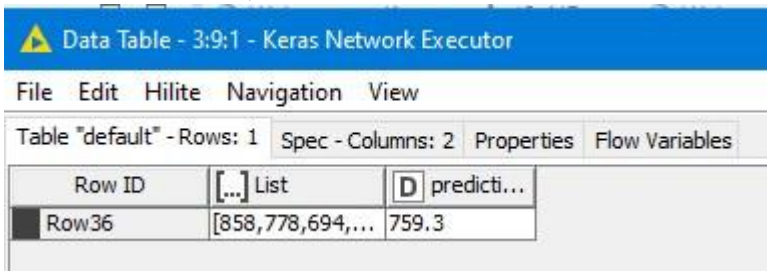
في هذه الخطوة قمنا بتحديد "Input Columns" أو مدخلات هذه العقدة، ولتحديد مخرجاتها نضغط على "add output" فتظهر لنا هذه النافذة:



نحتفظ بـ "output" كما هو ثم ننقر على "Ok"، بعد ذلك ننزل لأسفل النافذة السابقة ونقوم بتحديد اسم لسلسلة LSTM مثل "Prediction" أو أي تسمية نرغب فيها كما يلي:

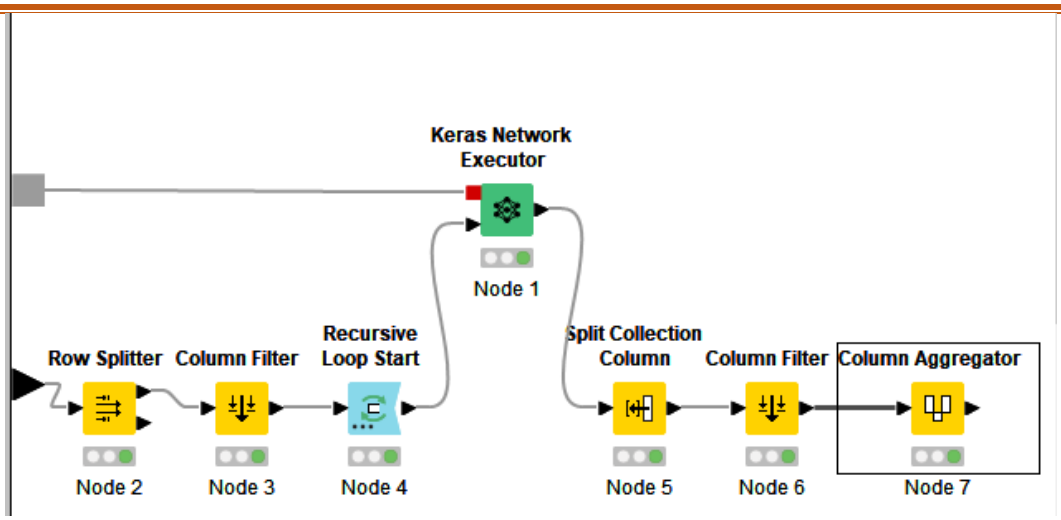


هكذا تم تفعيل هذه العقدة ويمكن رؤية مخرجاتها كالتالي:

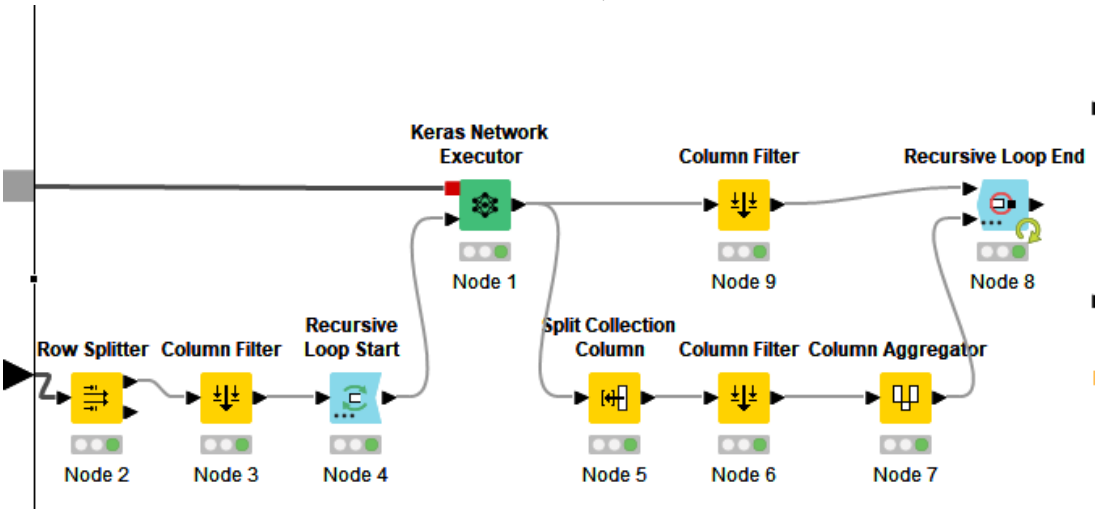


وبهذا قد تم إنشاء سلسلة LSTM، وهي السلسلة الأقرب لأفضل نموذج تم اختياره أوتوماتيكيًا.

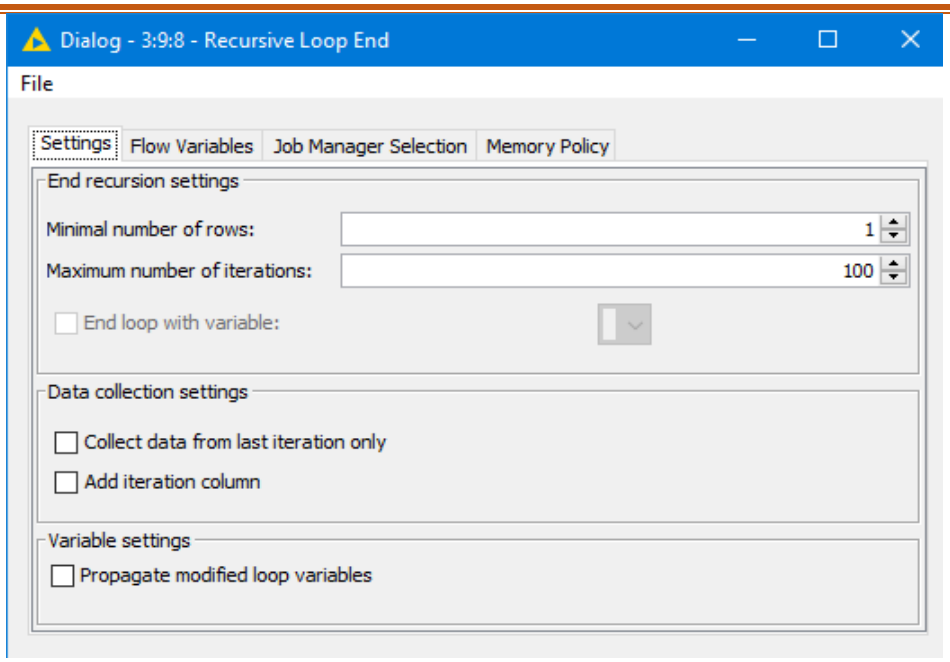
نكمل بقية العقد الخاصة بالتدريب عن طريق إحضار عقدة "Split Collection Column" ولا يمكن تفعيلها إلا بعد تفعيل العقدة السابقة ورؤية اللون الأخضر، ومن ثم عقدة "Column Filter"، وعقدة "Column Aggregator"، حيث لا يمكن تفعيل عقدة منهم إلا بعد تفعيل سابقتها ولتفعيلها نتبع نفس الخطوات المذكورة سابقاً، بعد ذلك ستكون لدينا الشبكة على الشكل التالي:



في هذه المرحلة بعد تفعيل عقدة "Column Filter" نقوم بنسخها، ثم نتجه إلى خانة البحث ونقوم بإحضار عقدة "Recursive Loop End" كما يلي:

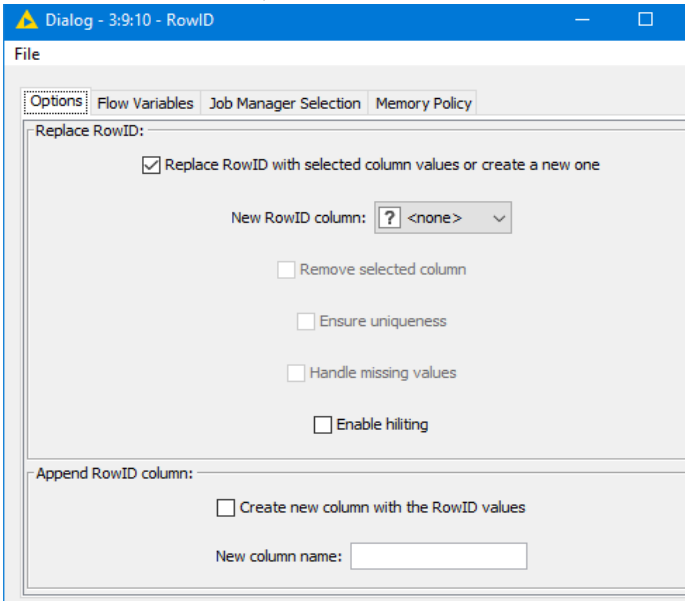


نوصل عقدة "Column Filter" مع مخرج عقدة "Keras Network Executor" ومدخل عقدة "Recursive Loop End" ونفعلها كالتالي:

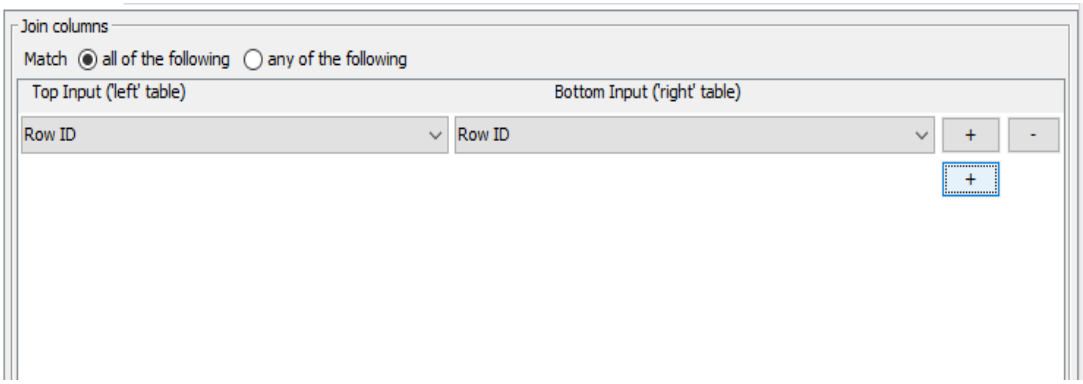


نحدد في هذا الاتفاق أن عملية تدريب الشبكة ستتكرر ما يصل إلى 100 مرة كحد أقصى، تم اختيار هذا العدد بناءً على أنه العدد الأمثل الذي يمكن للعملية أن تتكرر فيه في سياق سلسلة عدد الوفيات، تم اعتماد هذا العدد بعد إجراء عدة تكرارات للوصول إلى أقرب النتائج للسلسلة الأصلية المدخلة، يجدر بالذكر أنه لا يوجد قاعدة صارمة يمكن الاعتماد عليها ولكن تم اختيار هذا العدد بناءً على التجارب السابقة، بعد ذلك سنحتفظ بالإعدادات على ما هي عليه ونقوم بتفعيل العقدة.

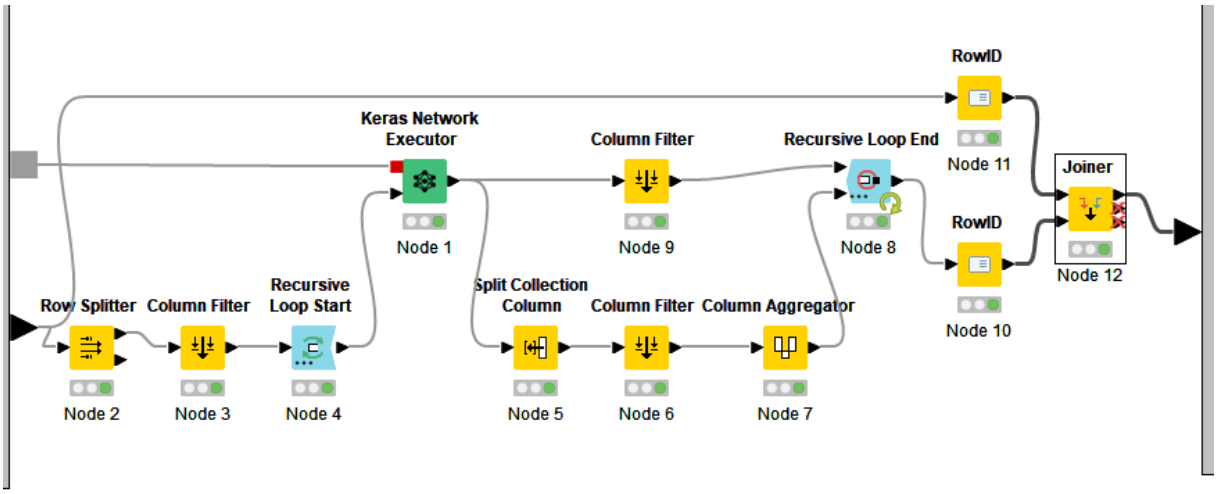
سنقوم بجلب عقدة "RowID" وتفعيلها بالشكل التالي:



بعد ذلك سنقوم بالاحتفاظ بكل الإعدادات كما هي ونقوم بالضغط على "Ok"، ثم نقوم بنسخ العقدة ووصل إحداها بمأخذ العمود الأيسر والأخرى بمخرج عقدة بعد ذلك سنقوم بجلب العقدة الأخيرة في طبقة التدريب المخفية، وهي "Joiner"، ونجمع بين عقدتي Row ID على النحو التالي:

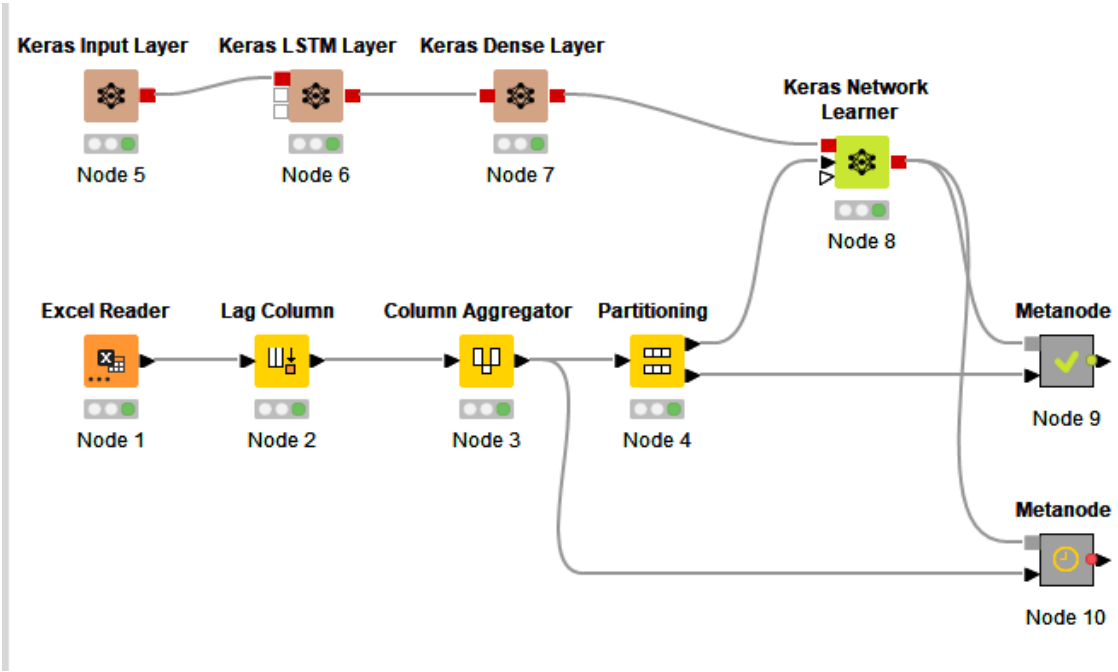


نقوم بالنقر على "Ok" ثم نربط مخرجها بالمأخذ الموجود في العمود الأيمن حتى تكتمل عقدة التدريب المخفية بشكل كامل، بعد ذلك نقوم بتفعيلها عند تفعيل آخر عقدة وننتظر لبعض الوقت حتى يتم إتمام عملية التدريب وتمرير السلسلة 100 مرة، وعند اكتمال العملية نتأكد من أن جميع العقد باللون الأخضر، بعدها يمكننا الخروج من الطبقة المخفية والانتقال إلى مرحلة التنبؤ.

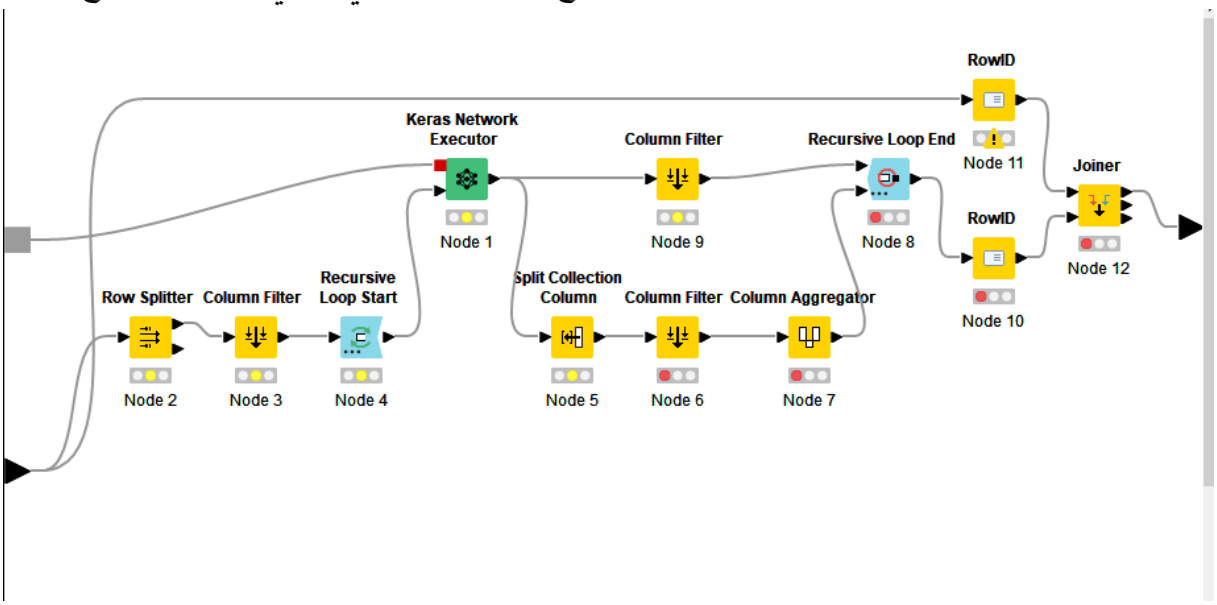


4-مرحلة التنبؤ بعدد الوفيات المستقبلية:

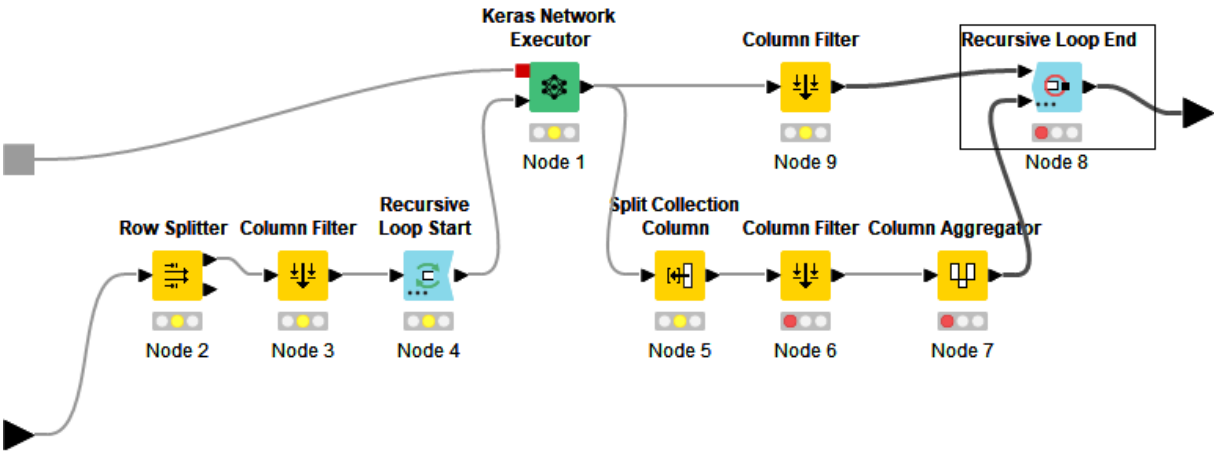
يتعين علينا في البداية إنشاء طبقة مخفية لأخرى من أجل التنبؤ بالقيم المستقبلية لسلسلة LSTM هذه الطبقة يجب أن تقارب في نتائجها عدد الوفيات لبلدية البويرة، ذلك عن طريق نسخ الطبقة المخفية التي استخدمناها في التدريب، ثم نقوم بتعديلها مباشرة بعد ربطها بمخرج عقدة "Keras Network Learner" ومخرج عقدة "Column Aggregator" كما يلي:



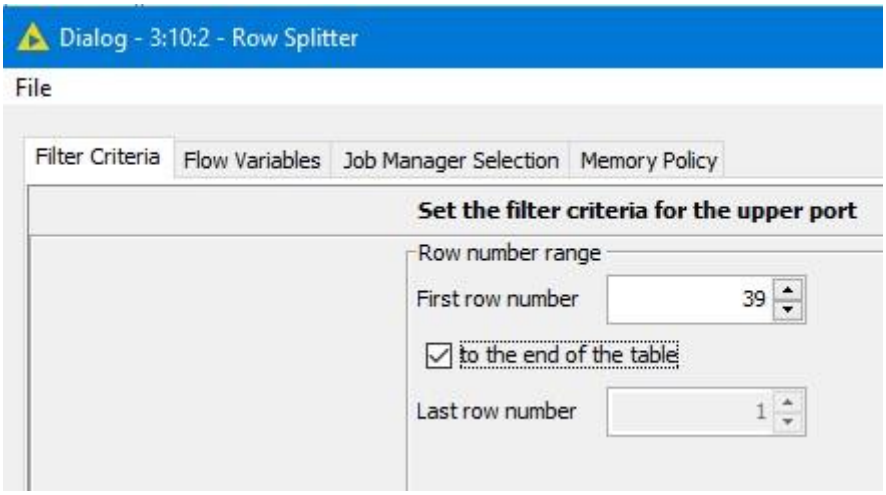
بمجرد النقر عليها ستظهر الطبقة الخفية بعد فتح سير العمل الخفي الثاني كما هو موضح:



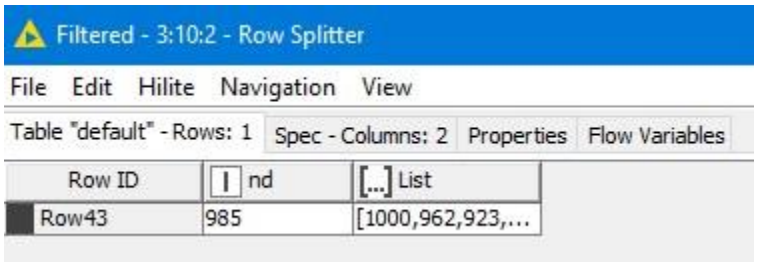
نلاحظ أن جميع العقد مضاءة باللون الأصفر أو بالأحمر، هذا يعود إلى عدم تفعيلها بعد أو عدم اكتمال التعرف على البيانات وهذا أمر طبيعي، فنقوم بحذف آخر ثلاثة عقد في الشبكة ونربط "Loop" بمأخذ العمود الأيمن كما يلي:



كما اعتدنا سابقًا نقوم بتفعيل أول عقدة "Row Splitter"، حيث تختلف إعداداتها عن العقدة المماثلة في الطبقة المخفية المستخدمة في التدريب، بدلاً من كتابة 1في مربع "First row number" نكتب 39 كالتالي:

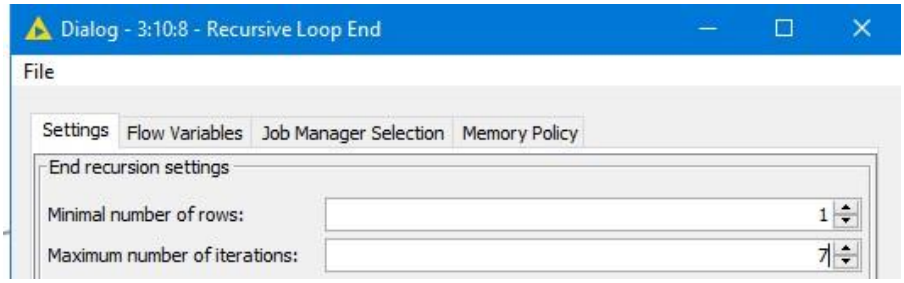


ولإيجاد هذا الرقم نستخدم آخر رقم في سلسلة البيانات التي تعرضها عقدة قارئ إكسل والتي تمثل 43 مشاهدة، نقوم بطرح عدد التأخيرات من هذا الرقم وإضافة الرقم واحد الذي يمثل Row 0 لأن البيانات تبدأ من الصفر وليس الواحد، ننقر على "Ok" ونفعل العقدة، وعند عرض النتائج يظهر ما يلي:



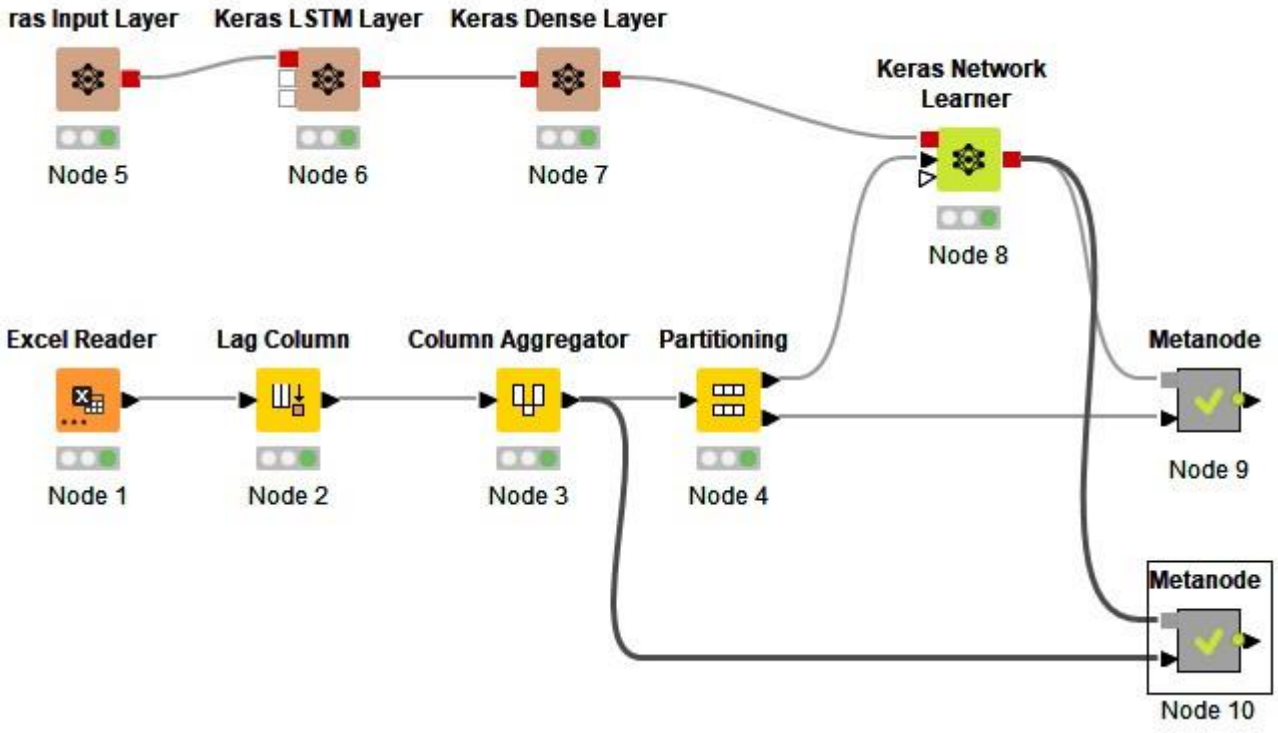
ما نلاحظه هو أن هذه العقدة قدمت لنا آخر مشاهدة في السلسلة وقيمها السابقة، وبالتالي قمنا بتحديد القيم الحالية والسابقة، فسنقوم بتحديد القيمة المستقبلية لاحقًا.

نقوم بتعديل العقدة الأخيرة "Loop"، حيث نحدد عدد المشاهدات المستقبلية التي يجب التنبؤ بها كالتالي:

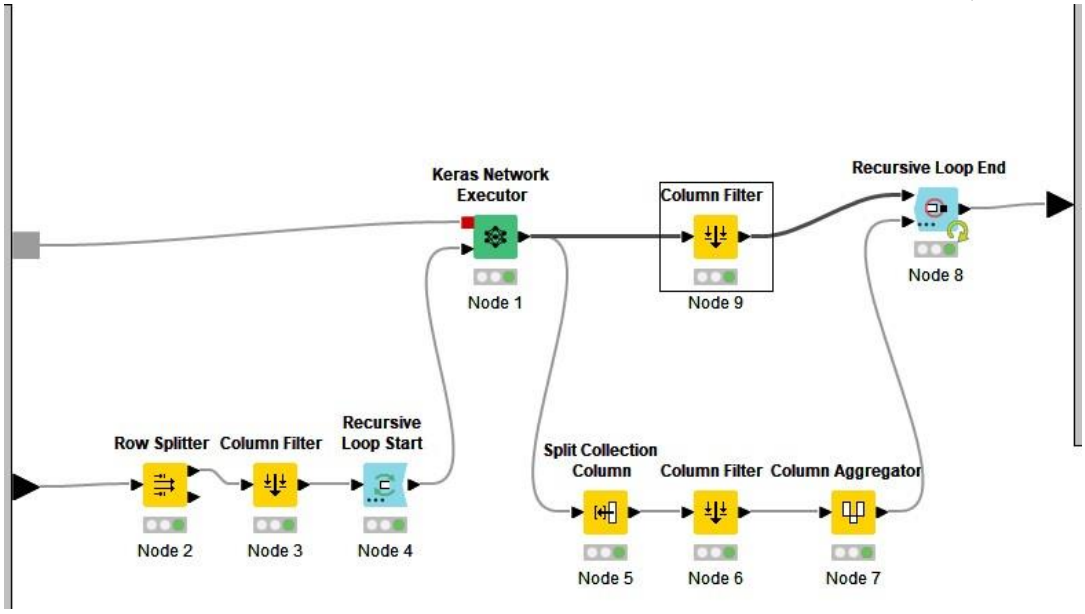


هنا قمنا باختيار الرقم 7، للتنبؤ بعدد الوفيات لبلدية البويرة لمدة سبع سنوات.

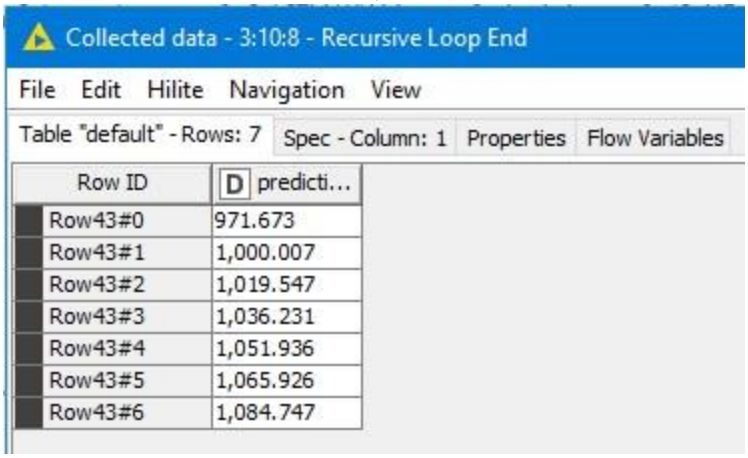
نقوم الآن بالخروج من سير العمل المخفي المرتبط بطبقة التنبؤ، ونقوم بتفعيلها من الخارج:



نقوم بالتحقق من أن العقدة مفعلة بالكامل عند النقر عليها مجددًا لعرض جميع العقد باللون الأخضر على النحو التالي:



نخرج من سير العمل ثم نقوم بالنقر بزر الفأرة الأيمن فوق العقدة الخاصة بالتنبؤ ونقوم بعرض الجدول الذي يعرض القيم المستقبلية على النحو التالي:

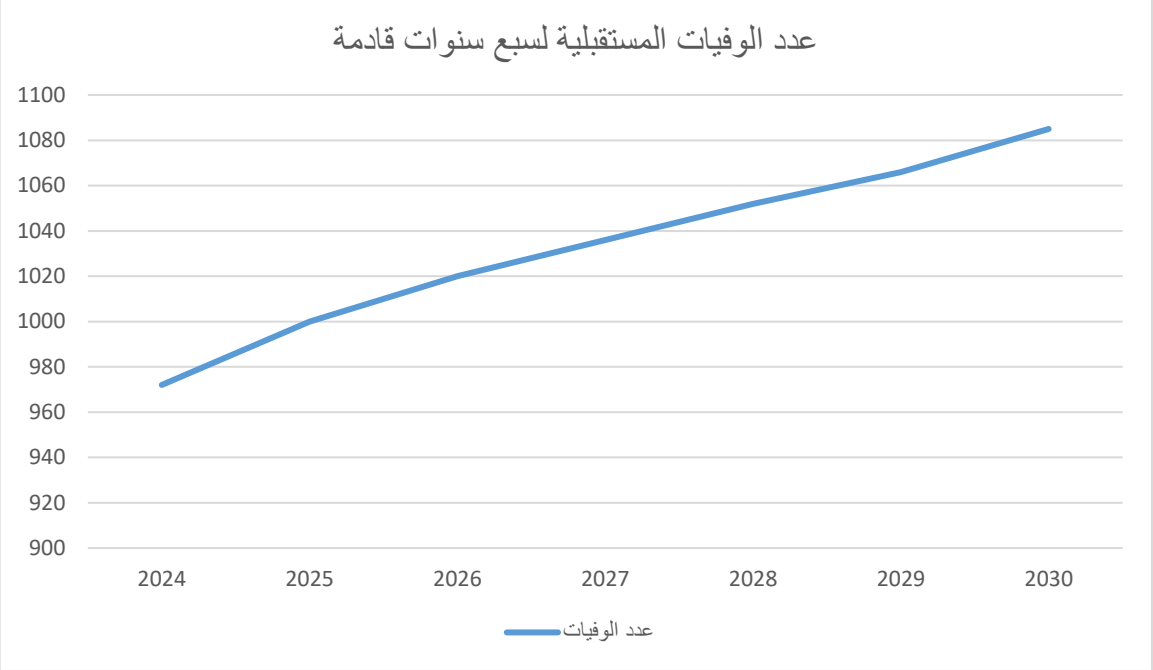


الجدول رقم 03: نتائج التنبؤ لعدد الوفيات من سنة 2024-2030.

السنة	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ROW ID	01	02	03	04	05	06	07
عدد الوفيات	972	1000	1020	1036	1052	1066	1085

المصدر: من اعداد الطالبة اعتمادًا على مخرجات منصة التحليلات Knime.

الشكل رقم 09: منحنى بياني يمثل عدد الوفيات المستقبلية لسبع سنوات قادمة.



المصدر: من اعداد الطالبة اعتمادًا على الجدول السابق.

يمثل الشكل السابق منحنى بياني لعدد الوفيات المستقبلية لبلدية البويرة لسبع سنوات قادمة، حيث نلاحظ أن عدد الوفيات في البلدية سيشهد ارتفاعا مستمرا عبر كل السنوات التي تم التنبؤ بها، وهذا أمر يتوافق مع ما تم التوصل إليه في المراجعة التحليلية ويدعمه، بالإضافة إلى أن هذه الاحصائيات تتوافق مع توقعات منظمة الصحة العالمية، ويرجع ذلك لعدة أسباب كانتشار الأوبئة في السنوات الأخيرة، نشوب الحرائق في أغلب البلدان، ظاهرة الانتحار، كثرة الجرائم كالقتل المتعمد وغير المتعمد، ارتفاع حوادث المرور وغيرها من الأسباب.

نستنتج في الأخير أن عدد الوفيات في السنوات المقبلة سيشهد ارتفاعا، وبما أن الغرض من هذه الدراسة هو المساهمة التي تقوم بها الشبكات العصبية طويلة قصيرة المدى في دعم المراجعة التحليلية عبر التنبؤ بالقيم المستقبلية، ولأن الأعمار بيد الله سبحانه وتعالى لا يمكننا اعتبار هذه النتائج المتوصل إليها نتائج مؤكدة ويجب الاعتماد عليها، إلا أنها تعد دعامة تحليلية قوية لمراجعة المستوى الصحي في بلدية البويرة إذا بقيت المشاكل التي يعاني منها القطاع الصحي على حالها دون إصلاحات أو دعم وتنسيق وتنظيم.

خلاصة الفصل الثالث:

قمنا في هذا الفصل بدراسة نظرية عامة استهدفت الإطار النظري للمؤسسة محل الدراسة من خلال التعرف على الهيكل التنظيمي لبلدية البويرة ومختلف المهام الموكلة إليه بهدف إجراء مراجعة تحليلية للقطاع الصحي لمعرفة الوضع الذي تشهده المنظمة الصحية لبلدة البويرة ومدى كفاءة المرافق الصحية لها، وذلك بالاعتماد على الشبكات العصبية باستخدام منصة تحليلات Knime في التنبؤ بسلسلة عدد الوفيات لبلدية البويرة كدعامة تحليلية لما تم التوصل إليه في المراجعة التحليلية.

توصلنا في الأخير لمجموعة من النتائج نذكر منها:

- وجود فوارق كبيرة بين المرافق الصحية وعدد سكان البلدية.
- وجود الكثير من المشاكل التي تواجه القطاع الصحي مما يعرقل أداء تقديم العلاج للمرضى.
- عدم إمداد المؤسسات الاستشفائية بمختلف اللوازم والأجهزة الطبية.
- عدم تمكن الطاقم الطبي من استعمال بعض الأجهزة التي تتطلب معرفة بالتكنولوجيا.
- نقص الوعي الطبي بين المواطنين.
- تعرض الطاقم الطبي للعديد من الاعتداءات أثناء تقديمه للعلاج.
- تعد الشبكات العصبية أسلوبًا من الأساليب المستخدمة في تدقيق المراجعة التحليلية عن طريق التنبؤ بالسلاسل الزمنية.
- الشبكات العصبية البشرية تتميز بقدرتها على التجديد والتلاشي.
- معظم الشبكات العصبية الاصطناعية تفتقر إلى القدرة على معالجة البيانات المرتبطة بالترتيب الزمني للقيم.
- على الرغم من قدرة الشبكات العصبية الاصطناعية ANN على التعامل مع البيانات المتسلسلة، إلا أنها تواجه مشكلة تلاشي الانحدار عند التنبؤ بالسلاسل الزمنية.
- يقصد بتلاشي الانحدار أو تلاشي التدرج أن تتساوى أوزان المتغيرات أو المدخلات، مما يجعلها متماثلة ويمنع إمكانية إجراء التدريب بعدها.
- تحتفظ الشبكات طويلة وقصيرة المدى LSTM بذاكرتها لفترات طويلة، حيث يتم ترميز السلوك الأساسي في الأوزان، مما يسمح لها بالحفاظ على تدرجاته.
- إعداد منصة التحليلات Knime للبدء في الدراسة يعد أمرًا معقدًا للغاية، لا يمكن تثبيت برنامج Knime على أي حاسوب إلا إذا توفرت بعض المعايير المحددة، بالإضافة إلى ذلك لا يمكن تنشيط عقد Keras إلا بعد تثبيت Python وAnaconda.
- لا يمكن إجراء الدراسة مباشرة دون إزالة القيم المتطرفة التي قد تؤثر سلبًا على النتائج.

- يتم تحديد النموذج الأمثل تلقائيًا باستخدام طريقة التحقق المتقاطع، التي تضبط كلا من حجم الدفعات وعدد التأخيرات بشكل مثالي، ومع ذلك فإن تغيير عدد العصور سواء بالزيادة أو النقصان يؤثر سلبًا على دقة التدريب.
- تداعي الوضع الصحي لبلدية البويرة.
- نسبة الوفيات مرتفعة رغم التطور الصحي الذي شهدته البلدية مقارنة بالفترة السابقة.

خاتمة

تناولنا في هذا البحث دراسة الوضع الصحي في بلدية البويرة وذلك من خلال إجراء مراجعة تحليلية للمستوى الصحي ومعرفة أهم النتائج المتوصل إليها ودعمها مع نتائج التنبؤ بالسلسلة الزمنية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية قصيرة طويلة المدى LSTM عبر منصة تحليلات Knime.

ففي ختام هذه الدراسة توصلنا إلى أن علم الديمغرافيا يشكل أداة أساسية لدراسة وتحليل معدلات الوفاة، له أدوات إحصائية ورياضية وقد تطورت أساليبه ومؤشراته لتحليل عوامل التركيبة السكانية بما فيها النوع والعمر على مختلف جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية فهي تساعد في التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية ووضع سياسات اقتصادية فعالة لتحقيق التنمية المستدامة.

استعرضنا موضوع الصحة والوفاة بشكل شامل، فكان لتطور مفهوم الصحة أثر كبير على أبعاد التنمية الصحية حيث انتقل من المستوى الصحي إلى الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، يتضح أن فهم الصحة والوفاة يتجاوز مجرد النظر إلى الجوانب الطبية بل يتطلب أيضًا النظر إلى العوامل الديمغرافية والاقتصادية والبنى التحتية للرعاية الصحية التي تؤثر على حياة الأفراد والمجتمعات.

في الأخير قمنا باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وبالتحديد الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM عبر منصة تحليلات Knime للتنبؤ بعدد الوفيات مستقبلًا كدعامة للمراجعة التحليلية للمستوى الصحي لبلدية البويرة انطلاقًا من المعطيات الممنوحة من طرف البلدية محل الدراسة.

1. نتائج الدراسة:

تعتبر دراسة الوفيات ذات أهمية خاصة في مجال الأبحاث الديمغرافية، حيث تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال ارتباطها الوثيق بالمستوى الصحي، وقد أثبتت المراجعة التحليلية لبلدية البويرة النتائج التالية:

- تؤثر العوامل الديمغرافية والاقتصادية والاجتماعية بشكل كبير على معدلات الوفيات، سواء بانخفاضها أو ارتفاعها.
- استخدام أدوات إحصائية ورياضية متقدمة لتحليل التركيبة السكانية يساعد في فهم الجوانب الاقتصادية والاجتماعية للسكان.
- فهم الصحة والوفاة يتطلب النظر إلى العوامل الديمغرافية والاقتصادية والبنية التحتية للرعاية الصحية.
- يوجد تفاوت كبير بين عدد السكان في بلدية البويرة والمرافق الصحية المتاحة، مما يؤثر سلباً على جودة الرعاية الصحية المقدمة.
- يواجه القطاع الصحي في البلدية العديد من التحديات التي تعرقل تقديم العلاج المناسب، منها نقص الإمدادات والأجهزة الطبية.
- هناك نقص ملحوظ في الوعي الطبي بين المواطنين، مما يؤثر سلبًا على التعامل مع القضايا الصحية والوقاية منها.

- المؤسسات الاستشفائية تفتقر إلى العديد من اللوازم والأجهزة الطبية الضرورية، كما يعاني الطاقم الطبي من نقص التدريب على استخدام التكنولوجيا الطبية المتقدمة.
- إعداد منصة Knime واستخدام عقد Keras يتطلب معايير محددة ولا يمكن تثبيتها بسهولة على أي حاسوب، تتطلب العملية تثبيت برامج إضافية مثل Python و Anaconda.
- تعد الشبكات العصبية وخاصة الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM، أدوات فعالة للتنبؤ بالسلاسل الزمنية وتحليل البيانات.
- أثبتت عملية التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية طويلة قصيرة المدى LSTM أن عدد الوفيات في بلدية البويرة سيشهد ارتفاعًا مستقبليًا.
- على الرغم من بعض التحسينات الصحية، إلا أن الوضع الصحي في بلدية البويرة لا يزال متدهورًا وبعيدًا عن المستوى المثالي، حيث يشهد عدد الوفيات ارتفاعًا ملحوظًا مقارنة بالفترات السابقة.
- تعتبر الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى أداة فعالة في تدقيق المراجعة التحليلية عبر التنبؤ بالسلاسل الزمنية، مما يدعم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، وعلى الرغم من أن الأعمار بيد الله سبحانه وتعالى لا يمكن اعتبار هذه النتائج قطعية.

2. اختبار فرضيات الدراسة:

استناداً إلى ما تناولته هذه الدراسة وما توصلت إليه من نتائج، يمكن تلخيص نتائج اختبار الفرضيات المطروحة سابقاً كما يلي:

1) فيما يتعلق بالفرضية الأولى والتي تنص على أن الوضع الصحي في بلدية البويرة سيشهد تحسنًا في السنوات القادمة، فقد تم نفي هذه الفرضية بعد إجراء تحليل للبيانات المتوصل إليها والممنوحة من طرف البلدية انطلاقًا من مكونات القطاع الصحي لبلدية البويرة ونتائج المراجعة التحليلية ودعمها بنتائج التنبؤ التي توحي إلى ارتفاع عدد الوفيات في السنوات القادمة مما يؤول إلى تدهور الوضع الصحي.
2) فيما يتعلق بالفرضية الثانية والتي تنص على دعم النتائج المتوصل إليها عبر التنبؤ بالشبكات العصبية للنتائج المتوصل إليها بعد إجراء المراجعة التحليلية لبلدية البويرة، فقد تم إثبات صحة هذه الفرضية بالمقارنة بين نتائج المراجعة التحليلية ونتائج التنبؤ الذي أجري بواسطة منصة تحليلات Knime.
3) فيما يتعلق بالفرضية الثالثة والتي تنص على أن استخدام منصة تحليلات Knime للتنبؤ بالسلاسل الزمنية باستخدام الشبكات العصبية تعتبر سهلة وغير معقدة ولا تحتاج إلى برمجة، فقد تم نفي هذه الفرضية بعد الصعوبات التي واجهتنا خلال تهيئة المنصة لبناء شبكة قصيرة طويلة المدى LSTM.

4) اقتراحات الدراسة:

يدعونا واقع النظام الصحي في بلدية البويرة إلى تكثيف الجهود المبذولة لتعزيز البنى التحتية، هذا يتطلب تضافر الجهود بين الحكومة والقطاع الصحي والمجتمع ككل لضمان تقديم رعاية صحية شاملة ومستدامة، تحقيق هذا الهدف سيساهم بشكل كبير في تحسين جودة الحياة للسكان وتقليل معدلات الوفيات، مما يعزز التنمية البشرية والاقتصادية في المنطقة.

- زيادة الميزانية المخصصة للقطاع الصحي لضمان توفير الموارد اللازمة لتحقيق رعاية صحية فعالة ومستدامة.
- ضرورة تطوير وتوسيع المرافق الصحية لتتناسب مع عدد السكان المتزايد.
- تزويد المؤسسات الصحية بالمعدات اللازمة.
- تعزيز الوعي الطبي بين المواطنين من خلال حملات توعوية وبرامج تعليمية.
- دعم الأبحاث والدراسات المستمرة لفهم التحديات الصحية بشكل أفضل وتطوير حلول مبتكرة لمواجهتها.
- توفير دورات تدريبية للكوادر الطبية على استخدام التكنولوجيا الطبية المتقدمة.
- وضع استراتيجيات وطنية شاملة لمكافحة الأوبئة وتقليل حوادث المرور.
- نشر نتائج الأبحاث والتجارب التي تعتمد على استخدام LSTM في المنتديات العلمية والمجلات المتخصصة لتبادل المعرفة والخبرات مع الباحثين الآخرين.
- العمل على تطوير نماذج أكثر تقدماً مثل الشبكات العصبية لتحسين دقة التنبؤ.

3. آفاق الدراسة:

نظرًا إلى أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي من بينها التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في تقييم دقة نتائج المراجعة التحليلية المطبقة لتقييم المستوى الصحي لبلدية البويرة، فوجدنا أن هناك حاجة ماسة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات العميقة في هذا المجال، إما بالتعمق في بعض النقاط التي تطرقنا إليها أو تناول نقاط إضافية أخرى لم يتم تناولها بشكل كاف وعميق والتي سنذكرها على شكل آفاق لهذا البحث كما يلي:

- دراسة مقارنة بين المستوى الصحي لبلدية البويرة والمستوى الصحي لبلديات أخرى حسب تقارب الكثافة السكانية.
- إجراء دراسة مقارنة بين الأساليب التقليدية للتنبؤ بسلسلة عدد الوفيات في بلدية البويرة مع الوسائل الحديثة كالشبكات العصبية الاصطناعية.

- إجراء دراسة مقارنة بين النتائج المتوصل إليها بعد التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية قصيرة طويلة المدى LSTM مع النتائج المتوصل إليها عند التنبؤ بنفس السلسلة باستخدام الشبكات العصبية المتكررة RNN.

قائمة المراجع

أولًا: المراجع باللغة العربية:

1-الكتب:

1.ابتسام علي أحمد مارش، **دور الذكاء الاصطناعي في مجال الشبكات والاتصالات**، كلية الحاسبات والتقنية معلومات، جامعة صنعاء، 2024.

2.أحمد عبد الآخر، **الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية**، سوهاج، مصر، 2024.

3.أحمد عوف عبد الرحمن، **أوقاف الرعاية الصحية في المجتمع الإسلامي**، الطبعة الأولى، دار الكتب القطرية، قطر، بدون سنة.

4.بسام محمد أبو عليان، **محاضرات في علم اجتماع السكان**، الطبعة الثالثة، قسم علم الاجتماع، جامعة الأقصى، 2021.

5.بلاي ويتباي، **الذكاء الاصطناعي**، قسم الترجمة بدار الفاروق، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2008.

6.تالا قطيشات، وآخرون، **مبادئ في الصحة والسلامة العامة**، الطبعة الثامنة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2019.

7.ترجمة عبد المنعم الشافعي، عبد الكريم اليافي، **المعجم الديمغرافي المتعدد اللغات**، دار الكتاب العربي، القاهرة، 1999.

8.جويدة عميرة، **اتجاهات نظرية في علم السكان**، دار جوانا للنشر والتوزيع، القاهرة، 2014.

9.سمير أحمد أبو العيون، الثقافة الصحية، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2013.

10.شوقي عطية، **علم السكان في البحث التطبيقي والإحصائي**، دار نلسن، 2017.

11.صباح قلامين، رحيمة شرقي، وآخرون، **دراسات حول الذكاء الاصطناعي والإنسانيات الرقمية**، دار قاضي للنشر والترجمة، ورقلة، 2021.

12.طارق السيد، **علم اجتماع السكان**، مؤسسة شباب الجامعة، مصر، 2008.

13.عبد الحميد بسيونى، **الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر**، الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات المصرية، 1994.

14.عبد المنعم عبد الحي، **علم السكان: الأسس النظرية والأبعاد الاجتماعية**، المكتب الجامعي الحديث، القاهرة، 1984.

15.عبد المهدي بواعنة، **إدارة الخدمات والمؤسسات الصحية**، الطبعة الأولى، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2004.

16.علاء طعيمة، **التعلم العميق واستخداماته في المعلوماتية الحيوية**، العراق، 2023.

17.علاء عبد الرزاق السالمي، **نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي**، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، الدوحة، قطر، 1999.

18.فتحي أبو عيانة، **دراسات في علم السكان**، دار النهضة العربية، الطبعة الثالثة، بيروت، 2002.

19.فريد توفيق نصيرات، **إدارة منظمات الرعاية الصحية**، الطبعة التاسعة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2019.

20.قصي حبيب حسيني، أحمد عبد الأمير الساعدي، **مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية**، الجزء الأول، سوريا، 2009.

21.محمد فهمي طلبة، **الحاسب والذكاء الاصطناعي**، مطابع المكتب المصري الحديث، 2023.

22.منير طلعت الرشيدي، **السكان والتباين الجغرافي**: أسس التنمية المستدامة، دار الكتاب الحديث، مصر، 2009.

23.ميلان وزان، **التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والأساليب**، ترجمة علاء طعيمة، العراق، 2022.

24.ميلان وزان، **التعلم العميق: من الأساسيات حتى بناء شبكة عصبية عميقة بلغة البايثون**، ترجمة علاء طعيمة، العراق، 2022.

25.يونس حمادي علي، **مبادئ علم الديمغرافية (دراسة السكان)**، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، 2010.

26.علاء طعيمة، **الذكاء الاصطناعي واستخداماته في البحث والنشر الأكاديمي**، العراق، 2024.

2-المقالات في المجلات العلمية:

1. باهي سباع، الآثار السوسيو اقتصادية على ظاهرة الوفيات في الجزائر خلال الفترة 1980-2014، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية والإنسانية العدد الثاني، جامعة الجزائر 03، 2021.

2.خالد زهدي خواجه، إحصاءات ومقاييس الوفيات، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاقتصادية، بدون سنة.

3.خضرة راشدي، الديمغرافيا التاريخية، ماهيتها وأهميتها، مجلة مقدمات العدد السابع، قسم الديمغرافيا، جامعة وهران 2، 2018.

4.رهام محمد الحربي، تحديات تطبيقات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية، مراجعة علمية، المجلة العربية للنشر العلمي، الإصدار السادس، العدد تسعة وخمسون، جامعة عبد الملك عبد العزيز، السعودية، 2023.

5.سالم صلال الحسناوي، ليث حليم مالك الحجيمي، التنبؤ بأسعار الإغلاق للأسهم باستخدام الشبكات العصبية لعينة من المصارف الإسلامية العراقية، مجلة بيت المشورة، العدد 18، قطر، 2022.

6.صاري محمد فايزة، عواج بن أعمر، أداء النظام الصحي في الجزائر "دراسة تحليلية للمؤشرات"، مجلة القانون العام الجزائري والمقارن، العدد الأول، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، الجزائر، 2021.

7.طعبة عمر، التحليل الديمغرافي لظاهرة الوفاة في الجزائر للسنوات 2007-2012، مجلة آفاق كريمة، العدد الثاني، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 2022.

8.علامة صليحة، تاريخ الأوبئة في الجزائر، مجلة القرطاس، العدد الثاني، قسم التاريخ، جامعة الجزائر، 2015.

9.قليل هجيرة، تحليل تطور اتجاهات الوفيات في الجزائر 1962-2012، مجلة العلوم الاجتماعية العدد 28، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، الجزائر، 2018.

10.لنصاري فاطمة، بوعزة عبد القادر، أثر الإنفاق الصحي على أداء النظام الصحي في الجزائر خلال الفترة 2000-2020، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد 11، العدد 06، جامعة أحمد درايعية أدرار، الجزائر، 2024.

11.نجية ضحاك، آليات وتنظيم استراتيجية النظام الصحي بالجزائر واقع وآفاق 2025، مجلة المقريزي للدراسات الاقتصادية والمالية، العدد 03، 2009.

12. يحيى لعمارة محامد، التركيبة السكانية حسب الجنس والعمر في الجزائر واتجاهاتها: دراسة تحليلية ديموغرافية) 1966 – 2018)، مجلة الباحث في العلوم الإنسانة والاجتماعية، العدد 13، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، الجزائر، 2021.

3-مذكرات الماستر:

1.فتحي مجناح، محمد قنفود، **تقييم جودة الخدمة الصحية في المستشفيات العمومية من وجهة نظر المريض، دراسة حالة المؤسسة العمومية الاستشفائية لولاية المسيلة (الزهراوي)**، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارة وعلوم التسيير، جامعة محمد بوضياف المسيلة، الجزائر، 2018-2019.

4-مذكرات ماجستير:

1.محمداتني شهرزاد، **الرعاية الاجتماعية في مجال الصحة: دراسة ميدانية مقارنة لدور رعاية الأمومة والطفولة بولاية قالمة**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية، جامعة العقيد الحاج لخضر باتنة، الجزائر، 2004-2005.

5-التقارير:

1.تقرير منظمة الصحة العالمية، 2021.

6-المحاضرات والمطبوعات الجامعية:

1.راشدي خضرة، **التركيبة السكانية والحركة الديمغرافية**، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة وهران 2 محمد بن أحمد، بدون سنة.

2.سيساني ميدون، **التحليل الديمغرافي**، محاضرة للسنة ثالثة ليسانس، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2019-2020.

3.عبد المالك بودور، **محاضرات وأعمال موجهة، التحليل الديمغرافي المعمق**، مطبوعة بيداغوجية خاصة بطلبة السنة الأولي ماستر، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أبو القاسم سعد الله الجزائر 2، الجزائر، 2019-2020.

4.عصام الرجواني، **ماهية الديمغرافيا**، محاضرة موجهة لكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة ابن طفيل، القنطيرة، بدون سنة.

5.مشيد نبيلة، مقياس مدخل إلى الديمغرافيا، أعمال موجهة للستة أولى جذع مشترك، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الجزائر 2، الجزائر، 2010.

6.هدى داود نجم السعد، **الديمغرافيا**، محاضرات، بدون سنة.

7.وسام وهيب مهدي، **جغرافية السكان**، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالي، 2022-2023.

8.يخلف سهيل، **محاضرات في مقياس علم السكان**، موجهة لطلبة جذع مشرك علوم اجتماعية، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة 08 ماي1945، قالمة، 2020-2021.

ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية:

1-الكتب:

Stuart russll, Peter noruig, Artificial intelligence a modern approach, Fourth edition, Person series.

الملاحق

الملحق رقم (01): بيانات عدد ومعدل الوفيات لبلدية البويرة.

السنة	عدد الوفيات	معدل الوفيات (بالألف)	السنة	عدد الوفيات	معدل الوفيات (بالألف)
1980	445	8.99	2002	560	6.97
1981	441	8.82	2003	648	7.94
1982	423	8.37	2004	547	6.59
1983	444	8.70	2005	536	6.35
1984	508	9.86	2006	598	6.96
1985	420	8.07	2007	652	7.47
1986	369	7.02	2008	688	7.75
1987	341	6.42	2009	632	6.96
1988	389	7.09	2010	644	6.94
1989	319	5.64	2011	627	6.60
1990	288	4.93	2012	641	6.40
1991	314	5.21	2013	694	6.79
1992	337	5.42	2014	778	7.48
1993	414	6.45	2015	858	8.09
1994	638	9.64	2016	860	8.01
1995	465	6.81	2017	860	7.90
1996	542	7.69	2018	845	7.61
1997	625	8.59	2019	885	7.83
1998	600	7.99	2020	1450	12.70
1999	625	8.19	2021	1367	11.86
2000	681	8.77	2022	1000	8.59
2001	605	7.66	2023	985	8.38

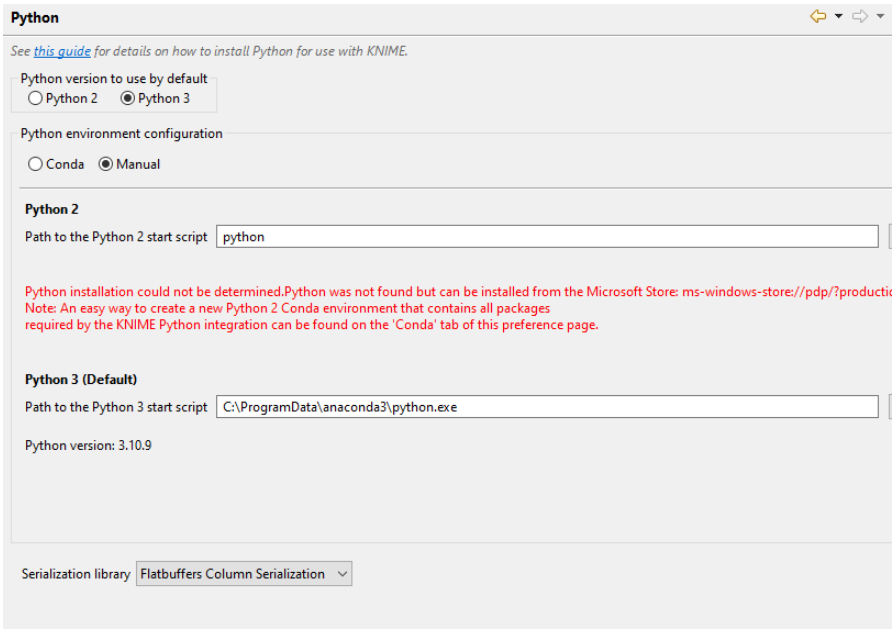
الملحق رقم (02): بيانات عدد السكان لبلدية البويرة.

السنة	عدد السكان	السنة	عدد السكان
1980	49506	2002	80298
1981	50005	2003	81657
1982	50508	2004	83038
1983	51017	2005	84443
1984	51530	2006	85871
1985	52049	2007	87324
1986	52573	2008	88801
1987	53102	2009	90755
1988	54801	2010	92752
1989	56554	2011	94940
1990	58364	2012	100150
1991	60231	2013	102135
1992	62158	2014	103992
1993	64147	2015	105994
1994	66199	2016	107428
1995	68317	2017	108899
1996	70503	2018	111053
1997	72759	2019	113005
1998	75087	2020	114135
1999	76357	2021	115276
2000	77649	2022	116429
2001	78962	2023	117593

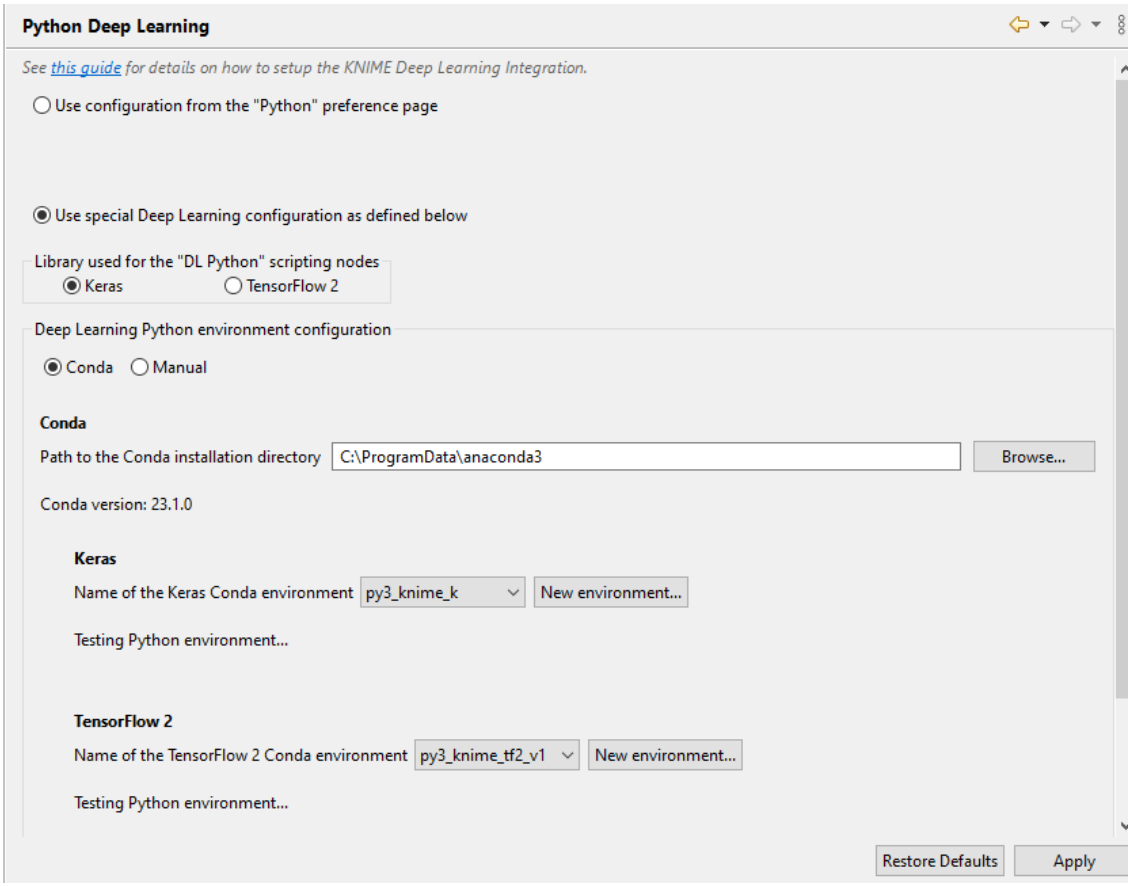
الملحق رقم (03): السلسلة المعدلة لعدد الوفيات لبلدية البويرة من سنة 1980-2023.

ROW	nd	ROW	nd
1980	445	2002	560
1981	441	2003	648
1982	423	2004	547
1983	444	2005	536
1984	508	2006	598
1985	420	2007	652
1986	369	2008	688
1987	341	2009	632
1988	389	2010	644
1989	319	2011	627
1990	325	2012	641
1991	331	2013	694
1992	337	2014	778
1993	414	2015	858
1994	638	2016	860
1995	465	2017	860
1996	542	2018	845
1997	625	2019	885
1998	600	2020	923
1999	625	2021	962
2000	681	2022	1000
2001	605	2023	985

الملحق رقم (04): الخطوة الأولى لتغيير إعدادات Python.



الملحق رقم (05): الخطوة الثانية لتغيير إعدادات Python Deep Learnig.



الملحق رقم (06): دليل وظائف عقد Knime.

الملحق رقم (07): دليل انشاء سير العمل في منصة تحليلات Knime.