



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة قاصدي مرياح \_ ورقلة  
كلية التكنولوجيات الحديثة للمعلومات والاتصال  
القسم : إعلام الي  
التخصص : الاعلام الالي  
مذكرة تخرج ماستر



## بعنوان

# تقييم كفاءة الأطفال تلقائيا في الألعاب الجادة باستخدام خوارزمية الشبكة العصبية

### من إعداد الطلبة:

فاروق خنفر  
طلحة بالطيب

### تحت اشراف :

ا. د عامر خديجة

### لجنة المناقشة :

- الأستاذ بكارى فؤاد رئيسا
- الأستاذ شراديد عبد اللطيف عضوا مناقشا

السنة الدراسية 2019-2020

## الإهداءات

### إهداء طلحة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد طريق العلم لي أبي و والدي العزيز,  
إلى من أرضعتني الحب والحنان وبلسم الشفاء أمي و والدتي الحبيبة،  
”بارك الله في عمرهما“

وإلى من كانت متشوقة لرؤية هذه اللحظة إلى روح جدتي رحمها الله ,

إلى القلوب الرقيقة والنفوس البريئة اخوتي أحمد ومريم.....يحيى و أسيا,  
إلى كل أصدقاء الطفولة والتي لم تفرقنا الأيام إلى الآن تجاني,حسام الدين,حميدة.....,  
إلى كل زملاء الدراسة بلقاسم ,م.نورالإسلام ,عبد الحكيم , هشام.....,  
إلى كل من أهدتهم لي الأيام دون تخصيص.....  
أهدي لهم تخرجي هذا و ثمار هذا العمل.

### إهداء فاروق

أهدي تخرجي إلى كل من والدي العزيز حفظه الله وإلى أمي التي جعل الله الجنة تحت أقدامها إلى التي غمرتني بفيض  
حنانها إلى التي احترقت لكي تنير لي دربي إلى التي جاعت لأشبع وسهرت لأنام وتعبت لأرتاح وبكت لأضحك وسقتني من  
نبع رقتها وصدقها إلى التي ربنتي صغيرا ونصحتني كبيرا قرّة عيني وفوادي أمي الغالية أطل الله في عمرها وإلى أخي  
سمير و أخي محمد الشيخ و إلي أخواتي شفاء و هاجر وحسنا

## تشكرات

نشكر أولا وأخيرا الله تعالى الذي أسبغ علينا نعمه ظاهرة و باطنة، وأمدنا بالصبر لتذلل الصعوبات أمامنا وأعاننا كل العون على إنجاز هذه المذكرة، ثم نشكر الأستاذة الكريمة الدكتورة عامر خديجة التي قبلت الإشراف على هذه المذكرة و كانت عوننا لنا رغم الصعوبات ومساعدتها لنا خطوة بخطوة لبلوغ نهاية البحث.

ونشكر كل من ساهم وبذل جهدا ولو بالقليل في إنجاز هذه المذكرة، كما نشكر الأساتذة الكرام أعضاء لجنة المناقشة على تفضلهم بقبول المناقشة

## ملخص

أثبتت الألعاب التعليمية الرقمية نجاعتها في تحفيز التعلم خصوص لدى الأطفال وكذا في تحسين جودة التعليم عن طريق إدراج الخوارزميات الذكية المساعدة للأستاذ في العملية التعليمية كالتقييم الآلي للمكتسبات، ومن بين أهم الخوارزميات المساعدة في برمجة هذه الأدوات الشبكات العصبية الاصطناعية. تهدف هذه الدراسة إلي مقارنة فعالية استخدام نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية Ann في تصنيف وتقييم كفاءة الأطفال حسب مدى تفاعلهم مع الألعاب الإلكترونية التربوية الهادفة، حيث إن هذه النماذج تختلف من حيث عدد طبقات وعقدهم مع تغير نوع دالة التفعيل وغيرها من الخصائص. إن نتائج الاختبارات المطبقة على مجموعة من البيانات من لعبة التربوية الإلكترونية الهادفة لعبة جدول ذو مدخلين، تدل على أن النماذج التي تحصلنا عليها فعالة في تقنيات التنقيب عن البيانات التعليمية في الألعاب الجادة باستخدام خوارزميات الشبكات العصبية الاصطناعية ANN وتكون ذات فاعلية أكبر عند زيادة عدد الطبقات وعدد العقد وأيضا باستخدام دالة التفعيل Logistic, كما أثبتت فعاليتها مقارنة مع خوارزمية SVM.

### الكلمات المفتاحية :

- التنقيب عن البيانات التعليمية الشبكة العصبية ANN الألعاب الجادة تقييم أداء الأطفال

# Résumé

Les jeux éducatifs numériques se sont avérés efficaces pour stimuler l'apprentissage, en particulier pour les enfants, ainsi que pour améliorer la qualité de l'éducation en incorporant des algorithmes intelligents pour aider le professeur dans le processus éducatif, comme l'évaluation automatique des gains, parmi les algorithmes les plus importants aidant à la programmation de ces outils figurent les réseaux de neurones artificiels.

Cette étude vise à comparer l'efficacité de l'utilisation des modèles de réseaux de neurones artificiels d'Ann pour classer et évaluer l'efficacité des enfants en fonction de l'étendue de leur interaction avec les jeux électroniques éducatifs ciblés, car ces modèles diffèrent en termes de nombre de couches et de leurs nœuds avec le changement du type de fonction d'activation et d'autres caractéristiques.

Les résultats des tests appliqués à un ensemble de données du jeu éducatif électronique ciblé et du jeu de table à deux entrées, indiquent que les modèles que nous avons obtenus sont efficaces dans les techniques d'exploration des données éducatives dans les jeux sérieux à l'aide d'algorithmes ANN et sont plus efficaces en augmentant le nombre de couches et le nombre de Nœuds et utilisant également la fonction d'activation logistique, car elle s'est avérée efficace par rapport à l'algorithme SVM.

## les mots clés:

- Exploration des données éducatives Réseau neuronal artificiel Jeux sérieux Évaluation des performances des enfants .

# Abstract

Digital educational games have proven successful in stimulating learning, especially for children, as well as in improving the quality of education by incorporating smart algorithms to assist the professor in the educational process, such as automatic assessment of gains.

One of the most important algorithms assisting in programming these tools is artificial neural networks.

This study aims to compare the effectiveness of using Ann's artificial neural network models in classifying and evaluating children's efficiency according to the extent of their interaction with targeted educational electronic games, as these models differ in terms of the number of layers and their nodes with the change of the type of activation function and other characteristics.

The results of the tests applied to a set of data from the targeted electronic educational game and the two-entry table game, indicate that the models we obtained are effective in the techniques of exploring educational data in serious games using ANN algorithms and are more effective when increasing the number of layers and the number of Nodes and also using the Logistic activation function, as it has proven effective compared to the SVM algorithm.

**key words:**

- Mining for educational data Artificial Neural Network Serious games Evaluating children's performance

## فهرس

2.....	الإهداءات.....
3.....	تشكرات.....
4.....	ملخص.....
5.....	Résumé.....
6.....	Abstract.....
9.....	قائمة الرسم التوضيحي.....
10.....	قائمة الجداول.....
11.....	مقدمة.....

### إطار الدراسة

12.....	1.1 مقدمة.....
12.....	2.1 الدراسات السابقة في تقنية التنقيب عن البيانات التعليمية.....
15.....	3.1 الاستنتاج.....
15.....	4.1 إشكالية البحث.....
15.....	5.1 أهداف البحث.....
16.....	6.1 تقنيات التنقيب على البيانات التعليمية (تقنيات التصنيف).....
16.....	7.1 خوارزمية الشبكات العصبية ANN.....
16.....	1.7.1 هيكلية الشبكة العصبية ANN.....
17.....	2.7.1 آلية خوارزمية الشبكة العصبية ANN.....
18.....	أ. التدريب.....
21.....	ب. الاختبار.....

### اقتراح نماذج لدراسة مدى فاعلية انواع ANN

22.....	1.2 مقدمة.....
23.....	2.2 البيانات المستخرجة.....

24.....	3.2 تقنية تصنيف البيانات الألعاب الجادة في شبكة العصبية ANN
	<b>نتائج مقارنة لمجموعة من النماذج لشبكة العصبية</b>
27.....	1.3 مقدمة.....
27.....	2.3 دراسة مقارنة بين خصائص خوارزمية الشبكة العصبية ANN
32.....	3.3 دراسة مقارنة مع أنواع SVM.....
33.....	4.3 دراسة مقارنة افضل نماذج ل ANN مع افضل نموذج SVM
35.....	الخاتمة.....
36.....	المراجع.....



## قائمة الرسم التوضيحي

- 14.....رسم توضيحي 1 يبين أهمية MSP مقارنة مع بعض الانواع
- 17.....رسم توضيحي 2 أجزاء الشبكة العصبية
- 18.....رسم توضيحي 3 مراحل تنفيذ الخوارزمية ANN
- 18.....رسم توضيحي 4 ربط الطبقة الاولى بعقد الطبقة الثانية
- 20.....رسم توضيحي 5 بداية المسار الخلفي
- 22.....رسم توضيحي 6 خطوات للحصول على نموذج ANN فعال لتصنيف البيانات
- 23.....رسم توضيحي 7 إحدى مراحل اللعبة
- 24.....رسم توضيحي 8 هيكل الشبكة العصبية في تقييم كفاءة الأطفال
- 28.....رسم توضيحي 9 النماذج المقارنة بين اختلاف عدد العقد والطبقات لorange في نظام
- 30.....رسم توضيحي 10 نماذج لمقارنة اختلاف دوال تفعيل العقد ANN في نظام orange
- 32.....رسم توضيحي 11 مقارنة بين انواع SVM

## قائمة الجداول

- جدول 1 : الدراسات السابقة حول تنقيب عن البيانات التعليمية.....13.
- جدول 2 مقارنة الخوارزميات مع بعضها باستخدام ثلاثة مجموعات من البيانات.....14.
- جدول 3 أمثلة عن بعض البيانات.....24.
- جدول 4 قيم شعاع  $X_j$  الطبقة 0.....25.
- جدول 5 : العناصر المثبت في الشبكة العصبية.....27.
- جدول 6 : مقارنة النماذج بإختلاف عدد العقد و الطبقات بمقاييس MSE و RMSE و MAE.....29.
- جدول 7 : العناصر المثبتة في الشبكة العصبية.....30.
- جدول 8 : مقارنة النماذج بإختلاف دوال تفعيل العقد بمقاييس MSE و RMSE و MAE.....31.
- جدول 9 : مقارنة النماذج من حيث اختلاف انواع خوارزمية SVM بمقاييس MSE و RMSE و MAE.....32.
- جدول 10 : مقارنة مع أفضل نماذج ل ANN مع افضل نموذج SVM.....33.

## مقدمة

إن تقنيات التنقيب عن البيانات من بين أهم تقنيات الذكاء الإصطناعي حيث شملت العديد من المجالات خاصة التعليمية لمدى فاعلية هذه التقنية في التنبؤ وتحديد مستوى الطلاب ومن بين الدراسات السابقة دراسة الباحث - Ioannis Livieres في تقييم أداء الطلاب الصفوف الدراسية في مادة الرياضيات [1], و أما استخدام هذه التقنية في تقييم أداء الاطفال في الألعاب التعليمية الجادة يعتبر أقل استخداما .

و لذا في هذا البحث نتطرق إلى مدى فاعلية استخدام تقنيات التنقيب عن البيانات التعليمية في تقييم أداء الأطفال حيث نركز على مستخدمي الألعاب التعليمية الجادة .

ومن بين أهم خوارزميات التنقيب عن البيانات هي خوارزمية الشبكة العصبية ANN التي تهدف لتصنيف البيانات إلى مجاميع , بحيث كل مجموعة لها خصائص محددة مسبقا .

ولذا لدراسة فاعلية نماذج من خوارزمية الشبكة العصبية ANN لحصول على أفضل نموذج في تقييم أداء الأطفال في الألعاب التعليمية الجادة , وستكون اللعبة التربوية **جدول ذو مدخلين** كحالة لهذه الدراسة , حيث نصنف البيانات إلى ثلاثة أصناف و هي مكتسب و في طريق الإكتساب وأخيرا غير مكتسب.

تنقسم المذكرة لثلاثة فصول حيث الفصل الأول عبارة عن مقدمة في تقنيات التنقيب عن البيانات التعليمية وشرح مفصل عن خوارزمية الشبكة العصبية ANN , أما الفصل الثاني نقترح نماذج لدراسة مدى فاعلية أنواع خوارزمية الشبكة العصبية ANN , أما الفصل الثالث مقارنة وتحليل نتائج الدراسة وتقديم النموذج فعال في تقييم كفاءة الأطفال مستخدمي الألعاب الجادة .

# إطار الدراسة

## 1.1 مقدمة

يعتبر التعليم التحليلي(AE) بأنه قياس وجمع البيانات وتحليلها وإعداد تقرير حول بيانات المتعلمين لغرض فهم وتحسين البيئة التعليمية حيث هناك تشابه كبير بين التحليل التعليمي(AE) و التنقيب عن البيانات التعليمية (EDM) في السمات والأهداف , رغم ذلك يوجد اختلاف كبير بشكل أساسي في التقنيات. [2]

فبالنسبة لتعليم التحليلي(AE) يتضمن تقنيات الإحصاء والتصور وتحليل الشبكات الاجتماعية, وأما التقنيات التنقيب عن البيانات التعليمية (EDM) تتضمن التجميع (clustering) والتصنيف (classification) من أجل إنشاء نماذج للتنبؤ بأداء الطلاب .

ومن أجل التنقيب عن البيانات التعليمية في مجال الألعاب الجادة ومدى فاعليتها في تقديم رؤية واضحة لتقييم أداء الطلاب (الأطفال في المرحلة السنية الصغرى) , ونظرا لندرة البحوث في مجال الألعاب الجادة فنذكر بعض الدراسات عن التنقيب عن البيانات التعليمية في صفوف الدراسة , لتكون كمرجع لدراسة فعالية هذه التقنيات في مجال الألعاب الجادة مما يجعلنا نطرح عدة تساؤلات حول مدى فاعلية التقنيات التنقيب عن البيانات التعليمية في تقييم أداء الطلاب ,وكيفية اسقاط هذه الدراسة على مجال التعليم بالألعاب الجادة في مرحلة الطفولة الصغرى باستخدام تقنية التصنيف (classification) .

## 2.1 الدراسات السابقة في تقنية التنقيب عن البيانات التعليمية

تطرقنا في الدراسات السابقة في كيفية و إستخدام تقنيات التنقيب عن البيانات و شملت المجال التعليمي إلا أنها كانت نادرة في التطرق لجانب الألعاب الجادة للأطفال وبذلك سنذكر بعض الدراسات للتنبؤ بأداء الطلاب في الصفوف الدراسية لتكون كإسقاط و مرجع لدراستنا في تقييم وتصنيف الأطفال ومن بين أهم الدراسات نذكر:

- دراسة الأولى: **Nikola Tomasevic, Nikola Gvozdenovic, Sanja Vranes** [2] بعنوان "نظرة عامة ومقارنة بين تقنيات التنقيب عن البيانات الخاضعة للإشراف لتوقع أداء امتحان الطلاب".

- دراسة الثانية : **Ioannis Iivieres** [1]

بعنوان "توقع أداء الطلاب باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية"

حيث الجدول يلخص أهم الاختبارات السابقة في هذا المجال

جدول 1 : الدراسات السابقة حول تنقيب عن البيانات التعليمية

الدراسة	الاشكالية والهدف	البيانات	خوارزميات و ادوات القياس	نتائج
الأولى	دراسة مقارنة بين خوارزميات الذكية لتقديم رؤية وتوصيات كل من الطلاب والمعلمين من خلال تنبؤ لنتائج الطالب في الامتحانات النهائية	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مدخلات                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1. معلومات شخصية ( عمر طالب ومكان السكن .....</li> <li>2. اداء الطالب ( الامتحانات الفصول والنهائية و ...)</li> <li>3. مشاركة الطالب ( كتابة بحوث او حضور ملتقيات في نفس تخصص)</li> </ol> </li> <li>• مخرجات                     <ol style="list-style-type: none"> <li>ناجح أو راسب</li> </ol> </li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. K_NN(no weights)</li> <li>2. K_NN(distance weights)</li> <li>3. SVM(linear Kernel)</li> <li>4. SVM(RBF Kernel)</li> <li>5. ANN</li> <li>6. Decision trees</li> <li>7. Naive Bayes</li> <li>8. Regularied logistic regression</li> </ol> <p>تم استخدام RMSE لقياس فاعلية الخوارزميات لمقارنة</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) قدمت كل من خوارزمية ANN و SVM(RBF Kernel) نتائج جيدة مقارنة مع البقية</li> <li>(2) مجموعة معلومات الشخصية غير متأثرة في نتائج الطلاب مقارنة مع اداء الطالب ومشاركة الطالب</li> </ol>
الثانية	دراسة مقارنة لتنبؤ بعلامات الطلاب الرياضيات- باستخدام خوارزميات ذكية	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مدخلات                     <ol style="list-style-type: none"> <li>نتائج الفصلية والنهائية في السنة الدراسية</li> </ol> </li> <li>• مخرجات                     <ol style="list-style-type: none"> <li>تم تصنيف الطلاب بطريقتين :                             <ol style="list-style-type: none"> <li>تصنيف بمستويين 0-إلي 9 فشل</li> <li>10-إلي 20 ينتقل تصنيف بثلاثة مستويات</li> <li>0-إلي 9 فشل</li> <li>10-إلي 15 جيد</li> <li>16 -إلي 20 جيد جدا</li> </ol> </li> </ol> </li> </ul>	<p>أنواع ANN</p> <p>BFGS</p> <p>LM</p> <p>RPROP</p> <p>MSP</p> <p>تم استخدام القياسي المسمى بـ 10 أضعاف التحقق من الصحة ( Kohavi 1995).</p>	<p>Msp قدمت أعلى أداء مقارنة مع بقية الخوارزميات</p>

## 1.2.1 الدراسة الأولى

قامت الدراسة بمقارنة الخوارزميات مع بعضها باستخدام ثلاثة مجموعات من البيانات معلومات شخصية D و اداء الطالب P , و مشاركة الطالب E باداة القياس RMSE والنتائج التي كتالي :

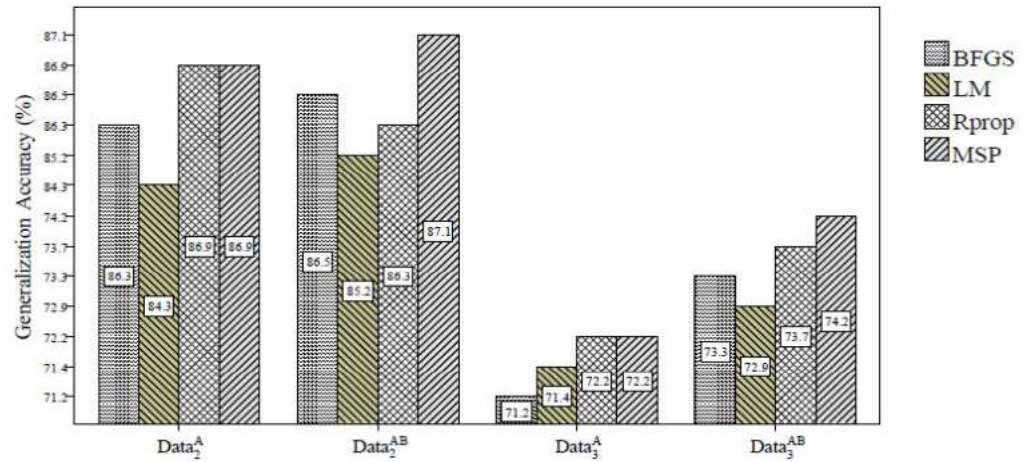
جدول 2 مقارنة الخوارزميات مع بعضها باستخدام ثلاثة مجموعات من البيانات

	D	E	P	D+E	D+P	E+P	D+E+P
k-NN (no weights)	36.5897	20.0686	15.6062	23.0584	16.1149	15.6144	16.0487
k-NN (distance weights)	37.4798	19.9535	15.9446	22.4458	16.2916	15.5655	15.9699
SVM (linear kernel)	42.0458	34.9426	17.0883	34.6037	16.9518	16.7734	16.7158
SVM (RBF kernel)	40.1914	18.4868	15.8578	20.6338	15.8598	14.7474	14.9454
ANN (2x2x1)	36.3446	15.0223	15.3591	15.3355	14.7255	12.1256	12.3498
Decision trees	37.7511	16.807	16.8671	16.2454	14.1399	12.997	13.3465
Bayesian linear regression	36.9372	30.8343	16.8663	30.8946	30.8946	16.5688	16.4089
Regularized linear regression	36.5821	30.2297	16.7771	29.7517	16.6695	16.2897	16.2187

قدمت خوارزمية ANN أفضل نتيجة مقارنة مع جميع الخوارزميات في اغلب الاختبارات .

## 2.2.1 الدراسة الثانية:

هدفت الدراسة إلى مقارنة بين خوارزميات ANN, لتنبؤ بأداء الطلاب في مادة "رياضيات" وتم استخدام القياس المسمى بـ 10 أضعاف التحقق من الصحة (Kohavi 1995) وكانت النتائج كتالي :



رسم توضيحي 1 يبين اهمية MSP مقارنة مع بعض الانواع

وقدمت الخوارزمية MSP فاعلية جيدة مقارنة مع خوارزميات الأخرى المدروسة

## 3.1 الاستنتاج

بعد مراجعة مجموعة من الدراسات حول تقنيات التنقيب على البيانات التعليمية نجد مدى فعاليتها في مجال تقييم أداء الطلاب في الفصول الدراسية وتحديد المسارات التعليمية لجميع الطلاب وتحديد العوامل التي تؤثر على نتائجهم ، وإعطاء صورة واضحة للفصل الدراسي لاتخاذ الإجراءات المناسبة .

ومن النتائج و الدراسات السابقة سدرس في هذا البحث فاعلية تقنيات التنقيب على البيانات التعليمية في الألعاب الجادة اعتمادا على آلية التي استخدمت في البحوث السابقة من حيث طرح الإشكالية وأهدافها وكيفية معالجتها.

## 4.1 إشكالية البحث

إن الألعاب الجادة أصبحت ظاهرة تعليمية في الوقت الحالي في جميع المجالات الحياة لما تكمنه من أهمية حيث استخدمت لرفع مستوى الطلاب المتعلمين خاصة الاطفال منهم ,و أيضا من أجل مساعدة الاساتذة في تقييم وتحديد مستوى الأطفال .

وبذلك سنستخدم تقنيات التنقيب على البيانات التعليمية اعتمادا على البحوث السابقة من أجل اسقاطها ومحاكاتها على الألعاب الجادة التعليمية.

فما هي أهداف البحث و ما مدى فاعلية وأفضل نموذج لخوارزمية الشبكة العصبية في تقييم أداء الاطفال مستخدمي الالعاب الجادة وما هي البيانات اللازمة لذلك ؟ .

## 5.1 أهداف البحث

يهدف البحث إلى تقييم كفاءة الأطفال و تحديد المسارات الصحيحة حيث نهدف لتقييم أداء الأطفال في ثلاثة مستويات , أو لا مكتسب هو الطفل الذي استطاع الوصول إلى الكفاءة كاملة بشكل جيد أما المستوي الثاني في طريق الاكتساب يعني الطفل في مرحلة متوسطة من إستعاب الكفاءة والأخير الغير مكتسب وهو الطفل الذي لم يدرك الكفاء أصلا .

ومن خلال الدراسات السابقة و الأهداف التي تتضمن تقسيم كفاءة الطفل لثلاثة مستويات سنستخدم إحدى تقنيات التنقيب عن البيانات وأكثرها فاعلية وهي تقنية التصنيف .

## 6.1 تقنيات التنقيب على البيانات التعليمية (تقنيات التصنيف)

من بين تقنيات التنقيب على البيانات التعليمية تقنية التصنيف , يقصد به تقسيم البيانات إلى مجاميع يتم تحديدها مسبقاً، ويستخدم التصنيف بشكل واسع في حل الكثير من المشكلات من خلال تحليل مجموعة من البيانات ووضعها على شكل أصناف أو أقسام يمكن استخدامها فيما بعد لتصنيف البيانات مستقبلاً , هناك عدد من الطرق التي يمكن استخدامها في تصنيف البيانات باستخدام خوارزميات مختلفة مثل الشبكات العصبية ANN و آلة المتجهات الداعمة (SVM) و الجار الأقرب (knn) وغيرهم .

سننظر في هذا البحث إلى فاعلية الشبكات العصبية ANN في التصنيف الألعاب الجادة

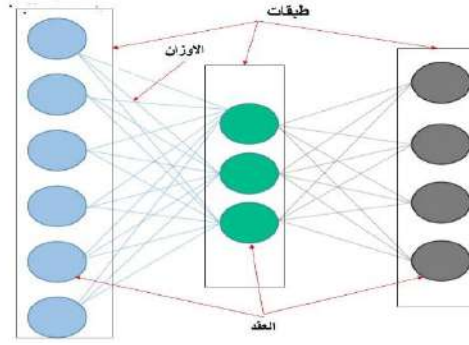
### 7.1 خوارزمية الشبكات العصبية ANN

- هي نظام مصمم لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها العقل البشري مهمة معينة، وهي عبارة عن معالج ضخم موزع على التوازي ومكون من وحدات معالجة بسيطة، هذه الوحدات ما هي إلا عناصر حسابية تسمى عصبونات أو عقد لها خاصية عصبونية، حيث تقوم بتخزين المعرفة العلمية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم وذلك عن طريق ضبط الأوزان. [3]
- تعتبر الشبكات العصبية نظام لمعالجة البيانات بأسلوب هيكلي يتشابه مع الشبكات العصبية الطبيعية والشبكات الإصطناعية ANN التي تحتوي على عدد من وحدات معالجة بسيطة تسمى خلايا عصبية Neurons أو العصبون، وكل خلية عصبية (عصبون) تحتوي على دالة خارجية تسمى التنشيط Activation . [4]

#### 1.7.1 هيكلية الشبكة العصبية ANN

تسمى الشبكة العصبية خلفية الانتشار ( Backpropagation neural network ) [5] هي عبارة عن مجموعة من الطبقات وكل طبقة تتكون من مجموعة من العقد و ترتبط كل عقدة بطبقة التي تليها بمجموعة من الأوزان كما هو موضح في رسم توضيحي 2





رسم توضيحي 2 أجزاء الشبكة العصبية

تنقسم الشبكة العصبية إلى ثلاثة أجزاء مهمة :

**الأولى طبقة ( طبقة المدخلات ):** تمثل كل عقدة من العقد مدخل من مدخلات الشبكة أي قيمة عددية .

**وطبقة المخرجات وهي طبقة الأخيرة:** تمثل كل عقدة من عقد الطبقة الأخيرة تصنيف من تصنيفات الشبكة .

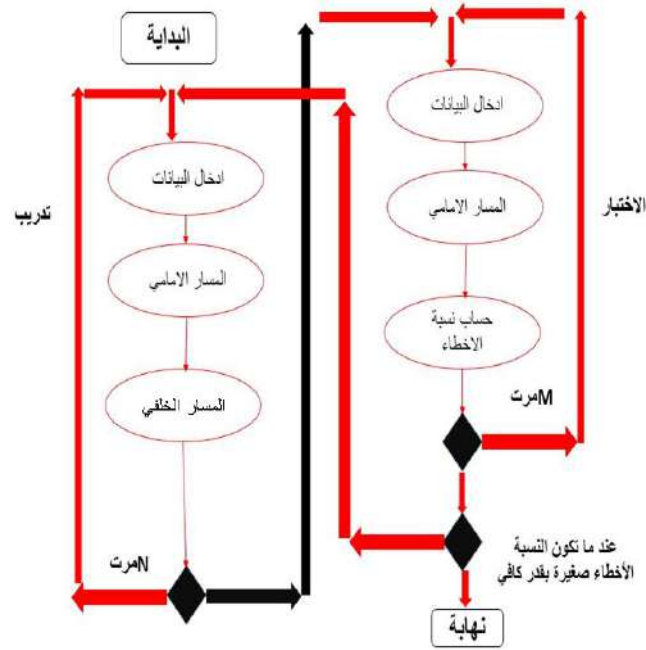
**الطبقات الوسطى و تسمى الطبقة المخفية :** تتكون من طبقة أو أكثر , بالنسبة إلى عقدها كل عقدة تتكون من المدخلات و مخرج واحد .

**الاوزان:** قيم عددية ترتبط بين العقدة و عقدة الطبقة التي تليها .

## 2.7.1 آلية خوارزمية الشبكة العصبية ANN

تتبع الخوارزمية مجموعة من المراحل الممتالية والمتكررة , حيث تنقسم على مرحلتين أساسيتين مرحلة تدريب الشبكة على مجموعة من البيانات والمرحلة الثانية اختبار الشبكة على بيانات أخرى والرسم التوضيحي 3 يبين مراحل تنفيذ

خوارزمية الشبكة العصبية ANN [6]



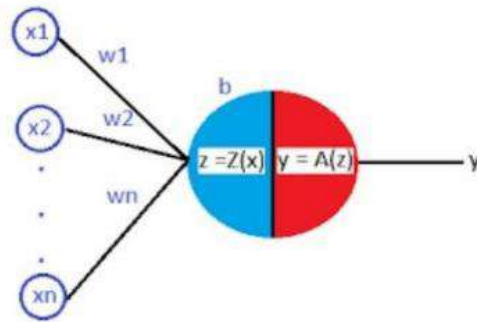
رسم توضيحي 3 مراحل تنفيذ الخوارزمية ANN

## أ. التدريب

ينقسم التدريب بدوره إلى ثلاثة مراحل متكررة بقدر كافي , بحيث يهدف التدريب للوصول إلى أفضل قيمة للأوزان كما هو موضح في الرسم التوضيحي 3 .

**ادخال البيانات :** بعد تحضير البيانات بشكل مناسب يتم وضع في الطبقة الأولى التي هي طبقة المدخلات **المسار الامامي :** هو عبارة عن مجموعة من الحسابات متتالية .

■ تربط الطبقة الاولى وعقد الطبقة التالية بحساب معين كما هو موضح في الرسم التوضيحي 4



رسم توضيحي 4 ربط الطبقة الاولى بعقد الطبقة الثانية

✓ يمثل قيم  $x_1 x_2 \dots x_n$  مدخلات الشبكة في حالة الطبقة الأولى ومخرجات العقدة في حالة الطبقات الوسطى أو طبقة الأخيرة .

✓ يمثل قيم  $w_1 w_2 \dots w_n$  الأوزان بين كل العقد وعقد الطبقة التي تليها حيث كل عقدة من العقد الطبقة الثانية وما بعدها لديها مجموعة من الأوزان نفس عدد عقد الطبقة السابقة , أما بالنسبة إلى قيمهم العددية تكون قيم عشوائية في الأول خطوة , بعد ذلك له حسابات عن المسار الخلفي .

✓  $b$  يمثل قيم عددية تحتاجها الخوارزمية قمتها عشوائية في الخطوة الأولى بعد ذلك تحسب في المسار الخلفي  
✓ بالنسبة إلى :  $Z$

$$Z=w_1*x_1+w_2*x_2+\dots w_n*x_n +b$$

✓ بالنسبة إلى :  $A(Z)$  دالة تفعيل العقدة ولها عدة أنواع أهم الأنواع المعرفة كما يلي :

$$\text{Idauty } A(Z)=f(z)=z$$

$$\text{Relu } A(z)= 0 \text{ if } z<0 \text{ or } z \text{ if } 0>z$$

$$\text{Tan } A(Z)=2/(1-e^{-2z})-1$$

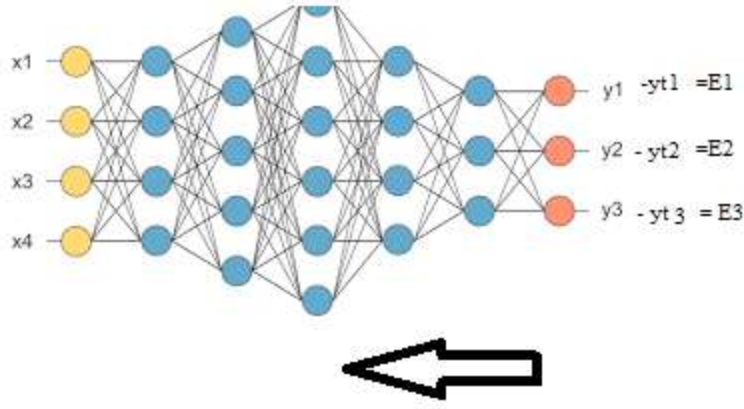
$$\text{Sigmoid } A(z)= 1/(1+e^{-z})$$

✓ بالنسبة إلى :  $y$

$y = A(Z)$  هو مخرج العقدة ويمثل  $x$  مدخل العقد الطبقة التي تليها .

## المسار الخلفي :

ينطلق المسار الخلفي عند الوصول إلى آخر طبقة في الشبكة , نحسب نسبة الخطأ في كل عقدة من العقد انطلاقاً من الطبقة الأخيرة كما هو موضح رسم توضيحي 5 حيث يبين بداية المسار الخلفي.



رسم توضيحي 5 بداية المسار الخلفي

- كل القيم السابقة تكون إحداهم يساوي 1 عندما يكون المدخل من تصنيفه و الباقي تكون صفر أي اذا كان مدخل من تصنيف الثاني يصبح  $y_{t2} = 1$  و  $y_{t1} = 0$  و  $y_{t3} = 0$ .
- $\delta$  : مقدار الخطأ في كل عقدة من العقدة الأخيرة

$$\delta = E * dA(z)$$

$$dA(z) = y(1 - y) \text{ مشتق دالة التفعيل}$$

- ثم نحسب مقدار الأخطاء في الطبقة ما قبل الأخيرة لكل عقدة

$$\delta' = E' * dA(z) \quad \bullet$$

$$E' = w * \delta$$

w الأوزان مرتبط مع العقدة

- ثم نحسب الأوزان الجديدة b و w

$$W = W + n * dA(z) * \delta'$$

$$b = b + n * \delta$$

$$n = 0.1$$

- نحسب b و W و  $\delta$  في كل الطبقات الأخرى (المتبقية)
- نكرر عملية التدريب بإدخال البيانات تم المسار الأمامي ثم المسار الخلفي بعدد n مرة
- بعد n مرة من التدريب نقوم باختبار الأولي للنموذج

## ب. الإختبار

مثلما انطلقنا أثناء عملية إدخال البيانات في التدريب , ننطلق أيضا في الإختبار بإدخال البيانات بنفس الطريقتين السابقتين و بالنسبة إلي المسار الأمامي نحسب بنفس الدالة التفعيل السابقة , بشرط قيم الأوزان تكون آخر قيم لتدريب وهذه القيم تبقى ثابت خلال عملية الإختبار .

### أدوات القياس

ولقياس مدى فاعلية كل نموذج من الخوارزمية يوجد عدة أنواع من القياسات الرياضية حيث من خلال هذه المقاييس يتم مقارنة نماذج للحصول على أفضل نموذج ومن بين أهم أدوات القياس نذكر منها [5] :

أولا: تربيع الخطأ ( mean squared error ) :

$$MSE = 1/n \sum_{i=0}^n (y_i - y)^2$$

ثانيا : الخطأ المطلق (mean absolute error) :

$$MAE = 1/n \sum_{k=0}^n |y_i - y|$$

ثالثا : خطأ مربع الجذر (Root mean square error) :

$$RMSE = Root[1/n \sum_{k=0}^n (y_i - y)^2]$$

$y_i$  القيمة ناتجة من المخرج

$y$  القيمة المتوقعة من المخرج

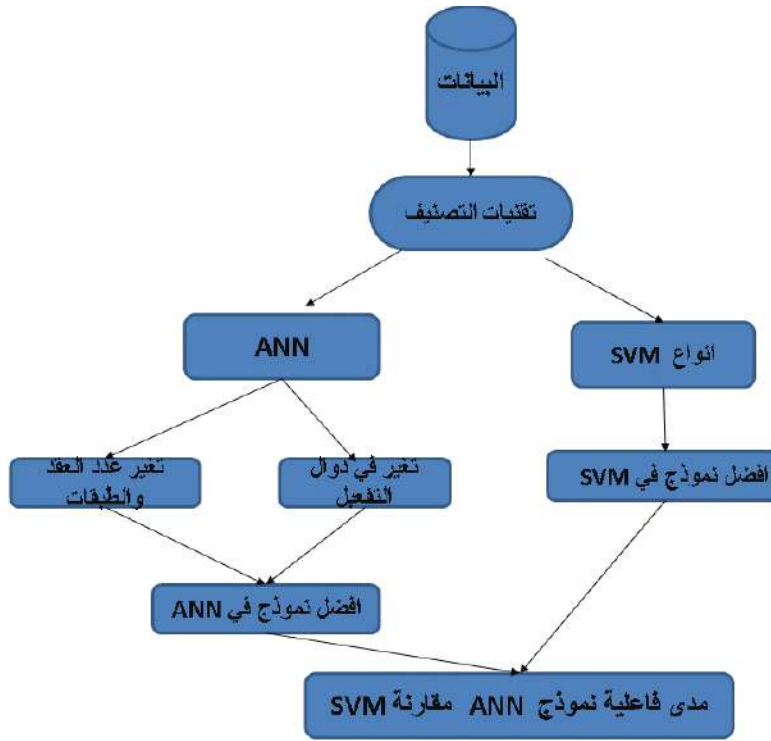
$n$  عدد محاولات الإدخال

من خلال الدراسات السابقة أثبتت تقنية التنقيب عن البيانات فاعليتها في مجال التعليم خاصة تقنية التصنيف باستخدام خوارزمية الشبكة العصبية ANN مما تطرقنا إلى تعريفها وهيكلتها الشبكة العصبية وآلية الخوارزمية من أجل دراستها من ناحية فاعليتها في الألعاب الجادة لطفولة الصغرى .

# اقتراح نماذج لدراسة مدى فاعلية أنواع ANN

## 1.2 مقدمة

للحصول على أفضل نموذج من ANN لتصنيف البيانات الألعاب الجادة يقيم الكفاء إلى ثلاثة تصنيفات للكفاءة التصنيف الأول مكتسب والثاني غير مكتسب والثالث في طريق الإكتساب, ولهذا نضع مجموعة من خطوات الموضحة في الرسم التوضيحي 6 الذي يمثل خطوات للحصول على نموذج ANN فعال لتصنيف البيانات.

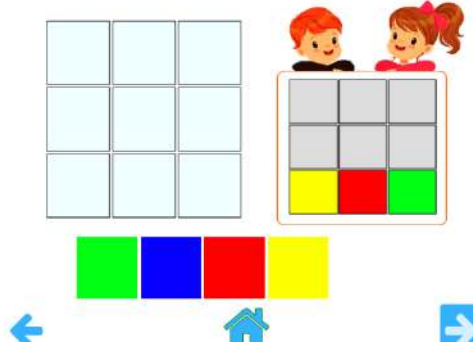


رسم توضيحي 6 خطوات للحصول على نموذج ANN فعال لتصنيف البيانات

لدينا من خلال الرسم التوضيحي السابق ثلاث مراحل للحصول على نموذج فعال لتقييم كفاءة الأطفال حيث في المرحلة الأولى يتم تحضير البيانات اللازمة للتصنيف وفي المرحلة الثانية يتم نمذجة نماذج باستخدام خوارزمية ANN و SVM واخيرا يتم مقارنة بين النماذج للحصول على أفضل نموذج .

## 2.2 البيانات المستخرجة

لدينا لعبتنا المطورة اللعبة التربوية الإلكترونية جدول ذو مدخلين تهدف إلى تعليم الأطفال بمفهوم الجدول من ناحية و الخانة وصف وعمود وقراءة الجداول بشكل عام , للأطفال من ثلاثة إلى خمسة سنوات .  
و الرسم توضيحي 7 يوضح إحدى مراحل اللعبة حيث في هذه المرحلة يهدف الطفل لقراءة تموقع الألوان في الصف الثالث .



رسم توضيحي 7 إحدى مراحل اللعبة

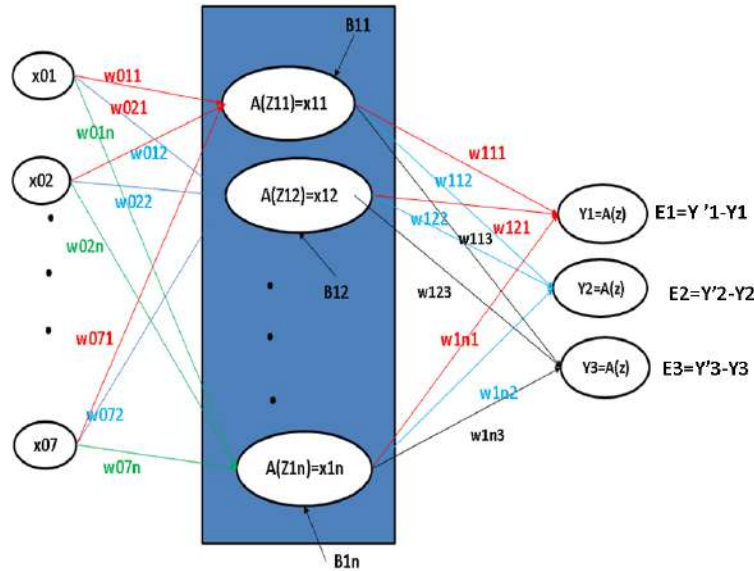
بالنسبة البيانات التي تستخرج من اللعبة هي :

- ✓ الوقت المستغرق في انجاز التعلية(بالثانية) : الوقت المستغرق في انجاز مستوي معين
  - ✓ عدد المحاولات الكلية :هي مجموع المحاولات الصحيحة والخاطئة
  - ✓ عدد المحاولات الخاطئة (خارج المربع) هي الإجابات الخاطئة التي سببها ضعف في تكنولوجيا أي تحكم في الفأر
  - ✓ عدد المحاولات الخاطئة (داخل مربع) هي الإجابات الخاطئة التي سببها ضعف في فهم الفكرة
  - ✓ الرصيد : يحسب من الوقت وعدد المحاولات صحيحة و الخاطئة
    - إجابة صحيحة زايد واحد وإجابتين خاطئتين ناقص واحد
    - إنجاز الجزء في اقل من 30 ثانية زائد ثلاثة , أما إذا كان في أقل من 45 ثانية زائد واحد, غير ذلك لا يوجد زيادة .
  - ✓ جنس الطفل : ذكر حيث يمثل رقميا بالرقم 1 وانثى بالرقم 1-.
  - ✓ عمر الطفل :3سنوات/4سنوات/5سنوات
- والجدول 3 يمثل امثلة عن بعض البيانات المستخرجة .

رقم طفل	عمر طفل	جنس طفل	عدد المحاولات الخاطئة داخل مربع	عدد المحاولات الخاطئة خارج المربع	الرصيد	عدد المحاولات الكلية	مستغرق وقت في إنجاز تعمة
206	3	1	8	6	38	32	206
216	3	-1	5	4	39	37	216
185	5	1-	2	1	43	31	185
195	4	1	3	5	40	36	195
226	5	1	3	4	41	35	226
351	5	1	26	30	10	76	351
405	3	1-	21	23	12	72	405
395	3	1	25	20	11	73	395
187	4	1-	2	4	43	34	187
193	5	1	4	3	39	35	193

### 3.2 تقنية تصنيف البيانات الألعاب الجادة في شبكة العصبية ANN

ذكرنا مما سبق البيانات المستخرجة من اللعبة التربوية جدول ذو مدخلين و بالإسقاط على الشبكة العصبية ANN نجد أن طبقة المدخلات لها سبع متغيرات و طبقة المخرجات لها ثلاث عقد والرسم التوضيحي 7 يمثل هيكله الشبكة عصبية لتقييم كفاءة الأطفال.



رسم توضيحي 8 هيكله الشبكة العصبية في تقييم كفاءة الأطفال



❖  $x_{ij}$  قيمة للعقدة رقم  $i$  و الطبقة  $j$ .

❖  $w_{jk}$  مصفوفة الأوزان أبعادها هي عدد عقد الطبقة  $j$  في عدد عقد الطبقة  $k$  التي تليها بحيث  $k =$

$$j + 1$$

جدول 4 قيم شعاع  $X_j$  الطبقة 0

عدد المحاولات الخاطئة (داخل مربع)	X04	الوقت المستغرق في انجاز التعليمية	X01
رصيد	X05	عدد المحاولات الكلية	X02
جنس الطفل	X06	عدد المحاولات الخاطئة (خارج المربع)	X03
		عمر الطفل	X07

❖ أما قيم الشعاع  $X_j$  هي الطبقات الباقية التي تحسب وفق المعادلات التالية :

$$z_j = x_j * w_{jk} + B_j \quad / (J>0, i=>0)$$

$$x_j = A(z_j)$$

بحيث دوال تفعيل العقد هي  $A(z_j)$

$$\text{Idauty } A(Z)=f(z)=z$$

$$\text{Relu } A(z)= 0 \text{ if } z<0 \text{ or } z \text{ if } 0>z$$

$$\text{Teun } A(Z)=2/(1-e^{-2z})-1$$

$$\text{Sigmoid } A(z)= 1/(1+e^{-z})$$

ثم نحسب بنفس الطريقة مع الطبقة التي تليها إلى آخر طبقة .

ونسمي كل قيم  $A(z_j)$  الطبقة الأخيرة في شعاع  $Y$

ثم نقوم بحساب نسبة الخطأ في كل عقدة ونضع في شعاع E بحيث  $E=Y'-Y$

مع الشعاع  $Y'$  يمثل القيم المتوقعة ل Y عند إدخال البيانات

- من تصنيف مكتسب يكون الشعاع  $Y'=[1;0;0]$
- من تصنيف في طريق الاكتساب يكون الشعاع  $Y'=[0;1;0]$
- من تصنيف غير مكتسب يكون الشعاع  $Y'=[0;0;1]$

ذكرنا الاسقاط العددي لبيانات اللعبة التربوية جدول ذو مدخلين على الشبكة العصبية ANN حيث تحصلنا على عدد عقد الطبقة صفر 0 يساوي سبعة عقد و طبقة المخرجات تملك ثلاثة عقد , أما بالنسبة إلى عدد الطبقات الوسطى مع عقدها و دوال التفعيل , نضع مجموعة من التمثيلات المختلفة في عدد الطبقات و عدد العقد و دوال التفعيل حيث :

- الشبكات الأولى تختلف عن بعضها في عدد الطبقات و عدد العقد مع تثبيت دالة التفعيل في  $teun$  , لمقارنة اختلاف بين الشبكات في مدى فاعلية وتأثير عدد الطبقات و عدد العقد على النتائج للحصول على أفضل تصنيف .
- الشبكات الثانية تختلف عن بعضها في دوال التفعيل العقد مع تثبيت عدد الطبقات و عدد عقدها , لمقارنة اختلاف بين الشبكات في مدى فاعلية و تأثير دوال التفعيل في النتائج للحصول على أفضل تصنيف .

بعد الاسقاط البيانات اللعبة التربوية على خوارزمية الشبكة العصبية وتقديم مجموعة من النماذج مختلفة من حيث عدد العقد و عدد الطبقات وأيضا نماذج أخرى مختلفة في دوال التفعيل .

و نقارن هذه الشبكة مع أفضل نموذج من أنواع SVM لنجيب عن التساؤل ما مدى فاعلية الشبكات العصبية في تقييم كفاءة الأطفال تلقائيا .

# نتائج مقارنة لمجموعة من النماذج لشبكة العصبية

## 1.3 مقدمة

بعد تعرف على مراحل الدراسة وتحديد شكل العام لنماذج نستخدم برنامج **Orange** لنمذجة وقياس النماذج المقترحة .  
برنامج **Orange** : عبارة عن مجموعة أدوات مفتوحة المصدر تستخدم لتصوير البيانات والتعلم الآلي ولاستخراج البيانات،  
وتتميز بواجهة مرئية لتحليل البيانات الاستكشافية وتصوير البيانات التفاعلية.  
تم تحضير مجموعة البيانات الأطفال من لعبة التربوية جدول ذو مدخلين بقدر 800 طفل حيث تم تقسيم البيانات إلى 75%  
للتدريب و25% للاختبار .

## 2.3 دراسة مقارنة بين خصائص خوارزمية الشبكة العصبية ANN

لدراسة فاعلية خصائص خوارزمية الشبكة العصبية ANN نتطرق إلى خاصيتين أولهما تأثير تغيير عدد الطبقات وعدد العقد و أما الخاصية الثانية تأثير تغيير دالة التفعيل .

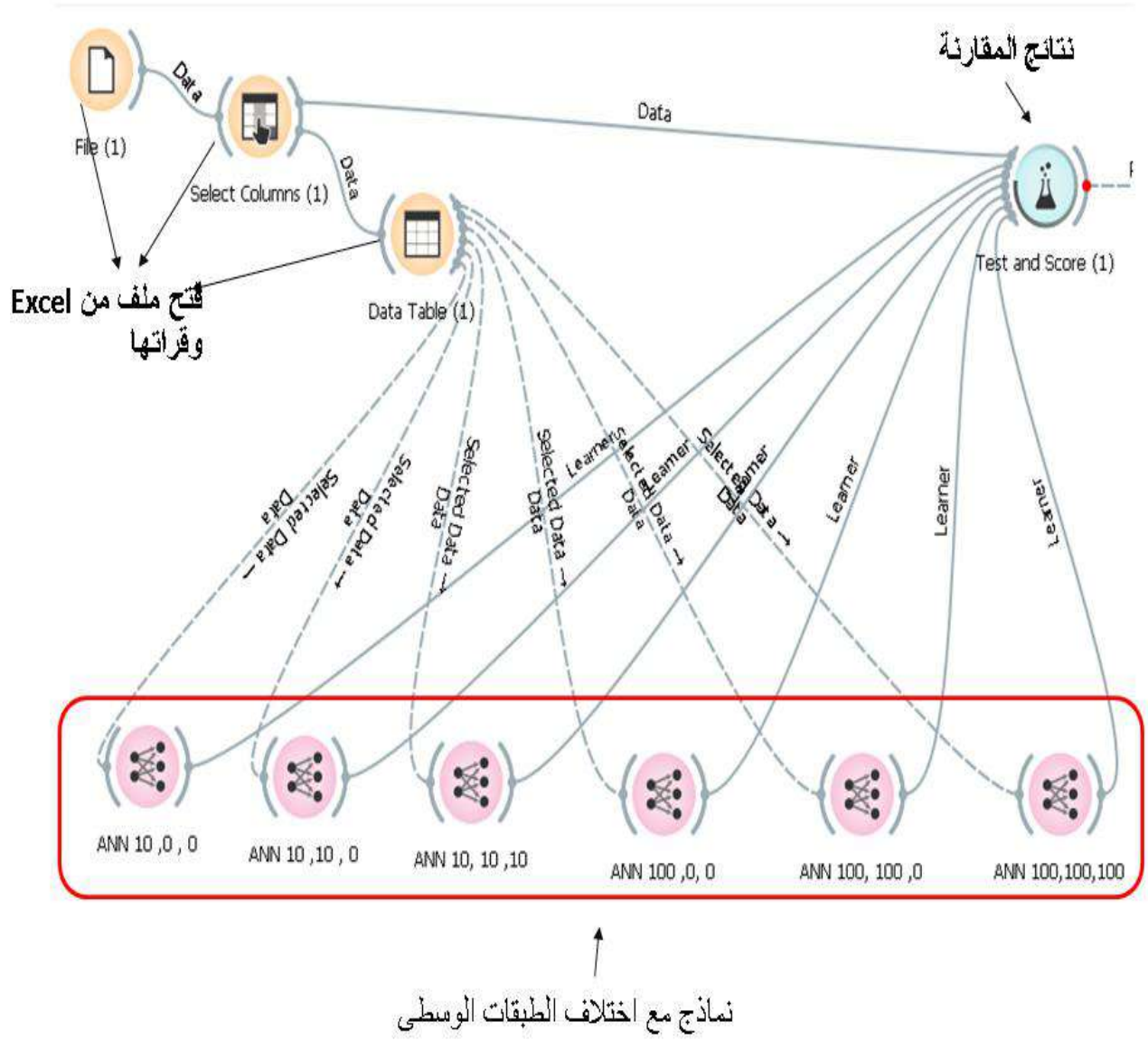
### 1.2.3 دراسة فاعلية تأثير تغيير عدد الطبقات وعدد العقد

لدراسة فاعلية تأثير تغيير عدد الطبقات وعدد العقد نقوم بمقارنة مجموعة من الشبكات لها نفس العناصر و مختلفة فقط في عدد الطبقات وعدد العقد والجدول 5 يبين العناصر المثبتة :

جدول 5 : العناصر المثبتة في الشبكة العصبية

Les types	Valeurs
Optimisation	Adam
Fonction Activation	Tanh
Régularisation	0.0001
Nimber of itérations	2000

النمذجة المقارنة بين إختلاف عدد العقد وعدد الطبقات وفق الرسم التوضيحي 9:



رسم توضيحي 9 النماذج المقارنة بين إختلاف عدد العقد والطبقات ANN في نظام orange

### 1.1.2.3 النتائج المقارنة مع اختلاف عدد العقد و الطبقات

جدول 6 : مقارنة النماذج باختلاف عدد العقد و الطبقات بمقاييس MSE و RMSE و MAE

أدوات القياس	MSE	RMSE	MAE	النموذج
	0.038	0.195	0.148	ANN( 10,0,0)
	0.022	0.147	0.104	ANN (10, 10,0)
	0.024	0.155	0.109	ANN (10 10 10)
	0.028	0.176	0.132	ANN (100, 0,0)
	<b>0.013</b>	<b>0.115</b>	<b>0.085</b>	ANN (100, 100,0)
	<b><u>0.003</u></b>	<b><u>0.056</u></b>	<b><u>0.038</u></b>	ANN( 100 100 100)

ANN(a,b,c) تمثل شبكة عصبية لها ثلاثة طبقات وسطى و عدد العقد هي a b c على الترتيب .

### 2.1.2.3 تحليل النتائج المقارنة ANN من حيث اختلاف عدد العقد و الطبقات

حسب نتائج المدونة في الجدول 4 الاختبارات عن مدى تأثير عدد الطبقات و عدد العقد في جودة الشبكات العصبية مع مقاييس نسبة الخطأ MSE RMSE MAE .

نلاحظ أن الشبكة ( ANN 100 100 100 ) قدمت أقل قيمة من نسبة الخطأ في جميع القياسات حيث ( MSE=0.003 MAE=0.038 RMSE=0.056 ) والشبكة الثانية من حيث أقل نسبة في الخطأ هي

( ANN 100 100 ) النتائج هي ( MAE=0.085 RMSE=0.115 MSE=0.013 )

مقارنة مع الشبكات ANN 10 , ANN 10 10 , ANN 10 10 10 , ANN 100 ,

من خلال تحليل النتائج تظهر لنا مدى أهمية الزيادة في عدد الطبقات و العقد في تصنيف البيانات للألعاب الجادة.

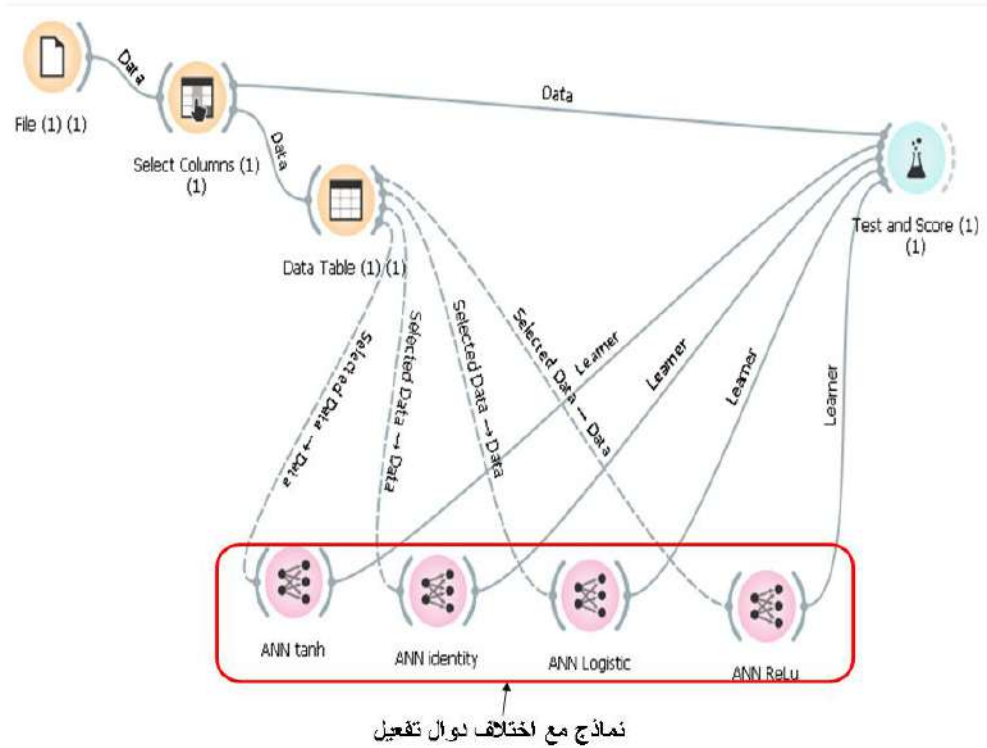
### 2.2.3 دراسة تأثير تغيير دوال التفعيل في الشبكات العصبية ANN

لدراسة فاعلية تأثير تغيير دوال التفعيل نقوم بمقارنة مجموعة من الشبكات لها نفس العناصر و مختلفة فقط في دوال التفعيل والجدول 7 يبين العناصر المثبتة :

جدول 7: العناصر المثبتة في الشبكة العصبية

Les types	Valeurs
Optimisation	Adam
Hidden layer	Layers =1 and nodes =10
Régularisation	0.0001
Nimber of itérations	2000

النمذجة المقارنة باختلاف دوال التفعيل وفق المخطط باستخدام برنامج Orange كما هو موضح في الرسم التوضيحي : 10



رسم توضيحي 10 نماذج لمقارنة اختلاف دوال تفعيل العقد ANN في نظام orange

### 1.2.2.3 النتائج المقارنة من حيث اختلاف دوال تفعيل العقد

جدول 8 : مقارنة النماذج باختلاف دوال تفعيل العقد بمقاييس MSE و RMSE و MAE

أدوات القياس	MSE	RMSE	MAE	النموذج
	<b>0.037</b>	<b>0.192</b>	<b>0.143</b>	ANN Logistic
	<b>0.038</b>	<b>0.195</b>	0.148	ANN tanh
	0.042	0.204	<b>0.145</b>	ANN identity
	0.042	0.204	0.181	ANN ReLu

### 2.2.2.3 تحليل النتائج المقارنة ANN من حيث اختلاف دوال تفعيل العقد

حسب نتائج الجدول 6 الذي يعرض نتائج إختبار مجموعة من الشبكات العصبية المختلفة من حيث دوال التفعيل مع مقاييس نسبة الخطأ MSE RMSE MAE , مع العلم أن كلما كانت قيمة الخطأ أقل كلما كانت النتيجة أفضل .

نلاحظ أن الشبكة **ANN Logistic** قدمت أقل قيمة من نسبة الخطأ في جميع إختبارات القياس بحيث

$$(MSE=0.037 \quad RMSE=0.143 \quad MAE=0.192)$$

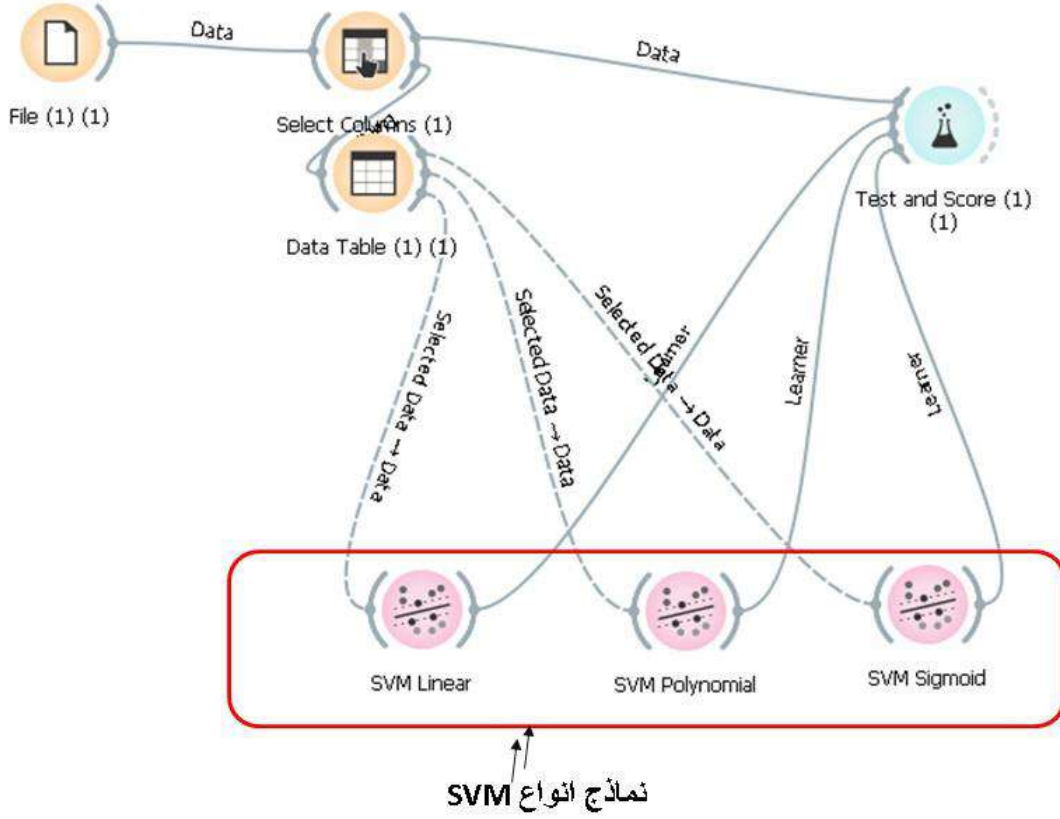
والشبكة الثانية **ANN tanh** نتائجها كالتالي ( MAE=0.148 RMSE=0.195 MSE=0.038 )

حيث الفرق بين مقاييس نسبة الخطأ في الشبكات ( MSE=0.001 RMSE=0.003, MAE=0.056 )

من خلال تحليل النتائج تظهر لنا مدى فاعلية دالة التفعيل **Logistic** و **tanh** في تصنيف البيانات في الألعاب الجادة

مقارنة مع دوال **identity** و **ReLu**

### 3.3 دراسة مقارنة مع أنواع SVM



رسم توضيحي 11 مقارنة بين أنواع SVM

### 1.3.3 النتائج المقارنة من حيث أنواع SVM بمقاييس MSE و RMSE و MAE

جدول 9 : مقارنة النماذج من حيث إختلاف أنواع خوارزمية SVM بمقاييس MSE و RMSE و MAE

MAE	RMSE	MSE	أدوات القياس النموذج
4.466	5.976	35.718	SVM sigmoid
0.541	5.541	30.706	SVM Polynomial
<b><u>0.375</u></b>	<b><u>0.517</u></b>	<b><u>0.267</u></b>	SVM Linear



### 2.3.3 تحليل المقارنة من حيث اختلاف أنواع SVM بمقاييس MSE و RMSE و MAE

حسب نتائج الجدول 7 الذي يعرض نتائج اختبارات مختلف أنواع SVM مع مقاييس نسبة الخطأ

MSE RMSE MAE , مع العلم أن أقل قيمة في نسبة الخطأ هي أفضل .

نلاحظ أن SVM Linear قدمت أقل قيمة من نسبة الخطأ في جميع النتائج و القياسات مقارنة بخوارزمية

SVM sigmoid و SVM Polynomial والنتائج على النحو التالي :

$$MAE=0.375 ,RMSE=0.517 ,MSE=0.267$$

من خلال تحليل نتائج الدراسة السابقة تظهر لنا مدى كفاءة وفعالية خوارزمية SVM Linear في تصنيف البيانات في

الألعاب الجادة مقارنة مع خوارزمية SVM sigmoid و SVM Polynomial

### 4.3 دراسة مقارنة أفضل نماذج ل ANN مع أفضل نموذج SVM

من خلال المقارنة بين نماذج ANN تحصلنا أن النماذج ذات كفاءة وفاعلية في التصنيف هي التي بها أكبر عدد ممكن

من الطبقات والعقد وتستخدم دوال التفعيل Logistic و tanh أما بالنسبة لنماذج SVM أفضل نوع هو SVM

Linear

جدول 10 : مقارنة أفضل نماذج ل ANN مع أفضل نموذج SVM :

النموذج	أدوات القياس	MSE	RMSE	MAE
SVM Linear		0.267	0.517	0.375
ANN (100, 100,0)		<b>0.013</b>	<b>0.115</b>	<b>0.085</b>
ANN( 100 100 100)		<b><u>0.003</u></b>	<b><u>0.056</u></b>	<b><u>0.038</u></b>

### تحليل النتائج المقارنة بين SVM و ANN

حسب نتائج الجدول 10 الذي يعرض نتائج إختبارات أفضل نموذج لشبكات العصبية ANN مع أفضل نموذج SVM بمقاييس نسبة الخطأ MSE RMSE MAE , مع العلم أن أقل قيمة في نسبة الخطأ هي الأفضل .

نلاحظ أن الشبكات العصبية ANN قدمت أقل قيمة من نسبة الخطأ مع فرق كبير مقارنة بخوارزمية SVM حيث الفرق

في المقاييس (MSE=0.264 RMSE=0.461 MAE=0.337)

بعد الدراسة التي أجريت والتجارب المتمثلة في مقارنة مجموعة من الشبكات العصبية المختلفة من حيث عدد الطبقات وعدد العقد ودوال التفعيل المستعملة نستنتج أن كلما زادت عدد الطبقات وعدد العقد باستخدام دوال التفعيل **Logistic** و **tanh** تكون فاعلية الشبكة العصبية أكثر تأثيراً في تقييم الأطفال .

كما قمنا بدراسة مقارنة بين خوارزمية الشبكة العصبية ANN مع أنواع خوارزميات SVM حيث أظهرت الدراسة مدى فاعلية خوارزمية الشبكة العصبية ANN في تقييم أداء الأطفال مستخدمي الألعاب الجادة .

## الخاتمة

استخدمت تقنية التنقيب عن البيانات التعليمية من أجل التنبؤ بنتائج الطلاب في الصفوف الدراسية وأما في هذا البحث تطرقنا إلى فاعلية تقنية التصنيف في البيانات من أجل تقييم أداء الأطفال مستخدمي الألعاب الجادة, يمثل التقييم ثلاثة أصناف وهي مكتسب , في طريق الإكتساب , غير مكتسب .

حيث كانت الدراسات والتجارب تقوم على مجموعة من المقارنات بين الشبكات العصبية المختلفة من حيث عدد الطبقات وعدد العقد من أجل تصنيف كفاءة الأطفال مستخدمي الألعاب الجادة وأيضا مقارنة مع أنواع خوارزميات الذكاء SVM باستخدام مجموعة من الأدوات للمقارنة وهي MSE RMSE MAE .

وبعد المقارنة أظهرت النتائج فاعلية خوارزمية الشبكة العصبية ANN على فاعلية أنواع من خوارزمية SVM وتكون الشبكات العصبية أكثر فاعلية في التقييم كلما زادت عدد الطبقات والعقد باستخدام دوال التفعيل **Logistic, TANH** .

وبما أن الشبكات العصبية قادرة على تصنيف الأطفال مستخدمي الألعاب الجادة (جدول ذو مدخلين) إلى ثلاث أصناف مكتسب غير مكتسب في طريق الإكتساب و هذا يساعد المعلمين على تحديد الألعاب التربوية لكل صنف مما يؤدي إلى رفع مستواهم .

وهذه التصنيفات يمكن تعزيزها بإضافة مجموعة من التصنيفات من قبيل الحالات النفسية للطفل و مستويات ذكائهم من أجل تقييم الكفاءة بأكثر دقة ,ونفترح دراسات مستقبلية باستخدام تصنيفات الحالات النفسية المؤثرة في تقييم أداء الطفل وتصنيفات ذكائهم باستخدام خوارزمية الشبكة العصبية ANN .

## المراجع

- [1] ”Predicting students' performance using artificial neural” ،K. D. P. P. Ioannis E. Livieris<sup>1</sup> 2 .2017 ،*researchgate*
- [2] An overview and comparison of supervised data mining ” ،\*N. G. S. V. Nikola Tomasevic .2020 ،*elsevier* ”،techniques
- [3] س. غ. ياسين، نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات، عمان: دار المنهاج، 2006.
- [4] ع. ا. ع. ا. و. غالب، إستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ من النموذج للإقتصاد الكلي متعدد الأبعاد في العراق للمدة 1996-2007، مجلة الإقتصادي الخليجي، 2013.
- [5] Decomposition of the mean squared error ” ،H. K. \*. K. K. Y. 1. G. F. M. Hoshin V. Gupta .2009 ،*elsevier* ”،:and NSE performance criteria
- [6] Application and theory gaps during the rise of ” ،H. X. b. D. Z. c. G.-J. H. d. Xieling Chen a .2020 ،p. 6 ،*Elsevier* ”،Artificial Intelligence
- [7] *Journal of* ”،Data Optimization with Multilayer Perceptron Neural Network and” ،M. Kayri .2016 ،p. 606 ،*Computer Science*