

الإهداء:

إلى كل من أخلصت لهم مشاعرنا وأخلصوا لنا .

إلى كل من تابع هذا العمل بجرصه وحسن إشرافه .

جدول المحتويات

11	1. الفصل الأول: مدخل إلى المشروع.....
11	1.1. مقدمة.....
11	1.2. الهدف من المشروع.....
13	2. الفصل الثاني: الدراسة المرجعية.....
13	2.1. مقدمة.....
13	2.2. أبحاث الذكاء الصناعي في مجال توجيه سلوك الأطفال:.....
13	2.2.1. التعلم التلقائي.....
13	2.2.2. الرسوم المتحركة.....
14	2.2.3. الروبوتية.....
14	2.2.4. الواقع المعزز.....
15	2.2.5. الواقع الافتراضي.....
17	2.3. دراسة المشاريع المشابهة من الناحية التطبيقية.....
17	2.3.1. بعض التطبيقات المساعدة في توجيه السلوكيات العامة للأطفال:.....
18	2.4. هذا العمل:.....
20	3. الفصل الثالث: دراسة نظرية عن علم تعديل سلوك الأطفال.....
20	3.1. تعديل السلوك.....
20	3.2. تاريخ تعديل السلوك:.....
22	3.3. شروط مسبقة لملاحظة السلوك:.....
23	3.4. الأهداف العامة لتعديل السلوك:.....
24	3.5. خصائص السلوك:.....
25	3.6. أنواع السلوك:.....
25	3.7. الأبعاد الرئيسية للسلوك:.....
26	3.8. من الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلم في تعديل السلوك:.....
26	3.9. المبادئ الأساسية لتعديل السلوك:.....

3.10.	خطوات تعديل السلوك:	28
3.11.	مجالات استعمال تعديل السلوك متعددة ومتنوعة منها:	29
3.12.	نصائح هامة يجب اتباعها عند تعديل سلوك الأطفال:	30
4.	الفصل الرابع: الدراسة النظرية لنظارات الواقع الافتراضي	32
4.1.	مقدمة	32
4.2.	نظارة الواقع الافتراضي (vr headset):	32
4.3.	لمحة تاريخية عن نظارة الواقع الافتراضي:	32
4.4.	آلية العمل والتشغيل:	33
4.5.	أنواع نظارات الواقع الافتراضي:	33
4.6.	فوائد نظارات الواقع الافتراضي:	34
5.	الفصل الخامس: التحضير للمشروع	36
5.1.	شركة (غدي) للإنتاج الفني:	36
5.2.	مرحلة التحضير للمشروع بالتعاون مع شركة (غدي):	36
5.3.	توصيف اللعبة:	37
5.4.	سيناريو العودة من المدرسة ضمن اللعبة:	37
5.5.	آلية اللعب:	38
6.	الفصل السادس: مراحل العمل النظرية	40
6.1.	بيئة النظام العامة المقترحة:	40
6.2.	خطوات العمل التفصيلية:	41
7.	الفصل السابع: التحليل	44
7.1.	المتطلبات الوظيفية للتطبيق الخاص باللعبة:	44
7.2.	المتطلبات غير الوظيفية للتطبيق الخاص باللعبة:	44
7.3.	فئة المستخدمين المستهدفين للتطبيق الخاص باللعبة:	44
7.4.	مخطط حالات الاستخدام للتطبيق الخاص باللعبة	44
7.5.	المتطلبات الوظيفية للتطبيق المكتبي:	45

45	7.6. المتطلبات غير الوظيفية الخاص بالتطبيق المكتبي
46	7.7. مخطط حالات الاستخدام للتطبيق المكتبي
48	8. الفصل الثامن: التحقيق البرمجي
48	8.1. الاستبيان
48	8.1.1. تصميم استبيان العودة من المدرسة:
51	8.1.2. معالجة البيانات preprocessing:
52	8.1.3. عرض البيانات وتحليلها Data Representation and Data Analysis:
54	8.1.4. معالجة وحل المسألة المطروحة الخاصة بالاستبيان:
57	8.2. اللعبة
57	8.2.1. تصميم البيئة الحرة والبيئة المقيدة:
59	8.2.2. التسجيلات الصوتية ضمن اللعبة:
61	8.2.3. بناء الجزء الخاص بتسجيل البيانات التي نحتاجها من البيئة المقيدة:
61	8.2.4. معالجة وحل المسألة المطروحة الخاصة باللعبة:
63	8.3. مكاملة العمل.
65	9. الفصل التاسع : تصميم التطبيق
65	9.1. واجهة النظام الرئيسية الخاصة باللعبة (بيتي مملكتي):
66	9.2. واجهة النظام الرئيسية الخاصة بالتطبيق المكتبي (Ghadi Kids):
67	9.3. الواجهات الفرعية ضمن النظام.
69	10. الفصل العاشر: التنفيذ والاختبار
69	10.1. النتائج بالنسبة للاستبيان:
69	10.1.1. التصنيف classification:
70	10.2. Machine Learning models (Regression):
70	10.2.1. Neural Network (Regression):
71	10.3. النتائج بالنسبة للعبة:
74	10.4. مثال عن التنفيذ:

77 الفصل الحادي عشر: الخاتمة
77 11.1. التحديات والعوائق:
77 11.2. الآفاق المستقبلية:
Error! Bookmark not defined. المراجع

جدول الرسوم التوضيحية:

Figure 1	نظارة الواقع الافتراضي cardboard بالإضافة إلى جهاز التحكم	32
Figure 2	بنية النظام العامة المقترحة	40
Figure 3	مخطط حالات الاستخدام الخاص باللعبة	44
Figure 4	مخطط حالات الاستخدام الخاص بالتطبيق المكتبي	46
Figure 5	توضيحية لشكل الاستبيان (1)	48
Figure 6	توضيحية لشكل الاستبيان (3)	49
Figure 7	توضيحية لشكل الاستبيان (2)	49
Figure 8	مخطط يوضح الكيانات الموجودة في قاعدة البيانات	50
Figure 9	تمثل أحد الاستبيانات المقاسة	51
Figure 10	تمثيل البيانات لسلوك الاستجابة للأوامر	52
Figure 11	تمثيل البيانات لسلوك ترتيب الأولويات	52
Figure 12	تمثيل البيانات لسلوك المساعدة في أعمال المنزل	52
Figure 13	تمثيل البيانات لسلوك النظافة و الترتيب	52
Figure 14	تمثيل البيانات لسلوك الاعتماد على النفس	53
Figure 15	تمثيل البيانات لسلوكيات الطعام	53
Figure 16	تمثل الصورة جانباً، صورة لغرفة الطفل ضمن مشهد البيئة المقيدة	58
Figure 17	تمثل الصورة جانباً، صورة لطاولة الطعام ضمن مشهد البيئة المقيدة	58
Figure 18	تمثل الصورة جانباً، صورة لغرفة الجلوس عند بداية اللعبة ضمن مشهد البيئة المقيدة	58
Figure 19	الواجهة الرئيسية للتطبيق الخاص باللعبة	65
Figure 20	الواجهة الرئيسية للتطبيق المكتبي	66
Figure 21	الواجهة الفرعية الأولى تسمح بإدخال اسم طفل معين	67
Figure 22	الواجهة الفرعية الثالثة تسمح بإدخال خيارين كافة الأطفال أو طفل معين	67
Figure 23	الواجهة الفرعية الثانية تسمح بإدخال عمر محدد	67
Figure 24	منحني تابع الخطأ أثناء عملية التدريب	70
Figure 25	صورة توضح نتيجة الطفل	74
Figure 26	صورة توضح النتيجة التفصيلية للطفل	74

قائمة الجداول:

69.....	Table 1 نتائج التصنيف بالنسبة لعدة نماذج.....
69.....	Table 2 نتائج التصنيف بالنسبة للنموذج المعتمد.....
70.....	Table 3 النتائج بالنسبة لمسألة Regression.....
71.....	Table 4 يمثل نتائج اللعبة لتجربة واقعية على ثلاث أطفال.....
72.....	Table 5 نتائج اللعبة لتجربة واقعية على طفل بعد التعديل.....
73.....	Table 6 نتائج الاستبيان القبلي والبعدي.....

الملخص التجريدي

يتعرض أطفالنا في حياتهم اليومية إلى الكثير من الضغوطات النفسية الناتجة عن البيئة المحيطة سواء كانت الداخلية أم الخارجية، وهذا ما يؤثر على سلوكيات الأطفال، وقد يؤدي إلى انحرافها في المستقبل، أو قد يؤدي إلى ظهور سلوكيات غير مرغوبة وتكون ذات تأثير بعيد؛ لذلك وجب علينا أن نولي الاهتمام الكافي بتوجيه وتقييم سلوكيات أطفالنا؛ فيكون الهدف إما تشكيل السلوك، إضعافه أو تقويته.

يُعتبر علم تعديل السلوك علماً واسعاً جداً؛ فقد يكون السلوك اجتماعياً، أو لغوياً، أو أكاديمياً، أو غير ذلك. فبهذا يشمل مجالات واسعة، منها مجال الأسرة (والذي يعد الأهم من المجالات الأخرى كون الأسرة النواة الأولى للمجتمع)؛ لذلك يقترح هذا العمل منهجية جديدة لتقييم وتوجيه هذا النوع من السلوكيات عند الأطفال مثل (النظافة والترتيب، القدرة على ترتيب الأولويات...) وذلك باستخدام نظارة الواقع الافتراضي وضمن المجال الخاص بالأسرة.

يتضمن العمل مرحلتين رئيسيتين وفقاً لآلية العمل ضمن شركة (غدي):

الأولى، تقديم استبيان لقياس (تقييم) شدة السلوكيات عند الأطفال من عمر 6-12 سنة، وضمن إطار العمل يقيس الاستبيان "استبيان العودة من المدرسة" ست سلوكيات فقط، ألا وهي: مدى استجابة الطفل للأوامر، سلوكيات الطعام، القدرة على ترتيب الأولويات، سلوك النظافة والترتيب، المساعدة في أعمال المنزل، بالإضافة إلى قدرة الطفل على الاعتماد على نفسه. فتكون نتائج الاستبيان اعتماداً على رأي الآباء، حيث تم جمع 323 استبيان ومعالجة المسألة باستخدام تجريبيتين: نماذج مختلفة للتعليم التلقائي (ثم اعتماد أفضل نموذج لكل سلوك)، والشبكات العصبونية؛ فكانت النتائج متكافئة إلى حد ما بين التجريبيتين.

الثانية، تم اقتراح لعبة على نظام الأندرويد "لعبة بيتي مملكتي"، بدورها تقيس (تُقيّم وتُوجّه) ذات السلوكيات التي يقيسها الاستبيان ولكن بعيداً عن الآباء؛ إذ يقوم الطفل باللعبة من خلال نظارة الواقع الافتراضي ويأشرف الخبير. وتمت معالجة المسألة من خلال نظام خبير يحتوي على 21 قاعدة.

تم تجريب اللعبة على أربعة أطفال، ومن خلال هذه التجارب تبين أن اللعبة ناجحة ضمن ظروف معينة نذكرها لاحقاً. وبناءً على النماذج السابقة تم بناء تطبيق حاسوبي "GHADI KIDS" تستطيع إدارة الشركة من خلاله الحصول على نتائج الأطفال سواء من الاستبيان أو من اللعبة، بالإضافة إلى الميزات والخدمات الأخرى ضمن التطبيق.

الفصل الأول

مدخل إلى المشروع

التعريف عن المشكلة الأساسية التي يقوم العمل
بمعالجتها، مع شرح للهدف الأساسي.

1. الفصل الأول: مدخل إلى المشروع

1.1. مقدمة

إن لرعاية الأطفال والاهتمام بهم بعناية تأثيراً كبيراً على نموهم المعرفي والثقافي والاجتماعي والعاطفي والحركي واللغوي، وذلك من خلال الخبرات التعليمية والثقافية لدينا؛ فإذا لم يحظ الطفل بالرعاية الكافية فقد يخلق ذلك لديه مشاكل سلوكية مثل العدوانية، الخوف، اللامبالاة وغيرها من السلوكيات الغير مرغوب بها، والتي قد تؤثر على حياته المستقبلية بشكل سلبي. لذا كان لا بد من وجود المحرك الأساسي التقني والذي سيكون غاية في الأهمية لدى خبراء تعديل سلوك الأطفال، وهذا ما سيسهم في بناء جيل متوازن يرقى به المجتمع.

1.2. الهدف من المشروع

بناء تطبيق لمساعدة مراكز توجيه سلوك الأطفال على الوقاية من السلوكيات الغير مرغوب بها عن طريق تحديد سبب المشكلة، بالاستعانة بالأهل وباستخدام تقنية الواقع الافتراضي لجذب الطفل والتأثير فيه عن طريق مشاهد تفاعلية مصممة بإشراف وتوجيه من الخبير. مما يساعد الطفل في إيجاد الطرق المناسبة للتعبير عن رغباته واحتياجاته ووجهات نظره ومشاعره، وهذا ما يؤمن للآباء العلاج الوقائي لسلوك أطفالهم ويساهم في بناء جيل متوازن.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

ذكر مجموعة من الأبحاث والمشاريع المشابهة للعمل المنجز،
بالإضافة إلى توضيح القيمة المضافة للعمل.

2. الفصل الثاني: الدراسة المرجعية

2.1. مقدمة

تشمل التطبيقات المتعلقة بتعديل سلوك الأطفال قسمين مختلفين: قسم متعلق بتعديل سلوك الأطفال المصابين بالتوحد، وقسم متعلق بتعديل السلوكيات العامة للأطفال. منها ما يركز على تنمية سلوك معين عند الطفل مثل تنمية سلوك التعاون مثلاً، وغيرها من السلوكيات التي يقوم بها الطفل في حياته اليومية؛ مما جعل الأبحاث تنقسم بين داعم لأحد الجزأين سابق الذكر. ولكن غالبية الأبحاث كانت داعمة للجزء الأول أكثر منها في الجزء الثاني. وقد أسهمت مجالات الذكاء الصناعي بفعالية واضحة في هذا المجال وهذا ما سنتطرق إليه في الفقرات اللاحقة.

2.2. أبحاث الذكاء الصناعي في مجال توجيه سلوك الأطفال:

2.2.1. التعلم التلقائي

يلعب التصنيف دوراً مهماً في النظم المتعلقة بتعديل السلوك؛ ففي المجال التعليمي تم اختبار نظام من قبل Woo-Han Yun, Dongjin Lee, Chankyu Park, and Jaehong Kim [1] لقياس مستوى الانتباه أو التفاعل لدى الأطفال الذين يقومون بإجراء الاختبارات باستخدام جهاز الكمبيوتر، وذلك من خلال تسجيل فيديو لـ 12 طفلاً من رياض الأطفال لمدة 5 أيام. ويتكون الاختبار من 6 مواد مع جلستين (مستويات). تنقسم البيانات المسجلة إلى 30 مقطع فيديو، مدته 30 دقيقة يتم تصنيفها بواسطة خبير. وبعد استخراج السمات ومعالجتها يتم تصنيفها باستخدام baseline classifier إلى حالة الطفل (مهتم كثيراً/قليلاً أو يشعر بالملل كثيراً/قليلاً) بدقة 84.28%. وكذلك اقترح كل من Shyam Sundar [2] Tadas Baltrušaitis², and Roland Goecke¹ Rajagopalan¹, Louis-Philippe Morency² في بنية الذاكرة طويلة قصيرة الأمد متعددة طريقة العرض (MV-LSTM)؛ لتستخدم من أجل التنبؤ بسلوك الأطفال ضمن مشاهد معينة متسلسلة زمنياً (مثال: استجابة الطفل في الوقت الحالي يعتمد على طلب شخص آخر في الوقت السابق). وتم جمع البيانات من الأطفال من خلال حساسات يمكن ارتداؤها، ومن ثم تدريب الشبكة عليها وبلغت دقة التعرف 77.9%.

2.2.2. الرسوم المتحركة

أجريت دراسة من قبل Rebecca N. H. de Leeuw & Christa A. van der Laan [3] حول تأثير شخصيات ديزني على سلوك الأطفال، وخاصة سلوك المساعدة عندهم. شملت التجربة 113 طفلاً هولندياً، تعرض جزء من الأطفال إلى مقطع ديزني الذي ساعدت الشخصية الرئيسية صديقه، وجزء منهم تعرض لمقطع دون مساعدة، وتبين في النتائج أن الأطفال الذين شاهدوا شخصيات ديزني المساعدة، تأثير إيجابي على سلوك المساعدة لديهم أكثر من الذين لم

يشاهدوا الشخصيات المساعدة، وبعد تجربة أخرى من فيلم يركز على نفس السلوك على نفس الأطفال تبين وجود تأثير قصير المدى على سلوك المساعدة.

2.2.3. الروبوتية

كان لمجال الروبوتات مجال واسع في تحسين سلوك الأطفال المصابين بطيف التوحد؛ حيث قام كل من Marco Leo, Marco Del Coco, Pierluigi Carcagnì, Cosimo Distanto في [4] باقتراح نظام هدفه الأساسي إثارة وتعزيز التفاعل بين الأطفال المصابين بالتوحد والناس المحيطة بهم -وخاصةً المُعالجين-، وذلك من خلال العمل على ربط عواطف محددة مع تعابير وجه محددة؛ إذ يقوم الطفل بتقليد تعابير الروبوت، وبعدها يقوم النظام بتقييم القدرة على تقليد العاطفة عند الطفل، وقياس الوقت المنقضي بين طلب الروبوت واستجابة الطفل. وقد تم استخدام روبوت R25 من الولايات المتحدة الأمريكية والذي يتميز بالقدرة لإعادة إنتاج تعبيرات الوجه، مستغلة العدد الضخم من المحركات الصغيرة في وجهه. كما عمل كل من Sang-Seok Yun, Hyuksoo Kim, JongSuk Choi, Sung-Kee Park في [5] بتصميم روبوتين، يختلفان عن بعضهما بالشكل الخارجي (iRobiQ, CARO) اعتماداً على نظريات العلاج لمرض التوحد عند الأطفال، حيث قدمت الروبوتات المستخدمة في العلاج مجموعة متنوعة من تعبيرات الوجه والإيماءات لتقوية العلاقة الحميمة بين الطفل والروبوت، بالإضافة إلى المؤثرات الصوتية المختلفة.

انقسمت مراحل التدريب إلى قسمين: الأول، قياس الاتصال بالعين بين الطفل والروبوت، والثاني، قراءة العواطف. تم إجراء الاختبار على ثمانية أطفال تتراوح أعمارهم بين 3-5 سنوات، وباستخدام الروبوتين، وكانت النتائج متقاربة جداً بين الروبوتين؛ إذ بلغت نسبة تعرف الاتصال بالعين 85.7%، كما لوحظ انخفاض هذه النسبة خلال الجلسات الأولى للطفل؛ إذ إنَّ الطفل في حالة استكشاف للروبوت، وأيضاً خلال الجلسات الأخيرة من العلاج بسبب تعود الطفل على الروبوت، أما بالنسبة لقراءة العواطف بلغت نسبة الإجابات الصحيحة للأطفال 72.25%.

2.2.4. الواقع المعزز

2.2.4.1. مقدمة

يلعب الواقع المعزز دوراً فعالاً في التأثير بسلوك الأطفال، وقد أظهر نتائج إيجابية في علاج الأطفال المصابين بالتوحد؛ خاصة أن العلاج يتطلب التكرار، والواقع المعزز يضيف عنصر المتعة إلى نظام المعالجة ويقيّد الانتباه إلى أجزاء معينة من المشاهد.

تتميز اضطرابات طيف التوحد (ASD) بانخفاض القدرة على فهم السلوكيات غير اللفظية، مثل تعابير الوجه والتي لها دور كبير في فهم الآخرين والإحساس بمشاعرهم. قام كل من Chien-

Hsu Chen , I-Jui Lee , Ling-Yi Lin في [6] بناء تطبيق يعتمد على الواقع المعزز في عدد من الفيديوها القائمة على القصص القصيرة المجموعة في كتاب storybook لتحسين المهارات الاجتماعية لدى الأطفال المصابين بالتوحد. كل فيديو يحتوي على 20 إطار مختارة من القصة بأكملها والتي تركز على أهم السلوكيات الاجتماعية، وتم الاختبار على ستة أطفال جميعهم بدؤوا بمعدلات تعرف على التعابير والحركات بقيم منخفضة تراوحت بين 30-53.75% وبدأت بالارتفاع تدريجياً حتى تراوحت بين 86.66-94.29%، وبذلك ساعد الواقع المعزز على فهم أفضل لتعابير الوجه والعواطف لشخصيات القصص القصيرة. كما قام كل من Monica Tentori, Lizbeth Escobedo, Gabriela Balderas في [7] بتطوير نظام للتحديد والتعرف على الأجسام المتحركة والرسائل النصية و الصوتية ضمن مشاهد مختلفة وذلك لمساعدة الأطفال المصابين بالتوحد على رفع مستوى الوعي لديهم وزيادة التركيز على الأغراض مما يساهم في تحسين سلوكهم الاجتماعي مستخدمين بذلك تقنية الواقع المعزز والتي أعطت نتائج جيدة في تفاعل الأطفال مع النظام. أما Robia M. Yilmaz فقد عمل في [8] على تقييم الألعاب التعليمية السحرية (EMT) Educational magic toys الموجهة للأطفال في المرحلة المبكرة بعد أن أضاف عليها تقنية الواقع المعزز. أثبتت التجربة أن لها فعالية إيجابية في التأثير على سلوكيات الأطفال وتعزيز الخيال لديهم، ولكنها حالت دون التحصيل المعرفي المطلوب.

2.2.5. الواقع الافتراضي

كشفت دراسة أن تقنية الواقع الافتراضي قد تحسّن بشكل كبير من نوعية حياة الأشخاص المصابين بالأمراض النفسية من خلال خلق تجارب افتراضية للمرضى للتأقلم على مواجهة المخاوف والمواقف مثل مرضى الفوبيا من الأماكن الضيقة أو العالية، وحالات التوحد، والقلق الاجتماعي، واضطرابات ما بعد الصدمات النفسية، والاكتئاب وتقليل السلوك العدواني وتحسين التفاعلات مع مقدمي الرعاية.

اتجهت العديد من الأبحاث نحو تصميم نظم افتراضية لعلاج مرض التوحد. قام كل من LouAnne E. Boyd, Saumya Gupta, Sagar B. Vikmani, Carlos M. Gutierrez, Junxiang Yang, Erik Linstead, Gillian R. Hayes في [9] بإنشاء بيئة واقع افتراضي غامرة تعمل على ثلاث مهارات اجتماعية محددة وهي القرب (قرب الطفل المصاب بالتوحد من الطرف الآخر) ، حجم الصوت أو ارتفاعه أثناء المحادثة مع الطرف الآخر، والوقت الذي يقضيه الحديث (موازنة الصداقة) ، وهي أهم المهارات الاجتماعية غير اللفظية. وتم اختبار هذا النظام على 11 طفلاً مصاب بالتوحد من أعمار وأجناس مختلفة؛ إذ أثبت أن لأنظمة الواقع الافتراضي تدخل فعال في دعم وضبط السلوكيات الاجتماعية عند الأطفال. وكذلك قام كل من Franca Garzotto, Mirko Glesomini, Francesco Clasadonte, Daniele Montesano, Daniele

Occhiuto في [10] ببناء تطبيق يعتمد على مشاهد مخصصة لعلاج التوحد عند الأطفال وذلك باستخدام Google Cardboard viewer يقوم الطفل بارتدائها أثناء العلاج وأثبتت فعاليتها في العلاج حيث من الممكن الاكتفاء بعدد جلسات قليل في مراكز المعالجة واستكمالها في منزل الطفل. كما عمل كل من Matthew Schmidt a, Carla Schmidt b, Noah Glaser a, Mark Lima and Heath Palmer d Dennis Beck في [11] على تصميم وتنفيذ تطبيق مخصص لبيئة الأندرويد القائم على تقنية الواقع الافتراضي، والذي يعتمد على نمذجة للفيديوهات التي تهدف إلى تعليم المهارات الاجتماعية المتعلقة باستخدام وسائل النقل لدى البالغين المصابين بالتوحد. تقسم مراحل التطبيق إلى مرحلتين: الأولى هي اكتساب المهارة، والثانية تعميم المهارة. تم اختبار التطبيق على خمسة أشخاص بالغين مصابين بالتوحد تراوحت أعمارهم بين 22-34، وذلك بوجود أربعة خبراء ضمن ثلاث حالات مختلفة للتطبيق: الأولى دون استخدام نظارات الواقع الافتراضي، الثانية باستخدام نظارات الواقع الافتراضي Google Cardboard والثالثة باستخدام نظارات الواقع الافتراضي Google Daydream. وتم اعتماد الأخيرة لأنها تساعد على الفهم أكثر. وفقاً للخبراء أشارت النتائج أن التطبيق سهل الاستخدام بالنسبة للمصابين، كما تبين وجود نتائج إيجابية في تحسن سلوكيات الأفراد في اكتساب المهارة ولكنها ليست كافية في تعميمها.

أما في مجال علاج الأسنان لا يتمكن العديد من الأطفال المصابين باضطرابات التوحد من الحصول على العناية الكافية؛ فقام كل من Lekshmi R. Suresh, Christy George باختبار مدى فعالية استخدام تقنية الواقع الافتراضي في إدارة السلوك والقلق لدى هؤلاء الأطفال في [12]. أجريت الدراسة على 68 طفلاً تتراوح أعمارهم بين 8-15 سنة تم تشخيص التوحد لديهم وبحاجة لعلاج الأسنان، وبعد قياس القلق والسلوك لدى جميع الأطفال باستخدام مقياس اختبار Venham للصور ومقياس تصنيف سلوك Frankel في نهاية علاج الأسنان الخاص بهم كان هناك انخفاض كبير في درجات القلق المبلغ عنها وتحسن كبير في سلوك الأطفال عند استخدام الإلهاء باستخدام مقاطع كرتونية معروضة بتقنية الواقع الافتراضي وبالتالي يمكن استخدامه كوسيلة ناجحة لإدارة السلوك عند الأطفال المصابين بالتوحد أثناء علاج الأسنان الروتيني. كما قام كل من Melissa E. James Upright¹ Emily R. Brown Ashley B. Craig في [13] باستخدام برامج التدريب على المهارات الاجتماعية و كانت وسيلة فعالة لتحسين المهارات وسلوك الأطفال التي تتراوح أعمارهم بين 7-11 سنة وبناء مشاهد مخصصة لحل المشكلات الاجتماعية في عالم افتراضي منها العدوانية ومشاكل الاهتمام والقلق والاكتئاب، انقسم العمل إلى مرحلتين مرحلة ما قبل التدخل (النتائج للسلوكيات اعتماداً على الآباء) ومرحلة ما بعد التدخل (بعد تقديم العلاج باستخدام تقنية الواقع الافتراضي)، اختلفت النتائج بين المرحلتين فكانت النتائج إيجابية لبعض السلوكيات أكثر منها في سلوكيات أخرى.

2.3. دراسة المشاريع المشابهة من الناحية التطبيقية

2.3.1. بعض التطبيقات المساعدة في توجيه السلوكيات العامة للأطفال:

سنهتم هنا بذكر عدد من التطبيقات المُساعدة في توجيه سلوك الأطفال منها الإنكليزية ومنها العربية.

Feelings: يعد من أفضل التطبيقات التعليمية، والذي يتيح للأطفال التعرف على مشاعرهم ومشاعر الآخرين وكيفية مساعدتهم؛ فغالباً ما يفتقر الأطفال إلى مهارات ضبط النفس ولغة التعبير عن مشاعرهم، وهو تطبيق سهل الاستخدام.

Breathe: يمكن للآباء ومقدمي الرعاية استخدام هذا التطبيق مع أطفالهم (الذين تتراوح أعمارهم بين 2-5 سنوات) لمساعدتهم على تنمية عدة مهارات منها كيفية حل المشكلات والتحكم بالذات.

لمسة: تطبيق تعليمي للأطفال يهدف إلى تلبية احتياجات الأطفال الناطقين باللغة العربية من خلال الترفيه والتعليم والتفاعل، وقد صُمم هذا التطبيق الأول من نوعه للأطفال من مرحلة ما قبل المدرسة إلى عمر 8 سنوات، ويتضمن مجموعة من القصص التفاعلية، ومجموعة متنوعة من المحتوى الترفيهي، وأنشطة التلوين، والأناشيد والألعاب.

Breathing Bubbles: هو تطبيق يساعد الأطفال على الإفراج عن مخاوفهم والتركيز على المشاعر الطيبة وذلك من خلال التنفس العميق والتصور.

Smiling Mind: تطبيق موجه للأطفال والمراهقين من سن 7-18 سنة يساعد على تحمل الضغط والإجهاد وتحديات الحياة اليومية.

Positive Penguins: تطبيق مقدم بصيغة قصة تفاعلية مع البطاريق الأربعة، يساعد على فهم أن المشاعر تنبع من التفكير، ويساعد على تحدي الأفكار السلبية لتتمكن من رؤية الأشياء بطريقة أكثر واقعية وأكثر إيجابية.

وغيرها من التطبيقات التي تتجه بذات الاتجاه منها Calm و Take a chill.

2.4. هذا العمل:

اتجهت غالبية الأبحاث السابقة نحو تعديل السلوك للأطفال التوحد، والقليل منها ركز على تعديل بعض السلوكيات العامة عند الأطفال، كما اقتضت الأبحاث على بعض الدول الأجنبية فلم يكن هناك اهتمام واضح في هذا المجال في الدول العربية لذا وبناءً على طلب من شركة (غدي) -شركة مختصة بتوجيه سلوك الأطفال-، سنقدم تطبيقاً يعمل على بيئة الأندرويد يهدف لتوجيه وتقييم سلوكيات الأطفال التي من الممكن أن يتعرض لها الطفل في حياته اليومية مع محيطه مثل الفيرة، الترتيب، العدوانية وغيرها .. فنعمل على تعزيز وتقوية السلوك أو إضعافه عند الطفل، وفقاً لنظريات العلاج عند الخبير مُسقطه في مشاهد تساعد على تشخيص وعلاج السلوكيات، مستغلين بذلك أداة الواقع الافتراضي والتي أثبتت فعاليتها في مجال التأثير بسلوكيات الأطفال وفقاً للأبحاث السابقة.

الفصل الثالث

الدراسة النظرية لعلم تعديل السلوك

التعريف بالسلوك وعلم تعديل السلوك، بالإضافة إلى لمحة تاريخية عنه، أنواعه، أهدافه، خصائصه والمبادئ الأساسية لتعزيز السلوك.

3. الفصل الثالث: دراسة نظرية عن علم تعديل سلوك الأطفال

3.1. تعديل السلوك

السلوك هو أي فعل أو قول يصدر عن الفرد سواء أكان ظاهراً أم باطناً وسواء حدث بوجود مثير معين أو بعدم وجوده. إنه الظاهرة الرئيسة التي يهتم علم السلوك الإنساني بقياسها وتفسيرها وضبطها. وفي تعديل السلوك، ينصب الاهتمام على السلوك الظاهر القابل للقياس والتعديل بشكل مباشر. ولعل أهم ما يميز ميدان تعديل السلوك حرصه على تعريف السلوك بدقة ووضوح ليتسنى قياسه بموضوعية. والسلوك الإنساني لا يحدث من فراغ وإنما في بيئة ما أو بوجود مثيرات معينة.

وهو نتاج تفاعل الفرد مع بيئته، و لأن البيئة تتغير فالسلوك أيضاً يتغير، والعلاقة بين الإنسان وبيئته علاقة متبادلة فهو يتأثر بها ويؤثر فيها.

ويسمى السلوك المراد تغييره في برامج تعديل السلوك بالسلوك المستهدف. وقد يكون السلوك اجتماعياً، أو لغوياً، أو أكاديمياً، أو غير ذلك. وقد يكون الهدف تشكيله، أو تقويته، أو إضعافه.

وخلف كل سلوك دافع فنحن لا نقوم بشيء إلا إذا كان هناك شيء يحركنا للفعل ونتوقع أن نحصل من خلال هذا السلوك على نتيجة، بما يعني أن السلوك يخدم وظيفة وقد يخدم سلوك واحد عدة وظائف؛ مثلاً: إشباع الجوع - دافع- وهناك نتيجة متوقعة من أن الأكل سيشبع الجوع ، ولقاء الأصدقاء -دافع الشعور بالملل- نتيجة متوقعة أن يبدد الأصدقاء الملل. إن أي سلوك سيؤدي بالنتيجة إلى إشباع حاجة لدينا فإذا ذهبت إلى رحلة وقضيت وقتاً ممتعاً فكلما شعرت بالحاجة لقضاء وقت ممتع سأحاول الذهاب برحلة وفي حال كانت الرحلة الأولى غير ممتعة لا أحاول الذهاب بها مرة أخرى .

وهناك مجموعة من السلوكيات مثل أكلام اليقظة وعدم القدرة على التركيز و إشعال النار واللعب بالنار والعناد والرغبة في تعذيب الحيوانات والميل إلى أذية الذات مثل ضرب الرأس أو نقر العين أو شد الشعر، والسرقة والكذب والضحك دون أسباب.

وقد يكون أنماط هذه السلوكيات مؤقتاً أو طبيعياً في مرحلة زمنية من حياة الطفل المعوق ذهنياً وأحياناً يكون سببها بيولوجياً.

3.2. تاريخ تعديل السلوك:

في العصر الحديث يعتبر تعديل السلوك حديثاً نسبياً وهو فرع من فروع العلاج والإرشاد النفسي قام على أساس نظريات ومبادئ التعلم، و لكن لم تبدأ الإشارة إليه بشكل مباشر إلا بعد أن كتب جوزيف وولبي كتابه الشهير عن العلاج بالكف بالنقيض عام 1958 م وبعد ذلك بعام واحد نشر هانز ايزينك في انجلترا دراسة عن علاج السلوك.

ولقد كانت فترة الستينات من أهم الفترات الزمنية في تعديل السلوك حيث ظهرت تكنولوجيا تعديل السلوك والتركيز على الأساليب العلاجية في تغيير السلوك الظاهر وليس العمليات النفسية، ثم تطور هذا العلم على يد ايفان بافلوف وواطسن وسكينر، الذين قدما نظريات التعلم ثم ظهرت في السنوات الأخيرة نظرية التعلم الاجتماعي التي طور مفاهيمها ألبرت باندورا والتي ترى أن تأثير البيئة على اكتساب وتنظيم السلوك يتحدد من خلال العمليات المعرفية.

تعديل السلوك منحى تعليمي يتضمن تشكيل أنماط سلوكية جديدة، كبح العادات والاستجابات غير المقبولة، وتعزيز الاستجابات المقبولة وتدعيمها.

ومن الأسماء الأخرى التي تطلق على تعديل السلوك التحليل السلوكي التطبيقي (Applied Behavior Analysis) والعلاج السلوكي (Behavior Therapy) والعلاج الشرطي (Conditioning therapy) وعلم النفس السلوكي (Behavioral Psychology)

وترى النظرية السلوكية أن معظم سلوكيات الإنسان متعلمة وهي بمثابة استجابات لمثيرات محددة في البيئة فالإنسان يولد محايداً فلا هو خير ولا هو شرير وإنما يولد صفحة بيضاء ومن خلال علاقته بالبيئة يتعلم أنماط الاستجابات المختلفة سواء أكانت هذه على أنه سلوك متعلم وهو عبارة عن عادات سلوكية سلبية اكتسبها الفرد للحصول على التعزيز أو الرغبات وتعلمها الفرد من البيئة فيما أن يكون قد تعلمها بواسطة ملاحظة نماذج سلبية في حياته، أو يكون قد سلك بطريقة سلبية وحصل على التعزيز، أو يكون قد سلك كرد فعل انفعالي وحصل على تفريغ بعض الشحنات النفسية السالبة أو يكون قد سلك هذا السلوك تحت ضغط عوامل مرضية معينة وهنا نلاحظ أن معظم سلوكيات أطفال التوحد هي تحت ضغوط مرضية غير معروفة الأسباب ولكن لو حدث تغيير في البيئة المحيطة لا بد أن يحدث نوع من التغيير في السلوك.

فإذا كان لدى الطفل مجموعة من السلوكيات غير المرغوبة فلا يمكن تعديلها دفعة واحدة بل ستكون مهمة مستحيلة لذلك علينا تقسيم السلوك الى مراحل واختيار الأصعب أو الأخطر أو المهم في حياة الطفل المعوق وندرج مجموعة السلوكيات على سبيل المثال: يلعب بالنار - يلعب بالسكين - يرمي نفسه من النافذة - إلخ.... نجعل من تعديل السلوك حلقة مترابطة ومتسلسلة ونبدأ كما ذكرنا بالأصعب أو الأخطر ، وعندما نريد أن نبدأ في خطة تعديل السلوك يجب ان نضع 3 مراحل:

مرحلة ما قبل الخطة: وهي تحديد السلوكيات التي تسبب مشكلة وتعد هذه الخطوة خطوة هامة لأن الخطأ في تحديده كخطأ الطبيب بالتشخيص. مثال: الطفل يجلس على الأرض ويصرخ ويضرب رأسه بالحائط (هذا تحديد واضح أما التحديد غير الواضح عندما نقول الطفل منزعج - يبكي - يصرخ).

المرحلة الثاني تحديد الأوليات : لكل طفل مجموعة من المشاكل السلوكية وكلها تحتاج إلى تعديل؛ مثال : الطفل يرفض اللعب - الطفل يمزق الأوراق - الطفل يرمي كل شيء على الأرض أو من النافذة - لا يحترم الضيوف - ... ولتحديد الأوليات يجب أن نختار -كما سبق وذكرنا- المشكلة التي تشكل خطراً على الطفل وعلى الآخرين أو أن تكون غير لائقة اجتماعياً أو أن تكون مسببة في إعاقة التدريب.

المرحلة الثالثة تحديد وظيفة السلوك : بما أن السلوك يخدم وظيفة كما ذكرنا يجب أن نحدد ما هي الوظيفة التي يخدمها وهذه الخطوة قد تكون صعبةً لذا نحتاج إلى التحليل والاستنتاج ليس بناءً على خبرة المربي أو المعلم أو المدرب بل نعتمد في المراقبة على الشكل التالي:

- ما يسبق السلوك.
 - ما هو السلوك.
 - ما يحدث بعد السلوك.
- من خلال هذه المراقبة وتدوينها نحدد حجم السلوك وتكراره ومدى شدته ويجب عدم استبعاد احتمال وجود أسباب طارئة قد تكون مسببة مثل قلة النوم، التعب، والمرض. و يجب الانتباه إذا كان السلوك في إطار البيئة والمحيط.

علينا تحديد البديل الذي يجب أن نضعه بدلاً من السلوك غير المرغوب به وأن نستطيع الطفل أن يقوم به وفي حدود قدراته ويجب أن يكون البديل في مستوى السلوك غير المرغوب به آخذين بعين الاعتبار سن الطفل وقدراته ويتوقف نجاح المهمة على معرفتنا بقدرات الطفل واهتماماته.

3.3 شروط مسبقة لملاحظة السلوك:

- 1- التأكد من رغبة الطفل في التعاون وقبول التغيير في سلوكه.
- 2- كون البيئة الضرورية كافية ومناسبة لعملية التغيير.
- 3- وجود الوقت الكافي للتغيير حتى النهاية.
- 4- امتلاك المعالج للسلوك للمعرفة الكافية والخبرة والميول الإيجابية التي تساعد على المعالجة.

رغم تنوع تعريفات تعديل السلوك نتفق أن تعديل السلوك يتميز بالخصائص التالية:

- أنه يركز على الحاضر وليس على الماضي.
- يركز على تغير السلوك الظاهر.

- يحدد العلاج بموضوعية وذلك من أجل تكراره.
 - كما يستند إلى البحوث الأساسية في علم النفس.
 - أنه يتوخى الدقة في تعريف وقياس وعلاج السلوك .
- يعتبر موضوع تعديل السلوك مهماً للمعلمين والأخصائيين والأهل بهدف تغيير السلوك الظاهر.

3.4. الأهداف العامة لتعديل السلوك:

- لكي ينجح الأخصائي الاجتماعي في تغيير سلوك الطالب، فلا بد من صياغة خطط إرشادية تركز في أساسها على تحقيق الأهداف التالية:
- 1- مساعدة الطالب على تعلم سلوكيات جديدة غير موجودة لديه.
 - 2- مساعدة الطالب على زيادة السلوكيات المقبولة اجتماعياً والتي يسعى الطالب إلى تحقيقها.
 - 3- مساعدة الطالب على التقليل من السلوكيات غير المقبولة اجتماعياً؛ مثل التدخين، الإدمان، تعاطي الكحول، ضعف التحصيل الدراسي... الخ.
 - 4- تعليم الطالب أسلوب حل المشكلات.
 - 5- مساعدة الطالب على أن يتكيف مع محيطه المدرسي وبيئته الاجتماعية.
 - 6- مساعدة الطالب على التخلص من مشاعر القلق والإحباط والخوف.

3.5. خصائص السلوك:

1- القابلية للتنبؤ:

إن السلوك الإنساني ليس ظاهرة عفوية ولا يحدث نتيجة للصدفة وإنما يخضع لنظام معين، وإذا استطاع العلم تحديد عناصر ومكونات هذا النظام فإنه يصبح بالإمكان التنبؤ به، ويعتقد معدلو السلوك أن البيئة المتمثلة في الظروف المادية والاجتماعية الماضية والحالية للشخص هي التي تقرر سلوكه، ولذلك نستطيع التنبؤ بسلوك الشخص بناءً على معرفتنا بظروفه البيئية السابقة والحالية، وكلما ازدادت معرفتنا بتلك الظروف وكانت تلك المعرفة بشكل موضوعي أصبحت قدرتنا على التنبؤ بالسلوك أكبر، ولكن هذا لا يعني أننا قادرون على التنبؤ بالسلوك بشكل كامل؛ فنحن لا نستطيع معرفة كل ما يحيط بالشخص من ظروف بيئية سواء في الماضي أو الحاضر.

2- القابلية للضبط:

إن الضبط في ميدان تعديل السلوك عادةً ما يشمل تنظيم أو إعادة تنظيم الأحداث البيئية التي تسبق السلوك أو تحدث بعده، كما أن الضبط الذاتي في مجال تعديل السلوك يعني ضبط الشخص لذاته باستخدام المبادئ والقوانين التي يستخدمها لضبط الأشخاص الآخرين، والضبط الذي نريده من تعديل السلوك هو الضبط الإيجابي وليس الضبط السلبي، لذا أهم أسلوب يلتزم به العاملون في ميدان تعديل السلوك هو الإكثار من أسلوب التعزيز والإقلال من أسلوب العقاب.

3- القابلية للقياس:

بما أن السلوك الإنساني معقد لأن جزءاً منه ظاهر وقابل للملاحظة والقياس والجزء الآخر غير ظاهر ولا يمكن قياسه بشكل مباشر؛ لذلك فإن العلماء لم يتفقوا على نظرية واحدة لتفسير السلوك الإنساني، وعلى الرغم من ذلك فإن العلم لا يكون علمياً دون تحليل وقياس الظواهر المراد دراستها، وعليه فقد طور علماء النفس أساليب مباشرة لقياس السلوك كالملاحظة وقوائم التقدير والشطب وأساليب غير مباشرة كاختبارات الذكاء واختبارات الشخصية، وإذا تعذر قياس السلوك بشكل مباشر فمن الممكن قياسه بالاستدلال عليه من مظاهره المختلفة.

3.6. أنواع السلوك:

أ. السلوك الاستجابي:

وهو السلوك الذي تتحكم به المثيرات التي تسبقه. فبمجرد حدوث المثير يحدث السلوك؛ فالحليب في فم الطفل يؤدي إلى إفراز اللعاب، ونزول دموع العين عند تقطيع شرائح البصل وهكذا... وتسمى المثيرات التي تسبق السلوك بالمثيرات القبلية.

إن السلوك الاستجابي لا يتأثر بالمثيرات التي تتبعه وهو أقرب ما يكون من السلوك اللاإرادي، فإذا وضع الإنسان يده في ماء ساخن فإنه يسحبها أوتوماتيكياً، فهذا السلوك ثابت لا يتغير وإن الذي يتغير هو المثيرات التي تضبط هذا السلوك.

ب. السلوك الإجرائي:

هو السلوك الذي يتحدد بفعل العوامل البيئية مثل العوامل الاقتصادية والاجتماعية والتربوية والدينية والجغرافية وغيرها ، كما أن السلوك الإجرائي محكوم بنتائجه، فالمثيرات البعدية قد تضعف السلوك الإجرائي وقد تقويه وقد لا يكون لها أي تأثير يذكر، ونستطيع القول أن السلوك الإجرائي أقرب ما يكون من السلوك الإرادي.

3.7. الأبعاد الرئيسية للسلوك:

1- البعد البشري: أن السلوك الإنساني سلوك بشري صادر عن قوة عاقلة ناشطة وفاعلة في معظم الأحيان وهو صادر عن جهاز عصبي.

2- البعد المكاني: أن السلوك البشري يحدث في مكان معين؛ فقد يحدث في غرفة الصف مثلاً.

3- البعد الزماني: أن السلوك البشري يحدث في وقت معين قد يكون صباحاً أو يستغرق وقتاً طويلاً أو ثواني معدودة.

4- البعد الأخلاقي: أن يعتمد المرشد/المعلم القيم الأخلاقية في تعديل السلوك ولا يلجأ إلى استخدام العقاب النفسي أو الجسدي أو الجرح أو الإيذاء للطالب الذي يتعامل معه.

5- البعد الاجتماعي: أن السلوك يتأثر بالقيم الاجتماعية والعادات والتقاليد المعمول بها في المجتمع وهو الذي يحكم على السلوك على أنه مناسب أو غير مناسب، شاذ أو غير شاذ؛ فالسلوكيات قد تكون مقبولة في مجتمع ومرفوضة في مجتمع آخر.

ويأخذ تعديل السلوك أشكالاً ، أهمها:

- زيادة احتمالات ظهور سلوك مرغوب فيه، مثل: زيادة عدد المسائل التي يحلها كل طالب في وقت ما.
 - تقليل احتمالات ظهور سلوك غير مرغوب فيه، مثل: تقليل عدد مرات الخروج من المقاعد.
 - إظهار نمط سلوكي ما في المكان والزمان المناسبين؛ مثل: الإجابة عند السؤال فقط.
 - تشكيل سلوك جديد، مثل: تعليم طفل لفظ الحروف الهجائية أو كتابتها.
- على الرغم من تنوع هذه التعاريف، إلا أنها جميعاً تتفق على ميدان تعديل السلوك. كما يعتبر موضوع تعديل السلوك مهماً للمعلمين والأخصائيين والأهل بهدف تغيير السلوك الظاهر.

3.8. من الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلم في تعديل السلوك:

- قدم النموذج المناسب للطفل ، ولا تستخدم العقاب الجسدي او اللفظي.
- استخدم الاجراءات الوقائية فلا تنتظر إلى أن تحدث المشكلات لفترة زمنية طويلة.
- عرف الأطفال بما هو متوقع منهم في المواقف الجديدة.
- انتبه إلى الطفل الذي يحسن التصرف وزوده بالتعزيز المناسب.
- استخدم النشاطات الملائمة لأعمار الأطفال وقدراتهم؛ فإذا كانت النشاطات صعبة جداً أو سهلة جداً فهو سيؤدي إلى الإحباط.
- وفر للأطفال نشاطات مختلفة؛ فعدم انشغالهم بنشاط محدد يقود إلى الفوضى والسلوك غير المناسب.

3.9. المبادئ الأساسية لتعديل السلوك:

1- مبدأ التعزيز:

التعزيز مصطلح عام يشير إلى عملية التعلم التي تشمل على تقديم مثير معين بعد حدوث الاستجابة، الأمر الذي يؤدي إلى تقوية تلك الاستجابة. ويسمى المثير الذي يعمل على زيادة احتمالات حدوث السلوك معززاً. أما المثير الذي يؤدي ظهوره إلى تقوية السلوك فيسمى معززاً موجباً، في حين يسمى المثير الذي يؤدي اختفائه إلى تقوية السلوك بالمعزز السالب. والمعززات منها (غير متعلم) (أولي) (ومنها ما هو متعلم) (ثانوي).

2- مبدأ العقاب:

يشير العقاب إلى العملية السلوكية التي تعمل فيها المثيرات البيئية بعد السلوك على تقليل احتمالات حدوثه في المستقبل ، ويسمى المثير الذي يضعف السلوك إذا حدث بعده بالمثير

العقابي. والعقاب قد يتم عن طريق إضافة مثير منفر بعد السلوك مباشرةً وهذا العقاب يسمى العقاب من الدرجة الأولى

3- مبدأ المحو:

ينص مبدأ المحو (Extinction) أو الإطفاء على أن إلغاء التعزيز الذي كان يحافظ على استمرارية حدوث السلوك سيؤدي إلى إيقاف ذلك السلوك. وهناك المحو الإجرائي وفيه يتم التوقف عن تعزيز السلوك وهو من المبادئ الأساسية في تعديل السلوك. ويحدث المحو الاستجابي كنتيجة.

4- مبدأ ضبط المثير

هو أحد مبادئ الشرط الإجرائي التي تشتمل على تطوير علاقة بين مثير معين واستجابة معينة من خلال إزالة كل المثيرات التي ترتبط بتلك الاستجابة وإزالة كل الاستجابات التي ترتبط بذلك المثير. ويستند مبدأ ضبط المثير إلى حقيقة أن السلوك الإجرائي لا تحكمه نتائجه فحسب وإنما المثيرات التي تسبقه أيضاً، وهي المثيرات التي يطلق عليها اسم المثيرات أو الدلالات التمييزية.

5- مبدأ التمييز

يشتمل مبدأ التمييز (Discrimination) على تعلم مهارة التفريق بين المثيرات المتشابهة والاستجابة للمثيرات المناسبة فقط، وهو ما يشير إلى القدرة على التفريق بين مثيرين متشابهين، والتمييز يمكن تعلمه بسهولة من خلال التدريبات التمييزية والتي يتم فيها تعزيز الاستجابة من خلال مثير معين وعدم تعزيزها مع مثير آخر (تعزيز رسم الطفل في دفتر رسم ، وعدم تعزيزه في الرسم على الحائط).

6- مبدأ التعميم

ينص مبدأ التعميم (Generalization) على أن تعلم الفرد لسلوك معين في موقف معين سيدفعه إلى القيام بذلك السلوك في المواقف المشابهة للموقف الأصلي وذلك دون تعلم إضافي.

3.10. خطوات تعديل السلوك:

تمر استراتيجية تعديل السلوك وفق خطوات وإجراءات محددة يتم إتباعها لتنفيذ برنامج تعديل السلوك ، وهذه الخطوات هي:

1- تحديد السلوك المستهدف تعديله أو (تفسيره): وقد يكون لدى الطفل سلوكيات كثيرة ينبغي تعديلها إلا أنه لا يتم تعديل عدد كبير من السلوكيات في آن واحد لأن نتيجة مثل هذا الإجراء يغلب أن تكون ضئيلة نظراً للصعوبات التي يواجهها الطفل في تعلم العديد من السلوكيات الإيجابية في وقت واحد

2- تعريف السلوك المستهدف المراد تعديله إجرائياً وقياسه: وتتمثل هذه الخطوة في تحديد الأهداف العامة من خلال صياغة أهداف قصيرة المدى وأخرى طويلة المدى والقياس يحقق مجموعة من الأهداف منها:

- وصف المشكلة السلوكية بدقة.
 - التعرف على العوامل ذات الارتباط بالمشكلة.
 - المساعدة في اختيار الاستراتيجيات المناسبة.
 - تقييم فعالية استراتيجيات التعديل المستخدمة.
 - تسجيل تكرار عدد مرات حدوث السلوك بعد تعريفه إجرائياً وتحديد الفترة الزمنية التي سيتم ملاحظة السلوك خلالها مفيداً في تمثيله بيانياً.
- ويتكون هذا القياس الشامل من ثلاث مراحل هي:

- مرحلة ما قبل التعديل : وهي تحديد السلوكيات التي تسبب مشكله وتعد هذه المرحلة مرحلة هامة لأن الخطأ في تحديده كخطأ الطبيب بالتشخيص، مثال :الطفل يجلس على الأرض ويصرخ ويضرب رأسه بالحائط هذا تحديد واضح، أما التحديد غير الواضح عندما نقول الطفل منزعج - يبكي - يصرخ.
- مرحلة التعديل : تنفيذ خطة التعديل.
- مرحلة ما بعد التعديل متابعة خطة التعديل.

3- تحديد السوابق واللاحق للسلوك: ويقصد بذلك تحديد الظروف والمواقف التي تسبق حدوث السلوك والتي قد تشكل عاملاً في حدوثه وكذلك تحديد النتائج أو الاستجابات المترتبة على هذا السلوك.

4- قياس السلوك المستهدف: ويمكن تقسيم عملية القياس إلى ثلاثة خطوات: التحضير لملاحظة السلوك، قياسه، وتحديد الأمور البيئية المرتبطة بالسلوك وقياس نسبة حدوث السلوك وشدته .

3.11 مجالات استعمال تعديل السلوك متعددة ومتنوعة منها:

أولاً: مجال الأسرة:

فهناك الكثير من السلوكيات المرغوبة التي تود الأسرة أن يتعلمها أفرادها ويتقنوها ومن ثم يعممونها ومنها: مهارات الإعتناء الذاتي من لبس، ونظافة شخصية، وترتيب وتنظيف المكان الذي يعيش فيه الطفل، وكذلك مراعاة آداب المائدة وآداب الحديث، وأيضاً في مجالات المهارات الإجتماعية؛ حيث تسعى الأسرة إلى تدريب أطفالها على التعامل مع الآخرين باحترام والمساعدة والصدق والأمانة والمحافظة على الواجبات وعلى الممتلكات الخاصة والعامة.

ثانياً: مجال المدرسة:

عدم التأخر والغياب عن المدرسة، المشاركة الصفية، التعامل مع المدرسين والطلبة باحترام، وكذلك الالتزام بالتعليمات والأنظمة والمحافظة على ممتلكات المدرسة، أما إذا كان سلوك الطالب عكس ما ذكرنا فإننا نكون بصدد تعديل سلوكه بالشكل الذي يحقق الوضع السوي.

ثالثاً: مجال التربية الخاصة:

وهو مجال خصب جداً لبرامج تعديل السلوك، ويعد تعديل السلوك من أهم مرتكزات العمل في التربية الخاصة، وهنا يلجأ الأخصائي إلى تدريب فئات التربية الخاصة على تعلم أو تعديل أو المحافظة على العديد من المهارات منها: المهارات الاجتماعية والنفسية، ومهارات الاعتناء الذاتي، والمهارات المهنية، والمهارات التأهيلية.

رابعاً: مجالات العمل:

وهناك الكثير من الدراسات التي قامت باستعمال إجراءات تعديل السلوك من أجل زيادة مهارة العاملين أو زيادة إنتاجهم أو مساعدتهم في انجاز أعمالهم في الوقت المطلوب أو التقيد بمواعيد العمل.

خامساً: مجالات الإرشاد والعلاج النفسي:

وهنا يتم تقديم الإرشاد وكذلك العلاج النفسي لمختلف الفئات بحيث يقوم الأخصائي بمقابلة من يحتاجون لخدماته ويقرر عندها أسلوب تعديل السلوك المناسب لهم؛ ففي مجالات الأسرة يتم معالجة كثير من السلوكيات غير المقبولة كالسلوك العدواني والغيرة والإهمال الزائد، وفي المدرسة يتم علاج مشاكل عدم التكيف والانسحاب وضعف التحصيل وصعوبات التعلم، ويتم أيضاً علاج كثير من العادات السلوكية مثل قضم الأظافر، مص الأصابع، التبول اللاإرادي، القلق، الخوف من الامتحانات. وكذلك علاج المشاكل النفسية مثل حالات الاكتئاب والإحباط، والمخاوف المرضية بشكل عام، وعلاج المشاكل الزوجية، ومشاكل الصحة كالسمنة أو النحافة، وتدريب الأفراد على العادات الصحية والاجتماعية السليمة.

3.12. نصائح هامة يجب اتباعها عند تعديل سلوك الأطفال:

- يجب تعزيز السلوك المناسب؛ فالسلوك المناسب يستمر طالما نتج عنه فائدة.
- يجب خفض السلوك غير المرغوب فيه لمستوى أقل .
- يجب تشجيع حدوث السلوك البديل للسلوك غير المناسب .
- احرص على استخدام برامج سلوكية متعددة .
- يجب الثبات و الاستمرارية عند تنفيذ برنامج تعديل السلوك؛ فالسلوك غير المرغوب فيه قد يزداد سوءا قبل أن يتحسن.
- التحقق من برامج فعالية السلوك .
- ينبغي تغيير برنامج تعديل السلوك بعد 3 -4 أسابيع في حالة عدم فاعلية هذا البرنامج.
- عدم التضجر أو اليأس من البداية ، فتعديل السلوك يحتاج إلى الصبر و الثبات.
- سعة الصدر خاصة في الأيام الأولى لتنفيذ العلاج السلوكي، في بداية العلاج السلوكي قد يصبح سلوك الطفل أسوأ مما هو عليه من قبل -وهذا شيء عادي- وقد يستمر لفترة قصيرة، و لكن سرعان ما يبدأ السلوك بالتحسن. لذلك فإن سعة الصدر والثبات والصبر مهمة جدا في هذه الدرجة.
- عند اتباع أي طريقة لتعديل سلوك الطفل فيجب أن تشرح للطفل جيداً قبل البدء بتنفيذها.
- يجب عدم تأجيل مكافئة الطفل في حال تحقيقه لهدف معين أو تصرفه بطريقة مناسبة، لأن تأخير المكافئة قد يؤدي إلى تلاشي هذا السلوك المرغوب فيه.
- يمكن اختيار المكافأة حسب ما تراه ملائماً للطفل، وهذه المكافأة ممكن أن تكون بأبسط شيء و هو الاستحسان أو الربت على كتفي الطفل و ممكن أن تكون بالمال و الهدايا أو حتى الجلوس بجانب صديق يفضله.

الفصل الرابع

الدراسة النظرية لنظارات الواقع الافتراضي

التعريف بنظارات الواقع الافتراضي وآلية التشغيل، بالإضافة
إلى أنواعها وفوائدها.

4. الفصل الرابع: الدراسة النظرية لنظارات الواقع الافتراضي

4.1. مقدمة

يتفاعل الإنسان مع العالم المحيط به من خلال استخدام حواسه وإدراكه للمتغيرات الخارجية من شكل وصوت ورائحة وغيرها، وإذا أمعنا التفكير بعدد الحواس التي نمتلكها سنجد أنها أكثر من الخمس حواس المتعارف عليها؛ لأنه في الحقيقة يملك الإنسان قدرات أخرى تمكنه من إدراك البيئة المحيطة بالتوازن على سبيل المثال، وهذه هي المبادئ التي تقوم عليها نظارات الواقع الافتراضي بالعموم.

4.2. نظارة الواقع الافتراضي (vr headset):

نظارة الواقع الافتراضي (Virtual Reality Headset) هي جهاز يحتوي على شاشة توضع على العينين وتثبت بحزام يحيط بالرأس. تقوم هذه النظارة بإدخال بيانات الواقع الافتراضي للشخص المرتدي لها ليعيش تجربة قريبة جدًا من الواقع؛ حيث تعد هذه النظارات جزءاً صغيراً من أنظمة الواقع الافتراضي التي تعمل بشكل متكامل لتؤثر على معظم حواس الإنسان من أجل خلق تجربة افتراضية قريبة قدر الإمكان من الواقع.



Figure 1 نظارة الواقع الافتراضي cardboard بالإضافة إلى جهاز التحكم

4.3. لمحة تاريخية عن نظارة الواقع الافتراضي:

بدأ عصر الواقع الافتراضي في عام 2010 عندما ابتكر المراهق الأمريكي بالمر لوكي (Palmer Luckey) أول نموذج أولي لنظارة الواقع الافتراضي التي طوّرت لاحقاً لتُعرف باسم Oculus Rift.

بعد ذلك بعامين أطلق هذا الشاب حملة تمويل جماعي بحد أدنى من التبرعات يقدر بـ 250 ألف دولار لتسويقها، فحَصَدَ 2.4 مليون دولار من التبرعات، وقد جذبت هذه النظارات اهتمام شركات صناعة التكنولوجيا فبدؤوا بالعمل على تطوير هذا النموذج الأولي.

بعد ذلك بسنتين تحديداً عام 2014 أحب مارك زوكربيرج (Mark Zuckerberg) الرئيس التنفيذي لشركة فيسبوك فكرة نظارات (Oculus Rift) و اشترى الشركة المصنعة مقابل مليار دولار.

بدأت الشركات المنافسة بعد ذلك بصنع نظارات خاصة بها من شركة سوني إلى HTC وسامسونغ أيضاً، وفي الوقت الحالي توجد الكثير من الشركات التي تصنع نظارات الواقع الافتراضي وكل منها له استخداماته الخاص مثل شركات الطيران والشركات الطبية وصنّاع الأفلام.

4.4 آلية العمل والتشغيل:

أصبحت نظارات الواقع الافتراضي ذات شهرة واسعة في عالم الألعاب الالكترونية ونُظم الترفيه الافتراضية، ويعود ذلك لخفّتها وسهولة ارتدائها بالمقارنة مع أنظمة العرض الملبوسة على الرأس (Head Mounted Display) حيث أن هذه الأنظمة ثقيلة نسبياً ولا تعطي نفس جودة التجربة التي تعطيها نظارات الواقع الافتراضي.

طريقة عمل هذه النظارات مشابهة لطريقة عمل النظارات ثلاثية الأبعاد من حيث إعطاء صورتين، صورة لكل عين؛ حيث أن هاتين النظارتين تملكان عدسات ملونة تستطيع إعطاء عمق للصورة (Depth)، هذه الخاصية تسمى التّجسيم (Stereoscopy) ويقوم مركز الإبصار في الدماغ بدمج هاتين الصورتين المختلفتين معطياً صورةً واحدةً ثلاثية الأبعاد للمنظر المُشاهد.

تملك النماذج الحديثة لهذه النظارات تقنية تتبع حركة الرأس حيث يقوم حساس (Sensor) موصول بحاسوب بإعطاء بيانات عن حركة الرأس إلى هذا الحاسوب لتعديل الصور المشاهدة من قبل الشخص المرتدي للنظارات أثناء تحركه في البيئة المحيطة به.

تسمح هذه النظارات للشخص برؤية صورة ثلاثية الأبعاد لجعل العرض واقعي قدر الإمكان، ومن الأمثلة على ذلك استخدامهما في مجال الهندسة المعمارية حيث يمكن لمرتدي النظارات مشاهدة البناء من عدة زوايا والمشبي حول البناء وحتى داخله أيضاً.

4.5 أنواع نظارات الواقع الافتراضي:

هناك العديد من أنواع النظارات التي تستخدم مع الحاسوب أو الهواتف الذكية أو أجهزة ألعاب الكونسول (Console) نذكر منها:

Oculus Rift: نظام يستخدم مع الكمبيوتر أثار اهتمام العالم بالواقع الافتراضي عندما أطلقت شركة Oculus VR حملة جمع تبرعات ناجحة. تملك هذه النظارة تقنية تسمح بحرية الحركة ضمن مساحة معينة وبالتالي تتيح للمستخدم التنقل فعلياً عبر مساحة ثلاثية الأبعاد وتدعم التحكم باللمس.

Microsoft's Hololens: نظارات فريدة موجهة نحو الواقع المختلط، تحتوي على صوت ثلاثي الأبعاد وخدمة Wi-fi وكاميرا مع نظام استشعار مكاني (Spatial) يبلغ 120 درجة ومجموعة من الجيروسكوبات ومقاييس التسارع (Accelerators) وشاشة شفافة لكل عين ولكنها غالية الثمن ويقدر سعر الإصدار الحديث منها 2 Hololens حوالي 3500 دولار.

HTC Vive: تستخدم مع كمبيوتر قوي مصمم للألعاب حيث أن تقنياتها المتطورة المعتمدة على القاعدة المزدوجة تتيح مجالاً للحركة في غرفة أبعادها 3.5×3.5 متر، وتم تطوير هذه النظارات بالتعاون مع شركة بورتال (Portal) وهي شركة مصنعة للألعاب الكمبيوتر.

PlayStation VR: تستخدم مع جهاز بلاي ستيشن 4 ويمكن أن توصل إلى شاشة تلفاز، وتستخدم كاميرا توضع في منطقة ثابتة، وللحصول على أفضل نتيجة يجب الوقوف على بعد 1.5 متر من الكاميرا حيث تحدد هذه المسافة الارتفاع والمساحة الأفضل للحركة، ويجب تجنب تعرض الكاميرا لأي مصدر ضوء مباشر لأن هذا يؤثر على جودة استقبال الحركة.

Samsung Gear VR: تستخدم مع الهواتف الذكية وبشكل خاص الأجهزة الحديثة ذات المواصفات القوية لفئة Samsung Galaxy حيث تعتمد على قوة المعالج الخاص بهذه الهواتف الذكية، وتم تطويرها بالاشتراك مع Oculus VR .

Google Cardboard: تستخدم هذه النظارات خاصة مع الهواتف الذكية أيضاً، وتتميز بسعرها الرخيص مقارنة مع الأنواع السابقة.

ملاحظة: النظارة المستخدمة ضمن المشروع Google Cardboard.

4.6 فوائد نظارات الواقع الافتراضي:

تستخدم هذه النظارات في العديد من المجالات نذكر منها:

التدريب والتعليم: توفر تجارب الواقع الافتراضي طرقاً لمحاكاة سلوكيات أداء المهام المعقدة، والتي يحمل الكثير منها مخاطر الموت في التعلم الواقعي، مثل تعلم القيادة أو الطيران حيث أن وضع سائق أو طيار خلف المقود الافتراضي يكون أكثر أماناً من تعليمه على الآلة الحقيقية؛ فالخطأ هنا لا يؤدي أحداً، بينما يمكن للخطأ أثناء القيادة الحقيقية أن يكون كارثياً. ونفس الشيء ينطبق على العمليات الجراحية حيث يمكن للأطباء المبتدئين التدرب على جثث افتراضية وبالتالي أحدثت هذه الأنظمة قفزة نوعية في مجال التعليم والتدريب.

التسلية والألعاب: بالتزامن مع برامج الألعاب والترفيه، يمكن للنظارات إدخال المشاركين في عوالم افتراضية، وتحويل هذه المشاهد التي كانت معروضة على شاشة خارجية إلى تجربة حية.

الهندسة المعمارية والتخطيط: إن تطبيق تكنولوجيا الواقع الافتراضي على التصميم المعماري والتخطيط الحضري (Urban Planning) يساعد صنّاع القرار على تصور نتائج التطوير والتجديد المقترح.

علاج بعض الأمراض: كمرض الرهاب والخوف من الحيوانات.

الفصل الخامس

التحضير للمشروع

التعريف بشركة غدي، وآليات البدء والتحضير لفكرة
التطبيق.

5. الفصل الخامس: التحضير للمشروع

5.1 شركة (غدي) للإنتاج الفني

شركة ناشئة تعمل في مجال الإنتاج الفني للأطفال بدأت منذ عام 2014 تهدف إلى تقديم المحتوى الفني بشكل إيجابي وملائم للجيل المعاصر يساعد الطفل على التوازن نفسياً وسلوكياً، وذلك بدمج المحتوى النفسي بأي محتوى مقدم للأطفال من خلال:

- تقديم مواد فنية غنية بالقيم، بطريقة إيجابية.
- ابتكار شخصيات وأبطال متميزة تحاكي واقع الأطفال والناشئة.
- ابتكار أدوات متميزة تؤثر في مداخل التعلم السمعية والبصرية والحسية وتوجيهها.
- إنتاج أعمال فنية، ألعاب وبرامج ذكية للأطفال.
- احتضان الأفكار المبدعة وتحويلها إلى أعمال فنية حقيقية.

5.2 مرحلة التحضير للمشروع بالتعاون مع شركة (غدي):

قمنا بزيارة لشركة (غدي) والتقينا مع المدير التنفيذي للشركة (بنان عيد)، والتي اقترحت علينا بناء تطبيق لفكرة تعديل السلوك للأطفال، وأضفنا نحن توظيف أداة الواقع الافتراضي لتلك الفكرة التي تطمح لها الشركة، إذ أن الطفل يتأثر بالخيال والقصص كثيراً؛ فإذا كانت المشاهد تفاعلية وتحاكي الواقع من خلال تقنية الواقع الافتراضي فهذا ما سيسهم بتوجيه السلوك للأطفال بشكل فعال.

تم الاتفاق بيننا كفريق برمجي وبين الشركة على مساعدتنا من حيث تقديم المعرفة من الخبر والتي سنحتاجها لبناء التطبيق، والالتزام بمتابعة العمل معنا حتى الانتهاء من المشروع، كذلك تم الاتفاق على تجريب التطبيق على الأطفال لديهم لقياس مدى نجاح التطبيق.

تم عقد عدة جلسات أولية مع الشركة ريثما تم الاتفاق على السيناريو الذي سنبدأ به في مجال تعديل السلوك، وفقاً للخبر مجال الأسرة هو الأكثر أهمية في حياة الطفل كون الأسرة هي العامل الأول الذي يؤثر في سلوكيات الأطفال.

لذلك تم الاتفاق على السيناريو المناسب في هذا المجال آخذين بعين الاعتبار الموارد المتاحة من حيث القدرة على تصميم المشاهد وبناء التطبيق الخاص باللعبة.

5.3 توصيف اللعبة:

عبارة عن بيئة تمثل من خلالها منزل الطفل بما يحتويه من أثاث ومكونات تساعدنا في تقييم سلوكيات الطفل داخل منزله، مع مراعاة كون الأثاث الموجود في المنزل لا يمثل الطبقة الاجتماعية المرفهة ولا الطبقة الدنيا وإنما الطبقة المتوسطة، وذلك محاولةً للقرب من الواقع الحقيقي لبيئة الطفل قدر المستطاع وبالتالي كسب أفضل نتيجة ذات تأثير إيجابي على الطفل.

سيدخل الطفل إلى لعبة "بيتي مملكتي" والتي تتضمن مرحلتين:

- مرحلة استكشاف الطفل للعبة: وفيها سيقوم الطفل باستكشاف المنزل وأثاثه حتى لا يكون لديه فضول وحس الاكتشاف أثناء إلزامه بتعليمات معينة في المرحلة التالية، وأيضاً تعمل البيئة على تعليم الطفل آلية التحكم باللعبة بشكل عام.
- مرحلة تقييم وتوجيه سلوكيات الطفل ضمن اللعبة: بعد انتهاء الطفل من المرحلة السابقة "مرحلة الاستكشاف" سيدخل بعدها إلى "مرحلة البيئة المقيدة"، البيئة المقيدة بتوجيهات من الأم داخل المنزل تحت عنوان سيناريو العودة من المدرسة.

5.4 سيناريو العودة من المدرسة ضمن اللعبة:

تستقبل الأم طفلها من باب المنزل وترحب بعودته من المدرسة وتطلب منه أن يقوم ببعض التعليمات اللازمة قبل تناول الغداء مثل تبديل ثياب المدرسة وتفصيل اليدين...

في هذه المرحلة سيكون للطفل الحرية بالقيام ببعض الأعمال غير تلك الأعمال التي وجهتها الأم لطفلها، ستراقب الأم سلوك طفلها في هذه الحالة هل سيستجيب للتعليمات أم سيقوم ببعض الأعمال الأخرى.

أثناء تناول الطعام ستكون هناك أيضاً تعليمات أخرى؛ مثل طلب إكمال وجبة الطعام، والمساعدة في بعض أعمال المنزل قبل التوجه إلى الجزء الترفيهي من اللعبة (مثل مشاهدة التلفاز).

وفقاً للخبير: نستبدل الجهد العضلي ضمن اللعبة بعامل الوقت أثناء أداء بعض الأعمال المنزلية؛ مثال على ذلك: غسل أطباق الصحون نستبدل فيه الجهد العضلي بعامل الوقت.

بين كل طلب وتوجيه من الأم، ووفقاً لاستجابة الطفل للتعليمات سيكون هناك تعزيز سلبي أو إيجابي لسلوكيات الطفل ضمن اللعبة.

5.5. آلية اللعب:

- يقوم الطفل أولاً بارتداء نظارة الواقع الافتراضي، إما أن يكون في حالة وقوف، أو في حالة جلوس.
 - يمسك الطفل بجهاز التحكم والذي يقوم من خلاله بالتحرك ضمن اللعبة والتفاعل معها ثم يبدأ باللعب.
- لاحقاً، تم التعديل في آلية اللعب وإلغاء جهاز التحكم واستبداله بزر بسيط ضمن نظارة الواقع الافتراضي وذلك وفقاً للنتائج في الفصل العاشر.

الفصل السادس

مراحل العمل النظرية

البنية العامة للنظام ومراحل العمل التفصيلية.

6. الفصل السادس: مراحل العمل النظرية

6.1. بيئة النظام العامة المقترحة:

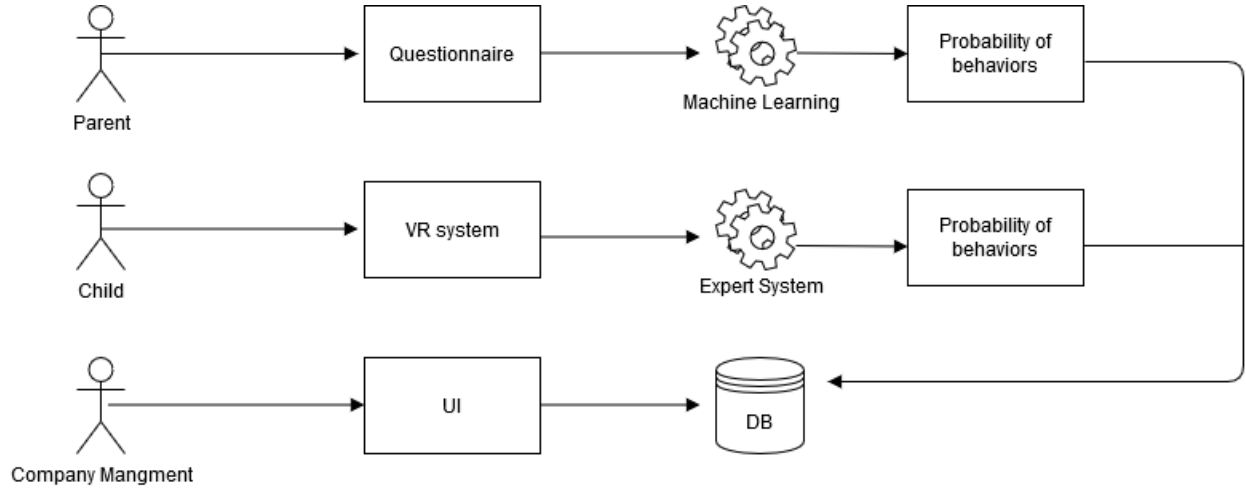


Figure 2 بيئة النظام العامة المقترحة

- يقدم النظام استبياناً Questionnaire للآباء يتعلق بالسلوكيات اليومية للطفل ضمن مجال الأسرة. تم جمع البيانات واستخراج السمات ومن ثم استخدام مصنف من أجل الحصول على احتماليات السلوكيات؛ مثال: (الطفل لا يستطيع ترتيب أولوياته بنسبة 50%). وذلك وفقاً لنتائج الاستبيان، ومن ثم تخزين النتائج في قاعدة البيانات.
- وفقاً للخبير: لا يكفي اختبار السلوكيات اعتماداً على آراء الآباء ووجهات نظرهم، لذا لا بد من وجود مُقيّم لسلوكيات الأطفال بعيداً عن الآباء، والذي سيقُتل من خلال مشهد تفاعلي افتراضي VR System (بيئة مقيدة: بيئة تمثل منزل الطفل من خلالها نقيس شدة السلوكيات). نستطيع الحصول على احتماليات السلوكيات من خلال نظام خبير، ومن ثم تخزين النتائج بعد انتهاء الطفل من اللعب في قاعدة البيانات.
- ومن ثم نقوم بأخذ المتوسط بين نتيجة الاستبيان ونتيجة اللعبة للحصول على نتيجة تشخيص وتقييم أكثر دقة، إذ تستطيع إدارة الشركة الحصول على النتائج وبيانات الأطفال من خلال تطبيق مكتبي Desktop app.

وبالتالي نعمل على تقييم سلوك الطفل من خلال المصنف القائم على سلوكيات الطفل ضمن الاستبيان، ومن خلال النظام الخبير القائم على سلوكيات الطفل ضمن اللعبة، بينما نقوم بتوجيه السلوك من خلال المشهد الافتراضي والذي يقوم على تعزيز أو إضعاف السلوك عند الطفل.

6.2 خطوات العمل التفصيلية:

1. دراسة وتصميم استبيان خاص بسلوكيات العودة من المدرسة يتضمن قسمين من المعلومات:

- معلومات شخصية: حول الطفل، المربي، معبئ الاستبيان.
- معلومات حول سلوكيات الطفل بعد عودته من المدرسة وذلك من خلال طرح 11 سؤال مختلف:

- ✓ طفلي يقوم بخلع ملابس المدرسة بعد عودته تماماً.
 - ✓ طفلي يقوم بغسل يديه قبل الطعام.
 - ✓ طفلي يقوم بغسل يديه بعد الطعام.
 - ✓ طفلي يستجيب لطلبي إذا قلت له أطفئ التلفاز.
 - ✓ طفلي يقوم بمشاهدة التلفاز مباشرة بعد المدرسة.
 - ✓ طفلي يقوم بغسل صحنه بعد تناول الطعام.
 - ✓ طفلي يقوم بمساعدتي بترتيب الطاولة بعد تناول الطعام.
 - ✓ طفلي يساعد في أعمال المنزل.
 - ✓ طفلي يرتب ما يجب عليه القيام به حسب الأهمية.
 - ✓ طفلي يقوم بترتيب ثياب المدرسة ووضعتها في المكان المناسب بعد عودته من المدرسة.
 - ✓ طفلي يقوم بترتيب ألعابه بعد الانتهاء منها.
2. توزيع الاستبيان على الآباء من أجل جمع البيانات (Dataset) الخاصة بطريقة الإجابة على الأسئلة من قبل الأهل ومن خلال التدريب عليها نستطيع الحصول على نتيجة تقييم آلية من الاستبيان.
3. تصميم مشهد البيئة الحرة (بيئة الاستكشاف) ضمن اللعبة والتي تمثل منزل الطفل كما ذكر في الفصل السابق.
4. تصميم مشهد البيئة المقيدة ضمن اللعبة (البيئة المقيدة بتوجيهات من الأم).
5. قياس نتائج تقبل الأطفال للبيئة من حيث التصميم ومدى تفاعل الطفل معها.

6. بناء الجزء الخاص بتسجيل البيانات التي نحتاجها من البيئة المقيدة أثناء تقييم الطفل من قبل الخبراء من خلال المشهد المصمم وباستخدام نظارات الواقع الافتراضي، وذلك من أجل استخدام البيانات المسجلة كدخل للنظام الخبير أثناء عملية الاستدلال.
7. إجراء عمليات المعالجة (preprocessing) على البيانات الخاصة بالاستبيان.
8. بناء المصنف والتدريب على تقييم السلوكيات من الاستبيان.
9. اختبار تقييم المصنف على الأطفال.
10. بناء النظام الخبير الخاص بتقييم السلوكيات من البيئة المقيدة.
11. تخزين نتائج التقييم.
12. بناء التطبيق المكتبي الذي من خلاله نحصل على النتائج.

الفصل السابع

التحليل

المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية، بالإضافة إلى مخطط حالات الاستخدام.

7. الفصل السابع: التحليل

7.1. المتطلبات الوظيفية للتطبيق الخاص باللعبة:

1. قدرة النظام على عرض استبيان العودة من المدرسة من أجل تعبئته من قبل الآباء.
2. قدرة النظام على الانتقال من وضع التطبيق إلى وضع اللعبة بنمط الواقع الافتراضي وذلك من أجل البدء باللعب.

7.2. المتطلبات غير الوظيفية للتطبيق الخاص باللعبة:

1. قابلية الصيانة (المرونة)
2. سهولة الاستخدام.

7.3. فئة المستخدمين المستهدفين للتطبيق الخاص باللعبة:

خبراء تعديل السلوك، والأطفال من عمر 6-12 بوجود الخبير؛ إذ يستطيع الخبير استخدام التطبيق بأن يطلب مثلاً من أحد الآباء تعبئة الاستبيان من خلال التطبيق، وكذلك يقوم الخبير بجعل الطفل يلعب ضمن التطبيق.

7.4. مخطط حالات الاستخدام للتطبيق الخاص باللعبة

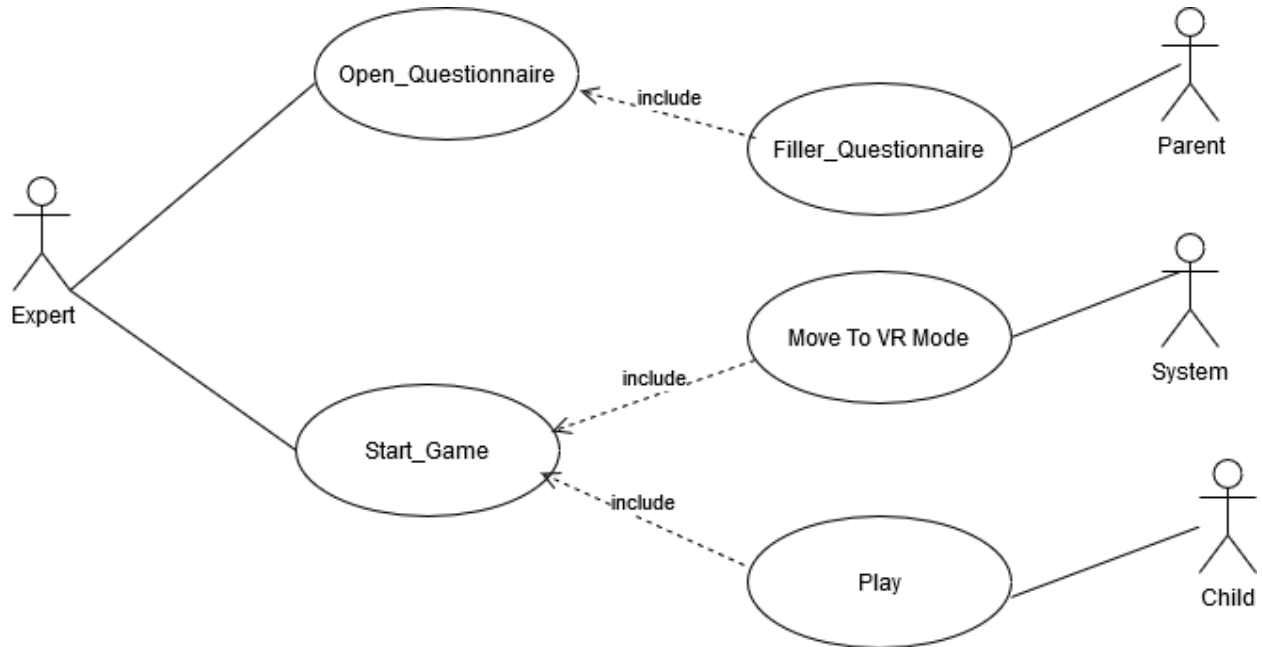


Figure 3 مخطط حالات الاستخدام الخاص باللعبة.

7.5 المتطلبات الوظيفية للتطبيق المكتبي:

1. إمكانية البحث عن طفل ضمن قاعدة البيانات.
2. إمكانية عرض كافة بيانات الأطفال.
3. إمكانية عرض كافة بيانات الآباء.
4. إمكانية عرض كافة بيانات معبئ الاستبيان.
5. إمكانية الحصول على النتائج الخاصة بالاستبيان.
6. إمكانية الحصول على النتائج الخاصة باللعبة.
7. إمكانية الحصول على النتائج النهائية.
8. إمكانية عرض كافة نتائج الأطفال الخاصة باللعبة والاستبيان.
9. إمكانية عرض الإجابات الخاصة باستبيان طفل معين.
10. إمكانية عرض أسماء الأطفال وفقاً للعمر.
11. إمكانية عرض بيانات الطفل وبيانات المربي معاً.
12. إمكانية عرض بيانات الطفل وبيانات معبئ الاستبيان معاً.
13. إمكانية عرض نتيجة طفل معين الخاصة باللعبة والاستبيان.

7.6 المتطلبات غير الوظيفية الخاص بالتطبيق المكتبي

1. قابلية الصيانة (المرونة)
2. سهولة الاستخدام.

7.7 مخطط حالات الاستخدام للتطبيق المكتبي

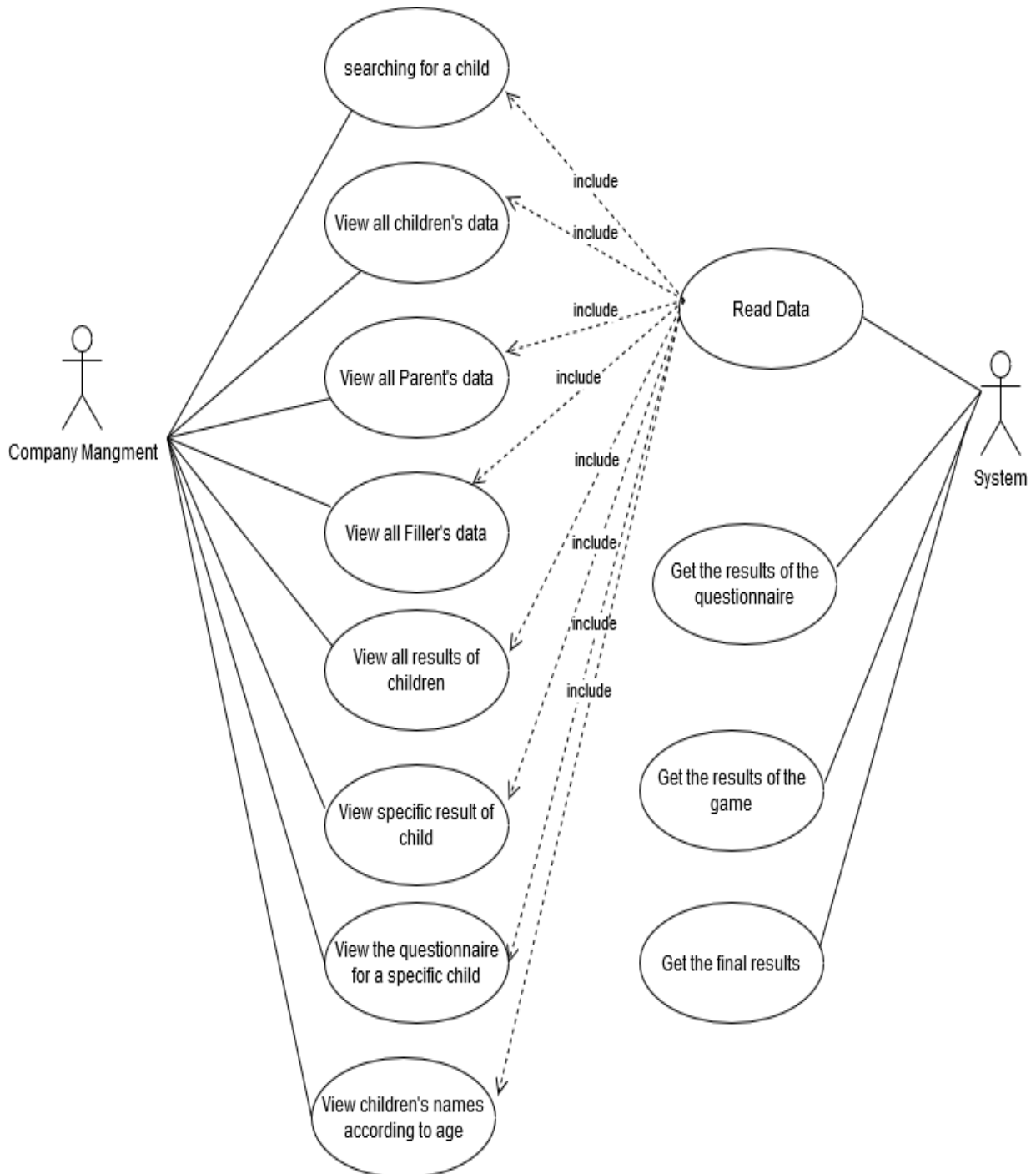


Figure 4 مخطط حالات الاستخدام الخاص بالتطبيق المكتبي.

الفصل الثامن

التحقيق البرمجي

كيفية جمع البيانات وتحليلها، وآلية التحقيق العملي لعملية
التقييم من خلال الاستبيان واللعبة، بالإضافة إلى تحقيق
التطبيق المكتبي.

8. الفصل الثامن: التحقيق البرمجي

فيما يلي سيتم توضيح آلية التنفيذ أو التحقيق لكل من خطوات العمل السابقة:

8.1. الاستبيان

8.1.1. تصميم استبيان العودة من المدرسة:

تم تصميم الاستبيان من خلال لغة Html ولغة css باستخدام البيئة Sublime Text2، أما بالنسبة لعملية تخزين البيانات من الاستبيان، سواء البيانات الشخصية أو البيانات الخاصة بسلوك الطفل، تمت باستخدام لغة php مع مراعاة متطلب الحماية والأمن للبيانات المدخلة عبر الاستبيان وذلك عبر توابع اختبار الدخول test input.

بعض الصور للاستبيان:



عزيزي المربي..
نساهم وإياكم في تقديم الأفضل لأطفالنا..
تعمل شركة غدي مع فريق enigma على برنامج جديد لتعديل سلوكيات الأطفال ونحتاج مساعدتكم من خلال ملء هذا الاستبيان..
عزيزي المربي كلما كانت إجابتك على الأسئلة صريحة وواقعية كلما حقق البرنامج الجديد فائدة حقيقية لأطفالكم..
إن الوقت المقدر لتعبئة الاستبيان هو
شاكرين وفتكم وتعاونكم ^__^

ملاحظة: هذا الاستبيان مخصص لطفل واحد فقط وإن كان لديك أكثر من طفل من عمر (6 - 10 سنوات) املا استبيان آخر من فضلك.
* :الحقل مطلوب.

معلومات شخصية:

معلومات حول الطفل:

* اسم الطفل: _____

Figure 5 توضيحية لشكل الاستبيان (1)

معلومات شخصية:

معلومات حول الطفل:

اسم الطفل:

العمر:

6 سنوات

الصف:

الأول

معلومات حول المربي:

اسم ولي الأمر:

دراسة ولي الأمر:

عمل ولي الأمر:

رقم الجوال: 09*****

Figure 7 توضيحية لشكل الاستبيان (2)

بعض المعلومات حول سلوكيات طفلك:

فيما يلي نرجو الإجابة على الأسئلة بناء على تذكركم لسلوك أطفالكم على مدار العام، وأخذ الحالة الأقرب للطفل.
يشير خيار (بطلب) أي أننا نطلب من الطفل هذا السلوك.
يشير خيار (بدون طلب) أي أننا لا نطلب من الطفل هذا السلوك.

* طفلي يقوم بخلع ملابس المدرسة بعد عودته تماما.

☐ كل يوم

☐ ثلاث مرات في الأسبوع

☐ أقل من مرتين في الأسبوع

☐ لا يفعل ذلك مطلقا

☐ لا أعلم/لا أذكر

* و يقوم بذلك:

☐ بطلب منك ☐ بدون طلب

لديك ملاحظات:

* طفلي يقوم بارتداء ملابس البيت بعد عودته من المدرسة.

☐ كل يوم

☐ ثلاث مرات في الأسبوع

figure 6 توضيحية لشكل الاستبيان (3)

✓ تم أخذ استضافة مجانية من موقع 000webhost بالإضافة إلى نطاق مجاني free domain (www.ghadiq.cf).

✓ يقدم موقع 000webhost قاعدة بيانات مجانية، تم العمل عليها وبناء قاعدة بيانات باستخدام phpmyadmin من أجل تخزين البيانات الشخصية والبيانات الخاصة بسلوك الطفل والتي تمثل ال dataset للمصنف الخاص بتقييم السلوكيات من الاستبيان.

✓ تم تصميم مخطط ال ERD المناسب لتخزين البيانات بحيث تكون البنية عامة في حال أرادت إدارة الشركة إضافة استبيانات وألعاب أخرى.

✓ تُمثل ال dataset المراد جمعها بعد توزيع الاستبيان بالكيان answer، بحيث يكون لكل سؤال ثلاث أقسام: الإجابة، بطلب أو بدون طلب، الملاحظات.

يتضمن القسم الأول من الإجابة خمسة خيارات وهي: دائماً، غالباً، أحياناً، أبداً، لا أعلم.

يتضمن القسم الثاني من الإجابة خيارين: بطلب، بدون طلب.

بالإضافة إلى القسم الثالث والذي يشمل الملاحظات والتي قد تتواجد أو قد لا تتواجد وذلك تبعاً لآراء معبأ الاستبيان (لم يتم أخذ الملاحظات بعين الاعتبار أثناء المعالجة).

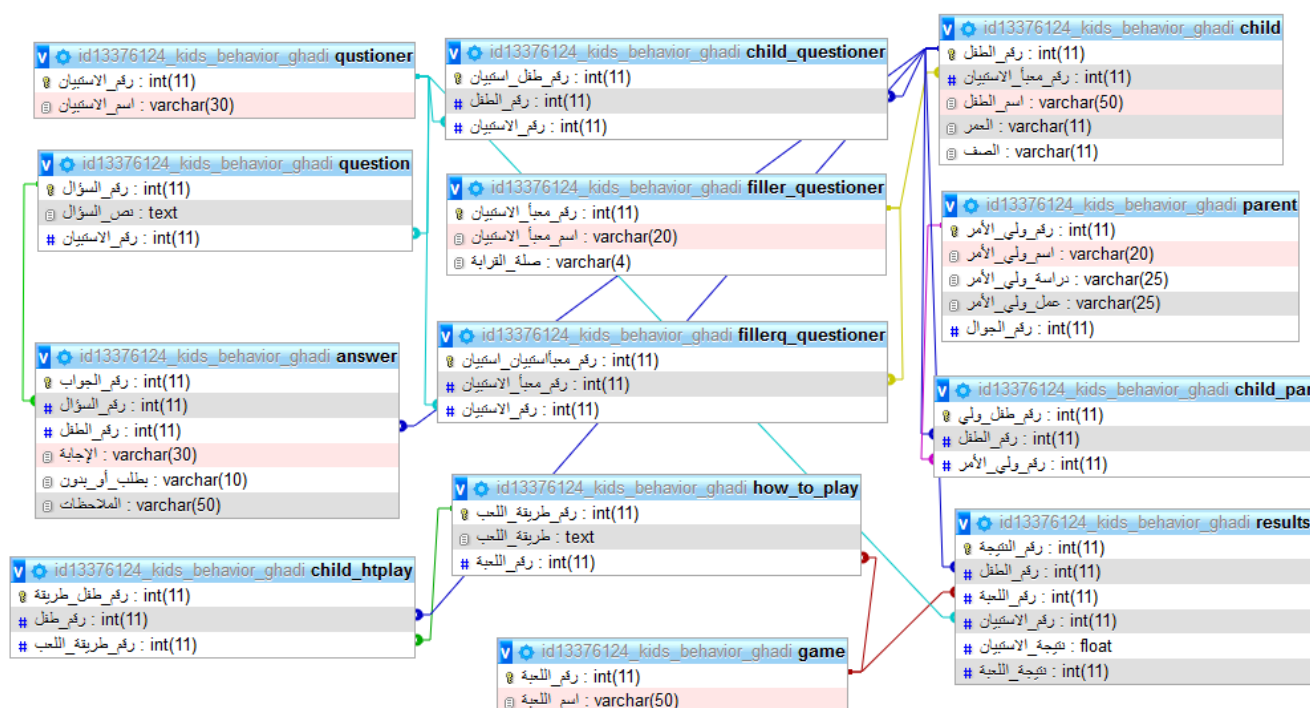


Figure 8 مخطط يوضح الكيانات الموجودة في قاعدة البيانات.

✓ بعد ما قامت شركة (غدي) بنشر الاستبيان على صفحتها الرسمية، تم جمع بيانات ل 323 طفلاً وتقييمهم من قبل الخبير.

✓ تم تحويل البيانات إلى ملف excel من أجل البدء بعمليات التنظيف والمعالجة.

8.1.2 معالجة البيانات preprocessing:

فيما يلي سيتم طرح مثال يوضح شكل تخزين البيانات الخاصة بالاستبيان، ومن ثم كيف تمت معالجة هذه البيانات.

722	سارية براجكلي	طفلي يقوم بخلع ملابس المدرسة بعد عودته تم	دائما	بدون طلب
723	سارية براجكلي	طفلي يقوم بغسل يديه قبل الطعام.	دائما	بدون طلب
724	سارية براجكلي	طفلي يقوم بغسل يديه بعد الطعام.	دائما	بدون طلب
725	سارية براجكلي	طفلي يستجيب لطالبي إذا قلت له أطفئ التلفاز.	دائما	بطلب
726	سارية براجكلي	طفلي يقوم بمشاهدة التلفاز مباشرة بعد المدرسة أحيانا	أبدا	بدون طلب
727	سارية براجكلي	طفلي يقوم بغسل صحنه بعد تناول الطعام.	أبدا	بطلب
728	سارية براجكلي	طفلي يقوم بمساعدتي بترتيب الطاولة بعد الطع	أبدا	بطلب
729	سارية براجكلي	طفلي يساعد في أعمال المنزل.	دائما	بطلب
730	سارية براجكلي	يستطيع طفلي أن يرتب ما يجب عليه القيام به	لا أعلم	بدون طلب
731	سارية براجكلي	طفلي يقوم بترتيب ثياب المدرسة ووضعها في	دائما	بطلب
732	سارية براجكلي	طفلي يقوم بترتيب ألعابه بعد الانتهاء منها.	دائما	بدون طلب

Figure 9 تمثل أحد الاستبيانات المقاسة.

تمثل الصورة أعلاه أحد الاستبيانات المقاسة، ما يهمننا فعليا من الاستبيان العمودين باللون الأصفر والرمادي، والتي تمثل الإجابات على الأسئلة.

يتم تحويل هذه الأجوبة إلى أرقام من 1-5 للعمود الأصفر، وقيمتين فقط للعمود الرمادي 1,2 حتى نحصل على شعاع من الأرقام نستطيع أن نستخدمه أثناء عمليات التدريب، وتكون نتيجة المثال السابق عبارة عن شعاع من 11 ثنائية مختلفة كالتالي:

[1,1,1,2,1,2,1,1,3,2,4,1,4,1,1,1,5,2,1,1,1,2]

بعدها نقوم بجمع كل ثنائية لتصبح تمثل قيمة واحدة (إجابة واحدة) لكل سؤال وهو الدخل النهائي:

[11,12,12,11,32,41,41,11,52,11,12]

وفقاً للخبر: هذا الاستبيان يستطيع قياس عدة مؤشرات عند الطفل في آن واحد، بإمكاننا قياس سلوك الاستجابة عند الطفل، قياس بعض سلوكيات الطعام، قدرة الطفل على ترتيب أولوياته، المساعدة في أعمال المنزل، النظافة والترتيب بالإضافة إلى الاعتماد على النفس.

بناءً على ذلك، سيكون لدينا فيما بعد ستة سلوكيات من أجل جميع البيانات، أي سنناقش البيانات نفسها ست مرات، في كل مرة سنكون بصدد قياس أحد السلوكيات التي تم ذكرها في الأعلى (نقيس هنا السلوك السلبي).

تصنيف الدخل: عبارة عن ثلاث أصناف:

السلوك السلبي غير موجود نمثلها بالرقم: 0.

السلوك السلبي أحياناً موجود: 0.5.

السلوك السلبي موجود: 1.

8.1.3 عرض البيانات وتحليلها Data Representation and Data Analysis:

نقوم بعرض البيانات وتحليلها من أجل كل سلوك من السلوكيات الستة السابقة، وذلك وفقاً لتقييم الخبير، أي بعد إسناد الصنف label المناسب لكل مثال (استبيان) وذلك من أجل كل سلوك.

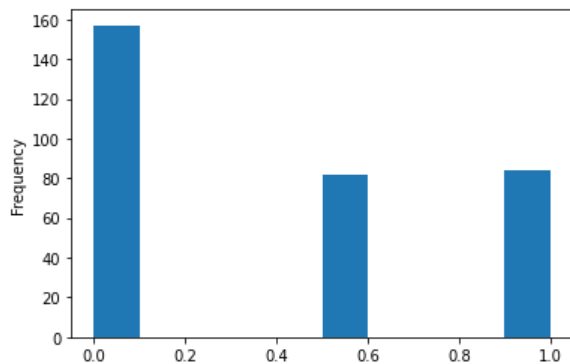


Figure 11 تمثيل البيانات لسلوك ترتيب الأولويات.

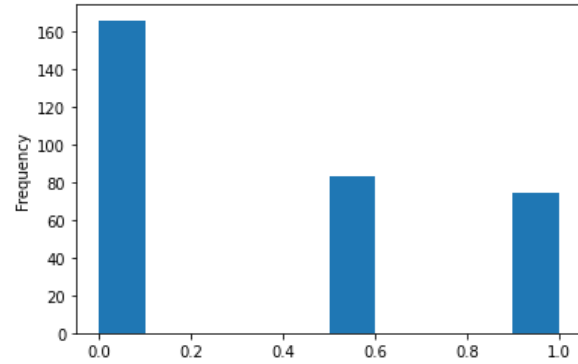


Figure 10 تمثيل البيانات لسلوك الاستجابة للأوامر.

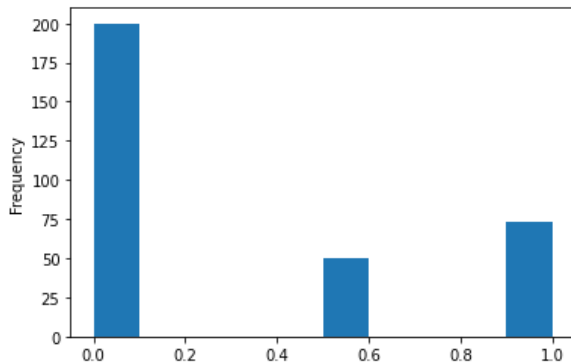


Figure 13 تمثيل البيانات لسلوك النظافة و الترتيب.

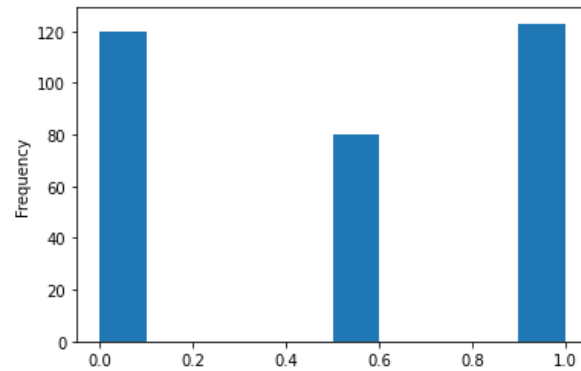


Figure 12 تمثيل البيانات لسلوك المساعدة في أعمال المنزل.

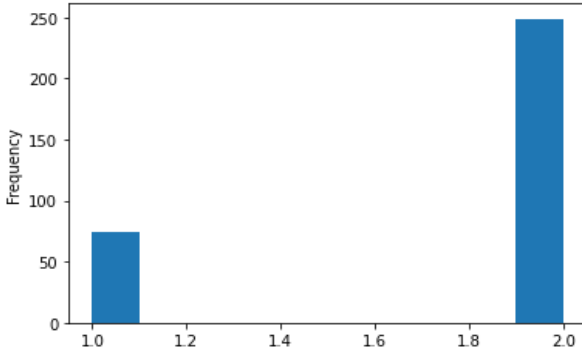


Figure 14 تمثيل البيانات لسلوك الاعتماد على النفس.

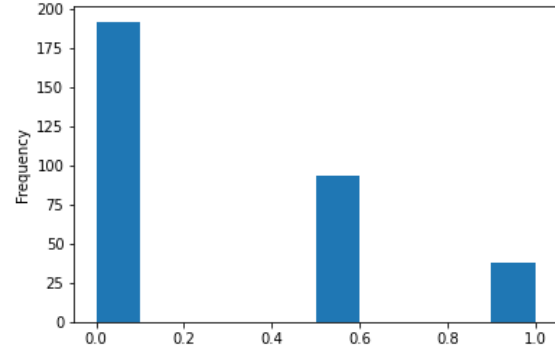


Figure 15 تمثيل البيانات لسلوكيات الطعام.

لدينا 323 مثال (استبيان)، تم تقييم كل استبيان من أجل ست سلوكيات.

مثال: في الصورة رقم (9) قمنا بقياس سلوك الاستجابة للأوامر وفي الصورة رقم (10) قمنا بقياس سلوك ترتيب الأولويات على ذات البيانات.

نلاحظ من المخططات السابقة (تمثيل بيانات سلوك الاستجابة للأوامر، ترتيب الأولويات، النظافة والترتيب بالإضافة إلى سلوكيات الطعام) أن الصنف الأول والذي يمثل وجود السلوك الصحيح أو بعبارة أخرى عدم وجود السلوك السلبي، هو الصنف الأكبر والأكثر تكراراً بالنسبة لبقية الأصناف، وهذا الأمر من طبيعة المسألة إذ أن أغلب الأطفال من عمر 6-10 سنوات لديها هذه السلوكيات أو تستطيع القيام بها إلى حد ما، أي لا يوجد نسبة خطأ كبيرة في قياس مثل هذه السلوكيات.

أما بالنسبة للمخطط الخاص بسلوك المساعدة في أعمال المنزل، نلاحظ الصنف الغالب هو الصنف الثالث والذي يمثل مؤشر على عدم وجود السلوك الصحيح أو وجود السلوك السلبي، ولكن يوجد تكافؤ بين الأصناف بشكل عام.

وإذا نظرنا إلى المخطط الخاص بسلوك الاعتماد على النفس، نجد أن الصنف الثالث والذي يدل على عدم وجود السلوك عند الطفل، هو الصنف الغالب، وهي مسألة طبيعية أيضاً، إذ إن غالبية الأطفال بالعمر المحدد لا يستطيع الاعتماد على نفسها بشكل كامل.

ملاحظة: في البيانات الخاصة بسلوك الاعتماد على النفس لم يصنف الخبر البيانات إلا إلى صنفين فقط. لذلك تنقسم البيانات إلى قسمين: خمس سلوكيات تم تصنيفها من قبل الخبر إلى ثلاث أصناف، وواحدة منها إلى صنفين.

بناءً على هذا التحليل لمجموعة البيانات، قمنا ببعض المعالجات عليها ضمن عملية الـ preprocessing، مثل oversampling على البيانات الخاصة بسلوك الاعتماد على النفس، سلوكيات الطعام، والنظافة والترتيب إذ لا يوجد توازن بين الأصناف، وكما ذكرنا سابقاً المسألة بطبيعتها تميل إلى الانحياز، إلى

السلوك الصحيح عند الطفل (وجود السلوك الصحيح)، وذلك ضمن السلوكيات المقاسة والمذكورة سابقاً.

8.1.4. معالجة وحل المسألة المطروحة الخاصة بالاستبيان:

تقسم النماذج تم استخدامها لتصنيف السلوكيات إلى قسمين:

ensemble model: نموذج للتعليم الآلي حيث يتم تدريب نماذج متعددة (تسمى غالباً "weak learners") على حل نفس المشكلة و دمجها للحصول على نتائج أفضل.

الفرضية الأساسية هي أنه عندما يتم دمج ال "weak learners" بشكل صحيح يمكننا الحصول على نماذج أكثر دقة، حيث أنها مناسبة لمجموعة متنوعة من المشكلات و تتطلب بيانات أقل للتدريب مع نتائج أفضل من تقنيات أخرى.

تم استخدام نموذجين من هذا النوع:

➤ **Random Forest Classifier**: في هذا النموذج يتم استخدام عدد من أشجار القرار مستقلة عن بعضها لعينات مختلفة من بيانات التدريب، ومن خلال المتوسط نتمكن تحسين الدقة و عدم حدوث over-fitting.

➤ **AdaBoost Classifier**: في هذا النموذج أيضاً يتم استخدام عدد من أشجار القرار ولكنها غير مستقلة عن بعضها؛ حيث يتم استخدامها بترتيب تسلسلي، فخرج كل شجرة يستخدم في الشجرة التي تليها مع التركيز على الأخطاء التي ظهرت. مشكلة هذا النموذج حدوث over-fitting بشكل سريع.

base model: نموذج يمكن استخدامه لتصميم نماذج أكثر تعقيداً من خلال الجمع بين عدد منها لمحاولة تقليل الانحياز و التباين للحصول على نموذج يحقق أداء أفضل.

النماذج المستخدمة من هذا النوع:

➤ **Decision Tree classifier**: نموذج "supervised learning" يستخدم للتصنيف والتنبؤ بقيمة المتغير المستهدف من خلال تعلم قواعد القرار البسيطة المستخرجة من سمات البيانات. بحيث كلما كانت الشجرة أعمق، زادت تعقيد قواعد القرار وكان النموذج مناسب أكثر.

➤ **SVC**: نموذج "supervised learning" يستخدم للتصنيف ويتميز بفعاليتها مع فضاء عينات بعدد أبعاد كبير، وأيضاً من ناحية الذاكرة فهو يستخدم مجموعة جزئية من عينات التدريب في حد القرار.

➤ **Naive Bayes**: نموذج "supervised learning" يستخدم للتصنيف بالاعتماد على نظرية "Bayes" للاستقلال الشرطي بين كل زوج من السمات.

➤ **Nearest Neighbors classifier**: نموذج "supervised learning" يستخدم للتصنيف من خلال الاحتفاظ بجميع بيانات التدريب لعمل تنبؤات مستقبلية عن طريق حساب التشابه بين عينة الإدخال وكل مثال تدريب.

أما النماذج المستخدمة للتنبؤ بالسلوكيات عند الطفل بقيم مستمرة على مجال محدد فهي:

➤ **Ridge and Lasso regression models**: نماذج خطية للتقليل من التعقيد ومنع حدوث over-fitting التي قد تحدث عن استخدام simple linear regression model، والذي هو واحد من أبسط النماذج للتنبؤ بالخرج باستخدام تابع خطي لسمات الدخل.

➤ **K Nearest Neighbors Regressor**

➤ **Random Forest Regressor**

و تم التفكير بالمسألة بعدة طرق باستخدام ال Machine Learning وهي:

8.1.4.1 التصنيف classification:

في البداية، تم حل المسألة على أنها مسألة تصنيف إلى ثلاث أصناف وفقاً للخبير (السلوك السلبي غير موجود، السلوك السلبي أحياناً موجود، السلوك السلبي موجود) وذلك باستخدام عدة مصنفات، RandomForestClassifier، DecisionTreeClassifier، AdaBoostClassifier، SVM، Naïve Bayes، KNN.

8.1.4.2 **مستمر Regression:** فيما بعد، تم التفكير بالمسألة على أنها مسألة regression، فعندما يقول الخبير أحياناً لدى الطفل سلوك معين، فهذا ما يبين لنا أن وجود السلوك عند الطفل عبارة عن تناسب من العدم في الوجود إلى الوجود، أي أنها مسألة مستمرة، وكذلك تم تجريب عدة مصنفات: RandomForestRegressor، LassoRegressor، RidgeRegressor، KNeighborsRegressor.

8.1.4.3 **Neural Network:**

Multi-Layer Perceptron:

- الدخل للشبكة: شعاع الإجابات على الأسئلة ضمن الاستبيان.
 - خرج الشبكة: شعاع من 5 أرقام لكل مثال، يعبر عن نسبة وجود الخمس سلوكيات المقاسة عند الطفل، لم يدخل السلوك السادس ضمن المعالجة بهذه التجريبية للسبب المذكور سابقاً وتمت معالجته كمسألة تصنيف.
 - بنية الشبكة العصبونية عبارة عن ثلاث طبقات:
 - طبقة الدخل: عدد عصبونات فيها بعدد السمات أي بعدد الأسئلة.
 - طبقة مخفية فيها 18 عصبون وتابع التفعيل relu.
 - طبقة الخرج فيها 5 عصبونات بعدد السلوكيات التي نريد معرفة نسبة كل واحد منها عند الطفل، ولذلك تابع تفعيل هذه الطبقة هو sigmoid ليكون خرج كل عصبون بين الصفر والواحد، ويعبر عن نسبة وجود السلوك المقابل له.
- ملاحظة: سيتم لاحقاً في الفصل العاشر، مناقشة النتائج من أجل كل طريقة على حدا، وتحديد الأفضل فيما بينها.

8.2. اللعبة

8.2.1. تصميم البيئة الحرة والبيئة المقيدة:

تم تصميم مشهد يحاكي سيناريو اللعبة المذكور سابقاً في الفصل الخامس، وذلك مع مراعاة الموارد (الذاكرة) أثناء بناء اللعبة، حيث بلغ حجم اللعبة 333 MB. كما تم تصديرها لتعمل على نظام الأندرويد، وذلك لتتمكن من استخدامها مع نظارة الواقع الافتراضي.

بعد قياس النتائج المتعلقة بتقبل الطفل لتصميم اللعبة، واللاعب باستخدام نظارة الواقع الافتراضي للمرة الأولى، قمنا ببعض التعديلات على التصميم، أهمها التعديل على البيئة الحرة، وسنقوم بذكر الأسباب لاحقاً في الفصل العاشر، بالإضافة إلى تعديلات تخص آلية اللعب حيث قمنا باستبدال جهاز التحكم بزر بسيط ضمن النظارة.

تم تحقيق التصميم باستخدام بيئة اليونتي unity:

- تم تضمين عدة حزم، منها من أجل دعم اللغة العربية داخل التطبيق ومنها من أجل استخدام أنماط متعددة من ال models والمؤثرات الصوتية داخل البيئة بالإضافة إلى الموسيقى الخلفية Bakeground music والتي تضيفي عنصر المرح عند الطفل أثناء اللعب:

Arabic-Support-for-Unity-UI-master ✓

Bed & Bath furniture Pack ✓

Dining Set ✓

FREE food Pack ✓

furnishedCabin ✓

Laptop ✓

rubber-toys ✓

Snowed fence ✓

waste-bin-household-props-challenge ✓

wud-box ✓

- تم تضمين حزمة من التسجيلات الصوتية، (تمثل صوت الأم ضمن المشهد) تم تسجيلها من قبل خبير مختص ضمن الشركة.

- تم تضمين حزمة googlevr والتي من خلالها نتمكن من بناء تطبيقات الواقع الافتراضي الخاصة بالآجهزة Daydream/Cardboard.

بعض الصور التي تمثل مشهد البيئة المقيدة:



Figure 18 تمثل الصورة جانباً، صورة لغرفة الجلوس عند بداية اللعبة ضمن مشهد البيئة المقيدة.



Figure 17 تمثل الصورة جانباً، صورة لطاولة الطعام ضمن مشهد البيئة المقيدة.



Figure 16 تمثل الصورة جانباً، صورة لغرفة الطفل ضمن مشهد البيئة المقيدة.

8.2.2. التسجيلات الصوتية ضمن اللعبة:

التسجيل الصوتي عند بداية اللعبة:

✓ أهلاً وسهلاً بك في لعبتنا الجديدة "بיתי مملكتي".

✓ هل أنت صبي أم بنت؟

التسجيل الصوتي بعد الاختيار:

✓ هذه هي مرحلة الاكتشاف، وعندما تنتهي من هذه المرحلة اضغط على start الموجودة على باب المنزل لبدأ اللعب معاً.

التسجيلات الصوتية ضمن البيئة الحرة وقد تم تكرار التسجيلات لمراعاة التذكير والتأنيث في صيغة التسجيل:

✓ عند الدخول للبيئة الحرة: هذا هو بيتنا الجديد... دعنا نستكشفه معاً..

اضغط على الأشياء التي تريد التعرف عليها وأنا سأخبرك عنها.

✓ عند الضغط على طاولة الطعام: هنا سنتناول الطعام معاً.

✓ عند الضغط على الطعام: سأعدُّ لك أصنافاً مختلفة من الطعام، فأنت ابني حبيبي.

✓ عند الدخول إلى الحمام: هذا هو الحمام... سنعتني بنظافتنا جيداً.

✓ عند الدخول إلى غرفة الطفل: آه... انظر ما أروعها إنها غرفتك الخاصة، بإمكانك استكشافها كيفما تشاء.

✓ عند الضغط على التلفاز في غرفة الجلوس: نعم يمكنك قضاء بعض الوقت هنا لمشاهدة التلفاز.

✓ عند الضغط على المطبخ: سأكون مسرورة... إن ساعدتني في بعض أعمال المنزل.

التسجيلات الصوتية ضمن البيئة المقيدة وقد تم تكرار التسجيلات لمراعاة التذكير والتأنيث في صيغة التسجيل:

- ✓ عند الدخول إلى البيئة المقيدة: أهلاً بعودتك من المدرسة
- ✓ بعد 15 ثانية دون أن يفعل شيء: أسرع فالغداء جاهز، إنه وقت الطعام.
- ✓ في حال ذهب الطفل إلى الأكل مباشرة دون تبديل ثياب المدرسة وتفسيل اليدين: لا يمكنك تناول طعام الغداء قبل أن تبدل ثياب المدرسة وتفسل يديك.
- ✓ في حال ذهب الطفل إلى الطعام دون أن يفسل يديه ولكنه بدّل ثيابه: هل تذكرت أن تفسل يديك قبل الطعام.
- ✓ في حال ذهب الطفل إلى الطعام بعد غسل اليدين ولكنه لم يبدل ثيابه: ستتنسخ ثياب المدرسة إن تناولت الطعام وأنت تلبسها.
- ✓ بعد ارتداء الملابس المنزل(بطلب): شكراً لك على تبديل ثيابك.
- ✓ بعد ارتداء الملابس المنزل (بدون طلب): أنا فخورة بك لأنك تبديل ثيابك دون أن أطلب منك.
- ✓ ترتيب ثياب المدرسة (بطلب): لو سمحت قم بترتيب ثياب المدرسة قبل خروجك.
- ✓ ترتيب ثياب المدرسة (بدون طلب): واللا...هل أنت دائماً ترتب ثياب المدرسة بعد عودتك مباشرة؟!
- ✓ بعد ترتيب ثياب المدرسة: لقد قمت بعمل رائع شكراً لك.
- ✓ عند مائدة الطعام: آه...أنت جائع بالتأكيد، هيا لنتناول الطعام.
- ✓ عند الجلوس على كرسي الطعام: لقد أعددت طعاماً تحبه...صغيري لا تنسى أن تتّم طعامك كله.
- ✓ بعد الطعام: أرجو منك أن تقوم بترتيب الطاولة.
- ✓ في حال عدم غسل الصحون: صغيري عليك تنظيف الصحون بعد الأكل.
- ✓ في حال قام الطفل بغسل الصحون (بطلب): أنا أفخر بك لأنك تستجيب لطلبي.
- ✓ في حال قام الطفل بغسل الصحون (بدون طلب): سعيدة بك جداً حينما تحمل بعض المسؤولية.
- ✓ ذهب الطفل إلى التلفاز قبل إنهاء مهمة الطعام: ليس هذا وقت مشاهدة التلفاز..
- ✓ بعد 15 ثانية: اطفئ التلفاز لو سمحت...وإلا اضطررت لإطفائه بنفسي...هذا وقت الطعام.
- ✓ بعد 30 ثانية (يطفئ التلفاز): ليتك تستطيع الآن مشاهدة التلفاز، لكنه وقت الطعام.

✓ عند تفسيل اليدين: يا لك من طفلي نظيف!!

✓ في حال تفسيل اليدين بالماء فقط دون استخدام الصابون: بني تحتاج إلى الصابون بعد نهاي طويل في المدرسة لكي تتخلص من الجراثيم.

8.2.3 بناء الجزء الخاص بتسجيل البيانات التي نحتاجها من البيئة المقيمة:

عندما يقوم الطفل بتفاعل معين مع أحد الأغراض الموجودة في اللعبة، يتم تسجيل نص يدل على التفاعل مع الغرض بنفس الترتيب، بالإضافة إلى تسجيل بعض التسجيلات الصوتية التي تهمنا لاستنباط سلوك الطفل من خلال اللعبة، وذلك وفقاً للخبير.

بعد الانتهاء من اللعب نحصل على مجموعة البيانات التي تمثل تفاعل طفل ضمن المشهد.

ويتم تخزين ما يتم تسجيله أثناء لعب الطفل ضمن قاعدة البيانات السابقة، من خلال API مكتوبة بلغة php خاصة بتخزين بيانات اللعبة.

ضمن مراحل التحضير للمشروع، عندما قام الخبير بسرد قصة التطبيق لنا، لاحظنا وجود النسق التالي للقصة:

إذا قام الطفل ب فهذا يدلنا على

إذا قام الطفل ب وبهذا الترتيب فهذا يدلنا على

وهذا ما يدلنا على وجود قواعد محددة ومعينة بذهن الخبير.

8.2.4 معالجة وحل المسألة المطروحة الخاصة باللعبة:

قمنا ببناء نظام خبير Knowledge-based Expert System، والذي يحوي على 21 قاعدة مختلفة، تقيس ذات السلوكيات الستة السابقة والتي يقيسها الاستبيان.

بعض الأمثلة على القواعد:

1. if didn't hang his cloth then minus response and priorities
2. if hanged his cloth then plus response and helping and clean_and_order
3. if didn't cleaned dishes or cleaned table then minus response and food and helping and clean_and_order
4. if(washed his dish alone) or (washed his handes alone) or (hanged his cloth alone) or (changed his cloth alone) then plus responsibility

بناءً على هذه القواعد، وعند تحقق أحدٍ منها نقوم بإضافة score إلى سلوك معين.

كل سلوك نناقشه على النسق العام التالي ضمن اللعبة:

السلوك الأول الاستجابة للأوامر: نقوم بإضافة score عندما تطلب الأم بالمشهد طلب ما، ويقوم الطفل بعدها بالاستجابة.

السلوك الثاني (ترتيب الأولويات): نقوم بإضافة score عندما يستطيع الطفل القيام بالمهام المحددة ولكن بالترتيب الصحيح.

مثال: أن يقوم الطفل بغسل يديه قبل تناول الطعام.

السلوك الثالث (المساعدة في أعمال المنزل): نقوم بإضافة score عندما يقوم الطفل بالقيام بأحد المهام التي تدل على وجود هذه المبادرة عند الطفل.

مثال: أن يقوم الطفل بمساعدة أمه بغسل الصحون ووضعها في المكان المناسب بعد تناول الطعام، أو ترتيب طاولة الطعام.

السلوك الرابع (النظافة والترتيب): نقوم بإضافة score عندما يقوم الطفل بأحد المهام التي تدل على النظافة والترتيب.

مثال: أن يقوم الطفل بغسل يديه قبل وبعد الطعام، أن يرتب ثياب المدرسة بعد خلعها.

السلوك الخامس (سلوكيات الطعام): نقوم بإضافة score عندما يقوم الطفل بأحد المهام التي تدل على سلوكيات الطعام.

مثال: أن يقوم الطفل بغسل يديه قبل وبعد الطعام، وأن يتم طعام الغداء كاملاً.

السلوك السادس (سلوك الاعتماد على النفس): نقوم بإضافة score عندما يقوم الطفل بأي مهمة دون طلب من الأم ضمن اللعبة.

مثال: كأن يتوجه الطفل فور قدومه من المدرسة ليغسل يديه أو لتبديل ثيابه.

8.3. مكاملة العمل.

تمت مكاملة العمل من خلال تطبيق مكتبي بلغة c# تم بناؤه ضمن بيئة العمل visual studio 2017. وذلك بعد دراسة النتائج (الفصل العاشر).

يقوم التطبيق بالتواصل مع قاعدة البيانات الموجودة على المخدم الخارجي webhost.000. من خلال عدة API مكتوبة بلغة php متضمنة تعليمات ال MySQL منها ما هو خاص بقراءة البيانات ومنها ما هو خاص بتخزين البيانات أو تعديلها وذلك وفقاً للخدمات ضمن التطبيق.

تم توظيف النماذج السابقة ضمن التطبيق ضمناً (نموذج التعلم التلقائي الخاص بتقييم الطفل من خلال الاستبيان ونموذج النظام الخبير الخاص بتقييم الطفل من خلال اللعبة).

الفصل التاسع

تصميم التطبيق

عرض واجهات النظام لكل من اللعبة والتطبيق بالإضافة إلى المكاتب والبيئة واللفة المستخدمة في التصميم.

9. الفصل التاسع : تصميم التطبيق
9.1. واجهة النظام الرئيسية الخاصة باللعبة (بيتي مملكتي):



Figure 19 الواجهة الرئيسية للتطبيق الخاص باللعبة.

- تم تصميمها من خلال لغة #c ضمن بيئة العمل unity.
- تقدم لنا واجهة التطبيق الخاصة باللعبة الخدمات التالية:
- عرض وتعبئة استبيان العودة من المدرسة.
 - البدء باللعبة والانتقال إلى نمط الواقع الافتراضي.

9.2 واجهة النظام الرئيسية الخاصة بالتطبيق المكتبي (Ghadi Kids):

تم تصميمها بلغة XAML ضمن بيئة العمل visual studio 2017 وكذلك الواجهات الفرعية.



Figure 20 الواجهة الرئيسية للتطبيق المكتبي.

9.3. الواجهات الفرعية ضمن النظام.

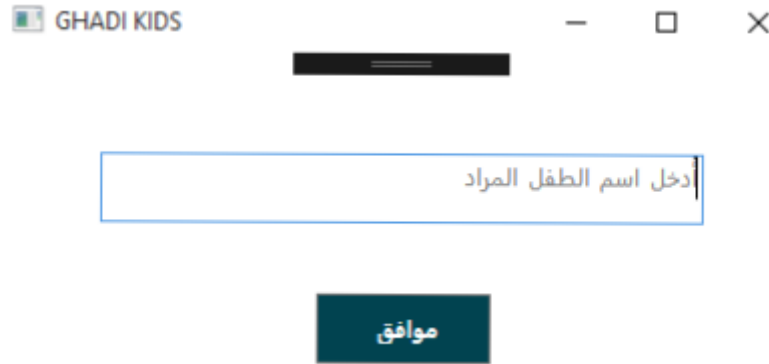


Figure 21 الواجهة الفرعية الأولى تسمح بإدخال اسم طفل معين.

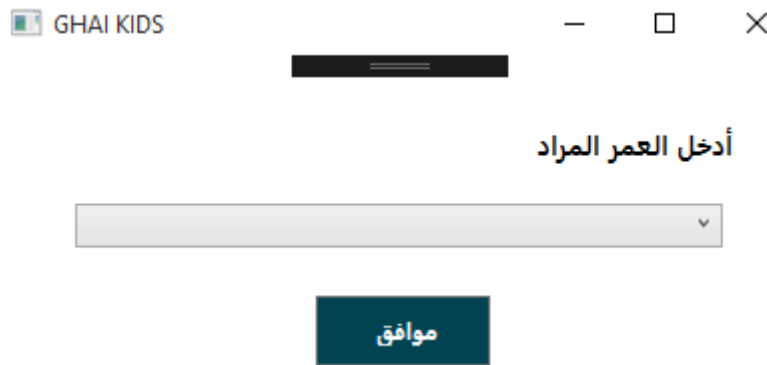


Figure 23 الواجهة الفرعية الثانية تسمح بإدخال عمر محدد.

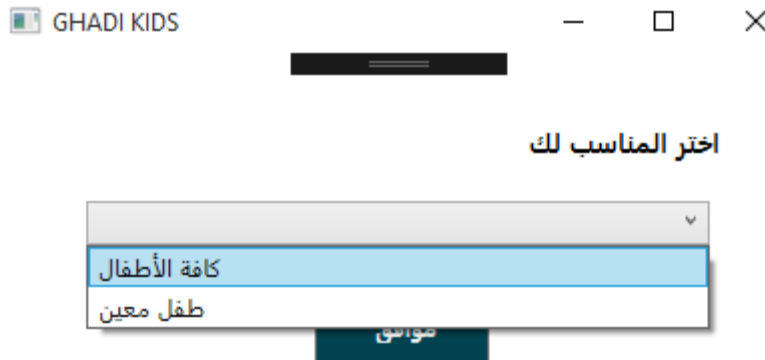


Figure 22 الواجهة الفرعية الثالثة تسمح بإدخال خيارين كافة الأطفال أو طفل معين.

الفصل العاشر

التنفيذ والاختبار

مناقشة النتائج بالنسبة للاستبيان، بالإضافة إلى نتائج تجربة
حقيقية مع اللعبة.

10. الفصل العاشر: التنفيذ والاختبار

10.1. النتائج بالنسبة للاستبيان:

كما ذكرنا سابقاً تم طرح ثلاثة حلول لمسألة تقييم سلوكيات الطفل من خلال الاستبيان، سناقش نتائجها بالترتيب:

10.1.1. التصنيف classification:

إن طبيعة المسألة ليست classification بالنسبة للبيانات التي تحتوي على ثلاث أصناف (كما ناقشنا في الفصل الثامن)، وهناك سلوك واحد (سلوك الاعتماد على النفس) قامت الخبرة بتقييمه على صنفين فقط، لذلك تم اختبار البيانات من أجل السلوكيات الستة على عدة مصنفات (تم ذكرها في الفصل الثامن) **واعتماد المصنف الخاص بالصنفين فقط**، وفيما يلي جدول يوضح أفضل نتائج التصنيف.

accuracy	Classifier	Dataset
80%	RandomForest	سلوك الاستجابة للأوامر
87%	RandomForest	سلوك ترتيب الأولويات
81%	SVM	سلوك المساعدة
83%	RandomForest	سلوك النظافة والترتيب
91%	RandomForest	سلوكيات الطعام

Table 1 نتائج التصنيف بالنسبة لعدة نماذج

أما بالنسبة للبيانات الخاصة بسلوك الاعتماد على النفس فكانت النتائج كالتالي.

Recall	Precision	accuracy	Classifier	Dataset
80%	86%	80%	RandomForest	سلوك الاعتماد على النفس

Table 2 نتائج التصنيف بالنسبة للنموذج المعتمد.

نلاحظ أن المصنف Random Forest الأفضل بشكل عام بالنسبة للتصنيف، أما بالنسبة للبيانات الخاصة بسلوك الاعتماد على النفس، حاولنا الحصول على أفضل بارامترات تحقق أفضل recall، إذ أن البيانات غير

متوازنة بطبيعتها كما تطرقنا لذلك في الفصل الثامن، فهنا يجب أن نهتم بقدرة المصنف على استعادة الأمثلة الصحيحة من الصنفين.

10.2. Machine Learning models (Regression)

فيما يلي جدول يوضح النتائج لأفضل ال models، حيث تم قياسها باستخدام تابع الخطأ MSE، فهو غالباً ما يُستخدم بشكل عام في مسائل ال regression.

MSE	Regressor	Dataset
0.068	Ridge	سلوك الاستجابة للأوامر
0.050	Ridge	سلوك ترتيب الأولويات
0.041	Ridge	سلوك المساعدة
0.074	Ridge	سلوك النظافة والترتيب
0.022	RandomForestRegressor	سلوكيات الطعام

Table 3 النتائج بالنسبة لمسألة Regression.

10.2.1. Neural Network (Regression)

تم استخدام تابع الخطأ MSE وبلغت نسبة الخطأ 0.077، و فيما يلي رسم يوضح تناقص الخطأ خلال عملية التدريب.

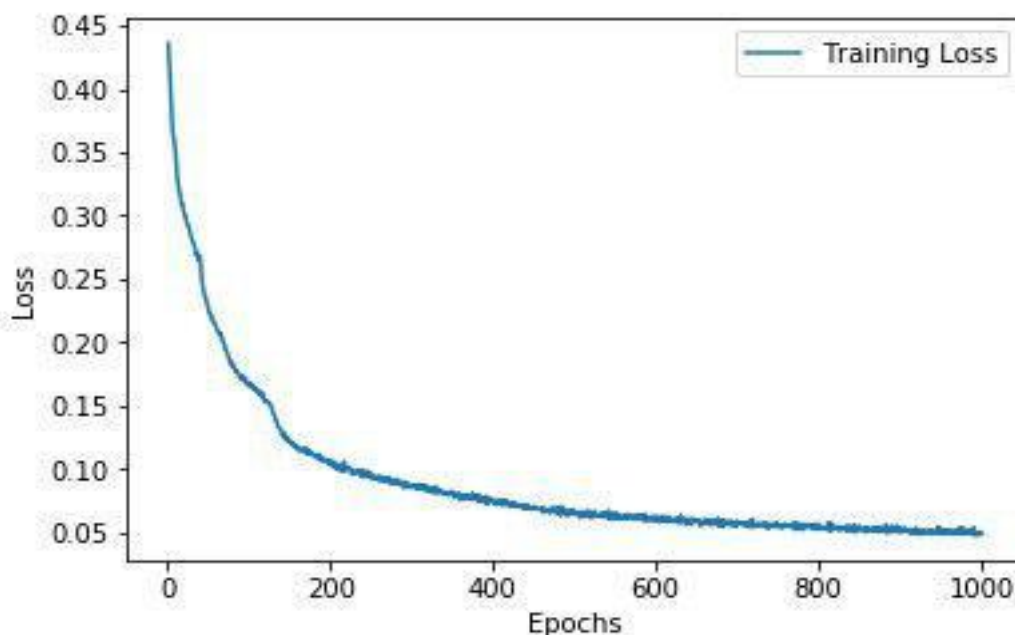


Figure 24 منحنى تابع الخطأ أثناء عملية التدريب.

نلاحظ أن النتائج متكافئة بين التجريبتين، لذلك تم توظيف مصنفات التعلم التلقائي ضمن التطبيق.

10.3. النتائج بالنسبة للعبة:

تم تجريب التطبيق على أربعة أطفال بوجود الخبير ومراقبته للطفل، وذلك على مرحلتين، وفيما يلي جدول يوضح بعض النقاط المدروسة للنتائج تقبل الأطفال للعبة.

المرحلة الأولى:

الطفل	عمر الطفل	الجنس	تقبل الطفل للبيئة الحرة	تقبل الطفل لنظارة الواقع الافتراضي	تقبل الطفل لجهاز التحكم	تفاعل الطفل مع التسجيلات الصوتية	تفاعل الطفل مع المؤثرات الصوتية
1	6 سنوات	ذكر	لا يعلم ماذا يفعل	متعاون، ولكن لا يستطيع تحمل النظارة أكثر من عشر دقائق	جيد	جيد	جيد
2	8 سنوات	أنثى	لا يعلم ماذا يفعل	تشعر بالخوف ولا تستطيع تحمل النظارة أكثر من عشر دقائق	متوسط	متوسط	جيد
3	9 سنوات	أنثى	يعلم لكنها مملة	متعاونة، ولكن لا تستطيع تحمل النظارة أكثر من عشر دقائق إلى ربع ساعة على الأكثر	متوسط	جيد، تستطيع التركيز وسماع التسجيلات الصوتية تارة وتارة أخرى غير مهتمة بها	جيد

Table 4 يمثل نتائج اللعبة لتجربة واقعية على ثلاث أطفال.

من الجدول السابق، نلاحظ بعض الثغرات المهمة ضمن اللعبة:

- عدم قدرة الطفل على التركيز والتفاعل مع جهاز التحكم والنظارة في آن واحد.
- عدم قدرة الطفل تحمل النظارة لوقت طويل.
- شعور الطفل بالملل تجاه بيئة الاستكشاف (البيئة الحرة).
- شعور الطفل بالملل أثناء سماع التسجيلات الصوتية تارة، وتارة أخرى يستطيع التركيز فيها.
- بعض الأطفال تفضل اللعب على جهاز مكتبي وأخرى تفضل اللعب باستخدام النظارة لأنها تشعرهم بالمتعة أثناء اللعب، وأنهم يعيشون تجربة واقعية.

وعلى ذلك قمنا ببعض التعديلات التالية على اللعبة:

- جعل بيئة الاستكشاف بيئة تعليمية للطفل (مثل: تعليم الطفل كيفية الجلوس والنهوض من وعلى الكرسي وكيفية التحكم بآلية اللعب بشكل عام).
- استبدال جهاز التحكم بحركة بسيطة (زر بسيط موجود على النظارة يستطيع الطفل التنقل من خلاله).
- مما يجعل آلية التحكم باللعب أسهل.

ومن ثم قمنا بالتجربة مرة أخرى بعد التعديلات السابقة وقياس النتائج مرة أخرى:

المرحلة الثانية:

الطفل	عمر الطفل	الجنس	تقبل الطفل للبيئة الحرة	تقبل الطفل لنظارة الواقع الافتراضي	تقبل الطفل لآلية التحكم	تفاعل الطفل مع التسجيلات الصوتية	تفاعل الطفل مع المؤثرات الصوتية
4	10 سنوات	أنثى	تفاعل الطفل بشكل جيد	شعور الطفل بالمتعة أثناء اللعب، وقدرة الطفل على تقبل النظارة لوقت أطول، مع العلم أن الطفل يلعب بألعاب الواقع الافتراضي مسبقاً.	جيد	جيد	جيد

Table 5 نتائج اللعبة لتجربة واقعية على طفل بعد التعديل.

بعد التجريب على الطفل 4، تمت مراقبة سلوكيات الطفل لمدة ثلاث أيام وتعبئة استبيان بعدي يقيس ذات السلوكيات المختبرة وكانت النتيجة كالتالي:

السلوك	التقييم وفقاً للاستبيان قبل التوجيه من خلال اللعبة	التقييم وفقاً للاستبيان بعد التوجيه من خلال اللعبة
الاستجابة للأوامر	20%	23%
سلوكيات الطعام	5%	0%
ترتيب الأولويات	30%	29%
المساعدة في أعمال المنزل	4%	0%
النظافة والترتيب	29%	35%
المسؤولية	100%	0%


Table 6 نتائج الاستبيان القبلي والبعدي

نلاحظ من الجدول أعلاه انخفاض بعض النسب وثبات نسب أخرى تقريباً، وهذا ما يثبت لنا مدى تأثير الطفل بالخيال ومن تجربة اللعبة على الطفل لمرة واحدة فقط.

وفقاً للخبر:

بشكل عام الطفل دائماً يحتاج إلى تمهيد قبل البدء باللعب، تمهيد عام يكسب الطفل الشعور بالأمان، ومن ثم نبدأ بالشرح عن النظارة واللعبة ومن ثم نبدأ باللعب.

10.4. مثال عن التنفيذ:



نتيجة الطفل

- ✓ الطفل يستجيب للأوامر أحيانا
- ✓ الطفل لديه سلوكيات طعام دائما
- ✓ الطفل يستطيع ترتيب أولوياته أحيانا
- ✓ الطفل يساعد في أعمال المنزل دائما
- ✓ الطفل لديه سلوك النظافة والترتيب دائما
- ✓ الطفل لا يستطيع الاعتماد على نفسه معظم الأحيان

إغلاق

الحصول على نتائج تفصيلية

Figure 25 صورة توضح نتيجة الطفل.

نتيجة الطفل						
السلوك	استبيان العودة من المدرسة	لعبه بيتي مملكتي	النتيجة النهائية	التقييم النهائي للسلوك	الطفل يحتاج إلى	
الاستجابة للأوامر	%20	%33	%26	أحيانا	لا يحتاج	^
سلوكيات الطعام	%5	%33	%19	دائما	لا يحتاج	
ترتيب الأولويات	%30	%50	%40	أحيانا	لا يحتاج	
المساعدة في أعمال المنزل	%4	%40	%22	دائما	لا يحتاج	
النظافة والترتيب	%29	%17	%23	دائما	لا يحتاج	
المسؤولية	%100	%33	%66	معظم الأحيان	يحتاج	v

إغلاق

Figure 26 صورة توضح النتيجة التفصيلية للطفل.

نلاحظ من الصورة أعلاه نتيجة الطفل للسلوكيات الستة (نقيس نسبة السلوك السلبي عند الطفل، فكلما كانت النسبة أصغر كان سلوك الطفل أفضل) وهي على ثلاث مراحل، حيث يمثل العمود الأول نتائج الطفل بالنسبة للاستبيان، ويمثل العمود الثاني نتائج الطفل بالنسبة للعبة، أما العمود الثالث عبارة عن متوسط بين نتيجتي الاستبيان واللعبة ويمثل النتيجة النهائية، ووفقاً للخبر نعتد على النتيجة النهائية لنوجد الدلالة لنتيجة الطفل وذلك اعتماداً على المجالات التالية في حال كانت النسبة:

أقل من 25%: السلوك السلبي غير موجود.

25%: السلوك السلبي غير موجود لدى الطفل أغلب الأحيان.

25%-50%: السلوك السلبي موجود أحياناً لدى الطفل.

50%-75%: السلوك السلبي موجود معظم الأحيان.

أكبر من 75%: السلوك السلبي موجود دائماً لدى الطفل.

وجميع النسب فوق 50% نعتبر الطفل بحاجة إلى التدريب على السلوك الصحيح.

الفصل الحادي عشر

الخاتمة

أهم المشكلات التي واجهتنا خلال مراحل العمل، بالإضافة
إلى الآفاق المستقبلية.

11. الفصل الحادي عشر: الخاتمة

11.1. التحديات والعوائق:

أهم مشكلة ظهرت أمامنا خلال العمل على مراحل المشروع، صعوبة جمع البيانات من خلال الاستبيان، إذ أن الاستبيان يحوي على بعض المعلومات الشخصية وذلك توافقاً مع رغبات الشركة، لذلك اقتضت أغلب البيانات لدينا على الأطفال الذين يتعاملون مع الشركة سابقاً، وبعض الجهات الأخرى القليلة التي تعاونت معنا، بالإضافة إلى الظروف الراهنة التي أدت إلى إغلاق النوادي الصيفية للأطفال والمدارس والروضات، جميع هذه الجهات كان من الممكن الاستفادة منها خلال عملية جمع البيانات وخلال مرحلة تجريب اللعبة أيضاً.

11.2. الآفاق المستقبلية:

يعد هذا المشروع نواة لتطبيق مجتمعي ضخم، فهناك الكثير من المجالات التي تتمحور حول علم تعديل السلوك بالإمكان تطبيقها. وضمن الإطار الحالي (مجال الأسرة) بإمكاننا إضافة العديد من التطويرات منها:

- زيادة عدد الأسئلة ضمن الاستبيان لتؤكد أكثر من مؤشرات السلوك المقاسة عند الطفل.
- إدخال عمر الطفل وعمل الأب والملاحظات ضمن المعالجة الخاصة بالاستبيان، لتصبح النتائج أكثر دقة.
- إضافة نظام صوتي إلى التطبيق، يستطيع محاكاة الطفل أثناء اللعب، فتصبح طريقة إجابة الطفل، ونبرة صوته أيضاً مؤشراً على السلوك المقاس.
- التعديل بتصميم اللعبة، وإضافة شخصية "أم" متحركة ضمن المشهد animation مع وجود التسجيلات الصوتية، مما يجعل الطفل أكثر تفاعلاً ضمن اللعبة.
- إضافة مشاهد أخرى تدرس ذات السلوكيات، ولكن ضمن سيناريو مختلف، وذلك من أجل الابتعاد عن ملل الطفل قدر الإمكان خلال فترة التوجيه للسلوك من قبل الخبير.
- جعل اللعبة تقوم على عامل التحدي بين الأطفال من خلال نظام النقاط Scores، وذلك لتفادي الملل أيضاً.
- استخدام نظارة الواقع الافتراضي من نوع PlayStation VR بدلاً من Cardboard VR للأطفال فوق 12 سنة، فهي أكثر واقعية وغمر، وبالتالي يعيش الطفل مشاهد وتجارب أكثر حقيقة تستطيع التأثير بسلوكه بشكل أفضل.

References

- [1] W.-H. Yun, D. Lee, C. Park and J. Kim, "Automatic Engagement Level Estimation of Kids in a Learning Environment," International Journal of Machine Learning and Computing, 2015.
- [2] S. S. Rajagopalan, L.-P. Morency, T. Baltrušaitis and R. Goecke, "Extending Long Short-Term Memory for Multi-View Structured Learning," Springer International Publishing , 2016.
- [3] R. N. H. de Leeuw and C. A. van der Laan, "Helping behavior in Disney animated movies and children's helping behavior in the Netherlands," Journal of Children and Media, 2018.
- [4] M. Leo, M. Del Coco, P. Carcagn`i and C. Distantè, "Automatic Emotion Recognition in Robot-Children Interaction for ASD Treatment," Italy, 2016.
- [5] S.-S. Yun, H. Kim, J. Choi and S.-K. Park, "Robotics and Autonomous Systems," Elsevier, 2015.
- [6] C.-H. Chen, I.-J. Lee and L.-Y. Lin, "Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions," Elsevier, 2016.
- [7] M. Tentori, L. Escobedo and G. Balderas, "A Smart Environment for Children with Autism," IEEE CS, 2015.
- [8] R. M. Yilmaz, "Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education," Elsevier , 2015.
- [9] L. E. Boyd, S. Gupta, S. B. Vikmani, C. M. Gutierrez, J. Yang, E. Linstead and G. R. Hayes, "vrSocial: Toward Immersive Therapeutic VR Systems for Children with Autism," Montréal, QC, Canada, 2018.
- [10] F. Garzotto , M. Gelsomini , F. Clasadonte , D. Montesano and D. Occhiuto, "Wearable Immersive Storytelling for Disabled Children," Bari, Italy, 2016.
- [11] M. Schmidt , C. Schmidt, N. Glaser, D. Beck, M. Lim and H. Palmer, "Evaluation of a spherical video-based virtual reality intervention designed to teach adaptive skills for adults with autism: a preliminary report," Routledge, 2019.
- [12] L. R. Suresh and C. George, "Virtual Reality Distraction on Dental Anxiety and Behavior in Children with Autism Spectrum Disorder," Journal of International Dental and Medical Research, 2019.
- [13] A. B. Craig, E. R. Brown, J. Upright and M. E. DeRosier, "Enhancing Children's Social Emotional Functioning Through Virtual Game-Based Delivery of Social Skills Training," Springer, New York, 2015.
- [14] أ. ف. مصطفى, تعديل وبناء السلوك الانساني للعاديين وذوى الاحتياجات الخاصة , cairo, 2016.

- [15] Virtual Reality Society, "What is Virtual Reality?," 2017. [Online]. Available: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>. [Accessed 2020].
- [16] The Guardian, "The complete guide to virtual reality – everything you need to get started," [Online]. Available: <https://www.theguardian.com/technology/2016/nov/10/virtual-reality-guide-headsets-apps-games-vr>. [Accessed 2020].
- [17] playstation, "PlayStation®VR Tips & Tech Specs," [Online]. Available: <https://www.playstation.com/en-us/explore/playstation-vr/tips-and-specs/>. [Accessed 2020].