جامعة حلب

كلية الاقتصاد

قسم الإحصاء ونظم المعلومات

بناء نموذج عنقدة باستخدام الشبكات العصبيّة لدعم عمليّة التسويق الإلكترونيّ

رسالة أُعدّت لنيل درجة الماجستير في نظم المعلومات الإداريّة

إعداد الطالب:

محمّد لؤي عبد الرزّاق دهّان

2015-1436

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

جامعة حلب

كلية الاقتصاد

قسم الإحصاء ونظم المعلومات

بناء نموذج عنقدة باستخدام الشبكات العصبيّة لدعم عمليّة التسويق الإلكترونـيّ

رسالة أُعدّت لنيل درجة الماجستير في نظم المعلومات الإداريّة

إعداد الطالب:

محمّد لؤي دهّان

بإشراف:

أ.د. ياسر الموسى
أستاذ في قسم الإحصاء ونظم المعلومات
كليّة الاقتصاد – جامعة حلب

د. عبد الناصر الجاسم
أستاذ مساعد في قسم التسويق
كليّة الاقتصاد – جامعة حلب

2015-1436

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

جامعة حلب

كلية الاقتصاد

قسم الإحصاء ونظم المعلومات

بناء نموذج عنقدة باستخدام الشبكات العصبيّة لدعم عمليّة التسويق الإلكترونيّ

رسالة أُعدّت لنيل درجة الماجستير في نظم المعلومات الإدارية

إعداد الطالب:

محمّد لؤي دهّان

بإشراف:

أ.د. ياسر الموسى
أستاذ في قسم الإحصاء ونظم المعلومات
كليّة الاقتصاد – جامعة حلب

د. عبد الناصر الجاسم
أستاذ مساعد في قسم التسويق
كليّة الاقتصاد – جامعة حلب

قُدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلّبات نيل درجة الماجستير في نظم المعلومات الإدارية

كليّة الاقتصاد – جامعة حلب

2015-1436

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

تصريح

أصرّح بأن هذا البحث بعنوان

بناء نموذج عنقدة باستخدام الشبكات العصبيّة لدعم عمليّة التسويق الإلكترونيّ

لم يسبق أن قُبِل للحصول على أيّة شهادة، ولا هو مقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشّح
محمّد لؤي دهّان

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شهادة

نشهد بأن العمل المقدّم في هذه الرسالة هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح محمّد لؤي دهّان، بإشراف كلّ من الدكتور ياسر الموسى (المشرف الرئيس)، الأستاذ قسم الإحصاء ونظم المعلومات من كليّة الاقتصاد جامعة حلب، والدكتور عبد الناصر الجاسم الأستاذ المساعد في قسم التسويق جامعة حلب. وإنّ أيّة مراجع أخرى ذُكرت في هذا العمل موثّقة في نصّ الرسالة وحسب ورودها في النص.

المرشّح	المشرف المشارك	المشرف الرئيس
محمّد لؤي دهّان	**د. عبد الناصر الجاسم**	**أ.د. ياسر الموسى**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لجنة الحكم

لجنة الحكم على رسالة الماجستير في نظم المعلومات الإدارية بقسم الإحصاء ونظم المعلومات المقدّمة من الطالب

محمّد لؤي دهآن

بعنوان

بناء نموذج عنقدة باستخدام الشبكات العصبيّة لدعم عمليّة التسويق الإلكترونـيّ

شُكلّت لجنة الحكم من السادة:

الدكتور ياسر الموسى	الأستاذ في قسم الإحصاء ونظم المعلومات بكلية الاقتصاد في جامعة حلب	رئيساً ومشرفاً
الدكتور محمّد دبش	الأستاذ المساعد في قسم الرياضيات بكلية العلوم في جامعة حلب	عضواً
الدكتور سليمان علي	الأستاذ المساعد في قسم التسويق بكلية الاقتصاد في جامعة حلب	عضواً

نوقشت وأُجيزت هذه الرسالة بتاريخ 8 / 7 / 2015

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين * الرحمن الرحيم * مالك يوم الدين *

إياك نعبد وإياك نستعين * اهدنا الصراط المستقيم * صراط الذين

أنعمت عليهم * غير المغضوب عليهم * ولا الضالين

صدق الله العظيم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإهداء

إلى مصطفى وعبد اللطيف

وإلى كلّ من وقف بجانبي بكلمة أو حرف أو نصيحة

إلى كلّ شخص لم يسعني أن أذكره ويستحق منّي أن أشكره

أقول شكراً وجزاكم الله عني كلّ الخير

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الشكر والتقدير

يسعدني أن أتقدّم بالشكر والامتنان إلى أساتذتي المشرفين الدكتور ياسر الموسى والدكتور عبد الناصر الجاسم على ما قدّماه لي من نصح وتوجيهات قيّمة كانت لها الأثر الكبير في تصويب الرسالة

كما أتوجّه بالشكر والتقدير إلى السادة الأفاضل أعضاء لجنة الحكم والمناقشة الدكتور محمد دبش والدكتور سليمان علي لتفضّلهم بقبول قراءة الرسالة والحكم عليها.

وأتوجّه بالشكر والتقدير إلى إدارة كلية الاقتصاد المتمثّلة بالسيد العميد والسادة نوّاب العميد على ترحيبهم بإقامة المكتبة الإلكترونية في كلية الاقتصاد وتقديمهم كامل المساعدات والتسهيلات لذلك.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المستخلص

يقدّم هذا البحث نموذجاً لتجميع البيانات اللازمة عن الكتب من خلال الضبط المرجعي (الببليوغرافي) وتحليل الكتاب فنياً لتكون المعلومة المقدّمة للباحث علميّة ومدروسة معتمدين في ذلك على مبدأ التجزئة السوقية Marketing Segmentation لمعرفة خصائص العملاء، ولإضفاء الطابع الشخصي Personalization سنعتمد على النماذج الضمنية والصريحة لجمع البيانات عن العميل من خلال تتبّع سلوكه، ومن ثم تكوين مستودع بيانات يفيد أصحاب القرار في توليد المعرفة واتخاذ قرارات ترقى بالمكتبة الإلكترونية الجامعية لإرشاد الباحثين إلى هدفهم بسرعة أكبر. سيتم استخدام تقنية النمذجة غرضية التوجه Object Oriented Modeling كأحد المداخل الحديثة لتحليل النظم وبناء نموذج مستقل، ونموذجاً لعنقدة مجموعة بيانات متعدّدة الأبعاد بمعالجتها بطريقة المركّبات الأساسية كأحد طرق التحليل العاملي لتخفيض عدد الأبعاد من خلال استخلاص مجموعة من العوامل انطلاقاً من المتغيرات، ومن ثم استخدام إحدى أشهر خوارزميات العنقدة وهي خوارزمية المتوسطات K-Means في تنفيذ عملية العنقدة، وقد قام الباحث بمقارنة نتائج خوارزمية العنقدة قبل وبعد تنفيذ تحليل المركّبات الأساسية باستخدام مجموع مربعات الأخطاء الكلي للعناقيد الناتجة كمعيار للتقييم. حيث تضمّنت قاعدة البيانات أكثر من نمط بيانات وعدد كبير من المفردات، وقد بيّنت معنوية كلّ من المتغيرات والعوامل في تنفيذ عملية العنقدة. كما استخدم الباحث الشبكة العصبية من أجل تصنيف العملاء والتّنبؤ بالمجموعة التي ينتمون لها، وتم تطبيق هذا النموذج من خلال تصميم نظام المكتبة الإلكترونية في كلية الاقتصاد – جامعة حلب.

الكلمات المفتاحية: مكتبة الكترونية، تسويق المعرفة، اضفاء الطابع الشخصي، عنقدة، شبكات عصبية، تحليل المركبات الأساسية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس المحتويات

Table of Content

الإطار العام للبحث	1
الفصل الأول: التسويق الإلكتروني Electronic Marketing	7
تمهيد	7
المبحث الأول: ماهيّة التسويق الإلكتروني Electronic Marketing Essential	10
1-1-1 تطوّر مفهوم التسويق الإلكتروني	10
2-1-1 مفهوم التسويق الإلكتروني	12
3-1-1 مزايا التسويق الإلكتروني	13
1-3-1-1 المزايا المتعلّقة بالعميل	13
2-3-1-1 المزايا المتعلّقة بالمنظّمات	14
4-1-1 تحدّيات التسويق الإلكتروني	16
1-4-1-1 التحدّيات المتعلّقة بالعملاء	16
2-4-1-1 التحدّيات المتعلّقة بالمنظّمات	16
5-1-1 نماذج التسويق الإلكتروني E-Marketing Models	17
1-5-1-1 نموذج آرثر Aurther للتسويق الإلكتروني	17
2-5-1-1 نموذج B2B (Back to Basics) في التسويق الإلكتروني	19
6-1-1 البنية التحتيّة للتسويق الإلكتروني Infrastructures for E-Marketing	20
1-6-1-1 البنية الشبكيّة Network Infrastructure	20
2-6-1-1 البروتوكولات Protocols	22
المبحث الثاني: عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني Electronic Marketing Mix	24
1-2-1 مقدّمة Introduction	24
2-2-1 تطوّر عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني E-Marketing Mix	24
1-2-2-1 تصميم الموقع Site Design	27
2-2-2-1 المنتج Product	27
3-2-2-1 التسعير الإلكتروني E-Pricing	29
4-2-2-1 الترويج الإلكتروني E-Promotion	30
5-2-2-1 التوزيع الإلكتروني E-Distribution (Place)	32

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-2-2-5-1 طرق التوزيع Distribution Methods	32
1-2-2-5-2 المتجر الإلكتروني E-Stores	33
1-2-2-6 خدمات الزبون Customer Services	33
1-2-2-7 المجتمعات الافتراضية Virtual Communities	33
1-2-2-8 الخصوصيّة Privacy	35
1-2-2-9 إضفاء الطابع الشخصي Personalization	35
1-2-2-10 الأمان Security	35
1-2-2-10-1 مستويات الأمان Security Levels	35
1-2-2-10-2 بروتوكولات الحماية وخوارزميّات التشفير Security Protocols and Encryption Algorithms	36
1-2-2-10-3 وسائل الدفع الإلكتروني E-Payment Methods	36
1-2-2-11 قاعدة البيانات العلائقيّة Relational Database	36
المبحث الثالث: إضفاء الطابع الشخصي في التسويق الإلكتروني Personalization in E-Marketing	38
1-3-1 مقدّمة Introduction	38
1-3-2 مفهوم إضفاء الطابع الشخصي Personalization	39
1-3-3 التسويق بإضفاء الطابع الشخصي Personalized Marketing	40
1-3-4 التجزئة السوقية Marketing Segmentation	42
1-3-4-1 العوامل الجغرافيّة Geographic Location	42
1-3-4-2 العوامل السكّانية (الديمغرافيّة) Demographics	42
1-3-4-3 العوامل النفسيّة (السيكوغرافيّة) Psychographics	43
1-3-4-4 العوامل السلوكيّة Behaviors	43
1-3-5 نماذج إضفاء الطابع الشخصي Personalization Models	45
1-3-5-1 النموذج الضمني Implicit Personalization Model	46
1-3-5-2 النموذج الصريح Explicit Personalization Model	47
1-3-5-3 النموذج المختلط Implicit – Explicit Personalization Model	47
1-3-6 خوارزميّات إضفاء الطابع الشخصي Personalization Algorithms	48
1-3-7 إضفاء الطابع الشخصي Personalization وقضايا الخصوصيّة Privacy	48
الفصل الثاني: العنقدة والشبكات العصبيّة Clustering and Artificial Neural Networks	50
تمهيد	50
المبحث الأول: التحليل العنقودي وخوارزميّاته Cluster Analysis and its Algorithms	51

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-1-1 مقدّمة Introduction	51
2-1-2 مفهوم العنقدة Clustering Concepts	51
2-1-2-1 الفرق بين العنقدة Clustering والتصنيف Classification	52
2-1-2-2 تحديد متغيّرات العنقدة Clustering Variables	52
2-1-2-3 تحديد خوارزميّة العنقدة Clustering Algorithms	53
2-1-3 الشروط الأساسيّة للعنقدة Clustering Requirements	53
2-1-4 قياس التقارب Measurement of Proximity	54
2-1-5 خوارزميّات العنقدة Clustering Algorithms	57
2-1-5-1 خوارزميّات التقسيم Partitioning Algorithms	57
2-1-5-2 الخوارزميّات الهرميّة Hierarchical Algorithms	57
2-1-5-3 الخوارزميّات المعتمدة على الكثافة Density-Based Algorithms	58
2-1-5-4 الخوارزميّات المعتمدة على الشبكة Grid-Based Algorithms	58
2-1-5-5 الخوارزميّات المعتمدة على النماذج Model-Based Algorithms	58
2-1-5-6 عنقدة البيانات متعدّدة الأبعاد Clustering High-Dimensional Data	58
2-1-6 خوارزميّات العنقدة الهرميّة Hierarchical Clustering Algorithms (HCA)	59
2-1-6-1 طرق الدمج Agglomeration Methods	59
2-1-6-2 طرق التقسيم Divisive Methods	62
2-1-6-3 مخطّط الشجرة Dendrogram	62
2-1-7 خوارزميّة المتوسّطات K-Means	63
2-1-7-1 تقييم نتيجة العنقدة Clustering Evaluation	64
2-1-7-2 تحسين نتيجة العنقدة Clustering Improvement	64
2-1-7-3 اختيار المراكز الأوليّة Choosing Initial Centroid	65
2-1-7-4 عيوب خوارزميّة المتوسّطات K-Means Weaknesses	65
2-1-7-5 تطوير الخوارزميّة Bisecting K-Means	66
2-1-8 خوارزميّة العنقدة المعتمدة على الكثافة المكانيّة لمفردات التطبيقات المبعثرة DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)	67
2-1-9 خوارزميّة خريطة التنظيم الذاتي Self-Organization Map (SOM)	68
2-1-10 التحليل العاملي Factor Analysis للبيانات متعدّدة الأبعاد	69
المبحث الثاني: الشبكات العصبيّة الصنعيّة Artificial Neural Network	71
2-2-1 مقدّمة Introduction	71
2-2-2 مفهوم الشبكات العصبيّة الصنعيّة Artificial Neural Network (ANNs) Concepts	71

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-2-2 مكوّنات الشبكة العصبيّة الصنعيّة Elements of ANN	72
4-2-2 هياكل الشبكات العصبيّة الصنعيّة ANN Structures	74
1-4-2-2 أنواع هياكل الشبكات العصبيّة الصنعيّة ANN Structures Types	75
2-4-2-2 نماذج الشبكات العصبية الصنعية ANNs Models	76
3-4-2-2 طبيعة انتشار الاستثارة Propagation Types	77
5-2-2 الشبكات متعدّدة الطبقات Multilayer Networks	78
1-5-2-2 معماريّة الشبكات متعدّدة الطبقات Architecture	78
2-5-2-2 الأهداف Objectives	78
3-5-2-2 خوارزميّة الانتشار الخلفي Backpropagation Algorithm	79
6-2-2 تهيئة قيم الوسطاء Setting the Parameters Values	81
1-6-2-2 تهيئة القيم الأوليّة للأوزان Initialization of Weights	81
2-6-2-2 عدد مرات تحديث الأوزان Frequency of weight updates	81
3-6-2-2 تحديد قيمة معدّل التعلّم Choice of Learning Rate (η)	81
4-6-2-2 وسيط عزم التحريك Momentum	82
5-6-2-2 القدرة على التعميم Generalizability	82
6-6-2-2 عدد الطبقات المخفيّة والعقد Number of Hidden Layers and Nodes	83
7-6-2-2 حجم العيّنة للتدريب Number of Samples	84
8-6-2-2 معيار التوقّف Termination Criterion	84
9-6-2-2 المدخلات غير العدديّة Non-Numeric Inputs	85
7-2-2 التحقّق من صحّة الشبكات العصبيّة Validation and Verification of Artificial Neural Networks (V&V of ANNs)	85
الفصل الثالث: تصميم موقع المكتبة الإلكترونيّة E-Library Site Design	87
تمهيد	87
المبحث الأول: أسس التصنيف والفهرسة Classification and Indexing Essential	89
1-1-3 مقدّمة Introduction	89
2-1-3 المكتبة والتحوّل إلى المفهوم الإلكتروني Electronic Library	89
3-1-3 الخدمات المكتبيّة Library Services	90
4-1-3 الضبط المرجعي Bibliography	91
5-1-3 أجزاء الكتاب تحليليّاً Analytical Book's Details	91
6-1-3 التصنيف في المكتبات Classification in Libraries	95
1-6-1-3 المبادئ العامّة لتصنيف الكتب	95

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-1-6-2 نظم التصنيف الحديثة	95
3-1-7 التحليل الموضوعيّ ورؤوس الموضوعات Tags	96
3-1-7-1 الفرق بين الفئات (الموضوعات) Categories ورؤوس الموضوعات Tags	97
3-1-7-2 الفرق بين الكلمات المفتاحيّة Keywords ورؤوس الموضوعات Tags	97
3-1-7-3 كيفيّة استخدام الفئات (الموضوعات) Categories ورؤوس الموضوعات Tags والكلمات المفتاحيّة Keywords	97
المبحث الثاني: التحليل والتصميم المنطقيّ للموقع Site Analysis and Logical Design	99
3-2-1 مقدّمة Introduction	99
3-2-2 مفهوم النمذجة Modeling Concept	99
3-2-3 تحليل وتصميم النظام System Analysis and Design	100
3-2-4 لغة النمذجة الموحّدة UML (Unified Modeling Language)	101
3-2-5 أداة التحويل Classes Stored Procedures Generator Transformation Tool	104
3-2-6 نمذجة حالة الاستخدام Use Case Modeling	106
3-2-6-1 متطلّبات ووظائف المكتبة الإلكترونيّة (الموقع) حسب الزائر Visitor	107
3-2-6-2 متطلّبات ووظائف المكتبة الإلكترونيّة (الموقع) حسب الزبون Client	108
3-2-6-3 متطلّبات ووظائف المكتبة الإلكترونيّة (الموقع) حسب مسؤول النظام Admin	109
3-2-7 نمذجة الأصناف Class Models	109
3-2-7-1 أصناف الكينونات الخاصّة بالمكتبة الإلكترونيّة (الموقع) Site Classes	110
3-2-7-1-1 الأصناف الخاصّة بالمنتج (أجزاء الكتاب وعلم المكتبات)	110
3-2-7-1-2 الأصناف الخاصّة بإضفاء الطابع الشخصي كأحد عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني	112
3-2-7-1-3 الأصناف التي تعمل كمسجّلات Logs	114
3-2-7-2 أصناف واجهات الاستخدام الخاصّة بالمكتبة الإلكترونيّة (الموقع) Site Classes	115
3-2-7-2-1 الأصناف الخاصّة بالعناصر Controls	115
3-2-7-2-2 الأصناف الخاصّة بالزبون Client	115
3-2-7-2-3 الأصناف الخاصّة بالمسؤول Admin	116
3-2-7-3 أصناف التحكّم الخاصّة بالمكتبة الإلكترونيّة (الموقع) Site Classes	116
3-2-7-3-1 الأصناف التي لها علاقة بعمليّات التحويل	116
3-2-7-3-2 الأصناف التي لها علاقة بالنظام ككل	117
المبحث الثالث: التصميم الفنّي للموقع Technique Site Design	118
3-3-1 أساسيّات تصميم الموقع Site Design Essential	118

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

118	3-3-2 تصميم الصفحات Pages Layout
118	3-3-2-1 أسس تركيب الصفحة The Basic of Composition
119	3-3-2-2 العناصر الأساسيّة في الصفحة Site Page Anatomy
119	3-3-2-3 الأنظمة الشبكيّة ونظريّة الشبكة Grid Systems and Grid Theory
121	3-3-3 تصميم التّنقل داخل الموقع Navigation Design
123	3-3-4 ألوان الموقع Colors Selected
124	3-3-4-1 نظريّة الألوان Color Theory
124	3-3-4-2 المخطّطات اللونيّة The Scheme of Colors
125	3-3-4-3 علم نفس الألوان The Psychology of Color
126	3-3-5 تصميم النسيج واختيار الخطّ Texture and Typography Design
127	3-3-6 تصميم الشعار Logo Design
128	3-3-7 تصميم واجهات المستخدم للحصول على البيانات Getting Input
130	3-3-8 التصميم من الناحية البرمجيّة Programming Design
130	3-3-8-1 لغة برمجة C#
130	3-3-8-2 لغة برمجة الاستعلام الهيكليّة SQL
131	3-3-8-3 لغة توصيف التطبيقات الموسّعة XAML
131	3-3-8-4 تقنيّة WPF (Windows Presentation Foundation)
132	3-3-9 تصميم صفحات للموقع على مواقع التواصل الاجتماعي Social Networks
134	**الفصل الرابع: تطبيق خوارزمية العنقدة والشبكات العصبية على النموذج Applied Clustering and ANNs on the Model**
134	4-1 مقدّمة Introduction
135	4-2 تحديد المتغيّرات Variable Selection
135	4-2-1 اختيار المتغيرات من حزمة إضفاء الطابع الشخصي Personalization
136	4-2-2 اختيار المتغيرات من حزمة المسجّلات Recorders
138	4-2-3 قراءة البيانات
138	4-3 تخفيض عدد المتغيرات باستخدام التحليل العاملي
139	4-3-1 توصيف البيانات Descriptive Statistics
140	4-3-2 مشكلة الارتباط الخطّي Multi-Collinearity
140	4-3-3 اختبار KMO Test and Bartlett's Test
140	4-3-4 مدى كفاية العينة ومصفوفة معاملات الارتباط والتباينات المشتركة غير الصوريّة Anti-Image Matrix
142	4-3-5 الاشتراكيّات Communalities

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-3-6 التباين الكلّي المفسّر Total Variance Explained	142
4-3-7 التمثيل البياني للعوامل Scree Plot	143
4-3-8 مصفوفة العوامل قبل التدوير Component Matrix	144
4-3-9 مصفوفة العوامل بعد التدوير Rotated Component Matrix	144
4-3-10 العوامل المؤثرة في التجزئة	145
4-4 تطبيق خوارزمية العنقدة على قاعدة البيانات	146
4-4-1 اختبار تحليل التباين ANOVA لمعنوية المتغيرات في العنقدة	147
4-4-2 مراكز العناقيد المختارة	150
4-4-3 المسافات بين العناقيد	151
4-5 تطبيق الشبكة العصبية على البيانات	152
4-5-1 تقسيم البيانات على العينات	153
4-5-2 معلومات الشبكة Network Information	153
4-5-3 ملخص النموذج Model Summary	154
4-5-4 تصنيف مفردات العينة Classification	155
4-5-5 مخطّط العائد التجميعي Cumulative Gains Chart	155
4-5-6 أهميّة المتغيرات المستقلة Independent variable importance	156
4-5-7 قوة العلاقة بين عقد الطبقات Parameter Estimates	157
4-6 خوارزمية الاقتراح Recommendation Algorithm	158
4-7 خاتمة	158
النتائج والتوصيات	160
أولاً: النتائج	160
ثانياً: التوصيات	162
فهرس الإختصارات Table of Shortenings	163
قائمة المراجع References List	165

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس الجداول

Table of Tables

الرقم	العنوان	الصفحة
1	تطوّر مفهوم التسويق	11
2	تطور عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني وفق دراسات الباحثين	24
3	المتغيرات التسويقية في ظل إضفاء الطابع الشخصي	41
4	جدول الاقتران بين مفردتين i و j	55
5	المتغيّرات المختارة من حزمة إضفاء الطابع الشخصي	136
6	المتغيّرات المختارة من حزمة المسجّلات	137
7	الإحصاءات الوصفية	139
8	مصفوفة معاملات الارتباط والتباينات المشتركة غير الصوريّة Anti-Image Matrix	141
9	الاشتراكيات Communalities	142
10	التباينات الكلية للعوامل	143
11	مصفوفة العوامل بعد التدوير Rotated Component Matrix	145
12	نتيجة خوارزمية K-Means بتكرار أعظمي لتنفيذ الخوارزمية 500	146
13	اختبار تحليل التباين ANOVA في الحالة الأولى	147
14	اختبار تحليل التباين ANOVA في الحالة الثانية	148
15	توزّع المفردات على عناقيد عددها 2	149
16	توزّع المفردات على عناقيد عددها 4	149
17	توزّع المفردات على عناقيد عددها 8	149
18	توزّع المفردات على عناقيد عددها 16	150
19	المراكز الأولية والنهائية للعناقيد	151
20	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	151
21	موجز عن البيانات Case Processing Summary	153
22	معلومات الشبكة Network Information	153
23	ملخّص النموذج Model Summary	155
42	تصنيف مفردات العينة Classification	155
52	أهميّة المتغيرات المستقلة Independent variable importance	157
62	قوة العلاقة بين عقد الطبقات Parameter Estimates	158

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس الأشكال

Table of Figures

الرقم	العنوان	الصفحة
1	نموذج آرثر للتسويق الإلكتروني	19
2	النموذج الشبكي للمكتبة الإلكترونية	23
3	عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني	37
4	الفرق بين إضفاء الطابع الشخصي Personalization والتخصيص Customization	39
5	عمليات إضفاء الطابع الشخصي Personalization	41
6	العوامل المستخدمة كأساس للتجزئة	45
7	مخطط الشجرة Dendogram	63
8	كيفية عمل خوارزمية DBSCAN	68
9	نموذج عنقدة العملاء في المكتبة الإلكترونية	70
10	بنية الخليّة العصبية رياضياً	73
11	التمثيل الرياضي للدالة المنطقية	74
12	هياكل الشبكات العصبية	76
13	مخطط يوضح خوارزمية Backpropagation	80
14	خاصّية التعميم	83
15	نموذج الشبكة العصبية التي اعتمدها الباحث	86
16	نموذج أجزاء الكتاب المؤثرة في عملية التصنيف	98
17	تقسيمات النماذج	99
18	ارتباط مخططات UML مع بعضها وكيفيّة الانتقال فيما بينها	103
19	خطوات عمل الأداة Classes Stored Procedures Generator	106
20	مخطط أصناف حزمة علم المكتبات	112
21	مخطط أصناف حزمة إضفاء الطابع الشخصي	113
22	مخطط أصناف حزمة المسجلات	115
23	مخطط الأصناف المجرّد	117
24	تصميم الواجهة الرئيسية للموقع	120
25	تصميم عرض محتويات كتاب	122
26	نافذة المعلومات المنبثقة Popovers	123
27	تذييل صفحة الموقع المقترح	123

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

28	العجلة اللونية The Color Wheel	124
29	الألوان المستخدمة في تصميم الموقع	126
30	القيم اللونية Chromatic Value للون القاعدة Basic Color	126
31	شعار الموقع Logo	128
32	واجهة رؤوس الموضوعات والكلمات المفتاحية	128
33	واجهة إضافة بيانات كتاب	129
34	نموذج التصميم الفنّي للموقع	132
35	صفحة المكتبة الإلكترونية على موقع التواصل الاجتماعي Facebook	133
36	خطوات تطبيق النموذج	135
37	التمثيل البياني للعوامل Scree Plot	144
38	بنية الشبكة العصبية الناتجة عن التحليل	154
39	مخطّط العائد التجميعي Cumulative Gains Chart	156
40	أهميّة المتغيرات المستقلة importance Independent variable	157

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإطار العام للبحث

1- مقدّمة:

لا يخفى على أحد أنّ ما نعيشه اليوم هو نتاج ثورة تكنولوجيا المعلومات، هذه الثورة التي انتشرت وتطوّرت بشكل كبير ومتزايد، ولم تقف عاجزة أمام أيّ مجال من مجالات الحياة، فأجبرت العديد من الباحثين الخوض فيها، وتطويعها لما يخدم مجالات بحوثهم، وكعادة باحثي الإدارة والاقتصاد السعي للوصول إلى الأمثليّة Optimization، فكانوا السبّاقين لتطبيقها وهنا كانت بواكير ظهور ما يسمى **نظم المعلومات Information Systems** باختلاف أنواعها (الإدارية والمحاسبية والمصرفية والتسويقية و...)، والتي وازت هذه التطورات لتصل إلى مفهوم **ذكاء الأعمال Business Intelligence** ويقصد به استخدام كامل مخرجات الذكاء الصنعي لإجراء الأعمال في المنظمات. فكانت المنافسة الميّزة الأساسية للمنظمات، حيث تحول ارتباط المنظمة بوجودها من امتلاكها للمعلومات إلى إمكانية استغلال هذه المعلومات بالسرعة والدقة المناسبتين فكانت الشبكة العنكبوتية أحد أبرز الوسائل التي مهّدت لهذا الطريق، فظهرت **التجارة الإلكترونية E-Commerce والتسويق الإلكتروني E-Marketing** التي أخذت تنمو بشكل متزايد عاماً تلو الآخر.

وكعادة العلماء حاولوا تسخير منتجات التكنولوجيا لصالحهم، فظهرت قواعد البيانات ولغات الجيل الرابع، وسعت شركات التكنولوجيا في المنافسة فيما بينها لتنتج برمجيات تخدم العملاء بشكل أفضل، وتقنيات جديدة تساعد في عملية استغلال وفرة البيانات، مثل التنقيب في البيانات Data Mining في محاولة جادّة لاستنباط المعرفة من كمّ كبير من البيانات، والتصنيف Classification والتجميع أو **العنقدة Clustering** من أجل عملية تنظيم البيانات وترتيبها تمهيداً لعمليات الاستنباط منها **والشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks** التي تحاكي مبدأ عمل الشبكات العصبية عند الإنسان في عملها.

إنّ تطبيق المكتبة الإلكترونية لخوارزميات الذكاء الصنعي في عملها يضمن عاملين أساسيين وهدفين تسعى لهما معظم المنظمات: أوّلها هو تحقيق مبيعات أعلى ومردود أكبر وبالتالي ميزة تنافسية أفضل، وثانيّها هو تحقيق رضا الزائر من خلال امكانية الحصول على طلبه أو ما يقارب من طلبه بشكل سهل وفعّال وغير قابل للشك.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- مشكلة البحث:

مع انتشار التقنيات وتوجه معظم القطاعات إلى تطبيق الحكومة الإلكترونية ومفاهيمها الحديثة لإضفاء الطابع الشخصي المهتم بالعملاء وسلوكهم المختلف، برزت المشكلة في عدم وجود مكتبة أكاديمية مبنيّة على أسس علمية تساعد المستخدمين في إيجاد الأوعية المناسبة لهم وبشكل إلكتروني، وبالتالي قد لا يتم **تسويق المعرفة** أو أنه يتم بشكل تقليدي مما يؤدي إلى عدم وجود كفاية في البيانات الرقمية لتطبيق الخوارزميات التي تدعم القرار التسويقي، والتي تؤدي لمنفعة كلّ من المستخدمين والمنظمات، هذه الخوارزميات تعالج قاعدة البيانات ذات الأبعاد المتعدّدة. ومنها تفرّعت عدد من المشكلات توجز بالتالي:

- كثرة المتغيرات التي تحدّد سلوك العملاء، وبالتالي وجود قاعدة بيانات متعدّدة الأبعاد والتي يصعب استخلاص المعرفة منها باستخدام الأساليب التقليدية.
- الوقت والجهد في معالجة خصائص العملاء وسلوكهم باستخدام الأساليب التقليدية.
- ضعف الخوارزميّات التي تقوم بعمليّة إيجاد التوليفة المناسبة لأحد الزبائن من التشكيلة السلعيّة المتوافرة في المكتبة الإلكترونية.
- الاعتماد على الفهرسة التقليدية في تصنيف أوعية المكتبة الإلكترونية وبالتالي غياب الاقتراح الفعّال للعملاء.
- صعوبة اقتراح المنتجات المتمثّلة بأوعية المكتبة الإلكترونية (المعرفة) للعملاء بما يتلاءم مع خصائصهم وصفاتهم.
- عدم وجود آليّة واضحة لتحديد أيّ التشكيلات السلعيّة هي التي تحقق العائد الأكبر للمكتبة الإلكترونية.
- عدم وجود آلية واضحة للتعامل مع عملاء وزوّار المكتبة الإلكترونية بحسب مفهوم إضفاء الطابع الشخصي، وبالتالي فإنّه من الممكن أن يتم فقدان المعرفة العلمية (المنفعة) بسبب سوء خدمة العميل.
- صعوبة تصنيف سلعة جديدة ضمن التشكيلات السلعيّة، وبالتالي قد نفقد مزايا تحققها هذه السلعة بسبب سوء الإدارة.
- صعوبة الحصول على نتائج فوريّة وتحاليل إحصائية مباشرة تخدم قرارات المكتبة الإلكترونية بسبب ضخّ البيانات الهائل ضمن الشبكة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3- أهداف البحث:

إن الهدف الأساسي للبحث هو تحقيق العائد الأفضل للمكتبة الإلكترونية من خلال بناء نموذج **تسويق المعرفة** وتحقيق رضا العملاء الحاليين والمستقبليين بالاعتماد على تحديد أهمّ الخصائص التي يتم من خلالها إعداد التشكيلات السلعيّة الخاصّة بهم، وكأن المكتبة مصمّمة فقط لعميل واحد، ومنه نجد:

- تتبّع سلوك العميل من خلال بناء نموذج PIM (Platform Independent Model) وتطبيقه في المكتبة الإلكترونية في كلية الاقتصاد –جامعة حلب
- ترتيب الأوعية الموجودة في المكتبة بحسب أهميتها وفقاً لرغبات كل عميل على حدة من خلال إضفاء الطابع الشخصي كأحد عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، ما يؤدي إلى تحقيق الرضا.
- جمع كامل البيانات اللازمة لإجراء خوارزمية العنقدة على العملاء، وبالتالي تأمين مستودع بيانات يفيد إدارة التسويق مستقبلاً.
- بناء نموذج عنقدة محسّن باستخدام تحليل المركبات الأساسية، يقوم بتقسيم العملاء إلى مجموعتين بحسب سلوكهم في المكتبة الإلكترونية، وبالتالي معرفة خصائص هاتين المجموعتين من قبل متخذي القرار التسويقي في المكتبة الإلكترونية.
- استخدام الشبكات العصبية لتصنيف العملاء إلى العناقيد الناتجة، واستخدامها للتنبؤ عند دخول عميل جديد إلى المكتبة الإلكترونية ومعرفة إلى أي المجموعتين ينتمي.
- استخدام خوارزمية لاقتراح التشكيلات السلعية المناسبة لكل عميل من المكتبة الإلكترونية وبالتالي تسويق المعرفة بشكل علمي وممنهج.

4- أهميّة البحث:

بالإضافة إلى بناء نموذج عنقدة يدعم **تسويق المعرفة** باستخدام الشبكات العصبية من خلال إنشاء مكتبة إلكترونية، تتجلى أهمية البحث بعدة جوانب، هي:

- الدمج بين علم المكتبات Bibliography وتسويق المعرفة إلكترونياً من خلال إضفاء الطابع الشخصي في التسويق الإلكتروني E-Marketing Personalization.
- تصميم موقع كأحد عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني لمكتبة إلكترونية وتطبيقها في كلية الاقتصاد في جامعة حلب كأوّل مكتبة إلكترونية مصممة بشكل علمي وتسوّق المعرفة في الجامعات السورية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- بناء نموذج PIM يتتبّع سلوك العميل، وبالتالي إمكانية معرفة ميوله واهتماماته دون الشعور بذلك، وترجمته إلى نموذج PSM (Platform Specific Model) أثناء تصميم الموقع.
- تخفيض درجة تعقيد المشكلة في المكتبة الإلكترونية أثناء تقسيم العملاء باستخدام تحليل PCA (Principle Component Analysis) كأحد طرق التحليل العاملي، وبالتالي الحصول على عدد من العوامل بدلاً من المتغيرات، وتطبيق خوارزمية العنقدة عليها.
- الاعتماد على نتائج التحليل العاملي وخوارزمية العنقدة في بناء الشبكات العصبية المستخدمة للتنبؤ بأحد العملاء.
- التعامل مع قاعدة البيانات متعدّدة الأبعاد باستخدام خوارزمية محسّنة، ولأجل كامل أنواع المتغيرات الموجودة فيها (مستمرة أو متقطعة ...).
- استغلال البيانات لتوليد معلومات وبالتالي الحصول على معرفة تفيد في عمليّة اتخاذ القرار المتعلق بعملية التسويق الإلكتروني عبر المكتبة الإلكترونية.

5- فرضيّات البحث:

إنّ بناء نموذج لتسويق المعرفة إلكترونياً وعنقدة العملاء بالاعتماد على الشبكات العصبية كأحد تقنيّات الذكاء الصناعي سيُساهم بشكل أفضل ممّا قدّمته التقنيّات التقليديّة في حلّ مشكلة إعداد التشكيلات السلعيّة وعنقدة مستخدمي المكتبة الإلكترونية.

6- منهجية البحث:

اعتمد الباحث على بناء النماذج اللازمة لإجراء العنقدة في المكتبة الإلكترونية باستخدام الشبكات العصبية، ثم استكشاف المعرفة بعد تجميع البيانات اللّازمة لاختبار النموذج

7- الدراسات السابقة:

- دراسة (مهنا عبد المجيد 2010) بعنوان "**المكتبة الإلكترونية: التخطيط لإنشاء مكتبة إلكترونية أكاديمية**"، ناقشت الدراسة نتائج البحوث العلمية والنقاش حول المكتبة الإلكترونية سعياً للتوصّل إلى نتائج من شأنها وضع النموذج لإنشاء مكتبة إلكترونية أكاديمية نموذجية لسدّ الحاجات المعلوماتية للمجتمع الأكاديمي ودعم العملية التعليمية، وتوصلت إلى أن بناء مكتبة إلكترونية تعتبر حاجة ملحّة لتحقيق أهداف التنمية الشاملة، مع تأمين الدعم الكامل لها من قبل الجهات الأكاديمية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- دراسة (عميمور سهام 2012) بعنوان "**المكتبات الجامعية ودورها في تطوير البحث العلمي في ظل البيئة الإلكترونية**"، هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على دور المكتبات الجامعية في البيئة الإلكترونية، ومعرفة مدى استفادة الباحثين منها وإثرائها للبحث العلمي، وتوصلت إلى أن المكتبات الجامعية الإلكترونية تلعب دور كبير في تطوير البحث العلمي، مع وجود الكثير من العوائق لتطبيقها.
- دراسة (Chen Yin-Ju و Shu-Hsien Liao 2004) بعنوان "**التنقيب عن معرفة الزبون لتسويق الكاتالوج الإلكتروني**"، قامت باقتراح نموذج بيانات علائقي للانتقال إلى مفهوم التسويق الذي يعتمد على التجزئة السوقية لاكتشاف المعرفة من الزبائن، قسمت البيانات إلى بيانات عن الزبون وبيانات عن حركاته وبيانات عن المكان الذي يتوجه إليه، وتوصلت إلى ضرورة بناء نموذج لاستنتاج المعرفة وتطبيق تقنيات التنقيب في البيانات لاتخاذ القرار لمصلحة الزبون.
- دراسة (أبو عباس أسامة 2008) بعنوان "**مقارنة بين خوارزميات عنقدة البيانات**"، قامت هذه الدراسة بتسليط الضوء على أربع من خوارزميات العنقدة وهي HCA (Hirechical Clustering Algorithm) و K-Means و EM (Expectation Maximization) و SOM (Self Organization Map)، واعتمد في المفاضلة فيما بينها على الأداء والجودة باختلاف قاعدة البيانات واختلاف عدد العناقيد الناتج، توصلت الدراسة إلى عدد كبير من النتائج أهمها: أداء خوارزمية K-Means أفضل من باقي الخوارزميات قيد الدراسة، ويفضل استخدام خوارزميتي K-Means و EM في حال كانت قاعدة البيانات ضخمة وخوارزمية HCA في حال قاعدة البيانات صغيرة، وتعتبر خوارزمية K-Means حساسة للبيانات المتطرفة.
- دراسة (Xu Rui و Wunsch Donald 2005) بعنوان "**دراسة شاملة لخوارزميات العنقدة**"، هدفت الدراسة إلى تبيان أهمية خوارزميات العنقدة في معالجة البيانات المختلفة لتوليد المعرفة، وبينت درجة تعقيد خوارزميات العنقدة المختلفة، وفئاتها الأساسية وكيفية بنائها، واستخدمت في التطبيق عدة مشاكل نمطية في التصنيف، وتوصلت إلى أنه لا يوجد خوارزمية وحيدة تعمم على جميع المشاكل، وإنما يتم اختيار الخوارزمية وفقاً لطبيعة المشكلة المطروحة للعنقدة، ويجب أن يتم تنقية البيانات وتجهيزها قبل إجراء أي خوارزمية عنقدة عليها.
- دراسة (خلوف فادي؛ وآخرون، 2010) بعنوان "**تطوير آليّات جديدة للتنقيب في المعطيات لإدارة علاقات الزبائن في بيئة مصرفيّة**"، تناولت الدراسة مواضيع نظريّة عن إدارة علاقات الزبائن CRM (Customer Relationship Management) وتقنيّات التنقيب في البيانات بما في ذلك مفهوم التقطيع Segmentation والعنقدة Clustering، ومن ثم ربط التنقيب في البيانات مع إدارة علاقات الزبائن مستخدماً خوارزميّة الجار الأقرب كأحد خوارزميّات العنقدة، كما اعتمد على نموذج الخريطة ذاتية التنظيم SOM وتحدث عن الشبكات العصبيّة الصناعيّة، ومن أجل عملية التصنيف استعان بأشجار القرارات Decision Trees وقواعد تحليل الارتباط.استخدم أيضاً خوارزميّة شعاع الدعم والتي تعتبر منهج تدريب ثنائي لتصنيف معطيات التدريب إلى نوعين(موجب وسالب)، وأخيراً تناول تطبيق عملي عن مجموعة بيانات لزبائن شركة كهربائية مؤلّف من 13500 سجل بيانات تم تقسيمها لبيانات تدريب واختبار وتطبيق.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وأخيراً تمّت مقارنة هذه الخوارزمية مع خوارزمية مهجّنة مع العنقدة وتبيّن أنّ الأخيرة ذو كفاءة عالية وأفضل من الأولى، حيث تمّ الانطلاق من مستودع البيانات، واستخدام خوارزمية العنقدة قلّل من عدد الأشعّة.

- دراسة (Hruschka Harald, Natter Martin, 1992) بعنوان "**استخدام الشبكات العصبيّة للتصنيف المعتمد على تجزئة السوق**"، حيث قامت على استخدام الشبكات العصبيّة في عملية العنقدة لتجزئة السوق، ولهذه الغاية تم وضع نوعين من الشبكات العصبيّة الاصطناعيّة التي تغذّي نحو الأمام feed forward مع وظيفة تنشيط السوق، النوع الأوّل من النماذج تحدد قطّاعات على أساس معايير التجزئة، أمّا النوع الثاني من النماذج تعمل على التمييز بين القطّاعات من أجل وصف قطعة إضافيّة، حيث تقدّر كافّة المعلمات من النموذج باستخدام صيغة عكسية backpropagation.
- دراسة (Kumar N., Joshi R. S.,2007) بعنوان "**عنقدة البيانات باستخدام الشبكات العصبيّة الاصطناعيّة**"، تتحدث هذه الدراسة عن تطبيق نظريّة الرنين المتكيف Adaptive Resonance Theory في الشبكات العصبيّة Neural Networks وتقارن النتائج مع طريقة أخرى، تحدثّت هذه الدراسة أيضاً عن تسهيل عمل الطبقات في الشبكات العصبيّة، وحدّدت هيكلية نظريّة الرنين المتكيّف، حيث أنها تقوم بتعليم عنقدة Clustering مدخلات الشبكة من خلال جعل العصبونات تتنافس فيما بينها لعمل ردّ فعل لمدخل معيّن، وأخيراً تذكر الدراسة محاسن استخدام نظريّة الرنين المتكيّف ومدى سرعتها ودقّتها للوصول إلى النتائج.

وتتميّز الدراسة الحالية بتقديم نموذج وفق منهج النمذجة غرضية التوجه يجمع بين البيانات التفصيلية لأوعية المكتبة الإلكترونية والبيانات التفصيلية عن المتعاملين مع المكتبة ضمن المنهج العلمي، وبيانات عن إضفاء الطابع الشخصي كعنصر من عناصر التسويق الإلكتروني، وتطبيقها كنموذج لأول مكتبة إلكترونية في جامعة حلب، ومن ثم بناء نموذج يدمج التحليل العاملي مع خوارزمية المتوسطات لعنقدة قاعدة البيانات الكبيرة وبأبعاد متعددة، وبناء شبكة عصبية متعددة الطبقات للتصنيف والتنبؤ بالاعتماد على مخرجات التحليل العاملي وخوارزمية المتوسطات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الأول

التسويق الإلكتروني
Electronic Marketing

تمهيد:

تسعى المنظمات لتطبيق هذه التكنولوجيا ومخرجاتها من شبكات الإنترنت والاكسترانت والإنترانت لممارسة الأعمال الخاصة بها بشكل أسرع ومنظم وأدق، وعبر نطاق مكاني وزماني أوسع، وهذا ما يعرف **بالأعمال الإلكترونية Electronic Business** التي تعتبر مدخلاً متكاملاً ومرناً لتوزيع قيمة الأعمال المميزة، من خلال ربط النظم بالعمليات التي تنفّذ من خلالها أنشطة الأعمال الجوهرية بطريقة مبسطة ومرنة باستخدام التكنولوجيا[1]، ولعلّ الحكومة الإلكترونية Electronic Government تعتبر أرقى أشكالها وأكثرها نضوجاً[2]. بينما نجد بعض المنظمات تقتصر بتطبيقها على عمليات البيع والشراء وما يلوذ بهما، وهذا ما يعرف **بالتجارة الإلكترونية Electronic Commerce**، التي تعتبر وجهاً من أوجه الأعمال الإلكترونية وتشير إلى استخدام وسائل الاتصالات والمعلومات بين الأطراف التجارية لإتمام الأعمال والصفقات، وهي تشمل[3] البريد الإلكتروني E-mailing، والتسويق الإلكتروني E-Marketing، والشراء الإلكتروني E-Purchasing ...إلخ، ويمكن القول بأنها ذات طبيعة كونية لاعتمادها بشكل أساسي على شبكة الإنترنت، ولها عدة أشكال تم تلخيصها بشكل مصفوفة تشمل كافة التعاملات بين المستهلكين Customers والمنظمات Organizations والحكومة Governments[*]. ويمثل **التسويق الإلكتروني Electronic Marketing** الجانب التسويقي من التجارة

---

[1] ياسين، سعد غالب. العلاق، بشير عباس. (2004)، **التجارة الإلكترونية**. دار المناهج، عمان، الأردن، ص13.

[2] غدير، باسم غدير. (2009)، **الحكومة الإلكترونية وتطبيقات التجارة الإلكترونية في سورية**. دار المرساة، اللاذقية، سورية، ص15.

[3] أبو النجا، محمد عبد العظيم. (2008)، **التسويق الإلكتروني – آليات التواصل الجديدة مع العملاء**. الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، ص34.

[*] هذه المصفوفة تدعى مصفوفة صور التجارة الإلكترونية ولها الشكل التالي:

$$\begin{Bmatrix} B2B & B2C & B2G \\ C2B & C2C & C2G \\ G2B & G2C & G2G \end{Bmatrix}$$

وتحتوي على 9 أنواع من التعاملات بين المنظمات **B**usiness والحكومة **G**overnment والزبائن **C**ustomer.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإلكترونية، ويقصد به استخدام التكنولوجيا الحديثة لتحقيق الأهداف التسويقية وتدعيم المفهوم التسويقي الحديث.

وتجدر الإشارة إلى اختلاف مفهوم **التسويق عبر الإنترنت Internet Marketing** عن مفهوم التسويق الإلكتروني Electronic Marketing. فلا يمكن القول إن كل التسويق الإلكتروني هو تسويق عبر الإنترنت فمفهوم الأول أعم وأشمل من الثاني، يشير التسويق الإلكتروني إلى مجموعة من الأنشطة التسويقية التي تعتمد على الوسائط الإلكترونية وشبكات الحاسب الآلي والإنترنت[1]، فهو بذلك أوسع من مفهوم التسويق عبر الإنترنت المحدود باستخدام تكنولوجيا الإنترنت فقط.

كما وظهر مفهوم **التسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعية Social Network Marketing** نتيجة بروزها الواضح وانتشارها السريع، ويعرف بأنه عملية تمكين الأفراد من ترويج مواقعهم أو منتجاتهم أو خدماتهم من خلال القنوات الاجتماعية على الإنترنت للتواصل مع مجتمع أكبر حجماً والاستفادة منه، فقد لا يتوفر ذلك خلال قنوات التسويق التقليدية، حيث تتواجد المجتمعات بأشكال وأحجام عديدة عبر الإنترنت ويتحدث الناس فيما بينهم، ووظيفة مسوّقي وسائل التواصل الاجتماعية هي الاستفادة من هذه المجتمعات بشكل صحيح من أجل التواصل الفعال مع أفرادها حول المنتجات والخدمات ذات الصلة التي يتم تقديمها[2]، ومن الأمثلة عليها مواقع Facebook، Twitter...

إن الأبعاد الجديدة للتكنولوجيا جعلت من دراسة سلوك المستهلك وإجراء بحوث التسويق وباقي الوظائف التسويقية أمراً أكثر سهولة ويسراً، وأصبح تطبيقها واسعاً أكثر وبما يخدم مصلحة المنظمات. إن أحد أهم الأهداف الاستراتيجية التي تسعى لها الإدارات التسويقية هي كسب ولاء العملاء للمنظمة، وباستخدام نتاج الثورة التكنولوجية أصبح بالإمكان تتبع سلوك كل عميل يمكن من خلاله تحديد توقعاته وتلبيتها، وتقديم ما يفوق تلك التوقعات، وبالتالي الحفاظ على ولاءه وكسب عملاء جدد للمنظمة.

سنناقش في هذا الفصل ثلاثة مباحث أساسية، يعرض المبحث الأول مفهوم التسويق وتطوره للوصول إلى التسويق الإلكتروني، والبنية التحتية اللازمة لذلك والنماذج الممكن اتباعها مع سرد لمزايا وتحديات التسويق الإلكتروني، ويناقش المبحث الثاني تطوّر عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني مع تفصيل مبسط لكل عنصر منها، ويعرض المبحث الثالث مفهوم إضفاء الطابع الشخصي Personalization وأنواعه متعرضين لمفهوم

[1] الصحن، محمد فريد. (2004)، **إدارة التسويق في بيئة العولمة والإنترنت**. دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر، ص449.

[2] Weinberg T. (2009), **The New Community Rules: Marketing on the Social Web**. O'Reilly Media, First Edition, USA, P3-4.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التخصيص السلوكي وبالتالي دراسة سلوك العميل مع الحفاظ على خصوصيته Privacy، وكيفية تجزئة السوق وأهم العوامل والخصائص المستخدمة لذلك.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الأول

ماهيّة التسويق الإلكتروني
Electronic Marketing Essential

1-1-1 تطوّر مفهوم التسويق الإلكتروني:

لقد تطوّر مفهوم التسويق بشكل عام من المفهوم القائم على البيع إلى المفهوم القائم على الزبون إلا أنه بقي يعمل في السوق (المكان) من خلال المتجر والإعلان الصوتي أو المكتوب من خلال المنتج[1]. و**يعرّف التسويق** حسب الجمعية الأمريكية للتسويق بأنّه عملية تخطيط وتنفيذ وتسعير وترويج وتوزيع للسلع والخدمات والأفكار لخلق التبادلات والتي تحقق أهداف الأفراد والمنظمات[2]. كما يعرّف بأنه العملية التي تقوم من خلالها الشركة بخلق قيمة للمستهلكين وبناء علاقات قوية معهم، من أجل أن تحصل بدورها على قيمة منهم بالمقابل[3].

وقد تطور التسويق على مدى الخمسين سنة الماضية ليصبح تخصصاً واضح المعالم بنماذج وأطر عمل خاصة، وفي الفترة بين 1980 و1990 ومع ظهور الحواسيب والإنترنت والتطور الكبير في التكنولوجيا واجه التسويق تحدّيات عديدة مثل كيفية عولمة العلامات التجارية وكيفية تخصيص عروض المنتجات والخدمات على العملاء، وبشكل عام استجاب التسويق بشكل جيد لهذه التحدّيات من خلال أطر العمل الجديدة.[4]

ويرى كوتلر أنه يمكن تصنيف التسويق الذي تمارسه المنظمات إلى ثلاثة أنواع رئيسية[5]:

1. التسويق الخارجي External Marketing: مرتبط بوظائف التسويق التقليدية كتصميم وتنفيذ المزيج التسويقي (المنتج، السعر، التوزيع، الترويج).
2. التسويق الداخلي Internal Marketing: وهو مرتبط بالعاملين داخل المنظمة حيث أنه يجب على المنظمة أن تتبع سياسات فعالة لتدريب وتحفيز العاملين لديها للاتصال الجيد بالعملاء، ودعم العاملين للعمل كفريق يسعى لإرضاء حاجات ورغبات العملاء.

---

[1] شيروف، فضيلة. (2010)، "**أثر التسويق الإلكتروني على جودة الخدمات المصرفية – دراسة حالة بعض البنوك في الجزائر**". رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، ص70.

[2] Belch G., Belch M. (2003), **Advertising and Promotion – An Integrated Marketing Communications Perspective**, The McGraw-Hill, USA, Sixth Edition, P7.

[3] Kotler P., Armstrong G. (2015), **Marketing an Introduction**, Person Education Limited, England, Twelfth Edition, P33.

[4] O' Connor J. (2004), **Electronic Marketing: Theory and Practice for the twenty-first Century**, Prentice Hall, United Kingdom P21-35.

[5] Kotler P., Keller K. (2009), **Marketing Management**, Person Education Limited, England, Thirteenth Edition, P357-385.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. التسويق التفاعلي Interactive Marketing: وهو مرتبط بفكرة أن جودة الخدمات والسلع المقدمة للعملاء تعتمد بشكل أساسي ومكثف على جودة التفاعل والعلاقة بين البائع والمشتري.

وفي بداية القرن الحادي والعشرين واجه مدراء التسويق مجموعة من التحديات الجديدة بعد زيادة الاعتماد على الإنترنت والتكنولوجيات المرافقة له، وهنا بدأ فعلاً التسويق التقليدي بالتحول إلى التسويق الإلكتروني الذي تجاوز مفهوم البيع إلى إدارة العلاقات بين المنظمة والمستهلك بصفة خاصة والبيئة بصفة عامة.

ويمكن تلخيص مراحل تطور مفهوم التسويق من التقليدي إلى الإلكتروني في الجدول التالي:

جدول رقم (1): تطوّر مفهوم التسويق

السنة	1970	1980	1990	2000
اتجاه التسويق ونوعه	تسويق العرض	تسويق الطلب	التسويق الإداري	التسويق الإلكتروني
الأولوية	تلبية احتياجات المؤسسة الداخلية.	احتياجات الزبائن.	احتياجات الزبائن، احتياجات الشبكة التوزيعية، وتحصيل الربح الإجمالي.	التشخيص، والتفاعلية.
المبدأ الذي يقوم عليه هذا المفهوم	رفع حجم المبيعات.	القيام بدراسة التسويق، والاتصالات من أجل رفع حجم المبيعات.	الاهتمام بالجودة والربح الإجمالي، والحرص على تكامل شبكة التوزيع والاتصالات ورفع حجم المبيعات.	الاهتمام بالعميل وإنشاء القيمة لديه، ومواكبة التكنولوجيا والاهتمام بالاتصالات، وتحسين الجودة وتحقيق الربح.

المصدر: شيروف، فضيلة. "**أثر التسويق الإلكتروني على جودة الخدمات المصرفية – دراسة حالة بعض البنوك في الجزائر**". مرجع سبق ذكره، ص71.

ولا يختلف مفهوم التسويق الإلكتروني عن المفاهيم الأخرى للتسويق إلا فيما يتعلق بوسيلة الاتصال بالعملاء.

وخلاصة القول إن التطور الكبير والمتسارع في التكنولوجيا وإمكانياتها، وقدح شرارتها –على وجه الخصوص الإنترنت Internet– أدى إلى حدوث ثورة تسويقية جديدة Revolutionizing Marketing في العصر الحالي[1] أجبرت المنظمات على الخوض فيها والمسارعة إلى استيعاب هذه التطورات لتنتقل إلى التسويق الإلكتروني.

[1] أبو النجا، محمد عبد العظيم. **التسويق الإلكتروني – آليات التواصل الجديدة مع العملاء**. مرجع سبق ذكره، ص32.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-1-2 مفهوم التسويق الإلكتروني:

قام العديد من الباحثين بتحديد مفهوم التسويق الإلكتروني، وقد أصبح هذا المفهوم معيارياً بالنسبة للمنظمات، وكما ذُكر آنفاً في تطور مفهوم التسويق إلى التسويق الإلكتروني، فنجد من وجهة نظر باحثي التسويق أن المفهوم الإلكتروني مرّ بثلاث مراحل[1] هي:

- مرحلة أجهزة الحاسوب الشخصية The PC age والتي امتدت بين عامي 1960 – 1990.
- مرحلة الإنترنت The Internet age والتي امتدت بين عامي 1990 – 2000.
- مرحلة الشبكات اللاسلكية The Wireless age والتي امتدت من عام 2000 وحتى الوقت الحالي.

ومن هنا فالتسويق الإلكتروني يشير إلى استخدام كامل الوسائل التكنولوجية لتحقيق الأهداف التسويقية وتدعيم المفهوم التسويقي الحديث، ويشير مصطلح التسويق الإلكتروني إلى جميع الأنشطة الخاصة بتسويق السلع والخدمات المعتمدة على استخدام الإنترنت أو المعتمدة على تبادل البيانات الإلكترونية لإنجاز المعاملات بين الأطراف محل التعامل[2].

ويعرّف التسويق الإلكتروني بشكل أكثر شمولاً على أنّه[3] إدارة التفاعل بين المنظمة والمستهلك في فضاء البيئة الافتراضية من أجل تحقيق المنافع المشتركة، وتعتمد البيئة الافتراضية للتسويق الإلكتروني أساساً على تكنولوجيا الشبكات، وعملية التسويق الإلكتروني لا تركّز فقط على بيع المنتجات إلى المستهلك بل تركّز أيضاً على إدارة العلاقات بين المنظمة من جانب والمستهلك وعناصر البيئة الداخلية والخارجية من جانب آخر. ويؤخذ على هذا التعريف الخلط بين مفهوم التسويق الإلكتروني والتسويق عبر الإنترنت، حيث اعتبر تكنولوجيا الإنترنت هي الوحيدة المستخدمة في التسويق الإلكتروني، وهذا مرفوض لأن التسويق الإلكتروني أكثر تعميماً وشمولية من التسويق عبر الإنترنت كما ذكر سابقاً.

---

[1] O' Connor J. **Electronic Marketing: Theory and Practice for the twenty-first Century.** Op. cit., P5.

[2] أبو النجا، محمد عبد العظيم. **التسويق الإلكتروني – آليات التواصل الجديدة مع العملاء**. مرجع سبق ذكره، ص187.

[3] أبو فارة، يوسف أحمد. (2007)، **التسويق الإلكتروني–عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنت**. دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ص135.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويتفق الباحث مع التعريف التالي للتسويق الإلكتروني[1]:

هو عبارة عن استخدام تكنولوجيا المعلومات في عمليات إنشاء وتوصيل وتسليم القيمة للعملاء ومن أجل إدارة علاقات العملاء بالطرق التي تقدم المنفعة للمنشأة وأصحاب المصلحة، وهو ببساطة نتيجة تكنولوجيا المعلومات المطبّقة على التسويق التقليدي، ويؤثر التسويق الإلكتروني في التسويق التقليدي بطريقتين:

1. يزيد من كفاءة وفعالية وظائف التسويق التقليدي.
2. تغيّر تقنيات التسويق الإلكتروني العديد من استراتيجيات التسويق، وينتج عن هذا التغيير نماذج أعمال جديدة تضيف قيمة للعميل وتزيد من ربحية المنظمة.

مما تقدّم نجد أنّ جوهر التسويق الإلكتروني هو نفسه في التسويق التقليدي ويتمثّل ببناء العلاقات مع العملاء والمحافظة عليها، إلا أن الفرق في التسويق الإلكتروني هو اختلاف الوسيط المستخدم ويشمل تكنولوجيا الإنترنت والتقنيّات الرقميّة الأخرى للوصول إلى أكبر شريحة ممكنة من العملاء.

1-1-3 مزايا التسويق الإلكتروني:

يحقق التسويق الإلكتروني مجموعة من المزايا التي ينتفع بها كل من العميل والشركات المسوّقة، ويوجز الباحث فيما يلي أهم المزايا المتعلقة بكليهما:

1-1-3-1 المزايا المتعلّقة بالعميل: أتاح التسويق الإلكتروني العديد من المزايا من وجهة نظر العميل فأصبحت عملية الشراء ميسرة ومريحة Convenient بالنسبة له، وأصبح العميل يتمتع بالخصوصية Private بعيداً عن الضغوطات التي يواجهها من رجال البيع، وأتاح له معلومات غزيرة ووافية عن المنتجات وبالتالي إمكانية المقارنة بين المنتجات للحصول على المنتج الأفضل[2]، كما نجد المزايا التالية:

1. التفاعليّة Interactively: إنّ أهم ميزة يمكن أن تجعل استخدام التسويق الإلكتروني متعة حقيقية وذا فائدة واقعية تكمن في التفاعلية التي يتم التركيز عليها دائماً في التعاملات التجارية، حيث تسمح للمستهلك الإلكتروني بالتفاعل مع الشركة وربط علاقات ثقة متبادلة، وبالتالي معرفة كل منهما للآخر معرفة جيدة[3].

---

[1] Strauss J., El-Ansary A., Frost, R. (2006), **E-Marketing**. Person Education, New Jersey, Fourth Edition, P3.

[2] أبو النجا، محمد عبد العظيم. **التسويق الإلكتروني – آليات التواصل الجديدة مع العملاء**. مرجع سبق ذكره، ص36-37.

[3] زروقي، إبراهيم. (2010)، "**إدارة القوة البيعية في المؤسسة الاقتصادية**". كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التيسير، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر، ص162.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2. إمكانيّة الوصول إلى الأسواق العالمية: تعدّ البيئة الإلكترونية وخاصة الإنترنت بيئة مفتوحة على جميع أنحاء العالم، وبالتالي يمكن لأي شخص أياً كان موقعه الجغرافي التعرّف على منتجات أي شركة عالمية تستخدم الإنترنت في التسويق لمنتجاتها، وبذلك يمكن للعميل البحث عن احتياجاته والاختيار بين منتجاتها.
3. استهداف العميل بصورة فردية: يتيح التسويق الإلكتروني للعملاء الحصول على منتجات تلائم حاجاتهم ورغباتهم، حيث يجد المسوقون فرصة أكبر لتكييف منتجاتهم طبقاً لحاجات العملاء إلكترونياً[1]. ولذلك نجد أن هذه الشركات تقوم بعرض المنتجات والخدمات التي تتلاءم مع العميل واحتياجاته وتوقعاته.
4. تلبية خيارات العميل بسهولة ويسر: بسبب ميزة استهداف العملاء بصورة فردية فإن كلاً من الطاقات والأدوات الاتصالية والتفاعلية التي يستخدمها العميل الإلكتروني والكمّ الهائل من المعلومات توفر له سهولة كبيرة في الوصول إلى المنتجات والخدمات التي يرغب بها ومقارنتها مع غيرها.

1-1-3-2 المزايا المتعلّقة بالمنظّمات: يوفر التسويق الإلكتروني للمنظمات معرفة أكبر بالعملاء وحاجاتهم من خلال التفاعل الإلكتروني فيما بينهم والحصول على الآراء المرتدة بكل شفافية، وبالتالي تحقيق رضا العملاء، كما يؤمن المرونة من خلال سهولة التعديل الفوري على العروض والبرامج التي تقدمها المنظمة وبالتالي خفض التكاليف وزيادة الكفاءة[2]، كما نجد المزايا التالية:

1. زيادة الحصّة السوقيّة: بما أن التسويق الإلكتروني يحقّق إمكانيّة وصول العملاء إلى الأسواق العالمية، فهو كنتيجة منطقية يحقّق زيادة في قاعدة العملاء للشركة وبالتالي زيادة حصّة الشركة من السوق الإلكترونية. وقد بيّنت الدراسات أنّ التسويق الإلكتروني يؤدي إلى توسيع الأسواق وزيادة الحصة السوقية للشركات بنسب تتراوح بين 3 – 22% بسبب الانتشار العالمي الكبير[3].
2. تحقيق ميزة تنافسية وموقع استراتيجي: إنّ الشركات التي تطبق التسويق الإلكتروني في عملها التسويقي تتحقق لها مزايا تنافسية تميزها عن الآخرين، ومن أهم هذه المزايا التنافسية ما يلي[4]:
   - يوفّر التسويق الإلكتروني للمنظمة فرصة التعامل مع سوق جماعي ضخم يمكن الوصول إليه، والخروج عن الحدود المحلية وإمكانية التسويق على نطاق عالمي.
   - مواكبة التطورات الحديثة في مجال الأعمال من خلال إطلاق موقع تسويقي إلكتروني للمنظمة يعطيها ميزة تنافسية في التعامل مع العملاء، حيث أنها تصل إليهم في كل مكان وكل وقت وبأدنى تكلفة.

---

[1] عبد الغني، عمرو أبو اليمين. مداخلة "**فرص وتحديات التسويق الإلكتروني في ظل الاتجاه نحو العولمة**". مرجع سبق ذكره.

[2] أبو النجا، محمد عبد العظيم. **التسويق الإلكتروني– آليات التواصل الجديدة مع العملاء**. مرجع سبق ذكره، ص38–39.

[3] عبد الغني، عمرو أبو اليمين. مداخلة "**فرص وتحديات التسويق الإلكتروني في ظل الاتجاه نحو العولمة**". مرجع سبق ذكره.

[4] رضوان، هشام محمد. (2010)، "**توظيف التسويق الإلكتروني كأداة للتميز بمنظمات الأعمال**". الأكاديمية العربية في الدنمارك.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- الترويج للمنظمة على نطاق واسع Mass Promotion مما يحقق لها ميزة تنافسية في الوصول إلى الشرائح التسويقية المستهدفة في أسرع وقت وبأقل تكلفة.
- الالتزام بالمصداقية والقواعد الأخلاقية في مجال المعاملات التسويقية الإلكترونية يحقق للمنظمة ميزة تنافسية في عالم التسويق الإلكتروني حيث أنه من أهم المعوقات التي تحدّ من انتشار التسويق الإلكتروني عدم الالتزام بالقواعد الأخلاقية في المعاملات.
- الاستجابة الفورية لطلبات العملاء، وإتمام الصفقات في وقت قياسي من خلال عمليات التسويق الإلكتروني، مما يحقق ميزة تنافسية للمنظمة، حيث أن الوقت هو أحد أهم الموارد بالنسبة لهم.
- إشراك العملاء في الجهود التسويقية والحوارات من خلال عمليات التسويق الإلكتروني، يعطي المنظمة ميزة تنافسية لدى الشرائح السوقية التي تسعى للتسويق إليها.

3. استخدام التسعير المرن: أسهمت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحوّل قوة المساومة من المنتجين إلى المشترين مما أحدث ثورة حقيقية في مجال هيكلة الأسعار وديناميكيتها، حيث تم ربط التسعير بالسوق المستهدفة والمكانة التنافسية والمنتج، والتحكم بالتغيّرات السعرية المفاجئة واتخاذ قرارات فورية بشأنها مع الأخذ بالحسبان جميع العوامل والمتغيّرات الداخلية والخارجية[1].
4. استحداث قنوات جديدة للتوزيع: قدّم التسويق الإلكتروني منظوراً جديداً للسوق الإلكترونية يكون التفاعل فيها بين طرفي عملية التبادل دون وسطاء مما أدى لبروز مصطلح عدم التوسّط Disintermediation[2].
5. تقديم أساليب ترويج تفاعلية إلى البيئة المستهدفة: يتمتع التسويق الإلكتروني الفردي بأهمية ترويجية كبيرة إذ كلما تمكنت الإدارة من مخاطبة المشتري بصورة شخصية وفردية أكثر كلما كانت قادرة على استقطابه وجذبه إلى المنظمة بصور أفضل[3]. كما يتيح التسويق الإلكتروني الأدوات والأساليب التي تساعد في توجيه الإعلان المتعمّد إلى البيئات المستهدفة حيث تتوقع الشركة وجود الجماهير القادرة على تمييز وإدراك الرسائل التوجيهية الموجهة إلى كل بيئة.
6. الحصول على معلومات مرتدّة لتطوير المنتج: قدم التسويق الإلكتروني فرصة جوهرية للاستجابة للتغيّرات التي تحدث في الأسواق والتقنيّات بشكل يحقّق دمج حاجات العملاء مع التطورات التكنولوجية، وذلك من خلال ما يعرف بالعملية المرنة لتطوير المنتج، والتي تعتمد على استشعار السوق Sensing The Market بواسطة الآليات التفاعلية للتسويق الإلكتروني[4].

---

[1] زروقي، إبراهيم. "**إدارة القوة البيعية في المؤسسة الاقتصادية**".مرجع سبق ذكره، ص167، بتصرّف.

[2] عبد الغني، عمرو أبو اليمين. مداخلة "**فرص وتحديات التسويق الإلكتروني في ظل الاتجاه نحو العولمة**". مرجع سبق ذكره.

[3] اسماعيل، شاكر تركي. "**التسويق الإلكتروني واستخدام الوسائل الإلكترونية كأدوات للتمايز بمنظمات الأعمال**". كلية العلوم الإدارية والمالية، جامعة فيلادلفيا، عمان، الأردن، ص9.

[4] عبد الغني، عمرو أبو اليمين. مداخلة "**فرص وتحديات التسويق الإلكتروني في ظل الاتجاه نحو العولمة**". مرجع سبق ذكره.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7. دعم وتفعيل إدارة العلاقات مع العملاء Customer Relationship Management (CRM): إنّ أهم ميزة لدى التسويق الإلكتروني كما ذكرنا سابقاً هي التفاعلية بين الشركات والعملاء، حيث ظهرت مفاهيم وقناعات جديدة ترقى إلى اعتبار العميل شريكاً استراتيجياً في منظمات الأعمال. ولذلك استهدف التسويق الإلكتروني بناء ودعم علاقات ذات معنى وهدف مع العملاء، وذلك من خلال تفعيل ديناميكية واستمرارية الاتصال المباشر معهم[1].

1-1-4 تحدّيات التسويق الإلكتروني:

بالرغم من المزايا الواضحة التي يحققها التسويق الإلكتروني في الوقت الحالي وخاصة في الدول المتقدمة، إلا أنه يعاني من بعض التحدّيات المتعلّقة بالعملاء من جهة وبالشركات المسوّقة من جهة أخرى، وتتمثّل هذه التحدّيات فيما يلي:

1-1-4-1 التحدّيات المتعلّقة بالعملاء: قد يواجه العميل عائقاً أمام هذا النوع الجديد من التسويق وبالذات عندما يتعامل مع مواقع إلكترونية معقدة في تصميمها، بالإضافة إلى التحديات التالية:

1. عدم تقبّل فكرة التعامل إلكترونياً: ويرجع ذلك إلى الشعور بالمخاطرة الناتجة عن بعض أو كل الأسباب التالية:
   - عدم القدرة على تحقيق الأمن والسرية الكاملة للمعلومات التي يجد العميل نفسه مضطراً لتقديمها من أجل إتمام عملية التعامل الإلكترونية.
   - عدم الثقة في وسائل الدفع والقبض الإلكترونية مثل بطاقات الائتمان بالإضافة إلى ارتفاع احتمال سرقة أرقامها.
   - المخاطر المتعلقة بجودة السلع والخدمات التي يشتريها العميل وعدم قدرته على الفحص المادي لها قبل الشراء.
2. فقدان متعة التسوّق التقليدي: حيث يتميّز التسوّق التقليدي بالتفاعل الاجتماعي بين أطراف عملية التبادل. وقد أظهرت الدراسات أنّ أكثر التحدّيات التي تواجه المتسوّقين إلكترونياً هي الحرمان من متعة التسوّق[2].

1-1-4-2 التحدّيات المتعلّقة بالمنظّمات: بالرغم من المزايا التي تحققها المنظمات من التسويق الإلكتروني إلا أنها تواجه عدة تحديات منها:

---

[1] عبد الغني، عمرو أبو اليمين. مداخلة "**فرص وتحديات التسويق الإلكتروني في ظل الاتجاه نحو العولمة**". مرجع سبق ذكره.

[2] النونو، عماد أحمد إسماعيل. (2007)، **التسوق عبر الإنترنت-دوافع التبني والرفض**. جامعة العالم الأمريكية، ص47.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. اختلاف اللغات والثقافات: تعتبر بيئة التسويق الإلكتروني بيئة مفتوحة عالمياً تضم العملاء من مختلف البلدان مما يشكّل عائقاً أمام التفاعل بين اللغات والثقافات المختلفة، كما أن الشركات التي تمتلك مواقع إلكترونية ستواجه مشاكل متعلقة بالمحتوى واللغة وغيرها مع العميل الأجنبي.
2. التحدّيات التنظيميّة: إن الشركات التي تودّ اشراك التسويق التقليدي مع التسويق الإلكتروني تحتاج إلى إحداث تغييرات جوهرية في البنية التحتيّة لهيكلها التنظيمي وتحديث إجراءات العمل بما يتماشى مع التطورات التكنولوجية الجديدة، وقد يسبّب هذا ارتفاعاً في التكاليف كتكاليف إقامة مواقع إلكترونية وتكاليف أدوات تكنولوجيا المعلومات في الدول النامية بشكل خاص.
3. الافتقار إلى الوعي لدى العملاء: ويتمثل ذلك بمقاومة العميل لتغيير سلوكه الشرائي وقلة المعرفة في إجراء التعاملات الإلكترونية، مما قد يؤدي إلى تخفيض قاعدة العملاء المحتملة لدى الشركات.
4. المخاوف من انتهاك حقوق الملكية الفكرية: نظراً للطابع العالمي الذي يتمتّع به التسويق الإلكتروني فإنه تزداد المخاوف لدى المسوّقين من إمكانية حدوث انتهاكات لحقوق الملكية الفكريّة والعلامات التجاريّة وحقوق النشر وبراءات الاختراع وغيرها.
5. المنافسة الشديدة: يتيح التسويق الإلكتروني كما رأينا إمكانية تحقيق ميزة تنافسية، إلا أنه في المقابل يعتبر بيئة عالمية مفتوحة على المنافسين في كلّ مكان.

وقد نجد بعض التحدّيات التي تعيق من انتشار التسويق الإلكتروني عالمياً مثل عدم توافر البنية التحتية الأساسية للتسويق الإلكتروني في بعض دول العالم، بالإضافة إلى ارتفاع في مستوى الأمّيّة التكنولوجية لدى المستهلكين المحتملين مستقبلاً[1].

1-1-5 نماذج التسويق الإلكتروني E-Marketing Models:

1-1-5-1 نموذج آرثر Aurther للتسويق الإلكتروني[2]: لقد قدم Aurther D. Little نموذجاً يعبّر عن دورة التسويق الإلكتروني E-Marketing Cycle، وتتكون هذه الدورة من أربع مراحل أساسية:

1. مرحلة الإعداد Preparation Phase: يجري في هذه المرحلة تحديد حاجات ورغبات المستهلك، وتحديد الأسواق المستهدفة المجدية والجذابة، كما يجري تحديد طبيعة المنافسة. ومن أجل النجاح في ذلك يتطلب الأمر سرعة في الحصول على البيانات والمعلومات اللازمة. يساعد هذا الأمر في طرح المنتجات التي تحقق أهداف المنظمة.

[1] أبو النجا، محمد عبد العظيم. **التسويق الإلكتروني – آليات التواصل الجديدة مع العملاء**. مرجع سبق ذكره، ص201.

[2] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الإنترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص136-138.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2. مرحلة الاتصال Communication Phase: في هذه المرحلة تحقق المنظمة عملية الاتصال مع الزبون/المستهلك لتعريفه بالمنتجات الجديدة التي يجري طرحها إلى السوق الإلكترونية، وتتكون مرحلة الاتصال من أربع مراحل فرعية:

أ. مرحلة جذب الانتباه Attention: يجري استخدام وسائل متعددة لجذب انتباه العملاء، وأهم هذه الوسائل الأشرطة الاعلانية Ad Banners ورسائل البريد الإلكتروني E-Mail Messages.

ب. مرحلة توفير المعلومات اللازمة Information: في هذه المرحلة يجري توفير البيانات والمعلومات التي يحتاجها الزبون/المستهلك، والتي تساعده على بناء رأي خاص حول هذا المنتج الجديد.

ج. مرحلة إثارة الرغبة Desire: وهنا يجري التركيز على إثارة الرغبة في نفس الزبون/المستهلك.

د. مرحلة الفعل والتصرف Action: كمحصلة للمراحل السابقة فإن الزبون/المستهلك إذا اقتنع بالمنتج المطروح فإنه يتخذ القرار الشرائي.

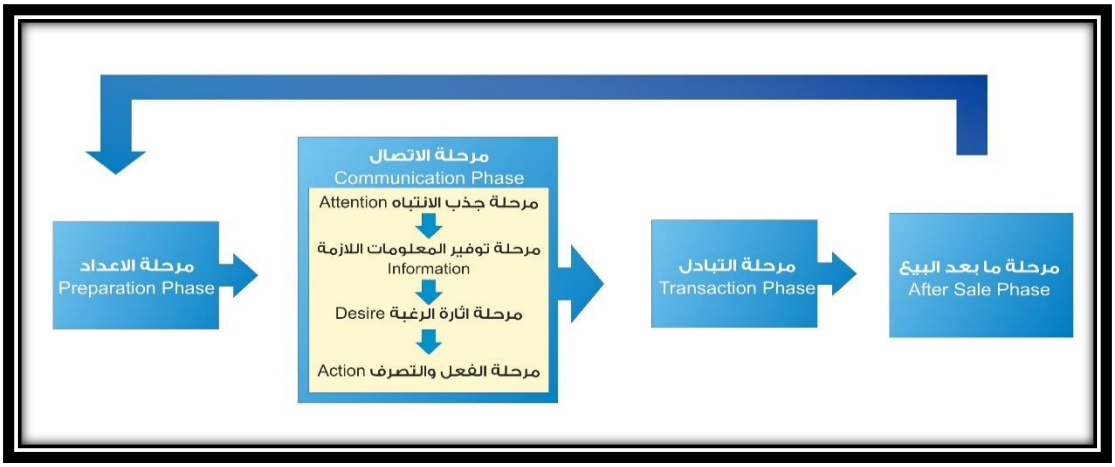
3. مرحلة التبادل Transaction Phase: تعبّر هذه المرحلة عن عملية التبادل بين البائع والمشتري، من خلال مقابلة المنتج مع الثمن المطلوب، وتتعدد أساليب الدفع، وبالتالي تكون المنظمة بحاجة إلى توفير نظم الدفع الآمنة Secure Payment Systems.

4. مرحلة ما بعد البيع After Sales Phase: ينبغي ألا تكتفي المنظمة بإجراء عملية البيع، بل من الضروري المحافظة على علاقات فعالة مع المشتري، واستخدام كل الوسائل الإلكترونية التي تحافظ على هؤلاء الزبائن، ومن هذه الوسائل: المجتمعات الافتراضية وغرف المحادثة، التواصل عبر البريد الإلكتروني وتزويد المشتري بكل جديد حول المنتج، توفر قائمة الأسئلة المتكررة FAQ (Frequently Asked Question)، خدمات الدعم والتحديث.

والشكل رقم (1) يبين دورة التسويق الإلكتروني وفقاً لآرثر:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (1): نموذج آرثر للتسويق الإلكتروني



المصدر: من إعداد الباحث

2-5-1-1 نموذج B2B (Back to Basics) في التسويق الإلكتروني[1]: إن التكنولوجيا لها دور حاسم في هذا النموذج، فهي التي تغير المفاهيم، ومن خلال نتاجها يكون الشيء أكثر أهمية وفاعلية، ولا بدّ للمسوّق الناجح أن يسخّر هذه التكنولوجيا بما تخدمه، من خلال التركيز على العملاء أو ابتكار المنتجات الجديدة، يعتبر هذا النموذج من أهم النماذج المقترحة في التسويق الإلكتروني، وهو قائم على المفاهيم التالية:

- يجب أن يُقاد التسويق بشكل يلائم التوجه الذي نعيشه اليوم (العالم يقوده المشتري وليس البائع).
- يجب أن يتم إدخال التكنولوجيا في التسويق التقليدي أي تفعيل التسويق الإلكتروني.
- التسويق الإلكتروني Electronic Marketing أشمل من التسويق عبر الإنترنت Internet Marketing.

إن الإطار الجديد للتسويق الإلكتروني قائم على أن:

- العميل هو عنصر أساسي في أي قرار ويجب أن ننظر إليه بشكل جديد يختلف عن النظرة السابقة في التسويق التقليدي.
- يجب أن تكون إدارة العلاقة مع العميل من خلال الاستخدام الفعّال لقاعدة بيانات ومعلومات العميل.
- استخدام التكنولوجيا والإنترنت لتدعيم عناصر المزيج التسويقي وبالتالي تطوير ناحية العرض للعملاء، والاستفادة منها في عمليات التوصيل.

[1] O' Connor J. **Electronic Marketing: Theory and Practice for the twenty-first Century.** Op. cit., P66-68.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-1-6 البنية التحتية للتسويق الإلكتروني Infrastructures for E-Marketing:

لابدّ من الوقوف أمام حقيقة منطقية مفادها أنه لا وجود للتسويق الإلكتروني بدون الوسائل والمعدات اللازمة لذلك، فهو وليد لثورة التكنولوجيا الحديثة، وبالتالي هناك مجموعة من المتطلبات التقنية والتي تشكل البنية التحتية للتسويق الإلكتروني، ويقصد بالبنية التحتية مجموعة العناصر والمكونات والتي بتحقيقها نضمن تحقيق الأهداف والغايات الأساسية للتسويق الإلكتروني، من هذه العناصر نجد شبكات الاتصال Networks والمكونات البرمجية Software والمكونات الصلبة Hardware والعنصر البشري المدرب والمؤهل وخدمات الدعم ونظم المعلومات Information Systems وغيرها ...، ولعلّ أهم هذه العناصر هو البنية الشبكية.

1-1-6-1 البنية الشبكية Network Infrastructure: يقصد بشبكة الحاسوب مجموعة من الحواسيب المربوطة مع بعضها لتمكين مستخدميها من التراسل فيما بينهم من أجل تبادل المعلومات والمشاركة في البيانات والمصادر المتوفرة لدى البعض من مشتركي هذه الشبكات[1]، ولكي تتم عملية التراسل لابد من وجود مكونات مادية Hardware Component وأخرى برمجية Software Component، وتقسم الشبكات فنياً من حيث المساحة إلى عدة أنواع[2]، هي:

1. الشبكات الشخصية Personal Area Networks (PANs): وهي الشبكات التي تصل معدات تكون المسافة بينها صغيرة جداً، مثل استخدام تقنية Bluetooth أو تقنية WIFI أو حتى استخدام الكوابل Cables لتوصيل جهاز الحاسوب مع طرفياته.
2. الشبكات المحلية Local Area Networks (LANs): وهي شبكة خاصة تضم عدداً محدوداً من الأجهزة المتصلة مع بعضها البعض، عادة تكون محصورة ضمن نطاق جغرافي محدود، تحتاج أجهزة خاصة تدعى AP (Access Point) كالموجهات Routers لضمان الاتصال بين مكوناتها، وقد تعتمد هذه الشبكات على تقنية WIFI*، تمتاز هذه الشبكات بسرعتها العالية في نقل البيانات.
3. شبكات نطاق المدن Metropolitan Area Networks (MANs): شبيهة بالشبكات المحلية، وتغطي مساحة جغرافية أكبر منها، ظهرت لعجز شبكات LAN عن تلبية احتياجات المنظمات.

---

[1] ضاهر، محمد. أسس إدارة الشبكات الحاسوبية. (2008)، **أسس إدارة الشبكات الحاسوبية**. كلية الاقتصاد، جامعة حلب، حلب، سورية، ص21.

[2] Tanenbaum S., Andrew J., Wetherall D. (2011), **Computer Networks**. Person Hall, Boston, Fifth edition, P18-27.

* يوجد معيار لشبكات wireless LANs يدعى **IEEE 802.11** وهو مشهور باسم Wi-Fi.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4. شبكات النطاق الواسع Wide Area Networks (WANs): وهي مجموعة من الشبكات المحلية المتصلة مع بعضها البعض، تغطي مساحات جغرافية قد تشمل كامل الكرة الأرضية[1]، تستخدم التقنيات المذكورة سابقاً في عملية نقل المعلومات بين مكوناتها، وهي أبطأ من الشبكات LAN في عملية نقل المعلومات، وباستخدام هذه الشبكة يصبح عدد المستخدمين لشبكات الحاسب في الشركات الكبيرة في تزايد مستمر، قد تستخدم الشبكات الافتراضية الخاصة Virtual Private Networks (VPNs) أو مزودات خدمة الشبكة Network Service Providers (NSPs) في عملها، ومن الممكن القول صراحة أن توسّع هذه الشبكات هو شبكة الإنترنت Internet.

إن ارتباط الأنواع السابقة واتساعها يشكل شبكة حكماً، وبالتالي توجد عدة أنواع من الشبكات من حيث التطبيق، وهي:

1. شبكة الإنترنت Internet (International Network): تعتبر شبكة الشبكات وهي غير مملوكة لجهة معينة ومتاحة للجميع، فهي تجمّع هائل لعدد ضخم من الشبكات المحلية والأجهزة المملوكة لجهات متعددة تتشارك جميعها للاستفادة من الشبكة الأم (الإنترنت)، وتعتبر مستودعاً ضخماً لأنواع وكميات مذهلة من المعلومات. يوجد عدد من الهيئات والمنظمات الدولية المختصة بتنظيم استخدام الإنترنت منها IETF, IESG, WWC, IAB* تضم هذه المنظمات عدداً من الأفرع كل فرع له جانب بحثي متخصص، فهي إذاً مصطلح عام لترابط كامل الشبكات مع بعضها لتكوين شبكة واحدة كبيرة. إن التطورات التي شهدتها هذه الشبكة كانت نتيجةً لتطور المعدات الصلبة والبرمجية المتمثلة بالبروتوكولات الناظمة لعملها، ولعل القفزة التي حصلت في الإنترنت هو ما ظهر في بداية التسعينات وسمّي بـ WWW (World Wide Web) - الشبكة العنكبوتية العالمية.
2. شبكة الإنترانت Intranet: وهي شبكة حاسوبية خاصة بمنظمة ما، تسمح لموظفيها التواصل فيما بينهم والتشارك في استخدام الموارد المتاحة تحت ظل مجموعة من القواعد والبروتوكولات التي تبنى عليها الإنترانت، تعتبر شبكة مصغرة من الإنترنت، يمكن القول إن الإنترانت هي شبكة إنترنت صغيرة ولكن

[1] Microsoft Press. (2000), **MCSE Training Kit Networking Essentials Plus**. Microsoft Corporation, Third Edition, P10.

* هذه الجمعيات هي اختصار ل:

- IETF (The Internet Engineering Task Force): هيئة عالمية لتطوير الانترنت وتقديم حلول للمشاكل التي تواجهها.
- IESG (Internet Engineering Steering Group): هيئة تقوم تدير الكثير من نشاطات الانترنت.
- WWC (The World Wide Consortium): هيئة لتشجيع تطوير معايير لغة النصوص المترابطة HTML.

IAB (Internet Architecture Bound): هيئة الاستشارات التقنية حول الهيكلية العامة للإنترنت.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

للاستعمالات الداخلية للمنظمة فقط[1] ولا تسمح لمن هم خارج المنظمة من الوصول إليها ومن الممكن أن تكون مفصولة بشكل كلّي عن الشبكة العالمية، وقد تكون متصلة بها، ومن الناحية الفنية لا تختلف هذه الشبكة عن الإنترنت باستثناء إمكانية الوصول، توفر هذه الشبكات الكثير من الوقت والتكلفة للمنظمات لما تؤمنه من توزيع للمعلومات المتنوعة على نطاق واسع داخل المنظمة[2].

3. شبكة الإكسترانت Extranet: تصمّم هذه الشبكات لتلبية احتياجات المستفيدين من خارج المنظمة، تربط الإكسترانت شبكات الإنترانت الخاصة بالمنظمة مع مراكز الأبحاث أو شبكة الإنترنت أو شبكات أخرى خارجية لتأمين تبادل المعلومات مع الحفاظ على خصوصية الإنترانت[3]، وبالتالي يمكن القول إن هذه الشبكة عبارة عن شبكة إنترانت مفتوحة على العالم الخارجي، ومن خلالها أصبح بالإمكان إجراء التشارك بين المنظمات المختلفة مع الحفاظ على خصوصية كل منظمة.

و ظهر حديثاً ما يعرف **بشبكات البيانات الرقمية العامة Public Data Networks (PDNs)** وهي شبكات تكون مملوكة لجهات خاصة مثل شركات الاتصالات تعمل على الربط الشبكي المعلوماتي لعناصرها مع شبكة الإنترنت Internet أو تكوين شبكات إنترانت داخلية Intranet، تمتاز بسرعتها العالية وتكلفتها المنخفضة، تمتلك الجمهورية العربية السورية مشروعاً وطنياً لشبكة البيانات الرقمية وهو قيد التنفيذ[4].

1-1-6-2 البروتوكولات Protocols: لكي تعمل الشبكة بشكل مضبوط كان لا بد من وجود **البروتوكولات Protocols**، ويقصد بالبروتوكول مجموعة القواعد والأسس والإجراءات التي يتوجب الالتزام بها عند تنفيذ عملية التراسل بين الأجهزة، فهي بمثابة موافقة بين أطراف الاتصال لتنفيذ عملية الاتصال[5]، ويجب الأخذ في الحسبان أنه يوجد أكثر من بروتوكول، قد تجتمع عدة بروتوكولات مع بعضها لتشكل حزمة بروتوكولات Protocols Stacks مثل حزمة بروتوكولات TCP/IP – (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)، وكل برتوكول مسؤول عن مهمة معينة وقد يعمل في طبقة واحدة فقط أو عدة طبقات[6]، ويقصد بالطبقة مرحلة من مراحل عملية الاتصال بين جهازين وفق نموذج النظام المفتوح Open System Interconnection Model (OSI)، ومن أهم البروتوكولات نجد:

---

[1] نصير، محمد طاهر. (2004)، **التسويق الإلكتروني**. دار الحامد، عمان، الأردن، ص38.

[2] شيروف، فضيلة. "**أثر التسويق الإلكتروني على جودة الخدمات المصرفية – دراسة حالة بعض البنوك في الجزائر**". مرجع سبق ذكره ص98.

[3] المرجع السابق، ص99.

[4] غدير، باسم غدير. **الحكومة الإلكترونية وتطبيقات التجارة الإلكترونية في سورية**. مرجع سبق ذكره، ص130.

[5] Tanenbaum S. and others. **Computer Networks**. Op. cit., P29.

[6] Microsoft Press. **MCSE Training Kit Networking Essentials Plus**. Op. cit., P234.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. بروتوكول التحكم بالإرسال Transmission Control Protocol (TCP): وهو أحد أفراد عائلة حزمة البروتوكولات TCP/IP المسؤولة عن إدارة وتنظيم عملية الاتصال بين الأجهزة سواء كان على مستوى الشبكات الصغيرة أو شبكة الإنترنت، يشرف على التحكم بعملية الإرسال، يسمح بإقامة قنوات الاتصال بين أطراف الشبكة وهو مسؤول على سلامة البيانات والتحقق من وصولها بشكل سليم[1].
2. بروتوكول الإنترنت Internet Protocol (IP): وهو الفرد الثاني من عائلة حزمة البروتوكولات TCP/IP وهو المسؤول عن توجيه Routing البيانات بين طرفي الاتصال، من خلال تحديد عناوين لحزم البيانات IP Addresses وتحديد العقد والمسارات التي ستسلكها هذه الحزم، له أكثر من إصدار منها Internet protocol version 4 (IPv4)[2].

وقد اقترح الباحث نموذجاً خاصاً بالبنية الشبكية أثناء إعداد المكتبة الإلكترونية (موضوع الرسالة) يتضمّن رؤيةً لإنشاء مكتبة إلكترونية على مستوى جامعات القطر تحت مظلة التسويق الإلكتروني، انطلاقاً من المكتبة الإلكترونية لكلية الاقتصاد وفق الشبكة الداخلية للكلية LAN ومن ثم تعميمها على مستوى جامعة حلب باستخدام شبكة الإنترانت الموجودة Intranet ومن ثم إنشاء موقع على شبكة الإنترنت Internet ليشمل كامل جامعات القطر، وفق الشكل التالي:

شكل رقم (2): النموذج الشبكي للمكتبة الإلكترونية

المصدر: من إعداد الباحث

إن وجود البنية التحتية اللازمة هو أمر حتمي وضروري لإجراء التسويق الإلكتروني، ضمن مظلة عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، وفي المبحث الثاني سنناقش كيف ظهرت هذه العناصر، وكيف تطورت لتصل إلى ما هي عليه اليوم.

[1] Clark, M. (2003). **Data Networks, IP and the Internet**. John Willy & Sons, England, P283.
[2] Ibid, P177.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الثاني

عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني
Electronic Marketing Mix

1-2-1 مقدمة Introduction:

يقصد بكلمة المزيج تجانس العناصر مع بعضها وبالتالي فإن حدوث خلل في أحد عناصر المزيج سيؤدي إلى خلل في كامل العملية التسويقية، وظهر مصطلح المزيج التسويقي Marketing Mix[1] لأول مرة من قبل Neil Borden عام 1953 في الجمعية العلمية الأمريكية، وفي عام 1964 عرّف Jerome Mecarthy العناصر الأساسية للمزيج التسويقي والحاوية على كافة العوامل التي يسعى لها أخصائيو التسويق، هذه العناصر مشهورة باسم 4Ps وهي: المنتج **P**roduct – والسعر **P**rice – والتوزيع **P**lace – والترويج **P**romotion، كل عنصر يحوي داخله مجموعة من العوامل يختلف عددها باختلاف الباحثين. وبعد ظهور مفهوم التوجه بالمستهلك اقترح Lautenborn عناصر 4Cs بدلاً من 4Ps وهي[2]: احتياجات ورغبات المستهلك **C**ustomer Needs and Wants – التكلفة الي يتحملها المستهلك **C**ost to the Customer – مدى سهولة ويسر الحصول على المنتج **C**onvenience – الاتصال **C**ommunication. يوجد العديد من الفوائد لاستخدام مصطلح المزيج التسويقي، أشهرها توحيد المفاهيم والمصطلحات بين الباحثين، فمن خلاله يتم تجميع الآلاف من المفاهيم تحت مسميات محددة.

2-2-1 تطوّر عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني E-Marketing Mix:

يلخّص الجدول رقم (2) تطوّر عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني وفق دراسات الباحثين:

جدول رقم (2): تطور عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني وفق دراسات الباحثين

الباحث / الباحثين	العناصر
Frey - 1961	– العرض Offer – الأدوات Tools
Kelly - 1962[3]	– مزيج السلع Goods Mix

[1] Gandolfo D. (2009), "**From Marketing Mix to E-Marketing Mix: a Literature Overview and Classification**". International Journal of Business and Management, Faculty of Economics, University of Palermo, Palermo, Italy, P17.

[2] أبو النجا، محمد عبد العظيم. **التسويق الإلكتروني – آليات التواصل الجديدة مع العملاء**. مرجع سبق ذكره، ص136.

[3] Kalyanam M. (2002), "**The E-Marketing Mix: A Contribution of the E-Tailing Wars**". Santa Clara University, P5.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

	– مزيج التوزيع Distribution Mix – مزيج الاتصال Communication Mix	
Jerome Mecarthy – 1946	– المنتج Product – السعر Price	– التوزيع Place – الترويج Promotion
Lawrence – 2000[1]	– المنتج Product – السعر Price – التوزيع Place	– الترويج Promotion – الأشخاص People – التغليف Package.
Prandelli And Verona - 2006	– المحتوى Content (وتحوي على الموقع Website والمنصة Platform). – التجمع Community (وفيه منصة التفاعل Interaction Platform). – التجارة Commerce (وفيه المنتج Product، السعر Price، التوزيع Place، الترويج Promotion).	
Pastore And Vernuccio – 2006	– المحتوى Content (وتحوي على الموقع Website والمنصة Platform). – التجمع Community (وفيه منصة التفاعل Interaction Platform). – التجارة Commerce (وفيه المنتج Product، السعر Price، التوزيع Place، الترويج Promotion). – الواجهة Interface.	
Chen - 2006[2]	– المنتج Product – السعر Price – التوزيع Place – الترويج Promotion	– الدقة Precision – نظم الدفع Payment – إضفاء الطابع الشخصي Personalization – الشد والجذب Push And Pull.
Dominici Gandolfo – 2009[3]	– النطاق Scope – الموقع Site – التداؤبية (التكامل أفقياً) Synergy – النظام System.	

المصدر: من إعداد الباحث

[1] Lawrence E., Corbitt B., Fisher J. A., Lawrence J., Tidwell A. (2000), **Internet Commerce: Digital Models for Business.** Wiley & Sons, Second edition.

[2] Chen C-Y. (2006), "**The comparison of structure differences between internet marketing and traditional marketing"**. International Journal of Management and Enterprise Development, Vol. 3, No. 4, P397–417.

[3] Gandolfo D. "**From Marketing Mix to E-Marketing Mix: a Literature Overview and Classification**". Op. cit., P19.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ونتيجة لتطور بيئة الأعمال واختلاف الصناعات ظهر ما يسمى بمزيج تجار التجزئة Retailing Mix والتي تعتبر تطوراً لعناصر المزيج التسويقي التقليدي وهي[1]:

- خدمات الزبون Customer Service.
- الموقع Location.
- الترويج Promotion.
- السعر Price.
- تصنيف المنتجات Assortment.
- تصميم المتجر Store Design.

وفي النهاية تتعدّد النماذج الخاصة بالتسويق الإلكتروني، ومن وجهة نظر الباحث فإن النموذج الذي قدمه الباحثان (Kalyanam & Mcintyre, 2002)[2] والمسمى **4P's + P^2 C^2 S^{2*}**، هو أفضل وأشمل النماذج المقدمة لتبيان عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، وهذه العناصر هي:

- تصميم الموقع Site Design
- المنتج وتصنيفه Product& Assortment
- التسعير Price
- الترويج Promotion
- التوزيع Distribution / Place
- خدمات الزبون Customer Service
- المجتمعات Communities
- الخصوصية Privacy
- إضفاء الطابع الشخصي Personalization
- الأمن Security

وفيما يلي موجز عن العناصر الأساسية في النموذج السابق.

---

[1] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره.

[2] Kalyanam M. "**The E-Marketing Mix: A Contribution of the E-Tailing Wars**" Op. cit., P9-10.

* الإشارة المربعة تعني وجود عنصرين ولا تعني القوة كما في الرياضيات، وقد تم استخدام هذا الأسلوب في تسمية النموذج لسهولة تذكر عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-2-2-1 تصميم الموقع Site Design: يعتبر الموقع الإلكتروني النافذة التي تطلّ بها المنظمة على عملائها، فهو جزء من أنشطة الترويج والنشاط الإعلاني، وأحد منافذ التوزيع، ويعتبر بمثابة الغلاف للمنتج، ومن خلاله تتم عمليات التجارة الإلكترونية والتعاقد، لذا فإن للموقع دور مهم جداً في عملية التسويق الإلكتروني، ويعد من عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني الأشد أهمية والأكثر حيوية، ومن خلاله تسعى المنظمات لكسب عملاء جدد والمحافظة على العملاء الحاليين، وسيتم مناقشة هذا العنصر في مبحث مستقل نظراً لأهميته في الرسالة.

1-2-2-2 المنتج Product: لكلّ كائن قلب، وقلب عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني هو المنتج، لذا يمكن القول بأنه مركز العمليات التسويقية الإلكترونية وجميع عناصر المزيج الأخرى تعتمد عليه، ويمكن أن يكون المنتج بضاعة ملموسة أو خدمة أو فكرة أو شخصاً أو مكاناً أو غير ذلك[1]، ومن الممكن أن يكون الموقع ذاته هو المنتج الرئيسي والعلامة التي تقدمها المنظمة[2]. يتمتع المنتج تحت مظلة التسويق الإلكتروني بمجموعة من الخصائص[3] منها:

- يمكن شراء أي منتج من أي مكان في العالم وفي أي وقت كان.
- سرعة التسليم وبالذات إذا كانت عملية البيع إلكترونياً بشكل كامل.
- ضعف العلاقة العكسية بين عمر المنتج وسعره كما هو سائد في التجارة التقليدية.
- سهولة توفر البيانات اللازمة عن المنتج.
- توفر العلامة التجارية للمنتج.
- قصر الوقت اللازم لتطور المنتج بسبب ثورة تكنولوجيا المعلومات.

وفي أدبيات التسويق الإلكتروني تم اقتراح مصفوفة خاصة بالمنتج* من قبل الباحثين، ناقشت بُعدي المنتج والسوق، فالمنتج قد يكون حالياً أو جديداً، والسوق قد تكون حالية أو جديدة، وبالتالي فإن هذه المصفوفة تضع المنظمة أمام أربعة خيارات لتطوير الخطط الاستراتيجية للمنتجات.

---

[1] نصير، محمد طاهر. **التسويق الإلكتروني**. مرجع سبق ذكره، ص281.

[2] Efthymios C. (2002), "**The 4S Web-Marketing Mix Model**". Department of Technology and Management, University of Twente, Enschede, the Netherlands, P60.

[3] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص149-147.

* نتاج هذه المصفوفة كما ورد في "المرجع" أربعة خيارات هي:

- المنتج الحالي والسوق الحالية: هنا نستخدم الوسائل الإلكترونية لترويج المنتجات الحالية في الأسواق الحالية.
- المنتج الحالي والسوق الجديدة: هنا يتم التوسع الجغرافي للأسواق واستخدام الوسائل الإلكترونية للدخول إلى أسواق جديدة.
- المنتج الجديد والسوق الحالية: يتم تعزيز وتطوير المنتج بالاستفادة من الوسائل الإلكترونية وطرح تشكيلة مترابطة من المنتجات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. علامة المنتج Product Brand: "وهي اسم Name أو عبارة Term أو علامة Sign أو رمز Symbol أو تصميم Design أو خليط من عنصرين أو أكثر من العناصر المذكورة، وتهدف العلامة إلى تحديد هوية منتج محدد أو منظمة محددة وتحقيق التميز عن المنافسين[1]". ويمكن اعتبارها من الموجودات غير الملموسة الهامة والتي تؤثر على أداء المنظمة[2]. تعبّر العلامة عن خصائص وفوائد المنتج، وعن شخصية المنتج فكل مشتري يبحث عن العلامة التي تتوافق معه، كما وتعبر عن القيم التي يحملها المشتري لهذا المنتج.

ولاستخدام العلامة أربعة أنماط أساسية، فقد تكون العلامة خاصة بالمنظمة بحدّ ذاتها وهنا يتم التركيز على اسم المنظمة بدلاً من اسم المنتج، وقد تكون العلامة خاصة بالمنتج فيكون لكل منتج العلامة الخاصة به، وقد تكون العلامة تجمع بين المنظمة والمنتج، وأخيراً قد تكون العلامة عبارة عن عائلة منتجات.

إن استخدام المنظمات للعلامة يكون كوسيلة لتركيز وتثبيت المركز الاستراتيجي للمنتج أو المنظمة، وتعتبر أحد الأوراق التي تستخدمها المنظمات للمنافسة، كما وتستفيد منها المتاجر الإلكترونية في زيادة حصتها من السوق.

2. شعار المنتج Product Logo: "هو رمز أو صورة أو عنصر مرئي يستعمل للدلالة على علامة تجارية أو سلعة معينة، وقد يستعمل للدلالة على خصوصية شيء معين أو عائلة معينة[3]"، يعكس اسم وجوهر العلامة Brand، ويتضمن المزايا الخاصة بالمنظمة أو المنتج. فهو يدعم المنتج ومن خلاله يمكن أن نكسب عملاء جدداً وأن نحافظ على العملاء الحاليين.
3. تصنيف المنتج Product Assortment: يستخدم التصنيف لسهولة وصول العميل للمنتجات، ومهما اختلف أسلوب التصنيف فينبغي أن يؤدي إلى إبراز كل منتج بشكل مستقل مع كامل خصائصه ومواصفاته، ومدى تميزه عن منتجات المنظمات المماثلة، وبالتالي يمكن أن يكون لكل منتج صفحة مستقلة وكافية لإبراز كامل خصائصه مع إمكانية إجراء عمليات المقارنة وعمليات البيع، إن الهدف الأساسي من عملية التصنيف هو تحديد كامل الأصناف والتي من شأنها أن تزيد الأرباح إلى أعظم حدّ

– المنتج الجديد والسوق الجديدة: يتم تطبيق القدرات الجديدة للوسائل الإلكترونية ويتم بناء الشراكات الابتكارية مع المنظمات الأخرى.

[1] المرجع السابق، ص155.

[2] Morgan N.A., Rego L.L. (2009), **"Brand portfolio strategy and firm performance"**. Journal of Marketing, Vol.73, P59–74.

[3] https://en.wikipedia.org/wiki/Logo [visited Dec 5/2014 - 14:01:00.000].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ممكن[1]، وبالتالي وضع كل منتج في صنف فريد[2]. هناك العديد من أساليب التصنيف التقليدية[3] كاستخدام الأرقام أو الأحرف أو استخدام مزيج من الأرقام والأحرف للتعبير عن مجموعات منفصلة ومستقلة من المنتجات، أو استخدام الفهارس والأسلوب الشجري للمنتجات وصولاً من العام إلى الخاص، وبسبب تطور خوارزميات الذكاء الصنعي ظهرت أساليب حديثة لتصنيف المنتجات بالاعتماد على خصائصها والأنماط الاستهلاكية المختلفة لها، هذه الخوارزميات تعتمد على تصنيف المنتجات بأسلوب ذكي، ووفقاً لأسلوب التصنيف المتبع يتم تحديد عدد الأصناف المناسب، وعدد المنتجات في كل صنف، وهذا ما يشكل تحدٍ أمام متخذي القرار[4].

4. عرض المنتج Product Offering: إن عرض المنتج من أهم العناصر التي تلعب دوراً في استقطاب العملاء إلى المتجر الإلكتروني، فكلما اعتنت المنظمات بأسلوب العرض زادت قدرتها على العرض الفاعل للمنتجات، وعند عرض المنتج يفضل كما ذكر آنفاً تخصيص صفحة مستقلة له والتركيز على النواحي التالية:

- الاهتمام بتبيين المنتج Labeling، أي عرض كامل البيانات الخاصة بخصائص ومكونات وطرق استخدام وصلاحية ومخاطر استخدام المنتج[5].
- خلق الانطباعات الجذابة، وتقديم النصح والمشورة حول منافع المنتج من خلال عرض كامل خصائصه مع مراعاة الموضوعية والصدق.
- إدراج آراء بعض الشخصيات المؤثرة، أو حتى فتح الباب لكامل المشترين من ترك آرائهم حول المنتج.
- استخدام التصميم المناسب من حيث الألوان والصور وأسلوب العرض.
- زيادة جمالية الموقع من خلال الإضافات والأساليب المتبعة في تصميم الموقع.
- عرض المنتجات المرتبطة أو المكملة لكل منتج لدفع العملاء لشراء المزيد من المنتجات.

إن عملية عرض المنتج ترتبط بشكل وثيق مع عنصر تصميم الموقع وهو أحد عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، وهذا ما سنناقشه في مبحث قادم.

1-2-2-3 التسعير الإلكتروني E-Pricing: تختلف عملية التسعير الإلكتروني بشكل واضح عما هي عليه في التسعير التقليدي، فيتم التسعير وفقاً لمتطلبات البيئة الإلكترونية، فتتميز هذه العملية بالديناميكية من

---

[1] Kok A.G. (2006), "**Assortment Planning: Review of Literature and Industry Practice"**. Fuqua School of Business, Duke University, P3.

[2] Broniarczyk S.M. (2006), **Product Assortment**. McCombs School of Business, University of Texas, P23.

[3] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص164.

[4] Broniarczyk S.M. **Product Assortment.** Op. cit., P43.

[5] المحرزي، أحمد. حمادة، فوزي. **التسويق عبر الانترنت: المفاهيم والأسس والآليات**. جامعة بنها، مصر، ص82-81.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خلال الدقة في تحديد مستويات الأسعار، والتكيف السريع في الاستجابة للمتغيرات السوقية، بالإضافة إلى تجزئة الأسعار عن طريق تتبع سلوك الزبون. لذا تعتبر عملية تسعير المنتجات من سلع وخدمات وأفكار، والتي تباع إلكترونياً، عملية ديناميكية ومرنة وغير ثابتة يمكن أن تتغير آنياً[1]، من خلال هذا النوع من التسعير أصبح بالإمكان أن يقوم العميل بمقارنة الأسعار إلكترونياً، إن عملية المقارنة تعود بالنفع لكل من البائع والمشتري وهذا ما أعطى صفة الشفافية Transparency للتسعير الإلكتروني[2]، وبما أن هذه العملية أصبحت تتغير آنياً لذا أصبح على المنظمة أن تكون أسعارها مدروسة ومواكِبة لهذه التطورات السريعة.

محددات التسعير الإلكتروني E-Pricing Determinants: بسبب الكمّ الكبير من المنتجات التي تطرح إلكترونياً، برزت محددات جديدة تساعد المنظمات في صناعة قرار التسعير، من هذه المحددات[3]: مستوى توفر خدمات ما بعد البيع، ومدى القيام بعملية تطوير وتحسين المنتج، بالإضافة إلى مستوى الابتكار الذي يتمتع به المنتج، وتخصيص اسم تجاري له، كما ويعتبر من المحددات الاستجابة السريعة لظروف البيئة الإلكترونية المتغيرة، بالإضافة إلى أسعار المنافسين وهامش الربح، ولا سيما بعد انتشار أسلوب التسعير في المزادات عبر الشبكات الإلكترونية.

1-2-2-4 الترويج الإلكتروني E-Promotion: كما هو الحال مع عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، كانت بواكير انتشار نشاط الترويج إلكترونياً بداية عام 1995، لاقى هذا الأمر رفضاً كبيراً على مستوى مشرفي الشبكات الإلكترونية ومستخدميها، فقد كانوا لا يتقبلون فكرة استخدام تكنولوجيا المعلومات الحديثة في الأعمال التجارية، ولكن فيما بعد تدخل القطاع الخاص باستثمارات كبيرة جداً لتحسين الشبكات الإلكترونية، فعلى مستوى شبكة الإنترنت نجد نفقات الإعلان عام 1995 قد بلغت 40 مليون دولار، في حين أن نفقات الإعلان قد بلغت عام 1996 حوالي 200 مليون دولار وهي في اطراد متزايد[4]. إن وظيفة الترويج الإلكتروني في تطور مستمر وهي تسعى في جميع أشكالها لتحقيق العديد من الأهداف التسويقية الهامة.

يوجد العديد من الأدوات التي تستخدم في الترويج الإلكتروني، وتتيح للمنظمات أن تصل لشريحة أكبر من العملاء، ومن هذه الأدوات نجد[5]:

---

[1] شيروف، فضيلة. "**أثر التسويق الإلكتروني على جودة الخدمات المصرفية – دراسة حالة بعض البنوك في الجزائر**". مرجع سبق ذكره، ص89.

[2] Kalyanam M. "**The E-Marketing Mix: A Contribution of the E-Tailing Wars**" Op. cit., P4.

[3] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص194-198.

[4] المرجع السابق، ص266.

[5] المرجع السابق، ص266-314.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. الموقع الإلكتروني Web Site: يجب أن تقوم المنظمات ببناء الموقع الإلكتروني الملائم لها، فهو يمثل صورتها عبر الشبكات الإلكترونية ومن خلاله تقوم المنظمات ببعض الأنشطة الترويجية الأخرى.
2. محركات البحث Search Engines: من خلال هذه المحركات يمكن للزبون أن يصل إلى أهدافه البحثية عن طريق طرح عدد كبير من البدائل، وبالتالي عندما تسجل المنظمة نفسها في محركات البحث فإن هذا يضمن ترويجاً أفضل لها.
3. القواميس Dictionaries: من خلال القواميس يمكن للمنظمات أن تسوّق لنفسها ولمنتجاتها، حيث أن الزبون يمكن أن يصل إلى الموضوعات المختلفة بأسلوب مفهرس ومنظم، وبالتالي من خلال تتبع تسلسل موضوعات القاموس يصل الزبون لما يريد.
4. الإعلان الإلكتروني Electronic Advertising: للإعلان الإلكتروني أساليب متعددة كالأشرطة الإعلانية، يمكن للمنظمة أن تستغل نقاط قوة الإعلان الإلكتروني من حيث سرعة الوصول والمرونة والانتشار الواسع آخذة بعين الاعتبار متطلبات تصميم الإعلان كالاختصار والجذب.
5. الإعلان التقليدي Traditional Advertising: لا يمكن اعتبار هذا النوع من الإعلانات ملغى في التسويق الإلكتروني، وإنما يعتبر مكملاً للإعلان.
6. البريد الإلكتروني E-Mail: يعتبر أحد أهم الأدوات المستخدمة في الترويج الإلكتروني والتي تعتمد عليها المنظمات للتواصل مع عملائها، يتم استخدام هذه الأداة من خلال عدة أساليب كأن يتم إرسال رسائل إلى الزبائن الحاليين لكسب زبائن جدد، أو من خلال ديمومة التواصل بين المنظمة وعملائها، أو من خلال تزويد العملاء بالمعلومات اللازمة عن المنتجات الجديدة مثلاً.
7. مجموعات الأخبار Usenet News Groups: تطرح هذه المجموعات إمكانية تبادل الآراء والأفكار بين أعضائها وهي أحد أشكال المجتمعات الافتراضية، من الممكن أن تستخدمها المنظمات كأداة للإجابة على تساؤلات العملاء أو للحوارات معهم وبالتالي تحقيق التواصل الدائم مع العملاء.
8. المحادثات الفورية Chatting: شبيهة بمجموعات الأخبار باعتبارها أحد أشكال المجتمعات الافتراضية، ومن خلالها تتواصل المنظمة مع عملائها بشكل فوري وتعمل على إعلام العملاء وإقناعهم بالتعامل مع المنظمة.
9. التسويق الفيروسي Viral Marketing: ويعتبره بعض الباحثين أنه أداة إضافية في الترويج الإلكتروني[1]، وهو ظاهرة تسويقية تشجع الأفراد الذين يستلمون رسائل إعلانية على تمريرها للآخرين وبشكل طوعي،

[1] Kalyanam M. "**The E-Marketing Mix: A Contribution of the E-Tailing Wars**" Op. cit., P19-22.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تعتمد على شبكات التواصل الاجتماعية بشكل كبير، من خلاله يمكن خلق وعي للعلامة التجارية وبناء شهرة وسمعة للمنظمة، يتميز بتكاليفه المنخفضة مقارنة مع الوسائل الأخرى[1].

1-2-2-5 التوزيع الإلكتروني (E-Distribution (Place: تعتبر قنوات التوزيع من المفاتيح الأساسية لنجاح المنظمات، فتهدف إدارة قنوات التوزيع إلى توصيل المنتجات المناسبة إلى الأماكن المناسبة بالكميات المناسبة وفي الوقت المناسب وبأقل تكلفة ممكنة[2]، ويختلف أسلوب التوزيع باختلاف طبيعة المنتج، كما تطور هذا المفهوم ليواكب الثورة الرقمية فمن خلال شبكات الاتصال الحديثة تم الاستغناء عن بعض قنوات التوزيع كالوسطاء، كما تم استحداث وسائل جديدة لعملية التوزيع.

1-2-2-5-1 طرق التوزيع Distribution Methods[3]: تختلف طرق التوزيع وفق طبيعة المنتج، هل هو سلعة أم خدمة:

1. توزيع السلع Distribution Of Goods: إن عمليات الترويج والبيع تتم بشكل إلكتروني أما عملية التسليم أو التوزيع فتتم بشكل مادي أو واقعي.
2. توزيع الخدمات Distribution Of Services: بسبب طبيعة الخدمة يمكن إجراء عملية تجارة إلكترونية أكثر تكاملاً، وهنا تتم عملية التسليم أو التوزيع بأساليب كثيرة منها:
   - أن يحصل المشتري على كلمة مرور بعد دفع الثمن المطلوب فيستلم الخدمة من خلال كلمة المرور ومثال عليها مشاهدة الأفلام والوثائق.
   - استخدام أسلوب التحميل Download Method بعد أن يدفع المشتري الثمن المطلوب ومثال عليها تحميل الكتب الإلكترونية والبرامج.
   - استخدام التوزيع المختلط Hybrid Distribution وهو التوزيع الذي يجري جزء منه بصورة إلكترونية والجزء الآخر بشكل مادي ومثال عليها تذاكر الطيران وحجوزات الفنادق.
   - استخدام البريد الإلكتروني E-Mail يتم تسليم العديد من الخدمات عن طريق البريد الإلكتروني، كما يستخدم لإرسال الإشعارات إلى الزبائن لتأكيد عملية التسليم.

---

[1] يوسف، ردينة عثمان. (2009)، "**قياس أثر التسويق الفيروسي على قرار الشراء – دراسة ميدانية**". جامعة الزرقاء الخاصة، الأردن، ص17-19.

[2] مرزقلال، إبراهيم. (2010)، "**استراتيجية التسويق الإلكتروني للكتاب في الجزائر: دراسة تقييمية للمواقع الإلكترونية للناشرين**". جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، ص38.

[3] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص255-256.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-2-2-5-2 المتجر الإلكتروني E-Store: الهدف من إنشاء المتجر (الموقع) هو التواجد لمدة 24 ساعة في اليوم، والمتاجر قد تكون بسيطة Simple أو متقدمة Advanced، صغيرة Small أو كبيرة Large.

1-2-2-6 خدمات الزبون Customer Services: إن انتشار مفهوم اقتصاد الخدمات[1] Service Economy في الأعمال الإلكترونية جعل من الخدمة عنصراً أساسياً من عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، والخدمة هي منتج غير ملموس فقد تكون أداء عمل أو نشاط ما تؤديه المنظمة، والخدمات تأخذ أشكالاً كثيرة فقد تكون خدمات تعليمية Education Services أو خدمات مصرفية Banking Services أو خدمات تعزيزية تفيد العميل بالدرجة الأولى، تتمتع الخدمة بعدة خصائص، أبرزها أن الخدمة غير ملموسة، ولا يمكن تخزينها كما أنه من الصعب الحكم على جودتها قبل الحصول عليها.

أشكال الخدمات Services Types[2]: من الممكن أن يتم تخديم العميل بعدة طرق، منها:

1. مكتبات المساعدة Help Desks: تعتبر أحد أشكال المساعدة الذاتية Self-Help، يوضع رابط لها في الصفحة الرئيسية للموقع أو في الشريط السفلي، من خلالها يتم تقديم مساعدة عامة لجميع العملاء ويحصلون عليها في حال النقر على الرابط.
2. الأسئلة الأكثر شيوعاً Frequently Asked Questions (FAQ): وتعتبر أيضاً شكلاً من أشكال الخدمة الذاتية، ولكنها أكثر ديناميكية من الشكل السابق، تقدم المساعدة على شكل أسئلة وأجوبة من المتوقع أن يسأل عنها الزبون، وكما في الشكل السابق يوضع رابطاً لها في الصفحة الرئيسية.
3. إدارة الرد على البريد الإلكتروني E-Mail Response Management: يتم تقديم الخدمة للعملاء من خلال الرد المباشر على ما يتم طلبه من خلال البريد الإلكتروني دون تجاهل.
4. الدردشة Chatting: من الممكن الاعتماد على غرف الدردشة لخدمة العملاء، ويكون من خلال التجمعات الافتراضية، وهذا ما سنبينه في فقرة قادمة.

1-2-2-7 المجتمعات الافتراضية Virtual Communities: ظهرت فكرة المجتمعات الافتراضية مع بداية انتشار الأدوات الإلكترونية، وأول من أوضح قوة هذه المجتمعات كل من[3] Hagel And Armstrong (1997) ومن خلال المجتمع الافتراضي يمكن للأفراد التواصل فيما بينهم عن طريق إنشاء العلاقات والحوارات والنقاشات، بالإضافة إلى مشاركة الأفكار والمعارف، فالمجتمع الافتراضي[4] تجمّع اجتماعي ينبثق عبر الوسائل

---

[1] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص169.

[2] Kalyanam M. "**The E-Marketing Mix: A Contribution of the E-Tailing Wars**" Op. cit., P23-24.

[3] Ibid, P24-25.

[4] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص317.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإلكترونية ويتوافر عدد من الأشخاص ضمن هذا التجمع ويُجرون النقاشات حول موضوعات محددة لفترات زمنية، يتخلل هذه النقاشات مشاعر إنسانية، قد يكون لأعضاء المجتمع الافتراضي علاقات شخصية وقد لا يكون بينهم أي علاقة سابقة. تستخدم هذه المجتمعات لأسباب مختلفة تختلف حسب أعضائها، فيمكن أن تكون تجمعات أكاديمية أو اقتصادية أو سياحية أو حتى تجمعات ترفيهية. يمكن أن تصنف هذه المجتمعات وفق عدة معايير[1]:

1. البعد الزمني Time Dimension: وهنا قد يكون التجمع متزامن Synchronous أو غير متزامن Asynchronous، وكمثال على التجمعات المتزامنة تلك المواقع التي تحوي على غرف المحادثة Chat Rooms، في حين أن المواقع التي تحوي على صناديق الرسائل Messages تعتبر كمثال عن التجمعات غير المتزامنة.
2. طرق الهيكلة Structured Approaches: يمكن أن تتم الهيكلة بناء على المحتوى Contents، أو مدى إمكانية التصنيف والاستعراض Ratings And Reviews، أو بالاعتماد على أنظمة تأسيس السمعة Establishing Reputation Systems.
3. الغاية من التفاعل The Purpose Of The Interaction: كإدارة العمليات في حالة المزادات العلنية Online Auction.

تتمتع المجتمعات الافتراضية بمجموعة من الخصائص، هي[2] [3]:

1. تتواجد في مجالات افتراضية وغير محدودة (باعتبار الإنترنت مثلاً عالم افتراضي).
2. تستخدم تكنولوجيا المعلومات بشكل أساسي.
3. يتم استخدامها كوسيلة للاتصال والتفاعل بين أعضائها، وبالتالي تسمح بتكوين العلاقات الاجتماعية بين أفرادها.
4. تجمع بين عدد من الأعضاء ذوي أهداف واهتمامات وحاجات مشتركة، لديهم سبب يبرر عضويتهم في هذا التجمع.
5. استمرارية التجمع فيجب أن يكون متكرراً وفيه تفاعل مستمر بين أعضائه، وبالتالي يتم توليد محتواها.
6. تبادل البيانات والمعلومات بين أعضاء التجمع الواحد.

---

[1] Kalyanam M. "**The E-Marketing Mix: A Contribution of the E-Tailing Wars**" Op. cit., P26-27.

[2] Silvena D. (2013), "**Analysis of Virtual Communities in Tourism**". International university college-Dobrich, Varna, Bulgaria, P19.

[3] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص318.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7. يوجد إطار واضح ومشترك بين أعضاء التجمع من حيث اللغة والاتصال والتعامل والتقاليد.

1-2-2-8 الخصوصيّة Privacy: تعبر الخصوصية بشكل عام عن الحق في تقرير مجموعة من الأمور التي تخص البيانات الخاصة بالعميل من حيث تحديد البيانات التي سيستخدمها المتجر الإلكتروني وكمية هذه البيانات المسموح باستخدامها وتحديد كيفية وتوقيت استخدامها، وسيتم مناقشة هذا العنصر في المبحث التالي.

1-2-2-9 إضفاء الطابع الشخصي Personalization: يركز هذا العنصر من عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني على استخدام البيانات والمعلومات الخاصة بالزبون لتقديم منتجات تلبي حاجاته دون أن يفصح عنها، وتتسابق المنظمات للتركيز على الزبون وما يخصه وإجراء الدراسات الملائمة من أجل طرح المنتجات بما يتوافق معه، ويعتبر هذا العنصر جوهر العمل في هذه الرسالة وستتم مناقشته في المبحث التالي.

1-2-2-10 الأمان Security: يعتبر موضوع توفير الأمن والحماية من أخطر المواضيع وأكثرها حساسية في بيئة الأعمال الإلكترونية، وهو أحد أهم عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، وقد برزت أهمية هذا العنصر بسبب عمليات الاختراق والتخريب التي أدت إلى خسائر كبيرة وفي كثير من الأحيان إلى توقف بعض المنظمات الإلكترونية عن العمل، هذا الأمر دفع الكثير من العملاء لعدم التعامل مع هذه المنظمات.

ومع التطور التقني الهائل نجحت الشركات المتخصصة بوضع حلول وخوارزميات قادرة على تحقيق الأمن والسرية لكامل التعاملات الإلكترونية، وبناء على ذلك منذ عام 1998 بدأت المنظمات بحملات إعلانية مكثفة من أجل إقناع المستخدمين بأن عمليات التسوق الإلكتروني هي عمليات ذات موثوقية وأمان عالٍ[1].

ظهرت عدة معايير لضمان أمن التعاملات المالية منها معيار التعاملات المالية الآمنة Secure Electronic Transactions (SET) الذي جرى قبوله واعتماده من قبل العديد من المنظمات، ويسعى هذا المعيار لتحقيق مجموعة أهداف:

- تحقيق مستوى عالٍ من الثقة والأمن في البيانات والمعلومات.
- التأكد من سلامة عمليات الدفع.
- إضفاء الشرعية والموثوقية على أصحاب المتاجر الإلكترونية وأصحاب بطاقات الائتمان.

1-2-2-10-1 مستويات الأمان Security Levels[2]: هناك نوعين من مستويات الأمان، الأول هو ضمان إتمام عملية التبادل بعد عملية الشراء أي حماية الطرفين من أي عملية قرصنة محتملة وذلك لخطورة البيانات

[1] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص365.

[2] Kalyanam M. "**The E-Marketing Mix: A Contribution of the E-Tailing Wars**" Op. cit., P495.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التي يقدمانها، والثاني هو ضمان حماية البيانات التي يقدمها العميل أي ضمان عدم إمكانية اختراق قاعدة البيانات الخاصة بالمنظمة.

1-2-2-10-2 بروتوكولات الحماية وخوارزميات التشفير Security Protocols and Encryption Algorithms: يقصد بالبروتوكول مجموعة القواعد والأسس الناظمة لعمل ما، وعند تصميم الموقع الإلكتروني كما مر معنا سابقاً يجب أن نأخذ في الحسبان عامل أمن المعلومات، لذا نقوم بتطبيق البروتوكولات الخاصة بالحماية مثل بروتوكول SSL (Secure Sockets Layer) وبروتوكول HTTPS (Secure Hypertext Transfer Protocol) المسؤولان على منع اعتراض البيانات والمعلومات التي يجري إرسالها عبر الشبكة أثناء انتقالها. كما يجب الاعتماد على خوارزميات التشفير ضماناً لحماية العميل كخوارزمية MD5 (Message-Digest Algorithm) المستخدمة لحماية كلمات المرور مثلاً وبالتالي حماية حسابات العملاء من الاختراق.

1-2-2-10-3 وسائل الدفع الإلكتروني E-Payment Methods: نتيجة لتطور المفهوم التقليدي للتسويق تم استحداث وسائل جديدة للدفع الإلكتروني منها البطاقات البلاستيكية، والبطاقات الذكية، بالإضافة إلى النقود الإلكترونية[1] وتعتبر الوسيلة الأخيرة مكافئة لمفهوم النقد التقليدي إلكترونياً، من خلالها يتم الخصم من رصيد العميل بعد أن يقوم بعملية الشراء، وتقوم فكرة هذه النقود بأن يقوم العميل بشراء هذه العملات من المصدّر لها (قد يكون مصرفاً) يتم تحديدها برقم إصدار أو علامة مميزة من الجهة المصدرة، ومن ثم تتم عملية الشراء والدفع، يتم استخدام بروتوكولات خاصة لإتمام هذه العمليات[2].

1-2-2-11 قاعدة البيانات العلائقيّة Relational Database: تعتبر قاعدة البيانات الأساس في عملية اتخاذ القرار، من خلالها يتم الحصول على كامل البيانات والمعلومات اللازمة لذلك، فهي عبارة عن بنية حاسوبية تشاركية متكاملة تتألف من بيانات المستخدم النهائي End User والبيانات الفوقية Meta Data[3]، يتم استخدام أنظمة إدارة خاصة بها DBMS(Database Management Systems) لضمان عملية إدارتها بالشكل السليم، سيتم مناقشة هذا العنصر في الفصل الثالث.

---

[1] العوضي، أحمد عبد الله. (2010)، "**العوامل المؤثرة في التسويق والتجارة الإلكترونية**". مجلة الاقتصاد والمجتمع، العدد 6، المغرب.

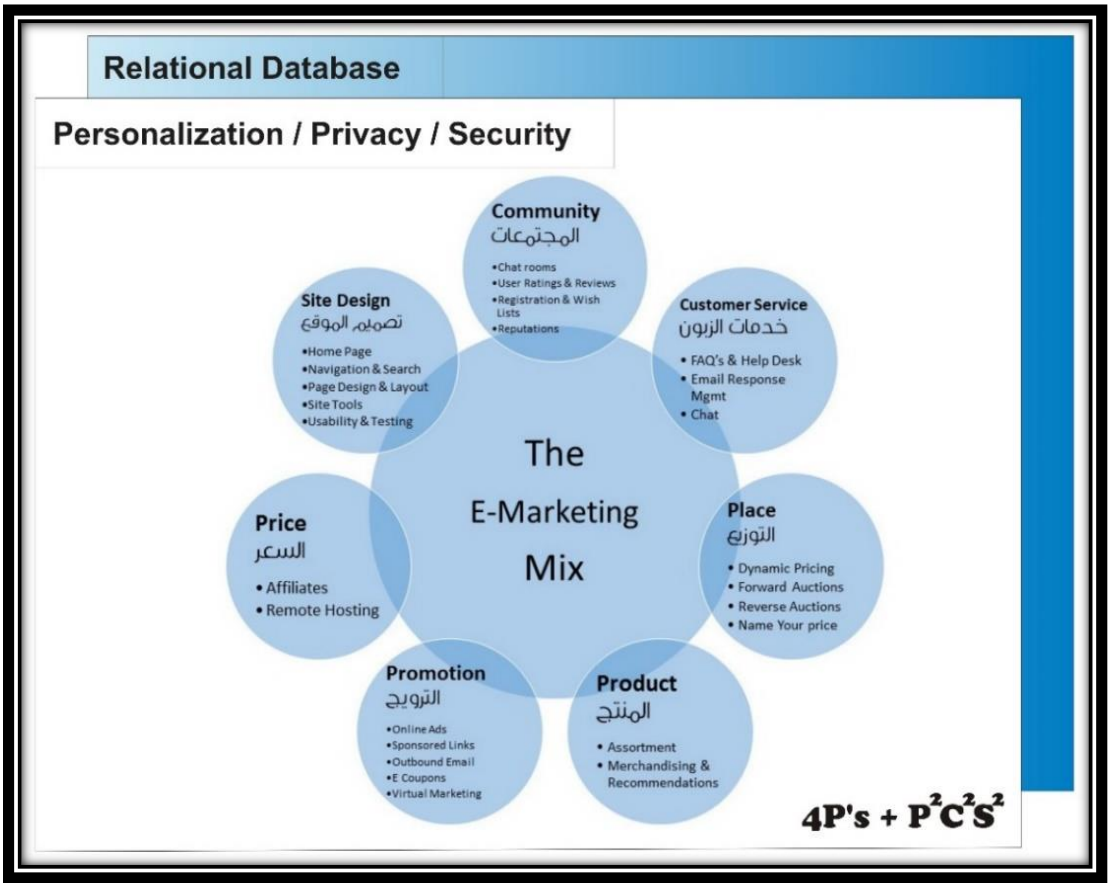
[2] المحرزي، أحمد. وآخر. **التسويق عبر الانترنت: المفاهيم والأسس والآليات**. مرجع سبق ذكره، ص216.

[3] نائب، إبراهيم. دبش، محمد. (2006)، **إدارة نظم قواعد البيانات**. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة حلب، حلب، سورية، ص28.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تعتبر العناصر الثلاثة الأخيرة بالإضافة إلى عنصر قواعد البيانات العلائقية Relational Database* مفيدة لتزويد النموذج بالتقنيات الأساسية، ليصبح النموذج شاملاً كما في الشكل التالي:

شكل رقم (3): عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني



المصدر: من إعداد الباحث

* لم يتم إضافة قواعد البيانات العلائقية إلى النموذج السابق لاعتبارها تقنية وليس وظيفة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الثالث

إضفاء الطابع الشخصي في التسويق الإلكتروني
Personalization in E-Marketing

1-3-1 مقدّمة Introduction:

كما رأينا سابقاً فإن نتاج ثورة التكنولوجيا خلقت فرصاً متعددة للتأثير على العلاقة مع كل عميل على حدا One to One، ولقد أدركت المنظمات أن الاعتماد على الأسلوب التقليدي في العملية التسويقية ضمن البيئة الإلكترونية يؤدي إلى تحقيق مركز تنافسي جيد، ولكن إذا كان السعر هو المحدد الوحيد لتمييز المنظمات في البيئة الإلكترونية فإن ولاء العميل سيكون متدنياً. وكردة فعل على هذه المعضلة، فإن تلبية احتياجات العميل وتوقعاته سترفع من شعور الرضا لديه وهذا يؤدي إلى الولاء[1]. ولا ننكر أننا اليوم نغرق في كتلة من البيانات Data، في حين أننا نموت من العطش للمعلومات Information، لذلك يتوجب علينا التركيز على الكيف لا على الكم[2]، وبالذات أن العناصر المتاحة على المواقع الإلكترونية بدأت فعلياً بخلق علاقة خاصة لكل عميل One to One تتراوح من العرض البسيط لاسمه وبعض معلوماته على الموقع الإلكتروني إلى الإبحار المعقد Complex في عمليات التصنيف وجعل المنتج يتوافق مع رغباته وحاجاته.

ويعرف **التسويق الفردي One-to-One Marketing** بأنه ذلك التسويق الذي يوجه عنصراً أو أكثر من عناصر المزيج التسويقي نحو الزبون وبشكل فردي، ويعتبر أحد نماذج التقسيم Segmentation المتقدّمة، والتي تعتبر أن المجموعة المستهدفة هي فرد وحيد. ولهذا النوع من التسويق نوعين: إضفاء الطابع الشخصي Personalization والتخصيص Customization، فعندما تقرر المنظمة المزيج التسويقي المناسب للعميل الفرد بناءً على بياناته المجمّعة مسبقاً نكون أمام **إضفاء الطابع الشخصي Personalization** ومثال على ذلك موقع أمازون Amazon.com الذي يقدم لكل زبون توصيات Recommendations من المنتجات مختلفة عن الزبون الآخر، أما عندما يقرر الزبون واحداً أو أكثر من عناصر المزيج التسويقي نكون أمام **التخصيص Customization** ومثال على ذلك موقع ديل Dell.com الذي يتيح للزبون أن يقوم بتجميع المنتج الذي يريد ووفقاً لما يحتاجه[3]، إن كلاً من نوعي التسويق الفردي يسعى إلى تلبية حاجات العميل بمستوى

---

[1] Riemer K., Totz C. **The many faces of personalization – An integrative economic overview of mass customization and personalization**. Muenster University, Germany, P1.

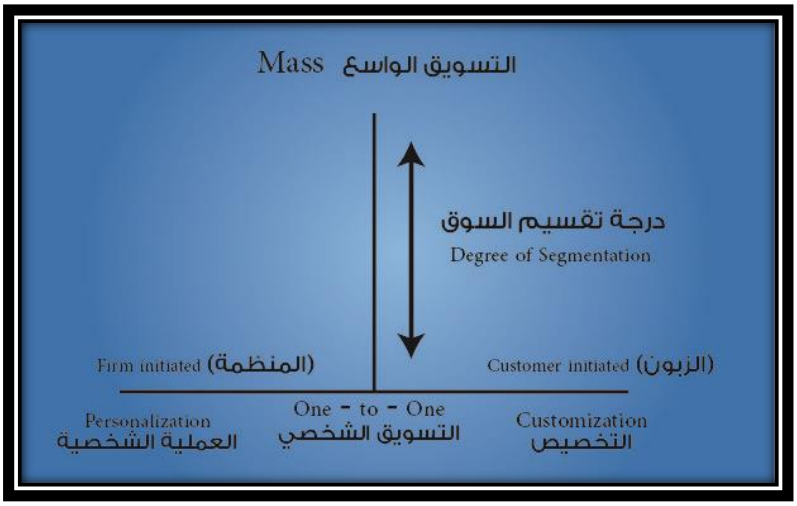
[2] بامفلح، فاتن سعيد. (2010)، "**إضفاء الطابع الشخصي على عمليات البحث واسترجاع المعلومات**". مجلة مكتبة الملك فهد الوطنية، المجلد 16، العدد الثاني.

[3] Arora N. (2008), "**Putting one-to-one marketing to work: Personalization, Customization, and Choi**ce". Springer Science + Business Media, LLC, P306.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عالٍ وبشكل فعال، إلا أنه توجد بعض الاختلافات فمن خلال التخصيص Customization يقوم الزبون بالتحكم المباشر بخصائص المنتج –أو غيره– التي يرغب بها والتي تلبي حاجاته ورغباته، وليقوم بذلك فإن الموقع الإلكتروني للمنظمة يتيح الوسائل والأدوات اللازمة، في حين أن إضفاء الطابع الشخصي Personalization يجري بصورة آلية وباستخدام خوارزميات معدّة لهذا الغرض والتي تعتمد بشكل كبير على الملف الشخصي Profile، والشكل رقم (4) يوضح ذلك:

شكل رقم (4): الفرق بين إضفاء الطابع الشخصي Personalization والتخصيص Customization



المصدر: Arora N. "**Putting one-to-one marketing to work: Personalization, Customization, and Choice**". Op. cit., P307.

1-3-2 مفهوم إضفاء الطابع الشخصي Personalization:

يعتبر **إضفاء الطابع الشخصي Personalization** أحد العناصر الأساسية للمزيج التسويقي الإلكتروني، يركّز هذا العنصر على استخدام البيانات والمعلومات الخاصة بالزبون من أجل تصميم منتجات أفضل وطرحها في الأسواق الإلكترونية بحيث تكون قادرة على تلبية احتياجاته ومتطلباته بصورة عالية من الدقة وهذا ما يزيد من ارتباط الزبون بالمنظمة وارتفاع ولائه لها[1]، وفعلياً تقوم المنظمة بتمييز زبائنها في موقعها الإلكتروني من خلال الاتجاه والسلوك السابق لكل زبون، فهي تحقق ميزة تنافسية من خلال تعظيم رضا العملاء وتقديم منفعة أكبر.

لقد تعددت الدراسات المرتبطة بهذا المفهوم لاعتباره يجمع بين المتعة وصعوبة الفهم، فهو مفهوم قائم على المعرفة وفقاً لاحتياجات الزبون، ولكن بمعظمها اعتبرت أن **إضفاء الطابع الشخصي**

[1] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني–عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص326.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Personalization هي الأداة المحركة في جذب انتباه الزبون وإقناعه بالشراء، ويُنظر لها من منظورين: الأول هو مدى ارتباط إضفاء الطابع الشخصي بالتكنولوجيا Technology فمع تطور تكنولوجيا المعلومات أصبح بالإمكان تطبيق إضفاء الطابع الشخصي Personalization بشكل أوسع، والثاني هو مدى تفاعل إضفاء الطابع الشخصي مع عنصر الخصوصية Privacy، يمكن أن يُدار إضفاء الطابع الشخصي من قبل النظام System (بشكل ضمني) أو من قبل المستخدم (بشكل صريح)، كما ومن الممكن أن يكون إضفاء الطابع الشخصي موجهاً إلى فرد واحد فقط Individuated أو إلى مجموعة من الأفراد Categorized[1]. ويعرف **إضفاء الطابع الشخصي Personalization** بأنه استخدام كامل التكنولوجيا ومعلومات الزبون لجعل العملية الإلكترونية مناسبة تماماً على مقاس الزبون، وذلك إما باستخدام معلومات موجودة مسبقاً عنه أو باستخدام معلومات يقوم بالتصريح عنها أنياً Real-Time[2].

ويجري **إضفاء الطابع الشخصي Personalization** إما من خلال بناء صفحات خاصة لكل عميل أو مجموعة من العملاء، أو من خلال تقديم التوصيات والمقترحات بخصوص منتجات محددة في ضوء خبرات الزبائن، ومن التعاريف السابقة نجد أن إضفاء الطابع الشخصي يسعى لتحقيق ما يلي[3]:

- بناء علاقات طويلة الأمد بين الزبون والمنظمة من خلال تقديم الخدمات الأفضل للزبون عن طريق التوقع المستمر لحاجاته، والحفاظ على ولائه.
- تصميم وتطوير المنتجات استناداً إلى احتياجات العميل، وتسليمها ودعمها بما ينسجم مع حاجات العميل.

يمكن النظر إلى **إضفاء الطابع الشخصي Personalization** من حيث التطبيق وفق ثلاث زوايا: تطبيقات تكنولوجيا إضفاء الطابع الشخصي، والقضايا الأخلاقية لعملية جمع البيانات والمعلومات، والتقنيات المستخدمة لاستخراج المعرفة من بيانات حركة العميل والقواعد التي تؤدي للوصول إلى المحتوى الشخصي.

1-3-3 التسويق بإضفاء الطابع الشخصي Personalized Marketing:

قدّمت إحدى الدراسات[4] تركيباً للعملية الشخصية Personalization من خلالها تمّ تعريف نمطين من المتغيرات هما الكائنات Objects والعمليات Operations كما هو واضح في الجدول (3)، تصف العمليات

---

[1] Bragge J., Kallio, H., Sunikka, A. (2008), "**Personalized Marketing Messages in an Online – Banking Context: Does Anybody Notice?".** Helsinki, Finland, P2-3.

[2] Vesanen J. (2005), **What is Personalization? – A Literature Review and Framework**. Helsinki, Finland, P7.

[3] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص327.

[4] Vesanen J. **What is Personalization? – A Literature Review and Framework**. Op. cit., P10-11.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ما تم إنهاؤه في كل مرحلة من مراحل إضفاء الطابع الشخصي Personalization في حين أن الكائنات تصف العناصر التي تحتاجها تلك العمليات، ومن الممكن أن يكون الكائن هو نتيجة نهائية لأحد العمليات.

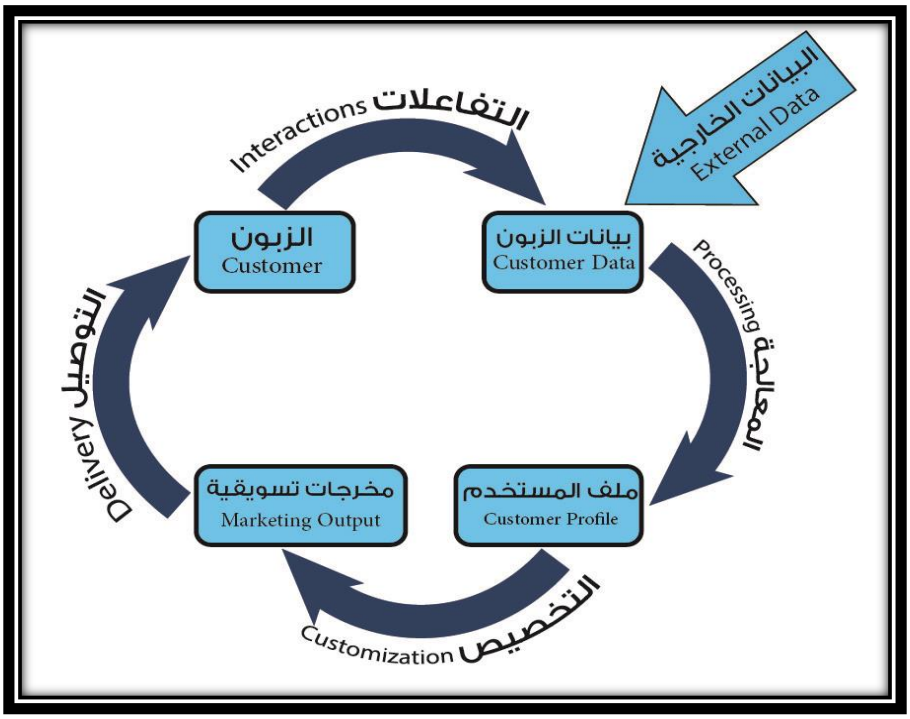
جدول رقم (3): المتغيرات التسويقية في ظل إضفاء الطابع الشخصي

الكائنات (Objects)	العمليات (Operations)
الزبون Customer	التفاعلات Interactions
بيانات الزبون Customer Data	المعالجة (التحليل Analysis، التنقيب في البيانات Data Mining، الاستهداف Targeting، التجزئة Segmentation، التمييز Differentiation)
الملف الشخصي للزبون Customer Profile	التخصيص Customization
مخرجات تسويقية Marketing Output	التوصيل Delivery

المصدر: Vesanen J. **What is Personalization? – A Literature Review and Framework**. Op. cit., P10.

ويظهر الشكل (5) كيف ترتبط الكائنات والعمليات السابقة مع بعضها البعض لتصيغ عملية إضفاء الطابع الشخصي Personalization، ويبين كيف أن البيانات المجمعة عن الزبون قد تكون داخلية أي ضمنية أو قد تكون خارجية.

شكل رقم (5): عمليات إضفاء الطابع الشخصي Personalization



المصدر: Vesanen J. **What is Personalization? – A Literature Review and Framework**. Op. cit., P10.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-3-4 التجزئة السوقية Market Segmentation[1]:

تعمل الإدارات التسويقية على تجزئة سوق عملائها لتسهيل العملية التسويقية ولفهم أكبر للسوق، ويقصد بالتجزئة التسويقية تجميع العملاء الذين يحملون خصائص مشتركة ومتشابهة مع بعضهم البعض لتعطي مجموعة من العملاء، هذه المجموعات تسمى أجزاء السوق، ومن ثم تختار الإدارة التسويقية الجزئيات السوقية التي تحقق أكبر درجة جاذبية للمنظمة وهذا ما يعرف **بالاستهداف Targeting**، وتستخدم الإدارات التسويقية كامل أساسيات التجزئة لتعريف وتحديد الجزئيات، وتعتبر **المنافع** المفتاح المحرك لها. يوجد مجموعة من العوامل المستخدمة كأساس للتجزئة، هذه العوامل هي:

- العوامل الجغرافية Geographic Location.
- العوامل السكانية (الديمغرافية) Demographics.
- العوامل النفسية (السيكوغرافية) Psychographics.
- العوامل السلوكية Behaviors.

كلّ عامل منها يندرج تحته العديد من المتغيرات نوردها تباعاً فيما يلي:

1-3-4-1 العوامل الجغرافيّة Geographic Location: وهنا تتوجه المنظمة باستهداف العملاء وفقاً لمكان وجودهم، فلكل منطقة جغرافية خصائصها المميزة المنعكسة على سكانها، وهنا يتم الاعتماد على **المدينة City أو الدولة Country**.

1-3-4-2 العوامل السكانيّة (الديمغرافيّة) Demographics: تتوجّه المنظمة باستهداف العملاء وفقاً لعدّة متغيرات، فهي تعتمد على متغيرات **الجنس Gender والمستوى التعليمي Education Level والدخل Income**، ومن أجل كلّ قيمة مميّزة لكلّ متغيّر يوجد مجموعة مختلفة عن المجموعات الأخرى، وتستخدم بعض الإدارات التسويقية بالإضافة إلى المتغيرات السابقة كلاً من متغير **الفئة العمرية Age** فلكل فئة اهتماماتها المميزة، ومتغيرات **المهنة Occupation والوضع الصحي Healthy والمجموعات الاثنية*** **Ethnic Group**.

---

[1] نصير، محمد طاهر. **التسويق الإلكتروني**. مرجع سبق ذكره، ص196-231.

* يقصد بالمجموعة الاثنية المجموعة العرقية، فكل عرق له توجه يختلف عن الأعراق الأخرى، ووفقاً لأحد الدراسات فالأمريكان الأفارقة هم الأسرع نمواً في استخدام الشبكة العنكبوتية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-3-4-3 العوامل النفسيّة (السيكوغرافيّة) Psychographics: تساعد هذه الشرائح الإدارات التسويقية لتحديد ووصف جزئيات السوق لتلبية حاجات ورغبات العملاء وبشكل أفضل، وبشكل عام تتضمن سيكوغرافية أي شخص: **الشخصية Personality** المرتبطة بالعادات، و**القيم Values** المرتبطة بالقناعات، و**طريقة الحياة Life Style** و**النشاطات Activities** والتي تعود إلى السلوكيات تجاه شيء معين، بالإضافة إلى **الاهتمامات Interests** و**الآراء Opinions** وهي قناعات يحملها الأشخاص.

وقد لا تكتفي الإدارات التسويقية بالعوامل السكانية والنفسية في تجزئة السوق، لذا فمن الممكن أن تنظر إلى **ميل العملاء نحو التكنولوجيا** كمتغير للتقسيم، يمكن استخدام مقياس التكنوغراف لقياس الميل نحو التكنولوجيا، والذي بدوره يقيس ثلاثة متغيرات هي: مدى التفاؤل تجاه التكنولوجيا، ومستوى دخل الشخص، ودوافع الدخول إلى الشبكة.

1-3-4-4 العوامل السلوكيّة Behaviors: يوجد شريحتان سلوكيتان تستخدمهما الإدارات التسويقية في عمليات التقسيم، هما المنافع والاستخدام، كما يلي:

1. **التجزئة المنفعية Benefit Segments:** يتم تلبية احتياجات العملاء بشكل فعال في حال استطاعت الإدارات التسويقية معرفة حدود المجموعات وفقاً للمنافع، ومن المتغيرات المستخدمة في التجزئة هي **أغراض استخدام الإنترنت Using Internet For**، فقد يكون الاستخدام لأجل البريد الإلكتروني E-mail أو التسوق والقيام بالتجارة الإلكترونية E-Commerce أو البحث عن المعلومات باستخدام محركات البحث Search، ومن الممكن أن يكون استخدام الإنترنت لإجراء التعاملات البنكية إلكترونياً E-Banking أو الاستخدام لأغراض الترفيه Entertainments.
2. **تجزئة الاستخدام Usage Segments:** يكون الاستهداف فعالاً عند القيام بعملية التجزئة بالاعتماد على الاستخدام، ومن أهم المفاتيح المستخدمة لذلك: **مكان الدخول إلى الشبكة Access Place** فالعمل يختلف عن المنزل من حيث السرعة والوقت وبالاعتماد على مكان الدخول يكون عرض الموقع مختلفاً وفقاً للشريحة المستهدفة، ويُنظر إلى **سرعة الدخول Access Speed** كمفتاح أساسي في عمليتي التجزئة والاستهداف فأصحاب السرعات المنخفضة لهم تعامل مختلف عن أصحاب السرعات المرتفعة، في حين أن **الوقت على الشبكة* Time Online** يعتبر مفتاحاً هامّاً ومن خلاله نتعرف على الوقت الذي يعطيه

---

* يتم تقسيم العملاء وفقاً لهذا المتغير إلى 6 شرائح هي:

1. المسهلون Simplifier: يريدون ما هو مقنع، يستخدمون الشبكة لأوقات طويلة، ويريدون كل شيء بسيط وسهل.
2. الواثقون من أنفسهم Surfers: يريدون ما هو جديد، يتحركون بسرعة كبيرة، ويستخدمون الشبكة أكثر من المسهلون.
3. المتواصلون Connectors: وهم مبتدئون في استخدام الشبكة، يعتبرون غرباء عنها، ووقت استخدامهم للشبكة قريب من المسهلون.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

العميل لقضائه على الشبكة، كما ويتم الاعتماد على **طبيعة المنتج Product Type** في تقسيم العملاء فسلوك العملاء يختلف بحسب طبيعة المنتج، ومن المفاتيح الهامة أيضاً التقسيم وفقاً **لمناسبة الاستخدام Occasionalization** وهنا تركّز الإدارات التسويقية على المناسبات في تحديد المجموعات، ويوجد أربعة متغيرات أساسية لتعريف المجموعات وفقاً للسلوك عبر الشبكة، هي:

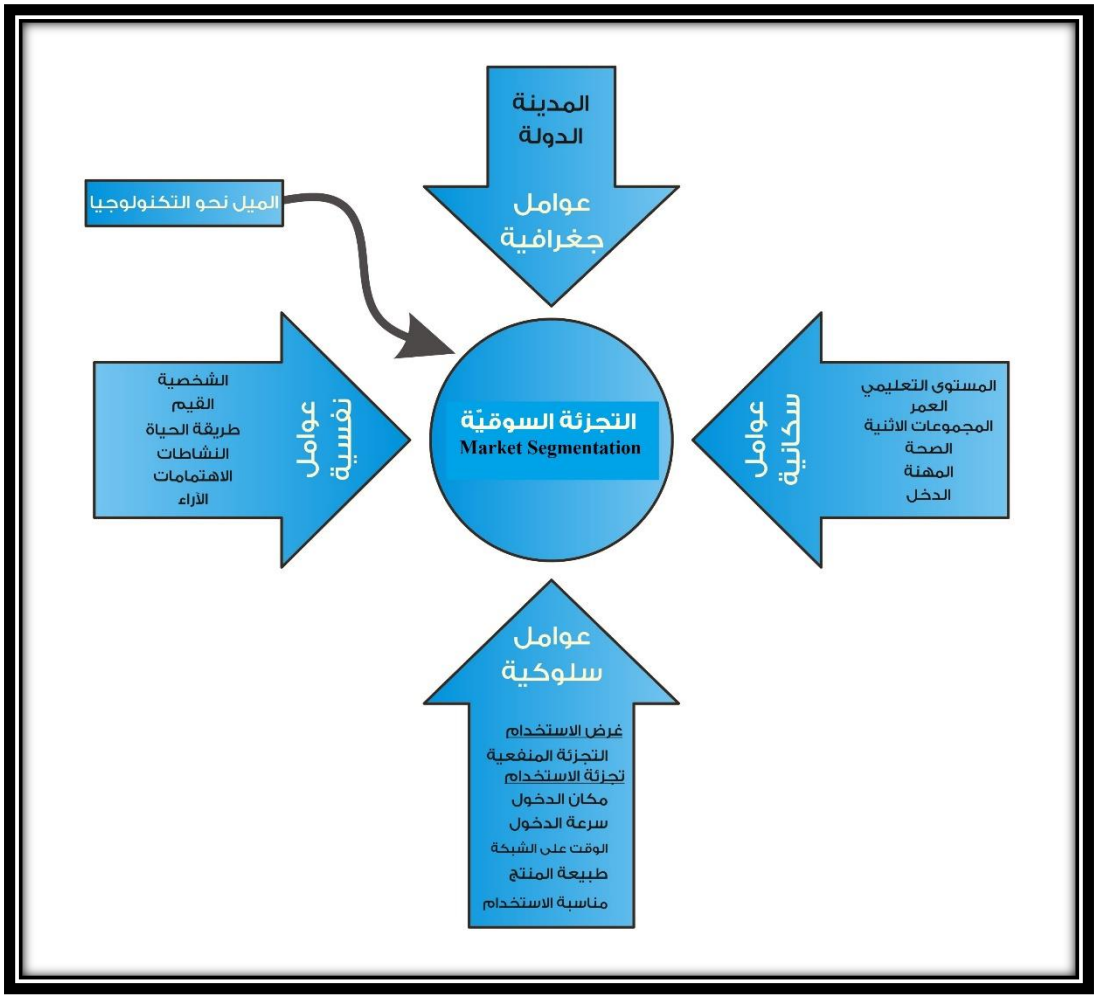
- مدة الجلسة Session Length: الوقت الذي يقضيه المستخدم على الشبكة.
- الوقت لكل صفحة Time per Page: وهو معدل الوقت الذي يقضيه المستخدم على كل صفحة في الجلسة.
- التركيز بالصنف Category Concentration: نسبة الوقت الذي يقضيه المستخدم في مواقع تنتمي لذات الفئة.
- درجة ألفة الموقع Site Familiarity: وهو نسبة الوقت من الجلسة التي يقضيها المستخدم في المواقع المألوفة، ويكون الموقع مألوفاً في حال سبق زيارته أكثر من ثلاث مرات.

بعد الانتهاء من تحديد المجموعات والجزئيات التسويقية تختار الإدارة التسويقية استراتيجية مناسبة في عملية الاستهداف، فقد تعتمد على الاستهداف غير التمييزي Undifferentiated Targeting عندما تقدم مزيجاً تسويقياً واحداً لكل السوق وهذا ما يسمى **التسويق الموحّد Mass Marketing**، أو أن تعتمد على استهداف أكثر من شريحة بتقديم استراتيجية مزيج تسويقي محدّدة لكل شريحة وهذا ما يسمى **بالتسويق متعدد الشرائح Multi Segment Marketing**، وقد تختار شريحة واحدة فقط وهنا تقدم مزيجاً تسويقي واحداً لملاقاة حاجات تلك الشريحة وهذا ما يسمى **بالتسويق الملائم Niche Marketing**، وقد تعتمد على الاستهداف الشخصي Individualized Targeting وهنا توجه المنظمة كامل المزيج التسويقي لعدد محدود من العملاء وهذا ما يسمى **بالتسويق الدقيق Micro Marketing**، وفي أقصى مدى لهذا التسويق هو استهداف سوق مكون من شخص واحد، وهذا هو مفهوم التسويق بأجمل صورة "**إعطاء المستهلكين الأشخاص تماماً ما يريدون وفي الوقت المناسب والمكان المناسب**"، والشكل (6) يوضح أسس عملية التجزئة:

4. الباحثون عن الصفقات Bargainers: يستخدمون الشبكة بشكل قليل، ولديهم رغبة في البحث عن الصفقات.
5. التقليديون Routiners: يستخدمون الشبكة لوقت طويل، يبحثون عادة عن الأخبار والمواقع المالية.
6. الرياضيون Sporters: يشبهون الشريحة السابقة بخلاف المواقع التي يزورونها، فهم مهتمون بمواقع الرياضة والتسلية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (6): العوامل المستخدمة كأساس للتجزئة



المصدر: من إعداد الباحث.

1-3-5 نماذج إضفاء الطابع الشخصي Personalization Models:

تسعى المنظمات للحصول على أساليب وطرائق ونماذج تعطيها ميّزة مستدامة في أعمالها، ومن أجل ذلك فهي تتنافس لبناء نماذج قادرة على تخزين معلومات الزبون وبناء الخبرات المتراكمة له Customer Experience عبر سلوكه الإلكتروني، ولذلك توجد مجموعة من النماذج التي تحقق البعد الشخصي Personalization في المواقع الإلكترونية، أهم هذه النماذج[1]:

- النموذج الضمني Implicit Personalization Model.
- النموذج الصريح Explicit Personalization Model.

[1] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص329-334.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- النموذج المختلط Implicit - Explicit Personalization Model.

1-3-5-1 النموذج الضمني Implicit Personalization Model: ويسمى أيضاً النموذج السلوكي Behavioral Model، ويركّز هذا النموذج على جمع المعلومات المتعلقة بالجوانب السلوكية، من خلال البيانات والمعلومات التاريخية الخاصة بالعميل، أي يتم قراءة السلوك السابق العميل Past Behavior من أجل تصميم ملف شخصي له Profile، ويعتبر الملف الشخصي بمثابة حاوية لكامل معلومات وسلوكيات كل زبون، يساعد هذا الملف في تجميع السلوكيات المتشابهة في مجموعة واحدة، ومن ثم يتم عرض المنتجات لها، وبالتالي يتم التوجه إلى العميل بما يتفق مع رغباته واحتياجاته، ويتم جمع المعلومات في هذ النموذج من قبل النظام System وبشكل أتوماتيكي يعمل من خلال خوارزمياته Algorithms على عملية تخصيص Customize المنتجات وهنا يسمى النظام ببرنامج التخصيص الذاتي Self-Customizing Software[1]، وهنا يتم الاعتماد على مجموعة من المتغيرات تفيد في عملية التقسيم منها دراسة سلوك العميل بناء على نوع المشتريات وحجمها، والأماكن التي يزورها في الموقع، والمدة الزمنية التي يقضيها في أحد صفحات الموقع. كما من الممكن القيام بعملية تعقب Tracking المسلك الذي يسلكه العميل أثناء تجواله في صفحات الموقع من خلال:

- الصفحة السابقة للصفحة الحالية: لمعرفة التنقلات التي يقوم بها بين أصناف المنتجات.
- المدّة الزمنية التي قضاها في الصفحة الحالية: لمعرفة درجة اهتمام العميل بصنف معين.
- الروابط التي ضغط عليها من الصفحة الحالية: لمعرفة توجه العميل انطلاقاً من الصفحة الحالية.

وهي جميعها تهدف لحفظ تسلسل عمليات التسوق التي قام بها العميل داخل الموقع، وفي هذا النموذج كلّما زادت زيارات الزبون إلى الموقع الإلكتروني وزادت عمليات التسوق والشراء التي يمارسها كلما زادت القدرة على تحليل هذا السلوك والوصول إلى نتائج أكثر دقة في إضفاء الطابع الشخصي.

وتجدر الإشارة إلى أن المنظمات تعتمد على ملفات تعريف الارتباط **الكوكيز Cookies*** لتتبع سلوك العميل وذلك عندما تطبق هذه المنظمات التسويق عبر الإنترنت.

توجد بعض السلبيات المتعلقة بهذا النموذج، تتمثل في الآتي[2]:

---

[1] Riemer K. and other. **The many faces of personalization – An integrative economic overview of mass customization and personalization**. Op. cit., P1.

* يقصد بملفات تعريف الارتباط أو الكوكيز Cookies: بأنها ملفات نصية تقوم المواقع التي يزورها العميل بإيداعها في جهازه، وعند زيارتها مرة أخرى يتم التعرف على المعلومات الخاصة به وعلى نشاطاته من خلالها.

[2] بامفلح، فاتن سعيد. "**إضفاء الطابع الشخصي على عمليات البحث واسترجاع المعلومات**". مرجع سبق ذكره، ص66.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- أن سلوك العميل ونشاطاته قد لا تعبر عن سماته، هذا يعني أن المعلومات المجمعة ضمنياً تؤدي إلى استدلالات غير دقيقة.
- يوجد فيه انتهاكاً لخصوصية العميل Privacy، والذي غالباً ما يرفض أن يقوم أحد بتتبعه.

1-3-5-2 النموذج الصريح Explicit Personalization Model: يركز هذا النموذج على جمع البيانات والمعلومات بشكل واضح وصريح من خلال نماذج Forms معدّة بشكل مسبق من قبل المنظمات، ويتم جمع المعلومات في هذا النموذج من قبل العميل Customer، يعتمد هذا النموذج على درجة إقناع العميل بإدلاء البيانات والمعلومات الخاصة به والتي تطلبها المنظمة، يمكن استخدام مجموعة من الأساليب لجمع البيانات من العميل، كأن تطلب المنظمة من العميل أن يقوم بتعبئة نموذج معين قبل أن ترسل له طلبه أو عند المراسلة معه، أو أن تطلب منه أن يسجل في موقعها قبل الحصول على منتجاتها، أو أن تعتمد على أسلوب تذكير العميل بالمناسبات وهذا ما يدفعه للإدلاء بالمعلومات ليحصل على هذه الخدمة أو أن يحدد المنتجات التي يريدها كهدية في مناسبة معينة، وقد تطلب من العميل أن يزور سجل الزوار لمشاهدة ملاحظات غيره من العملاء ومن ثم يقوم هو بتسجيل ملاحظاته، ومن الممكن أن تلجأ بعض المنظمات لإجراء دراسات خاصة بالزبون وبالتالي تقوم بطرح مجموعة من الأسئلة تخص موضوع الدراسة ويقوم العميل بالإجابة عليها، وأخيراً قد تعتمد المنظمة على إجراء تصويت على منتج معين أو مجموعة من المنتجات الأمر الذي يدفع العميل بالإدلاء بصوته.

إن جميع الأساليب السابقة التي تتبعها المنظمات في سبيل الحصول على البيانات والمعلومات تهدف إلى تحسين المنتجات وطرحها بما يتوافق مع حاجات وتفضيلات العملاء، وبالتالي تحقيق زيادة في حجم المبيعات. يعاب على هذا النموذج ما يأتي[1]:

- تحمّل العميل جهداً إضافياً بتعبئة البيانات الخاصة به في النماذج المخصصة لذلك.
- قد يكون العميل غير مدرك لما يلائم احتياجاته، أو غير مدرك لطبيعة البيانات التي سيدلي بها، وبالتالي يعطي معلومات غير مطابقة لما هو عليه فعلياً.
- تفتقر إلى الديناميكية المطلوبة لتواكب الاهتمامات المتغيرة للعميل.

1-3-5-3 النموذج المختلط Implicit - Explicit Personalization Model: إن الجمع بين النموذجين السابقين يجعل المنظمة قادرة على تحقيق رقابة عالية وملاحظة دقيقة لسلوك العميل وحاجاته وتفضيلاته، وحقيقةً لا توجد منظمة تعتمد فقط على النموذج الصريح أو النموذج الضمني، وإنما تقوم ببناء

[1] المرجع السابق، ص66.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نموذج خاص فيه خليط من النموذجين السابقين، فهي تقوم بجمع بيانات ومعلومات بشكل واضح من العميل (النموذج الصريح)، وتجمع بيانات ومعلومات دون علم مسبق من العميل (النموذج الضمني).

1-3-6 خوارزميات إضفاء الطابع الشخصي Personalization Algorithms:

توجد مرحلتين أساسيتين لإجراء إضفاء الطابع الشخصي Personalization، تتضمن المرحلة الأولى عملية جمع البيانات والمرحة الثانية عملية التعليم Learning، ومع تطور خوارزميات الذكاء الصنعي توجد العديد من التقنيات والنماذج والخوارزميات لتنفيذ المرحلة الثانية منها: التصنيف Classification والعنقدة Clustering واكتشاف قواعد الارتباط Association Rules ونماذج ماركوف Markov Models، وفي هذه الرسالة سيتم مناقشة استخدام خوارزميات العنقدة التي تهدف إلى تكوين مجتمعات منفصلة عن بعضها البعض دون أي تداخل، وهذا ما سيتم نقاشه في فصل قادم.

1-3-7 إضفاء الطابع الشخصي Personalization وقضايا الخصوصيّة Privacy:

من أبرز القضايا الشائكة في العمليات الإلكترونية هو موضوع الخصوصية، وتعتبر **الخصوصية Privacy** أحد عناصر المزيج التسويقي الأساسية والتي تناقش مجموعة أمور أبرزها تحديد نوعية وكيفية وكمية وتوقيت البيانات والمعلومات المسموح باستخدامها من جانب المنظمة، تعمل بعض المنظمات من خلال مواقعها الإلكترونية على تجميع المعلومات الخاصة بالعميل وتتبع سلوكه دون موافقته الأمر الذي يعتبر انتهاكاً لخصوصيته، في حين أنه توجد منظمات أخرى تصرّح بشكل مباشر أنها ستستخدم بيانات العميل في دراساتها وأبحاثها، أو حتى بيعها.

ولتحقيق الخصوصية يجب على المنظمات عبر مواقعها الإلكترونية أن تضمن بأن البيانات والمعلومات المجمعة لن تستخدم إلا بموافقة العميل، كما أنه يجب الإفصاح عن عملية جمع المعلومات وتتبع سلوك العميل، بالإضافة إلى تمكين العميل من الوصول إلى بياناته والتأكد من دقتها وقت يشاء من خلال تعريفه بحدود استخدامات هذه البيانات، وتتيح عدة خيارات للعميل بخصوص استخدام هذه البيانات والمعلومات، وعادة ما تضع المنظمة في موقعها الإلكتروني بشكل واضح رابطاً لخصوصية الاستخدام تبين فيه سياسة الخصوصية المتبعة.

تقنيات حماية الخصوصية Technologies of Privacy Protection: بعد أن تقوم المنظمات الإلكترونية بتجميع البيانات والمعلومات عن كل عميل، تسعى إلى تطبيق التقنيات اللازمة لحماية هذه البيانات وبالتالي حماية خصوصية كل عميل، وتقف المنظمة أمام مجموعة من التساؤلات أبرزها طبيعة البيانات التي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

توليها الاهتمام الأكبر، والتكاليف الممكن إنفاقها لتحقيق هذه الخصوصية، بالإضافة إلى تعليم العملاء بكيفية التصريح عن بياناتهم بصدق ودون لبس، إن نتائج بحوث المستهلك وبحوث السوق وبحوث التسويق التي تجريها هذه المنظمات تلعب دوراً حاسماً في تحديد سياسة الخصوصية التي ستتبعها المنظمة[1].

إن أهمية البيانات التي تملكها المنظمات تعتبر موضوعاً استراتيجياً، لذا فهي تحاول أن تقوم بجمعها بأفضل وسيلة ممكنة، وحمايتها من أي تلاعب أو عبث من قبل المخربين، وهي تحصل عليها من خلال زرع الثقة والولاء في العميل ليعطي بيانات نقية وذات أهمية كبيرة في إضفاء الطابع الشخصي Personalization.

[1] أبو فارة، يوسف أحمد. **التسويق الإلكتروني-عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. مرجع سبق ذكره، ص351-352.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني

العنقدة والشبكات العصبيّة
Clustering and Artificial Neural Networks

تمهيد:

تلعب العلوم الرياضية والإحصائية دوراً هامّاً في معظم جوانب الحياة، وبالذات مع الثورة الرقمية، فأمست المنظمات السبّاقة لتطبيقها تتربّع عرش المنافسة وتكسب الحصّة الأكبر في السوق من خلال السرعة والدقة في الحصول على المعلومات، ممّا مهّد لولادة نظم المعلومات الإدارية Management Information System (MIS) التي تطوّرت بسرعة لتدخل حيّز دعم القرارات وترتفع في المستويات الإدارية فظهرت نظم دعم القرار Decision Support System (DSS). وبسبب الضخ الهائل للبيانات وازدياد أهمية الوقت توجّه أصحاب القرار إلى استغلال كل ما هو متاح لدعم الإدارة العليا بقرارات استراتيجية. وعلى التوازي تطور مفهوم قواعد البيانات ليدرك أصحاب القرار أهميتها، فبوجود البيانات سنصل للمعلومات وبالتالي المعرفة التي تعطي العائد الأفضل لهم. وظهرت كداعم لها تقنيات التنقيب في البيانات Data Mining وباختلاف طرقها وخوارزمياتها كقواعد الارتباط Association Rules وتقنيات مستودعات البيانات Data Warehouse والعنقدة Clustering والتصنيف Classification وغيرها الكثير. كما برز ذكاء الأعمال Business Intelligence كأحد الحقول العلمية الجديدة التي تطبق مفاهيم الذكاء الصنعي، بالإضافة إلى الخوارزميات التي تحاكي سلوك الكائنات الحية كذكاء الأسراب Swarm Intelligence والشبكات العصبية Neural Networks.

تناول هذا الفصل مبحثين يعرض الباحث من خلالهما التقنيات التي استخدمها لتسويق المعرفة من خلال دعم التسويق الإلكتروني في المكتبة الإلكترونية لتحقيق إضفاء الطابع الشخصي Personalization، ناقش المبحث الأول العنقدة وخوارزمياتها وكيفية التعامل معها، من أجل القيام بتسويق المعرفة من خلال التجزئة Segmentation لقواعد البيانات المضمّنة في النموذج المطبّق، ولفصل العملاء إلى مجموعات متماثلة فيما بينها، وتناول المبحث الثاني الشبكات العصبية وأنواعها ودوالها الرياضية من أجل المساعدة في تمييز الأنماط وبالتالي التنبؤ بسلوك العميل بناء على خصائصه، ليشكّل هذا الفصل الحجر الأساس للخوارزميات التي طبقها الباحث في نموذج المكتبة الإلكترونية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الأول

التحليل العنقوديّ وخوارزميّاته
Cluster Analysis and its Algorithms

2-1-1 مقدّمة Introduction:

ظهر مفهوم تجميع الأشياء المتشابهة مع بعضها والمختلفة عن غيرها ضمن مجموعات Groups منذ القدم عندما قام الإنسان بتصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات بحسب الصفات المشتركة فيما بينها لتسهيل التعامل معها، وحديثاً أول من استخدم مصطلح التحليل العنقوديّ Cluster Analysis هو Tryon عام 1939 حيث اعتبره أحد أهمّ أساليب التصنيف الإحصائي المستخدم في تصنيف المتغيّرات Variables والمفردات Objects إلى مجموعات متجانسة، وأدرجه تحت اسم تحليل متعدّد المتغيّرات Multi-Variant Analysis. وخلال هذه الفترة كانت طرق التصنيف تعتمد على خبرة الخبراء وعلى الجهد الشخصي للوصول إلى نتائج منطقيّة، ولكن بسبب ازدياد الدراسات والأبحاث حول هذا المفهوم، والتطوّر الكبير في مجال الحاسوب من حيث التخزين والمعالجة، ظهرت العديد من الخوارزميات المهتمّة بالتصنيف عُرفت بخوارزميات العنقدة Clustering Algorithms، ممّا جعل العلماء وبمجالاتهم المختلفة يستغلّونها لمصلحة اختصاصاتهم.

2-1-2 مفهوم العنقدة Clustering Concepts:

تغصّ المراجع بتوضيح مفهوم التحليل العنقوديّ، إلا أنّها جميعاً تتفق على أنه **تجميع المفردات المتشابهة مع بعضها البعض ضمن عنقود واحد والمختلفة عن غيرها من المجموعات الأخرى بحيث يكون من السهل فهمها والتعامل معها**، وبالتالي من الممكن استخدام هذا النوع من التحليلات في فهم الطبيعة المعقّدة بين المفردات المتعدّدة*. وهو من الأساليب البدائيّة –مقارنة بالتحليل التمييزي Discriminant Analysis– من حيث أنّنا لا نضع أيّة فروض تخصّ عدد المجموعات أو هياكلها، لذا يعتبر بشكل عام أحد طرق التصنيف غير المراقب Unsupervised Classification أي لا نعلم مسبقاً عدد العناقيد المطلوبة أو طبيعتها، في حين أن التحليل التمييزي يعتبر أحد طرق التصنيف المراقب Supervised Classification أي نعلم مسبقاً عدد العناقيد وطبيعتها[1]. قد تتمّ عملية التّعنقد بين المفردات بناء على أوجه التماثل والاختلاف، لذا يمكن

* قد يستخدم التحليل العنقودي أيضاً لتجميع المتغيرات المتعددة في مجموعات، ولكن اقتصر الباحث على تجميع المفردات فقط.

[1] Abu Abbas O. (2008), "**Comparisons between Data Clustering Algorithms**". The International Arab Journal of Information Technology, Jordan, Vol. 5, No. 3, P320.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اعتبار مقاييس التماثل مدخلاً لأسلوب التحليل العنقوديّ[1]. يختلف مسمى التحليل العنقودي بحسب مجال التطبيق ففي بحوث السوق Market Researches يسمى بالتجزئة Segmentation[2].

و**العنقود Cluster** هو مجموعة من المفردات المتجانسة فيما بينها، والمختلفة عن غيرها من المفردات في العناقيد الأخرى، وليس بالضرورة أن تتساوى العناقيد من حيث الحجم. ولإجراء التحليل العنقودي نقوم بتجميع البيانات وتهيئتها كتحويلها للصيغة المعيارية، ومن ثم ترتيبها بما يتناسب مع الخوارزمية المطروحة من حيث تحديد المتغيرات وعينة الدراسة، وبعد ذلك يتم اختيار الخوارزمية المناسبة لإجراء العنقدة، وأخيراً تتم عملية التحقق من صحة نتائج خوارزمية العنقدة المختارة، وتفسير هذه النتائج لحل المشكلة المطروحة[3].

2-1-2-1 الفرق بين العنقدة Clustering والتصنيف Classification: إن العنقدة مسؤولة عن تقسيم كامل المفردات إلى عناقيد، ومن خلالها نبحث عن أنماط البيانات بتجميعها في هذه العناقيد. ويكون الهدف هو اكتشاف العناقيد المثلى Optimal لجميع المفردات بحيث تكون متشابهة مع بعضها ضمن العنقود الواحد ومختلفة عن غيرها في العناقيد الأخرى، ولا نعرف عدد العناقيد إلا في المراحل المتقدمة وبحسب نوع الخوارزمية المطبقة، في حين أن التصنيف مسؤول عن إسناد أحد المفردات إلى هذه العناقيد والمعروفة بشكل مسبق[4].

2-1-2-2 تحديد متغيرات العنقدة Clustering Variables: قبل القيام بالتحليل العنقودي وإجراء خوارزميات العنقدة على البيانات يجب تحديد المتغيرات اللازمة Variables وحجم العينة Sample Size التي ستطبّق عليها خوارزمية العنقدة. تعتبر عملية اختيار المتغيرات بالرغم من تعددها واختلاف أنماطها خطوة في غاية الأهمية، والاختيار الخاطئ لها يؤدي إلى نتائج خاطئة، وعادة ما يكون الاختيار بحسب طبيعة المشكلة المطروحة مع الأخذ بعين الاعتبار أن هذه المتغيرات لها علاقة مباشرة وارتباط قوي بعملية التقسيم بين المفردات مع استبعاد تلك المرتبطة مع بعضها البعض بشكل قوي، وبشكل عام لا يفضل إدخال عدد كبير من المتغيرات، ويمكن الاستفادة من التحليل العاملي في تخفيض عدد الأبعاد من خلال تلخيص المتغيرات قبل إدخالها إلى أحد هذه الخوارزميات، ويتم اعتماد المتغيرات التي تكون بياناتها مؤمّنة وسليمة وخالية من العيوب والأخطاء للدخول في خوارزمية العنقدة. أما بالنسبة لعينة البيانات فيجب أن تكون متناسبة مع عدد

---

[1] جونسون، ريتشارد. وشرن، دين. (1998)، **التّحليل الإحصائي متعدد المتغيّرات من الوجهة التطبيقية**. تعريب عبد المرضي عزام، دار المريخ، الرياض، ص848.

[2] Brian S., Everitt. Sabine L., Morven L., Daniel S. (2011), **Cluster Analysis.** John Wiley & Son, Ltd Publication, USA, Fifth Edition, P5.

[3] Jain K., Anil C., Dubes R. (1988), **Algorithms for Clustering Data.** Prentice Hall, New Jersey, USA, P136-137.

[4] Rencher, Alvin C. (2002). **Methods of Multivariate Analysis.** Wiley-Intescience, USA, Second Edition, P451.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المتغيرات أو الخصائص وقد اقترح Formann عام 1984 طريقة لتحديد عدد مفردات عينة البيانات الداخلة في خوارزميات العنقدة بحيث تحوي على الأقل 2^m من المفردات حيث أن m تمثل عدد المتغيرات الداخلة في عملية العنقدة[1]. ويكون شكل مصفوفة البيانات النهائية X بأبعاد $n \times p$ والتي تحوي عدد p من المتغيرات، وعدد n من المفردات:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & & & \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & & \cdots & x_{np} \end{pmatrix}$$

تتطلب بعض خوارزميات العنقدة تحويل مصفوفة البيانات Data Matrix إلى مصفوفة تقارب Proximity Matrix بأبعاد $n \times n$ والتي تحوي مقاييس تشابه أو اختلاف أو مسافات[2].

2-1-2-3 تحديد خوارزمية العنقدة Clustering Algorithms: بسبب تعدد خوارزميات العنقدة، فإن اختيار الخوارزمية المناسبة لأي باحث أمر هام، فقد يعتمد على خوارزمية واحدة فقط أو يدمج أكثر من خوارزمية أو يقترح خوارزمية جديدة بحسب طبيعة المشكلة التي يقوم بمعالجتها، مع الأخذ بعين الاعتبار أن نتيجة الخوارزميات تختلف عن بعضها البعض، وأحياناً قد تعطي الخوارزمية الواحدة نتائج مختلفة بحسب طبيعة المقياس المستخدم، كتحديد طريقة إيجاد مصفوفة التقارب[3].

2-1-3 الشروط الأساسيّة للعنقدة Clustering Requirements:

حتى يتم تنفيذ خوارزميات العنقدة لا بد من توفر مجموعة من الشروط الأساسية، يمكن استخدامها للمقارنة بين الخوارزميات المختلفة، هذه الشروط هي[4]:

1. القدرة على القياس Scalability: إمكانية التعامل مع كمية كبيرة من المفردات Objects، أي التعامل مع قواعد البيانات الضخمة.
2. القدرة على التعامل مع البيانات المسببة للضجيج Noisy Data: فلا تخلو أية قاعدة بيانات من هذه الأنواع من البيانات كالمتطرفة والمفقودة وغيرها، وهنا يجب معالجتها من قبل الخوارزمية.

[1] Mooi E., Sarstedt M. (2001), **A Concise Guide to Market Research.** Springer-Verlag Berlin Heidelberg, P240-243.
[2] Brian S. and others. **Cluster Analysis.** Op. cit., P163.
[3] Mooi E. and other. **A Concise Guide to Market Research.** Op. cit., P243.
[4] Han J., Kamber M., Pei J. (2012), **Data Mining Conceptual and Techniques.** Elsevier, USA, Third Edition, P363-366.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. القدرة على التعامل مع الأنماط المختلفة للبيانات Different Types of Attributes: يجب على خوارزمية العنقدة أن تتعامل مع كامل البيانات بحسب طبيعتها كالبيانات الثنائية Binary والعددية Numeric والاسمية Nominal والترتيبية Ordinal وغيرها من الأنماط الأكثر تعقيداً.
4. إمكانية اكتشاف العناقيد مع التشكيلات العشوائية Arbitrary Shape: معظم الخوارزميات تعتمد على مصفوفة التماثل في اكتشاف العناقيد والتي عادة ما تكون طبيعتها كروية Spherical، لذا يجب أن يتم تطويرها للتعامل مع مثل هذه التشكيلات.
5. إمكانية تقدير وسطاء الخوارزمية Determine Input Parameters: إن نتيجة تنفيذ أي خوارزمية حساسة Sensitive لوسطائها مثل عدد العناقيد، لذا يجب تقدير الوسطاء بشكل مدروس من قبل الباحث.
6. إمكانية تطوير العناقيد Incremental Clustering: من خلال السماح بتكرار الخوارزمية.
7. قابلية التعامل مع البيانات متعددة الأبعاد High-Dimensionality Data: تتعامل كامل الخوارزميات جيداً مع الأبعاد القليلة للبيانات، ويجب تطويرها للتعامل بشكل فعال مع البيانات ذات الأبعاد المتعددة.
8. إمكانية العنقدة بالاعتماد على القيود Constraint-Based Clustering: أي إمكانية الاكتشاف الفعال للعناقيد تحت مظلة قيود يضعها المستخدم.

2-1-4 قياس التقارب Measurement of Proximity:

إن مفهوم وضع مفردتين ضمن عنقود واحد يعتمد على درجة القرب والتشابه بينهما، ولقياس التقارب نستخدم مقاييس للمسافة Distance وللاختلاف Dissimilarity أو مقاييس التشابه Similarity، وتكون المفردتين في عنقود واحد إذا كانت قيمة مقياس التشابه كبيرة أو قيمة مقياس الاختلاف والمسافة قليلة[1]. ننطلق من مصفوفة البيانات Data Matrix بعد تحويلها إلى الصيغة المعيارية Standard Data Matrix باستخدام العلاقة (2-1-1)، حيث x_{ij} هي البيانات الأساسية، و $\bar{X}_i$ هو الوسط الحسابي، و S_i هو الانحراف المعياري[2].

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{X}_i}{S_i} \qquad (1-1-2)$$

وتختلف طرق حساب هذه المقاييس باختلاف طبيعة البيانات، وبالنتيجة نحصل على مصفوفة التقارب وهي مصفوفة مربعة مرتبتها تمثل عدد المفردات، ويمكن استخدام مصفوفة المسافة Distance Matrix

[1] Brian S. and others. **Cluster Analysis.** Op. cit., P44.
[2] Romesburg C. (2004), **Cluster Analysis for Researchers.** Lulu Press, Carolina, USA, Second Edition, P78.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

للتعبير عن التقارب، يرمز عادة لمقياس التشابه بين مفردتين i و j بالرمز S_{ij} ولمقياس الاختلاف بالرمز δ_{ij} ويكون بينهما العلاقة التالية[1]:

$$\delta_{ij} = 1 - S_{ij} \qquad (2-1-2)$$

يختلف حساب مقياس التشابه بحسب نوع البيانات ففي حال **البيانات الثنائية Binary Data** يتمّ تمثيل جدول الاقتران رقم (4) لعرض تكرارات الأزواج المتماثلة وغير المتماثلة بين مفردتين i و j، حيث أنّ: a تمثّل عدد الأزواج المتماثلة (1،1)، وb تمثّل عدد الأزواج غير المتماثلة (0،1)، وهكذا...

جدول رقم (4): جدول الاقتران بين مفردتين i و j

المفردة i / المفردة j	1	0	المجموع
1	a	b	$a+b$
0	c	d	$c+d$
المجموع	$a+c$	$b+d$	$p=a+b+c+d$

المصدر: جونسون، ريتشارد. وآخر. **التّحليل الإحصائي متعدد المتغيّرات من الوجهة التطبيقية**. مرجع سبق ذكره، ص856.

إنّ المعنى الذي يحمله a أكبر من المعنى الذي يحمله d بالرغم من أنهما يمثلان أزواجاً متشابهة، وأشهر مقياس لتماثل البيانات هو الذي يأخذ الأزواج المتشابهة وفق الصيغة التالية:

$$Sij = \frac{a+d}{p} \qquad (3-1-2)$$

أما في حال **البيانات الفئوية Categorical Data** مثل المستوى الاجتماعي والحالة العائليّة...، يأخذ فيها مقياس التشابه χ بين المفردتين القيمة واحد إذا كان لهما ذات القيمة لهذه الخاصية، ويأخذ χ القيمة صفر في حال الاختلاف بعد ترميزها، ويطلق عليها مقياس Hamming والتي لها العلاقة:

$$H_{(x,y)} = \sum_{j=1,\dots,D} \chi(x_j, y_j) \qquad (4-1-2)$$

وبالنسبة **للبيانات المستمرة Continuous Data** يوجد العديد من المقاييس المستخدمة لقياس المسافة والاختلاف بين مفردتين i و j[2] أشهرها هو **مقياس مينكوسكي Minkowski** وهو مقياس عام للبيانات ذات الأبعاد الكبيرة d، ويعطى بالعلاقة:

[1] Brian S. and others. **Cluster Analysis.** Op. cit., P46.
[2] Xu R., Wunsch D. (2005), "**Survey of Clustering Algorithms".** IEEE Transactions on Neural Networks, USA, Vol. 16, No. 3, P648.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

$$D_{ij} = \left(\sum_{l=1}^{d} (x_{il} - x_{jl})^n \right)^{1/n} \qquad (5-1-2)$$

تعتبر **المسافة الإقليدية Euclidean** حالة خاصة منه عندما يكون $n=2$، وتعرف بأنها المسافة الهندسية بين متغيّرين أو أكثر (يتمّ أساس حسابها من خلال نظرية فيثاغورث)، وتعتبر من أكثر المقاييس شيوعاً في حساب المسافات، وتستخدم في خوارزمية المتوسطات K-means. وعندما تكون فيه $n=1$ نحصل على **مسافة نواصي المدن City-block** الذي يستخدم في خوارزميات العنقدة الضبابية، وعندما $n \to \infty$ نحصل على **مسافة Sup** التي تعظّم الفروق المطلقة بين الخصائص. يوجد العديد من المقاييس في حال البيانات المستمرة كمعاملات الارتباط ومسافات التجيب ومسافة مهلنوبس واختيار أحدها يكون بحسب طبيعة البحث، واعتمد الباحث على المسافة الاقليدية أثناء تنفيذ النموذج.

حيث أن:

- D_{ij} تمثل المسافة بين المفردتين i و j.
- x_{jl} قيمة المفردة j عند المتغير l.
- d تمثل عدد الأبعاد (المتغيرات).
- n ثابت خاص بمقياس مينكوسكي.
- x_{il} قيمة المفردة i عند المتغير l.

يصعب في بعض الأحيان تمثيل المفردات تمثيلاً ذا مغزى وحساب المسافة بينها لذا غالباً ما تتمّ المقارنة بناء على وجود أو عدم وجود خصائص معينة، فالمفردات المتماثلة يكون لها خصائص مشتركة أكثر من المفردات غير المتماثلة، ومن الناحية الرياضيّة يمكن وصف وجود أو عدم وجود خاصيّة ما لمفردة معينة باستخدام متحوّل ثنائيّ Binary Variable يأخذ القيمة واحد في حال وجود الخاصيّة ويأخذ القيمة صفر في حال عدم امتلاكه لهذه الخاصيّة.

اعتمد الباحث على العلاقة التي قدمها Gower عام 1971 في حال البيانات المختلطة والتي لها الصيغة[1]:

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{p} W_{ijk} S_{ijk}}{\sum_{k=1}^{p} W_{ijk}} \qquad (6-1-2)$$

حيث أنّ W_{ijk} تأخذ إحدى القيمتين صفر أو واحد حسب إمكانية التشابه. فهي تأخذ القيمة صفر إذا كانت قيمة المتغير k مفقودة لواحد من المفردتين على الأقل، وإلا تأخذ القيمة واحد، ويمثل S_{ijk} التشابه بين المفردتين i و j كما هي مقاسة بالنسبة للمتغير k، ويحسب باستخدام العلاقات السابقة.

[1] Brian S. and others. **Cluster Analysis.** Op. cit., P54-56.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-1-5 خوارزميّات العنقدة Clustering Algorithms:[1]

نظرياً يوجد عدد من الطرق N للحصول على عدد من العناقيد g من خلال عدد من المفردات n وعدد من المتغيرات m لإعطاء أفضل تقسيم ممكن، حيث يتم تقييم كلّ حلّ ناتج ومن ثم اختيار الحلّ الأمثل، عدد هذه الحلول كبير جداً صاغها Liu من خلال العلاقة[2]:

$$N(n,g) = \frac{1}{g!}\sum_{m=1}^{g}(-1)^{g-m}\binom{g}{m}m^n \qquad (7-1-2)$$

وبالرغم من توسّع الأدبيّات في عرض طرق العنقدة وخوارزمياتها، إلا أنه بسبب التداخل فيما بينها يصعب وضع تصنيف موحد لها، فيمكن لأحد الخوارزميات أن تندرج ضمن أكثر من تصنيف، ويعتمد اختيار أحد الخوارزميات على طبيعة البيانات المتاحة وهدف عنقدتها، ويمكن أن يتم استخدام أكثر من خوارزمية في إجراء العنقدة. ولكن بالعموم تم الاتفاق على تصنيف أساسي لخوارزميات العنقدة الأساسية وفق التالي:

2-1-5-1 خوارزميّات التقسيم Partitioning Algorithms: تعتمد بشكل أساسي على تقسيم مجموع المفردات Objects إلى عدد معلوم K من العناقيد أصغر من إجمالي عدد المفردات، بحيث يحوي كلّ عنقود على مفردة واحدة على الأقل، والمفردة يجب أن تنتمي لعنقود وحيد فقط. تكرّر هذه الخوارزميات إسناد المفردات للعناقيد Iterative Relocation Technique لإعطاء نتيجة أفضل، لتكون المفردات داخل العنقود الواحد أقرب ما يمكن لبعضها وأبعد ما يمكن عن مفردات أي عنقود آخر. أشهرها هي خوارزمية K-means وخوارزمية K-medoids وخوارزمية CLARANS*.

2-1-5-2 الخوارزميّات الهرميّة Hierarchical Algorithms: تقوم بتحليل هرمي لمجموع المفردات المعطى بشكل تجميعي Agglomerative باعتبار كل مفردة عنقوداً ومن ثم تدمج هذه العناقيد مع بعضها لحين الحصول على عنقود وحيد فيه كتلة المفردات جميعها Bottom-Up، أو بشكل تقسيمي Divisive باعتبار كامل المفردات عنقوداً واحداً ومن ثم تقسيمه لحين الحصول على عدد عناقيد مماثل لعدد المفردات Top-Down. يعاب على هذه الخوارزميات عدم التحديد الواضح لعدد العناقيد، لذا يمكن الاعتماد عليها كخوارزميات مساندة لخوارزميات العنقدة الأخرى.

---

[1] Han J., Kamber M. (2006). **Data Mining Conceptual and Techniques.** Elsevier, USA, Second Edition, P398-401.

[2] Brian S. and others. **Cluster Analysis.** Op. cit., P121.

* CLARANS: **C**lustering **L**arge **A**pplications based upon **RAN**domized **S**earch.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-1-5-3 الخوارزميّات المعتمدة على الكثافة Density-Based Algorithms: بسبب اعتماد الطرق السابقة على مقاييس المسافة ومصفوفة التقارب Proximity Matrix، كان اكتشاف العناقيد ذات الأشكال الكروية Spherical-Shaped أمراً ممكناً، في حين أن اكتشاف العناقيد التي لها شكل مبعثر Arbitrary Shapes أمر غير ممكن ولهذا برزت الخوارزميات المعتمدة على الكثافة. تعتمد بشكل أساسي على زيادة حجم العنقود المعطى ما دام هناك عدد من المفردات (كثافة) تفوق عتبة معينة Threshold بالقرب منه، يمكن استخدامها لتصفية المفردات الشاذة من إجمالي المفردات، واكتشاف العناقيد العشوائية. أشهر هذه الخوارزميات هي خوارزمية DBSCAN* وخوارزمية OPTICS** وخوارزمية DENCLUE***.

2-1-5-4 الخوارزميّات المعتمدة على الشبكة Grid-Based Algorithms: تكمّم فضاء المفردة Object Space إلى عدد محدود من الخلايا مشكّلة بجموعها هيكلاً شبكياً Grid Structure، تنجز كامل عمليات العنقدة على هذا الهيكل الشبكي. تتمتع هذه الخوارزميات بالسرعة الكبيرة في المعالجة، واستقلالها عن عدد المفردات الكلي. أشهر هذه الخوارزميات خوارزمية STING**** وخوارزمية WaveCluster والتي تعتمد على الكثافة أيضاً.

2-1-5-5 الخوارزميّات المعتمدة على النماذج Model-Based Algorithms: تفترض وجود نموذج لكل عنقود من العناقيد وتكتشف أفضل البيانات ملائمة لهذا النموذج. من الممكن أن تنشأ العناقيد بالاعتماد على دالة كثافة تعكس توزيع المفردات المكاني، وتقدّر عدد العناقيد بالاعتماد على مفاهيم الإحصاء الأساسية آخذة بعين الاعتبار كامل المفردات بما فيها المفردات الشاذة. أشهر هذه الخوارزميات خوارزمية EM***** المعتمدة على النمذجة الإحصائية وخوارزمية COBWEB المعتمدة على التحليل الاحتمالي والتي تفترض مفاهيم Concepts لنمذجة العناقيد، وخوارزمية Self-Organizing Feature Map (SOM) المعتمدة على الشبكات العصبية Neural Network.

2-1-5-6 عنقدة البيانات متعدّدة الأبعاد Clustering High-Dimensional Data: إحدى أهم التحديات التي تواجه خوارزميات العنقدة هي الأبعاد المتعدد للمفردات، فبسبب زيادة هذه الأبعاد يتزايد تبعثر المفردات مما يعني أن مقاييس المسافة فيما بينها تصبح غير مجدية، ومتوسط الكثافة فيما بينها يصبح قليلاً.

---

* DBSCAN (**D**ensity-**B**ased **S**patial **C**lustering of **A**pplications with **N**oise).
** OPTICS (**O**rdering **P**oints **t**o **I**dentify the **C**lustering **S**tructure).
*** DENCLUE (**DEN**sity-based **CLU**st**E**ring).
**** STING (**ST**atistical **IN**formation **G**rid).
***** EM (**E**xpectation-**M**aximization).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من هذه الخوارزميات خوارزمية CLIQUE* وخوارزمية PROCLUS** والتي تحاول أن تكتشف تجمعات جزئية للأبعاد Subsets، بالإضافة إلى الخوارزميات المعتمدة على الأنماط Frequent Pattern–Based Clustering والتي تستخلص أنماطاً مألوفة وبارزة Distinct وبشكل تكراري لتوليد عناقيد فعالة، من هذه الخوارزميات خوارزمية pCluster.

2-1-6 خوارزميّة العنقدة الهرميّة (Hierarchical Clustering Algorithms (HCA:

وهي إحدى أهم أنواع خوارزميات العنقدة التي لا تتطلب المعرفة المسبقة لعدد العناقيد. تعبّر عن سلسلة من عمليات الإدماج المتتالية Agglomeration أو سلسلة من عمليات الفصل المتتالية Division، ففي الأسلوب الأول نبدأ بوضع كل مفردة في عنقود منفصل، وبعد ذلك تدمج العناقيد المتقاربة بعضها مع بعض تدريجياً، حتى نصل أخيراً إلى وجود كل المفردات في عنقود واحد، أما في الأسلوب الثاني فنبدأ وكأن المفردات كلها في عنقود واحد ثم نقسم هذا العنقود إلى عنقودين وهكذا حتى الوصول إلى عدد عناقيد مماثل لعدد المفردات[1]، يمكن عرض نتائج هذه الخوارزمية بيانياً في فراغ ذي بعدين عن طريق مخطط الشجرة Dendogram الذي يوضح عمليات الإدماج أو الفصل التي تمت في المراحل المتتالية[2].

2-1-6-1 طرق الدمج Agglomeration Methods: لا توجد معايير محدّدة لتحديد البعد بين العناقيد، وهذا يعتمد بشكل كبير على بيانات المجموعة المدروسة، ويندرج تحت هذا النوع العديد من طرق الدمج، والتي تتفق جميعها وبكل مرحلة منها في اختيار المسافة الأقصر بين عنقودين ليتم دمجهما في عنقود واحد بعد حساب مصفوفة المسافة، وبتكرار هذه العملية نحصل على عنقود وحيد، من هذه الطرق[3]:

1. طريقة الترابط الأحادي Single Linkage: ويطلق عليها خوارزميّة أقرب جار Nearest Neighbor، وفيها تكون المسافة بين عنقودين A وB مساويةً لأصغر مسافة بين عناصر هذين العنقودين.

$$\boldsymbol{D\ (A,B) = \min\{d(y_i, y_j), \text{for } y_i \text{ in } A \text{ and } y_j \text{ in } B\}} \qquad (8\text{-}1\text{-}2)$$

2. طريقة الترابط الكامل Complete Linkage: ويطلق عليها خوارزميّة أبعد جار Furthest Neighbor، وفيها تكون المسافة بين عنقودين A وB مساويةً لأكبر مسافة بين عناصر هذين العنقودين.

$$\boldsymbol{D\ (A,B) = \max\{d(y_i, y_j), \text{for } y_i \text{ in } A \text{ and } y_j \text{ in } B\}} \qquad (9\text{-}1\text{-}2)$$

---

* CLIQUE (**CL**ustering **I**n**QUE**st).
** PROCLUS (**PRO**jected **CLUS**tering).
[1] Tan P., Steinbach M., Kumar V. (2006). **Introduction to Data Mining.** Addison-Wesley, Boston, P515.
[2] جونسون، ريتشارد. وآخر. **التّحليل الإحصائي متعدد المتغيّرات من الوجهة التطبيقية**. مرجع سبق ذكره، ص865.
[3] Rencher A. **Methods of Multivariate Analysis**. Op. cit., P456-471.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. طريقة الترابط المتوسّط Average Linkage: وفيها تكون المسافة بين عنقودين A وB مساويةً لمتوسط المسافة بين جميع الأزواج التي ينتمي أحد عناصرها إلى العنقود A والعنصر الآخر إلى العنقود B كما في العلاقة (2-1-10)، تعتبر طريقة وسيطة بين الطريقتين السابقتين، وتعطي هذه الطريقة معلومات أكثر دقة من الطريقتين السابقتين.

$$\boldsymbol{D(A,B) = \frac{1}{n_A n_B} \sum_{i=1}^{n_A} \sum_{j=1}^{n_B} d(y_i, y_j)} \qquad (2\text{-}1\text{-}10)$$

4. طريقة التمركز Centroid: تعتمد بشكل أساسي على المتوسطات، وفيها تكون المسافة بين عنقودين A وB مساويةً للمسافة الاقليدية بين نقطتي الوسط فيهما، وفق العلاقة:

$$\boldsymbol{D(A,B) = d(\bar{y}_A, \bar{y}_B)} \qquad (2\text{-}1\text{-}11)$$

ويتم حساب نقطة الوسط لكل عنقود من خلال حساب الوسط الحسابي لعناصره، ثم يتم حساب المراكز الجديدة للعناقيد المدمجة من خلال حساب المتوسط المرجح كما في العلاقة (2-1-12)، من عيوب هذه الطريقة أنه إذا كان عدد المفردات في أحد العنقودين كبيراً مقابل الآخر فسوف يتشكل العنقود الجديد محمّلاً بأوزان العنقود الأكثر مقابل خسارة العنقود الأخر.

$$\boldsymbol{\bar{y}_{AB} = \frac{n_A \bar{y}_A + n_B \bar{y}_B}{n_A + n_B}} \qquad (2\text{-}1\text{-}12)$$

5. طريقة الوسيط Median: في حال تم دمج العنقودين A وB باستخدام طريقة التمركز، ولتلافي مشكلة حجم العناقيد يتم حساب المراكز الجديدة وفق العلاقة (2-1-13)، ويُذكر أن مفهوم الوسيط كأحد طرق دمج العناقيد يختلف تماماً عن مفهوم الوسيط كأحد مقاييس النزعة المركزية.

$$\boldsymbol{\mathbf{m}_{AB} = \frac{1}{2}(\bar{y}_A + \bar{y}_B)} \qquad (2\text{-}1\text{-}13)$$

6. طريقة Ward: ويطلق عليها اسم طريقة تقليل ازدياد مجموع مربعات الأخطاء (Incremental Sum of Squares). تعتمد فيها عملية اندماج عنقودين A وB على قيمة مجموع مربعات الأخطاء، ويكون الهدف في كل مرحلة هو تقليل زيادة مربعات الأخطاء الكلي SSE والمعطى بالعلاقة التالية[1]:

$$\boldsymbol{SSE = \sum_{m=1}^{g} E_m} \qquad (2\text{-}1\text{-}14)$$

حيث:

[1] Brian S. and others. **Cluster Analysis.** Op. cit., P77-78.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

$$E_m = \sum_{l=1}^{n_m} \sum_{k=1}^{p_k} (x_{ml,k} - \overline{x}_{m,k})^2 \qquad (15-1-2)$$

$$\overline{x}_{m,k} = (1/n_m) \sum_{l=1}^{n_m} x_{ml,k} \qquad (16-1-2)$$

إن عدد العناقيد الكلي هو g، وعدد المتغيرات الكلي هو p، وعدد عناصر العنقود الواحد هو m، ويقصد بـ $\overline{x}_{m,k}$ متوسط العنقود m للمتغير k، ويقصد بـ $x_{ml,k}$ قيمة العنصر l في العنقود m للمتغير k، حيث أن: $(k=1,\ldots,p)$ و $(l=1,\ldots,n_m)$ و $(m=1,\ldots,g)$.

7. طريقة بيتا المرنة Flexible Beta Method: اقترح كل من Lance and Williams معادلة خطية لحساب المسافة بين عنقودين، فإذا افترضنا اندماج عنقودين A وB في عنقود أسميناه AB، فتكون المسافة بين العنقودين AB وC وفق العلاقة التالية:

$$D(C,AB) = \propto_A D(C,A) + \propto_B D(C,B) + \beta D(A,B) + \gamma |D(C,A) - D(C,B)| \qquad (17-1-2)$$

حيث أن حساب المسافات $D(A,B), D(A,C), D(B,C)$ تؤخذ من مصفوفة المسافة قبل عملية الاندماج، إن معاملات العلاقة السابقة $(\gamma$ و β و $\propto_B$ و $\propto_A)$ تخضع لعدة شروط هي:

$$\begin{aligned} &\propto_A + \propto_B + \beta = 1, \\ &\propto_A = \propto_\beta, \\ &\gamma = 0, \\ &\beta < 1. \end{aligned} \qquad (18-1-2)$$

وحسب الشروط السابقة فإن اختيار قيمة β بيتا كفيلة بتحديد باقي المعاملات، وأفضل اختيار لها هو قيمة سالبة صغيرة بالقيمة المطلقة لتخفيف أثر القيم الشاذة أو المتطرفة، ومن خلال العلاقة الخطية السابقة يمكن الوصول إلى كامل طرق الدمج السابقة في العنقدة الهرمية.

يختلف اختيار الطريقة المناسبة وفق الباحث وطبيعة المفردات، فطريقتي الوسيط والتمركز لا تمتلكان خاصية الثبات Monotonicity وبالتالي قد ينتج تقاطعات Crossover في عملية العنقدة، في حين أن طريقة الربط المنفرد حساسة للمسافات، ولكنها أفضل من غيرها لتعريف العناقيد التي فيها أشكال متعرجة بدلاً من الأشكال البيضوية والدائرية. وتعتبر طريقتي وارد والربط المتوسط أفضل الطرق بسبب عدم تأثرهما بالقيم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الشاذة أو المتطرفة، وتتجنبان الوقوع في خاصية التسلسل Chaining التي يمكن الوقوع بها في حال استخدام الطرق الأخرى[1].

2-6-1-2 طرق التقسيم Divisive Methods: تتشابه طرق التقسيم مع طرق التجميع في إيجاد مصفوفة المسافة، ولكن الاختلاف يكمن في اختيار القيمة الأكبر Maximum بدلاً من الأصغر أثناء عملية العنقدة، ولا تختلف نتيجة العنقدة بين الأسلوبين في حال اختيار مقياس المسافة ذاته. وتقسم خوارزميات التقسيم بشكل عام إلى مجموعتين الأولى هي أحادية الصفة Monothetic وفيها يتم التقسيم بالاعتماد على متغير واحد فقط، والثانية هي متعددة الصفات Polythetic ومن خلالها يتم التقسيم بالاعتماد على كامل المتغيرات الموجودة.[2]

2-6-1-3 مخطّط الشجرة Dendrogram: وهو شكل توضيحي يشبه الشجرة يتم من خلاله إعطاء صورة سريعة عن توزع المفردات على العناقيد، يمثل المحور الأفقي منه مدى تقارب وتباعد المشاهدات عن بعضها البعض في حين أن المحور العمودي يضم المشاهدات ذاتها*. ومن خلاله تتبين كامل عملية العنقدة، وتشكل كل مفردة فيه عقدة طرفية Terminal Nodes، وكل عنقود عقدة داخلية Internal Node، وتمثل المسافة فيه من خلال الساق Edge، وكلما زادت المسافة كانت الساق أطول وكان هناك تمايز بين العناقيد أو كانت هناك قيم شاذة أو متطرفة، وفي النهاية نحصل على عنقود وحيد فقط يمثل الجذر Root[3]. وكما هو واضح في الشكل رقم (7) أن المسافة كبيرة عند المستقيم الأول لذا فيمكن تقسيم المفردات إلى عنقودين، أو يمكن اعتماد المستقيم الثاني الذي قسم المفردات إلى ثلاثة عناقيد، إن اختيار موضع هذا المستقيم يعود إلى الباحث ومدى جدوى عدد العناقيد، وعلى الغالب يتمّ وضع هذا المستقيم في المكان الذي تكون فيه العناقيد أخذت قفزة كبيرة في المخطط[4]. يوجد مخططات أخرى تمثل عملية العنقدة وتوضح عمليات الاندماج أو التقسيم مثل مخطط الرقائق العمودية Icicle Plot الذي يلاحظ من خلاله وعند كل مرحلة تبعية المفردات إلى العناقيد،

---

[1] Rencher A. **Methods of Multivariate Analysis**. Op. cit., P478.

[2] Ibid, P479.

* هذا الكلام يطبّق في حال كان المخطط تم رسمه بشكل أفقي، يتمّ عكس وصف المحاور في حال تم رسم هذا المخطط بشكل عمودي.

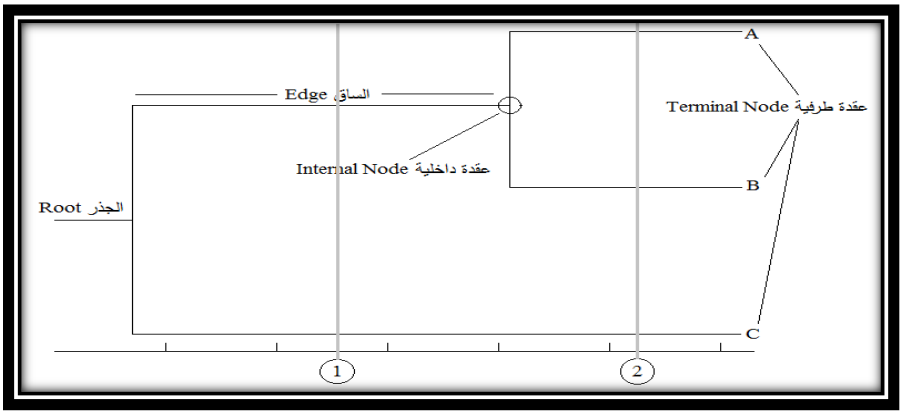
[3] Brian S. and others. **Cluster Analysis.** Op. cit., P89.

[4] الشهابي، باسل. (2011)، "**استخدام أساليب التصنيف الإحصائي لتحديد توجه الطلاب نحو التخصصات – حالة تطبيقية على طلاب كلية الاقتصاد في جامعة حلب**". رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة حلب، ص19.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فيكون في الصف الأول جميع المفردات تتبع لعنقود وحيد في حين أن الصف الأخير يحوي على عدد من العناقيد مساوٍ لعدد المفردات[1].

شكل رقم (7): مخطط الشجرة Dendogram



المصدر: من إعداد الباحث

2-1-7 خوارزميّة المتوسّطات K-Means:

تعتبر هذه الخوارزمية من أفضل خوارزميات العنقدة غير الهرمية Nonhierarchical Clustering وقد اقتُرحت من قبل MacQueen[2] لوصف طريقته التي تضع كل مفردة في المجموعة التي يكون وسطها الحسابي أقرب لها. وهي لا تتطلب حساب جميع الاحتمالات لمصفوفة التقارب بين جميع المفردات كما هو الحال في خوارزمية العنقدة الهرمية، لذلك فهي فعالة في حال وجود عدد كبير جداً من المفردات.

وتعمل هذه الخوارزمية وفق الخطوات التالية[3]:

يتم اختيار عدد من العناصر K لتمثّل المراكز الأولية Initial Centroids والتي تسمّى بأصل العنقود Seeds (يقوم المستخدم بتحديد قيمة K)، فيما بعد سيتمّ استبدالها بقيم مراكز Centroids العناقيد، يوجد عدد من الطرق لاختيار المراكز الأولية أحدها هو اختيار K عنصر عشوائي بحيث يتم تحديد قيمة K ومن ثم تحدد أول نقطة وبعد ذلك يتم اختيار النقطة التي تليها بحيث تكون أبعد ما يمكن عن النقاط المختارة كمراكز وهكذا ...، ومن ثم يتم إسناد Assign كل مفردة إلى العنقود الأقرب (المركز الأقرب) Closest Centroid بالاعتماد على مقاييس التقارب المبينة سابقاً بين المفردة ومراكز العناقيد، ثم يتم تحديث المراكز

[1] العزيز، سندس. (2001)، "**العنقدة وأثرها على القيم الشاذة والمتطرفة بتصميم خوارزميات حاسوبية**". أطروحة دكتوراه، كلية الاقتصاد، جامعة حلب، ص25.

[2] جونسون، ريتشارد. وآخر. **التّحليل الإحصائي متعدد المتغيّرات من الوجهة التطبيقية**. مرجع سبق ذكره، ص 886.

[3] Rencher A. **Methods of Multivariate Analysis.** Op. cit., P482.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بالاعتماد على المفردات المسندة إليها بحساب قيمة المتوسط. تتكرر عمليتي الإسناد والتحديث لحين الوصول إلى حالة الثبات أي عدم انتقال أي مفردة من عنقود لآخر، أو عدم تغير قيمة المراكز الجديدة للعناقيد. إن تحديد المراكز الأولية ومقياس التقارب المستخدم يؤثران في تنفيذ الخوارزمية.

2-1-7-1 تقييم نتيجة العنقدة Clustering Evaluation:[1] يتم استخدام مجموع مربعات الأخطاء SSE (Sum Square Errors) لقياس جودة العنقدة كهدف، حيث يتم حساب المسافة الإقليدية لكلّ مفردة عن مركز العنقود الأقرب والذي يمثل الخطأ، ومن ثم يتم حساب المجموع الكلي لمربعات الأخطاء، والهدف Objective Function هو جعل هذه القيمة أقل ما يمكن، فمثلاً في حال اقتراح طريقتين لعنقدة البيانات فإن الطريقة الأفضل ذات القيمة الأقل لمجموع مربعات الأخطاء SSE، والتي تأخذ الصيغة التالية:

$$\boldsymbol{Min\ SSE} = \sum_{i=1}^{K}\sum_{x\in C_i} \boldsymbol{dist}(c_i, x)^2 \qquad (19-1-2)$$

$$\boldsymbol{c_i} = \frac{1}{\boldsymbol{m_i}}\sum_{x\in C_i} \boldsymbol{x} \qquad (20-1-2)$$

حيث أن: $dist$ هي المسافة الإقليدية التقليدية، x مفردة البيانات، C_i العنقود i، c_i مركز العنقود C_i، c مركز جميع المفردات، m_i عدد المفردات في العنقود i، m عدد المفردات الكلي، K عدد العناقيد.

2-1-7-2 تحسين نتيجة العنقدة[2] Clustering Improvement: بشكل عام عند استخدام عدد أكبر من العناقيد K، تخفض قيمة مجموع مربعات الأخطاء، ونحصل على نتيجة أفضل للعنقدة. يوجد استراتيجيتان للتحسين: الأولى تخفّض قيمة SSE الكلية من خلال زيادة عدد العناقيد وفق:

- تقسيم العنقود Split a Cluster: يتم عادة تحديد العنقود ذي القيمة الأكبر ل SSE، أو اعتماد العنقود ذو الانحراف المعياري الأكبر لأحد الخصائص (وتكون ذات أهمية في التقسيم).
- تحديد مراكز للعناقيد الجديدة Introduce a New Cluster Centroid: غالباً ما يتم اختيار المفردة التي تكون أبعد ما يكون عن مركز العنقود المختار، يمكن تقدير ذلك بسهولة من خلال تتبع قيمة SSE التي ساهمت بها كل مفردة.

والثانية تخفّض عدد العناقيد K مع الأخذ بعين الاعتبار تخفيض الزيادة الحاصلة في SSE وفق:

[1] Tan P. and others. **Introduction to Data Mining.** Op. cit., P499.
[2] Ibid, P507.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- تشتيت عنقود Disperse a Cluster: من خلال إزالة المركز المقابل للعنقود وإعادة إسناد المفردات للعناقيد الأخرى، مع الانتباه بأن العنقود المختفي يجب أن يزيد SSE أقل ما يمكن.
- دمج عنقودين Merge two Clusters: يتم اختيار العنقودين ذوي أقرب مركزين، ومن خلال عملية الدمج يجب أن يكون هناك زيادة طفيفة في قيمة SSE، هاتان الاستراتيجيتان مستخدمتان في خوارزمية العنقدة الهرمية والمعروفتان بطريقتي Ward والتمركز Centroid.

2-1-7-3 اختيار المراكز الأولية Choosing Initial Centroid[1]: إن اختيار المراكز الأولية هي المفتاح لباقي خطوات الخوارزمية، والشائع في ذلك هو اختيار المراكز العشوائية، الأمر الذي يؤثر على عدد مرات تكرار الخوارزمية وغالباً ما تكون نتيجتها غير مناسبة. وبسبب مشاكل اختيار مراكز العناقيد عشوائياً اقترحت عدة خوارزميات منها أن يتم سحب عينة من المفردات وعنقدتها باستخدام العنقدة الهرمية ومن خلالها يتم تحديد عدد العناقيد التي سيتم اعتمادها في الخوارزمية الأصلية، ويتم أخذ مراكز هذه العناقيد لتمثل المراكز الأولية. أو أن يتم تحديد المراكز بأخذ أول مركز من خلال متوسط كامل المفردات، ومن ثم يتم أخذ مركز جديد بحيث يكون أبعد ما يمكن عن باقي المراكز الموجودة لحين الوصول إلى عدد من العناقيد K.

2-1-7-4 عيوب خوارزميّة المتوسّطات K-means Weaknesses: على الرغم من بساطتها وسهولة برمجتها وفعاليتها في عدد كبير من المجالات، إلا أنها يعاب عليها ما يلي:

- يصعب عليها إيجاد العناقيد الطبيعية في حال كونها غير كروية Non-Spherical، أو لا يوجد تجانس في أعدادها Sizes أو كثافتها Densities داخل كل عنقود، ويتم حل هذه المشكلة من خلال زيادة عدد العناقيد لنحصل على عدد K أكبر[2].
- الحصول على عنقود ميت Dead Unit عند إعطاء قيم أولية بعيدة عن تجمع المفردات، ولحل هذه المشكلة نعيد تحديد مراكز العناقيد الأولية باتباع إحدى الطرق المناسبة[3].
- الحصول على عنقود فارغ Empty Clusters أثناء عمل الخوارزمية من خلال عدم إسناد أية مفردة إليه، ولحل هذه المشكلة يتم استبدال مركز العنقود بمركز من عنقود آخر تكون فيه قيمة SSE أكبر ما يمكن، ويمكن تكرارها في حال وجود أكثر من عنقود[4].

[1] Ibid, P501-504.
[2] Ibid, P510.
[3] Cheung Y. (2003), **K-Means: A new generalized k-means clustering algorithm.** Elsevier, Hong Kong, P2884.
[4] Tan P. and others. **Introduction to Data Mining.** Op. cit., P506.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- حساسيتها لوجود القيم الشاذة والمتطرفة Outliers and Extremes التي ستزيد من SSE ولحل هذه المشكلة يتم اكتشاف هذه القيم ومعالجتها قبل إجراء خوارزمية العنقدة[1].
- لا توجد طريقة عامة وفعالة لتحديد المراكز الأولية وعدد العناقيد K، وعادة ما يتم الاعتماد على مبدأ التجريب ومن ثم اختيار الحل الأفضل بين الحلول المجربة، أي يتم تكرار هذه الخوارزمية من أجل عدد عناقيد ومراكز أولية مختلفة في كل مرة ولحل هذه المشكلة يمكن تطبيق الاستراتيجيات السابقة[2].
- تتأثر بالوسط الحسابي أثناء حساب المراكز الجديدة وللتخلص من هذه المشكلة يمكن استخدام خوارزمية K-mean باستبدال مقياس الوسط الحسابي Mean بمقياس الوسيط Median.
- هذه الخوارزمية حكر فقط على المتغيرات ذات الطبيعة العددية Numerical، ولحل هذه المشكلة حدد كل من Huang و Upta مقاييس الاختلاف لجعل خوارزمية K-means قادرة على معالجة البيانات الفئوية categorical، ويكون الهدف هو تقليل دالة الكلفة وسميت بطريقة K-mediods، حيث[3]:

$$\boldsymbol{SSE} = \sum_{i=1}^{K}\sum_{x\in C_i} \boldsymbol{dist}(\boldsymbol{c_i}, \boldsymbol{Q}) \qquad (21-1-2)$$

$$\boldsymbol{dist}(\boldsymbol{c_i}, \boldsymbol{Q}) = \sum_{l=1}^{d} \boldsymbol{\delta}(\boldsymbol{x_{il}}, \boldsymbol{x_{jl}}) \qquad (22-1-2)$$

$$\boldsymbol{\delta}(\boldsymbol{x_{il}}, \boldsymbol{x_{jl}}) = \begin{cases} \mathbf{1} & \boldsymbol{x_{il}} \neq \boldsymbol{x_{jl}} \\ \mathbf{0} & \boldsymbol{x_{il}} = \boldsymbol{x_{jl}} \end{cases} \qquad (23-1-2)$$

2-1-7-5 تطوير الخوارزميّة Bisecting K-means[4]: إن الامتداد الطبيعي لخوارزمية K-means الأساسية يعتمد على الفكرة البسيطة التالية: للحصول على K عنقود يتم تقسيم كامل المفردات لعنقودين فقط، ومن ثم يتم اختيار أحدهما للتقسيم وهكذا... لحين الحصول على K عنقود. توجد عدة طرق لاختيار العنقود المراد تقسيمه، منها اختيار العنقود الأكبر، أو اختيار العنقود صاحب أكبر SSE، أو يمكن دمج الأسلوبين السابقين في كل مرحلة، مع الانتباه إلى اختلاف النتيجة باختلاف طريقة التقسيم. عادة ما يتم تنقيح عنقدة المفردات من خلال اختيار مراكز العناقيد الناتجة من هذه الخوارزمية كمراكز أولية لخوارزمية K-means الأساسية، كما يمكن اعتماد هذا التطوير في العنقدة الهرمية.

كما أنه قام بعض الباحثين بتطوير خوارزمية العنقدة الهرمية باستخدام خوارزمية K-means بحيث يتم عنقدة المفردات وفق العنقدة الهرمية، ومن ثم يتم اختيار مراكز العناقيد الناتجة وبالعدد الذي يحدده المستخدم

[1] Ibid, P506.
[2] Xu R. and other. "**Survey of Clustering Algorithms".** Op. cit., P652.
[3] Ibid, P653.
[4] Tan P. and others. **Introduction to Data Mining.** Op. cit., P508-509.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لتطبق خوارزمية K-means عليها[1]. في بعض المسائل يمكن إجراء عملية العنقدة بنسبة خطأ مسموح 1%، أي إذا تحركت من المفردات 1% أو أقل نكون قد وصلنا إلى الحل المطلوب.

8-1-2 خوارزميّة العنقدة المعتمدة على الكثافة المكانيّة لمفردات التطبيقات المبعثرة DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise):

تقوم بالاستحواذ على المناطق ذات الكثافة العالية للمفردات لتشكيل العنقود، تستخدم في حالة التوزيع العشوائي للمفردات المبعثرة، وتعرف العنقود كمجموعة من المفردات المجتمعة حول بعضها وذات الكثافة العالية. تسمي الجوار ضمن نصف قطر ε لمفردة ما بـ ε-Neighborhood، وفي حال كان هذا الجوار يحوي على الأقل عدداً معيناً MinPts من المفردات تدعى هذه المفردة **بالمفردة المركزية Core Object**.

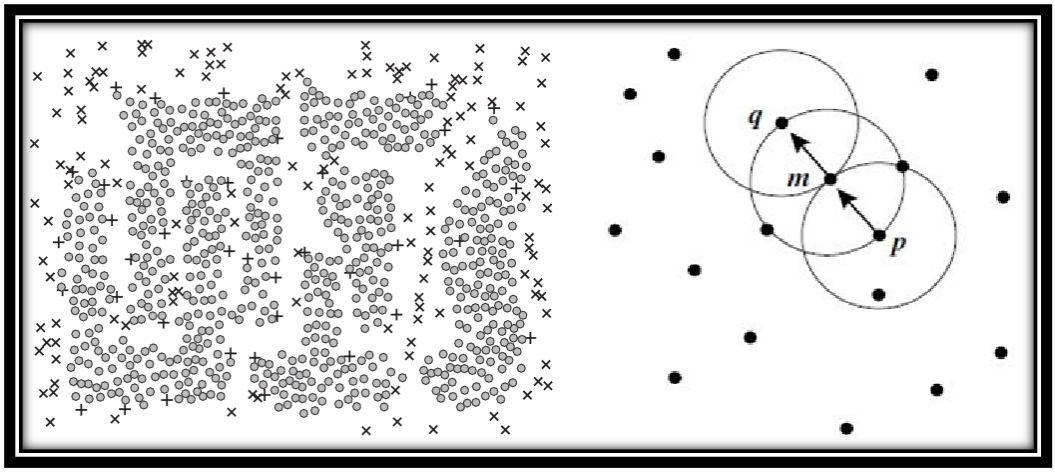
يضم العنقود المعتمد على الكثافة Density-Based Cluster مجموعة من المفردات المرتبطة مع بعضها والتي تجعل كثافة العنقود أكبر ما يمكن، وفي حال عدم انضمام مفردة ما لأي من العناقيد تكون مفردة محدثة للفوضى Noise Object، يتم اكتشاف العناقيد من خلال تفحص الجوار ضمن نصف قطر معين لكامل المفردات في قاعدة البيانات، في حال ضمّ أحدهم عدداً من المفردات تفوق قيمة الحد الأدنى MinPts يتم إنشاء عنقود جديد وجعلها مفردة مركزية فيه، تكرر الخوارزمية ضم المفردات للعناقيد، وهكذا لحين عدم إضافة أية مفردة لأي عنقود[2].

تقدر قيمة نصف القطر ε من خلال المسافة بين المفردة والجيران الأقرب لها k-dist، بحيث يتم حساب هذه المسافة لجميع المفردات لقيمة معينة k، ومن ثم يتم ترتيب k-dist بشكل متزايد وبعدها نرسم منحنى هذه البيانات المرتبة، سيتم ملاحظة تغير مفاجئ وشديد في المنحنى عند قيمة معينة للمسافة k-dist، والذي يقابل قيمة نصف القطر. عادة في هذه الخوارزمية يتم اعتماد قيمة k=4 في معظم البيانات ثنائية الأبعاد[3].

[1] Rencher A. **Methods of Multivariate Analysis.** Op. cit., P482.
[2] Han J. and other. **Data Mining Conceptual and Techniques.** Op. cit., P418-420.
[3] Tan P. and others. **Introduction to Data Mining.** Op. cit., P529.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (8): كيفية عمل خوارزمية DBSCAN



المصدر: من إعداد الباحث

2-1-9 خوارزميّة خريطة التنظيم الذاتي (Self-Organization Map (SOM:

إن فكرة هذه الخوارزمية مستمدة من الشبكات العصبية الصنعية Artificial Neural Networks، وأول من قام بتطويرها هو Teuvo Kohonen بين عامي 1982-1993، وتتألف من طبقتين فقط، الأولى هي طبقة المدخلات Input Layer والثانية هي طبقة المخرجات Output Layer، تعمل عصبونات هذه الطبقة وفق مبدأ المنافسة Competitive وتشكل فيما بينها خريطة Map من بعد واحد أو بعدين. يرتبط كل عصبون من عصبونات طبقة المدخلات مع كل عصبون من عصبونات طبقة المخرجات عن طريق وزن Weight، وبتدريب هذه الخوارزمية يتم تعديل قيم هذه الأوزان لحين الحصول على حل مناسب[1]. عادة تحتاج لوقت أطول من خوارزميات العنقدة الأخرى كخوارزمية K-means في تدريبها، ولكنها تعطي نتائج دقيقة ومناسبة لحل المشكلة المطروحة.

والفكرة الأساسية لهذه الخوارزمية هي تمثيل البيانات ذات الفضاء متعدد الأبعاد في نموذج ذي أبعاد قليلة دون فقدان جوهر هذه البيانات، ومن ثم تنظيمها على أساس التشابه من خلال وضعها في تنظيم هندسي Geometrically بالقرب من بعضها البعض[2]. خلال التدريب يتم إسناد المفردة إلى الخريطة كأفضل تمثيل في أحد عصبونات طبقة المخرجات المتنافسة فيما بينها، لتشكل بعد انتهاء التدريب العناقيد النهائية.

[1] Nikola K. (1998), **Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and Knowledge Engineering**. Massachusetts Institute of Technology, USA, Second Edition, P293-295.

[2] Niyagas W., Srivihok A., Kitisin S. (2006), **"Clustering e-Banking Customer using Data Mining and Marketing Segmentation".** Ecti Transactions on Computer and Information Technology, Kasetsart University, Thailand, Vol. 2, No. 1, P64.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-1-10 التحليل العاملي Factor Analysis للبيانات متعدّدة الأبعاد[1]:

يستخدم التحليل العاملي لتخفيض أبعاد البيانات من خلال استحداث متغيرات جديدة وبعلاقات خطية Linear مع المتغيرات الأصلية قبل إجراء خوارزميات العنقدة عليها[2]. وهو أسلوبٌ إحصائي يُستخدم في تناول بياناتٍ متعدّدة توجد بينها علاقات ارتباط لتتلخّص في صورة تصنيفات مستقلّة. إنّ الغرض الأساسيّ من التّحليل العامليّ هو دراسة العلاقات بين المتغيّرات المشاهَدة بدلالة مجموعة من العناصر الفرضيّة غير المشاهَدة تسمّى **عوامل مشتركة Common Factor** هي التي سنهتمّ بها ويتمّ اعتمادها في إجراء خوارزميات العنقدة. وبالتّالي فالعامل الواحد مكوّن من مجموعة من المتغيّرات المشاهَدة للظّاهرة، أيّ يتمّ تلخيص المتغيّرات في عوامل بحيث يكون لكلّ عاملٍ دالّة تربطه ببعض أو كلّ هذه المتغيّرات[3]. ويكون العامل الأول هو أكثرها ارتباطاً بالمتغيّرات أو أكثرها تفسيراً للتّباين المشترك يليه العامل الثاني وهكذا... [4]، يمكن أن يكون في كلّ عامل عدد من المعاملات الصّفرية يسهل تفسيرها على ضوء علاقتها بالمتغيّرات.

من أبرز طرق إجراء التحليل العاملي هي **طريقة المكوّنات الأساسيّة Principle Component**، التي تستخدم لتشكيل مجموعات خطيّة غير مترابطة من المتغيّرات. يفسّر المكوّن الأوّل أكبر تباين، ومن ثمّ يليه بقيّة المكوّنات لتفسّر التّباين وبشكل تدريجيّ. ويكون نموذج التحليل العاملي حسب هذه الطريقة وفق[5]:

$$F_1 = \ell_{11} X_1 + \ell_{12} X_2 + \ldots + \ell_{1m} X_m + \varepsilon_1$$

$$F_2 = \ell_{21} X_1 + \ell_{22} X_2 + \ldots + \ell_{2m} X_m + \varepsilon_2$$

$$\vdots$$

$$F_p = \ell_{p1} X_1 + \ell_{p2} X_2 + \ldots + \ell_{pm} X_m + \varepsilon_p$$

حيث تم تقليص عدد الأبعاد من m إلى p، واستحداث متغيرات جديدة F كل منها مربوط بعلاقة خطية مع المتغيرات الأساس X، وبذلك يتم تقليص الأبعاد قبل إجراء خوارزميات العنقدة. ولتحديد عدد الأبعاد

---

[1] الموسى، ياسر. الجاسم، عبد الناصر. دهان، محمد لؤي. (2015)، "**تحسين خوارزمية العنقدة K-Means باستخدام التحليل العاملي**". مجلة بحوث جامعة حلب، حلب، سورية، العدد 16.

[2] Brian S. and others. **Cluster Analysis.** Op. cit., P29-30.

[3] العباسي، عبد الحميد. (2001)، **التّحليل العامليّ – تطبيقات في العلوم الاجتماعية باستخدام SPSS**. معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة، القاهرة، ص1-3.

[4] غدير، باسم. (2009)، **تحليل البيانات المتقدم باستخدام IBM SPSS Statistics 20**. وزارة الاعلام، سورية، الجزء الثاني، ص126.

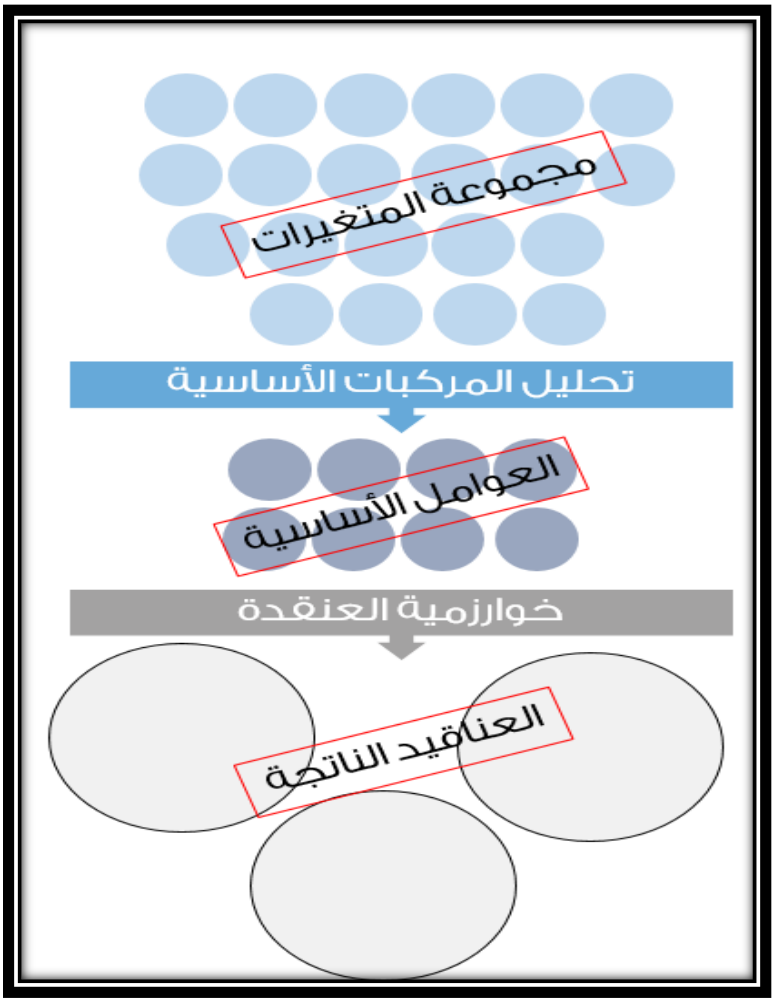
[5] جونسون، ريتشارد. وآخر. **التّحليل الإحصائي متعدد المتغيّرات من الوجهة التطبيقية**. مرجع سبق ذكره، ص580.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(العوامل) الجديدة يجب أن تكون كميّة التّباين التي يساهم بها هذا العامل تزيد أو تساوي الواحد الصّحيح، أو تكون نسبة التّباين الكليّة أكبر من 0.6[1].

اعتمد الباحث على خوارزمية المتوسطات في إعداد الدراسة، وقد اقترح النموذج التالي لتطبيق العنقدة على البيانات بهدف تسويق المعرفة في المكتبة الإلكترونية، حيث سيقوم الباحث بتطبيق تحليل المركبات الأساسية من أجل تخفيض عدد الأبعاد واستبدال المتغيرات بالعوامل، ومن ثم يطبق خوارزمية المتوسطات على العوامل لتقسيم العملاء إلى مجموعتين بحسب سلوكهم الشرائي، ونتيجة كلا التحليلين سيكون لها إسقاط في التنبؤ من خلال الشبكة العصبية المقترحة في المبحث التالي.

شكل رقم (9): نموذج عنقدة العملاء في المكتبة الإلكترونية



المصدر: من إعداد الباحث

[1] العباسي، عبد الحميد. **التّحليل العامليّ – تطبيقات في العلوم الاجتماعية باستخدام SPSS**. مرجع سبق ذكره، ص7.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الثاني

الشبكات العصبيّة الصنعيّة
Artificial Neural Network

2-2-1 مقدّمة Introduction:

تعتبر نتائج أبحاث الذكاء الصنعي أحد أهمّ الإنجازات التي قام بها الإنسان في العصر الحالي، ومن خلاله استطاع أن يجعل الآلات تقوم بأعمال لو قام بها الإنسان لأطلقنا عليه صفة الذكاء، فظهر الذكاء الحسابي Computational Intelligence (CI) كمحاولة لمحاكاة طريقة عمل الدماغ البشري وعمليات التفكير عند الإنسان[1]. وأصبحت الآلة تقوم بالمساعدة في اتخاذ القرارات على المستوى التشغيلي Technical وصولاً لأخذ القرارات على المستوى الاستراتيجي Strategic، ولعلّ أحد أهم فروع الذكاء الحسابي هو ذلك الذي يحاكي عمل الخلايا العصبية في الدماغ البشري، حيث تتجمّع ملايين الخلايا العصبية في بنى مختلفة لتعطي الشبكات العصبية Neural Networks. أوّل من تعرّض لفكرتها William James عام 1890 عندما درس بنية العصبون Neuron وكيفية عمل الجهاز العصبي[2]، ومن ثم تتالت الدراسات والأبحاث في هذا المجال لدرجة إطلاق اسم عقد الشبكات العصبية الصنعية على العقد الماضي (1900-2000)، وينسب أوّل تطبيق لها لكل من Walter Pitts and Warren McCulloch عام 1943[3]. وممّا ساعد على تطوّرها هو ظهور الحاسبات الإلكترونية بإمكانيّاتها الهائلة، ممّا دفع إلى استخدامها في شتّى المجالات المعرفية المختلفة.

2-2-2 مفهوم الشبكات العصبيّة الصنعيّة Artificial Neural Networks (ANNs) Concept:

يمكن تعريف الشبكة العصبية الصنعية على أنها **نموذج يُحاكي عمل الشبكة العصبية الطبيعية باستخدام تقنيات حسابية لإنجاز مهمّة معينة، معتمدة على المعالجة المتوازية الموزعة Parallel Processing باستخدام عنصر المعالجة العصبية Process Element (PE) أو الخلية العصبية Neuron المتمتّع بخصائص عصبية من خلال تخزين المعرفة والقدرة على التدريب بهدف استخدامها لاحقاً لإنجاز هذه المهمة.** والخلية العصبية الطبيعية تستقبل الإشارات من الخلايا الأخرى عبر تفرّعاتها وتجمعها وترسل إشارات

---

[1] حمامي، لونا. (2013)، "**تطبيق خوارزمية خلية النحل للجدولة الأمثلية لأعمال السوق في التصنيع والتجميع**"، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية، جامعة حلب، حلب، ص30.

[2] Mehrotra K., Mohan C., Ranka S. (1997), **Element of Artificial Neural Networks**, MIT Press, USA, P4.

[3] الشرقاوي، محمد علي. **الذكاء الصنعي والشبكات العصبية**. مركز الذكاء الصنعي للحاسبات، مصر، ص261.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الخرج إلى الخلايا الأخرى عبر محوارها، تمتلك هذه الخلية عدداً من الأجزاء كل جزء منها مسؤول عن وظيفة محددة. يقوم جسم الخلية Soma بمعالجة الإشارات الواردة للخلية ويعتبر مركز التفاعل الحيوي، والتفرّعات (التغصّنات) Dendrites هي المسؤولة عن استقبال الإشارات من الخلايا العصبية الأخرى، في حين أن المحوار Axon يمثّل محور الاتصال العصبوني الذي ينقل المعلومات إلى الخلايا الأخرى. تتصل الخلايا العصبية مع بعضها البعض عن طريق مشابك Synapsis. كل خلية عصبية قد تُستثار أو لا بحسب طبيعة المدخلات الواردة إليها[1].

تعمل الشبكات العصبية الصنعية من خلال **إنشاء اتصالات Connections** بين عناصر المعالجة العصبية الرياضية Mathematical PEs، حيث يتم ترميز المعرفة داخل الشبكة من خلال الأوزان Weights والتي تمثّل قوّة الاتصال بين العناصر العصبية، و**إنشاء طبقات Layers** تجمع هذه العناصر لتعمل مع بعضها على التوازي. ومن ثم تتعلم الشبكة العصبية من خلال ضبط أوزان الاتصالات بالاعتماد على مجموعة التدريب Training Data، وتتعلم الشبكة إما بطريقة **التعليم المراقب Supervised Learning** وفيها تحوي مجموعة التدريب على أزواج من الأنماط المدخلة والمستهدفة Input-Output Pairs، تحاول الشبكة العصبية أن تجد دالة رياضية بحيث تصل إلى النمط المستهدف بناء على النمط المدخل. أو بطريقة **التعليم غير المراقب Unsupervised Learning** وفيها يعرض مجموعة من الأنماط على الشبكة التي تقوم بضبط ذاتها لحل المشكلة المطروحة عليها بناء على مجموعة التدريب[2]. يمكن تطبيق الشبكات العصبية الصنعية في العديد من المجالات كالطب والهندسة والتحليل المالي والدراسات التسويقية والائتمان، ويمكن استخدامها كداعم لتقنيات أخرى بهدف تحقيق الأمثليّة في الأداء Optimization.

2-2-3 مكوّنات الشبكة العصبيّة الصنعية Elements of ANN:

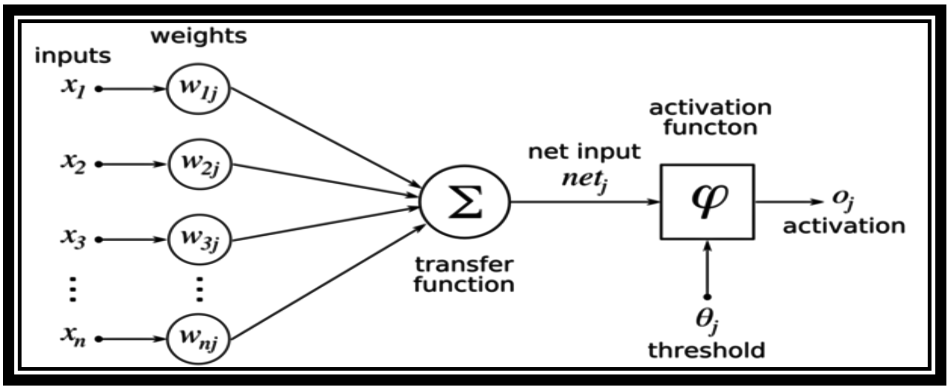
تعتبر الخلية العصبية الحجر الأساس للشبكة العصبية الصنعية، فهي تتكون من مجموعة من عناصر المعالجة PEs تتوزّع فيما بينها ضمن مجموعة من الطبقات بحسب نوع الشبكة، تتصل مع بعضها البعض من خلال الأوزان[3]، وكل عنصر معالجة يتألف من المدخلات Inputs وتمثّل إما متغيّرات الدراسة أي البيانات الخام أو مخرجات عناصر معالجة أخرى وتمثّل على شكل شعاع X، والمخرجات Outputs قد تكون هي

[1] Dorado J., Rabunal J. (2006), **Artificial Neural Networks in Real-Life Applications**, Idea Group Publishing, USA, P42-43.
[2] Tylor B. (2006), **Methods and Procedures for the Verification and Validation of Artificial Neural Networks**, Springer, USA, P2.
[3] Kriesel D. (2005), "**A Brief Introduction to Neural Networks**", available at [http://www.dkriesel.com/en/science/neural_networks (visited 7-4-2015)], Bonn, Germany, P33.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النتيجة النهائية للمهمة التي صمّمت الشبكة لأجلها أو مدخلات لعناصر معالجة أخرى وتمثّل على شكل شعاع O، بالإضافة إلى دوال رياضة مسؤولة عن التجميع والاستثارة.

شكل رقم (10): بنية الخليّة العصبية رياضياً



المصدر: Mehrotra K. and others, **Element of Artificial Neural Networks,** P:58. بتصرّف.

بعد الانتهاء من إعداد الشبكة العصبية تتم عملية معالجة المعلومات والتي تشمل[1]:

1. **<u>مدخلات ومخرجات الشبكة Inputs and Outputs:</u>** وتمثّل مدخلات الشبكة متغيرات الدراسة، وتمثل مخرجاتها حلّ المشكلة التي صُمّمت الشبكة لأجلها.
2. **<u>الأوزان Weights:</u>** وهو العنصر الأساسي في الشبكات العصبية، ويعبّر عن القوّة النسبية للمتغيرات الداخلة في الشبكة أو عن قوّة الربط بين طبقات الشبكة، ويرمز له w_i.
3. **<u>دالّة الجمع Summation Function:</u>** تقوم هذه الدالة بحساب وزن كامل المدخلات إلى عنصر المعالجة الواحد من خلال العلاقة التالية:

$$net = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i \qquad (1-2-2)$$

4. **<u>دالّة التفعيل Activation Function:</u>** لكلّ خليّة عصبيّة مستوى استثارة خاصّ بها، بعد أن تقوم دالة الجمع بعملها تستثار الخلية العصبية وقد تعطي خرجاً معيناً، هذه العلاقة (بين دالة الجمع وخرج الخلية) قد تكون خطّية Linear أو لا خطّية Non Linear وتمثل عن طريق دالة التفعيل، هناك عدة أشكال لهذه الدالة يعتمد اختيار أحدها على طبيعة المشكلة التي تحلها الشبكة وعلى الباحث ذاته، حيث أثبتت معظم الدراسات أن دالة سيغمويد Sigmoid Function هي الأكثر كفاءة[2]وهي تهدف إلى جعل قيمة المخرجات محصورة بين 0 و 1 بسبب أن قيم المخرجات من الممكن أن تكون كبيرة جداً، وفيها يكون:

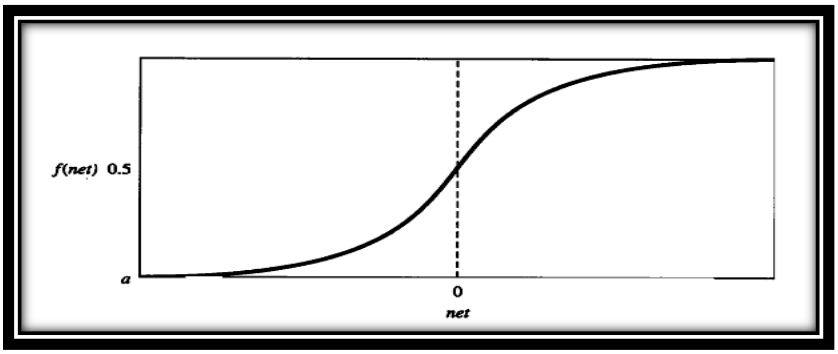
[1] طلبه، محمد، وآخرون. (1998) **الحاسب والذكاء الإصطناعي**. موسوعة التميز لعلوم الإدارة والحاسب، القاهرة، مصر، ص390-393.
[2] Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit., P10-16.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

$$f(net) = \frac{1}{1 + e^{-net}} \qquad (2\text{-}2\text{-}2)$$

$$\lim_{net \to -\infty} f(net) = 0 \quad ، \quad \lim_{net \to \infty} f(net) = 1$$

شكل رقم (11): التمثيل الرياضي للدالة المنطقية



المصدر: Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit., P14.

2-2-4 هياكل الشبكات العصبيّة الصنعية ANN Structures:

يوجد تشابه واضح بين هياكل الشبكات العصبية المختلفة بسبب اعتمادها على العصبونات Neurons والترابطات Connections ودوال التفعيل Activation Functions، وتنشأ الاختلافات فيما بينها بحسب الطبقات ودوال التفعيل وأسلوب التدريب. فلا يمكن حصر الشبكات العصبية بحسب أنواعها ولكن بشكل عام يمكن تنظيمها في خمس فئات أساسية بحسب الاستخدام علماً أن كلّ شبكة يمكن أن تنتمي لأكثر من فئة، هذه الفئات هي[1]:

1. التنبّؤ Prediction: تستخدم هذه الشبكات المدخلات للتنبؤ ببعض المخرجات، وتحوي الشبكات التالية: شبكات الانتشار الخلفي Back-Propagation، وشبكات دلتا Delta Bar Delta، والبحث العشوائي المباشر Directed Random Search.
2. التصنيف Classification: تستخدم المدخلات للتصنيف، وتقع ضمن هذه الفئة الشبكات التالية: الشبكات العصبية الاحتمالية Probabilistic Neural Network، وشبكات مقاومة الانتشار Counter-Propagation.
3. ترابط البيانات Data Association: تشبه في عملها الشبكات الموجودة في فئة التصنيف ولكنها قادرة على تمييز البيانات التي تحوي تشوهات وأخطاء فيها، وتتضمن الشبكات: شبكات هوبفيلد Hopfield، وآلة بولتزمان Boltzmann Machine، وشبكة هامينغ Hamming Network.

[1] McNeill G., Anderson D. (1992), **Artificial Neural Networks Technology**. Kaman Sciences Corporation. USA, P31.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4. بناء مفهوم للبيانات Data Conceptualization: تقوم بتحليل المدخلات لتخمين العلاقات فيما بينها، وتحوي الشبكات: الخريطة ذاتية التنظيم Self-Organizing Map، وشبكات الرنين المتكيف Adaptive Resonance Network.
5. تصفية البيانات Data Filtering: تصفّل الإشارات المدخلة لها وفيها شبكة إعادة الإنتشار Recirculation.

2-2-4-1 أنواع هياكل الشبكات العصبيّة الصنعية ANN Structures Types: إنّ العقدة الواحدة (وحدة المعالجة) لا تستطيع حلّ الكثير من المشاكل، لذا لا بدّ من استخدام عدد من العقد، وطريقة تحديد ربط العقد مع بعضها البعض يدعى بتصميم هيكل الشبكة العصبية، بعض هذه الهياكل مستوحاة من الجهاز العصبي عند الإنسان والبعض الآخر تم تصميمه لتلاءم الشبكة المشكلة التي صممت لأجلها، وأبرز هذه الهياكل[1]:

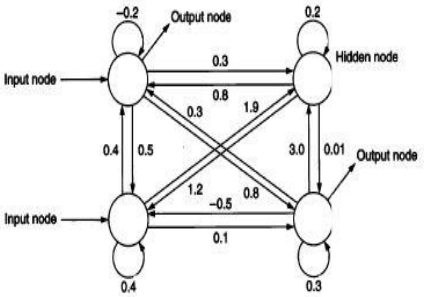
1. شبكات الاتصال الكامل Fully Connected Networks: وفيها تتصل كل عقدة مع كل العقد الموجودة في الشبكة بأوزان إيجابية (اتصال منشط) أو سلبية (اتصال مثبط)، وتعتبر من أكثر البنى التي يمكن تخيلها ومنها تتفرع الهياكل الأخرى، يمكن لبعض الأوزان أن تكون معدومة كما أنه لا يشترط تساوي الأوزان بين عقدتين في كلا الاتجاهين. وبالرغم من بساطتها إلا أن استخدامها يكون في مجال ضيق بسبب العدد الكبير لوسطائها.
2. الشبكات الطبقيّة Layered Networks: في هذه الشبكات تصطف العقد مع بعضها لتشكل أجزاء منفصلة تدعى طبقات، تتصل عقد الطبقة الواحدة مع بعضها البعض، وتتصل عقد الطبقة مع عقد الطبقات الأعلى بحيث لا يوجد اتصال بين عقد الطبقات الأعلى مع عقد الطبقات الأدنى.
3. الشبكات اللاحلَقيّة Acyclic Networks: في هذه الشبكات لا يوجد اتصال داخلي بين عقد الطبقة الواحدة، وإنما يقتصر الاتصال بين عقد الطبقة وعقد الطبقات التي تليها فقط، تتميز ببساطة العمليات الموجودة فيها.
4. شبكات التغذية الأماميّة Feedforward Networks: وهي حالة خاصة من الشبكات اللاحلقية بحيث يكون الاتصال مسموحاً فقط بين عقد أحد الطبقات وعقد الطبقة التي تليها فقط، وتعتبر أكثر الهياكل استخداماً.

[1] Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit., P17-21.

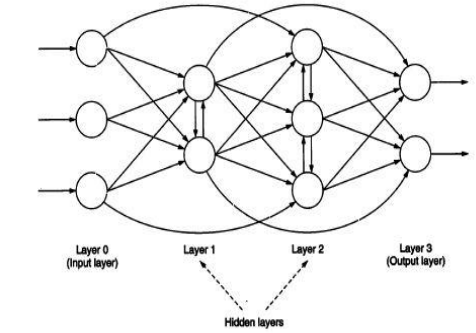
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5. الشبكات العصبيّة المركّبة Modular Neural Networks: يتعذّر حل بعض المشاكل باستخدام الهياكل السابقة، وهنا تأتي هذه البنى لتتيح لمطور الشبكة أن يبني الهيكل الملائم له، حيث لا يوجد شكل موحّد لها وإنّما يتمّ تنظيم الشبكة بعدّة أشكال لتناسب حل المشكلة المطروحة.

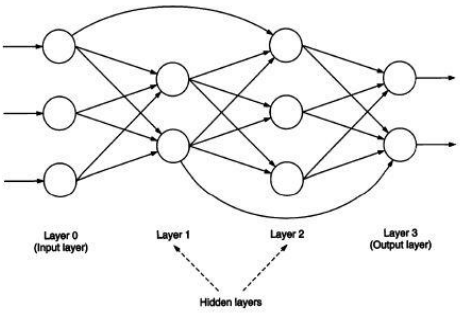
شكل رقم (12): هياكل الشبكات العصبية



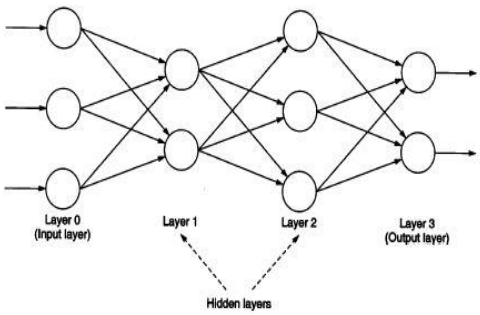
شبكات الاتصال الكامل



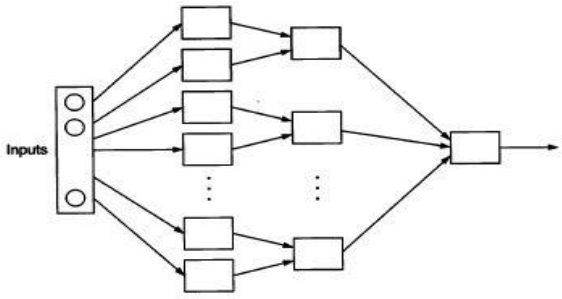
الشبكات الطبقية



الشبكات اللاحلقية



شبكات التغذية الأمامية



الشبكات العصبية المركبة

المصدر: Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit

2-2-4-2 نماذج الشبكات العصبية الصنعية ANNs Models: يوجد العديد من أنواع ونماذج للشبكات العصبية المدرجة ضمن الهياكل السابقة أبرزها:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. الشبكة وحيدة الطبقة Single Layer Networks: تعتبر من أبسط أنواع الشبكات، تحوي على طبقة واحدة فقط. تعتبر شبكة Perceptron أحد أشهر أنواع هذه الشبكات، وتندرج ضمن التعليم المراقب، تقوم بفصل فضاء متعدد الأبعاد بفواصل خطية لتحصل على أجزاء متباينة، تستقبل المتغيرات عن طريق طبقة المدخلات ومن ثم تعالجها وتعدل الأوزان لتعطي المخرجات المطلوبة[1].
2. الشبكات متعدّدة الطبقات Multi-Layer Networks: وهي شبكة تتألف من أكثر من طبقة كل واحدة تمثل مستوى Level، كل طبقة باستثناء طبقة المدخلات والمخرجات تدعى بالطبقة المخفية Hidden Layer، تربط كل طبقتين بالأوزان بين عقدها، هذه الشبكات قادرة على حل مشاكل أكثر تعقيداً من الشبكات وحيدة الطبقة، وسنرد على ذكرها لاحقاً بسبب اعتمادها من قبل الباحث[2].
3. شبكة هوبفيلد Hopfield Network: وهي أبسط أنواع الشبكات العصبية وتعتبر من الشبكات ذات الطبقة الوحيدة ذاتية الترابط Autoassociative والتي تتصل جميع عقدها مع بعضها البعض، أي يوجد اتصال بين جميع وحدات المعالجة في هذه الطبقة، يمكن استخدامها في تمييز الأنماط[3].
4. شبكة بولتزمان Boltzmann Network: جاءت هذه الشبكة لتحل بعض المشاكل التي عانت منها شبكة هوبفيلد، وتعتمد فكرتها الأساسية على مفهوم مقياس حرارة الشبكة Temperature بحيث تستقر الشبكة في حالات تجعل أداءها أفضل[4].
5. شبكة كوهنين Kohnen's Network: تتألف هذه الشبكة من طبقة واحدة فقط، لا يوجد لها مخرج معين وإنما يمكن اعتبار أي عقدة هي وحدة مخرجات، تعتمد كل وحدة عصبية على جوارها من الوحدات الأخرى حيث أن جميع الوحدات تستقبل المدخلات من عقد الدخل، وتقوم فكرتها الأساسية على المنافسة بين عناصر المعالجة ضمن هذه الطبقة، وفيها تطبق خوارزمية الشبكة ذاتية التنظيم Self-Organization Map[5].

2-2-4-3 طبيعة انتشار الاستثارة Propagation Types: تصنّف الشبكات العصبية طبقاً لنوع الاستثارة إلى نوعين رئيسيين[6]:

---

[1] Fausett L. (2006), **Fundamentals of Neural Networks Architectures, Algorithms, and Applications**. Person Education, USA, P13.

[2] Fausett L. **Fundamentals of Neural Networks Architectures, Algorithms, and Applications**. Op. cit., P14.

[3] Heaton J. (2008), **Introduction to Neural Networks for C#**. Heaton Research Inc., USA, Second Edition, P85.

[4] طلبه، محمد، وآخرون. **الحاسب والذكاء الإصطناعي**. مرجع سبق ذكره، ص433-438.

[5] الشرقاوي، محمد علي. **الذكاء الصنعي والشبكات العصبية**. مرجع سبق ذكره، ص309-311.

[6] طلبه، محمد، وآخرون. **الحاسب والذكاء الإصطناعي**. مرجع سبق ذكره، ص402-404.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. نموذج الانتشار المرتد Back Propagation: ويسمّى أيضاً بنموذج الانتشار الخلفي للخطأ Back Error Propagation، وهو من أكثر النماذج انتشاراً في الشبكات العصبية، يستخدم بكثرة في تمييز الأنماط والتصنيف، يستخدم في الشبكات متعددة الطبقات، يتم تعليم هذا النوع تحت مظلة التعليم المراقب، وتتعدّل الأوزان لتقلّل الخطأ بين الخرج الناتج والخرج المطلوب من الشبكة بشكل تكراري لحين الوصول إلى المستوى المطلوب من الشبكة.
2. نموذج الانتشار العكسي Counter Propagation: هذه الشبكات لها معمار فريد يحتوي على عدة طبقات كل منها لها أسلوبها الخاص في التعلّم، كل وحدة معالجة ترتبط مع وحدات الطبقة التي تليها.

2-2-5 الشبكات متعدّدة الطبقات Multilayer Networks:

إن المشاكل المعقّدة لا يمكن حلها بشبكات وحيدة الطبقة، وظهرت بدلاً عنها شبكات التغذية الأمامية متعددة الطبقات Feedforward Multilayer بدوال غير خطية لعقدها، وبخوارزميات تعليم تختلف عنها. ظهرت هذه الشبكات في بداية الثمانينيات واعتمدت آلية تعليمها على الأخطاء للانتشار الخلفي Backpropagation أي من العقد الخلفية إلى العقد الأمامية.

2-2-5-1 معماريّة الشبكات متعدّدة الطبقات Architecture: تتوزّع العقد في هذه الشبكات على عدد من الطبقات ترقم من 0 وحتى L بحيث أن الطبقة رقم 0 هي طبقة المدخلات والطبقة رقم L هي طبقة المخرجات، والرقم يدل على بعد عقد الطبقة عن عقد طبقة المدخلات، تطبق Backpropagation في حال كانت الشبكة تحوي على ثلاث طبقات على الأقل أي إذا كانت $L \geq 2$، وكل عقدة من العقد تمثل جزءاً من المشكلة المطروحة، فتمثل عقد طبقة المدخلات عدد أبعاد الأنماط المدخلة للشبكة أي متغيرات الدراسة، وتمثل عقد طبقة المخرجات عدد الأصناف بحسب المشكلة المطروحة، في حين أن عقد الطبقات المخفية تتحدّد بحسب طبيعة المشكلة ودرجة تعقيد الشبكة. يكون الاتصال بين العقد المتجاورة فقط أي لا يمكن لأي عقدة بأحد الطبقات أن تتصل بعقدة أخرى في طبقة غير مجاورة لها.

تطبّق كل عقدة موجودة في الطبقات المخفية وطبقة المخرجات الدالة المنطقية Sigmoid على مدخلاتها، وسبب اختيار هذه الدالة كونها دالة مستمرة Continuous ومطردة بالزيادة Monotonically Increasing، بالإضافة إلى مقارباتها عند أطراف اللانهايات، وحصر نتيجة تطبيقها ضمن المجال [0,1].

2-2-5-2 الأهداف Objectives: تهدف الشبكة إلى جعل شعاع المخرجات بعد التدريب o_p قريباً جداً من شعاع المخرجات الفعلي d_p، أي تكون قيمة دالة التقييم أقل ما يمكن:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

$$Error = \sum_{p=1}^{P} Err(o_p, d_p) \rightarrow Min \qquad (3-2-2)$$

ويمكن اعتماد مجموع مربعات الأخطاء في تقييم نتيجة الشبكة:

$$SSE = \sum_{p=1}^{P}\sum_{j=1}^{K}(\ell_{p,j})^2 \qquad (4-2-2)$$

حيث أن:

$$\ell_{p,j} = |o_{p,j} - d_{p,j}| \qquad (5-2-2)$$

3-5-2-2 خوارزميّة الانتشار الخلفي Backpropagation Algorithm[1]: تسعى هذه الخوارزمية لتخفيض قيمة الخطأ بين مخرجات الشبكة والمخرجات المطلوبة من خلال تعديل الأوزان، وتعتبر من خوارزميات التعليم المراقب Supervised، تقوم شبكة Feedforward بتقديم الأنماط المدخلة إلى عقد طبقة المدخلات التي بدورها تقوم بتمريرها لعقد الطبقة المخفية الأولى، إن العقد في كل طبقة مخفية تحسب مجموع الأوزان لمدخلاتها ومن ثم تطبق عليها دالة التفعيل وتمرّرها للطبقة التي تليها حتى الوصول إلى طبقة المخرجات.

يتم ترميز كامل الأوزان في الشبكة بمصفوفة W ويكون هدف الخوارزمية هو إيجاد قيمة الأوزان المناسبة بحيث تكون قيمة دالة الخطأ أقل ما يمكن. يقصد بالرمز $w_{k,j}^{(i+1,i)}$ الوزن المسند للعلاقة بين العقدة j في الطبقة i مع العقدة k في الطبقة $i+1$، ويقصد بالرمز $x_{p,j}^{(i)}$ مخرجات العقدة j في الطبقة i للنمط p، ويحسب الخطأ لكل نمط p مدخل بالعلاقة:

$$E_p = \sum\nolimits_k (\ell_{p,k})^2 \qquad (6-2-2)$$

وبإزالة أثر النمط p من الدالة السابقة يصبح لها الشكل التالي:

$$E_p = \sum_{k=1}^{K}(\ell_k)^2 \qquad (7-2-2)$$

ويكون الهدف هو تخفيض قيمة الخطأ، يوجد العديد من الخوارزميات المساندة لعمل هذه الخوارزمية مثل خوارزمية Pocket المستخدمة في التصنيف والتي تعتمد على تخزين أفضل قيم للأوزان، تهدف إلى جعل عدد

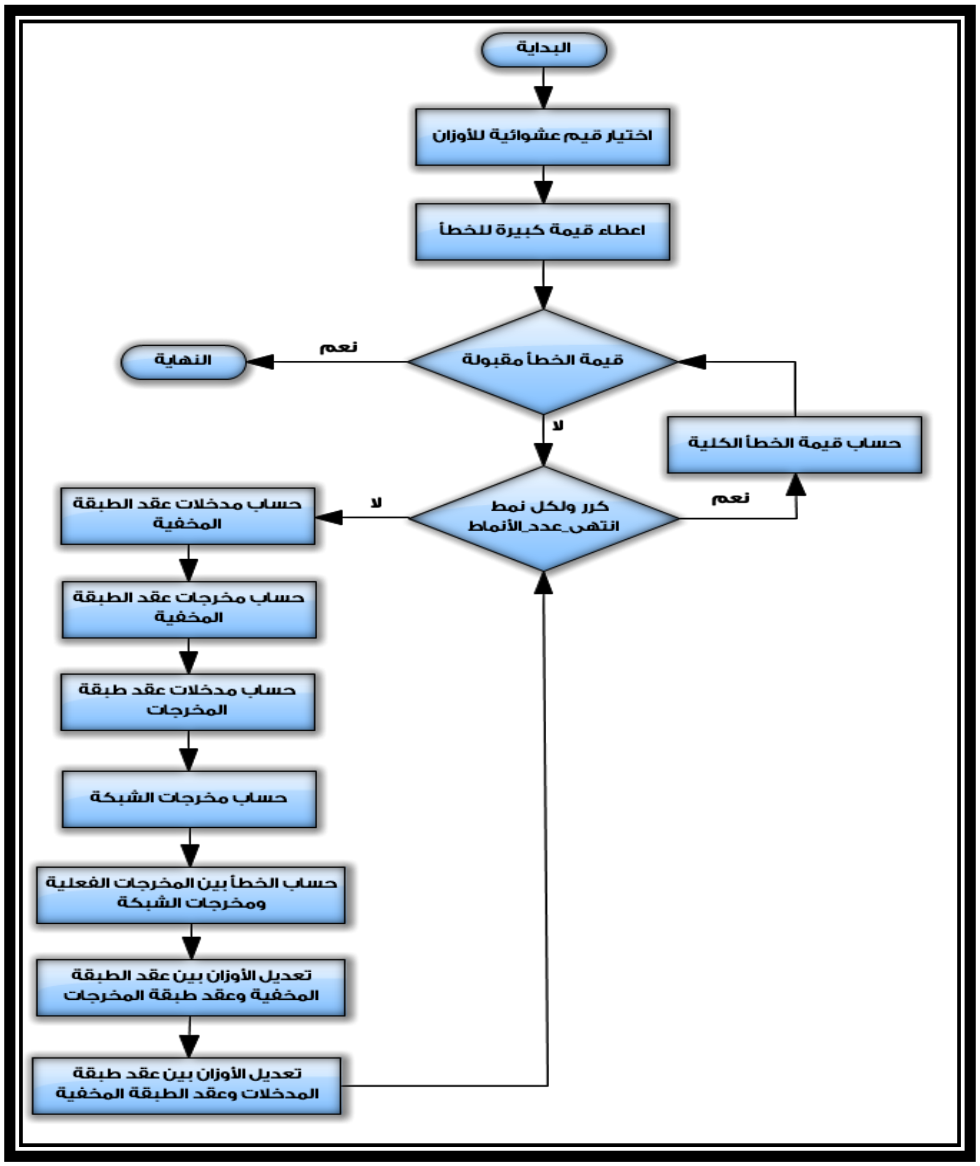
[1] Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit., P70-79.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأنماط غير المصنفة أقل ما يمكن، وتشغيلها لمدة كافية سيعطي وبنسبة كبيرة الأوزان المثلى للتقسيم، ولكن لا يوجد ضمان بأن النتيجة النهائية لهذه الخوارزمية هي النتيجة المثلى[1].

اعتمد الباحث على هذا النوع من الشبكات في التنبؤ بسلوك العملاء وفرزهم إلى العناقيد الملائمة لهم، ويكون لهذه الخوارزمية الخطوات التالية كما في المخطط التالي:

شكل رقم (13): مخطط يوضح خوارزمية Backpropagation



المصدر: من إعداد الباحث

[1] Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit., P50-61.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-2-6 تهيئة قيم الوسطاء[1] Setting the Parameters Values:

بالرغم من عدم وجود نظريات واضحة لضبط قيم الوسطاء لهذه الشبكة مثل قيم الأوزان الأوليّة وقيمة معدل تعليم الشبكة وعدد مرات تدريب الشبكة ومعيار توقفها، وعدد الطبقات المخفية وعدد العقد في كل طبقة وغيرها من الوسطاء، إلا أن البراهين التطبيقية أعطت فائدة واضحة لضبطها لحل المشاكل المتنوعة.

2-2-6-1 تهيئة القيم الأوليّة للأوزان Initialization of Weights: عادة تأخذ الأوزان قيماً عشوائية عند تهيئتها ويفضل أن تكون قيمها صغيرة ومحصورة ضمن المجال *[-1,+1]*، لأنه في حالة قيم الأوزان الكبيرة سيؤدي ذلك إلى زيادة وقت تدريب الشبكة نتيجة سلوك الدالة Sigmoid. في حال كانت قيم أحد الأوزان كبيرة فهذا يعني توجيه تعليم الشبكة نحو العقدة صاحبة الوزن الأكبر وبالتالي إعطاءها أهمية دون العقد الأخرى في ذات الشبكة.

2-2-6-2 عدد مرات تحديث الأوزان Frequency of weight updates: يوجد طريقتين شائعتي الاستخدام لتحديث الأوزان، الأولى هي طريقة **Per-Pattern (P-P)** أي يتم تحديث الأوزان بعد إدخال كل نمط، والثانية هي طريقة **Per-Epoch (P-E)** أي يتم تحديث الأوزان بعد إدخال كامل الأنماط، وتكون قيمة التغير في الأوزان بعد إدخال كامل الأنماط كما في العلاقة التالية:

$$\Delta w = \sum_{p=1}^{P} \Delta w_p \qquad (8\text{-}2\text{-}2)$$

تشترك الطريقتان في استمرار تعليم الشبكة لحين الوصول إلى حد خطأ مقبول أو تنفيذ عدد محدد من التكرارات. تعدّ طريقة P-P مكلفة من حيث الوقت والمعالجة بسبب تحديث الأوزان عند كل نمط، لذا يتم استخدام طريقة P-E في معظم الأنظمة الكبيرة بالاعتماد على المعالجة الموزعة، ولكن يتعذر استخدام طريقة P-E عندما تكون مدخلات الشبكة أو مخرجاتها يتم بشكل آني Online، وعند استخدام طريقة P-P يجب عدم إدخال الأنماط بشكل متسلسل أثناء تعليم الشبكة لتجنب الوقوع في إنشاء علاقات خطية Linear تربط بين الأنماط المدخلة والمخرجة، وإنما يتم ادخال الأنماط بشكل عشوائي.

2-2-6-3 تحديد قيمة معدّل التعلّم (η) Choice of Learning Rate: تتناسب تغيرات الأوزان مع درجة ميل انحدار الأخطاء والذي يحدد التغيرات النسبية الظاهرة في الأوزان المختلفة، والمسؤول عن تحديد هذه التغيرات هو معدل التعليم. في حال اختيار قيمة معدل التعليم كبيرة جداً هذا يؤدي إلى تعليم سريع وقفزات

[1] Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit., P79-88.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كبيرة في الأوزان، مما يؤدي إلى تذبذب الشبكة حول القيم المتطرفة وعدم فائدة التدريب، وفي حال اختيار قيمة صغيرة جداً لمعدل التعليم سيكون التغير في الأوزان بمقدار قليل جداً ما يؤدي إلى زيادة وقت تدريب الشبكة حيث أن $\Delta w = \mp \eta x$. واختيار القيمة المناسبة لمعدل التعليم تختلف بحسب نوع التطبيق، وهي تأخذ بمعظمها قيم تتراوح ضمن المجال *[0.1,0.9]*. يوجد عدة أساليب لتحديد قيمته، هي:

- البدء بقيم كبيرة لمعدل التعليم في الدورات الأولى من تعليم الشبكة ومن ثم تخفيض قيمتها بشكل مستمر، والسبب في ذلك هو وجوب أن تكون التغيرات في شعاع الأوزان صغيرة لتضعف احتمالية وجود اختلافات في الأوزان عند وصول الشبكة إلى حالة الأمثليّة Optimal، ويعتمد ذلك على اكتشاف فروقات الأخطاء الأكبر الممكن أن تظهر في بدايات مرحلة التدريب.
- اتباع أسلوب زيادة قيمة معدل التعليم في كل دورة تحسّن من الأداء وخفض قيمته في كل دورة تخفّض من الأداء من خلال قيم معنوية خاصّة.
- الاعتماد على طرق رياضية مثل مضاعفة معدل التعليم لحين تخفيض الأخطاء، أو الاعتماد على المشتق الأول والمشتق الثاني لمقياس الخطأ.

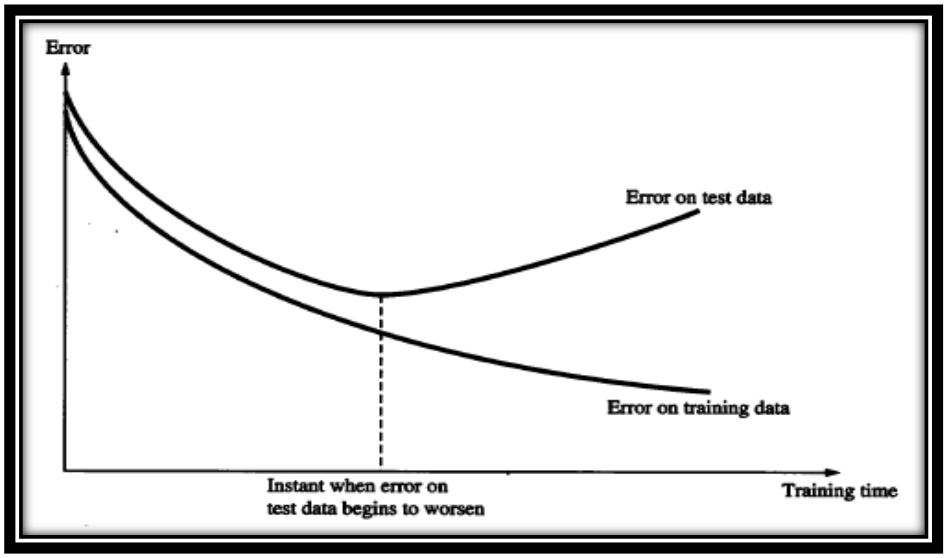
2-6-2-4 وسيط عزم التحريك Momentum: إن تحديث الأوزان قد يقود متوسط مربعات الأخطاء Mean of Square Errors (MSE) إلى قيم صغرى محلياً Local Minimum بدلاً من أصغر القيم (الأمثليّة)، يمكن التخلّص من هذه المشكلة من خلال اشتقاق دالة الخطأ بالنسبة للوزن وأخذ متوسط قيمتها في جوار صغير ضمن مجال الدالة، مما يسمح لأوزان الشبكة بالتعديل باتجاه واضح، ولكن يعتبر حساب متوسط مربعات الأخطاء أمراً مكلفاً، لذا فقد اقترح كل من Hinton و Williams إضافة وسيط جديد لدالة تغيير الأوزان α يجعل الأوزان في الدورة ℓ تعتمد على الأوزان في الدورة السابقة لها، وهذا يعني انتقال أثر المتوسط وتقليل التقلبات المتطرفة في تغييرات الأوزان. إن اختيار قيم α يكون بشكل مشابه لقيم η والقيمة الأفضل هي التي تخفض عدد دورات تدريب الشبكة، وعند اختيار قيم قريبة من الصفر هذا يعني عدم أهمية قيم الأوزان السابقة في تغير قيمها الحالية.

2-6-2-5 القدرة على التعميم Generalizability: ظهرت مشكلة عرفت باسم **التدريب الزائد Over-Training** في الشبكات العصبية الكبيرة، وتعني بأن الشبكة العصبية قد تدربت على مجموعة التدريب Training Set وأعطت أداء مقبولاً، ولكن أعطت نتيجة سيئة عند عرض مجموعة الاختبار عليها Test Set. ولحلّ هذه المشكلة يمكن توجيه أداء الشبكة نحو بيانات الاختبار، بحيث يتم تعديل الأوزان في مجموعة التدريب فقط ويتم تطبيق دالة الخطأ في مجموعة الاختبار، ويستمر التدريب ما دام الخطأ في مجموعة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاختبار مستمر في الانخفاض ويتوقف عندما يبدأ بالزيادة، بالرغم من تحسين أداء الشبكة بالنسبة لمجموعة التدريب كما هو واضح في الشكل (14):

شكل رقم (14): خاصّية التعميم



المصدر: Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit., P85.

إن الشبكات الكبيرة قادرة على تذكر مجموعة التدريب ولكن لا يمكن تعميمها لتعمل بشكل كفوء، لهذا السبب تفضل الشبكات ذات الحجم الصغير عنها، وبالتالي فإن استخدام الشبكات صغيرة الحجم يجنّب مشكلة التدريب الزائد. وينصح إضافة بعض البيانات Noise Patterns إلى مجموعة التدريب لتحسين أداء الشبكة وبالذات عندما يكون عدد مفردات مجموعة التدريب قليلة.

2-2-6-6 عدد الطبقات المخفيّة والعقد Number of Hidden Layers and Nodes: يعتبر تحديد عدد الطبقات المخفية وعدد العقد فيها موضوعاً معقّداً ويعتمد على التجربة والخطأ Trial and Error، فاختيار عدد عقد قليل يؤدي إلى شبكة ضعيفة غير قادرة على التعلّم، واختيار عدد عقد كبير سيكون مكلفاً جداً في مرحلة التعلم بالإضافة إلى مشكلة التدريب الزائد في حال الشبكات العصبية الكبيرة. يمكن الحكم على جودة تعليم العصبون الواحد من خلال أداء النظام على بيانات الاختبار التي لم يتدرب عليها وهنا يمكن تعميم الشبكة العصبية. لهذا السبب ظهرت عدة خوارزميات تكيّفية Adaptive Algorithms إما أن تبدأ بشبكات كبيرة ومن ثم تزيل العقد بشكل تدريجي لحين تخفيض أداء الشبكة إلى حدّ غير مقبول أو البدء بشبكة صغيرة جداً ومن ثم إضافة عقد إليها على التوالي لحين الوصول إلى أداء مرضي.

لاحظ Lipmann بأن مشكلة التصنيف يمكن حلّها باستخدام شبكات التغذية الأمامية Feedforward والتي فيها d بعد لعقد المدخلات، تتبع عقد الطبقة المخفية الأولى دالة Hyperplanes التي تقسم الفضاء إلى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مجموعة عناقيد Clusters تتبع ذات التصنيف. وقد اقترح كلاً من Mohan و Ranka و Mehrotra شبكة عصبية ذات طبقة مخفية واحدة لحل مشكلة التصنيف، ولتقدير عدد العقد اللازمة في الطبقة المخفية لتصنيف M عنقود متموضع في منطقة منفصلة من فضاء ذي d من الأبعاد، يتم افتراض دالة Hyperplanes لكل عقدة مخفية، وبالتالي عدد العقد اللازم m يتبع لعدد العناقيد M، وفي أسوأ حالة يكون عدد العقد $M-1$ اللازم لفصل M عنقود وبالعموم فإن عدد العقد المخفية اللازمة سيكون كبيراً بشكل كافٍ بحيث يكون:

$$R(m,d) \geq M \qquad (9-2-2)$$

حيث أنّ $R(m,d)$ تمثّل العدد الأعظمي للمناطق التي يمكن ل m Hyperplanes أن يقسمها في فضاء ذو d من الأبعاد. ولكي يكون استخدام هذه الشبكات فعالاً في عملية التصنيف، يجب أولاً تحديد خوارزمية العنقدة للبيانات.

2-2-6-7 حجم العيّنة للتدريب Number of Samples: يعتبر اختيار حجم العينة من المواضيع المهمة والمرتبطة بعدة عوامل، وبشكل عام يجب أن تحوي عينة التدريب على عدد من المفردات يزيد عن عدد الأوزان الكلي في الشبكة من خمسة إلى عشرة مرات، واقترح كلاً من Baum و Haussler علاقة لتحديد الحدّ الأدنى لعدد المفردات مرتبطاً بنسبة الثقة المطلوبة في مجموعة الاختبار، هي:

$$p = \frac{|W|}{(1-\alpha)} \qquad (10-2-2)$$

حيث أن: P عدد مفردات العينة، W عدد الأوزان الكلية في الشبكة، α نسبة الثقة المطلوبة في مجموعة الاختبار، والشرط الكافي لضمان الأداء المطلوب يعطى بالعلاقة:

$$p = \frac{|W|}{(1-\alpha)} \; log \frac{n}{1-\alpha} \qquad (11-2-2)$$

حيث أن n تمثّل عدد العقد في الشبكة (عدد Hyperplanes اللازم لتقسيم المجموعات في مشكلة التصنيف).

2-2-6-8 معيار التوقّف Termination Criterion: بصورة عامة تتوقف الشبكة عن التدريب عند بلوغ هدفها، وبالنسبة للشبكات وحيدة لطبقة فتتوقف عند وصول η لقيمة صغيرة وجميع الحالات تم تصنيفها. وفي حال عدم انتقال الحالات بين الأصناف أثناء التدريب لدورات كثيرة يجب أن تتوقف عملية التدريب وإلا يجب التأكد من قيمة η المختارة. وبسبب عدم خضوع الأنماط المدخلة للعلاقات الخطية في التصنيف كان لا بد من وجود نسبة ثقة لتدريب الشبكة على التصنيف، هذه النسبة يحدّدها الباحث وقد تصل حتى 90% من الثقة، وبشكل عام يفضّل اختيار نسبة ثقة 94% بنسبة خطأ 6% أثناء عملية التصنيف.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-2-6-9 المدخلات غير العدديّة Non-Numeric Inputs: والمقصود بها أنماط البيانات الغير عددية والغير ترتيبية، أي المتغيرات الاسمية مثل اللون والجنس، ومن خلالها لا يمكن حساب المسافات أو الفروقات بين أفراد عينة التدريب، أحد الحلول يكون باستبدال هذا المتغير بعدد من المتغيرات مساوٍ لعدد القيم التي يأخذها هذا المتغير، كلّ من المتغيرات الجديدة يأخذ النمط المنطقي (1 أو 0) ويتم تمثيل القيمة بشكل شعاع عدد مساقطه هو ذات عدد المتغيرات المستحدثة بوجود 1 للقيمة التي يأخذها و0 لباقي القيم، يُعاب على هذا الأسلوب زيادة عدد أبعاد الدراسة للمتغيرات بالإضافة إلى فقدان لبعض المعلومات بالنسبة للمتغيرات[1].

2-2-7 التحقّق من صحّة الشبكات العصبيّة Validation and Verification of Artificial Neural Networks (V&V of ANNs):

يقصد بـ **Validation** بأن الشبكة العصبيّة الصحيحة هي التي تمّ بناؤها، ويقصد بـ **Verification** بأن الشبكة العصبية تم بناؤها بشكل صحيح. يوجد عدّة أمور يجب أخذها بالحسبان للتحقّق من صحّة الشبكة العصبية وبنائها يمكن إيجازها بالتالي[2]:

1. يجب أن تتعلم الشبكة على مجموعة صحيحة من البيانات Correct Data.
2. تجنب الوقوع في قيم صغرى محلياً Local Minimum عند تقييم نتيجة الشبكة، والتأكد من الوصول إلى أفضل قيم التابع Global Minimum.
3. تبيان كيفية معالجة البيانات المقدمة للشبكة بعد التدريب بشكل واضح.
4. وجود وحدة قابلة لقياس قدرة الشبكة على تذكّر البيانات Data Retention.
5. الاختيار الصحيح لوسطاء الشبكة الموضحة في الفقرة السابقة لتناسب المشكلة المطروحة.

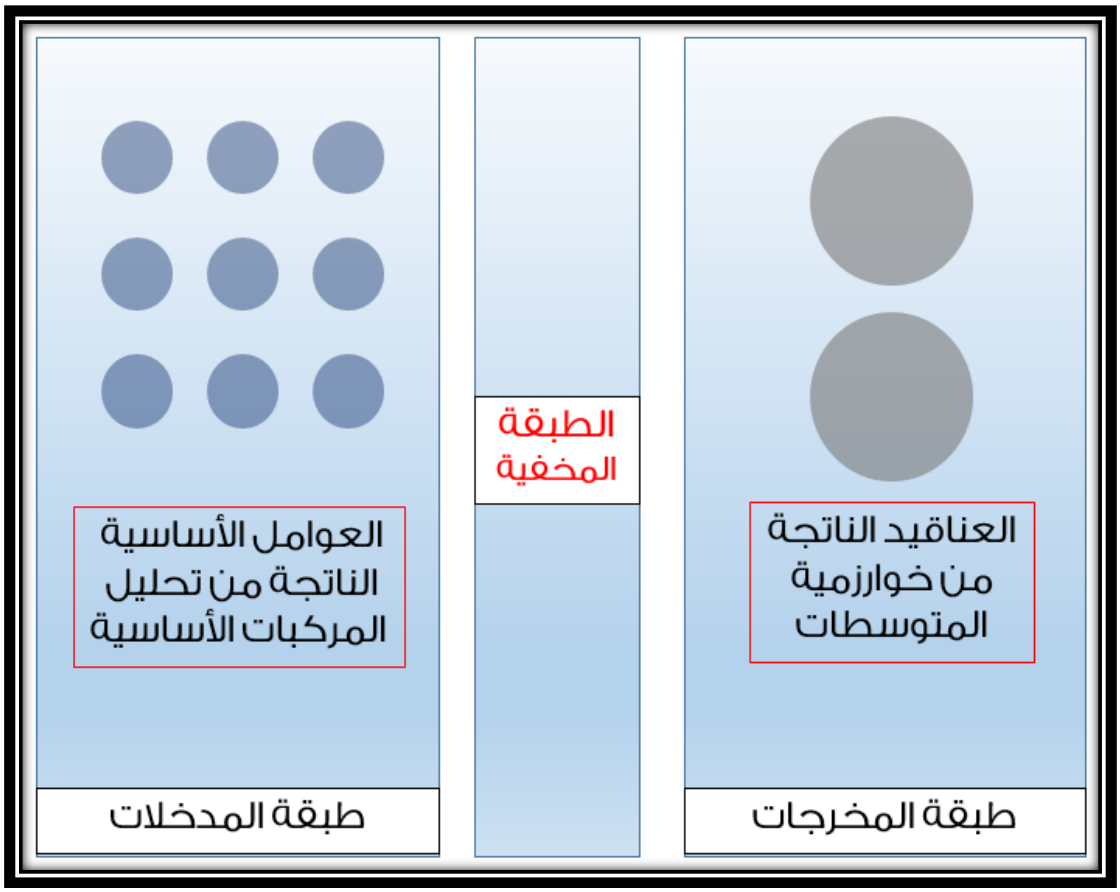
بعد تصميم الشبكة الملائمة للمشكلة المطروحة، وضبط قيم الوسطاء بما في ذلك الأوزان وعدد الطبقات والعقد في كلّ طبقة، مع الأخذ بعين الاعتبار أنماط البيانات للقيم المدخلة، وخوارزمية تعليم الشبكة الملائمة، يجب على الباحث تقسيم الأنماط الموجودة (أي مفردات العينة) إلى مجموعتين يطلق على المجموعة الأولى مجموعة التدريب Training Set، ويطلق على المجموعة الثانية مجموعة الاختبار Test Set، وفي معظم الدراسات تتراوح نسبة عينة التدريب من 70% إلى 90% من إجمالي عدد مفردات العينة.

[1] Mehrotra K. **Element of Artificial Neural Networks.** Op. cit., P50-61.
[2] Taylor B. J. **Methods and Procedures for the Verification and Validation of Artificial Neural Networks**. Op. Cit., P8-9.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اعتمد الباحث على شبكات التغذية العكسية متعددة الطبقات، وتطبيق خوارزمية تعليم الانتشار الخلفي في التنبؤ بفئات العملاء، وكما هو موضح في الشكل (15) المقترح من قبل الباحث فإن ناتج التحليل العاملي سيكون ضمن طبقة المدخلات، وناتج التحليل العنقودي المتمثل بعضوية كل مفردة سيكون في طبقة المخرجات، وفي الفصل الرابع سيتم التوسع بنتائج تطبيق الشبكة العصبية لدعم عملية التسويق الإلكتروني في المكتبة الإلكترونية.

شكل رقم (15): نموذج الشبكة العصبية التي اعتمدها الباحث



المصدر: من إعداد الباحث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

تصميم موقع المكتبة الإلكترونية
E-Library Site Design

تمهيد:

يعتبر تصميم الموقع من المراحل الحسّاسة التي يمر بها أيّ نظام معلومات، ولا سيّما الأخذ بعين الاعتبار مفاهيم التسويق الإلكتروني. إنّ الاتجاهات الحديثة أدخلت مفهوم النمذجة في نظم المعلومات ضمن سياق التحليل والتصميم، وانطلق الباحثون في أبحاثهم بدءاً من نظرية النظم العامّة وبشكل تدريجيّ للوصول إلى مفاهيم النمذجة والتحليل والتصميم غرضيّ التوجه، والأمر الذي ساعد في ذلك هو التطوّر المتزايد لتقنيّات المعلومات من خلال اللغات والأدوات التي أفرزتها الثورة الرقميّة.

لم يعد تصميم الموقع يتمّ بشكل عشوائي، وإنما تمّ وضع مجموعة ضوابط وركائز ضمن عدّة منهجيّات ينتهجها المطوّر بدءاً من مرحلة عرض المشكلة وانتهاءً بمرحلة صيانة النظام، فكانت النتيجة هي الانتقال من المفاهيم التقليديّة في تحليل وتصميم نظم المعلومات والمتمثّلة في مخطّطات تدفّق البيانات DFD (Data Flow Diagram) ومخطّطات الكينونة العلائقيّ ERD (Entity Relationship Diagram) وغيرها إلى المفاهيم الحديثة المرتبطة بالمفاهيم غرضيّة التوجّه والمتمثّلة بالنمذجة ومفاهيمها الحديثة.

ولمّا كان المستخدم هو الهدف في عملية تصميم الموقع ظهر مصطلح معاصر وهو التصميم وفق خبرة المستخدم User Experience (UX) في تصميم واجهات المستخدم User Interfaces (UI)، والذي يركّز على التصميم النهائيّ، ويعني التخطيط والقيام بفعل على مجموعة محدّدة من التصرّفات والتي تعطي بالنتيجة تغييراً في سلوك المجموعة المستهدفة[1]. ولا ينبغي على مطوّر الموقع تجاهل النظريّات الفنيّة المصاحبة لمفهوم التصميم بما فيها النظريّات اللونيّة والتناسبات وما يرتبط بها، فلم يعد يُطلب من الموقع فقط تأدية وظائفه، وإنّما بالإضافة إلى ذلك يجب أن يعطي صورة ذهنيّة جيّدة عند المتلقّي من خلال معالجة المواضيع المرتبطة في التصميم.

سنناقش في هذا الفصل ثلاثة مباحث أساسيّة، يعرض المبحث الأول أسس التصنيف والفهرسة وما يرتبط بها من تحليل الكتاب فنيّاً، وكيف تحوّلت المكتبات إلى المفهوم الحديث، في حين أن المبحث الثاني يتناول مداخل النمذجة وتحليل نظام المكتبة الإلكترونية، وكيف اعتمد الباحث على لغة النمذجة الموحّدة UML

[1] Treder Marcin. (2013), **UX Design for Startups**. UXPin, [available at www.uxpin.com], P18.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتقنية الهيكل الموجّه بالنموذج MDA (Model Driven Architecture) في الوصول إلى نموذج تسويق إلكتروني PIM يشكّل الخلفيّة العلميّة للنظام المقترح، وفي المبحث الثالث تناول الباحث المفاهيم المرتبطة بتصميم الموقع من الناحية الفنيّة متناولاً النظريّات الحديثة في تصميم واجهات المستخدم وبما يتناسب مع هدف الرسالة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الأول

أسس التصنيف والفهرسة
Classification and Indexing Essential

3-1-1 مقدّمة Introduction:

لقد اعتمدت المجتمعات الحديثة في تطوّرها على توفير المعلومات Information لطالبيها في الوقت المناسب، وبالذات بعد انتقالنا من عصر البحث عن المعلومة إلى عصر انتقاء المعلومة، ويمكن القول إنّ تنظيم المعلومات هي الركيزة الأساس لاسترجاعها، فنحن نعيش في عالم يغصّ بالمعلومات، والصفة المميّزة صراحةً هي تنظيم هذه المعلومات، ومن هنا كان لا بدّ من إلقاء نظرة تحليليّة على مفهوم المكتبة بشكل عام، والعنصر الجوهريّ فيها (الكتاب والذي يمثّل المنتج Product من وجهة نظر تسويقيّة) بشكل خاص، ونستعين من خلالها ببناء الهيكل العام للموقع Site الخاص بالمكتبة الإلكترونية.

3-1-2 المكتبة والتحوّل إلى المفهوم الإلكتروني Electronic Library:

تعتبر المكتبة الشريان الرئيسي المغذّي للطلاب والباحثين، فهي ملزَمة بمواكبة كافّة المعارف والعلوم، وتأتي أهميّة المكتبة من خلال ما تحويه من مراجع، وتعتبر المكتبة الجامعية أحد أنواعها فهي بمثابة العصب المحرّك لها، ونجاح الجامعة يمكن أن يُقاس بمدى نجاح المكتبة في القيام بوظائفها[1]. وبسبب الثورة التكنولوجية التي تزداد أسياً مع الزمن ظهرت مفاهيم جديدة في علم المكتبات نقلت المكتبة من المفهوم التقليديّ إلى مفهومها المعاصر، فظهرت **المكتبة الرقميّة Digital Library** والتي تقوم بتحويل بياناتها إلى شكل رقميّ، و**المكتبة الافتراضية Virtual Library** وهذه المكتبة لا يوجد لها كيان مادّي، ولا تكون متاحة بشكل ورقيّ أو مادّي ولكن يمكن الوصول إليها إلكترونياً، و**المكتبة الإلكترونية Electronic Library** وهي المكتبة التي تكون مقتنياتها متاحةً على الشبكات، ويمكن البحث من خلالها إلكترونياً، وتكون محتوياتها مخزّنة بشكل مرن على أجهزة الحواسيب، بالإضافة إلى **المكتبات المهجّنة Hybrid Library** وهي التي تعتمد على الأنظمة التقليدية والرقمية في الوقت ذاته أي تحتوي على مصادر رقمية ومادية معاً[2].

---

[1] عميمور، سهام. (2012)، "**المكتبات الجامعية ودورها في تطوير البحث العلمي في ظل البيئة الإلكترونية – دراسة ميدانية بالمكتبات الجامعية لجامعة جيجل**". رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، ص18.

[2] جوهري، عزة. (2008)، **مكتبة المدينة الرقمية: الواقع والمستقبل**. جامعة الملك عبد العزيز، السعودية، ص5.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تستهدف المكتبة بشكل عام العديد من الفئات هي: الطلبة على اختلاف مستوياتهم الأكاديميّة وتخصّصاتهم العلميّة، وأعضاء هيئة التدريس في الجامعات، والباحثون في مختلف المجالات والموضوعات، بالإضافة إلى أفراد المجتمع الآخرين[1]. ولمّا كانت للثورة الرقميّة إضافات في كلّ ما دخلت إليه فإنّ الفوائد التي حصلت عليها المكتبات يمكن ذكرها بالتالي:

- السيطرة بفاعليّة على أوعية المعلومات الإلكترونية وحفظها وتحديثها.
- سهولة عمليّات البحث والاسترجاع.
- إمكانيّة الحصول على الخدمات المكتبيّة عن بعد ومن أيّ مكان وفي أيّ زمان.
- يمكن للباحث الاستفادة من غيره من الباحثين حول موضوع معيّن ومعرفة آرائهم.
- تعتبر خطوة للأمام نحو إنشاء الحكومة الإلكترونية.

ولكي يتمّ إنشاء المكتبة الإلكترونية كان لا بدّ من تجهيز المعدّات اللازمة لذلك من أجهزة حواسيب وملحقاتها ومخدّمات Servers وتوافر البنية الشبكيّة (كما ذكرنا في فصل سابق) والبرمجيّة، بالإضافة إلى تأمين كادر مدرّب لإدارتها، وربطها مع المكتبات العالميّة الأخرى.

3-1-3 الخدمات المكتبيّة Library Services:

يقصد بالخدمة المكتبيّة حسب تعريف المعجم الموسوعيّ لعلوم المكتبات والتوثيق والمعلومات بأنها "التسهيلات التي تقدّمها المكتبة لاستخدام الكتب وبثّ المعلومات[2]"، وتقسم هذه الخدمات بشكل عام إلى نوعين هما[3]:

- الخدمات الفنيّة أو غير المباشرة: والمقصود بها كلّ ما يتعلق بطلب واستلام وتهيئة وإعداد الكتب ووضعها في خدمة القارئ، وتتمثّل في: التزويد وخدمات التصنيف والفهرسة، وخدمات الاستكشاف والاستخلاص، وتعتبر خدمات التصنيف والفهرسة هي الأبرز في مجال عمل المكتبات الإلكترونية.

---

[1] كساسرة، محي الدين. (2007)، "**نظم التصنيف العالمية وتطبيقاتها في المكتبات الجزائرية – دراسة ميدانية بالمكتبات الجامعية بقسنطينة**". رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، ص32.

[2] شرف الدين، عبد التواب. الشاعر، عبد الفتاح. (1984)، **المعجم الموسوعي لعلوم المكتبات والتوثيق والمعلومات**. شركة كاظمة للنشر والترجمة، الكويت.

[3] عميمور، سهام. **"المكتبات الجامعية ودورها في تطوير البحث العلمي في ظل البيئة الإلكترونية – دراسة ميدانية بالمكتبات الجامعية لجامعة جيجل"**. مرجع سبق ذكره، ص28-34.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- خدمات القرّاء أو الخدمات المباشرة: ويقصد بها كافة الأعمال والخدمات المكتبية التي لها علاقة بالقارئ، ومن هذه الخدمات: الإعارة والخدمات المرجعيّة، والخدمات الببليوغرافية، وخدمات البحث.

3-1-4 الضبط المرجعي Bibliography:

وهو النظام الذي يتم به حصر الكتب والأبحاث (أوعية القراءة) داخل نطاق معين، حيث يكون لكل عنصر صفاته المميّزة، وتتم عملية الضبط الببليوغرافي من خلال[1] **التصنيف Classification والفهرسة Cataloging** والتي تضمّ مداخل الكتاب وأجزاءه الفنية، بالإضافة إلى **التحليل الموضوعي ورؤوس الموضوعات Tags**، تهدف عملية الفهرسة إلى ترتيب المواد المكتبيّة وفق نظام معين، ومن خلالها نحصل على كتاب معيّن في حال عُرف المؤلف أو العنوان أو الموضوع، أو على الأعمال الكاملة لمؤلف معين، أو ما يوجد ضمن موضوع محدّد[2]. وللفهارس في المكتبات عدّة أنواع منها: فهرس **المؤلّف** Author's Catalog وفهرس **العنوان** Title's Catalog وفهرس **الموضوع** Subject's Catalog.

تقنيّات الفهرسة: هي مجموعة القواعد التي يجب اتّباعها عند إعداد عمليّة الفهرسة، وتُعنى هذه القواعد بالمداخل وبيانات الوصف، وأهمّ فوائدها توحيد المعايير بين المكتبات. تحتوي على ثلاثة مستويات حسب قواعد الفهرسة الأنجلو أمريكيّة هي[3]:

- المستوى الأول: هو المستوى المختصر، يشتمل على العناصر الأساسية للفهرسة ويحوي على بيان المسؤولية وحقل الطبعة وبيانات النشر والتوزيع، والوصف الماديّ والتبصّرات، بالإضافة إلى حقل الترقيم الدولي والمتابعة.
- المستوى الثاني: وهو المستوى المتوسّط، فيه عناصر إضافية بالنسبة للمستوى المختصر.
- المستوى الثالث: وهو المستوى المفصّل والذي يحوي على جميع بيانات الوصف الببليوغرافي.

3-1-5 أجزاء الكتاب تحليليّاً Analytical Book's Details[4]:

إن الغرض الأساسي في عمليّة الفهرسة هو وصف الكتاب الذي يمثّل اللبنة الأساسية للمكتبة الإلكترونية، حيث أنّ لكلّ كتاب كيان خاصّ به، ويتحدّد هذا الكيان من خلال الشكل (العنصر المادّي) والمضمون (النتاج

---

[1] عبد الشافي، حسن محمد. شعلان، جمال عبد الحميد. (1995)، **مقدمة في الفهرسة والتصنيف**. مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، الطبعة الثانية، ص17-18.

[2] عليان، ربحي. (1999)، **أسس الفهرسة والتصنيف**. دار الصفاء، عمان، الأردن، ص17-18.

[3] عبد الشافي، حسن محمد. **مقدمة في الفهرسة والتصنيف**. مرجع سبق ذكره، ص31-32.

[4] المرجع السابق، ص55-85.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفكريّ)، ويتم ذلك من خلال فحص الكتاب فنيّاً، أي فحص كامل أجزائه التي تساعد على توضيح معالم الكتاب. تعتمد قراءة الكتاب فنياً على معرفة أجزاءه، وهي:

1. **عنوان الغلاف Cover Title:** وهو العنوان الموجود على الغلاف الخارجي للكتاب، قد يختلف عن العنوان الأصلي، وليس ذو أهميّة في عمليّة الفهرسة.
2. **عنوان المجلّد Binder's Title:** هو العنوان الذي يضعه المجلِّد على كعب الغلاف، قد يختلف عن العنوان الأصلي، وليس ذو أهميّة في عمليّة الفهرسة.
3. **العنوان المختصر Half Title:** ويسمّى أيضاً بالعنوان التمهيدي، وهو اختصار للعنوان الأصلي، وليس ذو أهميّة في عمليّة الفهرسة.
4. **عنوان السلسلة Series Title:** وهو اسم السلسلة التي يصدر فيها الكتاب، تتكوّن السلسلة من مجموعة مجلّدات أو أجزاء تصدر تباعاً في أوقات منتظمة، ويتميز كلّ كتاب برقم متسلسل، ويوجد ثلاثة أنواع من السلاسل هي:

- سلسلة الناشر Publisher's Series: وهنا تصدر مجموعة الكتب تحت مظلّة موضوع أو شكل واحد، يقوم بإصدارها ناشر واحد، وتنتشر تحت عنوان شامل بالرغم من اختلاف المؤلفين.
- سلسلة الأبحاث Monograph Series: وهنا تصدر مجموعة أبحاث ضمن سلسلة من قبل هيئة أو جمعية أو مؤسسة أو غيرها، بشكل موحّد وعنوان شامل.
- سلسلة المؤلّف Author's Series: أي مجموعة الكتب لأحد المؤلّفين تحت عنوان شامل وشكل موحّد.

5. **صفحة العنوان Title Page:** تعدّ صفحة العنوان المصدر الرئيسيّ في عمليّة الفهرسة، وهي الصفحة التي ترد في أول الكتاب، وتحتوي على:

- عنوان صفحة العنوان The Title of Title Page: وهو اسم الكتاب الحقيقيّ كما وضعه المؤلّف ليميّزه عن غيره من الكتب، قد يتألّف من كلمة واحدة إلى عدد كبير من الكلمات، وللعنوان عدّة دلالات منها موضوع الكتاب ووجهة نظر المؤلف، والعنوان يرد في عدّة أشكال أهمّها هي:
  - **العنوان الأساسيّ Title Proper:** وهو الاسم الأصلي للكتاب ويعتبر العنوان البديل جزءاً منه.
  - **العنوان البديل Alternative Title:** هو عنوان آخر للكتاب، يأتي مع العنوان الأساسي مسبوقاً بكلمة "أو".
  - **العنوان الموازي Parallel Title:** وهو العنوان الأساسيّ نفسه بلغة أجنبية أخرى تختلف عن لغة الكتاب الأصلية.
  - **العنوان الفرعي Subtitle:** وهو عنوان توضيحي إضافيّ يرد بعد العنوان نفسه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بالإضافة إلى العنوان الأصلي والعنوان الغامض والعنوان المتغيّر[1]، وفي حال كان للكتاب أكثر من جزء يتمّ إدخال عنوان موحّد لهذه الكتب ويميز الأجزاء عن بعضها البعض **رقم الجزء**.

- مؤلّف الكتاب Author of the Book: وهو من قام بتأليف الكتاب والمسؤول الأوّل عن المضمون الفكري الذي يعالجه الكتاب، وقد يكون المؤلّف **شخصاً** أو **هيئةً**، ويمكن أن يذكر **معلومات حول المؤلف** كالدرجات العلمية التي حصل عليه، ويمكن أن يكون هناك أكثر من مؤلّف لذات الكتاب، وقد يختلف دور الشخص في الكتاب، ومهما كان دوره فهو مرتبط بالكتاب. يوجد عدّة مداخل للمؤلف، هي:
  - **مداخل الأفراد وأشكالها:** يتم إدخال **نسبة المؤلّف** ومن ثم **اسمه** دون ذكر الألقاب، ومن الممكن أن يكون للكتاب مؤلّف واحد عندئذ يعتبر هو **المؤلف الأساسي**، أو أكثر من مؤلّف وهنا يجب تحديد من هم المؤلّفون الأساسيّون و**المشاركون**، ومن الممكن أن يكون المؤلّف شخص قام بجمع أعمال عدّة مؤلفين، ومن الممكن أيضاً أن يكون **هيئة**، وعند التعامل مع الكتب المترجمة يتم إدخال اسم المؤلف الأجنبي صاحب الكتاب كمؤلّف مع اسم من قام بعملية الترجمة **كمترجم**، كما يتم إدخال من قام بالتحقيق **كمحقق** والتدقيق **كمدقق**، والمراجعة **كمراجع**.
  - **مداخل الهيئات:** تعتبر الهيئة منظّمة أو مجموعة من الأفراد لها كيان خاص بها تعرف باسم معين، يتم إدخال الكتاب وفق الهيئة المصدرة له مثل جامعة حلب.
  - **مداخل المؤتمرات والندوات والمعارض:** هنا يتم إدخال الكتاب تحت اسم المؤتمر المنعقد، دون ذكر الكلمات الدالّة على رقم المؤتمر أو تاريخه.
  - **مداخل الأعمال مجهولة التأليف:** وهنا يدخل تحت العنوان مباشرة مثل القواميس ودوائر المعارف.
- الطبعة Edition: وهي رقم نسخة الكتاب، ولا تطلق على إعادة طبع الكتاب Reprints كما هو وإنّما على إعادة طبع الكتاب بعد إحداث تغييرات أو إضافات، قد يتغير في الطبعة النص نتيجة التصحيح فتسمّى **طبعة مزيدة أو منقّحة Revised & Enlarged** وهنا نطلق عليها طبعة ثانية وثالثة ...، وقد تكون ملخّص للكتاب الأصلي فتسمّى **طبعة موجزة أو مختصرة Abridged – Epitomes**، وقد تكون ذات الطبعة الأصلية مع استبعاد بعض النصوص فتسمّى **طبعة مهذّبة Expurgated**، وقد تكون الطبعة ذات الكتاب مع بعض التعديلات لتناسب فئة محددة فتسمّى **طبعة معدّلة Adaptation**، بالإضافة إلى الطبعات المصوّرة وطبعة المؤلّف وطبعات أخرى كالطبعات الشعبيّة والطبعات المضاف إليها مواد جديدة للنص، وفي حال كانت الطبعة الجديدة تحوي فروقات لا تذكر تسمى هذه الطبعة **نسخة Copies**، وفي حال عدم ذكر الطبعة تعتبر **الطبعة الأولى** للكتاب.

[1] لمزيد من التفاصيل راجع **مقدمة في الفهرسة والتصنيف** ص62-63.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- بيانات النشر Imprint: وتحوي بيانات النشر على **مكان النشر Place of Publication** وهو المدينة التي نُشر فيها الكتاب، و**الناشر Publisher** وهو الشخص أو الهيئة المسؤولة عن نشر الكتاب، ويختلف عن الطابع والموزّع، و**تاريخ النشر Date of Publication** وهو التاريخ الذي طُبع فيه الكتاب، ولتاريخ النشر أهميّة كبيرة لمعرفة حداثة نشر الكتاب، وتاريخ حقّ الطبع Copyright Date، وحق الطبع منحة للمؤلّف لحماية النصّ الذي كتبه من استغلال الغير. وفي حال وجود أكثر من ناشر يذكر الأوّل فقط ويتم تجاهل الباقي.

6. **العنوان الجاري Running Title:** وهو العنوان الذي يتكرّر على رأس كلّ صفحة، وليس ذو أهميّة في عمليّة الفهرسة، إلا في حال لم يُعرف العنوان الأصلي.
7. **الإهداء Dedication:** غير مهمّ في عمليّة الفهرسة، وهو ما يكتبه المؤلف في بداية الكتاب.
8. **التصدير Preface:** عبارة عن **موجز** يقدّم للنصّ الأصليّ للكتاب، ومن خلاله يتمّ الحكم على مادة الكتاب ومدى فائدتها، وفيما إذا كان الكتاب يحوي معلومات جديدة أو يحوي على أبحاث.
9. **قائمة المحتويات Table of Contents:** وهي عبارة عن **قائمة برؤوس الموضوعات Tags** التي يحتويها الكتاب، وفي حال عدم وجود التصدير في الكتاب يمكن الاعتماد على قائمة المحتويات في معرفة مواضيع الكتاب.
10. **المقدّمة والنصّ أو المتن Introduction and Text:** وهما الخطاب التمهيدي ونصّ الكتاب الأصلي لجميع فصوله، وليس لهما أهميّة في عمليّة الفهرسة.
11. **بيانات المقابلة Collation:** وتتناول كلّ من **المجلدات Volumes** لتبيان نوعيّة تجليد الكتاب، و**التوريق Pagination** لتمييز صفحات الكتاب بواسطة الأرقام وبالتالي معرفة عدد صفحات الكتاب، ويؤخذ فعلياً آخر ترقيم موجود في الكتاب، و**الإيضاحات Illustrations** وتُطلق على الصور والرسوم واللوحات والخرائط والأشكال البيانيّة والجداول بالإضافة إلى الشيفرات البرمجيّة، و**الحجم Size** ويذكر إما بعدد صفحات الكتاب أو بأخذ أبعاده بالسنتيمترات أو البوصات، بالإضافة إلى **التبصّرات** ويقصد بها توضيح لما جاء في الكتاب، كأن نذكر أطروحة دكتوراه أو رسالة ماجستير أو مشروع تخرج.

ويعتبر أحد أجزاء الكتاب أيضاً **حقل الترقيم الدولي ISBN (International Serial Book Number)** وهو الرقم الدوليّ المعرّف للكتاب، لكلّ كتاب رقم نستطيع من خلاله أن نميّزه عن غيره وهو ترميز لرقم الدولة ورقم الناشر ورقم الكتاب عند الناشر ورقم المراجعة الخاصّة بالحاسوب، يتألّف عادة من 10 أرقام إلى 13 رقم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-1-6 التصنيف في المكتبات Classification in Libraries:

يحتلّ التصنيف مكانة بارزة في علوم المكتبات والتوثيق والمعلومات، ويعتبر من العمليّات الأساسيّة التي يجب أن تكون في المكتبات، ويقصد به بالمعنى العام تجميع الأشياء المتشابهة معاً، أي تجميع الأشياء بناءً على ما بينها من تشابه واختلاف، ومن خلاله يتمّ ترتيب المجموعات بشكل منطقيّ لتسهيل عمليّات الاستعلام فيما بعد[1]. إنّ الغرض الأساسي للمكتبة هو الحصول على المعلومات والوصول إلى الكتب بأسرع ما يمكن ووفق الموضوع المطلوب، ويقصد بتصنيف الكتب تمييزها عن بعضها، أي ترتيبها في أقسام تبعاً للموضوعات المتشابهة، وعند تحليل الأسئلة التي ترد إلى المكتبة والتي تفيد **لأغراض البحث** وُجد أنّ معظمها يرتبط بـ[2]:

- عنوان الكتاب بالذّات.
- كتاب لمؤلّف بالذّات.
- كتاب في فئة (موضوع) محدّد.

إن المكتبة تحتوي على عدد كبير من **الفئات (الموضوعات) Categories**، كلّ موضوع بدوره يحوي على عدد من التفريعات أو **المواضيع الفرعية Subjects**، ومن هنا نجد بأنّ هناك نوعين لتصنيف الكتب: الأوّل هو التصنيف الواسع Broad Classification وفيه يتم تصنيف الكتب وفقاً للمجموعات الأساسية فقط دون الاهتمام بالمجموعات الفرعية، والثاني هو التصنيف الضيّق Clause Classification وفيه يتمّ تصنيف الكتب وفقاً للمواضيع الفرعيّة داخل المواضع الأساسية.

3-1-6-1 المبادئ العامّة لتصنيف الكتب: لا يتمّ الاعتماد على عنوان الكتاب بشكل أساسيّ في عمليّة التصنيف إذ يجب معرفة الفئة أو الموضوع الذي يقع ضمنه الكتاب، حيث أنّه لكلّ كتاب تصنيف محدّد وواحد فقط، فإذا وُجد أكثر من موضوع فرعيّ ضمن موضوع رئيسي للكتاب يتمّ تصنيفه ضمن الموضوع الرئيسي فقط، أما إذا وجد للكتاب أكثر من موضوع رئيسيّ فيتم وضع الموضوع الذي عولِج أولاً.

3-1-6-2 نظم التصنيف الحديثة: نتيجة التطوّرات التي شهدتها معظم العلوم والمعارف، تطوّر علم المكتبات والببلوغرافيا ليوجد أنظمة حديثة للتصنيف أصبحت عالميّة، ولعلّ أبرزها تصنيف مكتبة الكونغرس، والتصنيف العشري العالمي، بالإضافة إلى تصنيف ديوي العشري، إنّ النظام الأخير هو الذي تتبعه المكتبة العربية في

[1] عليان، ربحي. **أسس الفهرسة والتصنيف**. مرجع سبق ذكره، ص183-188.

[2] عبد الشافي، حسن محمد. **مقدمة في الفهرسة والتصنيف**. مرجع سبق ذكره، ص235-236.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تصنيف الموضوعات الأساسية والفرعية، ويعني هذا التصنيف وضع الكتاب في موضوع يعطى له تصنيف فريد وفق ثلاث خلاصات[1] وبشكل مرمّز.

3-1-7 التحليل الموضوعيّ ورؤوس الموضوعات Tags:

يعتبر التصنيف ورؤوس الموضوعات من العناوين العريضة في عمليّات الفهرسة، ومن خلال رؤوس الموضوعات نستطيع أن نقترب أكثر إلى موضوع الكتاب. إنّ الكتاب الواحد يتبع لتصنيف واحد فقط ولكن يمكن أن يكون له العديد من رؤوس الموضوعات، تستخدم رؤوس الموضوعات لأغراض البحث والاستفسار لذا تعتبر من العناصر الهامّة في أيّ مكتبة. ويجب اتّباع العديد من القواعد عند إنشاء رؤوس الموضوعات، هي:

- استخدام ألفاظ موحّدة لرؤوس الموضوعات.
- استخدام صيغ محدّدة.
- استخدام رأس الموضوع المناسب للكتاب وإن وجد أكثر من رأس موضوع.
- استخدام مصطلحات عامة رديفة للمصطلحات العلمّية.
- استخدام صيغ الجمع بدلاً من الصيغ المفردة.
- قد يتكوّن من كلمة واحدة فقط، أو كلمتين (صفة وموصوف، مضاف ومضاف إليه ...)، أو جملة أو عبارة، ومن الممكن أن يكون اسم علم.

يوجد تداخل بين مفاهيم **رؤوس الموضوعات Tags** و**الكلمات المفتاحية Keywords** و**الفئات (الموضوعات) Categories** الخاصة بكلّ كتاب ممّا يؤثّر على وحدة المكتبة الإلكترونية ككلّ، فتستخدم الفئات Categories لتنظيم محتويات الموقع بالاعتماد على تصنيفات المواضيع Subjects، وبالنسبة لرؤوس الموضوعات Tags فهي مشابهة لمفهوم الفئات Categories ولكنها تستخدم لوصف محتويات الموقع بشكل مفصل أكثر، أما الكلمات المفتاحية Keywords تستخدم لأغراض البحث الخاصة بمحتويات الموقع[2]، وفيما يلي نجد توضيحاً لكلّ مفهوم من المفاهيم السابقة:

---

[1] مديرية المراكز الثقافية. (2011)، **مختصر التصنيف في المكتبات ونظام ديوي العشري**. وزارة الثقافة، سورية، ص21 وما بعدها. (خلاصات تصنيف ديوي العشري هي الفصول العشرة والأقسام المائة والشعب الألف)

[2] http://marymurphyblog.wordpress.com/2013/03/04/the-difference-between-categories-tags-and-keywords-on-wordpress/ [visited 30-12-2014 22:14:00.000000].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-1-7-1 الفرق بين الفئات (الموضوعات) Categories ورؤوس الموضوعات Tags: يساعد كلّ منهما على تنظيم محتويات الموقع ومساعدة المستخدمين في الوصول إليها، وتعتبر الفئة Category بأنها موضوع من خلاله يتمّ وضع عنوان خاصّ لكل عنصر من محتويات الموقع، وبالتالي فإن مجموعة الفئات Categories تشبه إلى حدّ ما جدول المحتويات Table of Contents، وتكون الفئات (الموضوعات) عادة واضحة وشاملة ووصفيّة، ومن الممكن أن تتألّف الفئة من كلمة واحدة أو أكثر، أما رؤوس الموضوعات Tags فهي عناصر أكثر تحديداً لعنونة محتويات الموقع، تعتبر بمثابة الفهرس Index الذي يقوم بفهرسة محتويات الموقع، ومن خلالها يحصل المستخدم على نظرة عامة وشاملة عن محتويات الموقع فهي تعكس ما يتضمنه كل عنصر من عناصر الموقع[1].

3-1-7-2 الفرق بين الكلمات المفتاحيّة Keywords ورؤوس الموضوعات Tags: تستخدم كلاً من الكلمات المفتاحية Keywords ورؤوس الموضوعات Tags لوصف كلّ عنصر من عناصر الموقع بشكل دقيق، يقوم المستخدم بوضع رؤوس الموضوعات Tags الخاصّة بالعنصر الذي يضيفه إلى الموقع لتصف ما يتضمنه هذا العنصر وبالتالي إمكانية الوصول إليه من قبل المستخدمين عن طريق رؤوس الموضوعات التي يحتويها، أما الكلمات المفتاحية Keywords فتوضع أيضاً لوصف العنصر حتى تستطيع محركات البحث Search Engine الوصول إلى هذا العنصر، فهي الكلمات التي يستخدمها المستخدمون في عملية البحث للوصول إلى العنصر عن طريق المحتوى الخاص به[2].

3-1-7-3 كيفية استخدام الفئات (الموضوعات) Categories ورؤوس الموضوعات Tags والكلمات المفتاحيّة Keywords: إنّ كلاً من الفئات (الموضوعات) ورؤوس الموضوعات يجب أن تكون موحّدة أي لها صيغة واحدة لكامل محتويات الموقع، توضع الفئات Categories في أحد جوانب نافذة عرض الموقع ليُتاح للمستخدم عند الضغط على أحدها أن يصل إلى كامل العناصر التي تقع تحت هذه الفئة، أما رؤوس الموضوعات Tags فتوضع عادة عند تذييل العنصر وتصطف بجانب بعضها البعض، عندما يضغط المستخدم على أحدها تظهر كامل العناصر التي تحوي في تفاصيلها على رأس الموضوع المختار، كلّ عنصر يجب أن ينتمي لموضوع عامّ وحيد، ويمكن أن يكون له أكثر من رأس موضوع، أما الكلمات المفتاحية

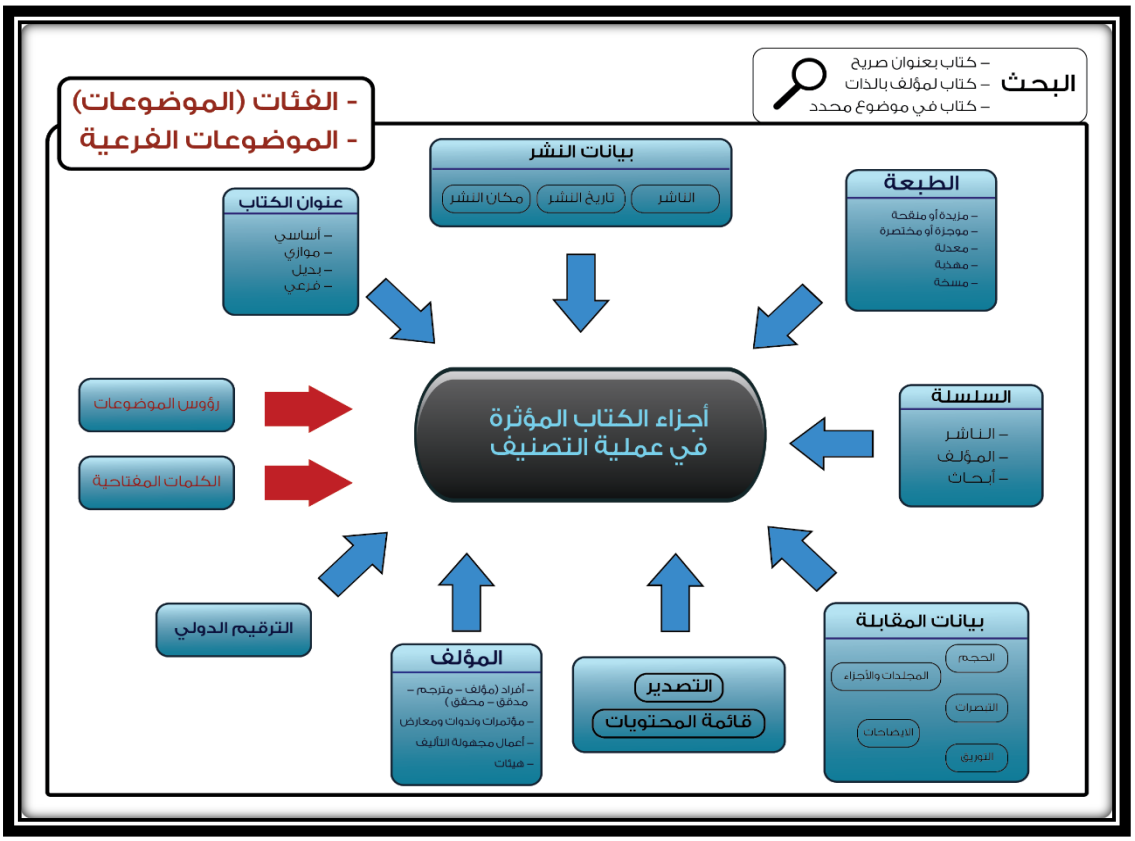
[1] http://www.bloggingbasics101.com/2010/02/what-is-the-difference-between-blog-categories-and-blog-tags/ [visited 30-12-2014 22:43:00.000000].
[2] https://ux.stackexchange.com/questions/38822/what-is-the-difference-between-categories-keywords-labels-and-tags/ [visited 31-12-2014 13:27:00.000000].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Keywords فتوضع في بداية العنصر ولا يستطيع المستخدم أن يصل اليها، وإنما توضع لأجل عملية البحث، وتظهر العناصر التي تحويها من خلال عمليات البحث فقط[1].

ولقد اقترح الباحث نموذجاً خاصاً لتبيان أجزاء الكتاب المؤثّرة في عملية التصنيف Classification والذي يشكّل الوحدة الأساس للمكتبة الإلكترونية (موضوع الرسالة)، هذا النموذج يتضمّن كافة العناصر المرتبطة بالمنتج وهو الكتاب تحليليّاً، والمفيدة في عمليّتي التصنيف والعنقدة، ويشكّل الحجر الأساس لنموذج مستودع البيانات Data Warehouse الخاصّ بموضوع الرسالة، وفق الشكل (16):

شكل رقم (16): نموذج أجزاء الكتاب المؤثرة في عملية التصنيف



المصدر: من إعداد الباحث

[1] http://marymurphyblog.wordpress.com/2013/03/04/the-difference-between-categories-tags-and-keywords-on-wordpress/, Op. Cit., [visited 30-12-2014 22:14:00.000000].

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الثاني

التحليل والتصميم المنطقيّ للموقع
Site Analysis and Logical Design

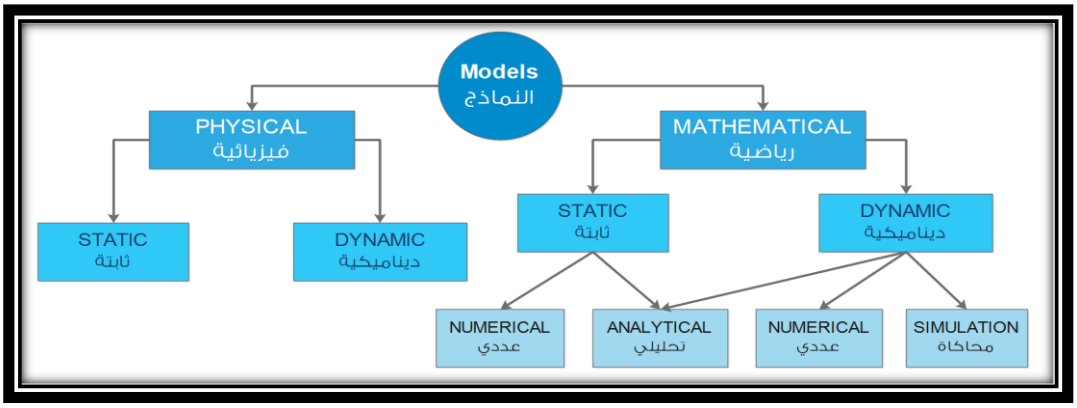
3-2-1 مقدّمة Introduction:

إنّ تطوّر الأدوات المتاحة في عالم هندسة البرمجيّات Software Engineering جعل منها وسيلة أساسيّة لتطوير الأنظمة، ومن هنا كان لا بدّ من الانتقال من المفهوم التقليدي إلى المفهوم الحديث في عملية تحليل وتطوير نظم المعلومات، فسعى المطوّرون لاستخدام النمذجة Modeling والمفاهيم غرضية التوجه Object Oriented أثناء مراحل تطوير الأنظمة، وبالتالي تأمين المزيد من الدقّة والموثوقية والسرعة في هذه العمليات.

3-2-2 مفهوم النمذجة Modeling Concept:

وهي تجريد للنظام تعتمد بشكل عام على النماذج، ويقصد بالنموذج Model بأنه استخدام الصور والرسوميات بشكل أساسيّ لتصوير وتبسيط الواقع أو ما نتخيّله حول موضوع معيّن[1]، ويتمّ بناء النماذج لدراستها وإجراء التجارب عليها واختبارها بدلاً من النظام الفعلي مما يؤدي إلى تجنب الوقوع في الأخطاء وتحمّل تكاليفها، والنماذج قد تكون فيزيائيّة Physical Models أو رياضيّة (تحليليّة) Mathematical Models (Analytical)، وقد تكون ساكنة Static أو ديناميكيّة Dynamic كما يوضحها الشكل (17).

شكل رقم (17): تقسيمات النماذج



المصدر: بري، عدنان. (2002)، "**النمذجة والمحاكاة باستخدام Excel, SIMAN, Arena and General Purpose Simulation System (GPSS WORLD)**"، جامعة الملك سعود، السعودية، ص14.

[1] Bentley L., Whitten J. (2007), **Systems Analysis and Design for the Global Enterprise.** McGraw-Hill/Irwin, USA, Seventh Edition, P162.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يترافق مفهوم النمذجة أحياناً مع مفهوم التحليل Analysis لإضفاء مفاهيم وطرق جديدة في دورة حياة تطوير النظم من خلال إيجاد الهياكل Structure المناسبة لها. يعتمد الباحث على **النمذجة الرياضيّة Mathematical Models** في إعداد نموذج العنقدة المقترح، وعلى **النمذجة التحليليّة Analytical Models** في تحليل وتصميم نظام المكتبة الإلكترونية المقترَح كموقع للتسويق الإلكتروني.

3-2-3 تحليل وتصميم النظام System Analysis and Design:

يهدف تحليل وتصميم النظم إلى تحليل البيانات الداخلة إليه بشكل مخطّط ومنظّم ومدروس وشامل ثمّ معالجتها ونقلها وتخزينها وأخيراً إنتاج المعلومات المطلوبة منه، وبالتالي تقديم الهيكلية اللازمة لإنشاء نظم المعلومات[1]. وتقسم عمليّة تطوير النظم إلى عدّة مراحل أبرزها **مرحلة التحليل Analysis Stage** أي تجزئة النظام إلى مكوّناته الأساسيّة وتعريفها وتحديد العلاقات التي تربط فيما بينها لتحديد المشاكل التي يعاني منها النظام ومعالجتها، ويتمّ ذلك من خلال دراسة النظام القائم وفهم مكوناته وعملياته، تنتهي مرحلة التحليل بتحديد احتياجات ومتطلّبات المستخدم وما يتوقّعه من النظام الجديد. مخرجات هذه المرحلة تمثّل مدخلات **لمرحلة التصميم Design Stage** وهي المرحلة التي يتمّ فيها إعداد التصميمات التفصيليّة لتنفيذ الأمثل منها بشكل يلبّي الاحتياجات التي تمّ تحديدها في مرحلة التحليل بكفاءة وفاعليّة عاليتين، وهي خاضعة لرؤية المصمّم وطريقته في التصميم، فالتصميم قد يختلف من مصمّم لآخر مع العلم أنّ التحليل هو ذاته[2].

تفصل الطرق التقليدية بين البيانات Data والعمليات Processes، وبالرغم من أنّها تحاول أن تزامن بينهما، إلا أنه من الناحية التطبيقية تفشل هذه المحاولات، ومع ظهور مفهوم الكائن Object ظهر مدخل جديد للتحليل والتصميم هو **التحليل والتصميم غرضي التوجه Object Oriented Analysis and Design**، والذي يتعامل مع أنظمة المعلومات من خلال الكائنات (الأغراض Objects) التي تغلّف Encapsulate البيانات والعمليات، وممّا ساعد على انتشاره تطوّر لغات البرمجة غرضيّة التوجّه وانتشارها مثل لغة C#.net، ولهذا المدخل أدوات نمذجة كاملة أبرزها لغة النمذجة الموحّدة Unified Modeling Language (UML)[3].

[1] المحمود، مصطفى. (2008)، **تحليل النظم**. دار شعاع، حلب، سورية، ص17.

[2] الإرياني، أروى عبد الرحمن. (2008)، **أساسيات تحليل وتصميم نظم المعلومات**، دار شعاع، حلب، سورية، ص37.

[3] Bentley L. **Systems Analysis and Design for the Global Enterprise**. Op. cit., P163.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

إنّ الهدف الرئيسي من غرضية التوجه هو فكرة إعادة الاستخدام Reusable وبالتالي تقليل تكاليف التطوير، وعند الاعتماد على هذا النوع من الطرق يكون المطوّر غير مضطر للبدء من جديد[1].

3-2-4 لغة النمذجة الموحّدة UML (Unified Modeling Language):

وهي لغة توثيق مرئيّة متأثّرة بمفهوم غرضيّة التوجّه OO (Object Oriented)، نتجت عن اتّحاد كلّ من تقنيّات النمذجة الغرضيّة OMT (Object Modeling Technique) وهندسة البرمجيّات غرضيّة التوجّه OOSE (Object Oriented Software Engineering)، ظهر أوّل إصدار قياسيّ منها عام 1997 بهدف تقديم توثيق معياريّ يمكن استخدامه من قبل كافّة المناهج غرضيّة التوجّه، وتغطية مدى واسع من التطبيقات والأنظمة وفي كلّ أطوار دورة حياة النظام، تضمّ UML العديد من المفاهيم الجديدة وغير الموجودة في المناهج الأخرى. تركّز عمليّة تطوير النظام في UML على ثلاثة أنواع من النماذج تهتمّ كلّ منها بتبيان بعض المفاهيم المتعلّقة بالنظام وتتجاهل بعضها الآخر، لتعطي هذه النماذج مجتمعة وصفاً كاملاً للنظام، هذه النماذج هي [2]:

- النماذج الوظيفية Functional Model: وتكون من خلال مخطّط حالات الاستخدام Use case Diagram، ويصف وظائف النظام من وجهة نظر المستخدم.
- نماذج الأغراض Object Model: وتكون من خلال مخطّط الأصناف Class Diagram، ويصف هيكلية النظام من خلال الأغراض Objects، والخصائص Attributes، والعلاقات Associations، والعمليّات Operations.
- النماذج الديناميكية Dynamic Model: وتكون من خلال مخطّطات التفاعل Interaction Diagrams، ومخططات الحالة والنشاط Activity and State Diagrams، وتصف السلوك الداخليّ للنظام.

ومن وجهة نظر أخرى فإنّ UML تتضمّن ثلاثة أنواع من المخطّطات، هي **المخططات الساكنة Static Diagrams** وتصف البنية المنطقية الثابتة لعناصر البرمجيّة، و**المخططات الديناميكيّة Dynamic**

[1] المحمود، مصطفى. **تحليل النظم**. مرجع سبق ذكره، ص934.

[2] Bruegge B., Dutoit A. (2010), **Object-Oriented Software Engineering: Using UML, Patterns, and Java.** Prentice Hall, USA, Third Edition, P30.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Diagrams وتبيّن كيف تتغيّر الكيانات البرمجيّة خلال التنفيذ بتصوير دقيق، و**المخططات الفيزيائيّة Physical Diagrams** وتظهر البنية الفيزيائيّة للبرمجيّة[1].

ومن وجهة نظر دورة حياة تطوير النظام فإنّ مخطّطات UML تقسم إلى[2]:

- مخطّطات مرحلة تحليل المتطلّبات Requirements Analysis وفيها مخطّط حالات الاستخدام Use case Diagram.
- مخطّطات مرحلة التصميم المنطقيّ Logical Design Phase وفيها مخطّطات الأصناف Class، والنشاط Activity.
- مخطّطات مرحلة التصميم الفيزيائيّ Physical Design Phase وتحوي على بقيّة مخطّطات UML.

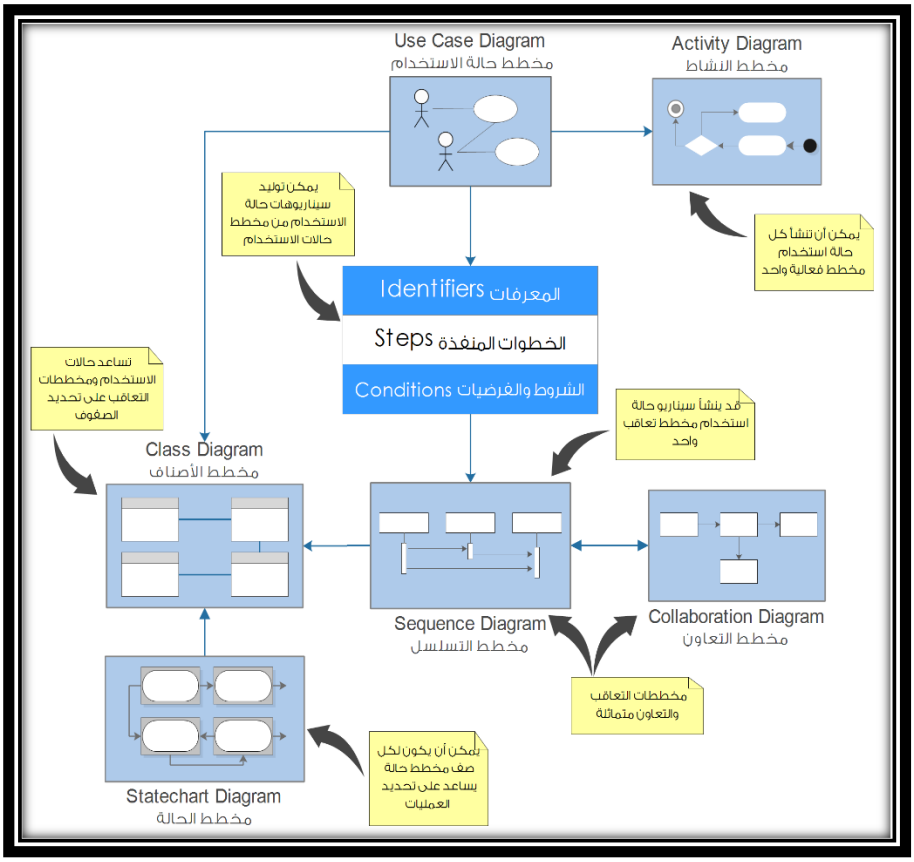
ويوضح الشكل رقم (18) كيف ترتبط مخطّطات UML مع بعضها البعض وكيف يمكن الانتقال من أحدها إلى الآخر، وهذا ما اعتمده الباحث أثناء تطوير النظام.

[1] حجار، فادي. (2005)، **لغة النمذجة الموحدة لمبرمجي جافا UML**، دار شعاع، حلب، سورية، ص9.

[2] Bentley L. **Systems Analysis and Design for the Global Enterprise**. Op. cit., P381.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (18): ارتباط مخططات UML مع بعضها وكيفيّة الانتقال فيما بينها



المصدر: المحمود، مصطفى. **تحليل النظم**. مرجع سبق ذكره، ص945.

إنّ مستقبل لغة النمذجة الموحّدة حدّدته مجموعة OMG* من خلال تقنية حديثة لتطوير النظم هي **الهيكل الموجّه بالنموذج Model Driven Architecture (MDA)** فمن خلالها يتمّ فصل مواصفات النظام وخصائصه عن تنفيذه ضمن أي منصّة أخرى. تقوم MDA بتحديد رؤية حول إمكانيّة تطوير الأنظمة بالاعتماد على النماذج، فالنموذج هو الذي يقود نتاج هيكلية الأنظمة القابلة للتنفيذ، تنتج الأنظمة في MDA من خلال سلسلة من **تحويلات النماذج Transformation** وفق أدوات نمذجة خاصّة[1]، يتم تصميم النظام باستقلال كامل عن بيئة العمل لشرح وظائفه وتُمثّل هذه المرحلة من خلال **منصّة النموذج المستقلّ PIM (Platform Independent Model)** ثم يتمّ تحويل هذا النموذج التصميميّ إلى بيئة عمل محدّدة تركّز

* وهي اختصار لمجموعة إدارة الكائنات Object Management Group، لمزيد من التفاصيل:
http://www.omg.org/ [visited 04-01-2015 22:55:00.000000]

[1] Arlow J., Neustadt I. (2005), **UML 2 and the Unified Process: Practical Object Oriented Analysis and Design**. Person Education, USA, Second Edition, P9.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

على كيفيّة تنفيذ الوظائف عبر إضافة قواعد معيّنة لنحصل منها على **منصّة النموذج المخصّص PSM (Platform Specific Model)** والذي يتمّ تحويله إلى **شيفرة برمجية Code**[1].

إن العنصر الحاسم في تحويل PIM إلى PSM وتحويل PSM إلى شيفرة برمجية هي **أداة التحويل Transformation Tool**، هذه الأداة تقوم بتحويل النماذج من شكل لآخر، وقد عرّفتها OMG بأنها عمليّة تحوّل النموذج إلى نموذج آخر أو شيفرة برمجيّة في النظام نفسه وفقاً لتوصيف معيّن[2]، يوجد العديد من الأدوات التي تقوم بعمليّات التحويل، إلا أنّ الباحث قام بتصميم أداة تحويل خاصة لتلائم متطلبات تصميم الموقع أسماها Classes Stored Procedures Generator.

5-2-3 أداة التحويل Classes Stored Procedures Generator Transformation Tool:

إن عمليّة التحويل هي عبارة عن مجموعة القواعد المتّبعة والتي تصف كيفيّة تحويل النماذج من شكل لآخر، يمكن أن يكون التحويل من نموذج إلى نموذج Model To Model (M2M) أو من نموذج إلى شيفرة برمجيّة Model To Code (M2C)[3]، هذه الأداة تعتمد على نموذج الأصناف الفيزيائيّ أو قاعدة البيانات العلائقيّة Relational Database في عمليّة التحويل، وهي مقتصرة فقط على حاجة الباحث في عمليّة تطوير النظام (إنّ كامل المفاهيم التصميميّة الواردة في هذه الأداة سنرد عليها لاحقاً)، وذلك بسبب:

- السرعة في الحصول على الشيفرة البرمجيّة الخاصّة بالأصناف الملائمة في عمليّة تطوير نظام المكتبة الإلكترونية.
- اعتماد الباحث على تقنيّة WPF الحديثة في عمليّة التطوير، التي تحوي على تقنيات ربط Binding تختلف عن تلك الموجودة في الأساليب الأخرى، حيث تحتاج WPF إلى إسناد الخصائص Properties مباشرة إلى العناصر Controls الموجودة في واجهات الاستخدام، وبالتالي من وجهة نظر برمجيّة فإنّ هذه التقنية تتطلّب شكلاً خاصّاً في تعريف الأصناف برمجيّاً يختلف عن أدوات التحويل الأخرى.

[1] Kleppe A., Warmer J., Bast W. (2003), **MDA Explained: The Model Driven Architecture™: Practice and Promise.** Person Education, USA, P192.
[2] Biehl M. (2010), "**Literature Study on Model Transformations**". Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, P7.
[3] Ibid, P11.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- معظم أدوات التحليل تولّد فقط وسوم التوابع CRUD (Create – Read – Update – Delete) دون تنفيذها Implementation، أما هذه الأداة فتولّد إجراءات CRUD في قاعدة البيانات وتربطها مع الأصناف المقابلة لها.

آليّة عمل الأداة: بعد بناء قاعدة البيانات العلائقيّة باستخدام نظام إدارة قاعدة البيانات SQL Server أو SQL Server Express وبأيّ إصدار كان يتمّ اختيارها من قبل الأداة والتي بدورها تقوم بتحليلها وعرض كامل الجداول Tables والإجراءات Stored Procedures والتوابع Functions المضمّنة بها، ومن ثمّ تقوم آليّاً بتوليد كامل إجراءات الإضافة والتعديل والحذف واستعراض البيانات في قاعدة البيانات وتضعها تحت بند الإجراءات Stored Procedures، ثمّ تقوم بتوليد الأصناف وبلغة C#.net، ومن ثمّ تربط إجراءات قاعدة البيانات مع الأصناف المولّدة*، والشكل التالي يوضح عمل هذه الأداة مع شرح بسيط عن كلّ مرحلة:

* تقتصر هذه الأداة فقط على نظام SQL Server أو SQL Server Express ولغة البرمجة C#.net لأن الباحث اعتمد عليهما في عملية تطوير النظام.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (19): خطوات عمل الأداة Classes Stored Procedures Generator

المصدر: من إعداد الباحث

6-2-3 نمذجة حالة الاستخدام Use Case Modeling:

في عمليّة تطوير النظم يمكن القول إنّ أهمّ ما يتمّ الحصول عليه هو جمع متطلّبات ووظائف النظام Functional of the System بشكل سليم، ووضّح Fred في مقالته عام 1987 أنّ أصعب جزء في عمليّة تطوير الأنظمة هو اختيار ما يجب أن نبنيه بشكل دقيق، **"The Hardest Single Part of Building a Software System is deciding Precisely What to Build"**، ولتمثيل المتطلّبات والوظائف ظهرت العديد من الطرق والأدوات التقليديّة، وبعد ظهور مفهوم النمذجة Modeling توجّه اهتمام المحلّل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نحو احتياجات المستخدم ومعرفة السبب الكامن لتطوير النظام، فأصبح يهتمّ بكيفيّة استخدام النظام لا بكيفيّة بنائه، وسمّي هذا المنهج **بالتطوير المركّز على المستخدم User Centered Development**. إنّ نمذجة حالة الاستخدام مناسب لهذا المنهج الجديد ومدرج تحت مظلّة غرضيّة التوجّه. استخدمت أول مرة من قبل Ivar Jacobson عام 1986 لنمذجة الأنظمة غرضيّة التوجّه من خلال مقابلة متطلّبات النظام من وجهة نظر المستخدم[1].

ولكي تُنجَز نمذجة حالات الاستخدام يوجد جزأين الأول هو **مخططات حالة الاستخدام Use Case Diagram** وهي عبارة عن تمثيل رسوميّ يصف النظام كمجموعة من العناصر (حالة الاستخدام، والفاعل، والعلاقة)، بالرغم من أنّه يتميّز بالبساطة إلا أنّه يبدأ من العمليّات الأساسيّة للنظام، أي يقوم **بتحليل الوظائف Functional Decomposition** وتعني تقسيم النظام إلى أجزاء فرعيّة وهذا ما يساعد على فهم النظام. والثاني هو **سيناريو حالة الاستخدام Use Case Narrative** والتي تحوي على تفاصيل حالة الاستخدام بشكل محدّد وكيفيّة تفاعل المستخدمين معها[2]، يمثّل هذا السيناريو التدفّق الأساسيّ للأحداث، ويصف المسارات البديلة للتغيّر في السلوك، ولا يوجد صيغة قياسيّة لهذا السيناريو، لذا يعتمد كلّ مطوّر السيناريو المناسب له[3].

وفيما يلي المتطلّبات والوظائف التي يقترحها الباحث للنظام المقترح من وجهة نظر المستخدمين، وقد استثنى منها كامل الوظائف المسؤولة عن إدخال البيانات إلى مستودع البيانات Insert، وتعديلها Update وحذفها Delete، بما فيها الوظائف المسؤولة عن الخصائص المستنتجة، بالإضافة إلى الوظائف التي ترتبط بالتقارير Traditional reports، والوظائف المناطة بالأخطاء Errors and Exceptions والتحقّق من الصحّة Validation. بشكل عام يوجد ثلاثة أنواع من المستخدمين في النظام المقترح، وهم بالترتيب الزائر Visitor والزبون Client ومسؤول النظام Admin.

3-2-6-1 متطلّبات ووظائف المكتبة الإلكترونية (الموقع) حسب الزائر Visitor: ويقصد بالزائر بأنه المستخدم الذي لا يرتبط بالنظام، ونجد لديه المتطلّبات التالية:

- تسجيل حساب Registration.
- عرض منتجات (كتب) الصفحة الرئيسية عشوائياً Randomly.
- عرض كامل الفئات أو المجموعات Category في النافذة الرئيسيّة.
- عرض المنتجات (الكتب) حسب (الموضوعات، الأكثر مبيعاً، الأكثر مشاهدة، الأحدث تحميلاً).

[1] Bentley L. **Systems Analysis and Design for the Global Enterprise**. Op. cit., P244-245.
[2] Ibid, P246.
[3] المحمود، مصطفى. **تحليل النظم**. مرجع سبق ذكره، ص952.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- البحث Search عن منتج (كتاب) حسب (العنوان، المؤلّف، المستخدم، الكلمات المفتاحيّة).
- عرض الإحصائيات Statistics ومعلومات حول النظام Information.
- عرض الأسئلة الشائعة FAQ ومعلومات الاتّصال Contact.

3-2-6-2 متطلّبات ووظائف المكتبة الإلكترونية (الموقع) حسب الزبون Client: تنتقل صفة المستخدم من الزائر إلى الزبون عند تسجيل حساب له في الموقع ويقوم بتسجيل الدخول، بالإضافة إلى الوظائف والمتطلّبات السابقة (عدا تسجيل الحساب)، نجد:

- تسجيل الدخول Log in.
- عرض منتجات (كتب) الصفحة الرئيسية حسب النموذج المقترح (موضوع الرسالة) CMNN.
- إدارة الحساب الشخصي Profile Management.
- عرض سجل المنتجات (الكتب) الخاص به Sales History.
- إرسال رسالة لأحد المستخدمين Message.
- عرض المحادثات بينه وبين المستخدمين Conversation.
- رفع منتج (كتاب) إلى الموقع Upload.
- تضمين وإزالة مسؤوليّة الأشخاص Authors حول المنتج (الكتاب) المدخل من خلاله.
- تضمين وإزالة رؤوس موضوعات Tags والكلمات المفتاحيّة Keywords للمنتج (الكتاب) المدخل من خلاله.
- إدراج المنتج (الكتاب) ضمن السلسلة Series.
- عرض معلومات وتفاصيل المنتج (الكتاب) Details.
- المقارنة بين المنتجات (الكتب) Compare.
- عرض المنتجات (الكتب) ذات الصلة Related.
- تقييم المنتج (الكتاب) Rate.
- تعليق على منتج (كتاب) Comment.
- شراء المنتج (الكتاب) من خلال التحميل Downloading.
- عرض الرصيد الحالي له Balance.
- تسجيل الخروج Log Out.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-2-6-3 متطلّبات ووظائف المكتبة الإلكترونية (الموقع) حسب مسؤول النظام Admin: يصبح المستخدم مسؤولاً للنظام عندما يتم تعيينه من قبل مسؤول آخر، وبالإضافة إلى كامل المتطلّبات والوظائف السابقة، نجد:

- الموافقة على قبول الزبون Accepted.
- الموافقة على إضافة منتج (كتاب).
- تفعيل Activate وإلغاء تفعيل منتج معين (كتاب).
- تضمين وإزالة مسؤوليّة المؤلفين Authors حول منتج ما (كتاب).
- تضمين وإزالة رؤوس الموضوعات Tags والكلمات المفتاحية Keywords للمنتج (الكتاب).
- إزالة التعليق والموافقة على تعليق Comment زبون معين لمنتج (كتاب) معين.
- عرض الزبائن والمنتجات (الكتب) وتجميعها Grouping حسب معايير معينة (الاكتمال Completed والتفعيل Activated والوجود Existed).
- التحقّق من طلبات تعديل المنتجات (الكتب) أو الحسابات وقبولها أو رفضها.
- التحكّم بكامل خيارات مربّعات الاختيار Check Box List في النظام (المكتبة الإلكترونية).
- تحديث الأسئلة الشائعة FAQ ومعلومات الاتصال Contact.
- إنشاء واستعادة النسخ الاحتياطية Backup and Restore.
- ضبط إعدادات الشريط الإعلاني Advertising Banner.
- عرض التعليقات والتنزيلات والأرصدة Comments & Downloading & Balances.
- منح وإزالة الصلاحيات للمستخدمين Grant & Revoke.

3-2-7 نمذجة الأصناف Class Models:

تعتبر الأصناف أحد أهمّ مكوّنات التحليل والتصميم غرضيّ التوجّه، من خلالها تظهر خصائص وسلوكيّات كلّ كائن من كائنات النظام، وطبيعة العلاقات فيما بينها، تعمل على تجسيد مفاهيم غرضيّة التوجّه كالتجريد Abstraction والتغليف Encapsulation والتوريث Generalization[1]، وتقع الأصناف بشكل عام في ثلاثة فئات، هي[2]:

[1] المحمود، مصطفى. **تحليل النظم**. مرجع سبق ذكره، ص964-980.

[2] Bentley L. **Systems Analysis and Design for the Global Enterprise**. Op. cit., P648-649.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. أصناف الكينونات Entity Classes: تمثل عناصر العالم الواقعيّ والنظام الفعليّ، تحوي على المعلومات Attributes التي تصف الكينونة. وتعمل على تغليف السلوك Behavior الذي يعالج المعلومات والخصائص، وتعتبر هذه الأصناف قلب النظام.
2. أصناف واجهات الاستخدام User Interface Classes: يتّصل المستخدم مع النظام من خلال واجهات الاستخدام والتي تبنيها أصناف واجهات الاستخدام User Interface Classes، خصائصها تظهر على شاشة العرض، وسلوكها يلزم للعمل مع هذه الشاشة أو لإظهار المخرجات، توضّح وظائف حالات الاستخدام Use Case التي تصف بشكل مباشر تفاعل المستخدم مع النظام. يترتب عليها ترجمة مدخلات المستخدم إلى معلومات يفهمها النظام ويستخدمها في معالجة الأحداث، وإعادة ترجمة البيانات المرتبطة بالأحداث لتُعرض بشكل مناسب للمستخدم. إنّ كلّ مستخدم يحتاج لواجهات الاستخدام الخاصة به للاتصال مع النظام، وتقسم بشكل عام إلى أصناف مرتبطة بالنظام System وأصناف مرتبطة بالكائن البشري Human.
3. أصناف التحكم Control Classes: تستخدم للتحكم بتدفق العمليات، تحكم منطق النظام وتلعب دور المنسّق بين الأصناف، تنفّذ قواعد عمل النظام من خلال تنفيذ كلّ حالة استخدام Use Case بواحد أو أكثر من أصناف التحكم، تعالج إرسال واستقبال الرسائل بين أصناف واجهة الاستخدام وأصناف الكينونات، أهمّ ما يميّزها أنّها قابلة لإعادة الاستخدام Reusable.

3-2-7-1 أصناف الكينونات الخاصّة بالمكتبة الإلكترونية (الموقع) Site Classes[1]: هذه الأصناف تشكّل قلب النظام وقد قسّمها الباحث إلى أصناف خاصّة بالمنتج Product أي لها علاقة بأجزاء الكتاب وعلم الببليوغرافي والمكتبات، وأصناف خاصة بإضفاء الطابع الشخصي Personalization كأحد عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، وأصناف تلعب دور السجلات Logs بين الزبون والمنتج والمفيدة في عملية العنقدة Clustering، وجميعها تشكّل القاعدة الأساس للنموذج المقترح (موضوع الرسالة)، وفيما يلي نستعرض الأصناف والخصائص **فقط** التي اقترحها الباحث لتشكّل فيما بعد مستودع البيانات Data Warehouse والذي يمثّل أحد عناصر النموذج المقترح.

3-2-7-1-1 الأصناف الخاصّة بالمنتج (أجزاء الكتاب وعلم المكتبات): بالاعتماد على المبحث السابق يقترح الباحث الأصناف التالية:

[1] الموسى، ياسر. الجاسم، عبد الناصر، دهان، محمد لؤي. (2015)، "**بناء نموذج تسويق إلكتروني لإضفاء الطابع الشخصي في المكتبة الإلكترونية**" مجلة بحوث جامعة حلب، حلب، سورية، العدد 16.

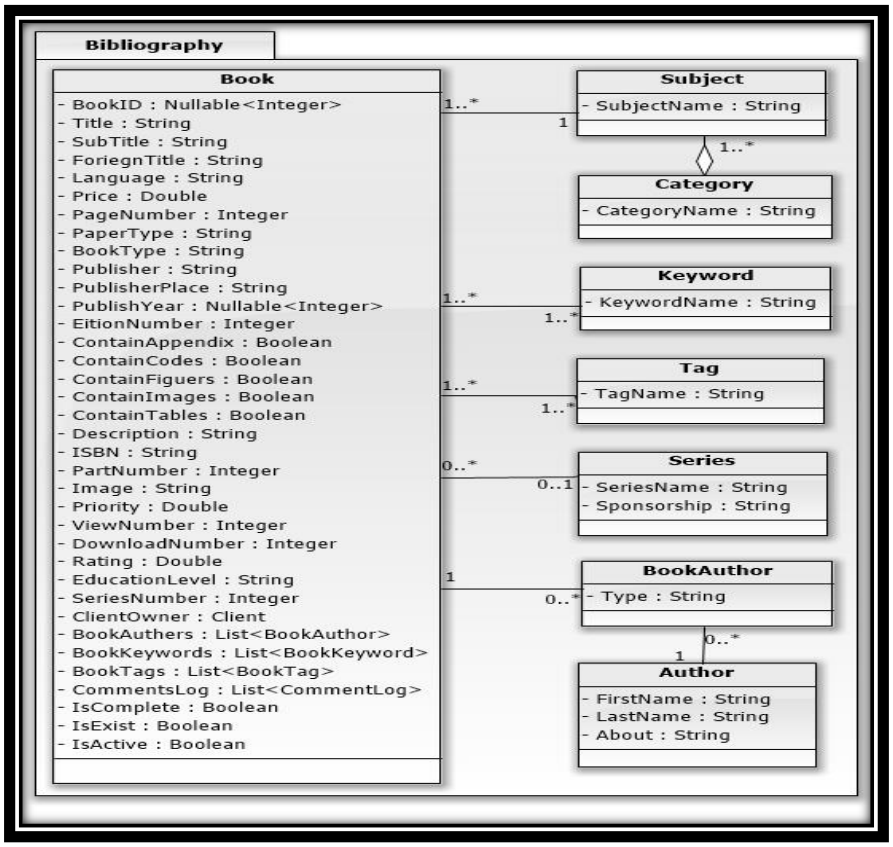
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. **الموضوعات أو الفئات Category**: وتحوي على اسم الفئة Category Name، وبشكل عام تتضمّن كلّ فئة مجموعة من الفئات الفرعيّة ويتبع المنتج لأحدها.
2. **الموضوعات الفرعيّة Subject**: وتحوي على اسم الموضوع الفرعي Subject Name، وتحديد تبعيته للموضوع أو الفئة Category التي ينتمي لها.
3. **الكلمة المفتاحيّة Keyword**: وتحوي على الكلمة المفتاحية Keyword Name، لكلّ كتاب أكثر من كلمة مفتاحيّة والكلمة المفتاحيّة قد توضع لأكثر من كتاب.
4. **رؤوس الموضوعات Tag**: وتحوي على رأس الموضوع Tag Name، لكلّ كتاب أكثر من رأس موضوع ورأس الموضوع قد يكون لأكثر من كتاب، عدد رؤوس الموضوعات للكتاب الواحد يكون أقلّ من عدد الكلمات المفتاحية.
5. **السلاسل Series**: وتضمّ اسم السلسلة Series Name، وراعي هذه السلسلة Sponsor Ship، قد ينتمي كتاب لسلسلة واحدة فقط وقد لا ينتمي وتحوي السلسلة الواحدة أكثر من كتاب، وبشكل عام يمكن أن تخضع المنتجات لمفهوم السلسلة بحيث يتم إنتاج سلسلة من المنتجات من جهة معينة.
6. **المؤلف Author**: ويضم اسم المؤلف Author Name، ومعلومات حول المؤلف About، قد يكون للكتاب أكثر من مؤلف، والمؤلف قد يؤلف أكثر من كتاب ولكن لكلّ مؤلف دور معين Type في الكتاب.
7. **الكتاب Book**: وهو الصنف الأساسي في عمليتي التصنيف والفهرسة، ويمثّل المنتج كأحد عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني، ويضم رقم الكتاب Book ID، والعنوان الأساسيّ Title، والعنوان الفرعيّ Sub Title، والعنوان الموازي Foreign Title، بالإضافة إلى لغة الكتاب الأصليّة Language، ومستوى الكتاب Level، ورقم الطبعة Edition Number، وسعره Price، وعدد صفحاته Pages Number، ونوع الصفحة Paper Type، والتبصّرات Book Type، وكامل بيانات النشر: اسم الناشر Publisher وعام النشر Publish Year ومكان النشر Publish Place، والإيضاحات من حيث الصور Contain Images والجداول Contain Tables والأشكال Contain Figures والملحقات Contain Appendix والشيفرات البرمجية Contain Codes، والتصدير Description، بالإضافة إلى تحديد نوعيّة الكتاب فيما إذا كان أطروحة أو رسالة أو غيرها Book Type، والترقيم الدولي الخاص بالكتاب ISBN، ورقم الجزء في حال كان جزءاً Part Number، ورقمه في السلسلة في حال كان ينتمي لسلسلة Series، إنّ صنف الكتاب يحوي على خصائص أخرى لا يمكن إدراجها ضمن أجزاء الكتاب وعلم المكتبات والتي يمكن أن تحكم على شعبية الكتاب وهي: أهمية الكتاب ويحدّدها مدخل الكتاب Priority، وعدد مرّات مشاهدة الكتاب View Number وتقييم الكتاب العام الذي يحسب من خلال

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

سجل التقييم Rating، بالإضافة إلى عدد مرّات تحميل الكتاب والذي يحسب من سجل الشراء Download Number.

شكل رقم (20): مخطط أصناف حزمة علم المكتبات



المصدر: من إعداد الباحث

3-2-7-1-2 الأصناف الخاصّة بإضفاء الطابع الشخصي كأحد عناصر المزيج التسويقي الإلكتروني:

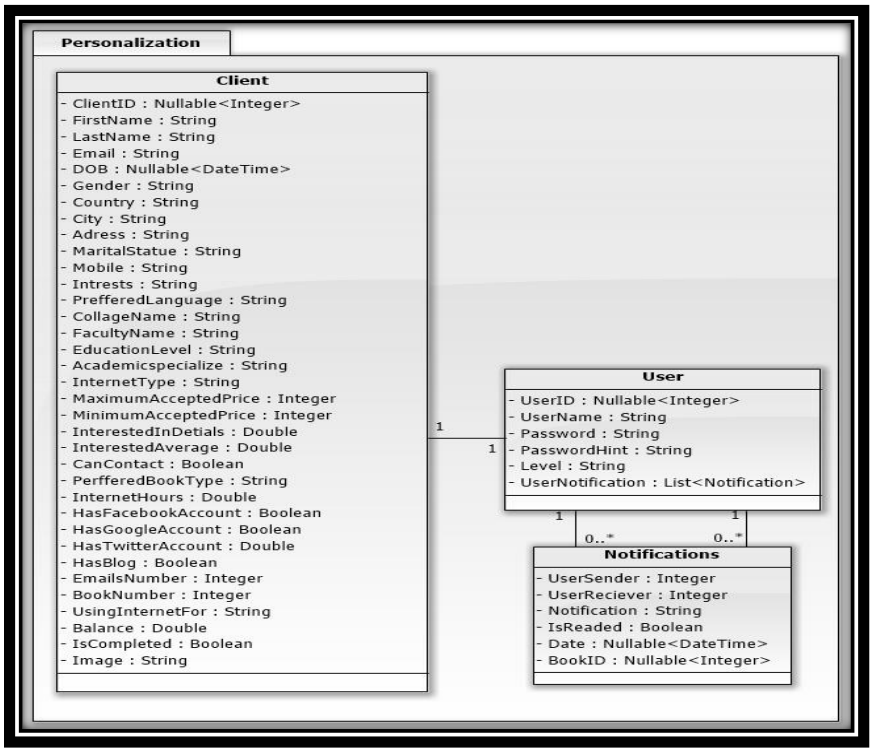
بالاعتماد على الفصل الأول يقترح الباحث الأصناف التالية:

1. **الزبون Client:** وهو العنصر الأساسيّ الذي يتفاعل مع الموقع، ويضمّ بيانات خاصة بالزبون وهي رقمه Client ID، واسمه Client Name، وتاريخ ميلاده Date of Birth، وبيانات خاصّة بالتصنيف هي جنسه Gender، وعنوانه Address، والوضع العائليّ Marital Status، واللغة المفضّلة للقراءة Preferred Language، وبيانات خاصّة بالتواصل وهي البريد الإلكتروني Email ورقم الموبايل Mobile، وبيانات خاصّة بالتعليم وهي اسم الجامعة College Name واسم الكلية Faculty Name وآخر شهادة علميّة Education Level والتخصّص الأكاديمي Academic Specialize، وبيانات خاصّة بالشبكة العنكبوتيّة وهي نوعية الإنترنت المستخدَم Internet Type وعدد ساعات استخدام الإنترنت أسبوعياً Internet Hours وفي أي مجال يستخدم الإنترنت Using Internet For وامتلاكه

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حسابات في مواقع التواصل الاجتماعي Facebook, Twitter, Google Plus وامتلاكه لتدوينة خاصة به Has Blog وعدد حسابات البريد الإلكتروني التي يمتلكها Emails Number وهل يعرف مواقع أخرى شبيهة لموقع المكتبة الإلكترونية Know Another Sites، وبيانات خاصّة بعمليّات الشراء والدفع وهي ميوله تجاه الأسعار من خلال الحدّ الأعلى المقبول للشراء Maximum Accepted Price والحدّ الأدنى المقبول للشراء Minimum Accepted Price والرصيد Balance، بالإضافة إلى الاهتمامات Interests وعدد الكتب التي يقرأها في الشهر Books Number وهل يهتمّ بالتفاصيل Interested in Details وتُقاس من خلال السجلات التي سنرد على ذكرها لاحقاً، ومتوسّط اهتمامه حول فئة معينة Interested Average وتقاس أيضاً من خلال السجلات.

شكل رقم (21): مخطط أصناف حزمة إضفاء الطابع الشخصي



المصدر: من إعداد الباحث

2. **المستخدم User:** ويحوي معلومات لها خصوصيّة Privacy بالنسبة للمستخدم وهي اسم المستخدم User Name، وكلمة المرور Password. إن كلمة المرور لا تحفظ كما هي وإنما من خلال تنفيذ خوارزمية تشفير خاصة عليها هي MD5، وبما أنّ المستخدم قد يتعرّض لنسيان كلمة المرور فيوجد حقل لتلميح كلمة المرور Password Hint، بالإضافة إلى نوع المستخدم فهل هو مستخدم عادي أو مسؤول محدود أو مسؤول عام Level.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. **الإشعارات Notification:** وهو الصّنف المسؤول عن معرفة الارتباطات بين المستخدمين من خلال تكرار المحادثات فيما بينهم، وفيه المرسل User Sender والمستقبل User Receiver، ونصّ الرسالة Notification Text وتاريخ إرسالها Date.

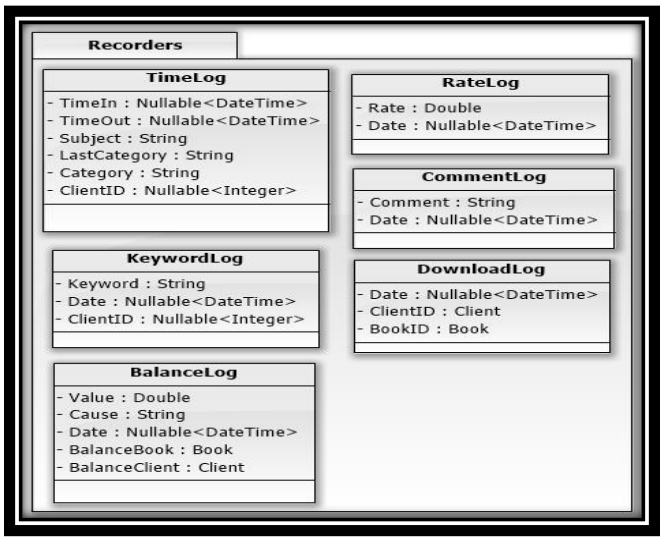
3-2-7-1-3 الأصناف التي تعمل كمسجّلات Logs: تعتبر هذه الأصناف قلب النموذج، ومن خلالها يتم تتبّع سلوك الزبون ومعرفة اهتماماته وميوله واتجاهاته، تفيد هذه الأصناف في عملية العنقدة Clustering وهذا ما سنراه في الفصل القادم، وهي:

1. **السجلّ الزمنيّ Time Log:** وهو أحد أهمّ الأصناف المقترحة في النموذج، يقيس هذا الصنف الأزمنة التي يقضيها الزبون أثناء الإبحار في الموقع وبالتالي معرفة اهتماماته، وفيه المدّة الزمنيّة التي يقضيها المستخدم ضمن فئة معيّنة Category وضمن موضوع فرعيّ معيّن Subject من خلال حساب الفرق بين وقت دخوله Time In ووقت خروجه Time Out من صفحة منتج معين، وهو مسؤول أيضاً عن معرفة تسلسل الموضوعات أو الفئات التي يسير من خلالها المستخدم من خلال الفئة السابقة للفئة الحالية Last Category.
2. **سجلّ التعليقات Comment Log:** وهو من الأصناف الهامّة أيضاً في النموذج، يقيس مدى اهتمام زبون معين بمنتج معين (وهو الكتاب الإلكتروني) من خلال التعليقات التي يضعها الزبون للمنتج، وفيه رأي الزبون Comment وتاريخه Date.
3. **سجلّ التقييم Rate Log:** ويقيس هذا الصنف أيضاً مدى اهتمام زبون معين بمنتج معين (وهو الكتاب الإلكتروني) من خلال تقييمه لهذا المنتج، وفيه التقييم Rate وتاريخه Date.
4. **سجلّ الشراء Download Log:** إن المبدأ المتّبع في النموذج المقترح لتنفيذ أمر الشراء هو تحميل المنتج (الكتاب الإلكتروني) Downloading، وحتى يتسنّى للزبون معرفة مشترياته السابقة أي تاريخ مشترياته في الموقع تمّ اقتراح هذا الصنف، وفيه المنتج الذي قام بشرائه المستخدم مع تاريخ تنفيذ عملية الشراء Date.
5. **سجلّ الرصيد Balance Log:** يحفظ هذا الصنف كامل العمليات التي تمت على رصيده، حيث اقترح الباحث أسلوب **النقود الإلكترونية** في الموقع، فعند تسجيل الزبون لأوّل مرّة يضاف إلى رصيده 10000 نقطة، وعند كلّ عمليّة شراء (تحميل) يتمّ خصم قيمة المنتج من النقط التي يمتلكها، وعند إضافة تعليق Comment أو تقييم Rate يتمّ إضافة نقط إلى رصيده، ولهذا السبب يحوي هذا السجل على قيمة الرصيد المخصوم أو المضاف Value وسبب تغيّر الرصيد Cause وتاريخ تغيّر الرصيد Date.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6. **سجل الكلمات المفتاحية Keyword Log:** هذا الصنف مسؤول عن حفظ كامل الكلمات المفتاحية التي استخدمها الزبون في البحث Search داخل الموقع، يفيد الباحث في معرفة الكلمات المفتاحية الأكثر تكراراً أثناء البحث من قبل مستخدم معيّن، وفيه الكلمة المدخلة للبحث Keyword وتاريخ إدخالها Date.

شكل رقم (22): مخطط أصناف حزمة المسجلات



المصدر: من إعداد الباحث

والشكل رقم (23) يوضّح الأصناف فقط في النموذج المقترح والعلاقات فيما بين الأصناف وهو ما يسمّى بنموذج الأصناف المجرّد.

3-2-7-2 أصناف واجهات الاستخدام الخاصّة بالمكتبة الإلكترونية (الموقع) Site Classes: تتمثّل هذه الأصناف أمام المستخدم ليُتاح له الوصول إلى قلب النظام، ويقترح الباحث تقسيمها لأصناف خاصة بالعناصر Controls وأصناف خاصة بالزبون Client وأصناف خاصة بالمسؤول العام Admin، وهي:

3-2-7-2-1 الأصناف الخاصّة بالعناصر Controls:

1. صنف مربّع النصوص المعدّل Alphabet TextBox.
2. صنف سلوك مربّع النص Allowable Characters Text Box Behavior.
3. صنف رسالة العرض My Message Box.

3-2-7-2-2 الأصناف الخاصّة بالزبون Client:

1. صنف واجهة الترحيب Splash Main.
2. صنف واجهة العرض الرئيسية Main Control.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. صنف حساب المستخدم User Profile Control.
4. صنف واجهات المستخدم Client Control.
5. صنف الإشعارات Notifications Control.
6. صنف السجل الشرائيّ User Downloaded Books Control.
7. صنف الأسئلة المتكرّرة FAQ Control.
8. صنف المنتج Book Main.
9. صنف تفاصيل المنتج Book Details.
10. صنف تبعيّة المنتج (مؤلّف الكتاب) Author Main.
11. صنف معلومات المؤلّف Author Control.
12. صنف مجموعات المنتجات Book Collections Class.
13. صنف مقارنة المنتجات Compare Book Window.
14. صنف واجهة الإحصاءات Statistics Control.
15. صنف معلومات حول الموقع About Control.

3-2-7-2-3 الأصناف الخاصّة بالمسؤول Admin:

- صنف لوحة التحكّم Admin Control.

3-2-7-3 أصناف التحكّم الخاصّة بالمكتبة الإلكترونية (الموقع) Site Classes: وهي الأصناف التي تمثّل صلة الوصل بين أصناف الكينونات وأصناف واجهات الاستخدام، ويقترح الباحث تقسيمها إلى أصناف ذات صلة بعمليات التحويل، أصناف لها صلة بعمل النظام ككل:

3-2-7-3-1 الأصناف التي لها علاقة بعمليّات التحويل:

1. **صنف Bool To Visibility Converter:** يختبر القيمة المنطقيّة ومن خلالها يظهر العنصر الذي تمّ اختباره.
2. **صنف Category ID Converter:** يختبر رقم الفئة ويظهر كامل المواضيع الفرعية التي تنتمي لها.
3. **صنف Client Image Converter:** يختبر صورة المستخدم ويظهرها أو يظهر صورة حسب النوع.
4. **صنف Image Converter:** يختبر صورة المنتج ويظهرها أو يظهر صورة حسب نوع المنتج.
5. **صنف Invert Bool Converter:** يختبر القيم المنطقيّة ويعكسها.
6. **صنف Items Count Converter:** يختبر عدد الكتب ويظهرها أو يظهر عبارة لا يوجد.

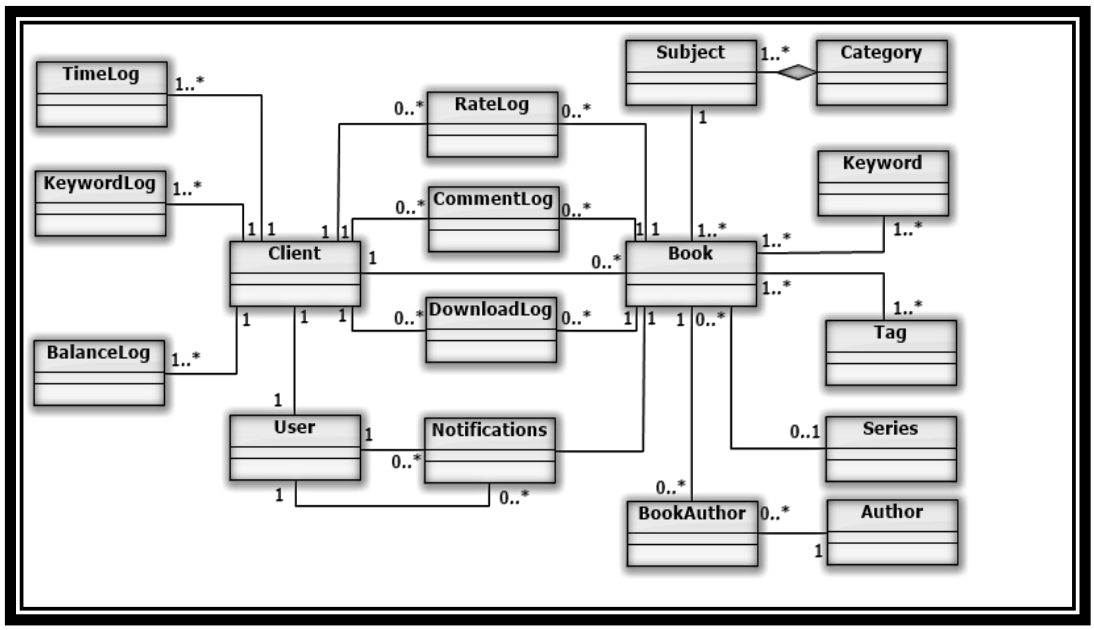
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7. **صنف Visibility Converter:** يختبر نوعيّة المستخدم لإظهار بعض الوظائف الموجودة.

3-2-7-3-2 الأصناف التي لها علاقة بالنظام ككل:

1. **صنف Base Data Base:** للتعامل مع قاعدة البيانات.
2. **صنف Export To Excel:** لتصدير مخرجات البرنامج إلى Excel.
3. **صنف My Message:** لعرض رسائل إعلام للمستخدم.

شكل رقم (23): مخطط الأصناف المجرّد



المصدر: من إعداد الباحث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الثالث

التصميم الفنّي للموقع
Technique Site Design

3-3-1 أساسيّات تصميم الموقع Site Design Essential:

إنّ تصميم الموقع يعتمد على عنصرين أساسيّين الأوّل يركّز على **الوظيفة Functionality** والعرض الفعّال للمعلومات والثاني يركّز على **العرض التقديمي Perspective** وجماليّاته وحركاته، فالتصميم الناجح يكون تحت مظلّة الهدف والغاية Purpose من الموقع، مع الأخذ بعين الاعتبار الجمهور المستهدف Audience، وعند التصميم يجب أن يتحقّق ما يلي[1]:

- أن يُعجب المستخدم بالتصميم Design وينساق للمحتوى Content.
- يمكن للمستخدم أن ينتقل بحرّية Navigation في صفحات الموقع.
- الوحدة المتماسكة Consistency لصفحات الموقع.

يجب عدم تجاهل الناحية التصميميّة للموقع من حيث توزيع المحتوى Content وتركيبة الألوان Color ومدى ارتباطها بهدف الموقع، وشكل الخطوط وحجمها Fonts، وتوزيع الرسوميات والصور، وكيفية ربط صفحات الموقع مع بعضها[2] بحيث يكون التصميم أقرب ما يمكن للمستخدم User Friendly.

3-3-2 تصميم الصفحات Pages Layout:

3-3-2-1 أسس تركيب الصفحة The Basic of Composition: يربط التصميم الناجح بين الفنّ Arts والرياضيات Mathematics، ويوجد العديد من النظريات التي تحدّد أنماط عدديّة طبيعيّة تستخدم في كثير من الأشكال لقياس الجمال، ومنها ما يُعرف **بالنسبة الذهبية Golden Ratio** وهي النسبة بين قسمين Sections والتي تساوي 1.618، تمّ وضعها من قبل الفيثاغورثيين بعد ملاحظة أنّها موجودة بكثرة في الطبيعة[3]، وبسبب صعوبة تطبيق الرياضيات من قبل المصمّمين برزت **قاعدة الأثلاث The Rule of Thirds** وتعني تقسيم أي صفحة إلى أثلاث بشكل أفقيّ وعموديّ، ويتمّ تكرار هذه النسبة لكلّ قسم جديد

[1] معمو، شيخو. (2009)، **كيف تصمم مواقع ويب جميلة**. دار شعاع، حلب، سورية، ص11-13.

[2] أبو فارة، مرجع سبق ذكره، ص218.

[3] معمو، شيخو. **كيف تصمم مواقع ويب جميلة**. مرجع سبق ذكره، ص18.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بشكل أفقيّ أو عموديّ أو الاثنين معاً لحين الوصول إلى تركيب متوافق مع المصمّم[1]. يوجد عدّة نظريّات مستخدمة لجعل التصميم أفضل منها خدعة الاتّجاه Art Direction وقاعدة المثلث The Triangle.

3-3-2-2 العناصر الأساسيّة في الصفحة Site Page Anatomy: تحوي صفحة الموقع على عناصر أساسيّة يختلف توزّعها من مصمّم لآخر، هذه العناصر هي[2]:

- **الحاوية Container:** وهو المكان الذي توضع فيه مكونات الصفحة، وقد يكون ثابت Fixed أو مرن Fluid.
- **الشعار Logo:** وهو يمثل هوية الموقع، ويوضع بشكل واضح أعلى الصفحة، من خلاله يتعرّف المستخدمون على الموقع.
- **شريط التنقّل Navigation:** يجب أن يكون شريط التنقل في مكان يسهل العثور عليه، قد يوجد أعلى الصفحة أو في أحد أطرافها، ومن خلاله يجب أن يتمّ تغطية كافّة صفحات الموقع.
- **المحتوى Content:** وهو العنصر الأساسيّ في الموقع، يجب أن يمثّل المحتوى الأساسيّ نقطة مركزية Focal Point في التصميم، مما يسهّل حصول الزائر على المعلومة بأسرع وقت.
- **التذييل Footer:** يقع في أسفل الصفحة ويحوي على حقوق الملكيّة Copyright، ومعلومات الاتّصال Contact، وبعض الارتباطات لعناصر الموقع.
- **المساحات الخالية White Space:** وهي المنطقة التي لا تحوي أيّ عنصر، ووجود هذا العنصر هام كأهميّة بقية العناصر، ومن خلاله يمكن توجيه عين المستخدم إلى العناصر، وإنشاء التوازن Balance والانسجام Unity.

3-3-2-3 الأنظمة الشبكيّة ونظريّة الشبكة Grid Systems and Grid Theory: تعتبر الشبكة وسيلة فعّالة لترتيب العناصر المرئيّة في الموقع، تدمج بين مفهومي النسب والفنّ، ولعلّ النسبة الذهبية وقاعدة الأثلاث أدوات مناسبة لصنع الشبكة[3]، عند تصميم الشبكة يجب مراعاة **دقّة شاشة العرض Screen Resolution** بحيث تتناسب الشبكة مع دقّة الشاشة، والدقّة الأكثر انتشاراً هي 600*800 و1024*768 بكسل، وأدّى هذا الاختلاف إلى ظهور مفهوم **التصميم الحسّاس Responsive**، ففي العرض الثابت Fixed قد تظهر العناصر في الشبكة بشكل غير مناسب حسب دقّة الشاشة، ولكن باستخدام خاصية Responsive

[1] Boulton M. (2009), **A Practical Guide to Designing for the Web**, Mark Boulton Design Ltd, United Kingdom, P171-176.
[2] Beaied J. (2010), **The Principles of Beautiful Web Design**, SitePoint, Canada, Second Edition, P8-9.
[3] Boulton M. **A Practical Guide to Designing for the Web.** Op. cit., P199.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أصبح العرض مناسباً لأيّ شاشة يُعرض من خلالها الموقع[1]. ولقد اعتمد الباحث في تصميم الموقع على دقتيّ 600*800 و1024*768 مستفيداً من مفهوم التصميم الحسّاس Responsive، والشكل رقم (24) يبيّن تصميم الشاشة الرئيسيّة للموقع كمثال، وفيها يظهر كيف قام الباحث بتوزيع العناصر الأساسية في الصفحة وفق مفهوم الشبكة Grid.

شكل رقم (24): تصميم الواجهة الرئيسية للموقع

المصدر: من إعداد الباحث

بالإضافة إلى الاعتماد على مفهوميّ الانسجام Unity والتوكيد Emphasis، ويقصد **بالانسجام Unity** طريقة تفاعل عناصر التركيبة المختلفة مع بعضها البعض، فالتصميم المنسجم يظهر ككلّ واحد لا يمكن التعرّف عليه كقطع منفصلة، والانسجام يجب أن يتوافر على كامل صفحة الويب، ويتحقّق ذلك من خلال التجاور Proximity والتكرار Repetition، والتجاور يتمّ من خلاله وضع العناصر بجانب بعضها البعض بشكل يجذب العين ويتحقّق ذلك من خلال ضبط الحدود والهوامش Margins and Padding لإنشاء مجموعات منسجمة، أمّا التكرار فهو وضع الأشياء المتشابهة معاً لتبدو وكأنها مجموعة منسجمة، ومن خلاله يتمّ توحيد العناصر[2]، وواضح في الشكل رقم (24) تكرار العناصر وفق الشبكة، وكيف تتجاور مع بعضها. أما **التوكيد Emphasis** فهو مرتبط بمفهوم الانسجام، ويكون من خلال التركيز على عنصر محدّد لشدّ انتباه

[1] Beaied J. **The Principles of Beautiful Web Design**. Op. cit., P32-37.
[2] Ibid. P19-21.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المستخدم وجعله محطّ اهتمام له، فقد نطلب من المستخدم القيام بعمل معيّن أو قراءة شيء معيّن، وهنا نجعله بارزاً ويشكّل نقطة محرقيّة Focal Point من خلال هذا المفهوم، ويتحقّق التوكيد من خلال[1]:

- **التموضع Placement**: كلّما كان العنصر أقرب إلى المركز أو الزاوية العلوية اليمينية (حسب المستخدم العربي) كان ملفتاً للنظر أكثر، أي أنّ المركز المباشر هو النقطة التي ينظر لها المستخدم أولاً.
- **الاستمراريّة Continuance**: تتحرك العين البشرية باتجاه واحد وتستمرّ في حركتها، فعندما تجد عنصراً معيّناً تستمر العين في مسحه لحين اعتراض عنصر آخر أكثر جذباً، وهذا نجده في القوائم المقترحة على الطرف الأيسر للموقع.
- **العزل Isolation**: وهو بروز العنصر في محيطه، وبالتالي لفت الانتباه وتشكيل نقطة محرقيّة.
- **التباين Contrast**: وهو وضع عناصر مختلفة في الشكل أو اللون أو الحجم بجانب بعضها، وكلّما كان التباين كبيراً بين العنصر وما يحيط به فسوف يكون أكثر بروزاً وجذباً للمستخدم.
- **التناسب Proportion**: هو مبدأ يستعمل الفروقات في الحجم، أي يخرج عن المألوف ممّا يجذب نظر المستخدم إلى العنصر.

3-3-3 تصميم التّنقل داخل الموقع Navigation Design:

للحفاظ على جمالية التصميم وفعاليّة الوظائف التي يقدّمها الموقع يتمّ تصميم قوائم مخفيّة هي **القوائم السريعة Overflow Menus**، عند الضغط عليها تتمدّد لتعطي قائمة يمكن التنقل من خلالها إلى أماكن أخرى في الموقع، بالإضافة إلى تصميم **شريط تنقل ثابت Fixed Navigation** يمكّن المستخدم من الوصول إليه بأيّ صفحة من صفحات الموقع ويتيح له الانتقال إلى باقي أجزاء الموقع، يوضع عادة أعلى الصفحة. ولتمكين المستخدم من الانتقال إلى أجزاء الموقع يتمّ **تصميم شريط تنقّل عموديّ Vertical Navigation**، ولتصميم شريط التنقل العموديّ يوجد ثلاثة أنماط للتصميم، هي[2]:

- التنقّل على الطرف الأيمن Right-column Navigation: يمثّل عرض هذا العمود أقلّ من ثلث عرض الصفحة، إنّ عين المستخدم العربي تمسح الشاشة من اليمين إلى اليسار، وبالتالي وضع الشريط في الطرف الأيمن يعطي أولويّة للتنقل.
- التنقّل في الطرف الأيسر Left-column Navigation: ويحوي شريط تنقل سريع لمحتويات الصفحة، وهنا يكون المحتوى أوّل ما تلمحه عين المستخدم.

---

[1] معمو، شيخو. **كيف تصمم مواقع ويب جميلة**. مرجع سبق ذكره، ص30-35.

[2] المرجع سابق، ص35-39.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- التخطيط ثلاثيّ الأعمدة Three-column Navigation: وهو وضع المحتوى في عمود عريض مركزيّ، يحيط به عمودين ضيّقين للتنقّل، أو لأغراض أخرى، كما يمكن البدء بالمحتوى ككتلة واحدة ومن ثمّ تجزئة العرض إلى ثلاثة أعمدة.

وقد اعتمد الباحث على الأنماط الثلاثة في التصميم، والشكل رقم (25) يبيّن تصميماً بتخطيط ثلاثيّ والتنقل على الطرف الأيمن، وبالتالي جذب المستخدم لمعرفة الأقسام أولاً، بالإضافة إلى شريط التنقل الثابت.

وتعتبر واجهات المستخدم جيّدة عندما تؤمّن سهولة لتنقّل المستخدم داخل الموقع، ولتأمين الانتقال السهل Easy Navigation للمستخدم يمكن عرض عنصر **للانتقال السريع إلى المحتوى Jump to Section**، أو **عرض المقترحات Recommendations** التي تتوافق مع المستخدم من خلال خوارزميّات ذكيّة (موضوع الرسالة)، أو **عرض العناصر ذات الصلة Related** بجانب المحتوى الذي يشاهده المستخدم لسهولة الانتقال إلى مزيد من العناصر المشابهة للمحتوى الحالي، ويكون من خلال تصنيف العناصر إلى فئات Categories

شكل رقم (25): تصميم عرض محتويات كتاب

المصدر: من إعداد الباحث.

ويوضّح الشكل (25) تصميماً لإمكانيّة الانتقال إلى العناصر ذات الصلة، وهنا تكون الأولويّة للمحتوى لأنّ هذا ما يرغبه المستخدم عند دخوله لهذه الصفحة. وقد يرغب أيضاً بعرض المحتوى دون فقدان الصفحة الحاليّة من خلال **نوافذ معلومات منبثقة Popovers**، كما في الشكل رقم (26).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (26): نافذة المعلومات المنبثقة Popovers

المصدر: من إعداد الباحث.

إنّ الاتجاهات الحديثة في التصميم جعلت من تذييل صفحة الموقع أكثر غنى **Expansive Footers** فأصبح يحوي بالإضافة إلى معلوماته الأساسيّة، روابط تنقّل لأجزاء الموقع الأساسيّة، ولمواقع التواصل الاجتماعيّ، وغيرها ...[1]، والشكل رقم (27) يبيّن تصميم الباحث لتذييل صفحة الموقع المقترح.

شكل رقم (27): تذييل صفحة الموقع المقترح

المصدر: من إعداد الباحث

4-3-3 ألوان الموقع Colors Selected:

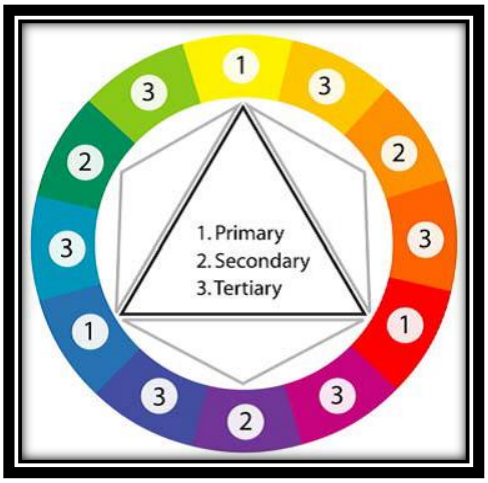
يعتبر موضوع اختيار ألوان الموقع من المواضيع الحسّاسة جداً، فإذا تعارض التصميم الجيّد مع اللون الخاطئ فهذا سيؤدّي حتماً إلى فشل في الموقع، يوجد عدد كبير جدّاً من التركيبات اللونية لكلّ منها تأثير على نفس الزائر، فاللون عامل شديد التأثير على جذب المستخدم نحو الموقع، ويجب أن تكون التركيبة اللونيّة متماسكة Consistent ومتوافقة مع الجمهور المستهدف Target Audience وفيها تنوّع جذاب Attractive ومتوازن Balance[2]، عدد الألوان المستخدم يجب ألا يتجاوز لونين أساسيين وثلاثة ألوان فرعية[3].

[1] Beaied J. **The Principles of Beautiful Web Design**. Op. cit., P31.
[2] WebGuru I. (2010), **Design your Imagination**. Brainware Consultancy, [available at www.webguru-india.com], P17-18.
[3] Ibid. P13.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-3-4-1 نظريّة الألوان Color Theory: إنّ الدراسات اللونيّة المسجّلة من القرن الثالث قبل الميلاد من قبل Aristole وحتى يومنا هذا تعتمد على العجلة اللونيّة Color Wheel والتي تحوي الألوان الأزرق Blue والأصفر Yellow والأخضر Green كألوان أساسيّة Primary فيها، إنّ اندماج هذه الألوان مع بعضها يعطي الألوان الثانويّة Secondary والثالثيّة Tertiary[1] كما هو موضّح في الشكل رقم (28)، تُعرض الألوان على شاشة الحاسوب من خلال اندماج ثلاث قيم لونيّة هي الأحمر **R**ed والأخضر **G**reen والأزرق **B**lue تتراوح كل قيمة من 0 وحتى 255 ويتمّ الترميز بالنظام السداسيّ عشري في بعض الأحيان، وهذا ما يعرف بنظام **RGB**، إنّ التعرّف على العجلة اللونيّة أساسيّ من أجل اختيار التركيب اللوني المناسب للموقع، هذا الاختيار لا يكون بشكل عشوائيّ وإنّما يوجد عدّة طرق للاختيار.

شكل رقم (28): العجلة اللونية The Color Wheel



المصدر: Beaied J. **The Principles of Beautiful Web Design**. Op. cit, P53.

3-3-4-2 المخطّطات اللونيّة The Scheme of Colors: وهي الصيغة الأساسيّة لإنشاء تراكيب لونيّة متجانسة وفعّالة، تقوم فكرتها على إيجاد لون قاعديّ Basic Color يناسب غاية الموقع ننطلق منه في التصميم، لا يوجد مخطّط لوني منفصل ناجح ولكنّ نجاحه يعتمد على التجانس فيما بينها، هذه المخططات هي[2]:

- **المخطّط اللونيّ وحيد اللون Monochromatic:** يتكوّن من لون قاعديّ وحيد وعدد من تدريجاته حسب الإشباع Shades والدرجة Tints.
- **المخطّط اللونيّ التشابهيّ Analogous:** يتكوّن من الألوان المجاورة لبعضها في عجلة الألوان، وتشكّل على الأكثر نسبة الثلث من العجلة.

[1] Beaied J. **The Principles of Beautiful Web Design**. Op. cit., P52-53.

[2] معمو، شيخو. **كيف تصمم مواقع ويب جميلة**. مرجع سبق ذكره، ص71-85.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **المخطّط اللونيّ المتمّم Complementary**: يتكوّن من ألوان مقابلة لبعضها في عجلة الألوان، وبسبب أنّها مختلفة عن بعضها فإنّها تشكّل التباين.
- **المخطّط اللونيّ المتمّم المقسوم Split Complementary**: وهي تنويع للمخطّطات المتمّمة، وتتكوّن من لون قاعدي ولونين مجاورين متساويي التباعد لمتمّمه على عجلة الألوان وهو ما يسمّى بالمخطّطات اللونيّة الثلاثيّة Triadic Color Schemes.
- **المخطّط اللونيّ الرباعيّ Tetradic Color Scheme**: ويكون من خلال دمج مخطّطين لونيين متمّمين مع بعضهما البعض وهو يتألف من أربعة ألوان.

3-3-4-3 علم نفس الألوان The Psychology of Color: وهو حقل معرفيّ لتحليل الآثار العاطفيّة والسلوكيّة التي تنتجها التراكيب اللونيّة، حيث أنّه لا يوجد استجابة نفسيّة وحيدة تجاه لون معيّن[1]، وفيما يلي صفات الألوان التي اختارها الباحث في عملية التصميم[2]:

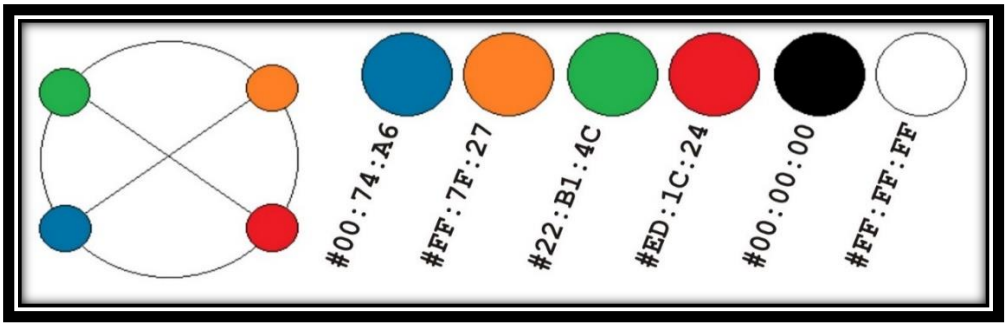
- **اللون الأزرق Blue**: وهو **اللون القاعديّ Basic** ويعتبر من الألوان القويّة التي توحي بشعور هادئ، ولديه الكثير من التدرجات اللونيّة، يعبّر عن الثقة ويملك جاذبيّة عالميّة كونه مرافقاً للبحر والسماء، وبالتالي يمكن أن يرمز للعلوّ والسعة.
- **اللون البرتقاليّ Orange**: وهو اللون المتمّم، يجمع بين اللونين الأحمر والأصفر، لذا يعتبر لون مثير بطريقة مخالفة لإثارة اللون الأحمر، يعبر عن الإبداع كونه يمثل شروق الشمس.
- **اللون الأخضر Green**: وهو اللون المشابه، تمّ استخدامه بشكل قليل، يرتبط بالطبيعة ويرمز للنموّ والانتعاش.
- **اللون الأحمر Red**: وهو اللون متمّم المشابه، تمّ استخدامه بشكل قليل، وهو لون مثير ويوحي بتنبيه ما، ويكون أكثر قوّة عند دمجه مع الألوان الهادئة.
- **اللون الأبيض White**: يستخدم بكثرة كخلفيّة Background للموقع ويدلّ على النقاء.
- **اللون الأسود Black**: وهو لون السلطة والقوّة، ويستخدم بشكل أساسيّ للخطّ Fore-Color.

استعمل الباحث المخطّط اللونيّ الرباعيّ في إعداد المخطّط اللونيّ للموقع، كما هو موضّح في الشكل رقم (29)، بالإضافة إلى اللونين الأبيض والأسود، مع الأخذ بعين الاعتبار كامل درجات الإشباع لكلّ لون.

[1] Beaied J. **The Principles of Beautiful Web Design**. Op. cit., P43.
[2] Boulton M. **A Practical Guide to Designing for the Web**. Op. cit., P149-155.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

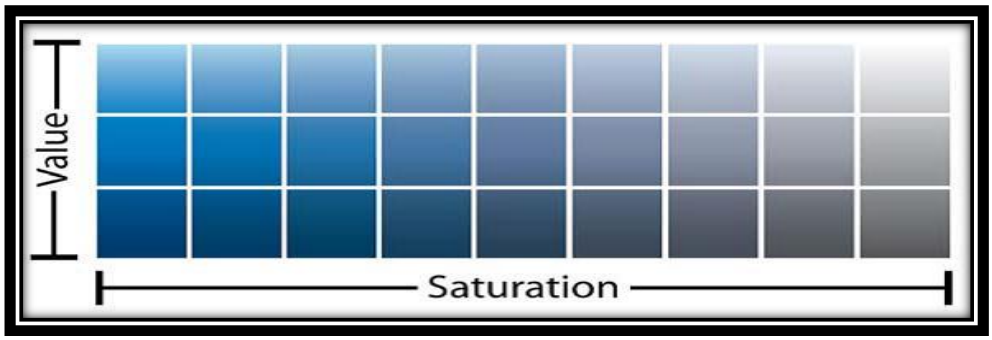
شكل رقم (29): الألوان المستخدمة في تصميم الموقع



المصدر: من إعداد الباحث

إن كامل التدرّجات اللونية للون القاعديّ يمكن التحكّم بها وفق القيم اللونيّة Chromatic Value والتي تعتبر كمقياس لدرجة السطوع Value والتشبّع Saturation، والشكل (30) يبيّن القيم اللونيّة للون القاعديّ.

شكل رقم (30): القيم اللونية Chromatic Value للون القاعدة Basic Color



المصدر: Beaied. Op. cit., P51.

3-3-5 تصميم النسيج واختيار الخطّ Texture and Typography Design:

يقصد **بالنسيج Texture** أيّ شيء يعطي مظهراً مميّزاً Distinctive Appearance أو انطباع خاص لكائن معيّن، إنّ كامل الأشكال التي تشكّل النسيج تنطلق من العناصر الرسوميّة الأساسيّة (النقطة Point، الخطّ Line، الشكل Shape)، ويمكن التحكّم بالأشكال لإنشاء بُعد ثالث من خلال إثارة خداع بصريّ باستخدام (المنظور Perspective، التناسب Proportion، الضوء والظل Light and Shadow)، ويتمّ بناء النسيج بما يتوافق مع هدف Purpose الموقع، وقد اعتمد الباحث في التصميم بنسبة أكبر على الزوايا المدوّرة للأشكال Rounded Corners لأثرها على الناحية التصميميّة[1]، وللصور أيضاً Pictures أثرها على التصميم فمن خلالها تتحقّق الصلة بين العناصر البصريّة والمحتوى، ويفضّل استخدام الصور ذات التنسيقات

[1] Beaied J. **The Principles of Beautiful Web Design**. Op. cit., P81-96.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

PNG (Portable Networks Graphics) ،JPEG (Joint Photographic Experts Group) لاعتمادهما على خوارزميّات ضغط فعّالة، وهما النمطان الذان اعتمدهما الباحث في التصميم.

ويعتبر اختيار الخطّ و**الطباعة Typography** من المكوّنات الحاسمة في تصميم الموقع، تجتمع مجموعة من الخطوط لتشكّل عائلة Font Family، إنّ التصميم الجيّد هو الذي يحوي على عائلتين مختلفتين من الخطوط، ويفضّل استخدام عائلة من الخطوط الآمنة، وتختلف تقسيمات الخطوط العربية عن الخطوط الإنكليزية (يوجد عدة تقسيمات للخطوط الإنكليزية هي الخطوط مع زوائد Serif Fonts والمستخدمة لتوفير خطّ أفقي كمرجع للقراءة، والخطوط بدون زوائد Sans-serif Fonts، بالإضافة إلى الخطوط اليدوية Handwritten Fonts والخطوط الجديدة Novelty Fonts وغيرها[1])، أما الخطوط العربيّة فلها تقسيمات كثيرة، اعتمد الباحث بشكل أساسيّ على عائلة GE (GE SS Two Light, GE SS Two Bold, GE SS Two Medium) لما فيها من جماليّات في تصميم الأحرف، وعائلة Times New Roman كخطّ بديل أوّل وعائلة Arial كخطّ بديل ثاني وهما من الخطوط الآمنة. ويقاس حجم الخطّ Font Size بشكل نسبيّ إلى دقّة الشاشة، استخدم الباحث واحدة البكسل px لضبط النصّ، وتراوح حجم النصّ المستخدم من 12px وحتى 24px حسب مكان النصّ (عنوان، محتوى، بيانات إدخال ...).

6-3-3 تصميم الشعار Logo Design:

إنّ أهميّة تصميم الشعار تأتي من أهميّته لاعتباره تمثيل مرئيّ يعكس هويّة الموقع كما ذُكر آنفاً*، ولكي يكون التصميم جيداً يجب أن يعكس ما يقدّمه الموقع، وأن يتمتّع بالبساطة Simple من خلال العناصر والألوان وألا يتجاوز عدد الخطوط فيه على نوعين، ويترك صورة ذهنيّة Image قابلة للتذكّر عن الموقع عند المستخدم[2]، والشكل رقم (31) يبيّن تصميم الباحث لشعار الموقع والذي يضمّ العناصر التالية: الكتاب المفتوح في خلفيّة الشعار للدلالة على المكتبة الإلكترونية، ووجود الدوائر البيضاء دلالة على العناقيد Clusters أيّ تجمعات الزبائن وفق سلوكهم، ووصل هذه الدوائر مع بعضها واصطفافها على شكل بنية شبكة عصبيّة Neural Network مساعدة في تقديم الاقتراحات المتوافقة مع كلّ زبون (موضوع الرسالة)، واعتمد الباحث على لونين اثنين هما الأزرق (اللون القاعدي) والأبيض، والشكل الدائري للإيحاء بالمرونة والاسترخاء[3].

[1] Ibid. P132-143.

* راجع المبحث الثاني في الفصل الأول من هذه الرسالة.

[2] WebGuru I. **Design your Imagination**. Op. cit., P19-20.

[3] معمو، شيخو. **كيف تصمم مواقع ويب جميلة**. مرجع سبق ذكره، ص 98.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

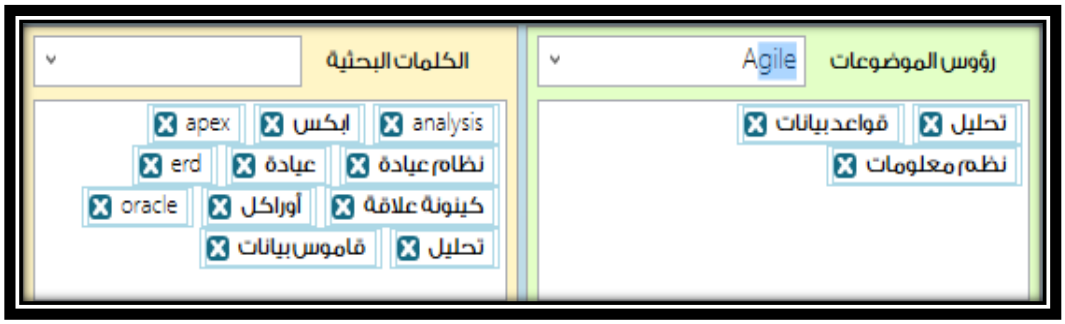
شكل رقم (31): شعار الموقع Logo

المصدر: من إعداد الباحث

3-3-7 تصميم واجهات المستخدم للحصول على البيانات Getting Input:

لعلّ التحدي الأكبر الذي يواجهه مصمّمي الموقع هو تأمين واجهات المستخدم UI (User Interface) المناسبة والتي من خلالها نحصل على البيانات اللازمة من المستخدم، ولمّا كانت البيانات Data أساس عمل النموذج المقترح كان لا بدّ من تمكين المستخدم من تصنيف محتواه وفق رؤوس الموضوعات Tagging ووضع الكلمات المفتاحية المناسبة له Keywords، وإدراج هذا المحتوى ضمن موضوع عام Category أو موضوع فرعيّ Subject، وتوفير خاصيّة الإكمال التلقائي Autocomplete أثناء عمليات البحث أو الإدخال ممّا يؤمّن السرعة للمستخدم، وتتمّ عمليّة الإكمال التلقائيّ من خلال استدعاء كامل الخلايا من قاعدة البيانات والتي تحقّق معيار البحث المستخدم، والشكل رقم (32) يظهر إدخال رؤوس الموضوعات Tags والكلمات المفتاحية Keywords لكتاب ما، مع توضيح خاصية الإكمال التلقائيّ Autocomplete[1].

شكل رقم (32): واجهة رؤوس الموضوعات والكلمات المفتاحية



المصدر: من إعداد الباحث

[1] Pacholczyk D. (2014), **Web UI Design Patterns 2014 - A Deeper Look At The Hottest Websites and Web Apps Today**, UXPin, [available at www.uxpin.com], P23-54.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويجب على واجهة المستخدم تمكينه من معرفة طبيعة البيانات المطلوب إدخالها وذلك من خلال عرض مساعدة أو تلميح أو مثال عن حقل البيانات Input Hints، ويبقى التلميح فعّالاً ما دام العنصر قيد التفعيل Focused، بالإضافة إلى تأمين التغذية العكسيّة Feedback للمستخدم وبشكل مباشر عن البيانات المدخلة، من خلال تطبيق قواعد التحقق من الصحّة Validation على العناصر عند الانتقال من واجهة المستخدم، ويبرز العنصر المخالف لتلك القواعد بشكل مميّز، وذلك حفاظاً على وقت المستخدم، ولتكون واجهة المستخدم أقرب للمستخدم User Friendly يجب تبسيط العناصر الموجودة فيها من خلال تجزئة نوعية البيانات المدخلة إلى كتل، كلّ كتلة تمثّل بيانات متشابهة بالنسبة للمستخدم وهي بمثابة خطوة Step واحدة، ويتم الانتقال بين الكتل من خلال عنصرَي التالي Forward والسابق Back، ويتمّ إظهار مقدار ما أنجزه المستخدم من خلال مؤشر للدلالة على نسبة البيانات المكتملة Completeness Meters، ويكون المستخدم وصل لهدفه (إدخال 100% من البيانات المطلوبة) عند اكتمال هذا المؤشر، بالإضافة إلى تأمين الإشعارات Notifications للمستخدم من خلال وجود رقم صغير جانب أيقونة في رأس الصفحة[1]، وهذا واضح في الشكل رقم (33).

شكل رقم (33): واجهة إضافة بيانات كتاب

المصدر: من إعداد الباحث

[1] Ibid, P28, 41, 43, 63.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-3-8 التصميم من الناحية البرمجيّة Programming Design:

يختلف التصميم البرمجيّ بحسب التطبيق الذي يتمّ بناؤه، وعند تصميم الموقع غالباً نقع أمام نوعين هما التطبيق في بيئة النوافذ Windows Application والتطبيق على الشبكة العنكبوتيّة Web Application، ولكلّ نوع أدواته ولغاته الخاصة به، فعند التوجّه نحو تصميم من نوع Web Application يجب استخدام لغات خاصّة بها مثل لغات HTML و CSS و JavaScript لتصميم محتوى الموقع والتحكّم بتنسيقاته وألوانه وحركاته، ولغات لبرمجة الموقع مثل PHP و ASP.net ، ولغات لبرمجة قواعد البيانات مثل MySQL، بالإضافة إلى تقنيّات أخرى مساعدة، أما عند استخدام تصميم من نوع Windows Application فيجب استخدام لغات مختلفة عن اللغات السابقة، اعتمد الباحث على النوع الثاني في التطوير، واستخدم لغات وأدوات حديثة وملائمة لتتناسب مع هدف الرسالة من تصميم الموقع، محتفظاً بقوة اللغات في بيئة النوافذ ومضيفاً جماليات اللغات في بيئة الشبكة العنكبوتية.

3-3-8-1 لغة برمجة C#: تعتبر من لغات الجيل الثالث 3GL وهي لغة برمجة غرضية التوجه عالية المستوى تمّ تعميمها رسمياً عام 2000، تعتمد بشكل أساسيّ على بيئة (.NET)، تدعم أنماط البيانات المختلفة، وتتعامل مع السجلات Structs والمصفوفات Arrays بشكل يحقّق كفاءة أكبر من اللغات الأخرى من خلال إدارة الذواكر، وتحافظ على المفهوم الفلسفيّ في عملية التوريث Inheritance من خلال عدم السماح إلا لصنف واحد فقط أن يكون المورّث، دعمت مفهوم الأصناف الجزئيّة Partial classes، ووفقاً لدراسة Hao Chen لعام 2010 تبيّن أنّ لغة C# هي اللغة الأفضل مقارنة باللغات (C, C++, Java)، فقد دمجت محاسن اللغات الأخرى لتصل إلى شكل بسيط وذو أداء مرتفع[1]، وقد اعتمد الباحث عليها كلغة برمجة غرضيّة التوجّه في مرحلة تطوير الموقع المقترح (المكتبة الإلكترونية) ضمن بيئة Visual Studio 2012.

3-3-8-2 لغة برمجة الاستعلام الهيكليّة SQL: تعتبر من لغات الجيل الرابع 4GL وهي لغة لإدارة قواعد البيانات ظهرت في بداية سبعينيّات القرن الماضي من قبل IBM لإدارة قواعد البيانات العلائقيّة[2]، يوجد العديد من البيئات الداعمة لها، استخدمها الباحث ضمن بيئة SQL Server Management Studio 2008 كنظام إدارة قواعد بيانات في الجهاز المخدّم Server.

[1] Chen H. (2010), "**Comparative Study of C, C++, C# and Java Programming Languages**". University of Applied Science, Vaasan Ammattikorkeakoulu, Filand, P9-45.
[2] Akeel D. (1994), **Structured Query Languages (SQL): A Practical Introduction.** NCC Blackwell, Manchester, P8.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-3-8-3 لغة توصيف التطبيقات الموسّعة XAML[1]: وهي اختصار لـ (eXtensible Application Markup Language) وتلفظ زامل، تعتبر لغة ترميز تم انشاؤها من قبل مايكروسوفت اعتماداً على لغة التوصيف الموسعة XML، تستخدم XAML كلغة وسيطة في بناء واجهات المستخدم UI، حيث تقوم بتمثيل عناصر (.NET) ضمن واجهات المستخدم.

3-3-8-4 تقنيّة WPF (Windows Presentation Foundation): تعتبر WPF نظام عرض صوريّ متطوّر لبيئة عمل النوافذ Windows طوّرته شركة مايكروسوفت أواخر عام 2006، ومن خلالها تغيّرت تقنيّات العرض بشكل جذريّ للواجهات التقليديّة[2]، تدمج WPF التقنيّات المتطوّرة في علوم الوب كالـ CSS و HTML لإنشاء واجهات المستخدم مع بعض تقنيّات رسم الأشعة Vectors وعمل الرسوم المتحركة Animation ودعم ملفات الصوت والصورة Media، بالإضافة إلى الرسومات ثلاثيّة الأبعاد 3D ودعم ملفات الوثائق Document الشبيهة بملفات PDF. هذا بدوره أدّى إلى إحداث نقلة نوعيّة من الواجهات التقليدية لبيئة النوافذ Windows إلى واجهات أكثر جماليّة وسهولة وبمزايا متطوّرة[3]. تعتمد WPF على لغة ترميز XAML لبناء واجهات المستخدم، وتسمح بالتنسيق الذكيّ لعناصر الواجهات Intelligent Layout من خلال دعمها لمفهوم الشبكات Grids وبالتالي الحفاظ على حجم العناصر باختلاف طرق العرض، تقسم WPF إلى:

- مجموعة مكتبات ربط ديناميكيّة DLL (Dynamic Link Library) مصمّمة لإنشاء برامج Windows فيها واجهات مستخدم متطوّرة وجميلة Richly Visual User Interface وربط بيانات شامل وقويّ Strong and Extensive Data Binding
- واجهة برمجة التطبيقات العامّة API (Application Programming Interface)، والتي تؤمّن للبرامج الوصول إلى المكتبات السابقة واستخدام إمكانياتها القويّة.

المزايا التي قدّمتها WPF:[4] إنّ فصل تصميم الواجهات عن كتابة الشيفرة البرمجيّة من أهمّ ما أحدثته WPF، وقد دعمت مايكروسوفت مصمّمي واجهات المستخدم من خلال عدّة أدوات للتصميم، اعتمد الباحث على الأداتين Microsoft Expression Blend، Zam3D في التصميم البرمجيّ للموقع. كما تؤمّن

[1] http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc295302.aspx [visited 24-01-2015 22:47:00.000000].
[2] MacDonald M. (2012), **Pro WPF 4.5 in C#: Windows Presentation Foundation in .NET 4.5**. Apress, New York City, Forth Edition, P2.
[3] Eisenberg R., Bennage C. (2008), **Sams Teach Yourself WPF in 24 Hours**, Person Education, USA, P5.
[4] Eisenberg R. **Sams Teach Yourself WPF in 24 Hours**. Op. cit., P9.

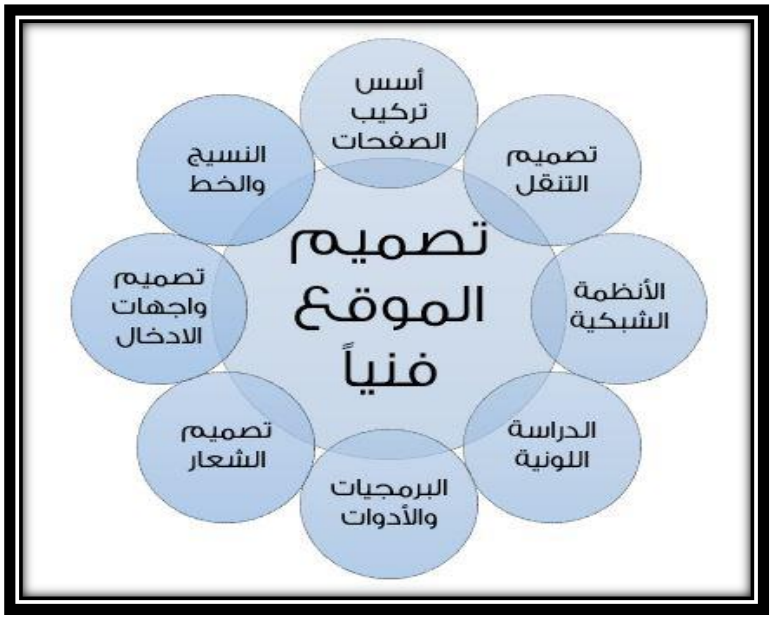
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

إمكانيّة إنشاء القوالب Templates من خلال إعادة تعريف طريقة عرض أيّ عنصر من العناصر الموجودة في بيئة (.Net)، وفيما يلي بعض المزايا:

- تربط عناصر العرض مع الكائنات البرمجية Objects من خلال ربط الخصائص Properties والأوامر Commands والحركات Animation فيما بينها.
- تؤمّن إمكانيّة تنسيق Styling شبيهة تماماً بتنسيق CSS، حيث يتمّ وضع تعريف عام لخصائص العناصر المستخدمة ضمن واجهة المستخدم، فيتمّ توريث قيم تلك الخصائص للعناصر التي ترث من التنسيق المعرّف.
- تعتمد بشكل مباشر على DirectX الذي يمكّن العتاد الصلب Hardware من التعامل مع التطبيقات Applications

وفيما يلي نموذج يبيّن مداخل التصميم الفنيّ والبرمجيّ والتي تمّ تطبيقها على الموقع المقترح (المكتبة الإلكترونية):

شكل رقم (34): نموذج التصميم الفنّي للموقع



المصدر: من إعداد الباحث

3-3-9 تصميم صفحات للموقع على مواقع التواصل الاجتماعي Social Networks:

يقصد بمواقع التواصل الاجتماعي تلك المواقع التي تمكّن الأشخاص من التواصل مع أصدقائهم، تعتبر حقلاً ذهبيّاً للمسوّقين بسبب ما تتيحه من مجموعات Groups وصفحات Pages، من خلالها يمكن نشر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأفكار والمنتجات وإيصالها إلى جمهور كبير[1]، قام الباحث بتصميم صفحة على موقع التواصل الاجتماعي Facebook* وقد بلغ عدد الأشخاص المعجبين بها بعد حوالي شهر من تصميمها ودون نشر أي منشور 530 شخص، والشكل رقم (35) يبين صفحة الموقع على Facebook، تقوم الصفحة بنشر معلومات عن الكتب التي تمّ إدخالها إلى البرنامج والمتوافرة في كلية الاقتصاد، هذه المعلومات تتضمن كامل المعلومات الببليوغرافية والفنية المتعلّقة بالكتاب الإلكتروني.

شكل رقم (35): صفحة المكتبة الإلكترونية على موقع التواصل الاجتماعي Facebook

المصدر: من إعداد الباحث

[1] Zarrella D. (2010), **The Social Media Marketing Book**, O'Relly Media, Canada, P53.

* عنوان هذه الصفحة هو https://www.facebook.com/pages/CMNN-Library، وقد تم أخذ الصورة بتاريخ 18-01-2015.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع

تطبيق خوارزمية العنقدة والشبكات العصبية على النموذج
Applied Clustering and ANNs on the Model

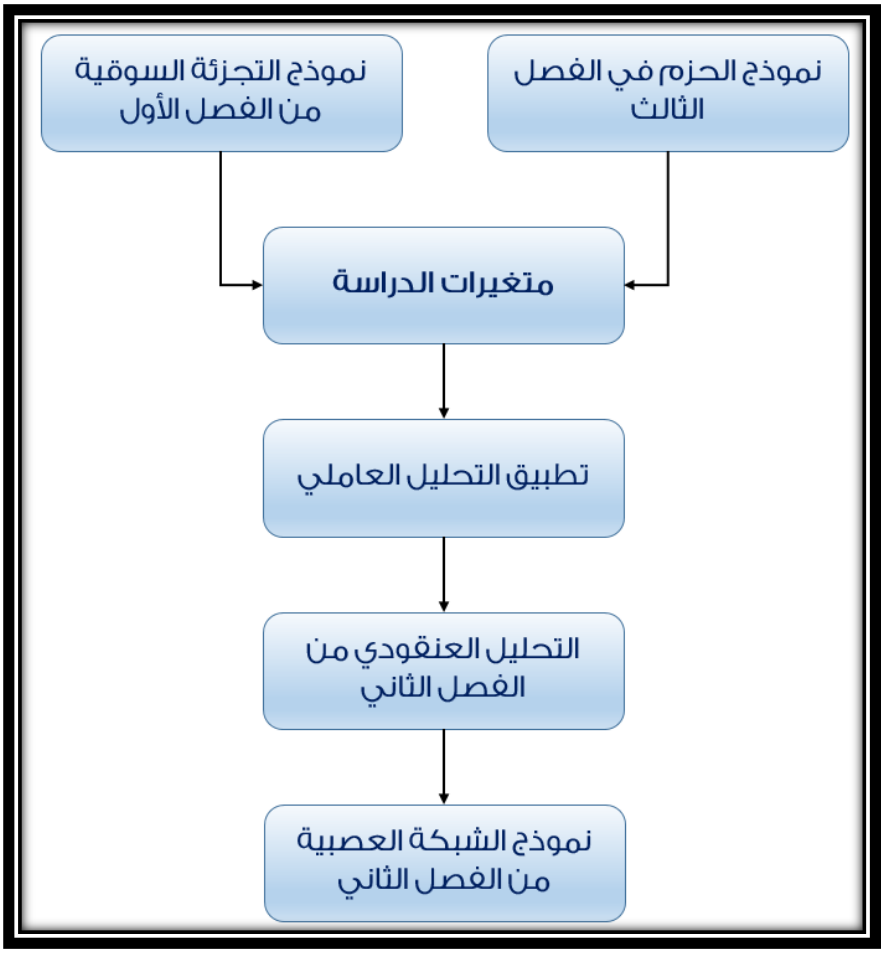
4-1 مقدمة Introduction:

بعد أن قام الباحث ببناء نموذج لتسويق المعرفة في المكتبة الإلكترونية من خلال عنصر إضفاء الطابع الشخصي، اختار عدّة متغيرات في تنفيذ الخوارزميات لما لها من أثر في عملية التصنيف نظرياً، هذه المتغيرات مقسومة إلى متغيرات مستمرة Continuous وثنائية Binary واسمية Nominal وترتيبية Ordinal. واستمد الباحث البيانات من خلال تجريب نموذج المكتبة الإلكترونية لمدة 60 يوم ابتداءاً من 13-01-2015 في كلية الاقتصاد في جامعة حلب حصل من خلالها على 400 مستخدم تفاعلوا مع المكتبة، بالإضافة إلى 247 كتاب مضاف.

إن خطوات تطبيق النموذج التي قام بها الباحث في هذا الفصل سوف تشتمل على تحديد المتغيرات اللازمة للدراسة من خلال النماذج التي قام ببنائها والموضحة في الفصلين الأول والثالث، وبعد ذلك سيقوم بإدخال هذه المتغيرات على نموذج التحليل العاملي بطريقة المركبات الأساسية، ويحصل على مجموعة من العوامل ستشكل طبقة المدخلات في الشبكة العصبية، وبعد ذلك سيقوم بتطبيق خوارزمية العنقدة K-Means بإدخال العوامل بدلاً من المتغيرات بالإضافة إلى متغير للقرار وهو متغير قوة الشراء والمحسوب من قبل الباحث، ونتيجة هذه الخوارزمية هي عنقودين أساسيين الأول يمثل المستخدمين النشطين والذين لديهم ميل نحو الشراء، والثاني يمثل المستخدمين العاديين والذين ليس لديهم ميل للشراء، هذا المتغير يمثل عقد طبقة المخرجات، ومن أجل التنبؤ بالميل نحو الشراء بالنسبة لمستخدم جديد قام الباحث بتطبيق شبكة عصبية متعددة الطبقات، واعتمد في تقييم النتائج على مجموع مربعات الأخطاء الكلي، والشكل التالي يبين الخطوات التي قام بها الباحث:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (36): خطوات تطبيق النموذج



المصدر: من إعداد الباحث

4-2 تحديد المتغيرات Variables Selection

إن كافّة المتغيرات المختارة لتصنيف العملاء موجودة في حزمتي إضفاء الطابع الشخصي والمسجلات، ولم يختَر الباحث أيّ متغير من حزمة المكتبات بسبب عدم أهميتها في تصنيف العملاء، وقد حدّد الباحث 20 متغيراً من الحزمتين المذكورتين لإدخالها في الدراسة، هذه المتغيرات هي:

4-2-1 اختيار المتغيرات من حزمة إضفاء الطابع الشخصي Personalization: يوجد في هذه الحزمة ثلاثة أصناف Classes كما في الشكل رقم (21)، هذه الأصناف هي العميل Client والمستخدم User والإشعارات Notification، وقد اختار الباحث المتغيرات التالية المبينة في الجدول التالي كجزء أول من المتغيرات الداخلة في تنفيذ الخوارزمية:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (5): المتغيّرات المختارة من حزمة إضفاء الطابع الشخصي

المتغيّرات المستمرة		
الاسم	**الوصف**	**الصنف**
X1	العمر	العميل
X6	التفاعل مع الإنترنت	العميل
X7	عدد ساعات الإنترنت يومياً	العميل
X8	عدد حسابات البريد الإلكتروني	العميل
X9	عدد الكتب المقروءة شهرياً	العميل
المتغيّرات الثنائية (1 تعني نعم، 0 تعني لا)		
لا يوجد		
المتغيّرات الفئوية (اسميّة وترتيبيّة)		
الاسم	**الوصف**	**القيم**	**الصنف**
X2	الجنس	ذكر، أنثى	العميل
X3	مجال الإهتمام	محاسبة، إدارة وتسويق، رياضيات واحصاء، نظم وحاسوب، اقتصاد وعلوم مالية، علمي، أدبي، أخرى	العميل
X4	اللغات التي يفضّلها للكتب	عربي، إنكليزي، ثنائي اللغة، جميع اللغات	العميل
X5	نوع الإنترنت المستخدم	ADSL256، ADSL512، ADSL1M or more، ADSLUnive، 3G، other	العميل
X10	الاستخدام الأكثر للإنترنت	بحث علمي، تواصل اجتماعي، مراسلات، ترفيه، غير ذلك	العميل
X11	الدرجة العلمية	طالب، خريج، ماجستير، دكتوراه، أخرى	العميل
X19	عدد مرّات استخدام المحادثات	أقل من 100، أكثر من 100	الاشعارات

المصدر: من إعداد الباحث

4-2-2 اختيار المتغيرات من حزمة المسجّلات Recorders: يوجد في هذه الحزمة ستة أصناف كما في الشكل رقم (22)، هذه الأصناف ذات أهميّة عالية في عملية التجزئة، ويمكن النظر لها من طرف العميل أو من طرف الكتاب، وسينظر لها الباحث من طرف العميل لتناسب طبيعة تقسيم العملاء، هذه الأصناف هي السجلّ الزمني TimeLog وسجلّ التحميل DownloadLog وسجلّ التقييم RateLog وسجلّ التعليق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

CommentLog وسجلّ الكلمات المفتاحية KeywordLog وسجلّ تغيّرات الرصيد BalanceLog ، وقد اختار الباحث المتغيرات التالية المبيّنة في الجدول التالي كجزء ثانٍ من المتغيرات الداخلة في تنفيذ الخوارزمية:

جدول رقم (6): المتغيّرات المختارة من حزمة المسجّلات

المتغيرات المستمرة		
الاسم	**الوصف**	**الصنف**
X14	عدد مرّات إضافة كتاب	سجل تغيرات الرصيد
X15	عدد المرّات للتعليق على الكتاب	سجل التعليق
X16	عدد المرّات الإجمالية لتقييم الكتاب	سجل التقييم
X17	متوسط تقييم الكتاب	سجل التقييم
X20	عدد مرّات تحميل الكتاب	سجل التحميل
X22	عدد الثواني في قسم المحاسبة	سجل تغيرات الرصيد
X23	عدد الثواني في قسم الإدارة والتسويق	سجل تغيرات الرصيد
X24	عدد الثواني في قسم الإحصاء والرياضيات	سجل تغيرات الرصيد
X25	عدد الثواني في قسم النظم والحاسوب	سجل تغيرات الرصيد
X26	عدد الثواني في قسم الاقتصاد والعلوم المالية	سجل تغيرات الرصيد
X27	عدد الثواني في قسم العلمي	سجل تغيرات الرصيد
X28	عدد الثواني في قسم الأدبي	سجل تغيرات الرصيد
X29	عدد الثواني في قسم الأخرى	سجل تغيرات الرصيد
المتغيرات الثنائية (1 تعني نعم، 0 تعني لا)		
الاسم	**الوصف**	**الصنف**
X21	فئة العميل بحسب الشراء (هل هو عميل جيد)	سجل التحميل

المتغيرات الفئوية (اسمية وترتيبية)			
الاسم	**الوصف**	**القيم**	**الصنف**
X12	عدد مرّات استخدام زر البحث	أقل من 100 مرة، بين 100 و200، بين 200 و300، بين 300 و400، أكبر من 400	سجل الكلمات المفتاحية
X13	صافي رصيد التفاعل	أقل من 10000 نقطة، بين 10000 و20000، أكبر من 20000.	سجل تغيرات الرصيد

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

X18	المدّة الاجمالية التي قضاها العميل في الموقع	أقل من 10 دقائق، بين 10 دقائق وساعة واحدة، أكثر من ساعة واحدة.	سجل الزمن

المصدر: من إعداد الباحث

4-2-3 قراءة البيانات: إنّ كامل البيانات محفوظة ضمن بيئة SQL Server وموزعة في أكثر من جدول. استخدم الباحث تعليمات SQL للانتقال من المتغيرات في قاعدة البيانات إلى المتغيرات المختارة، وفيما يلي تبيان آلية حساب بعض هذه المتغيرات:

- حساب قيم متغير العمر: من خلال طرح التاريخ الحالي من تاريخ الميلاد ويكون من خلال التعليمة:
- حساب قيم متغير التفاعل مع الإنترنت من خلال الحسابات: ويكون بجمع متغيرات امتلاكه لحساب في مواقع Facebook, Twitter, Google وامتلاكه لمدونة، فإذا امتلك كامل الحسابات يأخذ القيمة 4 وإذا لم يمتلك أي حساب يأخذ القيمة 0.
- حساب قيم متغير عدد مرّات استخدام زر البحث: ويكون بجمع عدد مرات استخدام زر البحث للمستخدم خلال مدة معينة.
- حساب قيم متغير صافي رصيد التفاعل: ويكون بجمع الرصيد الذي أنفقه المستخدم على تحميل الكتب من الموقع، والرصيد الذي حصّله من خلال تفاعله مع الموقع عن طريق التقييم والتعليق.
- حساب قيم متغيرات عدد مرّات إضافة كتاب وتحميله وعدد مرّات التقييم وعدد مرّات التعليق: من خلال حساب مجموع عدد مرات القيام بالتعليق، وعدد مرات قيامه بالتقييم، وحساب متوسط تقييماته الاجمالية.
- حساب قيم متغيرات الوقت بحسب الفئة: من خلاله نحسب الوقت الذي قضاه المستخدم باستعراض أحد الكتب، بعد معرفة الفئة التي ينتمي لها، ويكون ذلك من خلال اجراء عملية طرح بين وقت الخروج من استعراض الكتاب ووقت الخول اليه، ومن ثم يتم جمع كامل المدة الزمنية التي قضاها بفئة معينة، ولكل فئة على حدى، ويقاس بعدد الثواني.
- حساب قيم متغير عدد الثواني الإجمالي في الموقع: بجمع كل قيم المتغيرات السابقة.
- حساب قيم متغير عدد مرّات استخدام المحادثات: ويكون بحساب مجموع عدد الرسائل الصادرة والواردة إلى المستخدم.

4-3 تخفيض عدد المتغيرات باستخدام التحليل العاملي:

بتطبيق التحليل العاملي على مجموعة المتغيرات من X1 وحتى X20 باعتبار أن المتغير X21 هو متغير القرار، والمتغيرات من X22 وحتى X29 هي المتغيرات التي ستحدّد أهميّة الفئات التي يتناولها العميل، باستخدام برنامج SPSS حصلنا على النتائج المبيّنة في الفقرات التاليّة:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-3-1 توصيف البيانات Descriptive Statistics: إن حجم العينة الداخلة في الدراسة هو 400 مفردة، ويبين الجدول التالي المعالم الأساسية لهذه المتغيرات وهما الوسط الحسابي والانحراف المعياري، والجدول التالي يبين هذه القيم:

جدول رقم (7): الإحصاءات الوصفية

المتغير	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر	25.52	6.980
الجنس	1.44	0.496
مجال الاهتمام	3.77	2.163
اللغات التي يرغب بها	2.32	0.941
نوع الإنترنت المستخدم	3.48	1.260
التفاعل مع الإنترنت	1.68	.815
عدد ساعات الإنترنت يوميا	3.30	1.727
عدد حسابات البريد الإلكتروني	1.54	0.724
عدد الكتب التي يقرأها شهرياً	1.89	1.419
الاستخدام الأكثر للإنترنت	1.90	1.233
الدرجة العلمية	2.40	1.178
عدد مرّات استخدام زر البحث	1.89	1.109
صافي رصيد التفاعل	1.82	0.694
عدد مرّات إضافة كتاب	7.71	9.774
عدد مرّات إضافة تعليق	56.40	90.612
عدد مرّات إضافة تقييم	47.59	72.323
متوسط التقييم	3.4934	.92040
المدة الإجمالية التي قضاها في الموقع	2.79	0.494
عدد مرّات استخدام المحادثات	1.37	0.482
عدد مرّات تحميل الكتب	9.78	9.860

المصدر: من إعداد الباحث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-3-2 مشكلة الارتباط الخطّي Multi-Collinearity: إن قيمة محدّد مصفوفة الارتباط مغايرة للصفر 7.851E-005 ≠ 0 مما يعني صحّة إجراء التحليل العاملي على مجموعة البيانات قيد الدراسة ولا توجد مشكلة للارتباط الخطي بين المتغيرات، وبالتالي لا نحتاج إلى حذف أي متغير.

4-3-3 اختبار KMO Test and Bartlett's Test: بلغت قيمة إحصائية اختبار (KMO) 0.686 وهي أكبر من الحدّ الأدنى وبالتالي يمكننا أن نحكم بكفاية حجم العينة في التحليل الحالي، وقيمة احتمال الدلالة Sig 0.000 أقل من 0.05 لذا نرفض فرضية العدم ومصفوفة الارتباط ليست مصفوفة الواحدة.

4-3-4 مدى كفاية العينة ومصفوفة معاملات الارتباط والتباينات المشتركة غير الصوريّة Anti-Image Matrix: إن عناصر القطر الرئيسي لجميع المتغيرات أكبر من 0.5، لذا فإنّ حجم العينة مناسب لإجراء التحليل، كما هو مبين في الشكل التالي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول رقم (8) مصفوفة معاملات الارتباط والتباينات المشتركة غير الصوريّة Anti-Image Matrix:

Anti-image Matrices

		العمر	الجنس	مستوى الاهتمام	الفئات التي يرغب بها	نوع الإنترنت المستخدم	الفائدة مع الإنترنت	عدد ساعات الإنترنت يوميا	عدد حسابات البريد الإلكتروني	عدد الألعاب التي تفوز بها يوميا	استخدام الإنترنت	الربح المحقق	عدد مرات استخدام زر الماوس	مستوى رضا العملاء	عدد مرات أصدقاء تكلف	عدد مرات أصدقاء تعلم	متوسط التعلم	الفائدة الاجتماعية التي تضاف في المواقع	عدد مرات استخدام المحادثات	عدد مرات تحميل الألعاب
Anti-image Correlation	العمر	.569[a]	.077	-.021	.145	.014	-.081	.190	.105	-.281	-.084	-.676	.016	-.098	-.142	-.006	-.117	.094	.076	.239
	الجنس	.077	.494[a]	-.025	-.029	-.125	.223	-.226	-.113	-.039	-.127	-.051	.071	-.009	-.130	.075	.128	-.211	-.119	.093
	مستوى الاهتمام	-.021	-.025	.605[a]	-.293	.005	-.190	-.234	-.163	.099	-.277	.023	-.111	.010	.003	.162	-.156	.115	-.047	.251
	الفئات التي يرغب بها	.145	-.029	-.293	.495[a]	.215	.119	.046	-.071	-.199	.056	-.156	.010	-.086	.071	.036	-.029	.084	.289	-.136
	نوع الإنترنت المستخدم	.014	-.125	.005	.215	.670[a]	.054	.008	-.071	.121	.043	-.101	-.086	.110	.088	.140	.053	.403	.140	-.080
	الفائدة مع الإنترنت	-.081	.223	.119	-.190	.054	.613[a]	-.522	-.423	.118	.088	.137	-.096	-.033	.088	-.087	.053	-.040	-.232	.011
	عدد ساعات الإنترنت يوميا	.190	-.226	-.234	.046	.008	-.522	.634[a]	.005	.028	-.097	-.179	-.045	.150	-.100	-.391	.026	-.185	.018	.134
	عدد حسابات البريد الإلكتروني	.105	-.113	.095	-.163	-.071	-.423	.005	.597[a]	-.210	.051	-.017	.131	.156	-.077	-.089	-.003	.213	-.016	.031
	عدد الألعاب التي تفوز بها يوميا	-.281	-.039	.099	-.199	.121	.118	.028	-.210	.586[a]	-.027	.023	-.202	.159	-.130	.042	-.060	.094	-.077	.088
	استخدام الإنترنت	-.084	-.127	-.277	.056	.043	.068	-.097	.051	-.027	.699[a]	.367	.106	.084	.136	.042	.010	-.240	.209	-.059
	الربح المحقق	-.676	-.051	.023	-.156	-.101	.137	-.179	-.017	.023	.367	.583[a]	.092	.041	.101	.045	-.092	-.137	-.075	-.208
	عدد مرات استخدام زر الماوس	.016	.071	-.111	.010	-.086	-.096	-.045	.131	-.202	.106	.092	.808[a]	-.188	.231	-.098	-.081	-.038	-.099	-.502
	مستوى رضا العملاء	-.098	.083	-.009	-.104	.110	-.033	.150	-.077	-.130	.136	.101	-.188	.698[a]	-.441	-.399	-.340	-.102	-.019	.441
	عدد مرات أصدقاء تكلف	-.142	.061	-.130	.003	.071	-.088	-.100	-.077	-.130	.136	.101	.231	-.441	.633[a]	.223	.095	.000	-.044	.620
	عدد مرات أصدقاء تعلم	-.006	.075	.162	.036	-.087	.140	-.391	.026	.042	-.193	-.075	-.098	-.399	.223	.880[a]	-.366	.025	.046	-.113
	متوسط التعلم	-.117	.128	-.156	-.041	-.055	-.019	-.204	-.086	.094	-.240	-.137	-.038	-.102	.000	.025	.850[a]	.027	.029	-.210
	الفائدة الاجتماعية التي تضاف في المواقع	.094	-.211	.115	.084	.403	-.040	-.185	.213	-.077	.209	-.075	-.099	-.019	-.044	.046	.029	.744[a]	-.172	-.024
	عدد مرات استخدام المحادثات	.076	-.119	-.047	.289	.140	-.232	.018	-.016	-.200	-.193	.017	.054	-.300	.039	-.115	.003	-.057	-.031	-.030
	عدد مرات تحميل الألعاب	.239	.093	.251	-.136	-.080	.011	.134	.031	.088	-.059	-.208	-.502	.441	-.620	-.113	-.210	-.024	-.030	.617[a]

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-3-5 الاشتراكيّات Communalities: إنّ القيم الأوليّة للاشتراكيّات مساوية إلى الواحد الصحيح وفقاً للطريقة المختارة أثناء التحليل (طريقة العوامل الأساسية PCA واختيار مصفوفة الارتباط)، وتشير القيم المستخلصة للاشتراكية إلى نسبة التباينات من قيم المتغيّر والتي تفسّرها العوامل المشتركة، فمثلاً نجد أنّ القيمة المستخلصة لمتغيّر مجال الاهتمام X3 والبالغة 0.742 مثلاً تشير إلى أنّ 74.2% من التباينات في قيم المتغيّر تفسّرها العوامل المشتركة، وبصورة عامّة نلاحظ أنّ العوامل المشتركة تفسّر نسبة جيدة من تباين المتغيّرات حيث أنّ أقل نسبة هي 0.533 لمتغيّر عدد الكتب التي يقرأها شهرياً X9.

جدول رقم(9): الاشتراكيات Communalities

المتغير	القيمة الأولية	القيمة المستخلصة	المتغير	القيمة الأولية	القيمة المستخلصة
X1	1.000	0.828	X11	1.000	0.830
X2	1.000	0.871	X12	1.000	0.667
X3	1.000	0.742	X13	1.000	0.803
X4	1.000	0.703	X14	1.000	0.592
X5	1.000	0.79	X15	1.000	0.795
X6	1.000	0.79	X16	1.000	0.805
X7	1.000	0.739	X17	1.000	0.606
X8	1.000	0.718	X18	1.000	0.775
X9	1.000	0.533	X19	1.000	0.609
X10	1.000	0.562	X20	1.000	0.772

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-3-6 التباين الكلّي المفسّر Total Variance Explained: ويقسم هذا الجدول إلى ثلاثة أقسام، كلّ قسم يحوي على الحقول التالية:

- Total: يتضمّن هذا الحقل الجذور الكامنة Eigenvalues لكلّ عامل، ونلاحظ أنّ مجموع قيم هذا الحقل مساوي لعدد المتغيّرات 5.
- %of Variance: وفيه نسبة التباين الذي يفسّره كلّ عامل، ويحسب بقسمة مجموع الجذور الكامنة لهذا العامل على عدد المتغيّرات.
- %Cumulative: وهو نسبة التباين التراكميّة، أي هو التجمّع الصاعد لعمود نسبة التباين %of Variance.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (10): التباينات الكلية للعوامل

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.748	23.741	23.741	4.748	23.741	23.741	3.773	18.864	18.864
2	2.799	13.993	37.734	2.799	13.993	37.734	2.269	11.343	30.206
3	2.088	10.438	48.172	2.088	10.438	48.172	2.115	10.573	40.779
4	1.389	6.944	55.117	1.389	6.944	55.117	1.904	9.520	50.299
5	1.303	6.516	61.632	1.303	6.516	61.632	1.697	8.484	58.783
6	1.158	5.791	67.423	1.158	5.791	67.423	1.570	7.848	66.630
7	1.048	5.238	72.661	1.048	5.238	72.661	1.206	6.031	72.661
8	.926	4.631	77.292						
9	.832	4.161	81.453						
10	.639	3.197	84.650						
11	.594	2.971	87.620						
12	.423	2.117	89.737						
13	.365	1.825	91.562						
14	.361	1.806	93.368						
15	.318	1.589	94.957						
16	.304	1.522	96.480						
17	.248	1.238	97.718						
18	.187	.933	98.651						
19	.159	.793	99.444						
20	.111	.556	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

ويبيّن هذا الجدول أنّه تمّ تقسيم المتغيّرات إلى سبعة عوامل أساسية من بين 20 عامل يظهرها الجدول، حيث أنّ العامل الأول له أكبر قيمة مميّزة (تباين للعامل) ويساوي 4.748 ويفسّر نسبة 23.741% من التباينات الكليّة للمتغيّرات المدروسة وهكذا ...، هذه القيمة تسمّى الجذر الكامن Eigenvalues (EV).

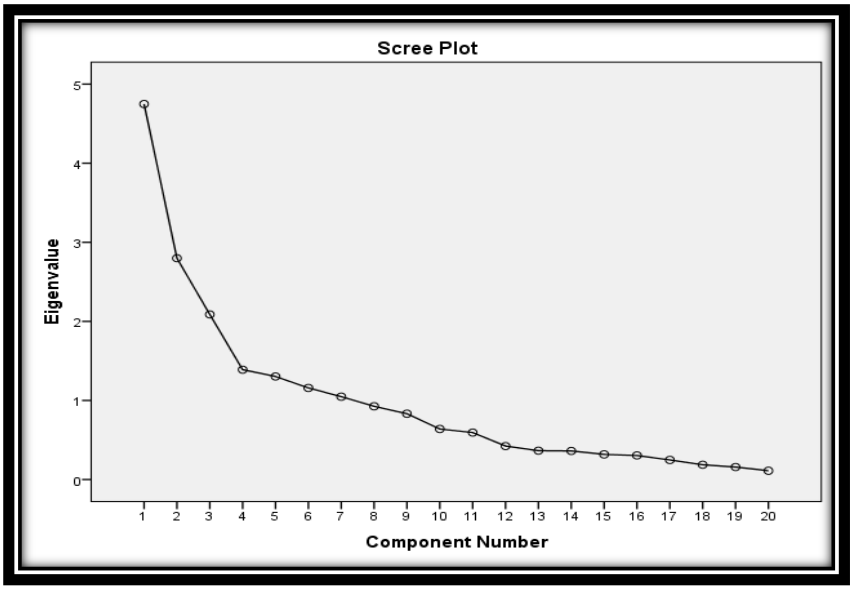
وتحسب نسبة التباين المفسّر للعامل من خلال قسمة قيمة الجذر الكامن على مجموع الجذور الكامنة والمساوي لإجمالي عدد المتغيرات، أي نجد أن نسبة التباين المفسّر للعامل الأول:

$$\frac{4.748}{20} * 100\% = 23.741\%$$

4-3-7 التمثيل البياني للعوامل Scree Plot: من خلال هذا الرسم البياني يمكن تحديد العوامل الصالحة، حيث يحدّد هذا الشكل الجذور الكامنة، فكلما كانت قيمة الجذر الكامن المقابلة للعامل ذات انحدار شديد (شاقولي) كلما كان صالحاً للنّموذج المدروس، أما إذا كان الانحدار غير شديد (أفقي) فيجب استبعاد العامل من النموذج، وهنا نلاحظ أن الخطّ في الرسم يظهر انحداراً قوياً في قيم الجذور الكامنة المقابلة للعوامل الأربعة الأولى وبالتالي تثبت صحّة اختيارها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (37):التمثيل البياني للعوامل Scree Plot



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-3-8 مصفوفة العوامل قبل التدوير Component Matrix: لقد تمّ إهمال هذه المصفوفة بسبب تمثيلها غير المناسب للمتغيرات على العوامل، وتم الاستعاضة عنها بمصفوفة العوامل بعد التدوير.

4-3-9 مصفوفة العوامل بعد التدوير Rotated Component Matrix: تعرض التحميلات الخاصة بكل متغيّر على كلّ عامل من العوامل المستخلصة بعد التدوير، أي درجة ارتباط كل متغيّر مع كلّ عامل من العوامل، وهنا تمّ الاعتماد على طريقة Varimax لتدوير المحاور وبشكل متعامد. إنّ متغيّرات عدد مرّات استخدام زر البحث وصافي رصيد التفاعل مع الموقع وعدد مرّات إضافة تقييم وعدد مرّات إضافة تعليق وعدد مرّات استخدام المحادثات تندرج ضمن عامل واحد وبقيم عالية، في حين أنّ متغيّرات التفاعل مع الإنترنت وعدد ساعات الإنترنت يومياً وعدد حسابات البريد الإلكتروني ومتوسط التقييم في الموقع تندرج ضمن عامل آخر وهكذا ... ونجد أن متغير عدد مرّات إضافة كتاب غير مدرج ضمن أي عامل وفق الشرط الذي وضعه الباحث وهو أن تكون قيمة التحميل للمتغير على العامل أكبر من 0.5.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم(11): مصفوفة العوامل بعد التدوير Rotated Component Matrix

Rotated Component Matrix[a]

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
العمر			.878				
الجنس							.915
مجال الاهتمام				-.816			
اللغات التي يرغب بها						.773	
نوع الانترنت المستخدم					-.839		
التفاعل مع الانترنت		.846					
عدد ساعات الانترنت يوميا		.755					
عدد حسابات البريد الالكتروني		.664					
عدد الكتب التي يقرؤها شهريا						.575	
استخدام الانترنت				-.548			
الدرجة العلمية			.867				
عدد مرات استخدام زر البحث	.695						
صافي رصيد التفاعل	.826						
عدد مرات اضافة كتاب							
عدد مرات اضافة تعليق	.869						
عدد مرات اضافة تقييم	.883						
متوسط التقييم		.559					
المدة الاجمالية التي قضاها في الموقع					.736		
عدد مرات استخدام المحادثات	.638						
عدد مرات تحميل الكتب	.523			.618			

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 8 iterations.

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-3-10 العوامل المؤثرة في التجزئة: لقد تمّ استخلاص سبعة عوامل من إجمالي المتغيّرات الداخلة في الدراسة والتي تشكّل بيانات العملاء وتتبّع سلوكهم، وهذه العوامل هي: العامل الأوّل – **التفاعل مع الموقع:** تمّ تحميل هذا العامل بأكبر عدد من المتغيرات، حيث حُمّل بخمسة متغيرات (X12,X13,X15,X16,X19) هي عدد مرّات استخدام زر البحث وصافي رصيد التفاعل مع الموقع وعدد مرّات إضافة تقييم وعدد مرّات إضافة تعليق وعدد مرّات استخدام المحادثات وفسّر هذا العامل ما نسبته (18.864%) من التباين الكلي للمتغيرات. والعامل الثاني – **استخدام الانترنت:** فتم تحميله بأربعة متغيرات (X6,X7,X8,X17) هي التفاعل مع الإنترنت وعدد ساعات الإنترنت يومياً وعدد حسابات البريد الإلكتروني ومتوسط التقييم وقد فسّر هذا العامل ما نسبته (11.343%) من التباين الكلي للمتغيرات. والعامل الثالث – **المستوى العلمي:** فقد تمّ تحميله بمتغيرين (X1,X11) هما العمر والدرجة العلمية وقد فسّر هذا العامل نسبة قدرها (10.573%) من التباين الكلي للمتغيرات. والعامل الرابع – **الاهتمام:** فقد تم تحميله بثلاثة متغيرات (X3,X10,X20) هي مجال الاهتمام وغرض استخدام الإنترنت وعدد مرّات تحميل الكتب وقد فسّر هذا العامل نسبة قدرها (9.520%) من التباين الكلي للمتغيرات. والعامل الخامس – **التنقل في الانترنت:** فقد تم تحميله بمتغيرين (X5,X18) هما نوع الإنترنت المستخدم وإجمالي المدة التي قضاها في الموقع وقد فسّر هذا العامل نسبة قدرها (8.484%) من التباين الكلي للمتغيرات. والعامل السادس – **مستوى القراءة:** فقد تم تحميله بمتغيرين (X4,X9) هما

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اللغات التي يفضلها للكتب وعدد الكتب التي يقرأها شهرياً وقد فسّر هذا العامل نسبة قدرها (7.848%) من التباين الكلي للمتغيرات. والعامل السابع – **الجنس**: فقد تم تحميله بمتغير واحد فقط (X2) هو الجنس وقد فسّر هذا العامل نسبة قدرها (6.031%) من التباين الكلي للمتغيرات. ومنه نستنتج المعادلات الممثلة للنموذج العاملي الخاص بالبيانات الأصلية وقبل إجراء خوارزميات العنقدة عليها:

$$F_1 = 0.695\,X_{12} + 0.826\,X_{13} + 0.869\,X_{15} + 0.883\,X_{16} + 0.638\,X_{19}$$

$$F_2 = 0.846\,X_6 + 0.755\,X_7 + 0.664\,X_8 + 0.559\,X_{17}$$

$$F_3 = 0.878\,X_1 + 0.867\,X_{11}$$

$$F_4 = 0.618\,X_{20} - 0.816\,X_3 - 0.548\,X_{10}$$

$$F_5 = 0.736\,X_{18} - 0.839\,X_5$$

$$F_6 = 0.773\,X_4 + 0.575\,X_9$$

$$F_7 = 0.915\,X_2$$

إن إجمالي نسبة التباين التي استطاع أن يفسّرها النموذج العاملي هي 72.661% وبالتالي يمكن اعتماد العوامل المقترحة لأنها أكبر من 60%، كما أنه واضح وجود متغير غير مدرج ضمن أي من المعادلات السابقة الخاصة بالعوامل لعدم تشبّعهما على أحد العوامل هو متغير عدد مرّات إضافة كتاب 14X.

4-4 تطبيق خوارزمية العنقدة على قاعدة البيانات:

عند تطبيق خوارزمية المتوسطات K-Means باستخدام برنامج SPSS v21، حصلنا على النتائج التالية مع الأخذ بعين الاعتبار أن المتغير X21 هو متغير القرار الذي من خلاله قام الباحث بتفسير نتائج العنقدة. وتم تطبيقها في حالتين الأولى على كامل المفردات ولأجل كل الأبعاد (21 متغير)، والثانية على كامل المفردات ولأجل العوامل المستخلصة ومتغير القرار (8 متغيرات)، وبتقييم نتيجة الخوارزمية بالاعتماد على مجموع مربّعات الأخطاء الكلي Min SSE، حصلنا على النتائج التالية:

جدول رقم (12): نتيجة خوارزمية K-Means بتكرار أعظمي لتنفيذ الخوارزمية 500

K	الحالة الأولى				الحالة الثانية			
	SSE	N	X21 (1)	X21 (2)	SSE	N	X21 (1)	X21 (2)
2	18221.10	4	329	71	980.229	7	156	244
4	15223.90	2	334	66	904.850	11	159	241
8	9344.34	4	264	136	739.140	6	172	228
16	6468.45	3	268	132	606.133	6	268	132

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حيث أن K عدد العناقيد وSSE مجموع مربعات الأخطاء الكلي و(1) X21 عدد الحالات المجمّعة 1 لمتغير القرار و(2) X21 عدد الحالات المجمّعة 2 لمتغيّر القرار، ونلاحظ تحسين الحل الناتج من خلال انخفاض في قيمة مجموع مربعات الأخطاء الكلي كلما ازداد عدد العناقيد وفي كلا الحالتين، كما أن تنفيذ الخوارزمية باختلاف عدد العناقيد المطلوبة وعلى كامل المتغيرات لم يعطِ تفسيراً منطقياً بالنسبة لمتغير جودة المفردة، وتنفيذ الخوارزمية باختلاف عدد العناقيد وعلى العوامل المستخلصة من التحليل العاملي أعطى تفسيراً أكثر منطقية بالنسبة لمتغير جودة المفردة.

4-4-1 اختبار تحليل التباين ANOVA لمعنوية المتغيرات في العنقدة: بعد ذلك قام الباحث بإجراء اختبار تحليل التباين ولكلّ حالة من الحالات السابقة لاختبار أي المتغيرات ذو معنوية في عملية العنقدة وعند مستوى دلالة 95% يمكن تغيير قيمتها بحسب الحالة المدروسة، والجدول التالي يبين نتائج تحليل التباين في الحالة الأولى باستخدام برنامج SPSS.

جدول رقم (13): اختبار تحليل التباين ANOVA في الحالة الأولى

المتغير	عدد العناقيد 2		عدد العناقيد 4		عدد العناقيد 8		عدد العناقيد 16	
	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig
X1	5.036	.025	1.469	.222	3.432	.001	6.878	.000
X2	.246	.620	3.405	.018	5.695	.000	4.637	.000
X3	15.782	.000	8.290	.000	5.569	.000	4.279	.000
X4	.069	.792	4.202	.006	3.546	.001	3.210	.000
X5	.240	.624	.695	.555	10.954	.000	4.390	.000
X6	1.965	.162	5.575	.001	6.788	.000	4.085	.000
X7	9.115	.003	8.616	.000	6.006	.000	4.117	.000
X8	.930	.335	2.102	.099	2.017	.052	2.030	.013
X9	4.465	.035	5.807	.001	3.109	.003	3.309	.000
X10	17.585	.000	7.817	.000	1.983	.056	3.539	.000
X11	1.714	.191	4.224	.006	2.658	.011	3.673	.000
X12	306.634	.000	117.825	.000	62.687	.000	52.191	.000
X13	412.128	.000	130.988	.000	66.438	.000	40.016	.000
X14	44.597	.000	19.041	.000	10.097	.000	47.749	.000
X15	1116.245	.000	1025.153	.000	1910.496	.000	1779.611	.000
X16	932.973	.000	470.248	.000	874.614	.000	1557.967	.000
X17	12.446	.000	7.708	.000	4.111	.000	3.121	.000
X18	16.982	.000	6.040	.000	6.768	.000	4.173	.000
X19	180.302	.000	51.125	.000	36.831	.000	19.217	.000
X20	140.313	.000	66.467	.000	48.101	.000	68.553	.000
X21	37.233	.000	25.319	.000	14.012	.000	12.080	.000

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتبيّن أنّ جميع المتغيرات معنوية في عمليّة التقسيم عند عدد عناقيد 16، وجميع المتغيرات معنوية عدا متغيري عدد حسابات البريد الإلكتروني X8 وغرض استخدام الإنترنت X10 عند عدد عناقيد 8، وعند عدد عناقيد 4 كانت جميع المتغيرات معنوية باستثناء العمر X1 ونوع الإنترنت المستخدم X5 وعدد حسابات البريد الإلكتروني X8، وعند عدد عناقيد 2 كانت جميع المتغيرات معنوية باستثناء الجنس X2 واللغات التي يفضلها X4 ونوع الإنترنت المستخدم X5 والتفاعل مع الإنترنت X6 وعدد حسابات البريد الإلكتروني X8 والدرجة العلمية X11.

ونلاحظ أن المتغيرات التي كان مصدرها حزمة المسجّلات جميعها معنوية في عملية التقسيم، مما يدلّ على أهميّة هذه المتغيرات في عملية التجزئة السوقية، وبالتالي إمكانية تسويق المعرفة للأجزاء التي تتمتّع بخصائص معينة تعود بالمنفعة لكل من المستخدم وأصحاب الموقع.

وتظهر نتائج تحليل التباين في الحالة الثانية باستخدام SPSS في الجدول التالي:

جدول رقم (14): اختبار تحليل التباين ANOVA في الحالة الثانية

المتغير	عدد العناقيد 2		عدد العناقيد 4		عدد العناقيد 8		عدد العناقيد 16	
	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig
F1	.497	.481	14.021	.000	199.677	.000	50.038	.000
F2	3.321	.069	58.655	.000	45.930	.000	25.418	.000
F3	34.928	.000	18.525	.000	62.923	.000	53.632	.000
F4	39.292	.000	21.162	.000	44.448	.000	58.077	.000
F5	15.946	.000	91.959	.000	81.166	.000	55.734	.000
F6	278.467	.000	112.600	.000	22.661	.000	53.663	.000
F7	49.289	.000	30.031	.000	39.348	.000	68.399	.000
X21	41.499	.000	17.818	.000	34.770	.000	31.832	.000

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

ونلاحظ أن جميع العوامل ومتغير القرار معنوية عند تنفيذ الخوارزمية لعدد عناقيد 4 وعدد عناقيد 8 وعدد عناقيد 16، والعوامل الثالث والرابع والخامس والسادس والسابع ومتغير القرار عند تنفيذ الخوارزمية لعدد عناقيد 2، ومن الملاحظ معنوية جميع العوامل تقريباً ولكامل عدد العناقيد مقارنة بالمتغيرات فقط في الحالة الأولى.

وفيما يلي مقارنة بين الحالتين في توزّع المفردات على العناقيد مع تبيان المركز النهائي لمتغير القرار في كل حالة من الحالات، فعند تحديد عدد العناقيد بعنقودين K=2، توزّعت المفردات في كل عنقود وفق:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (15): توزّع المفردات على عناقيد عددها 2

العنقود	الحالة الأولى			الحالة الثانية		
	عدد المفردات	النسبة %	المركز النهائي لمتغير القرار	عدد المفردات	النسبة %	المركز النهائي لمتغير القرار
1	71	%17.75	2	156	%39	1
2	329	%82.25	1	244	%61	2

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

وعند تحديد عدد العناقيد K=4، توزّعت المفردات في كل عنقود وفق:

جدول رقم (16): توزّع المفردات على عناقيد عددها 4

العنقود	الحالة الأولى			الحالة الثانية		
	عدد المفردات	النسبة %	المركز النهائي لمتغير القرار	عدد المفردات	النسبة %	المركز النهائي لمتغير القرار
1	5	%1.25	1	38	%9.5	2
2	66	%16.5	2	203	%50.75	2
3	4	%1	1	112	%28	1
4	325	%81.25	1	47	%11.75	1

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

وعند تحديد عدد العناقيد K=8، توزّعت المفردات في كل عنقود وفق:

جدول رقم (17): توزّع المفردات على عناقيد عددها 8

العنقود	الحالة الأولى			الحالة الثانية		
	عدد المفردات	النسبة %	المركز النهائي لمتغير القرار	عدد المفردات	النسبة %	المركز النهائي لمتغير القرار
1	22	%5.5	2	15	%3.75	1
2	21	%5.25	2	88	%22	2
3	5	%1.25	1	53	%13.25	1
4	255	%63.75	1	49	%12.25	1
5	65	%16.25	2	83	%20.75	2

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6	4	%1	1	42	%10.5	1
7	20	%5	2	57	%14.25	2
8	8	%2	2	13	%3.25	1

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

وعند تحديد عدد العناقيد K=16، توزّعت المفردات في كل عنقود وفق:

جدول رقم (18): توزّع المفردات على عناقيد عددها 16

العنقود	الحالة الأولى			الحالة الثانية		
	عدد المفردات	النسبة %	المركز النهائي لمتغير القرار	عدد المفردات	النسبة %	المركز النهائي لمتغير القرار
1	8	%2	2	5	%1.25	1
2	4	%1	2	19	%4.75	1
3	8	%2	2	13	%3.25	1
4	32	%8	2	16	%4	1
5	230	%57.5	1	17	%4.25	2
6	9	%2.25	2	33	%8.25	1
7	8	%2	2	55	%13.75	2
8	12	%3	2	41	%10.25	1
9	17	%4.25	2	36	%9	1
10	25	%6.25	1	59	%14.75	1
11	4	%1	1	10	%2.5	2
12	4	%1	1	24	%6	1
13	8	%2	2	18	%4.5	2
14	4	%1	2	12	%3	1
15	22	%5.5	2	32	%8	2
16	5	%1.25	1	10	%2.5	1

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-4-2 مراكز العناقيد المختارة: بما أن معيار تقييم عملية العنقدة في المرحلة الثانية أفضل، اعتمد الباحث على العوامل المستخلصة من التحليل العاملي في إجراء خوارزمية K-Means على المفردات وفصلها

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لمجموعتين بحسب متغير القرار X21، كما أنه اعتمد على عدد عناقيد 4 بسبب معنوية كامل العوامل ومتغير القرار في عملية التقسيم من خلال اجراء تحليل التباين، والجدول التالي يوضح المراكز الأولية والمراكز النهائية للعناقيد الناتجة في الخوارزمية:

جدول رقم (19): المراكز الأولية والنهائية للعناقيد

	العنقود	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	X21
المراكز الأولية	1	-1.078	1.883	0.351	0.133	-2.588	2.135	-0.649	1
	2	-0.141	-0.439	-0.762	-0.094	1.674	0.667	1.855	2
	3	1.66	2.287	-0.26	0.032	-0.514	-2.836	-0.995	1
	4	0.137	-1.606	-0.744	-2.379	-2.097	-0.377	-1.676	1
المراكز النهائية	1	-0.625	1.254	0.351	0.147	-1.073	0.764	-0.835	2
	2	0.045	-0.251	0.236	0.172	0.339	0.459	0.395	2
	3	0.332	0.384	-0.228	0.062	0.316	-1.024	-0.357	1
	4	-0.478	-0.847	-0.761	-1.009	-1.349	-0.159	-0.18	1

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-4-3 المسافات بين العناقيد: يوضّح هذا الجدول المسافات بين مراكز العناقيد النهائية، وكما هو واضح فإن أقرب عنقود إلى العنقود الأول هو العنقود الثاني، وأقرب عنقود للعنقود الرابع هو العنقود الثالث، لذا قام الباحث بدمج العنقودين الأول والثاني بالنسبة لمتغير القرار وأخذ المركز المشترك لهما، كما أنه دمج العنقودين الثالث والرابع بالنسبة لمتغير القرار وأخذ المركز المشترك لهما، وبالتالي فالخصائص التي تعطي قيماً للعوامل ضمن مراكز العناقيد النهائية ستفصل المفردة إلى أحد المجموعات حسب متغير القرار، والجدول التالي يوضح المسافة بين العناقيد الأربعة الناتجة:

جدول رقم (20): المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

العنقود	1	2	3	4
1		2.516	2.716	2.935
2	2.516		2.870	2.624
3	2.716	2.870		2.709
4	2.935	2.624	2.709	

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-5 تطبيق الشبكة العصبية على البيانات:

إن بنية الشبكة العصبية التي تناسب مع مسألة التصنيف المطروحة هي شبكة متعدّدة الطبقات Multilayer Layer Perceptron (MLP)، وكما هو موضّح في الفصل الثاني من الرسالة سيتم تحديد عناصر هذه الشبكة وفق ما يلي:

1. طبقة المدخلات Input Layer: تمثّل ناتج تحليل المركّبات الأساسية PCA كأحد طرق التحليل العاملي على البيانات قيد الدراسة، وبالتالي فإن عدد عقد طبقة المدخلات هو 7 عقد بحسب عدد العوامل.
2. طبقة المخرجات Output Layer: تمثّل المتغير الناتج من خوارزمية العنقدة K-Means، وهو المتغير الذي قسّم المفردات إلى مجموعتين أساسيتين، وبالتالي فإن عدد عقد طبقة المخرجات هو عقدتين.
3. الطبقات المخفية Hidden Layer: حدد الباحث طبقة مخفية واحدة فقط للشبكة العصبية بعد الاعتماد على برنامج SPSS في تحديد عدد الطبقات بشكل أوتوماتيكي، وترك عدد العقد للبرنامج ضمن الطبقة، حيث يعتمد النظام على مبدأ التجريب لحين الوصول إلى عدد عقد يعطي حل جيد.
4. طريقة قياس المتغيرات: حدّد الباحث الطريقة المعيارية Standared التي تعتمد على الوسط الحسابي Mean والانحراف المعياري Standard Deviation في حساب القيم.
5. عيّنتي التدريب والاختبار Training and Testing Set: حدّد الباحث نسبة 90% من المفردات لتدخل في عينة التدريب دون أية شروط، وتبقى نسبة 10% لتشكّل مفردات عينة الاختبار.
6. دوال التفعيل Activation Function: اعتمد الباحث على الدالة Sigmoid في عقد كلّ من طبقتي المخرجات والخفية.
7. نمط التدريب Type of Training: حدّد الباحث طريقة تحديث الأوزان بعد إدخال كامل الأنماط، أي استخدم طريقة P-E بسبب الحاجة إلى السرعة في المعالجة.
8. خوارزمية تحقيق الأمثليّة Optimization Algorithm: حدّد الباحث طريقة الانحدار Gradiant Descent المترافقة مع خوارزمية الانتشار الخلفي Backpropagation كما هو مذكور في الفصل الثاني، وقد حدّد الباحث وسطاء الخوارزمية وفق التالي:
9. قيمة معدل التعليم Learning Rate: $\eta = 0.4$.
10. قيمة وسيط عزم التحريك Momentum: $\alpha = 0.9$.
11. القيم الأولية للأوزان Initialization of Weights: محصورة ضمن المجال [-0.5,+0.5].
12. ضبط شروط توقف الخوارزمية: تقف الخوارزمية عند الوصول إلى تكرار لم تتغير فيه قيمة مجموع مربعات الأخطاء SSE، وفي حال لم نصل لهذا الشرط تتوقف الخوارزمية بعد 15 دقيقة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-5-1 تقسيم البيانات على العينات: قسّمت البيانات وفقاً للنسبة التي حددها الباحث كما هي في الجدول التالي:

جدول رقم (21): موجز عن البيانات Case Processing Summary

	العدد N	النسبة %
مفردات عينة التدريب	357	%89.3
مفردات عينة الاختبار	43	%10.8

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-5-2 معلومات الشبكة Network Information: تحوي الشبكة على ثلاث طبقات، تحوي الطبقة الأولى على 8 عقد هي المتغيرات السبعة بالإضافة إلى متغير بييز Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized، بالإضافة إلى 6 عقد في الطبقة المخفية بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid، وعقدتين في طبقة المخرجات بدالة تفعيل Sigmoid. ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء SSE، كم هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم(22):معلومات الشبكة Network Information

Network Information

Input Layer	Covariates	1	REGR factor score 1 for analysis 1
		2	REGR factor score 2 for analysis 1
		3	REGR factor score 3 for analysis 1
		4	REGR factor score 4 for analysis 1
		5	REGR factor score 5 for analysis 1
		6	REGR factor score 6 for analysis 1
		7	REGR factor score 7 for analysis 1
	Number of Units[a]		7
	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
	Number of Units in Hidden Layer 1[a]		5
	Activation Function		Sigmoid
Output Layer	Dependent Variables	1	متغير الخرج في الشبكة
	Number of Units		2
	Activation Function		Sigmoid
	Error Function		Sum of Squares

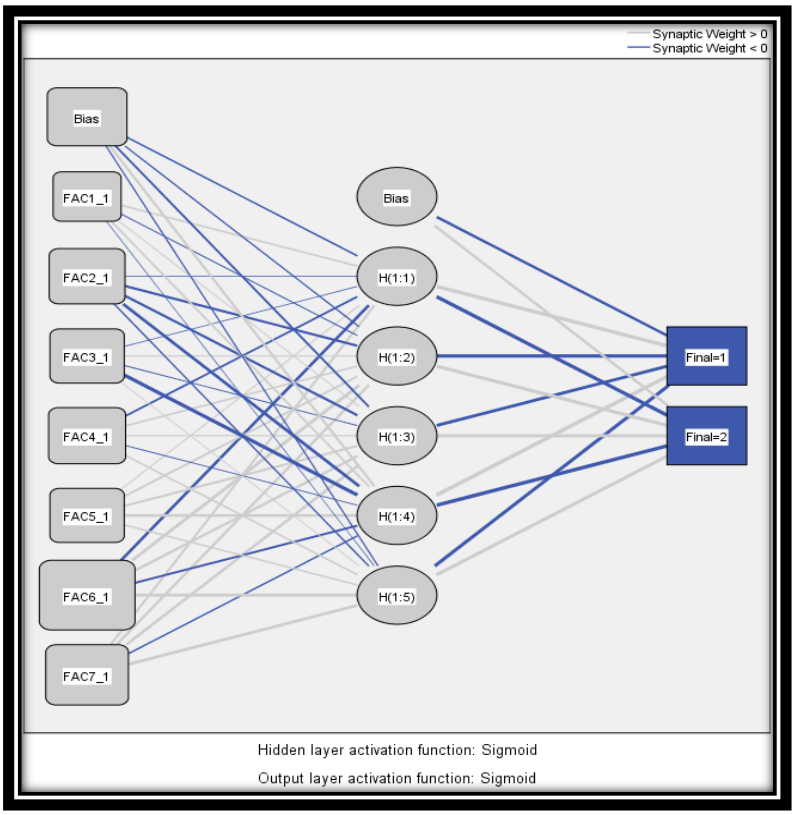
a. Excluding the bias unit

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والشكل التالي يوضح بنية الشبكة العصبية الناتجة عن التحليل:

شكل رقم (38): بنية الشبكة العصبية الناتجة عن التحليل



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

3-5-4 ملخص النموذج Model Summary: إن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 5.005 بنسبة خطأ للتقدير 1.4%، والمدّة التي استغرقته الشبكة للتدريب هي 5 أجزاء من الثانية، وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.001 بنسبة خطأ للتقدير 0% كما هو موضّح في الجدول التالي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (23): ملخص النموذج Model Summary

Model Summary

Training	Sum of Squares Error	5.005
	Percent Incorrect Predictions	1.4%
	Stopping Rule Used	Relative change in training error criterion (.0001) achieved
	Training Time	0:00:00.05
Testing	Sum of Squares Error	.001
	Percent Incorrect Predictions	0.0%

Dependent Variable: متغير الخرج في الشبكة

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-5-4 تصنيف مفردات العينة Classification: إنّ مفردات التدريب قد صنّفت جميعها بشكل صحيح باستثناء 5 مفردات، أي كانت نسبة التصنيف الصحيح هي 98.6%، أما بالنسبة لمفردات الاختبار فتمّ تصنيفها جميعها بشكل صحيح وبنسبة 100%، كما هو واضح في الجدول التالي:

جدول رقم (24): تصنيف مفردات العينة Classification

Classification

		Predicted		
Sample	Observed	1	2	Percent Correct
Training	1	139	5	96.5%
	2	0	213	100.0%
	Overall Percent	38.9%	61.1%	98.6%
Testing	1	15	0	100.0%
	2	0	28	100.0%
	Overall Percent	34.9%	65.1%	100.0%

Dependent Variable: متغير الخرج في الشبكة

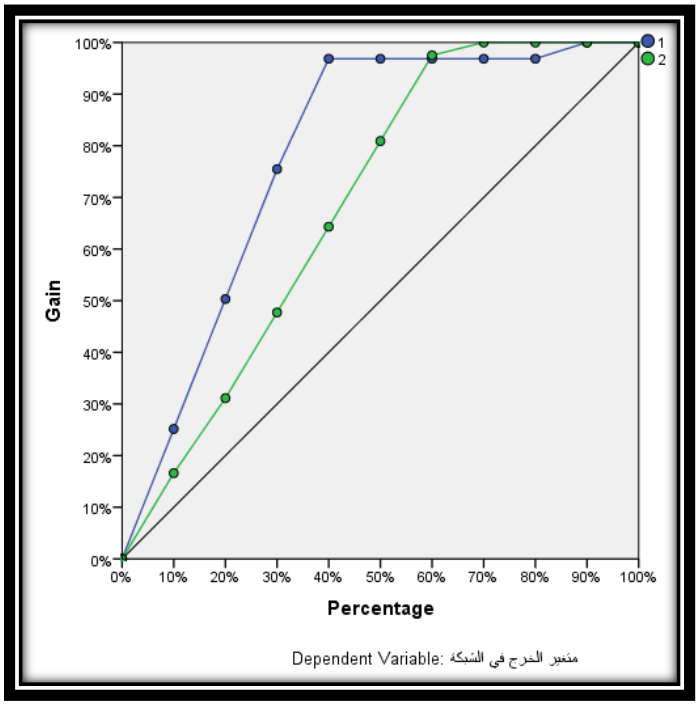
المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-5-5 مخطّط العائد التجميعي Cumulative Gains Chart: يعرض هذا المخطّط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبتها الفئة الواحدة، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطّط أن النقطة الأولى لمنحنى لفئة 1 (ذو اللون الأزرق) تقع في الإحداثيات (10%، 25%)، وهذا يعني التوقّع بأن أكثر من 10% من الحالات تحوي ما يقارب على 25% من الحالات التي تأخذ فعلياً القيمة 1، وبالمثل فإن 20% من الحالات تحوي ما يقارب 50% وهكذا ... حتى الوصول إلى 100% من الحالات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والعائد. يمثّل الخطّ المائل منحنى خط الأساس Baseline Curve الذي يعني بأن 10% من الحالات تقابل 10% من العائد المتوقع التي تأخذ القيمة نعم، وبما أن كامل النقط أعلى من منحنى خط الأساس فالشبكة جيدة في التنبؤ للحالات التي تكون نتيجتها 1، وللحالات التي تكون نتيجتها 2.

شكل رقم (39): مخطّط العائد التجميعي Cumulative Gains Chart



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

6-5-4 أهميّة المتغيرات المستقلة Independent variable importance: وهو مقياس لمقدار توقّع نموذج الشبكة لتغيّرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهميّة القيم المطبّعة Normalized بحساب النسبة المئوية لكلّ متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما هو موضح في الجدول التالي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (25): أهميّة المتغيرات المستقلة Independent variable importance

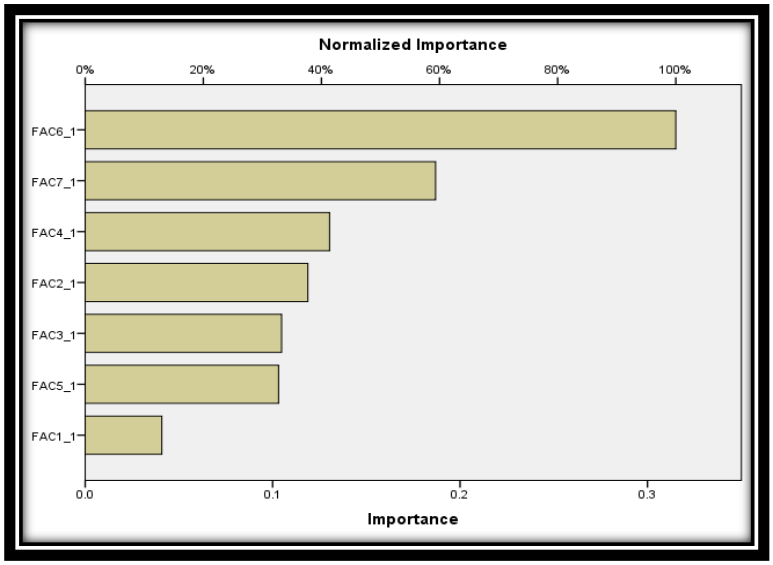
Independent Variable Importance

	Importance	Normalized Importance
REGR factor score 1 for analysis 1	.041	13.0%
REGR factor score 2 for analysis 1	.119	37.7%
REGR factor score 3 for analysis 1	.105	33.2%
REGR factor score 4 for analysis 1	.130	41.4%
REGR factor score 5 for analysis 1	.103	32.7%
REGR factor score 6 for analysis 1	.315	100.0%
REGR factor score 7 for analysis 1	.187	59.3%

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

وكما هو واضح فإن العامل السادس ذو أهميّة كبيرة في النموذج يليه العامل السابع وهكذا ...، لحين الوصول إلى أقل العوامل أهميّة وهو العامل الأول. والشكل التالي يوضح أهميّة هذه المتغيرات:

شكل رقم (40): أهميّة المتغيرات المستقلة Independent variable importance



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-5-7 قوّة العلاقة بين عقد الطبقات Parameter Estimates: يتبيّن من خلال هذا الجدول قوّة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، وواضح أن الاتصال بين عقدة العامل السادس من طبقة المدخلات وباقي العقد في الطبقة المخفية أقوى من غيرها من الاتصالات بين العقد وهذا يؤكد ما أظهرته نتيجة أهميّة العوامل المستقلة، والجدول التالي يوضّح كامل هذه القيم:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (26): قوة العلاقة بين عقد الطبقات Parameter Estimates

Parameter Estimates

Predictor		Predicted						
		Hidden Layer 1					Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	[Final=1]	[Final=2]
Input Layer	(Bias)	-1.878	-1.535	-2.748	3.311	-1.523		
	FAC1_1	2.187	-.554	.552	2.506	-.089		
	FAC2_1	-.099	-3.632	-3.944	-4.977	-1.645		
	FAC3_1	-.157	1.190	-.469	-7.220	.178		
	FAC4_1	-2.510	2.499	1.523	-.240	2.047		
	FAC5_1	.991	3.021	3.287	4.853	1.734		
	FAC6_1	-4.790	6.010	4.476	-3.085	5.382		
	FAC7_1	3.265	4.316	4.684	-1.681	5.187		
Hidden Layer 1	(Bias)						-4.588	4.585
	H(1:1)						9.303	-9.289
	H(1:2)						-6.889	6.871
	H(1:3)						-6.239	6.315
	H(1:4)						9.928	-9.911
	H(1:5)						-6.800	6.746

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

4-6 خوارزمية الاقتراح Recommendation Algorithm:

بعد الانتهاء من التحليل العاملي للبيانات واستخلاص العوامل الأساسية، وتخفيض عدد الأبعاد ومن ثم تطبيق خوارزمية العنقدة لتقسيم العملاء بحسب متغير القرار، واستخدام الشبكة العصبية متعددة الطبقات في التنبؤ بصنف أحد العملاء، طبق الباحث آلية لاقتراح الكتب الإلكترونية من خلال المتغيرات الموجودة في نموذج تسويق المعرفة، حيث قام الباحث بقياس المدة الزمنية التي قضاها العميل في كل صنف أساسي من أصناف الموقع من خلال تعقّبه ومعرفة وقت دخوله ووقت خروجه من هذه الأصناف، وبالتالي يمكن التنبؤ بأن الصنف الذي يقضي فيه المستخدم أكبر مدة زمنية هو الأكثر اهتماماً بالنسبة له، وهكذا ...

وبناء عليه استخدم الباحث المتغيرات من X22 وحتى X29 لتقيس المدة الزمنية التي يقضها العميل في كامل فئات المكتبة الأساسية، حيث سيعرض للعميل في كل نافذة موجودة في الموقع 40% من الكتب التابعة للصنف الذي يقضي فيه الوقت الأكبر، و30% لكتب الصنف الذي يليه، و20% للصنف الذي يليه، و10% يتم اختيارها عشوائياً من الأصناف الأخرى.

4-7 خاتمة:

من خلال التحليلات السابقة وجدنا بأنه كلما ازداد عدد العناقيد تتحسن جودة خوارزمية المتوسطات من خلال الانخفاض الواضح في مجموع مربعات الأخطاء الكلي لنتيجة العنقدة. واستخدام نموذج التحليل العاملي لتخفيض عدد الأبعاد واستبدال المتغيرات الأصلية بالعوامل الناتجة أعطى نتيجة أفضل لتنفيذ خوارزمية المتوسطات مع ملاحظة التحسن الكبير جداً في مجموع مربعات الأخطاء الكلي. وعند استخدام التحليل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

العاملي وجدنا معنوية جميع العوامل الناتجة في تنفيذ خوارزمية العنقدة، أما عند تنفيذ الخوارزمية على ذات البيانات ولكامل المتغيرات كان عدد المتغيرات ذو الأثر المعنوي أقل من نصف عدد المتغيرات. كما أن تطبيق الشبكة العصبية على العوامل ومتغير التقسيم الناتج من خوارزمية العنقدة أعطى نسبة خطأ معدومة على عينة الاختبار وهذ ما يدل على جودة النموذج.

وأخيراً لا بدّ من التنويه إلى أن الباحث طبق بعض الخوارزميات التي يمكن أن تدعم القرار التسويقي وسيتم عرض كامل الاستنتاجات والتوصيات في فقرة لاحقة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج:

1. بالنسبة لعلم المكتبات:

- إن علم المكتبات وعنصر إضفاء الطابع الشخصي في التسويق الالكتروني مناسبان في تأمين مستودع بيانات فعّال للمكتبة الالكترونية.
- لقد ساعد استخدام الطرق الحديثة في النمذجة التحليلية وتقنية الهيكل الموجه بالنموذج في بناء نموذج مستقل PIM وبالتالي يمكن تطوير هذا النموذج المستقل إلى أي تطبيق وبأي لغة كانت سواء كان هذا التطبيق على الشبكة الداخلية أو على الشبكة العنكبوتية.
- يلعب استخدام النماذج السلوكية والصريحة دوراً كبيراً في تأمين البيانات المهمّة لعمل خوارزميات التنقيب في البيانات من خلال أصناف المسجّلات.

2. بالنسبة لنموذج العنقدة:

- كلما ازداد عدد العناقيد تحسّنت جودة خوارزمية العنقدة من خلال الانخفاض الواضح في مجموع مربعات الأخطاء الكلي.
- إنّ استخدام نموذج التحليل العاملي لتخفيض عدد الأبعاد واستبدال المتغيرات الأصلية بالعوامل الناتجة أعطى نتيجة أفضل لتنفيذ خوارزمية العنقدة مع ملاحظة التحسّن الكبير جداً في مجموع مربّعات الأخطاء الكلي.
- عند استخدام التحليل العاملي وجدنا معنوية جميع العوامل الناتجة في تنفيذ خوارزمية العنقدة، أما عند تنفيذ الخوارزمية على ذات البيانات ولكامل المتغيرات الداخلة في الدراسة كان عدد المتغيرات ذوي الأثر المعنوي أقل من نصف عدد المتغيرات.
- إنّ معالجة قاعدة البيانات متعددة الأبعاد وباختلاف أنماط البيانات وتحليلها عاملياً قبل تنفيذ خوارزمية المتوسطات عليها يعطي نتيجة أفضل في العنقدة.
- إمكانية تفسير نتائج الخوارزمية باستخدام التحليل العاملي بشكل أكثر منطقية في حال عدم استخدام التحليل العاملي بالنسبة لمتغير القرار.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. **بالنسبة لنموذج الشبكة العصبية:**

- لقد أعطى استخدام الشبكات العصبية في التصنيف نتيجةً أفضل من تنفيذ خوارزمية العنقدة على ذات البيانات لغرض تصنيفها وفق سلوك العميل.
- إن الشبكة متعدّدة الطبقات هي الأكثر ملائمة لغرض التصنيف في حال معرفة الأنماط الداخلة والخارجة.

4. **بالنسبة للنموذج العام:**

- إنّ عرض المنتجات للعملاء بحيث تتوافق مع سلوكهم يؤدي إلى الحفاظ على ولاءهم من خلال زيادة مدّة بقاء هؤلاء العملاء في الموقع.
- إنّ أبرز الخصائص التي تؤثر في تجميع العملاء هي تلك التي لها علاقة بتتبّعهم وبالتالي الحصول على حقيقة طلب كل عميل، ويكون ذلك من خلال السجلات التي تعمل كمسجلات للتتبع.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً: التوصيات:

يوصي الباحث بما يلي:

1. تطوير النموذج السابق على أكثر من منصّة PSM ليكون موجوداً بشكل داخلي على مستوى الجامعة، وبشكل خارجي على مستوى الشبكة العنكبوتية.
2. تطبيق خوارزميات التنقيب في البيانات لبناء معرفة تفيد أصحاب القرار في اتخاذ قرارات معينة تجاه الباحثين، وتأمين الخدمات الأفضل لهم.
3. السعي إلى تأمين البنية التحتية اللازمة لإنشاء المكتبة الالكترونية على مستوى جامعة حلب مما يمكّن من الحصول على ما يناسب الباحثين من مراجع ذات طابع علمي.
4. تطوير النموذج السابق بحيث يشمل خوارزميات العنقدة الأخرى، ومقارنة النتائج باختلاف الخوارزمية المطبقة.
5. تنفيذ خوارزميات التنقيب في البيانات لدراسة ارتباطات الحالات الأصلية والمراكز النهائية الناتجة عن خوارزمية العنقدة في النموذج.
6. السعي إلى تطبيق النموذج في التطبيقات المختلفة بدرجة التعقيد، وإدخال عامل الزمن كأحد أساليب تقييم نتيجة العنقدة الناتجة.
7. استخدام الخرائط ذاتية التنظيم المعتمدة على الشبكات العصبية في عملية التصنيف ومقارنة النتائج مع النموذج المطبق.
8. تطوير النموذج باستخدام قواعد الارتباط والخوارزمية الجينية ومقارنته لتحسين أداءه.
9. تعميم النموذج على المتاجر الإلكترونية والتي تطبّق مفاهيم التسويق الالكتروني في أداء أعمالها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس الإختصارات

Table of Shortenings

الإختصار	المرادف
ANNs	Artificial Neural Networks
AP	Access Point
API	Application Programming Interface
B2B	Back to Basics
CI	Computational Intelligence
CLIQUE	Clustering Inquest
CMNN	Clustering Model using Neural Network
CRM	Customer Relationship Management
CRUD	Create – Read – Update – Delete
CSS	Cascading Style Sheet
DBMS	Database Management Systems
DBSCAN	Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise
DENCLUE	Density-based Clustering
DFD	Data Flow Diagram
DLL	Dynamic Link Library
DSS	Decision Support System
EM	Expectation Maximization
ERD	Entity Relationship Diagram
FAQ	Frequently Asked Questions
HCA	Hirechical Clustering Algorithm
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure
IAB	Internet Architecture Bound
IESG	Internet Engineering Steering Group
IETF	The Internet Engineering Task Force
Internet	International Network
IP	Internet Protocol
IPv4	Internet protocol version 4
ISBN	International Serial Book Number
JPEG	Joint Photographic Experts Group
LANs	Local Area Networks
M2C	Model To Code
M2M	Model To Model
MANs	Metropolitan Area Networks
MD5	Message Digest 5
MDA	Model Driven Architecture
MIS	Management Information System
MLP	Multilayer Layer Perceptron

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

MSE	Mean of Square Errors
NSPs	Network Service Providers
OMG	Object Management Group
OMT	Object Modeling Technique
OO	Object Oriented
OOSE	Object Oriented Software Engineering
OPTICS	Ordering Points to Identify the Clustering Structure
OSI	System Interconnection Model
PANs	Personal Area Networks
PCA	Principle Components Analysis
PDF	Portable Document Format
PDNs	Public Data Networks
PE	Process Element
P-E	Per-Epoch
PIM	Platform Independent Model
PNG	Portable Networks Graphics
P-P	Per-Pattern
PROCLUS	Projected Clustering
PSM	Platform Specific Model
RGB	Red - Green - Blue
SET	Secure Electronic Transactions
SOM	Self-Organization Map / Self-Organizing Feature Map
SQL	Structure Quey Language
SSE	Sum Square Errors
SSL	Secure Sockets Layer
STING	Statistical Information Grid
TCP	Transmission Control Protocol
UI	User Interface
UML	Unified Modeling Language
UX	User Experience
V&V of ANNs	Validation and Verification of Artificial Neural Networks
VPNs	Virtual Private Networks
WANs	Wide Area Networks
WPF	Windows Presentation Foundation
WWC	The World Wide Consortium
WWW	World Wide Web
XAML	Extensible Application Markup Language
XML	Extensible Markup Language

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قائمة المراجع

References List

أولاً– المراجع باللغة العربية:

القرآن الكريم، سورة الفاتحة.	
أ. الكتب العلمية:	
1	الإرياني، أروى عبد الرحمن. (2008)، **أساسيات تحليل وتصميم نظم المعلومات**، دار شعاع، حلب، سورية
2	الشرقاوي، محمد علي. **الذكاء الصنعي والشبكات العصبية**. مركز الذكاء الصنعي للحاسبات، مصر
3	الصحن، محمد فريد. (2004)، **إدارة التسويق في بيئة العولمة والإنترنت**. دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر
4	العباسي، عبد الحميد. (2001)، **التّحليل العامليّ – تطبيقات في العلوم الاجتماعية باستخدام SPSS**. معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة، القاهرة
5	المحرزي، أحمد. حمادة، فوزي. **التسويق عبر الانترنت: المفاهيم والأسس والآليات**. جامعة بنها، مصر
6	المحمود، مصطفى. (2008)، **تحليل النظم**. دار شعاع، حلب، سورية
7	النونو، عماد أحمد إسماعيل. (2007)، **التسوق عبر الإنترنت–دوافع التبني والرفض**. جامعة العالم الأمريكية
8	أبو النجا، محمد عبد العظيم. (2008)، **التسويق الإلكتروني – آليات التواصل الجديدة مع العملاء**. الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر
9	أبو فارة، يوسف أحمد. (2007)، **التسويق الإلكتروني–عناصر المزيج التسويقي عبر الانترنيت**. دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الثانية
10	جونسون، ريتشارد. وشرن، دين. (1998)، **التّحليل الاحصائي متعدد المتغيّرات من الوجهة التطبيقية**. تعريب عبد المرضي عزام، دار المريخ، الرياض
11	جوهري، عزة. (2008)، **مكتبة المدينة الرقمية: الواقع والمستقبل**. جامعة الملك عبد العزيز، السعودية
12	حجار، فادي. (2005)، **لغة النمذجة الموحدة لمبرمجي جافا UML**، دار شعاع، حلب، سورية
13	شرف الدين، عبد التواب. الشاعر، عبد الفتاح. (1984)، **المعجم الموسوعي لعلوم المكتبات والتوثيق والمعلومات**. شركة كاظمة للنشر والترجمة، الكويت
14	ضاهر، محمد. أسس إدارة الشبكات الحاسوبية. (2008)، **أسس إدارة الشبكات الحاسوبية**. كلية الاقتصاد، جامعة حلب، حلب، سورية
15	طلبه، محمد، وآخرون. (1998) **الحاسب والذكاء الإصطناعي**. موسوعة التميز لعلوم الإدارة والحاسب، القاهرة، مصر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

16	عبد الشافي، حسن محمد. شعلان، جمال عبد الحميد. (1995)، **مقدمة في الفهرسة والتصنيف**. مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، الطبعة الثانية
17	عليان، ربحي. (1999)، **أسس الفهرسة والتصنيف**. دار الصفاء، عمان، الأردن
18	غدير، باسم غدير. (2009)، **الحكومة الإلكترونية وتطبيقات التجارة الإلكترونية في سورية**. دار المرساة، اللاذقية، سورية،
19	غدير، باسم. (2009)، **تحليل البيانات المتقدم باستخدام SPSS Statistics 20 IBM**. وزارة الاعلام، سورية، الجزء الثاني
20	مديرية المراكز الثقافية. (2011)، **مختصر التصنيف في المكتبات ونظام ديوي العشري**. وزارة الثقافة، سورية
21	معمو، شيخو. (2009)، **كيف تصمم مواقع ويب جميلة**. دار شعاع، حلب، سورية
22	نائب، إبراهيم. دبش، محمد. (2006)، **إدارة نظم قواعد البيانات**. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة حلب، حلب، سورية
23	نصير، محمد طاهر. (2004)، **التسويق الإلكتروني**. دار الحامد، عمان، الأردن
24	ياسين، سعد غالب. العلاق، بشير عباس. (2004)، **التجارة الإلكترونية**. دار المناهج، عمان، الأردن

ب. الرسائل والأبحاث والمقالات العلميّة المحكّمة:

1	اسماعيل، شاكر تركي. "**التسويق الإلكتروني واستخدام الوسائل الإلكترونية كأدوات للتمايز بمنظمات الأعمال**". كلية العلوم الإدارية والمالية، جامعة فيلادلفيا، عمان، الأردن
2	الشهابي، باسل. (2011)، "**استخدام أساليب التصنيف الاحصائي لتحديد توجه الطلاب نحو التخصصات – حالة تطبيقية على طلاب كلية الاقتصاد في جامعة حلب**". رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة حلب
3	العزيز، سندس. (2001)، "**العنقدة وأثرها على القيم الشاذة والمتطرفة بتصميم خوارزميات حاسوبية**". أطروحة دكتوراه، كلية الاقتصاد، جامعة حلب
4	العوضي، أحمد عبد الله. (2010)، "**العوامل المؤثرة في التسويق والتجارة الإلكترونية**". مجلة الاقتصاد والمجتمع، العدد 6، المغرب
5	الموسى، ياسر. الجاسم، عبد الناصر. دهان، محمد لؤي. (2015)، "**تحسين خوارزمية العنقدة K-Means باستخدام التحليل العاملي**". مجلة بحوث جامعة حلب، العدد 16
6	الموسى، ياسر. الجاسم، عبد الناصر، دهان، محمد لؤي. (2015)، "**بناء نموج تسويق إلكتروني لإضفاء الطابع الشخصي في المكتبة الإلكترونية**" مجلة بحوث جامعة حلب، العدد 16
7	بامفلح، فاتن سعيد. (2010)، "**إضفاء الطابع الشخصي على عمليات البحث واسترجاع المعلومات**". مجلة مكتبة الملك فهد الوطنية، المجلد 16، العدد الثاني

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8	بري، عدنان. (2002)، "**النمذجة والمحاكاة باستخدام Excel, SIMAN, Arena and General WORLD Purpose Simulation System (GPSS)**"، جامعة الملك سعود، السعودية
9	حمامي، لونا. (2013)، "**تطبيق خوارزمية خلية النحل للجدولة الأمثلية لأعمال السوق في التصنيع والتجميع**"، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الكهربائية والالكترونية، جامعة حلب، حلب، ص30
10	رضوان، هشام محمد. (2010)، "**توظيف التسويق الإلكتروني كأداة للتميز بمنظمات الأعمال**". الأكاديمية العربية في الدنمارك
11	زروقي، إبراهيم. (2010)، "**إدارة القوة البيعية في المؤسسة الاقتصادية**". كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التيسير، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر
12	شيروف، فضيلة. (2010)، "**أثر التسويق الإلكتروني على جودة الخدمات المصرفية – دراسة حالة بعض البنوك في الجزائر**". رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر
13	عبد الغني، عمرو أبو اليمين. (1425)، مداخلة "**فرص وتحديات التسويق الإلكتروني في ظل الاتجاه نحو العولمة**". جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، القصيم
14	عميمور، سهام. (2012)، "**المكتبات الجامعية ودورها في تطوير البحث العلمي في ظل البيئة الالكترونية – دراسة ميدانية بالمكتبات الجامعية لجامعة جيجل**". رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر
15	كساسرة، محي الدين. (2007)، "**نظم التصنيف العالمية وتطبيقاتها في المكتبات الجزائرية – دراسة ميدانية بالمكتبات الجامعية بقسنطينة**". رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر
16	مرزقلال، إبراهيم. (2010)، "**استراتيجية التسويق الإلكتروني للكتاب في الجزائر: دراسة تقييمية للمواقع الإلكترونية للناشرين**". جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر
17	يوسف، ردينة عثمان. (2009)، "**قياس أثر التسويق الفيروسي على قرار الشراء – دراسة ميدانية**". جامعة الزرقاء الخاصة، الأردن

ثانياً– المراجع باللغة الانكليزية:

أ. الكتب العلمية:	
Akeel D. (1994), **Structured Query Languages (SQL): A Practical Introduction.** NCC Blackwell, Manchester	1
Arlow J., Neustadt I. (2005), **UML 2 and the Unified Process: Practical Object Oriented Analysis and Design**. Person Education, USA, Second Edition	2
Beaied J. (2010), **The Principles of Beautiful Web Design**, SitePoint, Canada, Second Edition	3
Belch G., Belch M. (2003), **Advertising and Promotion – An Integrated Marketing Communications Perspective**, The McGraw-Hill, USA, Sixth Edition	4
Bentley L., Whitten J. (2007), **Systems Analysis and Design for the Global Enterprise.** McGraw-Hill/Irwin, USA, Seventh Edition	5

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Boulton M. (2009), **A Practical Guide to Designing for the Web**, Mark Boulton Design Ltd, United Kingdom	6
Brian S., Everitt. Sabine L., Morven L., Daniel S. (2011), **Cluster Analysis.** John Wiley & Son, Ltd Publication, USA, Fifth Edition	7
Broniarczyk S.M. (2006), **Product Assortment**. McCombs School of Business, University of Texas	8
Bruegge B., Dutoit A. (2010), **Object-Oriented Software Engineering: Using UML, Patterns, and Java.** Prentice Hall, USA, Third Edition	9
Cheung Y. (2003), **K-Means: A new generalized k-means clustering algorithm.** Elsevier, Hong Kong	10
Clark, M. (2003). **Data Networks, IP and the Internet**. John Willy & Sons, England	11
Dorado J., Rabunal J. (2006), **Artificial Neural Networks in Real-Life Applications**, Idea Group Publishing, USA	12
Eisenberg R., Bennage C. (2008), **Sams Teach Yourself WPF in 24 Hours**, Person Education, USA	13
Fausett L. (2006), **Fundamentals of Neural Networks Architectures, Algorithms, and Applications**. Person Education, USA	14
Han J., Kamber M. (2006). **Data Mining Conceptual and Techniques.** Elsevier, USA, Second Edition	15
Han J., Kamber M., Pei J. (2012), **Data Mining Conceptual and Techniques.** Elsevier, USA, Third Edition	16
Heaton J. (2008), **Introduction to Neural Networks for C#**. Heaton Research Inc., USA, Second Edition	17
Jain K., Anil C., Dubes R. (1988), **Algorithms for Clustering Data.** Prentice Hall, New Jersey, USA	18
Kleppe A., Warmer J., Bast W. (2003), **MDA Explained: The Model Driven Architecture™: Practice and Promise.** Person Education, USA	19
Kotler P., Armstrong G. (2015), **Marketing an Introduction**, Person Education Limited, England, Twelfth Edition	20
Kotler P., Keller K. (2009), **Marketing Management**, Person Education Limited, England, Thirteenth Edition	21
Kriesel D. (2005), "**A Brief Introduction to Neural Networks**", available at [http://www.dkriesel.com/en/science/neural_networks], Bonn, Germany	22
Lawrence E., Corbitt B., Fisher J. A., Lawrence J., Tidwell A. (2000), **Internet Commerce: Digital Models for Business.** Wiley & Sons, Second edition	23
MacDonald M. (2012), **Pro WPF 4.5 in C#: Windows Presentation Foundation in .NET 4.5**. Apress, New York City, Forth Edition	24
McNeill G., Anderson D. (1992), **Artificial Neural Networks Technology**. Kaman Sciences Corporation. USA	25
Mehrotra K., Mohan C., Ranka S. (1997), **Element of Artificial Neural Networks**, MIT Press, USA	26
Microsoft Press. (2000), **MCSE Training Kit Networking Essentials Plus**. Microsoft Corporation, Third Edition	27
Mooi E., Sarstedt M. (2001), **A Concise Guide to Market Research.** Springer-Verlag Berlin Heidelberg	28

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Nikola K. (1998), **Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and Knowledge Engineering**. Massachusetts Institute of Technology, USA, Second Edition	29
O' Connor J. (2004), **Electronic Marketing: Theory and Practice for the twenty-first Century**	30
Rencher, Alvin C. (2002). **Methods of Multivariate Analysis.** Wiley-Intescience, USA, Second Edition	31
Romesburg C. (2004), **Cluster Analysis for Researchers.** Lulu Press, Carolina, USA, Second Edition	32
Strauss J., El-Ansary A., Frost, R. (2006), **E-Marketing**. Person Education, New Jersey, Fourth Edition	33
Tan P., Steinbach M., Kumar V. (2006). **Introduction to Data Mining.** Addison-Wesley, Boston	34
Tanenbaum S., Andrew J., Wetherall D. (2011), **Computer Networks**. Person Hall, Boston, Fifth edition	35
Tylor B. (2006), **Methods and Procedures for the Verification and Validation of Artificial Neural Networks**, Springer, USA	36
Vesanen J. (2005), **What is Personalization? – A Literature Review and Framework**. Helsinki, Finland	37
Weinberg T. (2009), **The New Community Rules: Marketing on the Social Web**. O'Reilly Media, First Edition	38
Zarrella D. (2010), **The Social Media Marketing Book**, O'Relly Media, Canada	39

ب. الرسائل والأبحاث والمقالات العلميّة المحكّمة:

Abu Abbas O. (2008), "**Comparisons between Data Clustering Algorithms**". The International Arab Journal of Information Technology, Jordan, Vol. 5, No. 3	1
Arora N. (2008), "**Putting one-to-one marketing to work: Personalization, Customization, and Choi**ce". Springer Science + Business Media, LLC	2
Biehl M. (2010), "**Literature Study on Model Transformations"**. Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden	3
Bragge J., Kallio, H., Sunikka, A. (2008), "**Personalized Marketing Messages in an Online – Banking Context: Does Anybody Notice?".** Helsinki, Finland	4
Chen C-Y. (2006), "**The comparison of structure differences between internet marketing and traditional marketing"**. International Journal of Management and Enterprise Development, Vol. 3, No. 4	5
Chen H. (2010), "**Comparative Study of C, C++, C# and Java Programming Languages"**. University of Applied Science, Vaasan Ammattikorkeakoulu, Filand	6
Efthymios C. (2002), "**The 4S Web-Marketing Mix Model**". Department of Technology and Management, University of Twente, Enschede, the Netherlands	7
Gandolfo D. (2009), "**From Marketing Mix to E-Marketing Mix: a Literature Overview and Classification**". International Journal of Business and Management, Faculty of Economics, University of Palermo, Palermo, Italy	8
Kalyanam M. (2002), "**The E-Marketing Mix: A Contribution of the E-Tailing Wars**". Santa Clara University	9
Kok A.G. (2006), "**Assortment Planning: Review of Literature and Industry Practice"**. Fuqua School of Business, Duke University	10

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

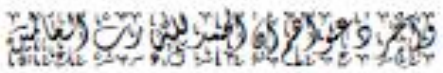
Morgan N.A., Rego L.L. (2009), "**Brand portfolio strategy and firm performance**". Journal of Marketing, Vol.73	11
Niyagas W., Srivihok A., Kitisin S. (2006), "**Clustering e-Banking Customer using Data Mining and Marketing Segmentation".** Ecti Transactions on Computer and Information Technology, Kasetsart University, Thailand, Vol. 2, No. 1	12
Riemer K., Totz C. **The many faces of personalization – An integrative economic overview of mass customization and personalization**. Muenster University, Germany	13
Silvena D. (2013), "**Analysis of Virtual Communities in Tourism**". International university college-Dobrich, Varna, Bulgaria	14
Xu R., Wunsch D. (2005), "**Survey of Clustering Algorithms".** IEEE Transactions on Neural Networks, USA, Vol. 16, No. 3	15
ج. مواقع الإنترنت:	
http://marymurphyblog.wordpress.com/2013/03/04/the-difference-between-categories-tags-and-keywords-on-wordpress/ [visited 30-12-2014 22:14:00.000000].	1
http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc295302.aspx [visited 24-01-2015 22:47:00.000000]	2
http://www.bloggingbasics101.com/2010/02/what-is-the-difference-between-blog-categories-and-blog-tags/ [visited 30-12-2014 22:43:00.000000].	3
https://en.wikipedia.org/wiki/Logo	4
https://ux.stackexchange.com/questions/38822/what-is-the-difference-between-categories-keywords-labels-and-tags/ [visited 31-12-2014 13:27:00.000000].	5
Pacholczyk D. (2014), Web UI Design Patterns 2014 - A Deeper Look At The Hottest Websites and Web Apps Today, UXPin, [available at www.uxpin.com]	6
Treder Marcin. (2013), UX Design for Startups. UXPin, [available at www.uxpin.com]	7
WebGuru I. (2010), Design your Imagination. Brainware Consultancy, [available at www.webguru-india.com]	8

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عش ما شئت فإنك ميت

أحبب من شئت فإنك مفارقه

اعمل ما شئت فإنك ملاقيه



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

University of Aleppo
Faculty of Economics
Dept. of Statistics and Information System

Building a Clustering Model Using Neural Networks for Supporting Electronic Marketing Operation

This is Submitted for Master Degree in Management Information Systems

Prepared By:

Mohamed Loay Abdulrazzak Dahhan

2015-1436

www.manaraa.com

University of Aleppo
Faculty of Economics
Dept. of Statistics and Information System

Building a Clustering Model Using Neural Networks for Supporting Electronic Marketing Operation

This is Submitted for Master Degree in Management Information Systems

Prepared By:

Mohamed Loay Dahhan

Supervised by:

Dr. Yasser Almousa
Professor
Dept. of Statistics and Information Systems,
Faculty of Economics, University of Aleppo

Dr. Abdulnaser Aljasem
Assistant Professor
Dept. of Marketing, Faculty of Economics,
University of Aleppo

2015-1436

www.manaraa.com

University of Aleppo
Faculty of Economics
Dept. of Statistics and Information System

Building a Clustering Model Using Neural Networks for Supporting Electronic Marketing Operation

This is Submitted for Master Degree in Management Information Systems

Prepared By:

Mohamed Loay Dahhan

Supervised by:

Dr. Yasser Almousa
Professor
Dept. of Statistics and Information Systems,
Faculty of Economics, University of Aleppo

Dr. Abdulnaser Aljasem
Assistant Professor
Dept. of Marketing, Faculty of Economics,
University of Aleppo

Submitted in Partial Fulfillment of Requirement Master Degree
Management Information Systems
Faculty of Economics – University of Aleppo

2015-1436

www.manaraa.com

Declaration

I hereby certify that this work:

Building a Clustering Model Using Neural Networks for Supporting Electronic Marketing Operation

Has not been accepted for any degree, or it is not submitted to any other degree.

Candidate:

Mohamed Loay Dahhan

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

Testimony

We witness that the described work in this treatise is the result of scientific search conducted by the candidate **Mohamed Loay Dahhan**, *under the supervision of* **Dr. Yasser Alousa** *Professor at Department of Statistic and Information Systems, Faculty of Economic, University of Aleppo and* **Dr. Abdulnaser Aljasem** *Aassistant Professor at Department of Marketing, Faculty of Economic, University of Aleppo.*
Any other references mentioned in this work are documented in the text of the treatise.

Supervisors

Dr. Abdulnaser Aljasem **Dr. Yasser Almousa**

Candidate

Mohamed Loay Dahhan

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Abstract

Building a Clustering Model Using Neural Networks for Supporting Electronic Marketing Operation

Prepared By:

Mohamed Loay Dahhan

Supervised by:

Dr. Yasser Alomusa & Dr. Abdulnased Aljasem

This research presents a model to collect the necessary data on the books through the reference setting (Bibliography) and analysis of the book technically to make the information provided for the researcher is scientific and well planned relying on Market Segmentation principle to know the customer characteristics, and personalization relied on Implicit and Explicit for the collection of data by Tracking customer behavior models, thereby forming a data warehouse is useful in the future decision makers to generate knowledge and to take decisions on the electronic library of the university.to guide the researchers to their aim quickly

The researcher has modeled all of this data based on Object Oriented Modeling as one of modern approaches to Systems Analysis, and This research provides us a model to cluster Multi-variant databases, using Factor Analysis with Principle Component Analysis (PCA) in reducing the Dimensions through deriving collection of factors from all variables, then using one of the most famous Clustering Algorithm(K-Means) in apply Clustering and We compared the results of Clustering Algorithm before and after applying the PCA on the Database by using Total Sum of errors squares (SSE) for the resultant clusters as evaluation criteria this where is database contains more than one type of variables and many objects and we demonstrated the factors and variables significant on the execution of clustering algorithm and using nervous network in order to classify the customers and for forecasting of the groups which belong to it, and this model was applied through designing electronic library system in the Faculty of Economics - University of Aleppo.

Keyword: Electronic Library, Knowledge Marketing, Personalization, Clustering, Artificial Neural Network, Principle Component Analysis.

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com