جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

قسم الإعلام والاتصال

مطبوعة دروس في مقياس تكنولوجيا الإعلام والاتصال

محاضرات موجهة لطلبة علوم الإعلام والاتصال

المستوى: **السنة الثانية ليسانس**

التخصص: **إعلام واتصال**

إعداد: **بن بوزيان عبد الرحيم. أستاذ محاضر "أ"**

السنة الجامعية 2024/2023

فهرس المحتويات

المحاضرة الأولى: تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة 8

1- مفهوم التكنولوجيا (Technology) 8

1-1- معنى التكنولوجيا 8

1-2- مقاربات فهم طبيعة التكنولوجيا 10

1-3- ظاهرة التقارب Convergence 13

2- مفهوم تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة 15

2-1- معنى تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة 15

2-2- منظومة تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة 18

المحاضرة الثانية: ظاهرة انفجار المعلومات 21

1- مفهوم البيانات والمعلومات والمعرفة 21

1-1- مفهوم البيانات 21

1-2- مفهوم المعلومات 22

1-3- مفهوم المعرفة 25

2- انفجار المعلومات 26

2-1- مفهوم انفجار المعلومات 26

2-2- مظاهر انفجار المعلومات 26

2-3- بعض المفاهيم الأخرى القريبة 27

3- مجتمع المعلومات 29

4- من انفجار المعلومات إلى البيانات الضخمة 31

المحاضرة الثالثة: تكنولوجيا الاتصال السلكية واللاسلكية 34

1- الاتصالات السلكية واللاسلكية 1.0 أو الاتصال التناظري 36
2- الاتصالات السلكية واللاسلكية 2.0 الاتصال الرقمي 38
3- الاتصالات السلكية واللاسلكية 3.0: شبكة الاتصال القائمة على بروتوكول الإنترنت.....41
4- الاتصالات السلكية واللاسلكية 4.0 44
المحاضرة الرابعة: تكنولوجيا الاتصال السلكي.....47
1- الاتصال السلكي عبر الكابل 48
1-1- تعريف الكابل 48
1-2-أنواع الكابلات.....48
1-3-استخدامات تكنولوجيا الاتصال السلكي عبر الكابل.....50
2- الاتصال السلكي عبر الألياف الضوئية.....51
2-1- تعريف الألياف الضوئية Fiber Optics.....51
2-2-تطوّر تكنولوجيا الألياف الضوئية 52
2-3-أهمية الألياف الضوئية.....53
2-4-مكونات الألياف الضوئية.....53
2-5-دور تكنولوجيا الألياف الضوئية في تطوير الوسائط الاتصالية 54
المحاضرة الخامسة تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي 56
1- تعريف الاتصال اللاسلكي 56
2- الطيف الكهرومغناطيسي، الترددات الراديوية (RF) الطيف وعرض النطاق الترددي 57
3- الاتصال اللاسلكي لمسافات طويلة 59
3-1- الاتصال اللاسلكي لمسافات طويلة: اتصال في اتجاه واحد 59
3-2- الاتصال اللاسلكي لمسافات طويلة: اتصال في اتجاهين 60

4- الاتصال اللاسلكي لمسافات قصيرة 61
5- مزايا وعيوب استخدام تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي.....62
المحاضرة السادسة: تكنولوجيا الاتصالات الرقمية وشبكاتها 63
1- مدخل مفاهيمي للاتصالات الرقمية.....63
2- تطور استخدام تكنولوجيا الاتصالات الرقمية 65
3- مزايا الاتصال الرقمي 65
4- شبكات الاتصال الرقمية.....67
5- مكونات شبكة الاتصال الرقمية.....67
المحاضرة السابعة: تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية.....69
1- تعريف الحاسوب 69
2- تطور الحاسوب.....70
3- مكونات الحاسوب 71
4- مسارات تطوّر الحاسوب 72
5- التقارب بين الحاسوب وتكنولوجيا الاتصالات السلكية واللاسلكية.....73
6- الحاسوب والعمل الصحفي وبروز الصحافة المحوسبة computational journalism 74
المحاضرة الثامنة: تكنولوجيا الأقمار الاصطناعية.....77
1- تعريف القمر الاصطناعي.....77
2- تاريخ الأقمار الاصطناعية 78
3- مكونات القمر الاصطناعي 79
4- مناطق عمل أنظمة الأقمار الاصطناعية 81
5- فوائد استخدام تكنولوجيا الأقمار الاصطناعية في مجال الإعلام والاتصال.....82

6- تأثير البث الفضائي عبر الأقمار الاصطناعية 83
المحاضرة التاسعة: تكنولوجيا التلفزيون والبث التلفزيوني 84
1- ما هو التلفزيون؟ 84
2- تاريخ التلفزيون 85
3- نظام التلفزيون الأساسي 90
4- اتجاهات تطور التلفزيون والفيديو 93
5- التطورات الحالية للتلفزيون الرقمي 94
6- التلفزيون التفاعلي 96
المحاضرة العاشرة: تكنولوجيا الإنترنت والإنترانت والإكسترانت 97
1- الإنترنت 97
1-1-تعريف الإنترنت 97
1-2-تاريخ الإنترنت 99
1-3-الجانب التشريعي للإنترنت 101
2- الإنترانت (Intranet) 103
3- الإكسترانت (Extranet) 104
4- إنترنت الأشياء (Internet of Things) 106
5- شبكة الويب العالمية (The World Wide Web) 107
6- الويب العميق (Deep Web) والويب المظلم (Dark Web) 108
المحاضرة الحادية عشرة: مواقع التواصل الاجتماعي 109
1. تعريف مواقع التواصل الاجتماعي 109
2- خصائص مواقع التواصل الاجتماعي 113

3- أشكال مواقع التواصل الاجتماعي.....114
4- تأثيرات مواقع التواصل الاجتماعي.....115
4-1-التأثيرات الإيجابية لمواقع التواصل الاجتماعي.....117
4-2-التأثيرات السلبية لمواقع التواصل الاجتماعي.....118
المحاضرة الثانية عشرة: تكنولوجيا الهاتف النقال 120
1- تعريف الهاتف 121
2- نشأة وتطور الهاتف.....121
3- مكونات الهاتف التقليدي.....125
4- مكونات الهاتف النقال.....126
5- مجالات استخدام الهاتف النقال 126
6- مخاطر وأضرار الهاتف النقال.....127
7- صعود الاتصالات المتنقلة في المجتمع 128
المحاضرة الثالثة عشرة: الحاسوب اللوحي.....129
1- تعريف الحاسوب اللوحي.....129
2- نشأة وتطور اللوح الالكتروني.....130
3- أنواع اللوح الالكتروني 131
4- مميزات اللوح الالكتروني.....132
5- الاستخدامات المهنية للوح الالكتروني.....133
6- مزايا وعيوب اللوح الالكتروني 134
المحاضرة الرابعة عشرة: تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.....135
1- تعريف الذكاء الاصطناعي.....135

2- أهمية الذكاء الاصطناعي.....136
3- تاريخ الذكاء الاصطناعي.....137
4- الذكاء البشري في مقابل الذكاء الاصطناعي.....139
5- أشكال الذكاء الاصطناعي.....140
6- مستقبل الذكاء الاصطناعي.....141

المحاضرة الأولى: تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة

1- مفهوم التكنولوجيا (Technology)

1-1- معنى التكنولوجيا

يعود أصل كلمة تكنولوجيا (Technology) في اللغة الإنجليزية إلى كلمة (Technologia) الإغريقية، وهي تتشكل من كلمتين هما: (Techne) والتي تعني الفن أو المهارة، أي الفنون العملية، وهي تلك الأشكال من المعارف التطبيقية التي تؤدي، في حال تنفيذها بمهارة إلى صناعة أشياء مفيدة(بارني, 2015, p. 479). و(Logos) التي تعني الكلمة، أو المنطق، أو الدراسة. كما يعني مصطلح (Technologia) المعالجة المنتظمة للتقنيات (technikos) (شيء فني، أو شيء يتم تشكيله) باستخدام تقنية معينة (بطريقة فنية معينة، أو بمهارة حرفية). أما مصطلح (Logia) فيشير إلى الدراسة المنتظمة أو معالجة شيء ما أو عملية معينة، وهي أصل كلمة المنطق (logic). وانطلاقا من أصول المصطلحين عرّف ألان درنسون (Alan Drengson) مفهوم التكنولوجيا على أنّها: التنظيم المنهجي للتقنيات والمهارات، بغرض إنتاج بعض الأشياء (منتجات) عن طريق إعادة تنظيم المواد الخام أو الاستعانة ببعض الوسائل المناسبة الأخرى(Alan, 1995, p. 30).

ويعرفها قاموس ويبستر الخاص بمصطلحات العالم الجديد للاتصالات (Webster's New World telecom dictionary) على أنها المعالجة المنتظمة أو علم الحرف. والعلم التطبيقي. والفنون العملية. وهي أيضا استعمال التقنيات والأجهزة والآلات العلمية بغرض التصنيع، والقيام بعمليات إنتاجية أخرى(Ray, 2007).

يشير المعنى القاعدي لمفهوم التكنولوجيا إلى تلك العملية التي يغير بها الناس الطبيعة التي من حولهم، وذلك بهدف تلبية احتياجاتهم ورغباتهم المختلفة والمتغيرة. بمعنى أن التكنولوجيا في عصور ما قبل التاريخ، تشير إلى استخدام البشر للأدوات والمصنوعات اليدوية بشكل مستمر للتكيف والتحكم في الطبيعة. وغالبا ما يُنظر إلى الاستخدام البشري للتكنولوجيا على أنه بدأ منذ أكثر من مليوني عام، عندما قام بتحويل الموارد الطبيعية إلى أدوات بسيطة. حدثت هذه الممارسة بغرض البقاء على قيد الحياة والسيطرة على الطبيعة (مثل تطوير الرمح)، وكذلك لأغراض عاطفية مثل الزينة. وكما يرى دافيد ناي (David Nye) أنه لا يتم استخدام التكنولوجيات للحفاظ على أشكال الحياة فقط، ولكن لتعزيز وتحسين أشكال المعيشة الحالية أيضًا. وكما يشير

فولتي (Volti) إلى أنّه يتم تطوير التكنولوجيات وتطبيقتها المختلفة حتى نتمكن من القيام بأشياء لم يكن بإمكاننا القيام بها بدونها، أو حتى تلك التي نستطيع القيام بها ولكن بشكل أسرع وأسهل وبأقل ثمن ممكن.

ويشير الاستخدام المعاصر لمصطلح التكنولوجيا إلى معنى أوسع من مجموعة الآلات أو الأشياء المصنّعة (أي الجوانب المادية للتكنولوجيا "غير البشرية")، حيث يشير أيضا إلى الأوضاع والسياقات الاجتماعية لاستخدام تلك الآلات والأدوات المصنّعة (أي ما يمكن أن نسميه بالجوانب البشرية للتكنولوجيا). وضمن هذا الإطار يرى دونالد ماكنزي (Donald Mackenzie) وجودي واجكمن (Judy Wajcman) أنّه يمكننا النظر إلى التكنولوجيا بثلاثة طرق مختلفة: الأدوات المادية في حد ذاتها، الأنشطة البشرية التي تتم بالتزامن مع هذه الأدوات المادية، بالإضافة إلى المعرفة البشرية التي تحيط بهذه الأنشطة (أي ما يعرفه الناس وما يفعلونه). أي أن التكنولوجيا وفق هذا المنظور هي عبارة عن أشياء ثقافية، فهي جزء لا يتجزأ من مجموعة المعارف المشتركة فيما بين الناس التي تنتقل من جيل إلى جيل. ومن ثم فإن التكنولوجيا كما يرى روبرت بوكانان (Buchanan)، معنية بفهم التقنيات داخل البيئة التي شهدت نموها اجتماعيا. فهي عبارة عن دراسة إنسانية ودراسة اجتماعية، وذلك لأنها تعالج أشكالا وصورا مميزة للسلوك البشري في المجتمع(بوكانان, 2000, p. 13).

ويرى أندرو إدجار وبيتر سيدجويك أن استعمال كلمة تكنولوجيا ينقسم إلى مجالين مستقلين ومترابطين في نفس الوقت. يتعلق المجال الأول بتلك الشبكة من الممارسات الإنسانية التي يتم فيها معالجة المواد (الخام) بغية إعطائها شكلا عمليا أو نافعا. أما المجال الثاني، فيشير إلى المنتج النهائي لعملية المعالجة. لذلك فالتكنولوجيا هي شبكة محددة من الأنشطة الإنسانية، وكذلك هي المنتجات التي تقدمها هذه الأنشطة(إدجار & سيدجويك, 2014, pp. 205-206).

ويصف كل من ليفراو (Lievrouw) وليفينقستون (Livingstone) ثلاثة جوانب مميزة –ومترابطة في نفس الوقت– للتكنولوجيا كالتالي:

1- الأجهزة والأدوات: أي التكنولوجيا نفسها وكيف يتم تصميمها وتصنيعها؛

2- الأنشطة والممارسات: أي ما يفعله الناس بالتكنولوجيات (بما في ذلك قضايا التفاعل البشري والتنظيم والهوية والممارسات الثقافية)؛

3- السياق: أي النظم الاجتماعية والأشكال التنظيمية التي تحيط باستخدام التكنولوجيا (بما في ذلك المؤسسات والهياكل الاجتماعية والثقافات المختلفة)(Neil, 2011, pp. 6-8).

وقد رصد أندرو روس تطور مفهوم التكنولوجيا في العصر الحديث كالتالي:

- في بدايات القرن السابع عشر (17) كان مصطلح التكنولوجيا يستخدم لوصف المعالجة النسقية، مثلا في دراسة الفنون، وخاصة الفنون النافعة أو الآلية، كما يوحي جذر الكلمة الإغريقي (Tekhne) الذي يعني الفن أو اتقان صنعة معينة.
- أما في أواسط القرن التاسع عشر(19) كان استعمالها الرئيس يرتبط مباشرة بالحرف الصناعية. وتطابقت هذه المهارات والتقنيات التطبيقية مع صناعة المعامل والتجارة، وصارت تتميز عن الفروع الأكثر نظرية في المعرفة العلمية.
- أما في أواخر القرن التاسع عشر (19) أصبح الابتكار القائم على العلم هو القوّة الدافعة وراء النمو الرأسمالي، وصار يكثر استخدام التكنولوجيا للإشارة إلى الأجهزة والآلات نفسها.
- وفي نهاية القرن العشرين (20) ومع ظهور الإنتاج الهائل للتكنولوجيا العالية (High-Tech)، صار الاستخدام الشعبي لمصطلح التكنولوجيا يتماهى باستمرار مع هذه الصنائع المادية. (روس, 2010)

وهناك من يفرق بين التقنية والتكنولوجيا، فالتقنية كما أورد (لورنت وزملاؤه، 2004) هي حرفة والتكنولوجيا قد تكون تطويرا لهذه الحرفة. إنها كيفية وطريقة إنجاز الأشياء وتنفيذ الأفعال...وليست هي الأدوات، فهي تشمل أيضا أبعادا تنظيمية وثقافية(دليو, 2014, 15-14 .pp). وعن الاختلاف بين ما هو تقني (Technical) وما هو تكنولوجي (Technological)، يرى أندرو روس أن التقني هو الذي يصف استعمالاً خاصًا أو تفصيلاً عمليًا، أما التكنولوجي، هو الذي يحتفظ بمعنى المعالجة النسقية من خلال وصف المنطق الكامن وراء الاستعمال الجمعي للتقنيات (Techniques)(روس, 2010, 209 .p).

1-2- مقاربات فهم طبيعة التكنولوجيا

1-2-1- المقاربة الأداتية Instrumentalism

يُصر هذا التوجه الفكري على اعتبار التكنولوجيا أدوات محايدة ووسائل لا جوهر لها، تتمّخض عنها نتائج تتوقف تماما على الاستخدام الذي يخصصه لها بنو البشر. وتوصف هذه النظرة بـ الأداتية»؛ لأنها تحصر التكنولوجيا في كونها أدوات صّممها الإنسان بفضل براعته كوسائل لإتمام عدد من الغايات التي يراها ذات

فائدة. وبهذا المعنى، تكمن أهمية السيارة، باعتبارها تكنولوجيا، في فاعليتها بنقل الأشخاص من مكان إلى آخر.

ووفق المقاربة الأداتية، فإن الوسائل التكنولوجية يمكن أن تستخدم لتحقيق غايات مختلفة (على سبيل المثال، يمكن أن تنقل الإنترنت ثقافة المواطنة الديمقراطية و/أو الرقابة العادية للحريات)، ويمكن أن تُعّد تلك الغايات إما محمودة وإما مذمومة، وإما ذات شأن أو تافهة، لكن، في مطلق الأحوال، لن يصب جام الغضب على التقانة في حد ذاتها. وبحسب هذا الأنموذج، لا يمكن توجيه اللوم إلى التقانة إلا فيما يتعلق بفاعليتها في إتمام ماُ عهد إليها من غايات. ولا يمكن الحديث عن تقانات جيدة وأخرى سيئة، وإنما عن تقانات فاعلة وأخرى قاصرة، لذلك ينصب التقويم الأخلاقي والسياسي على الغايات لا على الوسائل. والإنترنت مثلا لا يمكن تقويمه استنادًا إلى معياري الخير أو الشر، وإنما إلى معيار الكفاءة والقصور. وكما يرى فرنسيس بال بأنّ وسائل الاتصال هي تكنولوجيات، تتخذ قيمتها في حقل استخدامها. فالتكنولوجيا لا تفرض شيئا: فهي تقترح والإنسان يتدبّر الأمر أو يركّب(بال, 2008, p. 9).

1-2-2- المقاربة الجوهرانية Substantivism

تؤكد هذه المقاربة التي اصطُلح على تسميتها بـ «الجوهرانية»، وصاغها في التراث الغربي كل من ماكس فيبر، ومارتن هايدغر، وجاك إلول، وجورج غرانت، وألبرت بورغمان. على أنه خلف التنوع السطحي للوسائل التكنولوجية وتطبيقاتها هنالك معنى جوهري للتكنولوجيا قابع في أعماق معاني الروح البشرية، وحيث يسيطر منطقها على الطابع السائد في المجتمعات. ويمكن ألا تكون الآلات مسؤولة عن الغايات التي استُخدمت لأجلها، مثلما يرى جورج غرانت (George Grant): «لا يفرض علينا الحاسوب الطريقة التي يتعّين استخدامه بها»، لكن التكنولوجيا بصفة عامة تجّسد نمطًا معّيًنا للوجود في هذا العالم وتصّوًرا مخصوًصا للعلاقات البشرية وتفرضهما علينا. وبحسب غرانت، «تعتبر التكنولوجيا أسلوبًا متكامًلا للنظر إلى العالم، أو هي الطريقة الرئيسة التي يخبر بها الغربيون وجودهم في العالم».

وتربط معظم التصورات الجوهرانية التكنولوجيا بالعقلانية الأداتية والتنميط والمجانسة والاحتفاء بإحكام السيطرة على الطبيعة البشرية وغير البشرية (وهذا على وجه الدقة عكس الافتراضات الجوهرانية في شأن العلاقة بين التكنولوجيا والحرية) وتقديس المراكمة والفاعلية. وبالنسبة إلى المقاربة الجوهرانية، تُعَّد التكنولوجيات المخصوصة، مثل الإنترنت، بمثابة الحّيز الذي يتجّلى فيه مزيج من تلك السمات التي هي جزء لا يتجزأ من جوهر التكنولوجيا وروحها وكينونتها.

1-2-3- مقاربة البنائية الاجتماعية Social constructivism

رأى منتقدو تلك المقاربة أن التشديد على الجوهر غير القابل للاختزال للتكنولوجيا، ذلك الجوهر الذي تفصح عنه في كل حدث تكنولوجي، هو أمر موغل في الحتمية؛ أي إن التحليلات الجوهرانية يمكن أن تُتّهم بأنها تتعاطى مع التكنولوجيا على أنها قوة واحدة اللون ومستقلة لا تخضع للعلاقات الاجتماعية البشرية وإنما تخضعها لها. وباعتبارها قوة مستقلة؛ فإن التكنولوجيا في نظر المقاربة الجوهرانية الموضوعة موضع النقد، محكومة بمنطقها وزخمها الخاصين، وتُحّدد طبيعة الممارسات التي تتوّسطها تحديدًا شامًلا مطلًقا. وما يُعاب في المجمل على المقاربة الجوهرانية، هو كونها مقاربة موغلة في الفلسفة، ولا تُعطي الجوانب الاجتماعية حقها من الاهتمام.

ظهرت، تبًعا لذلك، مقاربة نقدية بديلة تسعى إلى تفادي الميول الحتمية في المقاربة الجوهرانية. وتُعرف هذه المقاربة بالبنائية الاجتماعية، وتستمد جذورها من التحليلات السوسيولوجية والتاريخية للعلوم التي أجراها مفكرون، مثل توماس كون، وبول فيرابند، وساندرا هاردنغ. ومثلما توحي تسميتها، فإن الافتراضات الأساس للمقاربة البنائية الاجتماعية تتمثّل في اعتبار الثمار الناجمة عن التكنولوجيا غير منبثقة عن روح التكنولوجيا ذاتها، بل هي نتاج تفاعل بين التكنولوجيا المعنية والعلاقات/ البيئة الاجتماعية التي توجد فيها. أما المبدأ الذي يتحكم بالثمرة الناجمة عن التكنولوجيا فليس بالضرورة أو حًصرا العقلانية والفاعلية التكنولوجيتين اللتين تحتفي بهما الأداتية وتنتقدهما الجوهرانية. ويوجد بدًلا من ذلك تعدُّد في الإمكانات المتاحة لأي تكنولوجيا، حيث يتوقف الإمكان الذي يتجّسد في الثمرة النهائية على تشكيلة متنوعة بالمثل من العوامل المادية والسياسية.

في حال طُّورت إحدى التكنولوجيات وفق قوة الأساس المنطقي لمبدأي السيطرة والفاعلية التكنولوجيتين، فإن رواجها لا يعود أساسًا إلى جوهر التكنولوجيا ذاتها، بقدر ما يرجع إلى الأولويات الأيديولوجية التي إما دفعت شبكة الفاعلين إلى تحديد أحوال استخدامها، وإما إلى مأسسة تلك الأولويات في موضع مخصوص تتوضع فيه تلك التكنولوجيا، حيث كان يمكن لوجود أولويات ومؤسسات وعلاقات مختلفة أن ينتج ثمرة مختلفة.

بناء عليه، لن يكون الطابع الاجتماعي للتكنولوجيا، بحسب النظرة البنائية، متجانسًا أو شاملاً أو تتحدد خصائصه، على نحو كلّي، وفق منطق التكنولوجيا وجوهرها، بل على العكس، فالانترنت مثلاُ تتسم بطابع تعددي وغير متجانس، وستظل خاضعة على الدوام لنمط العلاقات الاجتماعية السائد والأوضاع المحيطة التي تدعم إحكامًا معينًا للتكنولوجيا وتنفذ الإمكانات الأخرى في سياق معين وبهذا المعنى يمكن للانترنت أن تظهر بأشكال عدة في أماكن عدة، بل بأشكال عدة في مكان واحد. وهذا يعني أيضًا أن قدر الانترنت الواقعي ليس

قدرًا في الحقيقة؛ فالأثر الذي ينجم عن تلك التكنولوجيا سيكون نتاجًا للتنافس والتفاوض، أي أنّه نتاج للسياسة، ويختلف طابعه تبعًا للأوضاع الأيديولوجية وميزان القوى السائدين في منطقة ما.

يرّجح كاستلز كفّة هذه المقاربة في دراساته السوسيولوجية لمجتمع الشبكات. فعلى الرغم من تشديده على الآثار التغييرية التي تتركها شبكات التواصل الرقمي، فإنه يشدد على «أن التكنولوجيا لا تحدد المجتمع... لأن المحصلة النهائية هي نتاج نمط من التفاعلات الشديدة التعقيد». وأشار كاستلز في أحد كتبه إلى أن المقاربة البنائية ملائمة جدًا للانترنت: «فهي تكنولوجيات مطواعة بامتياز وقابلة للتأثر تأثرًا عميقًا ببيئتها الاجتماعية، وفي إمكانها أن تؤدي إلى آثار اجتماعية جمّة، وهذه الآثار لا يمكن الإعلان عنها مسبقًا بل تُكتشف تباعًا».

في الأخير، يرى دارن بارني أنه عند دراسة أي نوع من أنواع التكنولوجيا يتوجب علينا التركيز على العوامل الأربعة التالية: 1- جوهر التقانة أو روحها؛ 2- والتصميم التقني؛ 3- والظروف الحافّة؛ 4- والاستخدام(بارني, 2015).

1-3- ظاهرة التقارب Convergence

يشير التقارب في سياق المؤسسات الإعلامية التجارية، إلى ذلك التحول في المشهد الإعلامي، حيث لم تعد الفئات التقليدية مثل "المطبوعات" و "الراديو" و "التلفزيون" ذات صلة بأصحاب الأعمال. إذ أصبح من المألوف الآن، توزيع المحتوى الإعلامي عبر قنوات ومنصات مختلفة، بفضل أجهزة الكمبيوتر وتكنولوجيا الإنترنت. يحدث هذا الترابط بين الحوسبة (computing) وشبكات الاتصال (communication networks) ومحتوى الوسائط (media content) لأكثر من 40 عامًا منذ ظهور الأقراص المدمجة (CD-ROMs) وانتشار الإنترنت(Terry & Richard, 2018, p. 3).

كما يشمل التقارب أيضًا ظهور منتجات وخدمات وأنشطة متداخلة في مساحة الوسائط الرقمية. فقد باتت العديد من الشركات الإعلامية تمتلك الآن شركات الإنترنت، والبرامج التلفزيونية لها مواقع ويب تكميلية، والمحتوى يمكن الوصول إليه على أجهزة مثل الهواتف المحمولة وأجهزة الكمبيوتر. لقد أصبحت الهواتف وأجهزة الكمبيوتر، التي كانت مخصصة لوظائف محددة مثل المحادثات والحسابات، هي القنوات الأساسية لاستهلاك محتوى تلك الوسائط(Terry & Richard, 2018, p. 4).

لا يقتصر التقارب على صناعة الإعلام فحسب ولكنه يتخلل جميع جوانب النشاط المؤسسي والحياة الاجتماعية، بما في ذلك الفن والأعمال والحكومة والصحافة والصحة والتعليم. تتم الأنشطة في هذه المجالات بشكل متزايد

في بيئة وسائط رقمية تفاعلية عبر مختلف أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الشبكية (ICT). هذا الانتشار الواسع النطاق الواسع للتقارب من المنظورات التكنولوجية والخدمية والصناعية يجعل المصطلح متعدد الأوجه ويمكن أن يؤدي إلى الارتباك بين أولئك الذين يناقشونه(Terry & Richard, 2018, p. 4).

ويرجع الكثير من الباحثين على غرار (Terry & Richard, 2018, p. 3) و(Lelia, 2010, p. 56) على أنّ ظاهرة التقارب مدفوعة بفعل العوامل الثلاثة التالية:

1- تكنولوجيا المعلومات (Information Technologies): تشير تكنولوجيا المعلومات إلى التكنولوجيا والعمليات التي تتضمن المعالجة والتخزين الرقمي للمعلومات. وهي تشمل الأجهزة والبرامج والشبكات وأنظمة إدارة البيانات. و في سياق ظاهرة التقارب، تلعب تكنولوجيا المعلومات دورًا حاسمًا في تمكين تقارب أنواع مختلفة من محتوى الوسائط وتسهيل توزيعها عبر منصات مختلفة.

2- الاتصالات السلكية واللاسلكية(Telecommunications): تنطوي الاتصالات السلكية واللاسلكية على نقل المعلومات ونقلها عبر مسافات طويلة. تقليديا، كانت الاتصالات السلكية واللاسلكية تتشمل تكنولوجيات مثل شبكات الهاتف وأنظمة الأقمار الصناعية وأنظمة الكابلات. ولكن مع التقارب، أصبحت تكنولوجيات الاتصالات متشابكة مع تكنولوجيا المعلومات، مما يتيح النقل السلس وتبادل المعلومات الرقمية عبر الأجهزة والشبكات المختلفة.

3- الوسائط/وسائل الإعلام(Media): تشير الوسائط إلى تلك المنصات والقنوات المستخدمة لنقل المحتوى وتوزيعه إلى جمهور أوسع. وتتضمن الأشكال التقليدية مثل المطبوعات والراديو والتلفزيون، بالإضافة إلى منصات الوسائط الرقمية مثل مواقع الويب ووسائل التواصل الاجتماعي وخدمات البث. أدى التقارب إلى تكامل محتوى الوسائط عبر منصات مختلفة، مما أتاح توزيع المحتوى عبر قنوات وأجهزة مختلفة.

بشكل عام، أعادت ظاهرة التقارب وتطور الوسائط الجديدة تشكيل المشهد الإعلامي، مما أدى إلى طمس الحدود التقليدية وبرزت منصات رقمية تفاعلية متعددة الأغراض تعمل على تحويل الاتصال والمحتوى والترتيبات الاجتماعية.

غالبًا ما تكون الوسائط الجديدة مرادفًا للوسائط الرقمية، والتي تتميز بتكامل البيانات والنصوص والصوت والصور المخزنة في تنسيقات رقمية وتوزيعها من خلال شبكات مثل كابلات الألياف الضوئية عريضة النطاق والأقمار الصناعية وأنظمة نقل الميكروويف .الوسائط الرقمية قابلة للتلاعب (manipulable) (أي يمكن

تغيير المعلومات الرقمية وتكييفها بسهولة طوال دورة حياتها)، وقابلة للتواصل (networkable) (تتيح الوسائط الرقمية مشاركة المعلومات وتبادلها بين أعداد كبيرة من المستخدمين في وقت واحد، بغض النظر عن موقعهم الجغرافي)، وكثيفة (dense) (ويشير إلى قدرة الوسائط الجديدة على تخزين كميات كبيرة من البيانات في مساحات مادية صغيرة نسبيًا. أصبح هذا ممكنًا من خلال تقنيات التشفير والضغط الفعالة المستخدمة في أنظمة التخزين الرقمية)، قابلة للضغط (compressible) (يساعد على تخزين البيانات ونقلها وتسليمها بكفاءة. ويقلل الضغط من حجم الملفات الرقمية عن طريق التخلص من المعلومات الزائدة أو غير الضرورية مع الاحتفاظ بالبيانات الأساسية اللازمة لإعادة البناء الدقيقة)، الحياد (impartial) (يشير مصطلح "محايدة" إلى خاصية المعلومات الرقمية التي تكون محايدة وغير منحازة من حيث تمثيلها وملكيتها واستخدامها. عندما يتم نقل المعلومات الرقمية عبر الشبكات ، فإنها بطبيعتها لا تفضل أي تمثيل أو مالك أو غرض معين).(Terry & Richard, 2018, p. 5).

2- مفهوم تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة

2-1- معنى تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة

اختلفت العرب في ترجمتهم لمفهوم Information and communication technologies، فهي تكنولوجيات المعلومات والاتصالات كما ترجمها لؤي عبد المجيد السيد. وهي تكنولوجيا المعلومات والاتصال حسب المصطفى لهلالي. وهي تكنولوجيا الاتصال والمعلومات مثلما ترجمها محمد حرفوش. وهي تكنلوجيا الإعلام والاتصال كما ترجمها فضيل دليو. وحتى في معجم المفاهيم الحديثة للإعلام والاتصال، الذي يطرح نفسه كمشروع عربي لتوحيد المصطلحات عرّب المصطلح بتكنولوجيا الإعلام والاتصال.

وحتى في الكتابات الأجنبية نجد بعض الاختلافات المصطلحية التي تصف هذا النوع من التكنولوجيا، فهناك من يسميها بـInformation and communication technologies، وهناك من يسميها بتكنولوجيا الاتصال/ تكنولوجيا الاتصالات Communication technologies، وهناك من يسميها بتكنولوجيا المعلومات/ المعلوماتية Information technology وهناك من يسميها بالوسائط المعلوماتية Infomedia، وهناك من يقترح مصطلحا آخر وهو وسائل الإعلام الرقمية كبديل على المصطلح القديم nouvelles technologies d’information et de communication.

يرى حسن عماد مكاوي ومحمود سليمان علم الدين بأنّه لا يمكن الفصل بين تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا الاتصال، فقد جمع بينهما النظام الرقمي الذي عمل على ربط شبكات الاتصال مع شبكات المعلومات، وهو

ما نلمحه وبشكل واضح في حياتنا اليومية من التواصل بلفاكسميل عبر خطوط الهاتف، وما نتابعه على شاشات التلفزيون من معلومات تأتي من الداخل، أو قد تأتي من أي مكان في العالم. كما يرى فرانك كيلش بأنّ **التقارب التكنولوجي** بين تكنولوجيا المعلوماتية (تكنولوجيا المعلومات) وتكنولوجيا الوسائط الرقمية، قد أدى إلى ولادة عصر الوسائط المعلوماتية (Infomedia Age) أو عصر تكنولوجيا الإنفوميديا(كيلش, 2000, p. 11).

وكثيرا ما يستخدم مصطلح تكنولوجيا المعلومات والاتصالات Information and communications technology باعتباره مرادفا موسعاً لتكنولوجيا المعلومات (IT)، ولكنه مصطلح مختلف، فهو أكثر تحديدا لأنه يشدد على دور الاتصالات الموحدة[1] unified communications ، والاتصال عن بعد[2] Telecommunication (خطوط الهاتف وإشارات لاسلكية)، وأجهزة الكمبيوتر، وكذلك برمجيات المؤسسات[3] Enterprise software ، والبرمجيات الوسيطة[4] Middleware، وأنظمة السمعية والبصرية، التي تمكن المستخدمين من الوصول إليها، وتخزين، ونقل، ومعالجة المعلومات. استخدمت عبارة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من قبل الباحثين الأكاديميين منذ الثمانينات، ولكنها أصبحت شعبية بعد ان استخدمت في تقرير لحكومة المملكة المتحدة من قبل دينيس ستيفنسون في عام 1997.

عرّف قاموس الإعلام والاتصال (A dictionary of media and communication)، مفهوم Information and communication technology على أنه مفهوم واسع يشمل كل الوسائط التي تستخدم

---

[1] – **الاتصالات الموحدة** هو تحقيق التكامل بين خدمات الاتصالات في الوقت الحقيقي Real-time communication مثل المراسلة الفورية (الدردشة)instant messaging، معلومات التواجد presence information، والاتصالات الهاتفية IP telephony (بما في ذلك الاتصالات الهاتفية IP)، ومؤتمرات الفيديو video conferencing وتشارك البيانات (بما في ذلك الألواح البيضاء الالكترونية المتصلة بالويب وتعرف أيضا باسم IWB أو اللوحات البيضاء التفاعلية سبورة تفاعلية) ، سيطرة الاستدعاء التحكم في المكالمات والتعرف على الكلام speech recognition مع خدمات الاتصالات الوقت غير-الحقيقي non-real-time communication مثل الرسائل الموحدة unified messaging (البريد الصوتي المتكامل voicemail، والبريد الإلكتروني e-mail، والرسائل القصيرة SMS والفاكس FAX) .

[2] – **الاتصال عن بعد** عملية يتم بوساطتها نقل البيانات مهما تكن طبيعتها من نقطة معينة في المكان والزمان تسمى المصدر إلى نقطة أخرى تسمى الجهة المقصودة أو المستثمر. أمّا وسيلة الاتصال فخطوط الاتصال السلكية أو اللاسلكية أو الضوئية. ويعرف نظام الاتصال في معناه الشامل بأنه مجموعة العناصر والعمليات الضرورية لتحقيق تبادل المعلومات بين المرسل والمستثمر، وهو في معناه الخاص، الأكثر شيوعاً، نظام للاتصال يعتمد أساساً، وليس حصراً، على مبادئ الكهرباء ومفاهيمها.

[3] – **برمجيات المؤسسات** والتي تُعرف أيضًا باسم برمجيات تطبيقات المؤسسات هي برمجيات حاسوب مخصصة لحاجات المؤسسات وليس المستخدمين الأفراد. وهذه المؤسسات قد تكون أعمالًا تجارية أو مدارس أو مجموعات مستخدمين ذات اهتمام ما أو نواد أو أعمال خيرية أو حكومات. وتعد برمجيات المؤسسات جزءً أساسيًا من نظم المعلومات المبنية على الحاسوب.

[4] - **البرمجيات الوسيطة** هي مجموعات من الخدمات الشبكية المتخصصة والمشتركة بين التطبيقات والمستخدمين. وتسمح هذه العناصر البرمجية للتطبيقات والشبكات بالاتصال فيما بينها واستغلال طاقاتها المشتركة لمعالجة البيانات.

من أجل ايصال المعلومات. فمثلا، تشمل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضمن السياق التعليمي كل أجهزة الحاسوب، والانترنت، والبث التلفزيوني، وآلات الطباعة وغيرها(Daniel & Rod, 2011, pp. 208–209).

ويعرف معجم المفاهيم الحديثة للإعلام والاتصال مصطلح تكنولوجيا الإعلام والاتصال، على أنها كل أداة أو جهاز أو وسيلة تساعد على إنتاج أو توزيع أو تخزين أو استقبال أو عرض البيانات، يعني كل الآلات والأجهزة والوسائل الخاصة التي تساعد على إنتاج المعلومات وتوزيعها واسترجاعها وعرضها، كالحاسبات وأجهزة الاتصال من بعد، بعناصرها من الفاكس والتليستكس والفيديوتكس وشبكات المعلومات ومراصد المعلومات وشبكات الانترنت والمؤتمرات عن بعد واستخدام القمر الصناعي والبريد الإلكتروني وغيرها من وسائل الاتصال(مي & شين, 2014, 115–114 .pp).

من الناحية الفنية، تَشمل تكنولوجيات المعلومات والاتصالات عمليات جمع ومعالجةٍ وتخزين واسترجاع ونقل المعلومات في صورة نص وفيديو وصوت ورسوم، لأغراضً اقتصادية واجتماعية وثقافية وعلمية وسياسية بين الأفراد والجماعات والمؤسسات والدول. تُحول المعلومات إلى صيغة رقمية، وتُنقل من خلال تكنولوجيات متزايدة التلاقي؛ حيثِّ يقدم الكمبيوتر الشخصي، والهاتف، والإنترنت، والوسائط المتعددة صورة متكاملة من صور الاتصال(نايار, 2019, 13 .p).

وتمتلك تكنولوجيات المعلومات والاتصالات دعائم مادية وفكرية وتطبيقات متعددة كما يرى لورنت وزملاؤه(Ilorente at al, 2004). تتمثل الدعائم المادية في الكهرباء والإلكترونيك والفوتونيك[5]، أما الدعائم الفكرية فتتمثل في البرمجيات. وتتعدد تطبيقاتها من الاتصالات عن بعد والإعلام الآلي ومجال العلميات الآلية، إلى صناعة المحتويات، والوسائط المتعددة(دليو, 2014, 16 .p).

ويفرّق فضيل دليو بين تكنلوجيا الإعلام والاتصال (ICTs) وتكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة (NICTs)،التي يعتبرها بمثابة الموضوع الاتصالي والمعلوماتي أكثر حداثة، والذي يرتبط بثورة معلوماتية جديدة، في عصر جديد معولم الأبعاد، قوامه أدوات وتقنيات اتصالية إلكترونية جديدة. وهي تجمع بين ثلاثة مجالات تقنية: الاتصالات عند بعد؛ السمعي البصري؛ الإعلام الآلي(دليو, 2014, 17 .p).

[5] - يختص **علم الضوئيات** (الفوتونية: علم وتكنولوجيا التوليد والتحكم في الفوتونات) بتوليد الضوء وانبعاثه وإرساله وتعديله ومعالجة إشاراته وتحويله وتضخيمه ومعالجته وتضمينه وجسه.

لماذا ندرس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة؟

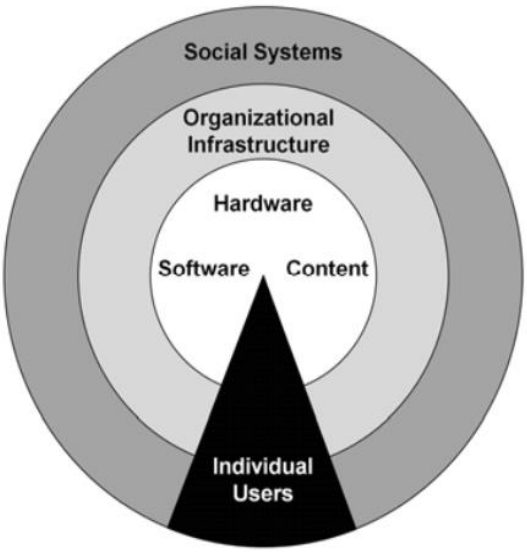
في مجال الدراسات الإعلامية، هناك ملاحظة ثابتة مفادها أن التقنيات الجديدة تميل إلى جذب المزيد من الاهتمام مقارنة بالتقنيات الراسخة. ويمكن أن يعزى هذا التركيز المتزايد على التكنولوجيات الجديدة إلى عوامل مختلفة. إن التقنيات الجديدة ديناميكية بطبيعتها وتتطور بسرعة، وغالبًا ما تمتلك إمكانات أكبر لإحداث تغييرات كبيرة في المشهد الإعلامي. بالإضافة إلى ذلك، يكمن جزء من جاذبية هذه الابتكارات في الانجذاب البشري المتأصل للحركة، وهي سمة انتقلت من أسلافنا البعيدين.

هناك العديد من الدوافع لدراسة التقنيات الجديدة. أولاً، هناك جاذبية المكاسب المالية. توفر التقنيات الجديدة فرصًا كبيرة للربح والخسارة، مما يجعلها جذابة للأفراد الذين يسعون إلى النجاح المالي. إذا كان أحد يخطط لممارسة مهنة في صناعة الإعلام، فإن فهم كيفية تطور تقنيات الإعلام أمر ضروري، لأنه يؤثر بشكل مباشر على المسار المهني للفرد.الدافع الآخر هو الرغبة في التعلم من إخفاقات تقنيات الاتصال السابقة. يمكن أن تساعد هذه المعرفة الأفراد على تجنب حالات الفشل المماثلة في حياتهم المهنية واستثماراتهم ومساعيهم. من المهم أن نلاحظ أن غالبية التقنيات المقدمة حديثًا لا تنجح في السوق. قد تحدث حالات الفشل بسبب التكنولوجيا غير الجذابة، أو الدخول المبكر إلى السوق، أو التوقيت السيئ، أو المنافسة من المنافسين الذين قد ينجحون على الرغم من امتلاكهم للتكنولوجيا الرديئة.وأخيرًا، تسمح لنا دراسة تقنيات الاتصال الجديدة بتحديد أنماط التبني، والآثار، والفرص الاقتصادية، والمنافسة. هذه المعرفة تؤهلنا لفهم الجيل القادم من الوسائط الجديدة واستخدامها والتنافس معها. بشكل أساسي، كل تقنية جديدة تمت مناقشتها في هذا المجال تصبح في النهاية "تقنية تقليدية راسخة" في فترة قصيرة نسبيًا، وتستمر الدورة مع ظهور الموجة التالية من تقنيات الوسائط المبتكرة(Grant & Meadows, 2020, p. 6).

2-2- منظومة تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة

ويرى أوقست قرانت (August Grant) وجنيفير ميداوس (Jennifer Meadows) أن تكنولوجيات المعلومات والاتصالات هي بمثابة المنظومة التي تتشكل من عناصر متعددة، والتي تعمل مع بعضها البعض بشكل مترابط. تتألف تلك المنظومة من العناصر التالية: الأجهزة المادية(Hardware)، البرمجيات(Software)، المحتوى (Content)، البنية التنظيمية (infrastructure Organizational)، والنظم الاجتماعية (Social systems)، والأفراد المستخدمون(Individual users).(Grant & Meadows, 2020, p. 3)

The Communication Technology Ecosystem



من الواضح أنّ تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة لا تتعلق فقط بالأجهزة المادية أو البرمجيات اللامادية، ولكنها تتضمن مجموعة من العوامل الأخرى، بما في ذلك الأجهزة وأنظمة البرمجيات والمحتوى والبُنى التنظيمية والنظام/القيم الاجتماعية والأفراد المستخدمون. إلى جانب التفاعل بين الوسائط والسياسة والاقتصاد. وعليه، فإنّ النظر في هذه العوامل السياقية أمر ضروري لفهم شامل لتكنولوجيا الإعلام والاتصال وتأثيرها على الأفراد والمجتمع.

يمكن تعزيز تحليل تكنولوجيا الاتصالات من خلال النظر في عوامل التمكين، والحد، والتحفيز، والمثبط في كل مجال من مجالات منظومة تكنولوجيا الإعلام والاتصال. تساعد هذه العوامل في تحديد تأثير الخصائص الفردية للتكنولوجيا ونشرها. دعنا نستكشف هذه العوامل بمزيد من التفصيل:

عوامل التمكين: هذه العوامل تجعل تطبيق التكنولوجيا ممكنًا. على سبيل المثال، تتيح قدرة الكابلات المحورية لحمل قنوات متعددة توصيل تلفزيون الكابل التقليدي. وبالمثل، فإن تخصيص طيف الترددات الراديوية للمهاتفة الخلوية من قبل صانعي السياسات هو عامل تمكين على مستوى النظام.

العوامل المحددة: تخلق هذه العوامل حواجز أمام اعتماد التكنولوجيا أو تأثيرها. على سبيل المثال، أدى السماح في البداية لشركتين فقط بتقديم خدمة الهاتف الخلوي في كل سوق إلى الحد من مدى وصول التكنولوجيا. أدى

الإدخال اللاحق للتكنولوجيا الرقمية إلى زيادة المنافسة ولكن لا يزال يفرض قيودًا. يساعد تحديد العوامل المحددة على فهم التحديات التي قد تواجهها التكنولوجيا في التبني أو الاستخدام.

العوامل المحفزة: توفر هذه العوامل سببًا لاعتماد التكنولوجيا. يتطلب الأفراد والمؤسسات والأنظمة الاجتماعية الدافع للاستفادة من التكنولوجيا. على سبيل المثال، قد يكون الدافع وراء شركات الهاتف المحلية هو زيادة الأرباح والنمو المحدود في توفير خدمة الهاتف المحلية لدخول أسواق تقنيات الاتصالات الجديدة. يساعد تحديد العوامل المحفزة في تحديد النجاح المحتمل للتكنولوجيا.

عوامل تثبيط: هذه العوامل بمثابة مثبطات لاعتماد أو استخدام تكنولوجيا الاتصالات. يمكن أن تشمل عوامل مثل تاريخ الشركة في خدمة العملاء السيئة، والتكاليف المرتفعة للمستخدمين الفرديين، أو المنافسة من التقنيات الأخرى. يمكن أن تعيق العوامل المثبطة نجاح التكنولوجيا ويجب أخذها في الاعتبار عند التحليل Grant). & Meadows, 2020, p. 4)

المحاضرة الثانية: ظاهرة انفجار المعلومات

في العصر الرقمي اليوم، نجد أنفسنا منغمسين في بحر شاسع من المعلومات. من التدفق المستمر للمقالات الإخبارية وتحديثات الوسائط الاجتماعية والمحتوى عبر الإنترنت إلى قواعد البيانات والأرشيفات الضخمة التي تخزن المعرفة، يتم إنشاء المعلومات وتجميعها بمعدل غير مسبوق. هذا النمو الهائل للمعلومات، الذي يشار إليه غالبًا باسم "انفجار المعلومات"، أصبح سمة مميزة لعصرنا الحديث. يجسد مفهوم انفجار المعلومات الزيادة المذهلة في حجم وسرعة وتنوع المعلومات المتاحة لنا. إنه يعكس التأثير التحويلي للتقدم التكنولوجي، لا سيما في مجالات الحوسبة والاتصالات وتخزين البيانات. مع اتساع قدرتنا على توليد المعلومات وجمعها ونشرها، توسع أيضًا الكم الهائل من البيانات التي تتخلل كل جانب من جوانب حياتنا.

يرى لوتشانو أن التطور البشري مرحل بالمراحل الثلاثة التالية: 1- **عصر ما قبل التأريخ** (Prehistory)، حيث لا وجود لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات؛ وفي 2- **عصر التأريخ** (history)، توجد تكنولوجيات المعلومات والاتصالات، وتقوم بتسجيل ونقل المعلومات، ولكن المجتمعات البشرية تعتمد بشكل رئيس على أنواع أخرىُ من التكنولوجيات تتعلق بالموارد الأولية والطاقة؛ وفي 3- **عصر التأريخ المفرط** (Hyperhistory)، توجد تكنولوجيات المعلومات والاتصالات، وتقوم بتسجيل ونقل المعلومات، وفوق كل ذلك، تعمل على معالجة وتجهيز المعلومات بشكل ذاتي على نحو متزايد، وتصير المجتمعات البشرية معتمدة عليها بشكل حيوي وعلى المعلومات كمورد أساس لتحقيق ازدهارها(لوتشانو, 2014).

1- مفهوم البيانات والمعلومات والمعرفة

1-1- مفهوم البيانات

تعرّف البيانات على أنّها مجموعة غير معالجة أو تمثيل حقائق أو مفاهيم أو تعليمات خام. يمكن أن يتخذ أشكالًا مختلفة، مثل النص أو الأرقام أو الصور أو الصوت أو الفيديو أو أي تنسيق آخر يمكن توصيله وتفسيره ومعالجته بواسطة البشر أو الأنظمة الآلية. تعمل البيانات كأساس للتحليل واتخاذ القرار وتوليد المعلومات المفيدة. يمكن تنظيمها وتنظيمها ومعالجتها لاستخراج رؤى ومعرفة قيمة(Limited, 2006, p. 178).

يمكن تعريف البيانات (في سياق البحث العلمي) على أنها مجموعات غير معالجة من الملاحظات الأولية أو الأدلة أو المعلومات أو المواد التجريبية. إنها بمثابة رابط بين المحتوى الذي تتم دراسته والمنهجية المستخدمة في البحث. توفر البيانات أدلة أو ملاحظات مباشرة يمكن تفسيرها وتحليلها في كل من الأشكال الرقمية وغير

العددية. من خلال تحليل البيانات وتفسيرها، يكتسب الباحثون رؤى ويستخلصون الاستنتاجات المتعلقة بأهداف البحث والأسئلة(LeFebvre, 2017, p. 335).

أنواع البيانات

حدد (Vaidyeswaran, 2018, p. 3) خمس أنواع للبيانات هي:

1- البيانات النصية Text: تشمل النصوص المكتوبة أو المطبوعة، مثل المستندات والمقالات والكتب ورسائل البريد الإلكتروني والرسائل.

2- البيانات العددية Number: تتكون البيانات الرقمية من أرقام وقيم رقمية، مثل القياسات والإحصاءات والبيانات المالية والحسابات الرياضية.

3- بيانات الصورة Image: تشير بيانات الصورة إلى المعلومات المرئية في شكل صور وصور ورسومات وعروض مرئية أخرى.

4- بيانات الصوت Audio: تتضمن بيانات الصوت التسجيلات الصوتية وملفات الموسيقى والكلام وأي شكل آخر من المعلومات الصوتية.

5- بيانات الفيديوVideo: تتكون بيانات الفيديو من صور متحركة مع الصوت المصاحب لها. وتتضمن مقاطع الفيديو والأفلام والبرامج التلفزيونية ومحتويات الوسائط المتعددة الأخرى.

2-1- مفهوم المعلومات

كان لظهور مصطلح المعلومات كمفهوم وكلمة رئيسية في القرن العشرين تطوراً هاماً بالفعل. قبل هذه الفترة، وبينما كان مفهوم نقل وتبادل المعرفة موجودًا في أشكال مختلفة، كان التفكير المنهجي في المعلومات محدودًا للغاية. ففي النصوص اليونانية واللاتينية القديمة، كانت هناك سلائف لمفهوم المعلومات، لكن لم يتم استكشافها أو تحليلها على نطاق واسع. وبالمثل، كانت بعض اللغات الأوروبية في العصور الوسطى تحتوي على كلمة "معلومات"، لكنها لم تحظ باهتمام كبير أو تفكير منهجي. في عشرينيات القرن الماضي، بدأت المعلومات تجذب أبحاثًا علمية ورياضية واسعة النطاق. يمكن أن يعزى هذا التركيز المفاجئ على المعلومات إلى عدة عوامل:

أولاً، أدت التطورات في التكنولوجيا، مثل تطوير التلغراف والمهاتفة والاتصالات الراديوية إلى زيادة الحاجة إلى فهم كيفية نقل المعلومات وتلقيها. ففي عام 1948، قدم عالم الرياضيات كلود شانون وصفًا رائدًا للمعلومات، فقد وصفها من حيث الأنماط التسلسلية المنفصلة التي يمكن وصفها وقياسها إحصائيًا باستخدام أرقام ثنائية أو بتات. قدم مفهوم إنتروبيا المعلومات، والذي حدد مقدار عدم اليقين أو العشوائية في الرسالة. لقد أصبحت نظرية المعلومات لشانون شديدة التأثير وهيمنت على تعريفات الاتصال في المجتمعات العلمية والهندسية. وقد شدد على أهمية مخططات التشفير المصممة خصيصًا لخصائص قناة الاتصال من أجل إرسال واستقبال المعلومات بكفاءة.

تطور مصطلح "المعلومات" واكتسب معاني مختلفة طوال القرن العشرين. وقد استخدمه الكثير من الكتاب والعلماء في سياقات مختلفة، مما أدى إلى بروز مجموعة من التفسيرات. يوجزها (Michael Buckland) في النقاط الثلاثة التالية:

المعلومات كمعرفة: تشير المعلومات هنا إلى المعرفة التي يتم توصيلها أو نقلها إلى شخص ما. يؤكد على محتوى أو مضمون ما يتم نقله. على سبيل المثال، عندما تقول "لدي بعض المعلومات لك"، فأنت تشير إلى المعرفة أو الحقائق التي تريد مشاركتها.

المعلومات كعملية: يركز هذا التفسير على فعل الحصول على المعلومات أو عملية اكتساب المعرفة. يؤكد على النشاط أو التحول الذي ينطوي عليه اكتساب المعلومات. على سبيل المثال، إذا قلت "أنا بحاجة إلى جمع معلومات حول موضوع ما"، فأنت تشير إلى عملية جمع المعرفة أو البحث عن البيانات ذات الصلة.

المعلومات كشيء: يتعامل هذا المنظور مع المعلومات ككيان ملموس، وغالبًا ما يرتبط بالوسائط المادية أو التكنولوجيا. وهي تشمل أشكالًا مختلفة من التمثيل، مثل وحدات البت أو البايت أو الكتب أو أي وسيط آخر يحمل المعلومات أو يشير إليها. بهذا المعنى، يصبح مصطلح "المعلومات" مرادفًا لمفهوم واسع لمستند أو كائن مادي ينقل المعنى.

من المهم ملاحظة أن هذه الفئات ليست حصرية، ويمكن أن يختلف معنى "المعلومات" اعتمادًا على السياق والاستخدام المحدد. يشمل الاستخدام الواسع للمصطلح في المقام الأول مفهوم المعلومات ككيان مادي أو فعل يشير إلى شيء ما ، مثل النص المكتوب أو البيانات الرقمية أو أي شكل آخر من أشكال التمثيل الذي يحمل معنى(Michael, 2017, p. 22).

ويعرّف لوتشانو المعلومات في إطار البيانات على أن: 1- المعلومات تتألف من بيانات؛ 2- ويجب أن تكون البيانات موضوعة معا بشكل صحيح (وفق قواعد)؛ 3- يجب أن تتماشى البيانات مع معاني (دلالات) النظام أو الكود أو اللغة المستخدمة.

تأثير المعلومات على المجتمع

يرصد كل من (James Watson and Anne Hill) العديد من التأثيرات التي أحدثتها المعلومات على المجتمع وأهمها:

المعلومات كسلعة مركزية: كان اليابانيون من بين أول من أدرك أهمية المعلومات في العصر الصناعي. ومع تطور أجهزة الكمبيوتر والأنظمة الإلكترونية، أصبحت المعلومات سلعة أساسية وهامة.

المعلومات في السياقات الوطنية والدولية: لقد غيرت تكنولوجيا المعلومات جوانب مختلفة من المجتمع، بما في ذلك العلاقات الطبقية والحكومة والاقتصاد والدبلوماسية.

تقارب المعلومات والثروة: من الصعب جدا أن نميّز اليوم بين المعلومات والثروة بشكل عملي. بما يعني أن الوصول إلى المعلومات والتحكم فيها يمكن أن يؤثر بشكل مباشر على الازدهار الاقتصادي للأمة.

الهيمنة المعلومات والمراقبة: مع التقدم التكنولوجي الهائل واستخدامها في العديد من المجلات مثل المراقبة عبر الأقمار الصناعية، باتت البلدان ذات التقدّم التكنولوجي العالي تمتلك معرفةً أكثر بكثير من الدول النامية. بحيث أصبحت المعلومات شكلاً من أشكال القوة التي يمكنها تجاوز الحدود الوطنية بسهولة أكبر من القوات العسكرية التقليدية.

الجوانب الاجتماعية والثقافية للمعلومات: المعلومات ليست سلعة فحسب، بل هي أيضًا مورد اجتماعي وثقافي قيّم. مما يثير العديد من الأسئلة مهمة حول توزيعها والسيطرة عليها داخل المجتمع. وبرزت معها العديد من القضايا مثل الخصوصية والوصول والامتياز التجاري والمصلحة العامة وغيرها(Watson James & Hill Anne, 2012b, p. 136).

3-1- مفهوم المعرفة

المعرفة هي مفهوم معقد ومتعدد الأوجه ويشير إلى المعلومات والفهم والوعي الذي يمتلكه الأفراد أو مجموعات من الناس. ويشمل الحقائق والبيانات والمعلومات والمهارات والمعتقدات والأفكار التي تم اكتسابها من خلال التعلم أو الخبرة أو الدراسة أو الملاحظة. يمكن أن تتخذ المعرفة أشكالًا مختلفة، بما في ذلك:

المعرفة الصريحة: هي المعرفة التي يمكن تدوينها وتوثيقها ومشاركتها مع الآخرين بسهولة. ويتضمن المعلومات التي يمكن العثور عليها في الكتب والوثائق وقواعد البيانات وغيرها من النماذج الملموسة.

المعرفة الضمنية: المعرفة الضمنية أكثر صعوبة في التعبير عنها أو توثيقها. غالبًا ما يعتمد على التجارب الشخصية والحدس والرؤى. يتم اكتساب المعرفة الضمنية عادةً من خلال الممارسة والتفاعل والخبرة العملية.

المعرفة الإجرائية: يرتبط هذا النوع من المعرفة بفهم كيفية أداء مهام أو إجراءات محددة. غالبًا ما يتضمن معرفة الخطوات والأساليب والتقنيات المطلوبة لمهام مثل الطبخ أو القيادة أو العزف على آلة موسيقية.

المعرفة التقريرية: تتضمن المعرفة التقريرية معرفة الحقائق والمفاهيم والمبادئ. يتعلق الأمر بفهم ماهية الشيء أو كيفية عمل الأشياء. على سبيل المثال، معرفة أن الماء يغلي عند 100 درجة مئوية هي معرفة تقريرية.

المعرفة الضمنية: لا يتم التعرف على المعرفة الضمنية أو التعبير عنها بوعي. وقد يؤثر على تصرفات الفرد وقراراته دون أن يكون على علم تام بذلك.

المعرفة الثقافية: تشير إلى المعرفة والمعتقدات والعادات والممارسات المشتركة لثقافة أو مجتمع معين. إنه يشكل كيفية إدراك الناس للعالم وتفاعلهم مع الآخرين.

معرفة الخبراء: المعرفة المتخصصة هي فهم متخصص وعميق لمجال أو مجال معين. غالبًا ما يتم عقده من قبل أفراد لديهم تدريب وخبرة واسعة النطاق في هذا المجال.

المعرفة هي مفهوم ديناميكي ومتطور. ويمكن اكتسابها ومشاركتها ونقلها والبناء عليها مع مرور الوقت. إنه يلعب دورًا أساسيًا في التعلم البشري وحل المشكلات وصنع القرار والابتكار. بالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما يُنظر إلى المعرفة على أنها مورد قيم يساهم في التنمية الشخصية والمجتمعية. ويعد السعي وراء المعرفة جانبًا أساسيًا في التعليم والبحث والنمو الفكري. ومن خلال المعرفة يتقدم الأفراد والمجتمعات، ويتكيفون مع التحديات الجديدة، ويتخذون خيارات مستنيرة بشأن مختلف جوانب الحياة.

2- انفجار المعلومات

2-1- مفهوم انفجار المعلومات

ظهر مصطلح "انفجار المعلومات" في منتصف القرن العشرين لوصف النمو السريع للمعلومات المتاحة والتحديات المرتبطة بإدارتها ومعالجتها. فمع التقدم في التكنولوجيا عموما وفي المجال الرقمي بشكل خاص، ازداد حجم المعلومات التي يتم إنشاؤها وتخزينها بشكل كبير. و يعرّف موقع ويكيبيديا انفجار المعلومات على أنه الزيادة السريعة في كمية المعلومات المنشورة والتحديات التي تنشأ لإدارة هذه الوفرة من البيانات. ويشير إلى أن إدارة الكمية المتزايدة من البيانات المتاحة تصبح أكثر صعوبة، مما يؤدي إلى مشكلة الحمل الزائد للمعلومات (information overload)(Wikipedia, 2023).

2-2- مظاهر انفجار المعلومات

يرى (فضيل دليو، 2014) أنّ أهم مظاهر انفجار المعلومات تتمثل في:

- النمو الهائل في حجم الإنتاج الفكري (الزيادة المتسارعة في معدّل إنتاج المعلومات الجديدة)
- تشتت الإنتاج الفكري (زيادة القنوات المتاحة للمعلومات الواردة (مثل الهاتف والبريد الإلكتروني والرسائل الفورية و ملخص الموقع الغني[6] (RSS))
- تنوع مصادر المعلومات وكذا المتعاملين معها
- تزايد حجم القوى العاملة في قطاع المعلومات
- هيمنة وسوء توزيع المعلومات

ويمكن إضافة المظهرين المواليين:

- على الرغم من توفّر المعلومات إلاّ أنها تحتوي على الكثير من التناقضات، وتفتقر إلى الدقة.
- عدم وجود طريقة لمقارنة أنواع المعلومات المختلفة ومعالجتها.

[6] - صيغة بيانات لنشر التلقيمات وهي وسيلة لتمكين البرمجيات وَالنظم المختلفة من استخدام المحتوى الذي تنشره غيرها من النظم، ومن التطبيقات لتمكين المستخدمين من متابعة آخر أخبار المواقع دون الحاجة إلى زيارة كل موقع منها على حدة، أو عباره عن تقنيه لكتابه المحتوى بحيث نستطيع نقله إلى موقع آخر.

2-3- بعض المفاهيم الأخرى القريبة

مفهوم الحمل الزائد للمعلومات (information overload)، والذي نشأ في أوائل الستينيات كمصطلح لوصف حدود القدرة البشرية على التعامل مع المعلومات. تمت مناقشته لاحقًا من قبل ألفين توفلر في سياق "الصدمة المستقبلية"، مشيرًا إلى الكم الهائل من التغيير الذي يحدث في غضون فترة قصيرة.

لعبت تكنولوجيات الإعلام والاتصال والإنترنت دورًا مهمًا في تحقيق هذه الظاهرة، والتي يشار إليها أحيانًا باسم "الإجهاد التقني". ظهر مصطلح "التحميل الزائد للمعلومات" في مجال الاتصالات التي تتم بوساطة الكمبيوتر، لا سيما عندما يتلقى الأفراد عددًا كبيرًا من رسائل البريد الإلكتروني يوميًا ويكافحون لمعالجة حجم المعلومات. وبشكل عام، يشير الحمل الزائد للمعلومات إلى الكم الهائل من المعلومات التي يتعرض لها الأفراد ، مما يتسبب في كثير من الأحيان في صعوبات في معالجة هذه المعلومات واستخدامها بشكل فعال.

وفرة المعلومات (information abundance): يشير المفهوم كما يرى (Dzmitry Yuran) إلى الكم المتزايد من المعلومات المتاحة حول مختلف المواضيع مختلفة وذلك بسبب كثرة القنوات والمصادر. ساهمت التطورات التكنولوجية، مثل تحسين قدرات تخزين المعلومات وقدرات الاتصال، في هذه الظاهرة، لا سيما في عصر شبكة الويب العالمية. تتزايد الفجوة بين العرض والطلب على المعلومات بشكل كبير، مع إدخال الإنترنت لتسريع هذه العملية. نتيجة لذلك، يجد الجمهور نفسه في مواجهة تحديات معرفية في التعامل مع كميات هائلة من المعلومات. تصبح التكنولوجيا أداة ضرورية للتنقل في عالم غني بالمعلومات، لكن البعض يجادل بأن الاعتماد المفرط على التكنولوجيا قد يحد من التطور المعرفي ويعزز الالتزام بمبدأ أقل جهد.

في بيئة وفرة المعلومات، قد تحل الأساليب الإرشادية (الاختصارات العقلية المبسطة) محل المعالجة المنهجية للمعلومات، مما يؤدي إلى تحديات محتملة في الفرز من خلال البيانات وتقييم المصداقية. ومع ذلك، فإن البحث حول تأثير وفرة المعلومات على التطور المعرفي غير حاسم. حجة أخرى تتعلق بوفرة المعلومات هي أن التقنيات الناشئة، بدلاً من إثراء أسواق المعلومات وتعزيز تعددية الآراء، قد تساهم في عدم التوازن وتكون بمثابة وسيلة للسيطرة الثقافية والسياسية من قبل الدول الغربية. إن التحكم في تصميم وإنتاج وملكية تقنيات وخبرات الاتصالات قد يمنح الدول الغربية المتقدمة والشركات الخاصة الموجودة في تلك البلدان ميزة. ومع ذلك، يمكن أن تؤدي وفرة المعلومات أيضًا إلى تكافؤ الفرص من خلال توفير وصول أرخص وأسهل إلى المعلومات، وتعزيز المزيد من التعليم والخبرة.

كما يرتبط مفهوم وفرة المعلومات ارتباطًا وثيقًا بظاهرة الحمل الزائد للمعلومات، والتي تمت دراستها في علم النفس وعلم الاجتماع التنظيمي. تشير الأبحاث إلى أن ندرة الوقت، بدلاً من الإفراط في المعلومات، غالبًا ما تصبح العامل الرئيسي الذي يعيق اتخاذ القرار. ولقد أدى تطور تقنيات الاتصال ووفرة المعلومات إلى تغييرات في العلاقة بين موردي المعلومات (على سبيل المثال، وسائل الإعلام) والجماهير. تم عكس سيطرة وسائل الإعلام التقليدية على أجندة الجمهور، حيث يمكن لمستهلكي الأخبار الآن سحب المعلومات التي يحتاجون إليها من الإمداد الهائل، الذي تسهله التقنيات الجديدة مثل محركات البحث. في حين أن هناك جدلًا بشأن الآثار السلبية المحتملة على المجتمع ، فإن التطورات في تقنيات الاتصال ووفرة المعلومات قد مكنت أيضًا من علوم المواطن وصحافة المواطنين وتبسيط الوصول إلى المعرفة والتعليم للأفراد المحرومين(Dzmitry, 2014).

الفرق بين وفرة المعلومات والحمل الزائد للمعلومات وانفجار المعلومات

وفرة المعلومات والحمل الزائد للمعلومات وانفجار المعلومات هي مصطلحات تستخدم لوصف جوانب مختلفة من العصر الرقمي الحديث والكم الهائل من المعلومات المتاحة لنا. بينما ترتبط جميعها بالكمية المتزايدة من المعلومات، فإنها تسلط الضوء على وجهات نظر وآثار مختلفة. فيما يلي شرح لكل مصطلح:

وفرة المعلومات: تشير وفرة المعلومات إلى حالة وجود مجموعة واسعة ومتنوعة من المعلومات المتاحة. يقترح أن هناك فائضًا من المعلومات يمكن الوصول إليه عبر مصادر مختلفة، مثل الكتب والمقالات والمواقع الإلكترونية وقواعد البيانات ووسائل التواصل الاجتماعي. يُنظر إلى وفرة المعلومات عمومًا من منظور إيجابي لأنها توفر فرصًا للتعلم والبحث والابتكار والإبداع. إنه يدل على ثروة المعرفة والموارد المتاحة للأفراد والمجتمع.

الحمل الزائد للمعلومات: يحدث الحمل الزائد للمعلومات عندما يتعرض فرد أو منظمة لكمية زائدة من المعلومات إلى الحد الذي يصعب معه معالجتها والاستفادة منها بشكل هادف. ينشأ عندما يكون هناك حجم هائل من المعلومات يفوق قدرة القدرات المعرفية للفرد أو القدرة على تصفية المعلومات وتقييمها واستيعابها بشكل فعال. يمكن أن يؤدي الحمل الزائد للمعلومات إلى انخفاض الإنتاجية وتقليل جودة اتخاذ القرار والإرهاق الذهني. يسلط الضوء على تحديات الإدارة والتنقل عبر وفرة المعلومات لاستخراج رؤى ذات صلة وقيمة.

انفجار المعلومات: يشير انفجار المعلومات إلى النمو السريع والمتسارع للمعلومات المتاحة ، ولا سيما التي تغذيها التطورات التكنولوجية والثورة الرقمية. ويؤكد على الزيادة الكبيرة في توليد وتخزين المعلومات عبر أشكال

مختلفة، بما في ذلك النصوص والصور والصوت والفيديو. يؤكد المصطلح على حجم هذا النمو ، ويسلط الضوء على حقيقة أن كمية المعلومات التي يتم إنشاؤها تتوسع بمعدل غير مسبوق. إن الانفجار المعلوماتي مدفوع بعوامل مثل الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي والأجهزة المحمولة وجمع البيانات ورقمنة الصناعات المختلفة.

وبناء على ما سبق، فإن وفرة المعلومات تسلط الضوء على الجانب الإيجابي لوجود ثروة من المعلومات المتاحة، بينما يؤكد الحمل الزائد للمعلومات على تحديات إدارة ومعالجة الكمية الهائلة من المعلومات. من ناحية أخرى، يركز انفجار المعلومات على النمو السريع والمتسارع لإنشاء المعلومات وتوافرها، مما يؤكد حجم هذا التوسع.

3- مجتمع المعلومات

يرى (Frank Webster) بأن مفهوم "مجتمع المعلومات" يفترض أن المعلومات تلعب دورًا حاسمًا في تشكيل أسلوب حياتنا الحالي. ويجادل العديد من المراقبين بأن انتشار المعلومات في حياتنا يبرر وصف العصر الحالي بأنه مجتمع معلومات. إن وفرة الإنتاج الإعلامي، وزيادة فرص التعليم، والانتشار الواسع لتقنيات المعلومات والاتصالات، وانتشار المهن المتعلقة بالمعلومات، كلها عوامل تساهم في فكرة أننا نعيش في مجتمع معلومات(Frank, 2008, p. 2268).

لقد أدى الاعتماد المتزايد على الأنشطة المرتبطة مباشرة بإنتاج وتوزيع واستخدام المعلومات إلى توصيف العديد من مجتمعات البلدان المتقدمة على أنها مجتمعات المعلومات. حيث أصبحت بعض المصطلحات من قبيل "مجتمع المعلومات" و"عصر المعلومات" و"اقتصاد المعرفة" مصطلحات مألوفة لوصف النظم الاجتماعية التي تعتمد بشكل كبير على تكنولوجيات المعلومات لإنتاج وتوزيع السلع والخدمات المختلفة(Don, 2000, p. 1344).

بالرغم من تعدد التعريفات المتعلقة بمجتمع المعلومات، يعتقد (Frank Webster) أنّ لكل منها حدوده وأوجه عدم الدقة الخاصة بها. حيث ركزت العديد من التعريفات على جوانب مختلفة، بما في ذلك الجانب التكنولوجي والاقتصادي والمهني والشبكي والثقافي. ومع ذلك، غالبًا ما تفتقر تلك التعريفات إلى الوضوح وتفشل في توفير فهم شامل لما يشكل المفهوم الحقيقي لمجتمع المعلومات. في حين أن مصطلح "مجتمع المعلومات"

يمكن أن يكون بمثابة أداة مفيدة لاستكشاف جوانب معينة من العالم الحديث، إلا أنه غامض للغاية وغير دقيق بحيث لا يمكن اعتباره مصطلحًا نهائيًا(Frank, 2008, p. 2269).

يتسم مجتمع المعلومات باعتماده الاقتصادي والسياسي على المنتجات غير المادية مثل المعلومات والمعرفة. لكي يتم تصنيف المجتمع على أنه مجتمع معلومات، يجب أن يتجاوز تجارة السلع المادية وأن يولد ما لا يقل عن 50٪ من إجمالي الناتج القومي من خلال المعلومات والمعرفة. كما يستخدم مصطلح "مجتمع المعلومات" بالتبادل مع "مجتمع المعرفة" و "مجتمع الشبكة" و "مجتمع ما بعد الحداثة" و "مجتمع ما بعد الصناعة". تصف جميع هذه المصطلحات واقعًا اجتماعيًا واقتصاديًا حيث يتم التعامل مع المعلومات كمورد قيم، وضرورية لإنشاء منتجات وخدمات وثروة جديدة لمن يمتلكها(Monica, 2008, p. 331).

يُنسب إلى الاقتصادي فريتز ماتشلوب (Fritz Machlup) (1962) في البداية تطوير مفهومي مجتمع المعلومات واقتصاد المعرفة. أجرى ماتشلوب، وهو مهاجر من النمسا إلى الولايات المتحدة، بحثًا عن براءات الاختراع وحساب التكلفة الاقتصادية للمعرفة والمعلومات للشركات. وقدر أن حوالي ثلث الناتج القومي الإجمالي للولايات المتحدة لعام 1959 نتج عن خمس صناعات معرفية هي: التعليم، والبحث والتطوير، ووسائل الإعلام، وأجهزة المعلومات (أجهزة الإشارات، والأدوات، والمعدات المكتبية، وأجهزة الكمبيوتر)، وخدمات المعلومات (الأنشطة). التي تنطوي على توليد وتوزيع المعرفة). صنف ماكلوب أيضًا المعرفة إلى معرفة عملية (ثقافية، سياسية، إلخ)، معرفة فكرية معرفة هواية، معرفة روحية، ومعرفة غير مرغوب فيها مكتسبة عن غير قصد ولا علاقة لها بالمصلحة الشخصية. اقترح تحليل محتوى Machlup لـ 130 صحيفة يومية في عام 1954 أن أكثر من نصف محتوى الوسائط المطبوعة يندرج في فئة معرفة التسلية، المخصصة لأغراض الترفيه. شكلت المعرفة الفكرية حوالي ثلث محتوى الوسائط المطبوعة فقط، بينما شكلت المعرفة العملية أقل من عُشر. الإعلانات ، التي تشكل ما يقرب من 70 ٪ من محتوى الصحف ، تم تصنيفها في الغالب على أنها معلومات غير مرغوب فيها(Monica, 2008, p. 331).

طوّر علماء آخرون منظور ماكلوب حول المعلومات والمعرفة كسلع أساسية للمجتمع الحديث. درس الاقتصادي بيتر دراكر (Peter Drucker) (2002) الانتقال من المجتمعات التي تحركها السلع المادية إلى تلك التي تحركها المعلومات. صنف الخبير الاقتصادي مارك بورات (Marc Porat) القطاعات الاقتصادية المختلفة على أنها أولية وثانوية بناءً على قدرتها على توليد المعلومات وحساب مساهماتها في الناتج القومي

الإجمالي. أوضح الخبير الاقتصادي دانييل بيل (Daniel Bell) كيف أن التحول من السلع المادية إلى المعلومات التجارية سيؤدي إلى مجتمع ما بعد صناعي يركز على الخدمات بدلاً من العناصر الملموسة(Monica, 2008, p. 331). فمن وجهة النظر هذه، يبني مجتمع المعلومات على أسس مجتمع ما بعد الصناعة، مع التركيز على الدور المتنامي للمعلومات والمعرفة في مختلف مجالات الحياة. إنه يعكس تحولًا نحو الاقتصاد والبنية الاجتماعية حيث تلعب المعلومات دورًا مركزيًا في الإنتاج والتوزيع والاتصال. ومع ذلك، من المهم ملاحظة أن تفسيرات مجتمع المعلومات قد تختلف، وقد تكون هناك وجهات نظر مختلفة حول المدى الذي يمثل فيه شكلاً جديدًا ومتميزًا من التنظيم المجتمعي(Frank, 2005, p. 188).

جادل الفيلسوف جان فرانسوا ليوتار (Jean-François Lyotard) بأن الاعتماد الواسع على المعلومات ونشرها عبر المجتمع من شأنه أن يتحدى وجهات النظر العالمية المركزية، والمعروفة باسم "السرديات الكبرى"، حيث يصبح الناس على دراية باختلافاتهم بدلاً من أوجه التشابه بينهم من خلال الوصول إلى معلومات حول العالم الخارجي(Monica, 2008, p. 331).

يختلف (Scott lash) في نظرته لمجتمع المعلومات إلى حد ما عن تفسير علماء الاجتماع. تقليديا، ارتبط مجتمع المعلومات بالإنتاج الكثيف للمعلومات والمعرفة والسلع والخدمات. ومع ذلك، يجب توسيع هذا المنظور. تكمن مفارقة كبيرة في مجتمع المعلومات في الكيفية التي يمكن أن يؤدي بها الإنتاج العقلاني إلى اللاعقلانية الهائلة في الإفراط في المعلومات والمعلومات المضللة والمعلومات المضللة والمعلومات غير الخاضعة للرقابة. نحن نتعامل مع مجتمع تسود فيه المعلومات المضللة. لفهم هذه الظاهرة، يجب أن نأخذ في الاعتبار أن ما يتم إنتاجه في إنتاج المعلومات ليس بالضرورة سلعًا وخدمات غنية بالمعلومات، بل بالأحرى وحدات بايت من المعلومات لا يمكن السيطرة عليها. يتوافق هذا المنظور مع نظرية العواقب غير المقصودة(Scott, 2002, pp. 2-3).

4- من انفجار المعلومات إلى البيانات الضخمة

ظهر مصطلح "انفجار المعلومات" في منتصف القرن العشرين لوصف النمو السريع للمعلومات المتاحة والتحديات المرتبطة بإدارتها ومعالجتها. مع التقدم في التكنولوجيا، لا سيما في المجال الرقمي، ازداد حجم المعلومات التي يتم إنشاؤها وتخزينها بشكل كبير. ومع تقدم التكنولوجيا، تم تطوير أدوات وتقنيات جديدة للتعامل مع الحجم المتزايد والسرعة وتنوع البيانات. أدى ذلك إلى ظهور مفهوم "البيانات الضخمة". تشير البيانات الضخمة إلى مجموعات بيانات كبيرة ومعقدة للغاية لا يمكن إدارتها أو تحليلها بفعالية باستخدام طرق

معالجة البيانات التقليدية. تتميز البيانات الضخمة بمقاوماتها الثلاثة: الحجم (كمية كبيرة من البيانات)، والسرعة (السرعة العالية التي يتم بها إنشاء البيانات ومعالجتها)، والتنوع (أنواع وأشكال متنوعة من البيانات).

يرى (Eizo Kinoshita and Takafumi Mizuno) بأنّ البيانات الضحمة هي بيانات يستحيل معالجتها بواسطة التكنولوجيات التقليدية، وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات هي التي تساهم في توفيرها. وهي مزيج من: 1- البيانات ذات الحجم الهائل (الحجم)، 2- والتي يتم بيعها بشكل سريع (السرعة)، 3- والتي تتشكل بأساليب متعددة(التنوّع)(Kinoshita & Mizuno, 2017, pp. 91-92). وتعرفّها كل من (boyd danah and Crawford Kate) على أنها ظاهرة ثقافية وتكنولوجية وعلمية مدفوعة بثلاثة عوامل رئيسية: التكنولوجيا (تعظيم القدرة الحسابية ودقة الخوارزميات)، والتحليل (تحديد الأنماط وتقديم مطالبات مختلفة)، والأساطير (الاعتقاد بأن مجموعات البيانات الكبيرة سوف تمككنا من الوصول إلى الذكاء والمعرفة مصحوبًا بإحساس بالحقيقة والموضوعية والدقة).(boyd & Crawford, 2012, p. 663)

يكمن التحدي الأساسي في البيانات الضخمة كما يرى (Eizo Kinoshita and Takafumi Mizuno) في تعقيدها، حيث غالبًا ما تكافح التكنولوجيات التقليدية للتعامل مع الحجم الهائل للبيانات وتنوعها وسرعتها. لقد باتت الأدوات والتقنيات المتخصصة، مثل أطر الحوسبة الموزعة (مثل Hadoop و Spark) والحوسبة السحابية وخوارزميات التعلم الآلي وتقنيات استخراج البيانات، مطلوبة لمعالجة وتحليل واستخراج أنماط أو رؤى ذات مغزى من البيانات الضخمة. ومن خلال التغلب بشكل فعال على التحديات المرتبطة بالبيانات الضخمة، يمكننا الاستفادة من إمكاناتها كمورد قيم لحل المشكلات واتخاذ القرارات والابتكار واكتساب فهم أعمق لمختلف المجالات والظواهر(Kinoshita & Mizuno, 2017, p. 92).

لقد أحدث عصر البيانات الضخمة تغييرات كبيرة في تعريف المعرفة. تمامًا كما أحدث هنري فورد ثورة في التصنيع بالإنتاج الضخم، أصبحت البيانات الضخمة نظامًا للمعرفة يعمل على تحويل كائنات المعرفة وكيف نفهم الشبكات والمجتمعات البشرية. إنه يمثل تحولًا ليس فقط في حجم البيانات ولكن أيضًا في الطريقة التي نتعامل بها مع البحث، وتحدي المفاهيم التقليدية لدستور المعرفة، وعمليات البحث، ومشاركة المعلومات، وتصنيف الواقع. ومع ذلك، من المهم عدم إغفال أو رفض الأشكال البديلة للتحليل في السعي وراء الكميات الهائلة من المعلومات في البيانات الضخمة. يجب أيضًا مراعاة القيود والقيود المفروضة على الأدوات المتخصصة في مشهد البيانات الضخمة، مثل وظائف الأرشفة والبحث الضعيفة لمنصات مثل Twitter

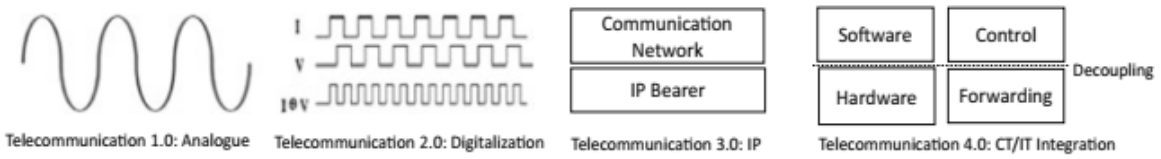
وFacebook. من الأهمية بمكان إجراء فحص نقدي لنماذج الوضوح التي تقدمها البيانات الضخمة قبل أن تصبح نماذج سائدة. يجب أن نتساءل كيف يمكن لأنظمة المعرفة هذه أن تغير معنى التعلم وأن ننظر في كل من الاحتمالات والقيود الجديدة التي تجلبها إلى الطاولة(boyd & Crawford, 2012, pp. 665–666).

يعكس التحول من انفجار المعلومات إلى البيانات الضخمة الانتقال من التركيز على الحجم الهائل للمعلومات المتاحة إلى إدراك أن القيمة والأفكار المستمدة من البيانات تعتمد على القدرة على التحليل الفعال واستخراج الأنماط والمعرفة ذات المغزى منها. لا يشمل مفهوم البيانات الضخمة كمية البيانات فحسب، بل يشمل أيضًا الأدوات والتقنيات والأطر اللازمة لتسخير إمكاناتها. جلب عصر البيانات الضخمة فرصًا وتحديات جديدة. من ناحية أخرى، تمكّن تحليلات البيانات الضخمة المؤسسات من اكتساب رؤى قيمة واتخاذ قرارات تعتمد على البيانات وتطوير منتجات وخدمات مبتكرة. من ناحية أخرى، تتطلب إدارة البيانات الضخمة ومعالجتها موارد حسابية متقدمة وخوارزميات معقدة واعتبارات أخلاقية تتعلق بالخصوصية والأمان وإدارة البيانات.

المحاضرة الثالثة: تكنولوجيا الاتصال السلكية واللاسلكية

يمتلك البشر حاجة فطرية للتواصل، وهي جزء لا يتجزأ من وجودنا منذ العصور القديمة. وعلى مر التاريخ، استخدم الإنسان طرقًا مختلفة للتفاعل وتبادل المعلومات. تطورت هذه الأساليب على مدى آلاف السنين، بدءً من استخدام التمثيلات المرئية مثل الأشكال والرموز، إلى استخدام الإشارات السمعية مثل الطبول والألعاب النارية. ومع تقدم الحضارات، أدى تطور اللغات المنطوقة والأشكال المكتوبة على بعض المواد مثل قصاصات الخيزران والورق، إلى توسيع إمكانيات الاتصال بين الناس. كان لهذا التقدم المستمر في التواصل تأثيرا عميقا على حياة الأفراد، وأدى إلى إحداث تغييرات مستمرة وعمل على تشكيل الطريقة التي نتفاعل بها مع بعضنا البعض.

أحدث ظهور الإشارات الكهربائية تحولا عميقا في المجتمع البشري. لقد حل محل الحاجة إلى الحركات الجسدية كوسيلة لنقل المعلومات، إيذانًا ببداية حقبة جديدة في الاتصالات السلكية واللاسلكية. لقد كان تطور تقنيات الاتصالات رحلة آسرة تميزت بالعديد من الإنجازات الرائدة. قسّم (Zhengmao Li) هذه العملية الرائعة والتقدم التكنولوجي تقريبًا إلى أربعة مراحل متميزة: الاتصالات التماثلي والاتصال الرقمي والاتصالIP . لعبت كل مرحلة دورًا حاسمًا في تمهيد الطريق لعصر الاتصالات 4.0 القادم(Zhengmao, 2018, p. 2).



شكل: تطور تكنولوجيا الاتصالات السلكية واللاسلكية

تعريف الاتصال السلكي واللاسلكي

تشير الاتصالات السلكية واللاسلكية إلى عملية نقل المعلومات من موقع إلى آخر باستخدام الطرق الكهرومغناطيسية. يمكن أن تتخذ المعلومات التي يتم إرسالها أشكالًا مختلفة، مثل إشارات الصوت أو الصورة. يمكن إنشاء الاتصال بين النقطتين من خلال وسائط مختلفة، بما في ذلك التوصيلات السلكية أو موجات الراديو أو الوسائل البصرية أو مجموعة من هذه الطرق(Stanley William & Roger, 2002, p. 316).

وتشمل الاتصالات السلكية واللاسلكية جميع الأنظمة التي تستخدم الإشارات الكهربائية أو الكهرومغناطيسية لنقل المعلومات بين نقاط متعددة. يمكن أن تتخذ وسائط النقل هذه أشكالًا مختلفة، بما في ذلك موجات الراديو

أو موجات الضوء أو أجزاء أخرى من الطيف الكهرومغناطيسي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يحدث الاتصال من خلال التوصيلات السلكية أو الكابلات أو أي وسيط آخر مناسب يتيح نقل الإشارات(Rudolf, 1999c, p. 764).

أهمية الاتصالات السلكية واللاسلكية

يشير روبوت المحادثة (chatgpt) إلى أهمية الاتصالات السلكية واللاسلكية من خلال النقاط الموالية:

- الاتصال (Communication): تتيح الاتصالات السلكية واللاسلكية الاتصال الفوري والفعال عبر مسافات طويلة. إذ يسمح للأشخاص بالاتصال من خلال المكالمات الصوتية ومكالمات الفيديو والرسائل ورسائل البريد الإلكتروني والعديد من المنصات الأخرى. حيث يعد الاتصال الفعال أمرًا حيويًا للعلاقات الشخصية والتعاون التجاري وخدمات الطوارئ والعمليات الحكومية.
- الترابطية (Connectivity): توفر الاتصالات السلكية واللاسلكية البنية التحتية اللازمة لربط الأفراد والمجتمعات والمنظمات. يسهل الوصول إلى المعلومات والخدمات والموارد بغض النظر عن الموقع الجغرافي. فمن خلال شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية، يمكن للأشخاص البقاء على اتصال والوصول إلى الإنترنت والمشاركة في الاقتصاد الرقمي.
- التنمية الاقتصادية (Economic Development): تعتبر الاتصالات السلكية واللاسلكية هي القوة الدافعة وراء النمو الاقتصادي والتنمية. إنها تمكّن الشركات من العمل على نطاق عالمي، وتسهيل التجارة الدولية، والاستعانة بمصادر خارجية، والعمل عن بعد. كما تعزز البنية التحتية للاتصالات السلكية واللاسلكية الموثوقة الإنتاجية والابتكار والقدرة التنافسية، مما يؤدي إلى خلق فرص العمل والفرص الاقتصادية.
- التعليم وتبادل المعرفة (Education and Knowledge Sharing): أحدثت الاتصالات السلكية واللاسلكية ثورة في التعليم من خلال تمكين التعلم عن بعد والدورات عبر الإنترنت. فهي تسمح للطلاب والمعلمين بالاتصال وتبادل المعرفة عبر الحدود. كما تسهل الاتصالات السلكية واللاسلكية نشر المعلومات والبحوث والخبرة، وتعزيز النمو الفكري والتعاون.
- خدمات الطوارئ (Emergency Services): تلعب الاتصالات السلكية واللاسلكية دورًا حاسمًا في الاستجابة للطوارئ والسلامة العامة. إنها تمكّن الأفراد من الوصول إلى خدمات الطوارئ بسرعة وتسهل

التنسيق الفعال والتواصل أثناء الأزمات. غالبًا ما تُستخدم شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية لنشر تنبيهات الطوارئ والتحذيرات والمعلومات الحيوية للجمهور.

- الرعاية الصحية والطب عن بعد (Healthcare and Telemedicine): لقد أحدثت الاتصالات السلكية واللاسلكية تحولاً في صناعة الرعاية الصحية من خلال تسهيل التطبيب عن بعد ومراقبة المريض عن بُعد أيضا. فهي تعمل على تمكّين المتخصصين في الرعاية الصحية من تقديم الاستشارات الطبية والتشخيص والعلاج عن بُعد، مما يؤدي إلى تحسين الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية، لا سيما في المناطق المحرومة.
- الترابط الاجتماعي (Social Connectivity): تعزز الاتصالات السلكية واللاسلكية من الترابط الاجتماعي من خلال تمكين الناس من البقاء على اتصال مع العائلة والأصدقاء وجماعاتهم المرجعية المختلفة. إنها تسهل عمل منصات الوسائط الاجتماعية ومشاركة الفيديو والمراسلة الفورية، مما يمكّن الأشخاص من مشاركة الخبرات والأفكار والتبادل الثقافي.
- إدارة البنية التحتية والمرافق (Infrastructure and Utilities Management): تعتبر شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية ضرورية لإدارة البنية التحتية والمرافق الحيوية. إنها تتيح المراقبة والتحكم والتشغيل الآلي لشبكات الطاقة وأنظمة المياه وشبكات النقل والخدمات الأساسية الأخرى(ChatGPT, 2023b).

1- الاتصالات السلكية واللاسلكية 1.0 أو الاتصال التناظري

يمثل الإصدار 1.0 من الاتصالات السلكية واللاسلكية، المعروف أيضًا باسم الاتصال التناظري، بداية تكنولوجيا الاتصالات الحديثة. أحدثت تغييرا ثوريا في مجال الاتصالات بدءا من منتصف القرن التاسع عشر. أصبح هذا التحول ممكنًا من خلال اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية واختراع الهاتف. لأول مرة في تاريخ البشرية، يمكن نقل المعلومات باستخدام الأسلاك المعدنية، وقد سمح اختراع الموجات الكهرومغناطيسية بنشر المعلومات عبر الفضاء المفتوح. ومع هذا التطور الجديد أصبح من الممكن الآن تسليم الرسائل دون الحاجة إلى اتصال مرئي أو صوتي مباشر. أدى إدخال الإشارات الكهربائية كنوع جديد من الناقلات إلى إطلاق سلسلة من الابتكارات التكنولوجية وبشر بعصر جديد من الاتصالات السلكية واللاسلكية في تاريخ البشرية(Zhengmao, 2018, p. 2).

يتضمن نظام الاتصال التماثلي عملية توليد الإشارات التناظرية، وإرسالها عبر الإشارات الكهربائية، واستعادة الإشارات عند الطرف المستقبل. يُصدر المصدر إشارة صوتية، والتي عادةً ما تكون ميكانيكية بطبيعتها. ثم يتم تمرير الإشارة الصوتية من خلال مغير (modulator) ، مثل أجهزة إرسال الهاتف أو الخلايا الكهروضوئية. يعدل المغير كذلك الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية مستمرة(Zhengmao, 2018, p. 3).

أثناء تطور الاتصال التناظري، تشكّلت عدة معالم مهمة ساهمت في تقدم الاتصالات التناظرية ومهدت الطريق لمزيد من التطورات في مجال الاتصالات السلكية واللاسلكية وهي:

في عام 1864، صاغ الفيزيائي البريطاني جي سي ماكسويل (J.C. Maxwell) النظرية الكهرومغناطيسية ، وتوقع وجود الموجات الكهرومغناطيسية. أنشأت هذه النظرية الخصائص المشتركة بين الموجات الكهرومغناطيسية والضوء ، بما في ذلك سرعة انتشارها.

في عام 1875 ، ابتكر المخترع الاسكتلندي إيه جي بيل (A.G. Bell) أول هاتف وحصل على براءة اختراع لاختراعه في عام 1876. في عام 1878 ، حقق بيل إنجازًا غير مسبوق من خلال إجراء أول مكالمة هاتفية بعيدة المدى بين بوسطن ونيويورك ، امتدت لمسافة 300 كيلومتر. . أدى هذا النجاح إلى إنشاء شركة بيل للهواتف الشهيرة. في البداية تخدم 778 عميلاً ، توسعت الشركة بسرعة لتصل إلى 3000 عميل بنهاية العام الأول و 100000 عميل في غضون ثلاث سنوات. بعد عشرين عامًا ، كان لدى شبكة Bell 1.4 مليون هاتف مشترك.

في عام 1879 ، تم تشغيل أول نظام تبديل هاتف مخصص ، مما وضع الأساس لتقنية التحويل. كرس ألمون ب. ستروغر (Almon B. Strowger) ، متعهد دفن الموتى من مدينة كانساس ، نفسه لتطوير جهاز تبديل أوتوماتيكي. في مارس 1891 ، حصل ستروغر على براءة اختراع لعمله والمعروف باسم تبديل الهاتف التلقائي أو مفتاح Strowger. في نوفمبر 1892 ، تم نشر مفتاح Strowger في لابورت ، إنديانا ، إيذانًا بإنشاء أول مكتب هاتف في العالم. كان هذا الحدث علامة بارزة ودفع الاتصالات السلكية واللاسلكية إلى عصر جديد.

في مجال الاتصالات الراديوية ، في عام 1888 ، أجرى الفيزيائي الألماني إتش آر هيرتز (H.R. Hertz) سلسلة من التجارب باستخدام حلقات الموجات الكهربائية ، مما قدم دليلًا على وجود الموجات الكهرومغناطيسية وأكد نظرية ماكسويل (Maxwell) الكهرومغناطيسية. كان لنتائج هيرتز تأثير عميق على المجتمع العلمي

وشكلت علامة فارقة في تاريخ العلوم والتكنولوجيا الحديثة. حفز اكتشاف موجات الراديو بشكل كبير تقدم التكنولوجيا الإلكترونية(Zhengmao, 2018, p. 4).

وعلى الرغم من كل مزايا الاتصال التناظري إلا أنها تمتلك الكثير من العيوب. كانت إحدى عيوبها هي التعرض للتدخلات ، مما جعل استعادة الإشارات المختلطة أمرًا صعبًا وأدى إلى ضعف جودة الاتصال. بالإضافة إلى ذلك، كان التعديل التناظري بسيطًا وغير مشفر ، مما يجعل المكالمات الهاتفية عرضة للقرصنة. يمكن اعتراض محتوى المكالمة بسهولة عن طريق نسخ الإشارة التناظرية. علاوة على ذلك ، واجه تطوير تكنولوجيا الاتصالات 1.0 قيودًا مختلفة ، مثل سعة الشبكة المحدودة ، وعدم القدرة على تقديم خدمات البيانات ، وانخفاض كفاءة الطيف ، وارتفاع التكاليف. شكلت هذه القيود تحديات أمام مزيد من التقدم في أنظمة الاتصالات التناظرية(Zhengmao, 2018, p. 4).

2- الاتصالات السلكية واللاسلكية 2.0 الاتصال الرقمي

ظهرت الاتصالات السلكية واللاسلكية 2.0 ، المعروفة أيضًا باسم الاتصال الرقمي، كحل للتغلب على قيود الأنظمة التماثلية. كان هذا بمثابة تحول كبير في مشهد الاتصالات السلكية واللاسلكية. في الاتصالات الرقمية، يتم تمثيل المعلومات المعقدة باستخدام أرقام ثنائية بسيطة. حتى في العصور القديمة، كانت هناك أشكال بدائية للاتصال الرقمي. على سبيل المثال، استخدم نظام اتصالات برج المرشد (the beacon-tower communication system) حالات التشغيل والإيقاف للأبراج لتمثيل "1" و "0"، مما يشير إلى وجود أو عدم وجود غزو على منطقة معينة. شفرة مورس (The Morse code)، التي لا تزال قيد الاستخدام حتى اليوم، تقوم بترميز المعلومات النصية باستخدام مجموعات من النقاط والشرطات، على غرار النظام الثنائي "1" و"0". في هذا السياق، يشير الجيل الثاني من الاتصالات السلكية واللاسلكية إلى الاتصالات الرقمية الحديثة. يمكن أن يُعزى نشأتها إلى اختراع تعديل الكود النبضي/تضميني نبضي مميز (PCM) في عام 1937 ، والذي وضع الأساس للاتصال الرقمي المعاصر. استمرت تقنية PCM في التطور والنمو، مما جعل الاتصال الرقمي حجر الزاوية في أنظمة الاتصالات السلكية واللاسلكية الحديثة التي لا تزال مستخدمة على نطاق واسع حتى اليوم(Zhengmao, 2018, p. 5).

يرجع الفضل في تطوير الاتصالات الرقمية إلى البحث الرائد الذي أجراه كلود شانون (Claude Shannon)، والذي يُشار إليه غالبًا باسم "أب نظرية المعلومات". قدم عمل شانون الرائد في نظرية المعلومات إطارًا لتقدير المعلومات ، والذي كان مفهومًا غامضًا لعدة قرون. مكنت نظريته من قياس المعلومات وحددت السعة القصوى

لقناة الإرسال. كانت هذه علامة بارزة في تاريخ تقنيات الاتصالات السلكية واللاسلكية(Zhengmao, 2018, p. 6).

كانت هناك العديد من المعالم البارزة في تطوير الاتصالات الرقمية عبر التاريخ. فيما يلي بعض أبرزها:

في عام 1837، اخترع صموئيل مورس التلغراف (Samuel Morse)، الذي ينقل المعلومات النصية باستخدام سلسلة من النقاط والخطوط، والتي تمثل الشكل الأول للإشارة الرقمية.

في عام 1924، اقترح هاري نيكويست (Harry Nyquist) نظرية أخذ العينات، التي أرست العلاقة بين تردد أخذ العينات وعرض نطاق الإشارة. أرست هذه النظرية الأساس لرقمنة إشارات الوقت المستمر في عينات منفصلة.

في عام 1937، سمح اختراع تعديل رمز النبض/تضمين نبضي مرمز (PCM) بتحويل الإشارات التناظرية إلى شكل رقمي. أصبح PCM تقنية أساسية للاتصالات الرقمية الحديثة.

في عام 1947، طورت Bell Laboratories معدلًا (modulator) يحتوي على 24 صمامًا إلكترونيًا، مما يدل على جدوى PCM للاستخدام التجريبي.

في الخمسينيات من القرن الماضي، بدأت تقنية اتصالات الميكروويف الرقمية (microwave communication technology) في الظهور. تم نشر الجيل الأول من أنظمة الموجات الصغرية الرقمية ذات التردد المنخفض والنطاق الترددي المنخفض في الشبكات الأساسية في مختلف البلدان.

وفي الثمانينيات من القرن الماضي، دخل الجيل الثاني من أنظمة الميكروويف الرقمية إلى السوق التجاري. ومع ذلك، فإن هذه الأنظمة، المعروفة باسم التسلسل الهرمي الرقمي المتزامن (PDH)، لديها قيود من حيث عمليات النقل المعقدة، والعمليات الضعيفة، والإدارة، والصيانة (OAM)، وكفاءة منخفضة.

وفي منتصف الثمانينيات، كان إدخال التسلسل الهرمي الرقمي المتزامن (SDH) بمثابة بداية للجيل الثالث من أنظمة الميكروويف الرقمية. استند SDH إلى معيار SONET وقام بتوحيد المعايير في أوروبا وأمريكا الشمالية، مما أتاح إمكانية التشغيل البيني العالمي بمعدلات عالية. لقد عرض SDH كفاءة عالية في الطيف وجودة الإرسال والموثوقية وإمكانية الوصول مقارنةً بـ PDH. وبرزت التطورات في معدل الإرسال، وهيكل

الرتل، وتعدد إرسال الإشارات وإزالة تعدد الإرسال، وتخصيص التردد، والواجهات، وإدارة الشبكة. شهدت أنظمة ميكروويف SDH نموًا سريعًا في التسعينيات.

في منتصف الثمانينيات، ظهرت أنظمة الهاتف المحمول من الجيل الثاني (G2)، مع كون GSM المعيار الأوروبي المعروف وCDMA من الولايات المتحدة، شكلت تقنيات الاتصالات الرقمية اللاسلكية علامة فارقة في نضج الاتصالات المتنقلة. لقد لعبت هذه المعالم دورًا مهمًا في تطوير تقنيات الاتصالات السلكية واللاسلكية الرقمية وشكّلت الطريقة التي نتواصل بها اليوم(Zhengmao, 2018, p. 7).

نشأ معيار GSM (النظام العالمي لاتصالات الهواتف المحمولة) في أوروبا. في السبعينيات، بدأت العديد من الدول الغربية المتقدمة في تطوير أنظمة اتصالات رقمية متنقلة. في عام 1991، تم نشر النظام الخلوي GSM 900 ميجاهرتز لأول مرة في أوروبا، وكان ذلك إيذانا بدخول الاتصالات المحمولة في عصر الجيل الثاني من الاتصالات السلكية واللاسلكية. اكتسب معيار GSM مكانة بارزة بسبب واجهته الموحدة وبروتوكولاته المحددة جيدًا، والتي سهلت إمكانية التشغيل البيني بين الأجهزة والشبكات المختلفة(Zhengmao, 2018, p. 7).

في عام 1988، قدمت شركة Qualcomm تقنية CDMA (الوصول المتعدد بنقسيم الترميز) ، والتي حظيت باهتمام واهتمام كبيرين في مجتمع الاتصالات. CDMA هو نوع مختلف من الاتصالات الرقمية يعتمد على تقنيات الطيف المنتشر. لكل من GSM وCDMA مزايا وعيوب من وجهة نظر فنية. إن GSM، باعتبارها تقنية سابقة ومُعتمدة على نطاق واسع، لديها نظام بيئي ناضج يتمتع بخبرة تشغيلية واسعة. من ناحية أخرى، يعتبر CDMA أكثر كفاءة ويتفوق على GSM من حيث القدرات الأمنية. بينما تفوقت CDMA في بعض الجوانب الفنية، كان تنفيذها العالمي محدودًا بسبب مشكلات التجوال. على الرغم من ميزاته التقنية التنافسية، إلا أن الحدود التي تفرضها إمكانات التجوال قيدت اعتماده على نطاق واسع على نطاق عالمي(Zhengmao, 2018, p. 8).

مع النمو السريع للسوق وزيادة عدد المشتركين ، بدأت تقنية الشبكة الحالية في إظهار حدودها. كانت الشبكة التقليدية ، القائمة على تعدد الإرسال بالتقسيم الزمني (TDM) ، ذات سعة منخفضة ولم تعد قادرة على دعم العدد المتزايد من المستخدمين. بالإضافة إلى ذلك ، تم تصميم هذه الشبكة بشكل أساسي لنقل الصوت ولم تكن قادرة على دعم مجموعة متنوعة من الخدمات التي كانت تظهر. ونتيجة لذلك ، كانت هناك حاجة إلى

نوع جديد من الشبكات يمكن أن يضمن جودة الخدمة مع استيعاب عدد أكبر من المستخدمين ومجموعة متنوعة من الخدمات. تحتاج هذه الشبكة الجديدة أيضًا إلى بنية أبسط وتكلفة أقل مقارنة بالبنية التحتية الحالية. أدى الطلب على مثل هذه الشبكة إلى إحداث ثورة في تكنولوجيا الاتصالات ، مما أدى إلى تطوير حلول مبتكرة لمواجهة هذه التحديات(Zhengmao, 2018, p. 8).

3- الاتصالات السلكية واللاسلكية 3.0: شبكة الاتصال القائمة على بروتوكول الإنترنت

كان ظهور الجيل الثالث من الاتصالات السلكية واللاسلكية، التي تتميز بشبكات اتصالات قائمة على بروتوكول الإنترنت، استجابة لقيود أنظمة الإرسال متعدد بتقسيم الزمن (TDM) التقليدية. أصبحت الحاجة إلى التقنيات المبتكرة واضحة حيث واجهت شبكة الاتصالات الكثير من التحديات. من المهم أن ندرك أن اعتماد الاتصالات القائمة على بروتوكول الإنترنت لم يكن محددًا مسبقًا بل نتيجة مناقشات مكثفة وتجارب عملية. لفهم أهمية الملكية الفكرية بشكل كامل(Zhengmao, 2018, p. 8).

1- بروتوكول الإنترنت (IP) و أسلوب النقل اللاتزامني (ATM)

يشير اختصار IP إلى بروتوكول الإنترنت، وترتبط أهميته ارتباطًا وثيقًا بتطوير الإنترنت. مقدمة الإنترنت كانت شبكة APRANET، وهي شبكة تجريبية أنشأها الجيش الأمريكي في عام 1969 بهدف إنشاء نظام لامركزي مترابط. في البداية، استخدمت APRANET بروتوكول التحكم في الشبكة (NCP)، والذي كان بمثابة النموذج الأولي المبكر لـ TCP / IP (بروتوكول التحكم في الإرسال / بروتوكول الإنترنت). في عام 1974، تم تقديم TCP / IP رسميًا، وفي عام 1981، تم نشر الإصدار الرابع من بروتوكول الإنترنت، IPv4، في المعيار RFC 791. بحلول عام 1983 ، انتقلت APRANET بالكامل إلى TCP / IP ، وتطورت إلى الإنترنت العالمي. أصبح TCP / IP الأساس للاتصال عبر الإنترنت. بدءً من التسعينيات ، شهد الإنترنت نموًا ملحوظًا في جميع أنحاء العالم ، حيث توسع من الاتصال البسيط بالبريد الإلكتروني إلى أشكال مختلفة من المراسلة الفورية والألعاب عبر الإنترنت والمجتمعات الافتراضية وخدمات الاتصال والتمويل عبر الإنترنت. في غضون 30 عامًا فقط ، أصبح الإنترنت جزءًا لا غنى عنه من المجتمع الحديث ، متغلغلًا في جميع جوانب الحياة البشرية. اعتمد مشغلو الشبكات العالمية تقنية IP لإنشاء شبكات مخصصة(Zhengmao, 2018, p. 9).

في نفس الوقت تقريبًا، كانت هناك تكنولوجيا أخرى تتعايش مع IP وهي ATM (وضع النقل غير المتزامن). وأدى ذلك إلى "النقاشات المعروفة حول IP وATM" التي ركزت على توحيد أسس شبكة الاتصالات. تم اقتراح معيار ATM الأولي من قبل قطاع تقييس الاتصالات والذي تميز بالخصائص النموذجية لبروتوكولات شبكة الاتصالات، مع التركيز على الخدمة الموجهة نحو الاتصال والموثوقية العالية وجودة الخدمة (QoS). ومع ذلك، قدمت هذه الخصائص مقايضات مثل تعقيد البروتوكول والتكاليف المرتفعة، مما يجعل من الصعب استيعاب النمو الهائل في النطاق الترددي والنطاق المطلوب من خدمات الإنترنت. بشكل أساسي، يمثل الجدل بين IP وATM تضاربًا في المنهجيات ووجهات النظر – أحدهما من عالم الإنترنت والآخر من مجال الاتصالات السلكية واللاسلكية. على الرغم من انتصار الملكية الفكرية في هذا النقاش، فإن التقنيتين تكمل بعضها بعضًا في نواح كثيرة. مع استمرار تطور تقنية IP، فقد دمجت أفكارًا معينة من ATM، مثل تبديل الملصقات متعدد البروتوكولات (MPLS) وQoS (جودة الخدمة). إن ظهور خدمات الإنترنت مثل بروتوكول الصوت عبر الإنترنت (VoIP)، وتلفزيون بروتوكول الإنترنت (IPTV)، والتعليم عن بُعد، والصحة المتنقلة، والتجارة الإلكترونية يدل على ظهور حقبة جديدة تتميز بـ "كل شيء عبر بروتوكول الإنترنت". مع اكتساب تكنولوجيا IP مكانة بارزة، تنتقل شبكة الاتصالات تدريجياً نحو نظام قائم على بروتوكول الإنترنت(Zhengmao, 2018, p. 9).

2- التوجّه نحو شبكة اتصالات سلكية ولاسلكية قائمة بشكل كلي على بروتوكول الإنترنت

تتألف شبكة الاتصالات القائمة على بروتوكول الإنترنت من مكونين رئيسيين: نظام التحويل (switching system) وشبكة الوصول (access network)، ويتكون كل منهما من أنظمة فرعية ثابتة ومتنقلة.

أ) نظام التحويل القائم على IP (IP-based switching system):

تلعب المحولات دورًا مهمًا في شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية، حيث تؤدي وظائف أساسية مختلفة في مستوى إعادة التوجيه. يمكن تقسيم تطور نظام التحويل إلى ثلاث مراحل: التبديل اليدوي، والتحويل الكهروميكانيكي، والتحويل الإلكتروني. مع التقدم في تكنولوجيا أشباه الموصلات والكمبيوتر، انتقل نظام التحويل تدريجياً من التحكم اليدوي إلى التحكم الإلكتروني والقابل للبرمجة والرقمنة. بينما اعتمدت الشبكة الثابتة على تكنولوجيا قابلة للبرمجة والرقمنة في وقت مبكر، استقبلت شبكة الهاتف المحمول هذه التطورات عند نشرها. ومع ذلك، في ظل نظام التحويل TDM (تعدد الإرسال بتقسيم الوقت)، كانت سعة وضع التحويل وعدد المنافذ

محدودة. ومع تقدم الانتقال إلى أنظمة سوفت سويتش القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP-based softswitch systems)، تم تحقيق خدمات VoIP (نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت) في شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية المحمولة. سهّل الفصل بين مستوى التحكم ومستوى إعادة التوجيه عمليات النشر والإدارة المركزية، مع تعزيز الاتصال الكلي وقدرة نظام التحويل. وبالتالي، أصبحت الأجهزة القائمة على بروتوكول الإنترنت هي الاتجاه السائد في المحولات الحديثة. ومع مزيد من التطور التكنولوجي، كان الإدخال الناجح لنظام IMS (النظام الفرعي للوسائط المتعددة IP) بمثابة تحقيق شامل لشبكة أساسية قائمة على بروتوكول الإنترنت(Zhengmao, 2018, pp. 8-9).

ب) شبكة الوصول القائمة على بروتوكول الإنترنت

بعد انتقال نظام التحويل إلى بروتوكول الإنترنتIP ، تحوّل التركيز نحو تحقيق شبكة قائمة على بروتوكول الإنترنت ثنائية الطرف (end-to-end IP-based network)، مما شكّل الجانب الأكثر تحديًا في التطور الشامل لنظام الاتصالات السلكية واللاسلكة. كانت شبكة الوصول إلى الهاتف المحمول قائمة على بروتوكول الإنترنت في شبكة التوصيل الخاصة بها منذ إدخال الجيل الثالث (الجيل الثالث من تكنولوجيا الاتصالات السلكية واللاسلكية للهاتف المحمول). ونتيجة لذلك، أصبحت شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية ثنائية الطرف بأكملها قائمة على بروتوكول الإنترنت. تم تصميم عناصر الشبكة لاحقًا مع إمكانات IP منذ البداية، مما يضمن التوافق بين الشبكات الأساسية وشبكات الوصول. تقدمت شبكة الوصول الثابت من ADSL (خط المشترك الرقمي غير المتناظر) إلى VDSL (خط المشترك الرقمي) وفي النهاية إلى PON (الشبكة الضوئية السلبية)، والتكيف مع النطاق الترددي العالي وتكنولوجياIP . وفي عصرFTTx (الألياف البصرية إلى x) القادم، أصبح تكامل الملكية الفكرية والبصريات اتجاهًا تكنولوجيًا بارزًا(Zhengmao, 2018, pp. 10-11).

لقد مر نظام الاتصالات السلكية واللاسلكية القائم على بروتوكول الإنترنت (IP) بمراحل مهمة، ويعد تطور الخدمات الصوتية عبر الشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت في تشاينا موبايل (China Mobile) مثالاً على ذلك. بدأ اعتماد تقنية IP مع مفاتيح سوفت سويتش في شبكة الهاتف المحمول في عام 2006، مما أدى إلى ترحيل الروابط تدريجياً بين مراكز التحويل المحمول وبوابات الوسائط إلى التقنيات القائمة على بروتوكول الإنترنت. في عام 2009، بدأت شبكة الوصول إلى الهاتف المحمول G2 اعتماد IP الخاص بها من خلال تمكين واجهات IP بين الخوادم ووحدات التحكم في المحطة الأساسية. في عام 2010، تم تسويق نظام IMS

المصمم وفقًا لمبادئ IP، مما أدى إلى الاعتماد الشامل لتكنولوجيا IP في الشبكات الأساسية للتقارب الثابت / المتنقل. في عام 2015، تم إطلاق VoLTE (الصوت عبر LTE)، إيذانا باستكمال اعتماد IP عبر شبكة الاتصالات ثنائية الطرف(Zhengmao, 2018, p. 12).

تتميز تقنية IP ببساطتها وعمليتها وقابليتها للتوسع. وأدى الاعتماد الواسع النطاق لتكنولوجيا IP إلى خفض تكاليف معدات الاتصالات بشكل كبير وتعزيز نضج الشبكة وعرض النطاق الترددي. مع تقدم التكنولوجيا ودخول شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية في عصر قانون ما بعد مور(Post-Moore's Law era)، يسرّع التطور التكنولوجي السريع تحديث الأجهزة. كما يطرح النمو المتسارع للمشتركين وحركة البيانات الكثير من التحديات لبناء شبكات ذكية ومرنة ومنظمة ذاتيًا وقابلة للاسترداد ذاتيًا. يتطلب الطلب على الخدمات المخصصة أن تستجيب الشبكات بسرعة لتغييرات التكوين. فعلى الرغم من أن تقنيات IP تفي بوظيفة الشبكة الأساسية ومتطلبات الأداء، إلا أنه لا يزال هناك تفضيل للشبكات الذكية منخفضة التكلفة والمرنة للغاية ذات السعة القابلة لتمدد مع قدرات النشر السريع. إذ تعمل التكاليف المنخفضة والمرونة العالية على تسهيل تطوير الشبكة وتحسينها ونشرها، بينما تتيح السعة القابلة لتمدد والنشر السريع تخصيص الموارد الديناميكية للتعامل مع حركة المرور المتزايدة باستمرار. تستلزم هذه العوامل ظهور جيل جديد من شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية، مما يشير إلى وصول الجيل الرابع من الاتصالات السلكية واللاسلكية(Zhengmao, 2018, p. 12).

4- الاتصالات السلكية واللاسلكية 4.0

يشمل عصر الاتصالات 4.0 العديد من الخصائص الهامة وهي كما يلي:

1- الميزة الأساسية الأولى للجيل الرابع من الاتصالات السلكية واللاسلكية هي السرعة: في الماضي، كانت شبكات الاتصالات تتكون من معدات منفصلة مع برامج وأجهزة متكاملة. كانت الترابطات بين تلك المعدات معقدة، فقد تم تصميم وظائف كل جهاز خصيصًا لحالات استخدام معينة، وبقيت ثابتة. ونتيجة لذلك، واجه المشغلون مهمة شاقة تتمثل في تطوير أو استبدال المعدات القديمة لإدخال ميزات جديدة. كانت هذه العملية مكلفة ومعقدة وتستغرق وقتًا طويلاً. وبالتالي، كافح المشغلون للاستجابة بسرعة للتقنيات الجديدة، وفشلوا في تلبية الطلب على الخدمات المخصصة. يتوقع العملاء نشر خدمات جديدة على الفور عند الاشتراك فيها، لكن الشبكة التقليدية واسعة النطاق لم تكن فعالة في استيعاب مثل هذا النشر السريع.

إلى حد كبير، لم يعد تكييف الشبكة لتلبية المتطلبات الجديدة خيارًا بل ضرورة لا مفر منها. نحن بحاجة إلى رؤية استشرافية، وهو ما يوفره الجيل الرابع من الاتصالات السلكية واللاسلكية الذي يعتبر حلاً مرغوبًا فيه. ويكمن الجانب الرئيسي لشبكات المشغلين في قدرتها على تحقيق مجموعة من وظائف الشبكة باستخدام برامج مثبتة على أجهزتها للأغراض العامة. يمكن إجراء الترقيات بسهولة عن طريق تحديث البرنامج، مما يلغي الحاجة إلى استبدال الأجهزة أو تطويرها. يمنع هذا الأسلوب من التوسع غير المنضبط لمقياس الشبكة ويسهل بشكل كبير النشر السريع لوظائف الشبكة. لذلك، يمثل الإصدار الرابع من الاتصالات السلكية واللاسلكية حقبة من الشبكات الرشيقة(Zhengmao, 2018, p. 13).

2- الميزة الأساسية الثانية للجيل الرابع من الاتصالات السلكية واللاسلكية هي الانفتاح: في عصر ما قبل الاتصالات السلكية واللاسلكية 4.0، كانت الشبكة تعمل كنظام مغلق، مما يتطلب منصات مختلفة وبروتوكولات مخصصة للخدمات المختلفة. ولكن مع التقدم السريع في التقنيات الجديدة، وفي وظائف الشبكة المتنوعة، وفي زيادة طلبات المستخدمين، أدى إلى إجبار المشغلين على توسيع نطاق وأداء شبكاتهم بشكل مستمر. ونتيجة لذلك، أصبحت الشبكة معقدة بشكل متزايد، وتشمل كلا من النظام الأساسي المادي في الطبقة السفلية وبروتوكولات التوجيه والاتصال في الطبقة العليا. لمعالجة هذه المشكلة، هناك حاجة ملحة لشبكة ذات هيكل بسيط وإمكانيات قوية وقدرة مرنة. وتعتبر تكنولوجيات الاتصالات 4.0 أفضل من يلبي هذه المتطلبات(Zhengmao, 2018, p. 13).

3- البرمجيات الافتراضية هي المضمون الأساسي للاتصالات السلكية واللاسلكية 4.0: في عصر ما قبل الاتصالات 4.0، اعتمدت شبكة المشغلين بشكل كبير على معدات الاتصال المخصصة مثل أجهزة التوجيه (routers) والمحولات (switches). تعمل هذه الأجهزة المخصصة على دمج البرامج والأجهزة بإحكام وتم نشرها في غرف الماكينات الموزعة. وكلما يتم إدخال خدمات جديدة، يستلزم ذلك نشر معدات جديدة لتحل محل القديمة. بالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما ينطوي توسيع الشبكة على شراء مجموعات جديدة من المعدات أو الترقية من المعدات ذات السعة المنخفضة إلى المعدات ذات السعة الأعلى. تطلب الاستبدال المستمر للأجهزة استثمارات كبيرة، بما في ذلك تكلفة استبدال المعدات، والعمالة للتشغيل والصيانة، وإنشاء غرف ماكينات جديدة، وزيادة فواتير الكهرباء(Zhengmao, 2018, p. 14).

لم يتسبب الاعتماد على استبدال الأجهزة في تكبد تكاليف باهظة فحسب، بل أعاق أيضًا قدرة المشغلين على الاستجابة السريعة للخدمات الجديدة نظرًا لطول فترة التطوير المطلوبة لمعدات الأجهزة. يستغرق تطوير قطعة مخصصة من الأجهزة عادةً من 2 إلى 3 سنوات، مما يؤدي إلى معدل استبدال بطيء لمعدات الاتصالات التقليدية. أدى هذا التأخير في تطوير الأجهزة إلى إعاقة قدرة المشغلين على مواكبة الخدمات الناشئة. وفي الوقت نفسه، شهدت صناعة الإنترنت القائمة على البرامج نموًا سريعًا، مع ابتكار الخدمة مدفوعًا بتكنولوجيا البرمجيات. زاد طلب المستخدمين على الخدمات الجديدة، وتمكنت مؤسسات الإنترنت من الاستجابة بسرعة. أصبح التناقض الصارخ بين احتياجات المستخدمين الملحة للخدمات الجديدة وتباطؤ المشغلين في إدخال وظائف جديدة عيبًا رئيسيًا في شبكة الاتصالات التقليدية(Zhengmao, 2018, p. 14).

ومع ذلك، مع ظهور عصر الاتصالات 4.0، تشهد صناعة الاتصالات تحولًا نحو "البرمجيات". يمكن الآن تنفيذ المزيد من عناصر شبكة الاتصالات من خلال البرامج الموجودة على الأجهزة ذات الأغراض العامة. مقارنة بالنظام التقليدي القائم على الأجهزة المخصصة، يُحدث النظام القائم على البرامج ثورة في دورة حياة إنشاء خدمة اتصالات جديدة. يتم استبدال تطوير الأجهزة التقليدية وتكاملها بهندسة البرمجيات، مما يمكّن المطورين العامين من المشاركة. نتيجة لذلك، تصبح عملية تكامل النظام ونشره أسرع بكثير. تقلل المحاكاة الافتراضية لوظيفة الشبكة بشكل كبير من فترة التطوير لخدمات الاتصالات الجديدة، وتسريع نشر الخدمة، وتعزز كفاءة ابتكار الخدمة(Zhengmao, 2018, p. 15).

المحاضرة الرابعة: تكنولوجيا الاتصال السلكي

تعريف الاتصال السلكي

يشير الاتصال السلكي إلى نقل المعلومات أو البيانات أو الإشارات عبر الوسائط المادية أو الملموسة، مثل الكابلات الكهربائية أو الضوئية أو الأسلاك أو الموصلات. وهذا على النقيض من الاتصالات اللاسلكية، التي تتضمن نقل البيانات عبر الهواء باستخدام الموجات الكهرومغناطيسية (مثل موجات الراديو أو الموجات الدقيقة أو إشارات الأشعة تحت الحمراء). لقد كان الاتصال السلكي وسيلة أساسية لنقل المعلومات لعقود عديدة وما زال يستخدم على نطاق واسع اليوم في تطبيقات مختلفة. تتضمن بعض الأمثلة الشائعة للاتصالات السلكية ما يلي:

الإيثرنت (Ethernet): هي مزيج من البرمجيات والأجهزة، باعتبارها التقنية الأكثر استخدامًا لتوصيل الأجهزة الرقمية داخل منطقة جغرافية محدودة. يتم استخدامها على نطاق واسع في أماكن مختلفة، بما في ذلك مباني المكاتب والمنازل، حيث تعمل كابلات ومنافذ Ethernet على تسهيل الاتصال بالإنترنت والتوصيل البيني للأجهزة مثل الطابعات والماسحات الضوئية. من الضروري أن ندرك دور الإيثرنت في تشكيل فهمنا المعاصر للإنترنت. حيث كانت شبكة Ethernet هي تقنية الشبكات الرائدة التي اكتسبت قوة جذب كبيرة في السوق، ويرجع ذلك جزئيًا إلى أنها كانت من بين أقدم معايير الصناعة وتلقت الدعم من شركات تكنولوجيا المعلومات الكبرى. وبدلاً من إبقاء الملكية الفكرية لـ Ethernet مقتصرة على الاستخدام الخاص، جعلها مطوريها في متناول الشركات المصنعة بسهولة. علاوة على ذلك، تم تصميم أسلوب Ethernet في توجيه المعلومات لضمان الوصول العادل إلى جميع الأجهزة الموجودة على الشبكة. وبالتالي، غالبًا ما تتم مناقشة الإيثرنت بمصطلحات تجسد رؤية مثالية للإنترنت باعتبارها مساحة مفتوحة وحرة للتعاون المجتمعي(Schaefer, 2018, p. 359).

الألياف الضوئية: تستخدم كابلات الألياف الضوئية إشارات ضوئية (عادةً ما تكون ليزر أو LED) لنقل البيانات عبر خيوط رفيعة من الألياف الزجاجية أو البلاستيكية. تُعرف اتصالات الألياف الضوئية بقدراتها العالية السرعة والمسافات الطويلة وتستخدم بشكل شائع في العمود الفقري للإنترنت واتصالات الإنترنت عالية السرعة.

خطوط الهاتف: تعتمد خطوط الهاتف التقليدية، والمعروفة أيضًا باسم خطوط POTS (خدمة الهاتف القديمة البسيطة)، على أزواج نحاسية ملتوية لنقل الإشارات الصوتية التناظرية. تستخدم الأشكال الرقمية مثل DSL (خط المشترك الرقمي) نفس الخطوط النحاسية للوصول إلى الإنترنت عالي السرعة.

الكابلات المحورية: غالبًا ما تُستخدم الكابلات المحورية لنقل إشارات تلفزيون الكابل، كما تُستخدم أيضًا في بعض اتصالات الإنترنت (مثل إنترنت الكابل). وهي تتكون من موصل مركزي محاط بالعزل ودرع معدني.

1- الاتصال السلكي عبر الكابل

1-1- تعريف الكابل

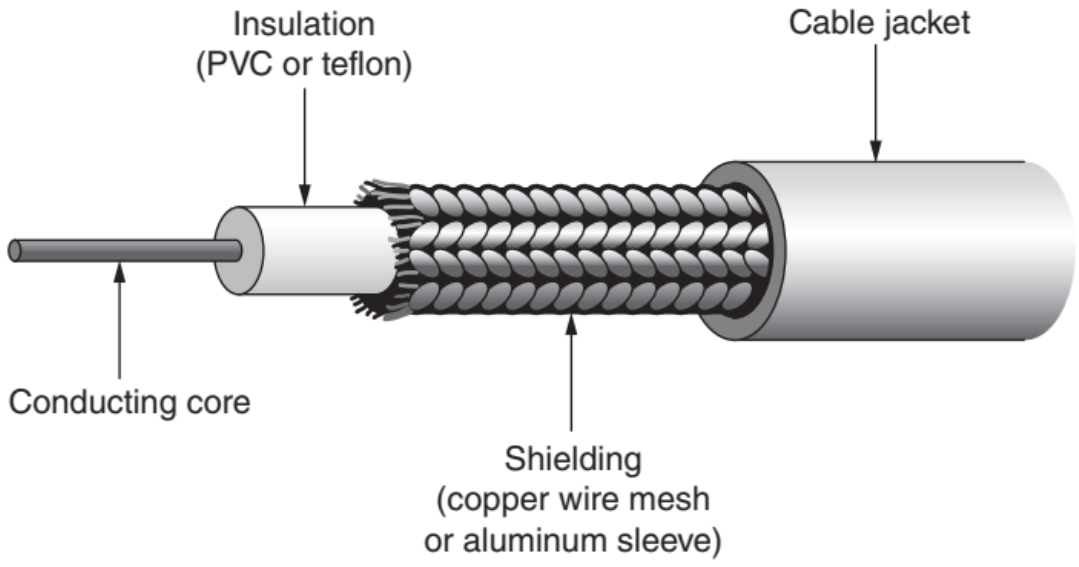
تعمل الكابلات كوسائط نقل موجهة في مجال الاتصالات السلكية واللاسلكية. في حين أن الكابلات معروفة بشكل عام لنقل الطاقة الكهربائية (AC/DC)، فإن دورها في الاتصالات يشمل نقل الموجات الكهرومغناطيسية، مما يؤدي إلى الإشارة إليها باسم أدلة/موجِهات الموجات الكهرومغناطيسية (electromagnetic wave guides). تعمل هذه الكابلات كقناة لنقل الموجات أو الإشارات المعدلة داخل شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية، مما يضمن الاتصال الفعال والموثوق.

الكابل عبارة عن تجميع لواحد أو أكثر من الموصلات، وعادةً ما يكون مصنوعًا من النحاس أو الألومنيوم، ويكون محاطًا بغلاف أو سترة واقية. يمكن استخدام الموصلات الموجودة داخل الكبل بشكل فردي أو مجمعة معًا وفقًا للتطبيق المحدد (Rudolf, 1999a, p. 92). تُستخدم الكابلات في العديد من الصناعات والتطبيقات، بما في ذلك الاتصالات السلكية واللاسلكية ونقل الطاقة وشبكات البيانات والأسلاك الكهربائية في المباني والمزيد. يوفر الغلاف أو الغلاف الواقي العزل والحماية الميكانيكية للموصلات، مما يضمن نقلًا آمنًا وموثوقًا للإشارات أو الطاقة. يمكن تصنيف الكابلات بناءً على بنائها والغرض منها ونوع الموصلات المستخدمة. تتضمن بعض أنواع الكابلات الشائعة ما يلي: كابلات الطاقة، كابلات الاتصال، كابلات التحكم، كابلات الأجهزة، الكابلات المرنة.

1-2- أنواع الكابلات

تلعب الكابلات المستخدمة في مجال الاتصالات السلكية واللاسلكية دورًا مهمًا في نقل إشارات البيانات والصوت والفيديو عبر مسافات طويلة. يتم استخدام أنواع مختلفة من الكابلات، اعتمادًا على التطبيق المحدد. فيما يلي بعض الكابلات شائعة الاستخدام في الاتصالات السلكية واللاسلكية: الكابل المحوري، كابل الزوج الملتوي، كابل الألياف الضوئية، كابل متعدد الأزواج،

الكابل المحوري (Coaxial Cable): وهو الكابل الذي يتكون من موصل مركزي محاط بالعزل، ودرع معدني ، وسترة واقية خارجية. غالبًا ما يستخدم لتوزيع تلفزيون الكابل (CATV)، واتصالات الإنترنت ذات النطاق العريض، وتوصيل الهوائيات بأجهزة الاستقبال.



شكل: مقطع كبل محوري

لا يزال استخدام الكبل المحوري على نطاق واسع لتطبيقات الدوائر التلفزيونية المغلقة وتوزيع الفيديو والنطاق العريض وتطبيقات الكيبل التلفزيوني. ومع ذلك، فقد تراجعت شعبيتها في مجال شبكات البيانات. يفرض الكبل متحد المحور تحديات من حيث التثبيت، وهو عمومًا أكثر تكلفة مقارنةً بكبل الزوج المجدول. ومع ذلك، يوفر الكبل المحوري عرضًا ترددًيا كبيرًا ومقاومة أفضل للتداخل الخارجي من كبل الزوج الملتوي غير المحمي (UTP). علاوة على ذلك، قد تكون تكاليف تركيب الكابلات المحورية أقل من أنواع الكابلات الأخرى بسبب التطبيق الأسرع للموصلات. بينما يتم استخدام الكبل المحوري بشكل شائع لتوصيل أجهزة التلفزيون بأجهزة فك التشفير ، يمكننا أن نتوقع أن تصبح واجهات الألياف الضوئية أو واجهات الزوج الملتوي أكثر انتشارًا في المستقبل القريب لأجهزة فك التشفير (Andrew & Bill, 2014, p. 19).

كبل الزوج الملتوي (Twisted Pair Cable): كبل الزوج الملتوي هو نوع من الكبلات يتكون من سلكين نحاسيين معزولين ملتويين معًا في شكل حلزوني. يستخدم على نطاق واسع لشبكات الهاتف واتصالات Ethernet وتطبيقات نقل البيانات الأخرى. يتم تصنيف كبلات الزوج الملتوية إلى نوعين رئيسيين: زوج

مجدول غير محمي (UTP) وزوج ملتوي محمي (STP). يستخدم UTP بشكل شائع للتطبيقات السكنية والمكاتب الصغيرة، بينما يوفر STP حماية إضافية ضد التداخل الكهرومغناطيسي (EMI) وغالبًا ما يستخدم في الإعدادات الصناعية.

كبل متعدد الأزواج (Multi-Pair Cable): يتكون الكبل متعدد الأزواج، المعروف أيضًا باسم الكبل متعدد النواة، من أزواج متعددة ملتوية داخل غلاف واحد. يستخدم بشكل شائع لتوصيل أنظمة الهاتف وأجهزة الاتصال الداخلي ومعدات الاتصال الأخرى.

كبل Ethernet (Ethernet Cable): تم تصميم كبلات Ethernet خصيصًا لشبكات الكمبيوتر وتستخدم لتوصيل أجهزة مثل أجهزة الكمبيوتر وأجهزة التوجيه والمحولات وأجهزة المودم. أكثر أنواع كبلات Ethernet شيوعًا هو كبل الفئة 5(Cat 5e) e أو الفئة 6 (Cat 6)، والذي يوفر سرعة عالية لنقل البيانات داخل شبكات المنطقة المحلية (LAN). هذه مجرد أمثلة قليلة من الكابلات المستخدمة في الاتصالات. يعتمد اختيار الكبل على عوامل مثل النطاق الترددي المطلوب والمسافة والظروف البيئية ومتطلبات التطبيق المحددة.

كبل HDMI: تستخدم كبلات HDMI (واجهة الوسائط المتعددة عالية الدقة) لنقل إشارات الصوت والفيديو عالية الدقة بين الأجهزة، مثل أجهزة التلفزيون والشاشات ومعدات الصوت والفيديو. يستخدمون قنوات متعددة لنقل البيانات الرقمية غير المضغوطة، مما يوفر صوتًا وفيديو عالي الجودة.

1-3- استخدامات تكنولوجيا الاتصال السلكي عبر الكابل

من بين أهم استخدامات تكنولوجيا الاتصال الكابلي ما يلي:

- تتيح تكنولوجيا الاتصال الكابلي توفير إرسال واضح لجميع قنوات التلفزيون التي تستخدم الموجات الكهرومغناطيسية.
- إمكانية تقديم خدمات برامجية تتناسب وظروف الجمهور المستهدف.
- إمداد المشتركين بتنوع شاسع من الخدمات البرامجية من خلال العديد القنوات التلفزيونية الواضحة الإرسال، والتي تعمل لمدة 24 ساعة يوميا.
- إمكانية وصول المعلنين إلى الجماهير المستهدفة تماما للترويج للسلع والخدمات.

- يمكن توظيف تكنولوجيا الاتصال الكابلي لرصد ردود أفعال الجماهير تجاه البرامج، وإجراء استطلاعات الرأي العام، وكذلك الحصول على ألعاب الفيديو وبرامج الحاسب الالكتروني من خلال الاتصال بنظم استرجاع المعلومات.
- إمكانية توجيه بعض الأسئلة للمشتركين خلال تقديم البرامج وإتاحة رد الفعل الفوري، كما يمكن إجراء استطلاعات للرأي حول القضايا الجدلية التي تطرحها البرامج التلفزيونية.
- يتيح نظام الكابل ذو الاتجاهين تزويد الحاسب الالكتروني المركزي بالبيانات الأساسية التي تمد المشتركين بالمعلومات التي يحتاجونها في أي وقت، ويقضي هذا النظام على مفهوم المتلقي السلبي.
- التحفيز على تحقيق التعلم الذاتي خاصة فيما تعلق بتقديم البرامج التعليمية وإحداث الاتصال التفاعلي بين الطلاب والمعلم التلفزيوني.
- إتاحة عدد كبير من الخدمات من داخل المنزل مثل التعامل مع البنوك والشراء عن بعد والخدمات الطبية والأمنية وغيرها من الخدمات(عماد, 1997, pp. 93-94).

2- الاتصال السلكي عبر الألياف الضوئية

2-1- تعريف الألياف الضوئية Fiber Optics

تعتبر كابلات الألياف الضوئية، التي تتكون من أسلاك زجاجية أو بلاستيكية رفيعة، من التقنيات الأساسية لنقل المعلومات عبر الإنترنت. تستخدم هذه الكابلات نبضات ضوئية سريعة تصل إلى 200 تريليون في الثانية لنقل البيانات بسرعات عالية بشكل لا يصدق. مقارنة بالتقنيات الأخرى مثل الأقمار الصناعية، يمكن لكابلات الألياف نقل كميات هائلة من البيانات بشكل أسرع. إنها مقاومة للغاية للتدخل، مما يجعلها الخيار المفضل للشركات الكبيرة والمؤسسات الإعلامية والحكومات عندما يتعلق الأمر بنقل المعلومات. كما تلعب خطوط الألياف عالية السعة دورًا مهمًا في الوصول إلى المحتوى عالي الكثافة، مثل الرسومات الموجودة على شبكة الويب العالمية(Warf, 2018a, p. 373).

يتكون كابل الألياف الضوئية من زجاج مغزول بدقة مصنوع من السيليكون والأكسجين. إنه بمثابة وسيط يتم من خلاله إرسال الرموز الرقمية باستخدام ضوء نابض. واقد كان تأثير الألياف الضوئية على تكنولوجيا الهاتف هائلاً، بل وتمتد إمكاناتها إلى تطبيقات مختلفة مثل تلفزيون الكابل وما بعده. تكشف التطورات السريعة في الألياف الضوئية باستمرار عن إمكانيات جديدة، مما يجعل من الصعب حتى على الخبراء مواكبة قدرتها المتسارعة. تتمثل إحدى الميزات الملحوظة لكابل الألياف الضوئية في قدرته على إرسال الإشارات عبر

مسافات أطول مقارنة بالكابل المحوري دون الحاجة إلى معززات الإشارة. وإلى جانب ذلك هنالك فائدة أخرى، تتمثل حصانة نقل الإشارات عبر الألياف الضوئية ضد التداخل الكهربائي(Watson James & Hill Anne, 2012a, p. 100).

2-2- تطوّر تكنولوجيا الألياف الضوئية

تميّزت تكنولوجيا الألياف الضوئية بتاريخ ثري، من خلال بروز إنجازات هامة وتطورات عديدة أدت إلى استخدامها على نطاق واسع في وقتنا الحالي. يمكن إرجاع أصول تكنولوجيا الألياف الضوئية إلى التجارب التي أجراها جان دانيال كولادون (Jean-Daniel Colladon) في عام 1841 والدراسات اللاحقة التي أجراها جون تيندال (John Tyndall)، والتي توضح انتقال الضوء من خلال قضبان منحنية. اخترع ألكسندر جراهام بيل (Alexander Graham Bell) "الفوتوفون" "photophone" في ثمانينيات القرن التاسع عشر، والذي استخدم الضوء لإرسال الإشارات الصوتية. في عشرينيات القرن الماضي، سجل جون بيرد وكلارنس هانسيل (John Baird and Clarence Hansell) براءة اختراع لاختراع ينقل الصور من خلال قضبان شفافة، تمهيدًا لظهور التلفزيون(Warf, 2018a, p. 374).

استمرت التحسينات في تكنولوجيا الألياف الضوئية على مر السنين. حيث أظهر عمل تشارلز كاو (Charles Kao) في عام 1956 أن الشوائب في قضبان الزجاج تسببت في إضعاف الضوء، والذي تضاءل لاحقًا من خلال التحسينات في وضوح الزجاج. وقد تم عرض أول ليزر في عام 1960، وطورت مختبرات بيل صمامات ليزر ثنائية في الستينيات. أما في سبعينيات القرن الماضي، قام الباحثون في Corning Glass Works بتحسين التكنولوجيا باستخدام قضبان السيليكا النقية (pure silica rods)، وتم اختراع مضاعفة تقسيم الطول الموجي الكثيف (dense wavelength division multiplexing)، مما يسمح بنقل أطوال موجية متعددة عبر نفس خط الألياف، مما يزيد من قدرتها(Warf, 2018a, p. 374).

لعب الجيش الأمريكي دورًا بارزاً في تطوير تكنولوجيا الألياف الضوئية، لا سيما لأغراض الاتصال في أعقاب أي حرب نووية محتملة. ساهم اهتمامهم في موثوقية الإنترنت اليوم. أدت ثورة الإلكترونيات الدقيقة في السبعينيات والثمانينيات إلى زيادة الطلب على سعات نقل أعلى لكابلات الألياف الضوئية. ثم تحسنت تكنولوجيا المكرر (Repeater)[7] بمرور الوقت، مما يتيح نقل الألياف لمسافات طويلة. وقد أدى اختراع مضخمات الألياف

[7] - هو جهاز إلكتروني يتلقى إشارة ويعيد بثها بعد ذلك. ويستخدم المكررات تمديد الإرسال بحيث أن الإشارة يمكن أن تغطي مسافات أطول أو أن تستلم على الجانب الآخر من غير أي إعاقة.

المشبعة بالإربيوم (erbium-doped fiber amplifiers) في عام 1991 إلى تعزيز كفاءة المكرر بشكل كبير، مما أدى إلى زيادة النقل إلى مسافات أطول بين أجهزة إعادة الإرسال ومعدلات نقل معلومات أعلى(Warf, 2018a, p. 374).

أصبحت كابلات الألياف الضوئية ضرورية للمناطق الحضرية، وخاصة في مجموعات خدمات المنتجين التي تتطلب اتصالات عالية السرعة. وقد كانت شيكاغو أول مدينة تقوم بتركيب نظام ألياف ضوئية في عام 1977، وفضّل مزودو الاتصالات السلكية واللاسلكية المناطق الحضرية الكبيرة نظرًا لاقتصاديات الحجم التي قدموها. أصبحت الكابلات الليفية منتشرة على نطاق واسع في شبكات تحت الأرض في المدن الكبرى في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك المراكز الاقتصادية العالمية مثل نيويورك ولندن وباريس وطوكيو. تعمل هذه المدن كمراكز قيادة وتحكم للاقتصاد العالمي(Warf, 2018a, p. 374).

2-3- أهمية الألياف الضوئية

لا يمكن المبالغة في أهمية الألياف الضوئية في مشهد الإنترنت اليوم. إذ تتيح كابلات الألياف الضوئية عالية السعة نقل كميات هائلة من البيانات بسرعة الضوء، مما يجعل الإنترنت الحديثة أمرا ممكنًا. كما تعمل الألياف الضوئية كتكنولوجيا أساسية للإنترنت واسعة النطاق، مما يسمح بنقل الملفات الكبيرة بشكل فعال مثل مقاطع الفيديو والمحتوى الرسومي. ونظرًا لموثوقيتها وأمانها وانخفاض تكاليفها، أصبحت الألياف الضوئية الخيار المفضل لشركات الاتصالات في جميع أنحاء العالم. في الواقع، يمكن اعتبار الألياف الضوئية التكنولوجيا المحددة للرأسمالية النيوليبرالية المعاصرة، حيث إنها تلعب دورًا حاسمًا في الحصول على المعلومات وتحليلها، وهو أمر ضروري للقدرة التنافسية للأفراد والمدن والدول بأكملها(Warf, 2018a, p. 375).

2-4- مكونات الألياف الضوئية

يمكن تقسيم مكونات الألياف الضوئية إلى فئتين رئيسيتين: المكونات السلبية والمكونات النشطة. لا تتطلب المكونات السلبية طاقة كهربائية وتشمل معددات الإرسال (multiplexers)، ومزيلات تعدد الإرسال (demultiplexers)، ومرشحات الطول الموجي الثابت (fixed-wavelength filters)، والمشرفات (interleavers)، ومضاعفات الإضافة / الإسقاط البصرية (optical add/drop multiplexers)، ومعوضات التشتت (dispersion compensators)، والمقرنات (couplers)، والمقسمات (splitters)، ومجمعات المضخات (pump combiners)، والعوازل (isolators)، والدوائر (circulators). من ناحية أخرى، تتطلب المكونات النشطة طاقة كهربائية وتتضمن مكبرات ضوئية ومرشحات طول الموجة القابلة للضبط

ومعوضات التشتت القابل للضبط ومحولات الطول الموجي والمفاتيح الضوئية والمعدلات الخارجية وأجهزة الإرسال وأجهزة الاستقبال.

المكونات الرئيسية لأي نظام اتصالات للألياف الضوئية هي المصادر الضوئية (optical sources) (مثل صمامات الليزر) بأطوال موجية (wavelengths) مختلفة، وأجهزة كشف بصرية (optical detectors)، وألياف بصرية. هناك حاجة إلى مكونات إضافية لتضخيم الإشارات في المجال البصري وتعويض التشتت المتراكم. قد تشتمل هذه المكونات على صنابير بصرية (optical taps)، ومضاعفات تقسيم الطول الموجي (wavelength-division multiplexers) ومزيلات تعدد الإرسال (demultiplexers)، وعوازل بصرية (optical isolators). هناك العديد من التقنيات المستخدمة لتحقيق هذه الوظائف. تشتمل التقنيات القائمة على الألياف على مضخمات الألياف الضوئية ومعوضات تشتت الألياف وشبكات الألياف الضوئية ومكونات الألياف المنصهرة. تستخدم التقنيات المتكاملة القائمة على البصريات أجهزة الدليل الموجي المصفوفة والمضخمات الضوئية لأشباه الموصلات والمعدِّلات عالية السرعة. تشتمل التقنيات المصغرة والتقنيات القائمة على الأغشية الرقيقة على المرشحات والمضاعفات(Thyagarajan & Ghatak, 2007, p. 186).

2-5- دور تكنولوجيا الألياف الضوئية في تطوير الوسائط الاتصالية

تلعب تقنية الألياف الضوئية دورًا مهمًا في تطوير الوسائط الاتصالية من خلال تمكين نقل البيانات بقدرات عالية السرعة والموثوقية، وهو أمر ضروري لمختلف جوانب صناعة الوسائط. فيما يلي بعض الأهمية الرئيسية لتقنية الألياف الضوئية في الوسائط كما قدمها روبوت المحادثة (Chatgpt):

النقل عالي السرعة للبيانات: تستخدم كابلات الألياف الضوئية نبضات ضوئية لنقل البيانات، مما يسمح بسرعات نقل عالية بشكل لا يصدق. تعد هذه القدرة عالية السرعة أمرًا حيويًا لتطبيقات الوسائط الاتصالية التي تتضمن أحجام ملفات كبيرة، مثل الفيديو عالي الدقة والبث المباشر ونقل البيانات في الوقت الفعلي.

سعة النطاق الترددي: تتمتع كابلات الألياف الضوئية بسعة عرض نطاق أعلى بكثير مقارنة بالكابلات النحاسية التقليدية. تسمح هذه السعة المتزايدة بنقل كميات كبيرة من البيانات في وقت واحد. تعتمد شركات الوسائط بشكل كبير على شبكات الألياف الضوئية للتعامل مع الطلب المتزايد باستمرار على المحتوى عالي الجودة، لا سيما مع ظهور خدمات البث والألعاب عبر الإنترنت وتخزين الوسائط المستندة إلى السحابة.

الموثوقية وجودة الإشارة: توفر تقنية الألياف الضوئية جودة وموثوقية فائقة للإشارة. على عكس الكابلات النحاسية، لا تتأثر الألياف الضوئية بالتداخل الكهرومغناطيسي أو تدهور الإشارة عبر مسافات طويلة. يضمن ذلك تقديم محتوى الوسائط بأقل قدر من فقدان الإشارة، مما يؤدي إلى تجربة مشاهدة عالية الجودة للمستهلكين.

النقل لمسافات طويلة: يمكن لكابلات الألياف الضوئية نقل البيانات عبر مسافات طويلة دون تدهور كبير في الإشارة. هذه الخاصية مفيدة بشكل خاص لشركات الإعلام التي تحتاج إلى توزيع المحتوى عبر مناطق جغرافية شاسعة. إنه يمكّن من إنشاء شبكات وسائط عالمية، مما يسهل توزيع المحتوى الإعلامي على جماهير متنوعة في جميع أنحاء العالم.

قابلية التوسع في المستقبل: توفر تكنولوجيا الألياف الضوئية بنية تحتية قابلة للتطوير يمكنها استيعاب التطورات المستقبلية في تكنولوجيا الوسائط. مع استمرار تطور تنسيقات وتكنولوجيا الوسائط، يمكن لشبكات الألياف الضوئية التكيف بسهولة ودعم الطلب المتزايد على دقة أعلى وتجارب غامرة (مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز) وتطبيقات الوسائط الناشئة(ChatGPT, 2023a).

المحاضرة الخامسة تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي

1- تعريف الاتصال اللاسلكي

يشير مصطلح "لاسلكي" "Wireless" إلى أحد أشكال الاتصالات حيث تُستخدم الموجات الكهرومغناطيسية، بدلاً من الأسلاك أو الكابلات المادية، لنقل الإشارات على طول مسار الاتصال بأكمله أو جزء منه. ولقد شهدت الاتصالات اللاسلكية نموا كبيرا في الآونة الأخيرة. في الوقت الحاضر، يمتلك 91% من البالغين الأمريكيين هاتفًا محمولاً من نوع ما، و56% منهم من مستخدمي الهواتف الذكية. بالإضافة إلى ذلك، يمتلك ثلثهم جهازًا لوحيًا. علاوة على ذلك، فإن 31% من مستخدمي الإنترنت الخلوي الحاليين يصلون بشكل أساسي إلى الإنترنت عبر هواتفهم المحمولة، متجاوزين الأجهزة الأخرى مثل أجهزة الكمبيوتر المكتبية أو المحمولة(Williams & Sawyer, 2015, p. 327).

يشير الاتصال اللاسلكي أيضا إلى نقل المعلومات أو البيانات بين نقطتين أو أكثر دون استخدام الكابلات أو الأسلاك المادية. فبدلاً من الاعتماد على الاتصالات السلكية، تعتمد الاتصالات اللاسلكية على الموجات الكهرومغناطيسية، مثل موجات الراديو أو الموجات الدقيقة أو إشارات الأشعة تحت الحمراء، لنقل البيانات عبر مسافة. لقد أصبحت هذه التكنولوجيا منتشرة بشكل متزايد وذات أهمية في المجتمع الحديث، حيث تلعب دورا حاسما في مختلف جوانب حياتنا اليومية، بما في ذلك:

اتصالات المحمول: الاتصالات اللاسلكية هي أساس شبكات الهاتف المحمول، مما يسمح للمستخدمين بإجراء المكالمات وإرسال الرسائل النصية والوصول إلى الإنترنت عبر الشبكات الخلوية.

Wi-Fi: تتيح الدقة اللاسلكية (Wi-Fi) للأجهزة مثل أجهزة الكمبيوتر المحمولة والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية الاتصال بالإنترنت والشبكات المحلية (LAN) دون اتصالات فعلية. يتم استخدام شبكة Wi-Fi بشكل شائع في المنازل والمكاتب والأماكن العامة.

البلوتوث: تتيح تقنية البلوتوث الاتصال اللاسلكي قصير المدى بين الأجهزة مثل الهواتف الذكية وسماعات الرأس ومكبرات الصوت وأجهزة إنترنت الأشياء (إنترنت الأشياء). غالبًا ما يتم استخدامه لنقل البيانات وتدفق الصوت.

الاتصالات عبر الأقمار الصناعية: تستخدم الأقمار الصناعية الموجودة في مدار حول الأرض الاتصالات اللاسلكية لنقل البيانات لتطبيقات مثل أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS)، والتنبؤ بالطقس، والبث التلفزيوني.

شبكات الاستشعار اللاسلكية (WSNs): في تطبيقات مثل المراقبة البيئية والأتمتة الصناعية والمدن الذكية، تتواصل أجهزة الاستشعار اللاسلكية لاسلكيًا لجمع البيانات ونقلها.

إنترنت الأشياء (IoT): يعتمد إنترنت الأشياء بشكل كبير على الاتصالات اللاسلكية لربط شبكة واسعة من الأجهزة وأجهزة الاستشعار، مما يتيح تبادل البيانات والتحكم عن بعد في تطبيقات مختلفة، مثل المنازل الذكية والمدن الذكية.

التحكم عن بعد والأتمتة: يستخدم الاتصال اللاسلكي للتحكم عن بعد في الأجهزة مثل السيارات التي يتم التحكم فيها عن بعد، والطائرات بدون طيار، وأنظمة التشغيل الآلي للمنزل، والآلات الصناعية.

كما يستخدم الاتصال اللاسلكي كمصطلح لنقل المعلومات عن بعد دون استخدام موصلات فيزيقية كهربائية أو ضوئية (أسلاك، كوابل أو ألياف) بل بعض أشكال الطاقة التي يتيحها الطيف الكهرومغناطيسي بترددات الإذاعية إضافة إلى ضوء الأشعة تحت الحمراء، الضوء المرئي العادي، ضوء الليزر وغيره. وقد تكون المسافة المغطاة قصيرة كما الحال في جهاز التحكم عن بعد للأجهزة المختلفة أو طويلة كما في الاتصالات الإذاعية أو التلفزيونية أو الهاتفية، كما قد يكون الاتصال اللاسلكي في اتجاه واحد مثل أنظمة البث في الراديو والتلفزيون أو في اتجاهين مثل شبكة الهواتف المحمولة. ويتكون نظام الاتصالات اللاسلكية عموما من جهاز إرسال وجهاز استقبال وعناصر الإشعاع الكهرومغناطيسي والهوائيات أو أشعة ليزر ومعدات استشعارية بصرية، ويشمل مجال الاتصالات اللاسلكية هذا عددا من التكنولوجيات الثابتة، المتنقلة والمحمولة مثل الهواتف الخلوية والألواح الالكترونية وملحقات الحواسيب وغيرها(دليو, 2014, 55-54 .pp).

2- الطيف الكهرومغناطيسي، الترددات الراديوية (RF) الطيف وعرض النطاق الترددي

يشمل الطيف الكهرومغناطيسي جميع الترددات الممكنة للإشعاع الكهرومغناطيسي في الكون. وغالبًا ما يُفضل الاتصال اللاسلكي عندما تكون الوسائط السلكية غير فعالة أو مستحيلة. ولفهم الاتصالات اللاسلكية، من الضروري فهم إشارات النقل والطيف الكهرومغناطيسي.

الطيف الكهرومغناطيسي (The electromagnetic spectrum)

يتكون الطيف الكهرومغناطيسي من أنواع مختلفة من الموجات المستخدمة في الاتصالات، بما في ذلك إشارات الهاتف وموجات الرادار وأجهزة الميكروويف والإشارات الصادرة عن أجهزة مثل أجهزة فتح أبواب المرآب. إنه

بمثابة الأساس للاتصالات السلكية واللاسلكية. وهناك مجموعة فرعية من هذا الطيف هي طيف الترددات الراديوية (RF)، المسؤولة عن حمل معظم إشارات الاتصالات.

تخصيص طيف الترددات اللاسلكية (the Radio-Frequency)

على المستوى الدولي، تتم إدارة تخصيص طيف الترددات اللاسلكية من قبل الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) في جنيف، سويسرا. وفي الولايات المتحدة، يتم تخصيص طيف الترددات اللاسلكية للمستخدمين غير الحكوميين والحكوميين. تقوم لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC) بتخصيص الترددات للمستخدمين غير الحكوميين، بينما تتولى الإدارة الوطنية للاتصالات والمعلومات (NTIA) التعامل مع الإدارات والوكالات الحكومية.

تباين الموجات الكهرومغناطيسية

تختلف الموجات الكهرومغناطيسية حسب التردد، ويتم قياسها بدورات في الثانية أو بالهرتز (هرتز). يمتد طيف الترددات الراديوية من الموجات المنخفضة التردد المستخدمة في أجهزة مثل أجهزة فتح أبواب الجراج (40 ميجا هرتز) إلى الترددات المتوسطة لبعض الهواتف المحمولة (824-849 ميجا هرتز) وأجهزة مراقبة الحركة الجوية (1000-1600 ميجا هرتز)، وحتى الاتصالات الراديوية في الفضاء السحيق (2290-2300 ميغاهيرتز). وفي الأطراف القصوى توجد الأشعة تحت الحمراء، والضوء المرئي، والأشعة فوق البنفسجية، والأشعة السينية، وأشعة جاما.

فهم عرض النطاق الترددي (The bandwidth)

يشير عرض النطاق الترددي إلى نطاق الترددات التي يمكن أن تحملها وسيلة الإرسال خلال إطار زمني محدد. بالنسبة للإشارات التناظرية، يتم قياس عرض النطاق الترددي بالهرتز (هرتز). على سبيل المثال، تعمل بعض الهواتف المحمولة ضمن نطاق 824-849 ميجا هرتز، مما يشير إلى عرض نطاق ترددي يبلغ 26 ميجا هرتز. يتيح النطاق الترددي الأوسع نقل المزيد من ترددات البيانات، مما يؤدي إلى نقل أسرع. وهناك فئتان رئيسيتان لعرض النطاق الترددي:1- النطاق الضيق، مناسب للاتصالات الهاتفية العادية والكلام والفاكسات والبيانات، وعادةً ما يستخدم بواسطة مودم الطلب الهاتفي. 2- النطاق العريض، الذي يوفر نطاقًا واسعًا من الترددات لنقل البيانات، مما يسمح بنقل البيانات المتزامنة على ترددات متعددة، على غرار المزيد من الممرات على الطريق السريع الذي يستوعب المزيد من السيارات في وقت واحد. ويتم استخدام النطاق العريض لنقل البيانات عالية السرعة والصوت والفيديو عالي الجودة، بسرعات تتراوح من 1.5 ميجابت في

الثانية للنطاق العريض العادي إلى 1 جيجابت في الثانية أو أكثر للنطاق العريض الفائق والنطاق العريض للغاية. وفي الولايات المتحدة، تضاعف متوسط سرعة التنزيل ذات النطاق العريض خلال السنوات الأخيرة، لتحتل المرتبة الثامنة على مستوى العالم، حيث تتمتع 82% من الأسر الأمريكية بإمكانية الوصول إلى سرعات تتجاوز 100 ميجابت في الثانية.

بروتوكول التطبيقات اللاسلكية (Wireless Application Protocol)

تعتمد الأجهزة المحمولة اللاسلكية مثل الهواتف المحمولة على بروتوكول التطبيقات اللاسلكية (WAP) لتوصيل المستخدمين اللاسلكيين بشبكة الويب العالمية. مثلما يسهل بروتوكول TCP/IP الاتصالات السلكية لموفري خدمات الإنترنت، يعمل WAP كطريقة موحدة لربط الأجهزة المحمولة المختلفة بالشبكات اللاسلكية لشركات الاتصالات وموفري المحتوى. وكما هو الحال مع TCP/IP، يتمتع WAP بالدعم عبر جميع أنظمة التشغيل(Williams & Sawyer, 2015, pp. 327–329).

3- الاتصال اللاسلكي لمسافات طويلة

3-1- الاتصال اللاسلكي لمسافات طويلة: اتصال في اتجاه واحد

لقد قطعت التكنولوجيا اللاسلكية شوطا طويلا، ويمكننا تصنيف نقل المعلومات بالترددات الراديوية لمسافات طويلة إلى نوعين: اتصال أحادي الاتجاه واتصال ثنائي الاتجاه. في هذا القسم، سنركز على الاتصال أحادي الاتجاه، والذي يتمثل في نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وبعض أنظمة الترحيل.

أنظمة تحديد المواقع: تطور نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، الذي تم تطويره في البداية كنظام ملاحي عسكري، إلى بنية تحتية عالمية تضم العديد من الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض. تبث هذه الأقمار الصناعية بشكل مستمر إشارات راديوية محددة التوقيت تمكن المستخدمين من تحديد إحداثياتها الجغرافية. يمكن لجهاز استقبال نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، الموجود في أجهزة مثل الهواتف الذكية، التقاط إشارات من أربعة أقمار صناعية على الأقل، وتفسير بياناتها، وتحديد خط الطول وخط العرض والارتفاع للمستخدم بدقة عالية، عادةً في حدود 10 أقدام.

على الرغم من أن نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) موثوق به للغاية، إلا أن بعض أنظمة رسم الخرائط عبر الإنترنت قد لا توفر دائمًا اتجاهات دقيقة بسبب الحاجة إلى معلومات حديثة عن الطريق. بالإضافة إلى

ذلك، يسهل نظام 911 (E911) المحسن، الذي فرضته لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC)، مكالمات الطوارئ من الهواتف المحمولة ولكن يواجه أحيانًا مشكلات تتعلق بدقة الموقع.

أجهزة النداء (Pagers) (الصافرة): تمثل أجهزة الاستدعاء، المعروفة باسم أجهزة التنبيه بسبب الضوضاء التي تصدرها عند تفعيلها، شكلاً آخر من أشكال الاتصال أحادي الاتجاه. تعمل هذه الأجهزة بمثابة أجهزة استقبال راديو بسيطة مضبوطة على ترددات محددة. تتلقى أجهزة الاستدعاء البيانات المرسلة عن طريق أجهزة إرسال لاسلكية مخصصة تعمل على نفس تردد أجهزة الاستدعاء. وهذا يتيح المراقبة المستمرة للإشارات بواسطة أجهزة الاستدعاء طالما ظلت قيد التشغيل. وعلى الرغم من أن أجهزة الاستدعاء قديمة إلى حد ما، حيث تم دمج وظائفها في الهواتف الذكية، إلا أنها لا تزال تجد فائدة في البيئات التي قد تكون فيها الهواتف المحمولة غير موثوقة أو محظورة، مثل مجمعات المستشفيات الكبيرة. بالإضافة إلى ذلك، تخدم أجهزة الاستدعاء أغراضًا مثل التواصل مع موظفي الطوارئ والتحكم في إشارات المرور وأنظمة ري معينة(Williams & Sawyer, 2015, pp. 332–335).

3-2- الاتصال اللاسلكي لمسافات طويلة: اتصال في اتجاهين

لقد تطورت الاتصالات اللاسلكية لمسافات طويلة من خلال أربعة أجيال من تكنولوجيا الراديو الخلوي، مما أتاح الاتصال ثنائي الاتجاه عبر مسافات طويلة.

الخدمة الخلوية G1 (الجيل الأول) – الهواتف المحمولة التناظرية: قدم الجيل الأول من الخدمة الخلوية، G1، الهواتف المحمولة التناظرية. تم تصميم هذه الهواتف في المقام الأول للاتصالات الصوتية ويتم تشغيلها باستخدام خلايا أرضية. يبلغ قطر كل خلية عادةً 8 أميال ويخدمها برج إرسال. تم توجيه المكالمات بين الخلايا عن طريق مكتب تحويل الهاتف المحمول (MTSO). وتميزت هذه التقنية باستخدامها للإشارات التناظرية.

الخدمات اللاسلكية G2 (الجيل الثاني) – الهواتف المحمولة الرقمية وأجهزة المساعد الرقمي الشخصي: قدمت تقنية G2 الخدمات اللاسلكية الرقمية، لتحل محل الهواتف المحمولة التناظرية. واستخدمت شبكة من الأبراج الخلوية لنقل الاتصالات الصوتية والبيانات في شكل رقمي. أدت هذه التقنية إلى تحسين وضوح الصوت بشكل كبير وسمحت باستيعاب المزيد من المكالمات الصوتية ضمن نفس النطاق الترددي. وتراوحت سرعات البيانات من 9.6 إلى 19.2 كيلوبت في الثانية.

الخدمات اللاسلكية G3 (الجيل الثالث) – الهواتف الذكية: خدمات G3 اللاسلكية، والتي يشار إليها غالبًا بتقنية النطاق العريض، تدعم الأجهزة التي تعمل دائمًا وتوفر نقل بيانات عالي السرعة (يتراوح من 144 كيلوبت في الثانية إلى 3.1 ميجابت في الثانية). مكنت هذه الخدمات من ميزات مثل البريد الإلكتروني مع المرفقات والوصول إلى الإنترنت والويب وعقد مؤتمرات الفيديو والفيديو الملون وتشغيل الموسيقى. هناك معياران رئيسيان هما CDMA (المستخدم في أمريكا الشمالية) وGSM (المستخدم عالميًا).

الخدمات الرقمية اللاسلكية G4 (الجيل الرابع) – الهواتف الذكية: تحدد تقنية G4، أو الجيل الرابع، معايير السرعة القصوى عند 100 ميجابت في الثانية للاتصالات عالية الحركة (على سبيل المثال، من السيارات والقطارات) و1 جيجابت في الثانية للاتصالات المنخفضة. –الاتصالات الحركية (على سبيل المثال، المستخدمين الثابتين والمشاة). لقد أتاح تصفح الإنترنت بشكل أسرع وتدفق الفيديو لأجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية والهواتف الذكية. أصبح LTE (التطور طويل المدى) معيارًا دوليًا معتمدًا على نطاق واسع لشبكة الجيل الرابع، حيث يوفر معدلات نقل بيانات تصل إلى 100 ميجابت في الثانية عبر الشبكات الخلوية. كانت الولايات المتحدة رائدة في اعتماد تقنية LTE. وفي المستقبل، تعد تقنية G5 بمعدلات أسرع لنقل البيانات، على الرغم من أنه من المتوقع أن يتم اعتمادها على نطاق واسع في وقت لاحق. ولقد لعبت هذه التحولات بين الأجيال في التكنولوجيا اللاسلكية دورًا مهمًا في تشكيل الاتصالات والاتصال الحديث، حيث يتيح كل جيل إمكانات وتطبيقات جديدة(Williams & Sawyer, 2015, pp. 335–338).

4- الاتصال اللاسلكي لمسافات قصيرة

تعد التقنيات اللاسلكية قصيرة المدى ضرورية لتوصيل الأجهزة الشخصية وتمكين التطبيقات المختلفة على مسافة قريبة. هناك ثلاثة أنواع أساسية من التقنيات اللاسلكية قصيرة المدى:

1- الشبكات المحلية (LAN) – المدى 100–228 قدم: Wi-Fiوهو اختصار للإخلاص اللاسلكي، هو معيار رقمي لاسلكي قصير المدى يستخدم على نطاق واسع مصمم لتسهيل الاتصال عالي السرعة بين أجهزة الكمبيوتر المحمولة والأجهزة المحمولة. تعمل خدمة الواي فاي على مسافات تتراوح من 100 إلى 228 قدم، بسرعات تتراوح من 450 ميجابت في الثانية إلى 1.75 جيجابت في الثانية. توجد عادة في المكاتب والمطارات والمقاهي والمناطق السكنية. توفر المعايير المختلفة مثل b802.11 وa802.11 وg802.11 وn802.11 سرعات ونطاقات مختلفة.

2- شبكات المناطق الشخصية (PANs) – المدى 30-33 قدم: البلوتوث: البلوتوث هو معيار رقمي لاسلكي قصير المدى يستخدم لتوصيل الأجهزة الإلكترونية الشخصية مثل الهواتف المحمولة وأجهزة الكمبيوتر والأجهزة الطرفية على بعد حوالي 33 قدمًا. يمكن للأجهزة المجهزة بتقنية Bluetooth تشكيل شبكات صغيرة تسمى piconets بشكل ديناميكي وتلقائي. يمكن للبلوتوث نقل البيانات بسرعة تصل إلى 24 ميغابت في الثانية.

3- شبكات التحكم الآلي بالمنزل – المدى 100-150 قدم: Insteon وZigBee وZ-Wave: تستخدم شبكات التشغيل الآلي للمنزل، المعروفة أيضًا باسم المنازل الذكية، تقنية لاسلكية منخفضة الطاقة وضيقة النطاق لربط المفاتيح وأجهزة الاستشعار داخل المنزل أو الفناء. تعمل هذه الشبكات في نطاق يتراوح بين 100 إلى 150 قدمًا وتقدم معدلات بيانات بطيئة نسبيًا تتراوح من 13.1 إلى 250 كيلوبت في الثانية. تشمل المعايير البارزة لأتمتة المنزل Insteon، وZigBee، وZ-Wave، وجميعها تستخدم تقنيات شبكية تسمح للأجهزة المتصلة بالشبكة بالتواصل مع بعضها البعض(Williams & Sawyer, 2015, pp. 338-341).

5- مزايا وعيوب استخدام تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي

رغم أن تكنولوجيا اللاسلكي وشبكاتها ساهمت في إزالة الأسلاك المتشعبة والمتداخلة المزعجة للمنظر، كما أنها تتميز بالمرونة إذ تمر موجات اللاسلكي بشكل مرن وفق أنظمة وصل مرنة، وأنها تسمح بتغطية مساحات شاسعة بسعر أقل مع توفير الجهد والوقت مقارنة باستخدام الأسلاك.

ولكن في المقابل البعض يعتبر الثمن الإضافي في شبكات السلكي أو الكابل العادية فهو مقابل جودة الخدمة الأفضل مما تقدمه الشبكات اللاسلكية.

كما أن الزيادة في حجم الاتصالات اللاسلكية يجعلها أكثر عرضة للاعتداء وتهديد أمنها وسرقتها وقرصنتها، زيادة إلى مخاوف التلوث الكهرومغناطيسي الذي يهدر كم هائل من الإشارات والبيانات.

وأيضا في مجال نقل البيانات تتميز الشبكات السلكية عن الشبكات اللاسلكية بسرعة أكبر، حيث تصل سرعة الشبكات السلكية إلى 01 جيغابايت في الثانية بينما لا تتعدى اللاسلكية سرعة 108 ميغابايت في الثانية فقط.

إضافة إلى مشكلة التشويش وتداخل الموجات التي يشتكي منها المستخدمين، مما أجبرهم على استخدام الأجهزة الطرفية الأقل تطورا نظير فعاليتها وأمنها من هذه المشكلة(دليو, 2014, 75-74 .pp).

المحاضرة السادسة: تكنولوجيا الاتصالات الرقمية وشبكاتها

لقد اعتمدت أنظمة الاتصالات في بداياتها الأولى على شدة وتردد الإشارات التماثلية أو التناظرية حيث يمكن إرسال واستقبال واستخدام البيانات المقروءة والمسموعة والمرئية في شكل سلسلة من الإشارات التماثلية، وطبعا تختلف الإشارات التماثلية حسب اختلاف الإشارات الأصلية، ثم تحولت تدريجيا مع ثمانينات القرن الماضي إلى استعمال النظام الرقمي حيث أصبح من الممكن إعادة تقديم الإشارات التماثلية في صورة إشارات رقمية، إذ يحقق نظام الاتصال الرقمي مزايا عديدة مقارنة بنظام الاتصال التماثلي خاصة على مستوى النطاق والسرعة والدقة والجودة.

1- مدخل مفاهيمي للاتصالات الرقمية

إن عملية نقل الصوت إلى مسافات بعيدة اعتمدت في البداية على نظام تحويل الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية مناظرة لشدة الصوت، ومن عيوب استخدام الإشارات الكهربائية المتماثلة عند عرض المعلومات التشويش الذي يحدث في كل نظم الإرسال حيث يحدث بعض التداخل أثناء استلام الإشارة، وبالتالي تصبح المعلومات المرسلة فغير كاملة، ويلاحظ ذلك بوضوح في حالة استقبال إشارات الراديو والتلفزيون التقليدية، وأيضا إذا تم تقوية الإشارة الكهربائية من خلال استخدام محطات التقوية في نظم الاتصال ذات المسافات الطويلة، فالتشويش الذي يحدث في كل محطة تقوية على طول مسافة الاتصال يزيد من سوء حالة الإشارة كلما زادت المسافة، وأحيانا فالإشارة التي تصل لا يتم إدراكها بشكل مماثل للإشارة الأصلية، وكل هذه العيوب استلزمت تطوير نظم الاتصال لتجاوز معضلات الاتصال التماثلي.

وخلال عقد ثمانينات القرن الماضي ظهرت تكنولوجيا جديدة تعتمد على نقل إشارات الاتصال باستخدام أسلوب رقمي، حيث يستمد هذا الأسلوب أصوله من استخدام الإشارات التلغرافية بطريقة التشغيل والإيقاف، ففي حالة الإشارات التلغرافية يتم وضع المعلومات في شكل نبضات كهربائية إما طويلة أو قصيرة، ثم يتبعها غياب كلي لهذه النبضات، وتتخذ الطاقة الكهربائية المستخدمة شكل صوت أو نغمة، ويقوم عامل التلغراف بتفسير سلسلة نبضات الإشارة الكهربائية الطويلة والقصيرة إلى سلسلة من الحروف والأراقم.

ويقوم عامل الإرسال في النظام التيلغرافي بوضع المعلومات في شكل رموز، ويكون السلك الذي يربط محطتي الإرسال والاستقبال هو القناة، ثم يقوم الجهاز الذي يشبه الجرس الكهربائي بوظيفة جهاز الاستقبال، ويقوم عامل التلغراف في محطة الاستقبال بترجمة هذه الأصوات إلى رموز تحاكي المعلومات الأصلية والطبيعية.

عموما إذا كان النظام التماثلي أو التناظري الكلاسيكي يعتمد على تحويل الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية مناظرة أو مماثلة Analog لشدة الصوت في الارتفاع والانخفاض، فإن النظام الرقمي Digital الحديث الذي ظهر في ثمانينات القرن الماضي عوض الارتفاع والانخفاض (وحدة التذبذب) بالأساس الرقمي للنظام المعلوماتي الثنائي (1،0) أو نظام بينار الرقمي، حيث تتخذ كل الحروف والأرقام والصور والأصوات شكل رقمين صفر أو واحد ترمز بواسطتهما الكترونيا من خلال قوائم وأنظمة متكاملة.

وبعد أن زاد استخدام الحاسبات الالكترونية تطورت التكنولوجيا الرقمية لتستفيد من مزايا الإشارات الرقمية التي تنتج من تقطيع الإشارات التناظرية إلى أجزاء كل جزء يمثل مجموعة من 0 و1، حيث تتخذ كل الحروف والرموز والأرقام والصور والرسوم والصوت شكل أرقام الصفر والواحد، ويطلق على كل زوج من الأرقام اسم Bit (Binary Digit) وعلى كل مجموعة عادة ثمانية من البيتات Bits.

ولعل أكثر نظم الترميز الرقمي شيوعا لحد الآن النظام الأمريكي المعياري لتمثيل البيانات في شكل أرقام هو Amrrican Standard Code Iformation Interchange ويشار إليه اختصارا ASCII. (عماد, 1997, p. 145)

إذن يمكن استخدام الإشارات الرقمية لتمثيل الإشارات الكهربائية التماثلية في شكل اتصالات الصوت والصورة، بالإضافة إلى تحويل الحروف والأرقام والرموز إلى إشارات رقمية كما الحال في اتصال البيانات عن طريق الحاسبات الالكترونية، فعند خط الإرسال توجد أداة تسمى المحول التماثلي الرقمي A/D Conventer تقوم بتحويل البيانات من صورتها التماثلية إلى صورتها الرقمية، وكلما زاد عدد الرموز Bits التي تستخدمها تلك الأداة كلما زادت الدقة في عملية التحويل، وتوجد أداة مماثلة عند خط الاستقبال تقوم بتحويل الإشارة الرقمية إلى إشارة تماثلية تحاكي تماما شدة الصوت الأصلي وتسمى المستقبل المحول الرقمي التماثلي D/A Conventer. (عماد, 1997, p. 147)

ويشيع استخدام هذا النظام من التحويل في نظم الهواتف النقالة والحواسيب والتلفزيون الرقمي واتصال الأقمار الصناعية الذي يطلق عليه اسم Codec، والذي يعرف انتشارا واسعا خاصة على مستوى شبكة الانترنيت، والتي يعتبر الاتصال بها عبارة عن مكالمة هاتفية تربط بين عدد لا نهائي من الحواسيب وقواعد البيانات.

2- تطور استخدام تكنولوجيا الاتصالات الرقمية

في البداية استخدمت شبكات الهاتف لنقل بيانات الكومبيوتر، باعتبارها خدمة خاصة تقدمها هيئة الاتصالات لعدد محدود من العملاء كشركات الطيران والبنوك وأجهزة الأمن وغيرها، ونظرا لأن هذه الشبكات قد صممت أصلا لنقل الصوت لا البيانات فقد كانت الخدمة رديئة ومعدل تدفق البيانات محدود للغاية، وقد تم بعد ذلك تصميم إشارة رقمية تعمل على نقل المعلومات عن طريق البيانات المكتوبة بدلا من الصوت، وهذه الإشارات الرقمية أصبحت أقل عرضة للضوضاء والتشويش والتداخل من الإشارات الصوتية وذات قدرات بث وتخزين عاليتين(دليو, 2014, p. 103).

3- مزايا الاتصال الرقمي

الإشارات المنفصلة: يستخدم الاتصال الرقمي إشارات منفصلة، مما يعني أن المعلومات ممثلة في مستويات أو حالات مميزة ومحددة جيدًا. هذه المستويات عادة ما تكون ثنائية، بقيم 0 و1.

مقاومة الضوضاء: الإشارات الرقمية أكثر مقاومة للضوضاء والتداخل مقارنة بالإشارات التناظرية. وذلك لأن الإشارات الرقمية أقل عرضة لتدهور الإشارة ويمكن إعادة بنائها بدقة حتى في وجود الضوضاء.

دقة الإشارة: في الاتصالات الرقمية، يمكن إرسال البيانات واستقبالها بدرجة عالية من الدقة. يمكن استخدام تقنيات فحص الأخطاء وتصحيحها، مثل المجاميع الاختبارية وأكواد تصحيح الأخطاء، لضمان سلامة البيانات.

الضغط: يسمح الاتصال الرقمي بضغط البيانات بشكل فعال، مما يقلل من كمية البيانات التي يجب نقلها. وهذا مهم بشكل خاص لنقل البيانات عبر الشبكات ذات النطاق الترددي المحدود.

تعدد الإرسال: يمكن لأنظمة الاتصالات الرقمية مضاعفة إشارات متعددة بسهولة في قناة اتصال واحدة، مما يسمح بالاستخدام الفعال لعرض النطاق الترددي.

تعدد الاستخدامات: يمكن للاتصالات الرقمية أن تحمل مجموعة واسعة من أنواع البيانات، بما في ذلك الصوت والنص والصور والفيديو والمزيد. يمكن إرسال أنواع مختلفة من البيانات في وقت واحد باستخدام تقنيات مثل تعدد الإرسال بتقسيم الزمن (TDM) أو تعدد الإرسال بتقسيم التردد (FDM).

اكتشاف الأخطاء وتصحيحها: يمكن لأنظمة الاتصالات الرقمية دمج آليات اكتشاف الأخطاء وتصحيح الأخطاء، مما يضمن إمكانية تحديد الأخطاء وتصحيحها، مما يعزز موثوقية نقل البيانات.

قابلية التوسع: يمكن توسيع نطاق أنظمة الاتصالات الرقمية بسهولة لاستيعاب معدلات البيانات المتزايدة أو المستخدمين الإضافيين. تعتبر قابلية التوسع هذه مهمة في شبكات الاتصالات الحديثة.

الأمان: يمكن أن تستخدم الاتصالات الرقمية تقنيات التشفير لتأمين نقل البيانات، مما يجعل من الصعب على الأطراف غير المصرح لها اعتراض أو فك تشفير المعلومات التي يتم إرسالها.

معالجة الإشارات: يمكن معالجة الإشارات الرقمية ومعالجتها باستخدام تقنيات معالجة الإشارات الرقمية (DSP)، مما يسمح بأشكال مختلفة من تحسين الإشارة وتصفيتها وتعديلها.

التوافق: تم تصميم العديد من الأجهزة وأنظمة الاتصالات الحديثة للعمل مع الإشارات الرقمية، مما يجعل الاتصال الرقمي متوافقًا على نطاق واسع مع مجموعة متنوعة من الأجهزة والتقنيات.

التخزين وإعادة الإنتاج: يمكن تخزين البيانات الرقمية ونسخها وإعادة إنتاجها بسهولة دون تدهور كبير، مما يجعلها مناسبة لتطبيقات مثل تخزين الوسائط الرقمية وتوزيعها(ChatGPT, 2023c).

وهناك من يضيف مميزات أخرى للاتصال الرقمي تتمثل فيما يلي:

- اختراع وسائل اتصالية رقمية جديدة غيرت من الوظائف التقليدية للوسائل التقليدية وأوجدت لها وظائف جديدة.

- لم تقض وسائل الإعلام الجديدة على الوسائل التقليدية بل طورتها وقامت بتحديث بعض جوانبها، وثبت من خلال واقع عمل وسائل الإعلام بأنه لا يمكن لأي وسيلة أن تلغي دور الوسيلة الأخرى بل بالعكس طورتها وفتحت أمامها مجالات أخرى واسعة.

- التدفق في حجم المعلومات المتاحة بسبب التطورات الحاصلة في عملية إرسال المعلومات واستقبالها.
- تنامي وزيادة عدد المستخدمين نظرا لتوافر فرص الحصول على التكنولوجيا الاتصالية الرقمية الجديدة.
- تنامي ذكاء الشبكات الرقمية.
- تقريب الخدمات الذكية من المستخدم من خلال ضمان سهولة استعمالها، وتطوير محتواها.
- تدني كلفة وثمن التجهيزات(عماد, 1997, p. 153).

4- شبكات الاتصال الرقمية

هي عبارة عن مجموعة من معدات أو أجهزة الاتصالات مرتبطة فيما بينها بطرق وأشكال مختلفة، ومن أهما الشبكات المحلية التي تربط عبر مبدلات وموجهات بين حواسيب متواجدة في قاعة أو مؤسسة واحدة، رغم اختلاف استخداماتها وتطبيقاتها وبرامجها، والشبكات الواسعة التي تربط بين حواسيب متباعدة جغرافيا (بلاد، قارة...)، وأوسعها شبكة الانترنيت، وهناك من يضيف إليها شبكة وسطية حضرية تجمع بين شبكتين محليتين أو أكثر في مدينة واحدة.

وكلها تعمل على نقل المعلومات الرقمية المرسلة من مصدرها المرسل إلى هدفها المستقبل، كما بالإضافة إلى ذلك نقل المعلومات تناظريا أو رقميا في صورة أرقام وحروف مرمزة أو معطيات برامج أو معلومات قاعدة بيانات وغيرها.(دليو, 2014, p. 104)

5- مكونات شبكة الاتصال الرقمية

قد يتم تبادل المعلومات بين حاسبين شخصيين موصلين ببعض بكابل شبكة خاص أو خط هاتف أو دارة صغيرة، كما يمكن أن تكون شبكات الاتصال مشكلة من آلاف الطرفيات الموزعة على مساحة جغرافية كبيرة، وتضم العناصر المكونة للشبكة نوعين هما:

1- وسائط نقل المعلومات: إما أن تكون سلكية تؤمن نقل المعلومات الرقمية بكل أمانة أو سرية وبسرعة عالية كالاتصال عن طريق الأمواج الإذاعية، الأشعة تحت الحمراء والأشعة الليزرية وغيرها، وإما أن تكون لاسلكية عن طريق الألياف الضوئية والأقمار الصناعية التي تنقل إشارات تتضمن المعطيات والمعلومات لمسافات بعيدة بأقل تكاليف وبسرعة وجودة عاليتين.

2- **أجهزة استقبال الاتصالات الرقمية ومعالجتها:** وتسمى بالعناصر الفعالة، وهي العناصر أو التجهيزات التي تقوم باستقبال الإشارات الرقمية ومعالجتها لتصل إلى هدفها، وتحتوي على مجمعات الشبكة وهي عناصر مكررة أو مركزة تركب في أماكن تجمع كابلات شبكة من التجهيزات تعمل كمقوي أو مضخم إشارة يستقبل المعلومات ويعيد إرسالها، وكذا المبدلات المحلية التي تمثل أجهزة تربط بين عدة قطاعات في شبكة معلوماتية، بالتالي فهي شبيهة بالمجمعات لكنها تختلف عنها من حيث مبدأ العمل، حيث أنها تؤمن سرعات عالية وأداء أفضل، كما أنها لا تكتفي بإعادة إنتاج الإشارة التي تتلقاها وتوزيعها على كافة البوابات بل يمكنها تحديد أي بوابة يجب أن ترسل لها الإشارة، كما تحتوي تلك الأجهزة على الموجهات التي تسمح بنقل البيانات بين شبكات ذات عنوانين مختلفة، وخوادم الولوج عن بعد التي تضم أنواع متعددة من البوابات التي تستخدم من أجل تقديم خدمة الولوج عن بعد للمستخدمين البعيدين وربطهم مع الشبكة وكأنهم موجودون في موقع الشبكة.(دليو, 2014, 113-105 .pp)

المحاضرة السابعة: تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية

لعبت الحاسبات الإلكترونية أو أجهزة الكمبيوتر والتكنولوجيات الجديدة الأخرى للإعلام والاتصال تأثيرا عميق على طريقة عيشنا وتفاعلنا مع بعضنا البعض. حيث أتاحت لنا إمكانية التواصل مع أشخاص من جميع أنحاء العالم في الوقت الفعلي، مثلما أتاحت للشركات الوصول إلى جمهور عالمي. في الماضي كان الاتصال محدودًا بسبب المسافة والوقت. فإذا كنت تريد التحدث إلى شخص يعيش بعيدًا، فعليك كتابة رسالة أو إرسال برقية. وقد يستغرق هذا أيامًا أو حتى أسابيع حتى تصل الرسالة. أما اليوم، يمكننا استخدام المراسلة النصية و WhatsApp و Skype وتطبيقات المراسلة الأخرى للتواصل مع الأشخاص بشكل فوري، بغض النظر عن مكان وجودهم في العالم.

شهدت الحركة التجارية العالمية في عام 2019 من أجهزة الكمبيوتر التقليدية (بما في ذلك أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة ومحطات العمل (workstations)) نموًا بنسبة 2.7٪. ولقد كان هذا أول نمو سنوي منذ عام 2011، وفقًا لتقرير صادر عن Chou et al. كان النمو مدفوعًا بشكل أساسي بمشتريات قطاع الأعمال حيث قام المستخدمون التجاريون بالترقية إلى Windows 10 بعد انتهاء دعم أنظمة التشغيل الأقدم. شهدت الشركات المصنع للحواسيب مثل HP و Dell و Lenovo زيادات في حصتها في السوق بسبب هذا الطلب المدفوع بالترقية. ومع ذلك، تتوقع شركة Euromonitor International انخفاضًا مستمرًا في حجم مبيعات أجهزة الكمبيوتر حتى عام 2025(Grant & Meadows, 2020).

1- تعريف الحاسوب

الكمبيوتر هو جهاز إلكتروني يمكن برمجته لأداء مهام مختلفة من خلال معالجة البيانات وتخزينها واسترجاعها. إنه يتبع مجموعة محددة مسبقًا من التعليمات أو البرنامج. تتكون جميع أجهزة الكمبيوتر من مكونين أساسيين: الأجهزة والبرامج. تشير الأجهزة إلى العناصر المادية للجهاز، والتي تشمل مكونات مثل ذاكرة البيانات المؤقتة أو تخزين التعليمات، ووحدة حسابية / منطقية لتنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية، ووحدة التحكم المسؤولة عن تنفيذ تعليمات الكمبيوتر المخزنة في الذاكرة، والأجهزة الطرفية التي تدير عمليات الإدخال والإخراج. من ناحية أخرى، يشير البرنامج إلى مجموعة من الإرشادات التي توجه الكمبيوتر حول كيفية أداء المهام(Gerard, 2021, p. 1).

اشتق اسم "computer" من الكلمة الفرنسية "computer" التي تعني الحساب، والكلمة اللاتينية "putare" التي تعني التفكير أو التحديد بواسطة الرقم. الكمبيوتر، باعتباره معالج معلومات متعدد الاستخدامات، يتتبع أصوله منذ آلاف السنين إلى المعداد(abacus). تطور جهاز الكمبيوتر من خلال اختراعات مثل Pascaline، وهي آلة حاسبة بعجلات رقمية ابتكرها الفيلسوف الفرنسي بليز باسكال (1623–1662) خلال سنوات مراهقته. وبفضل مساهمت عالم الرياضيات الألماني جوتفريد فيلهلم ليبنيز (1646–1716) الذي عزز قدرات الآلة الحاسبة، وجعلها قادرة على القيام بعمليات الضرب(Watson James & Hill Anne, 2012, p. 55).

2- تطور الحاسوب

يشمل تاريخ أجهزة الكمبيوتر تنوعها في الاستخدامات، وزيادة سرعة المعالجة، والتقليل التدريجي في الحجم، من أجهزة الكمبيوتر المركزية إلى أجهزة الكمبيوتر المكتبية، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة (laptop)، وأجهزة الكمبيوتر الكفية (palmtop)(Watson James & Hill Anne, 2012, p. 55). ويعود الفضل إلى الإنجليزي تشارلز باباج (Charles Babbage) باعتباره "منشئ الكمبيوتر". ومع ذلك، بسبب القيود المالية والوصول المحدود إلى التكنولوجيا المطلوبة، تم إحباط رؤيته لبناء "محرك تحليلي" "analytical engine"، وهو كمبيوتر يعمل بالبخار. طور باباج في ثمانينيات القرن التاسع عشر وبمساعدة عالمة الرياضيات الليدي آدا بايرون لوفليس (Lady Ada Byron Lovelace)، تصميمات لـ "كمبيوتر" قادر على إجراء حسابات جبرية باستخدام الذاكرة المخزنة والبطاقات المثقبة للإدخال والإخراج. وعلى الرغم من أنه لم يكن قادرًا على جعل تصميماته تؤتي ثمارها، إلا أن عمل باباج كان مصدر إلهام للمبتكرين المستقبليين في مجال الحوسبة(Stanley, 2019, p. 396).

وتجدر الإشارة إلى أن التقدم قد تسارع خلال الحرب العالمية الثانية (1939–1945). تم استخدام الكمبيوتر Z3، الذي طوره Konrad Zuse، لتصميم الطائرات والصواريخ، بينما تم تصميم Colossus، الكمبيوتر البريطاني الذي يكسر الشفرات، خصيصًا لفك تشفير اتصالات الحرب الألمانية. التطورات التكنولوجية، لا سيما الانتقال من الأنابيب المفرغة (vacuum tubes) والمقاومات (resistors) إلى الترانزستورات (transistors)، متبوعًا بدمج المكونات في شرائح مفردة تسمى أشباه الموصلات (semiconductors)، مما أدى إلى تحسين الأداء بشكل كبير وتسهيل تطوير البرمجة(Watson James & Hill Anne, 2012, p. 55).

شكل إدخال شريحة إنتل (Intel) في عام 1971 علامة بارزة في تصميم الكمبيوتر، بالتزامن مع زيادة تنوع وظائف الكمبيوتر وزيادة الاهتمام العام. سرعان ما أصبحت أجهزة الكمبيوتر مركزية للعديد من جوانب الحياة الحديثة، بدءً من تصميم أنظمة الدفاع والمباني إلى التنضيد والتحقيقات الجنائية، والاتصالات عبر الأقمار الصناعية، وصناعة السيارات، والتصوير، والأزياء، والتصويت الإلكتروني، والألعاب، ومعالجة الكلمات، والتحكم في حركة المرور. كان التطور المحوري هو المعالج الدقيق[8] (microprocessor)، الذي مكّن شركة IBM من إطلاق أول كمبيوتر شخصي في عام 1981 ، تليها منافسة عالمية من Apple Macintosh بعد ثلاث سنوات(Watson James & Hill Anne, 2012, p. 55).

3- مكونات الحاسوب

يتكون الكمبيوتر بشكل أساسي من أربعة عناصر أساسية: الإدخال (input) والإخراج (output) والمعالجة (processing) والتخزين (storage). على الرغم من أن المكونات المادية لجهاز الكمبيوتر أصبحت أصغر حجمًا وأكثر إحكاما بمرور الوقت، إلا أنها تظل كما هي بشكل أساسي عبر الأنظمة الأساسية المختلفة. وتشمل هذه المكونات وحدة المعالجة المركزية (central processing unit) (CPU) ودوائر الطاقة (power circuits) والذاكرة (memory) والتخزين (storage) وأجهزة الإدخال (input devices) وأجهزة الإخراج (output devices). من ناحية أخرى، تحدد مكونات البرنامج أو التطبيق كيفية استخدام المعلومات أو المحتوى ومعالجتها(Grant & Meadows, 2020, p. 3).

إلى جانب ذلك، يمكننا أن نقسم جهاز الحاسوب إلى مكونات مادية (Hardware) ومكونات غير مادية (Software):

تحتوي أجهزة الكمبيوتر الحديثة على لوحة رئيسية أو لوحة أم (motherboard) تعمل كأساس لجميع مكونات الكمبيوتر. كما تحتوي اللوحة الرئيسية على وحدة المعالجة المركزية والذاكرة والمكونات الأساسية الأخرى. يمكن إضافة لوحات إضافية إلى اللوحة الرئيسية لتوفير ميزات إضافية، مثل ذاكرة أكبر أو رسومات أفضل أو صوت محسن. يحدد مقدار الذاكرة التي يمتلكها الكمبيوتر مقدار المعلومات التي يمكنه تخزينها، ومدى سرعة معالجة هذه المعلومات، ومدى تعقيد عمليات المعالجة التي يمكن أن يؤديها.

[8] - **المعالج الدقيق** أو **المجهري** : وهو أحد المكونات الإلكترونية الرقمية القابلة للبرمجة؛ أي أنه شريحة ذات أطراف عديدة تستقبل الأوامر وتقوم بتنفيذها تباعا حسب برنامج مخزن مسبقا في شريحة ذاكرة خارجية.

ولكي يعمل الكمبيوتر، تحتاج وحدة المعالجة المركزية (CPU) إلى نوعين من الذاكرة: ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) وذاكرة التخزين. تُستخدم ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) لتخزين البيانات والبرامج التي تستخدمها وحدة المعالجة المركزية حاليًا. تُستخدم ذاكرة التخزين لتخزين البيانات والبرامج التي لا تستخدمها وحدة المعالجة المركزية حاليًا، ولكن قد يلزم الوصول إليها لاحقًا.

الفرق بين الأجهزة والبرامج

الأجهزة: تشتمل الأجهزة على جميع المكونات والأجهزة المادية الموجودة في نظام الكمبيوتر. تشمل الأمثلة لوحة المفاتيح، والشاشة، والطابعة، ووحدة المعالجة المركزية (CPU)، وهي الكمبيوتر نفسه. الأجهزة ضرورية لكي يعمل الكمبيوتر ولكنها تتطلب برنامجًا للعمل.

البرمجيات: البرمجيات، والتي يشار إليها غالبًا بالبرامج، تتكون من تعليمات إلكترونية توجه الكمبيوتر حول كيفية أداء مهام محددة. يمكن أن تكون البرامج على شكل أقراص مضغوطة أو تنزيلات أو وسائط أخرى. تشمل الأمثلة الشائعة أنظمة التشغيل مثل Windows وmacOS، بالإضافة إلى البرامج التطبيقية مثل Microsoft Office (Williams & Sawyer, 2015, p. 27).

4- مسارات تطوّر الحاسوب

تتقدم أجهزة الكمبيوتر عبر ثلاث مسارات أساسية: أن تصبح أصغر حجمًا، وتحقق سرعات معالجة أعلى، وتصبح ميسورة التكلفة. وفي الوقت نفسه، تعمل التطورات في مجال الاتصالات على تعزيز الاتصال والتفاعل ودعم الوسائط المتعددة.

التصغير: مع مرور الوقت، انخفض حجم أجهزة الكمبيوتر بشكل كبير. تم استبدال الأنابيب المفرغة مثل تلك المستخدمة في ENIAC بالترانزستورات، وهي أجهزة صغيرة تسهل نقل الإشارات الكهربائية عبر مسارات أو دوائر محددة. وقد أدى المزيد من التقدم إلى تطوير الدوائر المتكاملة، وهي مجموعات من الدوائر الكهربائية المحفورة على رقائق السيليكون الصغيرة. هذه الرقائق مدمجة بشكل ملحوظ، وغالبًا لا يزيد حجمها عن نصف الصورة المصغرة. يمكن للمعالجات الدقيقة الموجودة في أجهزة الكمبيوتر المكتبية الشخصية اليوم إجراء العمليات الحسابية التي كانت تتطلب في السابق أجهزة كمبيوتر بحجم غرفة كاملة، وتشير التطورات المستمرة في تكنولوجيا النانو إلى أن التصغير سيستمر.

السرعة: يسمح التصغير، إلى جانب التقدم في المواد المستخدمة للمعالجات، لمصنعي أجهزة الكمبيوتر بدمج المزيد من مكونات الأجهزة في أجهزتهم. وينتج عن ذلك سرعات معالجة أسرع وزيادة سعة تخزين البيانات.

القدرة على تحمل التكاليف: انخفضت تكلفة المعالجات بشكل ملحوظ خلال الخمسة عشر عامًا الماضية. توفر المعالجات الحديثة المتطورة، والتي تكلف أقل من 1000 دولار، قوة معالجة مكافئة لأجهزة الكمبيوتر الضخمة التي كانت موجودة في الثمانينيات والتي كانت ذات يوم تحمل بطاقات أسعار تتجاوز المليون دولار (Williams & Sawyer, 2015, pp. 34-35).

5- التقارب بين الحاسوب وتكنولوجيا الاتصالات السلكية واللاسلكية

أدى التقارب بين أجهزة الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات السلكية واللاسلكية إلى إحداث تغييرات كبيرة في أنظمة تكنولوجيا المعلومات. وفيما يلي أهم التطورات في هذا التقارب:

قابلية النقل: في الماضي، كانت سهولة النقل تعني التضحية بقدرة الحوسبة من أجل حجم ووزن أصغر. ومع ذلك، فقد أتاحت لنا التطورات الآن امتلاك أجهزة إلكترونية شخصية لاسلكية صغيرة وقوية وغيرت حياتنا. وتعد الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية أمثلة رئيسية على هذا التحول.

التخصيص: يتضمن التخصيص تخصيص المعلومات حسب التفضيلات الفردية. يمكن أن يشمل ذلك تنظيم المحتوى المخصص وتوصيات المنتج بناءً على أنماط سلوك المستخدم وتفضيلاته.

التعاون: أصبح التعاون الجماعي اتجاهًا مهمًا، مما يتيح المشاركة الفورية وتحسين المحتوى بين عدد كبير من المستخدمين. ويشمل ذلك مشاركة الملفات، ومواقع تبادل الصور، والويكي، والشبكات الاجتماعية، وصحافة المواطن، حيث يساهم المستخدمون بنشاط في إنشاء المحتوى وتوزيعه.

الحوسبة السحابية (Cloud Computing): والمعروفة أيضًا باسم الحوسبة عند الطلب أو البرامج كخدمة، تتضمن تخزين البرامج والبيانات على خوادم بعيدة يمكن الوصول إليها عبر الإنترنت. ويمكن للشركات استخدام هذه الموارد حسب الحاجة، مما يقلل الحاجة إلى إدارة البنية التحتية الخاصة بها. ومن المتوقع أن يؤدي هذا التحول نحو الخدمات السحابية إلى جعل الحوسبة أكثر فعالية من حيث التكلفة وكفاءة.

البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي: حيث شهد العالم انفجاراً في البيانات، يُعرف باسم "البيانات الضخمة"، حيث تم توليد 90% منها في العامين الماضيين. هذه البيانات ضخمة ومعقدة، وغالبًا ما لا يمكن التحكم فيها

باستخدام الطرق التقليدية. لقد مكنت الحوسبة السحابية، إلى جانب قوة الحوسبة الفائقة، من معالجة البيانات الضخمة وتحليلها. وقد مهد هذا الطريق للتعلم الآلي، وهو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي، حيث يمكن لأجهزة الكمبيوتر استخلاص المعنى، والتنبؤ، ومحاكاة الصفات البشرية مثل التعلم، والتفكير، وفهم اللغة. وتساهم مجالات مختلفة من الذكاء الاصطناعي، مثل التعرف على الأنماط، والواقع الافتراضي، والروبوتات، ومعالجة اللغات الطبيعية، في هذا التقدم.

تعكس هذه التطورات المشهد المتطور لتكنولوجيا المعلومات، مما يوفر قدرًا أكبر من الاتصال والتخصيص والقدرات المدفوعة بالخدمات المستندة إلى السحابة وتقنيات الذكاء الاصطناعي(Williams & Sawyer, 2015, pp. 36–37).

6- الحاسوب والعمل الصحفي وبروز الصحافة المحوسبة computational journalism

تأثرت مهام الصحافة مثل التقارير الإخبارية ورواية القصص والتحرير بشكل كبير بأجهزة الكمبيوتر والتكنولوجيا الرقمية. وقد كان هذا التأثير بشكل عام إيجابيًا رغم وجود بعض السلبيات. أتاحت أجهزة الكمبيوتر معالجة كميات كبيرة من البيانات في أطر زمنية أقصر وبكفاءة أكبر بكثير مما يمكن أن يحققه البشر بمفردهم. أحد الأمثلة البارزة هو الصحافة الدقيقة، التي ابتكرها الحائز على جائزة بوليتزر فيليب ماير. تطبق الصحافة الدقيقة الأساليب العلمية في الصحافة، باستخدام الاستطلاعات واستطلاعات الرأي العام وتحليل قواعد البيانات الكبيرة لجمع البيانات وتحليلها بشكل منهجي. مجموعات البيانات الكبيرة هذه، التي غالبًا ما يتم الحصول عليها رقميًا من الوكالات الحكومية أو التي يتم إنشاؤها من قبل المؤسسات الإخبارية، ضرورية لمثل هذا التحليل. تشمل الدراسات البارزة عمل ماير الرائد في احتجاجات الحقوق المدنية في ديترويت، والذي أكسبه جائزة بوليتزر. منذ هذه الجهود المبكرة ، أصبحت أجهزة الكمبيوتر أدوات قياسية في مجموعة أدوات الصحفي الاستقصائي ، مع التقنيات الرقمية ، بما في ذلك الإنترنت وشبكة الويب العالمية ، لتصبح معدات قياسية للصحفيين بحلول عام 2007(John, 2009).

تشير الأبحاث التي أجراها ميدلبيرغ وروس إلى أن معظم الصحفيين يستخدمون تقنيات الحوسبة المختلفة بشكل روتيني في جمع الأخبار وإعداد التقارير. يعتمدون على البريد الإلكتروني لإجراء مقابلات المتابعة، وشبكة الويب العالمية للوصول إلى السجلات العامة، وأدوات مثل Google للبحث الأولي. تُستخدم الكاميرات الرقمية والتصوير الرقمي عبر الأقمار الصناعية ومسجلات الصوت الرقمية على نطاق واسع لالتقاط محتوى الوسائط المتعددة. يعتمد الصحفيون بشكل كبير على التقنيات الرقمية لسرد القصص والتحرير والتواصل مع المحررين

والمصادر وزملائهم المراسلين الصحفيين. يستخدمون الكمبيوتر المحمول أو الكمبيوتر المحمول للكتابة، واقتصاص الصور، وتحرير الصوت والفيديو، والاتصال اللاسلكي بالإنترنت لمشاركة تقارير الوسائط المتعددة مع المحررين. علاوة على ذلك، يستخدم المراسلون بشكل متزايد التقنيات الرقمية المحمولة مثل الهواتف الذكية ذات إمكانات التصوير، والوصول إلى الويب، وأجهزة استقبال GPS، وغيرها من الأجهزة الرقمية الشخصية. تسمح هذه الأجهزة للمراسلين بجمع الأخبار وإنتاجها وتوزيعها بشكل أكثر كفاءة وسرعة. ومع ذلك ، يمكن أن تشكل السرعة المتزايدة للتكنولوجيا تحديًا أيضًا ، حيث قد يكون لدى الصحفيين وقت أقل للتفكير العميق في قصة أو مصدر أو مقدمة(John, 2009).

على الرغم من المزايا، فقد قدمت التكنولوجيا الرقمية تحديات في الصحافة، بما في ذلك القضايا الأخلاقية. أصبح الانتحال أكثر انتشارًا بسبب التقنيات عبر الإنترنت ومعالجة الكلمات، مما يسهل على المراسلين نسخ كتابات الآخرين. سهّل التصوير الرقمي أيضًا على المصورين الصحفيين أو المحررين التلاعب بالصور من أجل التأثير الدرامي أو لتلائم قصة معينة. حدثت حالة ملحوظة خلال حرب العراق في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، حيث قام المصور بدمج صورتين في صورة واحدة لإنشاء صورة أكثر تأثيرًا. على الرغم من اكتشاف التغيير بعد النشر ، فقد تم فصل المصور لانتهاكه سياسة الصحيفة(John, 2009).

وتشير الصحافة الحاسوبية في أبسط أشكالها، إلى استخدام الحوسبة في مجال الصحافة. إنه يتجاوز مجرد تطبيق تكنولوجيات الحوسبة التي تم استخدامها في الصحافة طوال العصر الحديث. بدلاً من ذلك ، تتضمن الصحافة الحاسوبية الاستخدام المكثف والنشط لكل التكنولوجيا التي تستخدم برامج الحوسبة لغرض معالجة البيانات على نطاق واسع، وتمكين طرق جديدة للوصول إلى المعلومات وتنظيمها وتقديمها. وفقًا لهاملتون وتورنر (Hamilton and Turner, 2009)، يمكن تعريف الصحافة الحاسوبية على أنها مزيج من الخوارزميات والبيانات والمعرفة من العلوم الاجتماعية لاستكمال وظيفة المساءلة للصحافة. تعتمد هذه المقاربة على طريقتين راسختين هما: التقارير بمساعدة الكمبيوتر (CAR) ودمج أدوات العلوم الاجتماعية في الصحافة. على غرار هذه النماذج، تهدف الصحافة الحاسوبية إلى تمكين الصحفيين من خلال تزويدهم بالوسائل الضرورية لاستكشاف كميات هائلة بشكل متزايد من المعلومات المنظمة وغير المنظمة في بحثهم عن قصص مقنعة(Flew, Spurgeon, Daniel, & Swift, 2012, p. 157).

إن توسيع الأساليب والتقنيات الحسابية إلى الصحافة لديه القدرة على تسهيل التعاون بين المتخصصين في تكنولوجيا الإعلام والاتصال والصحفيين. يهدف هذا التعاون إلى تطوير أدوات حوسبة جديدة تساهم في توفير معلومات دقيقة وأصلية وموثوقة وذات قيمة اجتماعية. فعلى سبيل المثال، تتوافق عملية جمع الأخبار بشكل وثيق مع مجال علوم الكمبيوتر المعروف باسم بناء المعنى (sense-making)، والذي يتضمن توليد معرفة جديدة بناءً على الخبرات في العالم المُعاش. يرتبط بناء المعنى، من منظور إنساني، بالعمليات المعرفية مثل الإبداع والفضول والفهم والنمذجة العقلية والوعي الظرفي.

من وجهة نظر التفاعل بين الإنسان والحاسوب، يرتبط بناء المعنى بتقدم الأنظمة الذكية التي تمتلك القدرات التالية:

- تجميع كميات كبيرة من البيانات في رؤى موجزة وذات مغزى.
- معالجة المعاني بطريقة سياقية ونسبية.
- تمكين الأفراد من اكتساب رؤى من دمج البيانات ومعالجتها.
- استنتاج الفرضيات التي يفكر فيها البشر.
- تسهيل الوصول إلى حدس الآخرين.
- تقديم المعلومات بالطرق ذات الصلة التي تعزز المعرفة الضمنية للأفراد حول الموضوع.

تعكس هذه الأهداف التي حددها كلاين وزملائه إمكانات الصحافة الحاسوبية للاستفادة من الأنظمة الذكية والتكنولوجيا لتعزيز عملية بناء المعنى، مما يؤدي إلى ممارسات صحفية أكثر فعالية وقيمة(Klein, Moon, & Hoffman, 2006, p. 72).

المحاضرة الثامنة: تكنولوجيا الأقمار الاصطناعية

الأقمار الاصطناعية هي أجسام في الفضاء تدور حول جسم أكبر. يمكن أن تكون طبيعية، مثل القمر الذي يدور حول الأرض، أو اصطناعية، مثل محطة الفضاء الدولية التي تدور حول الأرض. هناك العديد من الأقمار الاصطناعية الطبيعية في النظام الشمسي، ولكل كوكب تقريبًا قمر واحد على الأقل. فكوكب زحل (Saturn)، على سبيل المثال، لديه ما لا يقل عن 53 قمرا طبيعيا. كما أنه كان فيه أيضًا قمرا اصطناعيا، ويتمثل في المركبة الفضائية كاسيني (Cassini)، التي استكشفت الكوكب ذي الحلقات وأقماره بين عامي 2004 و2017. لم تصبح الأقمار الاصطناعية حقيقة واقعة حتى منتصف القرن العشرين. ولقد كان أول قمر اصطناعي هوSputnik ، وهو مسبار فضائي روسي بحجم كرة الشاطئ تم إطلاقه في 4 أكتوبر 1957. وقد صدم هذا الحدث الكثير من العالم الغربي، حيث ساد الاعتقاد بعدم قدرة السوفييت على إرسال أقمار اصطناعية إلى فضاء(Ben & Elizabeth, 2022).

1- تعريف القمر الاصطناعي

هو عبارة عن نظام في الفضاء يدور حول الأرض، ويستقبل إشارات الراديو من القواعد الأرضية على الكوكب ثم ينقلها إلى مواقع بعيدة(Rudolf, 1999b, p. 663). هو أيضا مركبة فضائية يتم تصنيعها على الأرض وإرسالها بفضل صاروخ إلى الفضاء الخارجي لتدور في مدار محدد ومدة محددة حول الأرض أول حول أي كوكب أو جسم فضائي آخر، لتقوم بأعمال مختلفة مثل الاتصالات والرصد والقياس وغيرها(دليو, 2014, p. 131).

تعتمد الأقمار الاصطناعية على بطاريات تعمل بالطاقة الشمسية ومجهزة بأدوات لمراقبة محيطها وحالتها الداخلية. تمتلك الأقمار الاصطناعية أجهزة ارسال واستقبال، حيث تنقل من خلال أجهزة الارسال كل البيانات التي تجمعها إلى الأرض لأغراض التحكم والمراقبة. بالإضافة إلى ذلك، تحمل الأقمار الاصطناعية أجهزة استقبال لتلقي إشارات التحكم من الأرض، مما يتيح إجراء تعديلات على السفر المداري وبعض الوظائف الأخرى(Watson James & Hill Anne, 2012c, p. 264).

يتكون نظام الأقمار الاصطناعية من مجموعة من الخدمات اللاسلكية، بما في ذلك البث الإذاعي والتلفزيوني، والخدمات القائمة على الموقع، ونقل البيانات، ونقل بيانات القياس عن بعد من الأرض ومن الفضاء. وإلى جانب الخدمات المتاحة لعامة الناس، هناك أقمار اصطناعية متخصصة وخدمات مصممة لجهات محددة عسكرية أو علمية أو غيرها، مثل السواتل العسكرية أو العلمية(Jyrki, 2015, p. 555).

2- تاريخ الأقمار الاصطناعية

بدأ عصر الأقمار الصناعية بإطلاق أول قمر إلى الفضاء وهو سبوتنيك (Sputnik) من قبل الاتحاد السوفيتي في 4 أكتوبر 1957، الأمر الذي فاجأ وأحرج الولايات المتحدة، وهما القوتان المتصارعتان على النفوذ والهيمنة العالمية. رداً على ذلك، بدأت الولايات المتحدة برنامجًا فضائيًا مكثفًا تحت قيادة الرئيس جون كينيدي (John Kennedy). في عام 1962، أنشأ قانون الاتصالات الساتلية (the Communications Satellite Act) شركة COMSAT، وهي شركة مملوكة للقطاعين الخاص والعام لتشغيل نظام اتصالات عالمي.

كان البث التلفزيوني المباشر من أوروبا إلى الولايات المتحدة مستحيلًا، قبل تطوير الأقمار الصناعية، مما استلزم نقل الفيلم عبر المحيط الأطلسي للتغطية الإخبارية. كان أول قمر صناعي أمريكي للاتصالات، (Echo 1) 1960، وكان في الأساس منطادًا عاكسًا سمح لملايين الأشخاص بمشاهدة مداره المنخفض. على الرغم من قدراته المحدودة، عزز Echo 1 الشعور بالفخر والمشاركة في سباق الفضاء الأمريكي مع الاتحاد السوفيتي. ولكن مع قدوم (Telstar I) 1962، أول قمر صناعي للاتصالات التجارية أطلقته شركة AT&T، أحدث ثورة في الاتصالات عبر المحيط الأطلسي من خلال أجهزة الإرسال والاستقبال التي تعمل بالموجات الدقيقة. تبعه (Telstar II) للتواصل عبر المحيط. اقترح آرثر كلارك (Arthur Clarke) المشهور بكتابته للخيال العلمي، مفهوم الأقمار الاصطناعية المتزامنة مع الأرض (geosynchronous satellites) التي تدور حول 22300 ميل فوق خط الاستواء، مما أدى إلى تطوير أقمار اتصالات حديثة. أثبتت رؤيته أنها امتداد منطقي للتطورات في تكنولوجيا الصواريخ، بما في ذلك صاروخ V-2. وفي منتصف الستينيات، أصبحت نظرية آرثر كلارك عن الأقمار الاصطناعية المتزامنة مع الأرض حقيقة واقعة. كانت أقمار الاتصالات المبكرة هذه تعمل بالطاقة الشمسية، وتستهلك القليل نسبيًا من التيار الكهربائي، وعادة ما يكون أقل من 100 واط، وهو ما يعادل قوة المصباح الكهربائي(Irving, 2016, p. 210).

وبشكل مختصر، يمكن تقسيم التطور التاريخي لتكنولوجيا الأقمار الاصطناعية إلى أربع مراحل رئيسية:

السنوات الأولى (1957–1970): تميزت هذه المرحلة بإطلاق أول أقمار اصطناعية وتطوير التقنيات الأساسية للاتصالات والملاحة الفضائية. 1957: أطلق الاتحاد السوفيتي سبوتنيك1، أول قمر صناعي. وفي 1958: أطلقت الولايات المتحدة Explorer 1 ، أول قمر صناعي أمريكي. 1960: إطلاق أول قمر صناعي للاتصالات التجارية، إيرلي بيرد (Early Bird). 1964: تم اقتراح نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) لأول مرة.

تسويق تكنولوجيا الأقمار الصناعية (1970–1990): شهدت هذه المرحلة تطوير الاتصالات الساتلية التجارية وأنظمة الملاحة، مثل Intelsat و GPS. وفي 1974 إطلاق أول قمر صناعي للاتصالات التجارية Intelsat I . وفي 1978 تم إطلاق أول قمر صناعيGPS. وفي 1981 تم إطلاق أول قمر صناعي للملاحة التجارية ، ترانزيت (Transit).

تطوير تطبيقات الأقمار الصناعية الجديدة (1990–2010): شهدت هذه المرحلة تطوير تطبيقات أقمار صناعية جديدة، مثل التنبؤ بالطقس ورصد الأرض واستكشاف الفضاء. في 1992 تم إطلاق القمر الاصطناعي (Meteosat) كأول قمر متخصص في مراقبة الطقس. وفي 1994 تم إطلاق (Landsat 7) كأول قمر اصطناعي متخصص في مراقبة الكرة الأرضية. وفي 2000 تم إطلاق (Mars Global Surveyor) كأول قمر اصطناعي مهمته استكشاف الفضاء الفسيح.

مستقبل تكنولوجيا الأقمار الصناعية (2010 إلى الوقت الحاضر): تتميز هذه المرحلة –المستمرة إلى يومنا هذا– بتطوير مجموعات جديدة من الأقمار الصناعية التي ستوفر وصولاً عالي السرعة للإنترنت إلى المناطق النائية وتحسين فهمنا لمناخ الأرض. ولكن أحد أبرز التطورات في هذه المرحلة هو إطلاق كوكبة Starlink الخاصة بـ SpaceX. وStarlink عبارة عن شبكة من آلاف الأقمار الاصطناعية ذات المدار الأرضي المنخفض والتي تم تصميمها لتوفير وصول عالي السرعة إلى الإنترنت للأشخاص في المناطق النائية. لا تزال الكوكبة قيد التطوير، لكنها بدأت بالفعل في تقديم خدمة الإنترنت لبعض المستخدمين في الولايات المتحدة وكندا. وهنالك تطور ملحوظ آخر في هذه المرحلة، يتمثل في إطلاق كوكبة كوبرنيكوس سنتينل (Copernicus Sentinel) التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية. عبارة عن كوكبة من أقمار مراقبة الأرض المصممة لتوفير بيانات حول مجموعة متنوعة من الموضوعات، بما في ذلك الغطاء الأرضي وعلم المحيطات وتغير المناخ. تقدم الكوكبة بالفعل معلومات قيمة للعلماء وصناع السياسات، ومن المتوقع أن تلعب دورًا رئيسيًا في مراقبة مناخ الأرض المتغير.

3- مكونات القمر الاصطناعي

تشمل المكونات الرئيسية للقمر الصناعي نظام الاتصالات مع الهوائيات وأجهزة الإرسال والاستقبال، ونظام الطاقة باستخدام الألواح الشمسية والبطاريات القابلة لإعادة الشحن، ونظام الدفع لتحديد المواقع المدارية والتعديلات. تتطلب الأقمار الاصطناعية في المدار الثابت بالنسبة للأرض تعديلات عرضية بسبب قوى

الجاذبية ، يشار إليها باسم "حفظ المحطة" و "التحكم في الموقف"(Labrador). ونستعرض تلك المكونات والموضحة في الصورة بذكر بعض التفاصيل كالتالي:

أجهزة الإرسال والاستقبال (Transponders): أجهزة الإرسال والاستقبال هي أجهزة تستقبل الإشارات وتنقلها. يتم استخدامها لتضخيم وتغيير تردد الإشارات، مما يسمح للقمر الاصطناعي بالتواصل مع الأرض.

الهوائيات(Antennas): تستخدم الهوائيات لاستقبال ونقل الإشارات من وإلى الأرض. توجد عادةً على السطح الخارجي للقمر الصناعي وهي مصنوعة من مواد خفيفة الوزن يمكنها تحمل البيئة القاسية للفضاء.

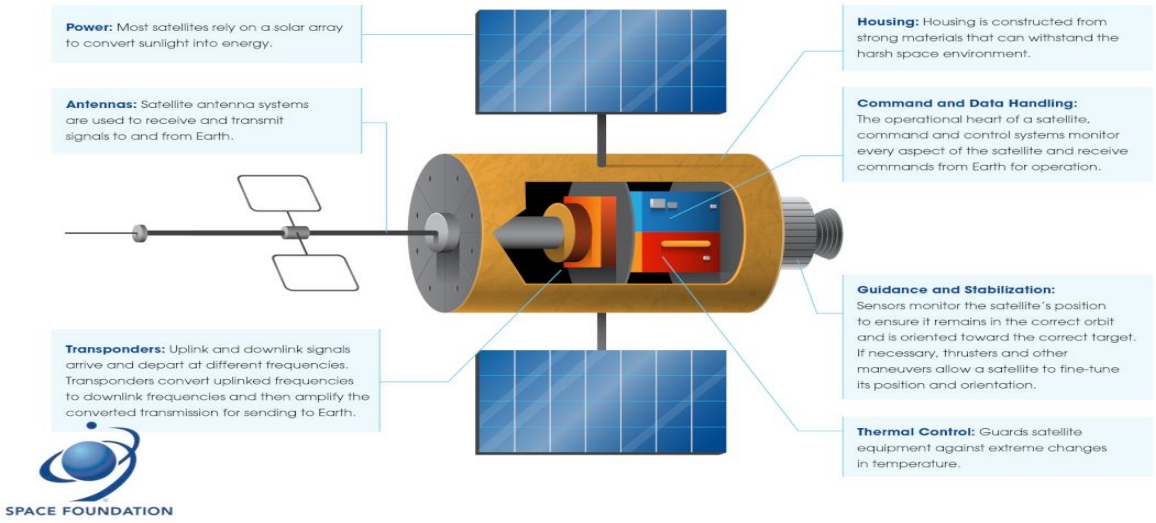
معالجة الأوامر والبيانات (Command and Data Handling): نظام CDH هو القلب التشغيلي للقمر الاصطناعي. يراقب أنظمة القمر الاصطناعي ويتلقى الأوامر من الأرض. يقوم نظام CDH أيضًا بتخزين البيانات التي تم جمعها بواسطة مستشعرات القمر الصناعي.

التوجيه والتثبيت (Guidance and Stabilization): يحافظ نظام التوجيه والتثبيت على القمر الاصطناعي في مداره واتجاهه المرغوب فيه. يستخدم مستشعرات لمراقبة موقع القمر الاصطناعي واتجاهه، ويستخدم الدافعات لإجراء تعديلات صغيرة حسب الحاجة.

الحافظة (Housing): تحمي الحافظة مكونات القمر الاصطناعي من البيئة الفضائية القاسية. عادة ما تكون مصنوعة من مواد خفيفة الوزن يمكنها تحمل درجات الحرارة القصوى وإشعاع الفضاء.

الطاقة (Power): تحتاج الأقمار الاصطناعية إلى مصدر طاقة لتشغيل أنظمتها. وتستخدم معظم الأقمار الاصطناعية الألواح الشمسية لتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء. كما تحتوي بعض الأقمار الاصطناعية أيضًا على بطاريات لتوفير طاقة احتياطية عندما لا تتعرض الألواح الشمسية لأشعة الشمس.

التحكم الحراري (Thermal Control): يحافظ نظام التحكم الحراري على مكونات القمر الاصطناعي في درجة حرارة آمنة. وتستخدم مواد يمكن أن تعكس أو تمتص الحرارة، إلى جانب استخدام المراوح والسخانات لتنظيم درجة الحرارة(Team, 2023).



المصدر: Space Foundation Editorial Team .(2023). components of a satellite

4- مناطق عمل أنظمة الأقمار الاصطناعية

تعمل أنظمة الأقمار الاصطناعية ضمن واحدة من ثلاث مناطق في الفضاء: المدار الأرضي الثابت بالنسبة إلى الأرض (GEO)، والمدار الأرضي المتوسط (MEO)، والمدار الأرضي المنخفض (LEO). وتختلف هذه المناطق من حيث الارتفاع والخصائص المدارية، مما يؤثر على تطبيقاتها وقدراتها.

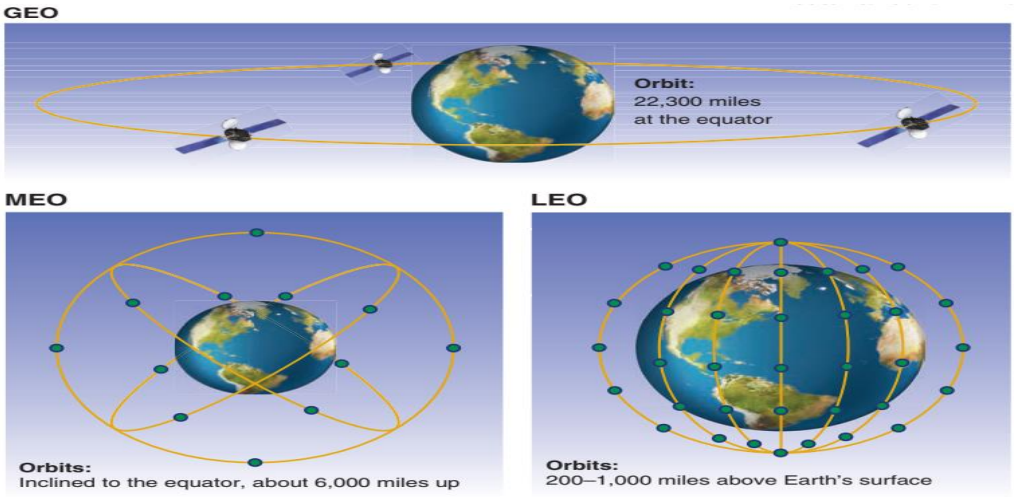
مدار الأرض الثابت بالنسبة إلى الأرض (Geostationary Earth Orbit): يتم وضع الأقمار الصناعية في GEO على ارتفاع 22300 ميل أو أعلى، ودائمًا ما تكون مباشرة فوق خط استواء الأرض. وهي تتحرك بنفس سرعة دوران الأرض، مما يجعلها تبدو ثابتة من منظور المراقب الأرضي. يسمح هذا الوضع الثابت لمحطات الموجات الدقيقة الأرضية بإرسال الإشارات باستمرار إلى موقع ثابت أعلاه. تحتوي الأقمار الصناعية المستقرة بالنسبة إلى الأرض على أجهزة إرسال واستقبال تعمل بالطاقة الشمسية لاستقبال الإشارات وتضخيمها وإعادة إرسالها إلى محطات أرضية أخرى. في حين أن هذا المدار يتطلب عددًا أقل من الأقمار الصناعية للتغطية العالمية، إلا أنه يعاني من عيب يتمثل في تأخير الإشارة المرتفع نسبيًا، حوالي ربع ثانية (زمن الوصول)، والذي يمكن أن يؤثر على المحادثات الثنائية الاتجاه والأنشطة عبر الإنترنت في الوقت الفعلي. قد يواجه الإنترنت عبر الأقمار الصناعية واسع النطاق الذي يستخدم الأقمار الصناعية المستقرة بالنسبة إلى الأرض مشكلات في زمن الوصول، مما يجعله غير مناسب لتطبيقات مثل بعض الألعاب متعددة اللاعبين عبر الإنترنت. بالإضافة إلى ذلك، قد لا يدعم بعض موفري خدمة الإنترنت عبر الأقمار الصناعية الشبكات

الخاصة الافتراضية (VPN) بسبب زمن الوصول. ومع ذلك، فإن الوصول الأساسي إلى البريد الإلكتروني وتصفح الويب لا يتأثر بشكل عام بزمن الوصول.

مدار أرضي متوسط (Medium Earth Orbit): يتم وضع الأقمار الصناعية في MEO على ارتفاعات تتراوح بين 5000 إلى 10000 ميل فوق سطح الأرض. يتطلب هذا المدار عددًا أكبر من الأقمار الصناعية لتحقيق التغطية العالمية مقارنةً بالأرض.

مدار أرضي منخفض(Low Earth Orbit): يتم وضع أقمار LEO على ارتفاعات تتراوح بين 200 إلى 1000 ميل فوق سطح الأرض ولها تأخير ضئيل في الإشارة. عادةً ما تكون الأقمار الصناعية ذات المدار الأرضي المنخفض أصغر حجمًا وأكثر فعالية من حيث التكلفة عند إطلاقها من الأقمار الصناعية ذات المدار الأرضي المنخفض.

توفر هذه المناطق المدارية المختلفة فوائد وعيوب متفاوتة من حيث تأخير الإشارة والتغطية والتكلفة، مما يجعلها مناسبة لأنواع مختلفة من التطبيقات والخدمات الساتلية(Williams & Sawyer, 2015, pp. 330-331).



5- فوائد استخدام تكنولوجيا الأقمار الاصطناعية في مجال الإعلام والاتصال

تعتبر الأقمار الاصطناعية أداة قيمة للبث لوسائط الاتصال. إنها طريقة موثوقة وآمنة لنقل كميات كبيرة من البيانات بسرعة وكفاءة. ومن أهم فوائد استخدام الاتصالات الفضائية للبث والوسائط كما يرى (Marcin Frąckiewicz) ما يلي:

- تعد الأقمار الاصطناعية من أكثر طرق البث فعالية من حيث التكلفة بالمقارنة مع طرق البث الأخرى.
- توفر تغطية واسعة من حيث المساحة الجغرافية، مما يسمح للإعلاميين ووسائل الإعلام الوصول إلى جمهور أكبر وتوزيع المحتوى الإعلامي على نطاق أوسع من المتلقين.
- توفر نقلًا عالي الجودة (HD)، مما يضمن تقديم المحتوى بأفضل جودة ممكنة.
- إنها موثوق للغاية، حيث لا تتأثر بالطقس أو الظروف البيئية الأخرى. كما أنها آمنة بدرجة كبيرة لأنها مشفرة ومحمية من الوصول غير المصرح به(Frąckiewicz, 2023).

وبشكل عام، يعد الاتصال عبر الأقمار الاصطناعية طريقة موثوقة وآمنة وفعالة من حيث التكلفة لنقل كميات كبيرة من البيانات وبسرعة وكفاءة عالية. وهذا ما يجعلها خيارًا مثاليًا للمذيعين ووسائل الإعلام التي تتطلع إلى الوصول إلى جمهور أكبر وتوزيع محتواها بأفضل جودة ممكنة.

6- تأثير البث الفضائي عبر الأقمار الاصطناعية

1- إنشاء الشبكات الفضائية التي مكنت العالم من نقل برامج الإذاعة والتلفزيون بسهولة وبمرونة وبجودة هندية فائقة من أي مكان في العالم إلى أي مكان آخر.

2- انتقال التلفزيون إلى الدائرة العالمية أدى إلى وجود ظاهرة البرامج الوافدة من مناطق العالم المختلفة، مما أدى إلى إلغاء وتحطيم انفراد أو احتكار الإذاعة والتلفزيون المحلي للمشاهد الذي أصبح له حرية الاختيار لما يرغب في مشاهدته سواء كانت قنوات محلية أو أجنبية.

3- إمكانية توفير عدد كبير من القنوات التلفزيونية أو الإذاعية والتي تتيح جودة عالية للبرامج، مع إمكانية تلبيتها لاحتياجات ومتطلبات الجميع.

4- صعوبة حدوث أي تداخل أو تشويش على الموجات الراديوية المستخدمة في إرسال برامج الأقمار الاصطناعية. كما أنّه لا يتأثر بالبقع الشمسية أو المتغيرات الجوية على الأرض. إضافة إلى أن استقبال هذه الموجات في المدن ذات المباني المرتفعة يكون ذا جودة عالية وخاليا من العيوب المعروفة للإرسال الأرضي مثل الخيالات.

5- إدخال خدمات جديدة مثل التلفزيون عالي الجدودة HDTV والذي يضاهي جودة السينما(السيد, 2022, pp. 181-183)

المحاضرة التاسعة: تكنولوجيا التلفزيون والبث التلفزيوني

1- ما هو التلفزيون؟

يمكننا النظر إلى التلفزيون، كنظام يشبه نموذج كلود شانون الذي اقترحه في عام 1948. يتكون نموذج شانون من ثلاثة مكونات رئيسية: المصدر، والقناة المتأثرة بالضوضاء، وجهاز الاستقبال. وعند تطبيقه على التلفزيون، يشمل هذا النموذج الإنتاج (المصدر)، والتوزيع (القناة)، والاستقبال (المستقبل). ويتضمن الإنتاج إنشاء محتوى فيديو وتعبئته ووضع علامة تجارية عليه من الاستوديوهات والأفلام ومصادر مختلفة. يتم بعد ذلك تسليم هذا المحتوى، الذي يشار إليه بالبرمجة، إلى المستهلكين من خلال طرق التوزيع المختلفة.

يمكن تصنيف طرق توزيع للتلفزيون على نطاق واسع على النحو التالي:

موجات الراديو عبر الهواء: يشمل ذلك البث الأرضي في نطاقات VHF وUHF، مثل البث الأرضي عالي الطاقة ومنخفض الطاقة، وبث الموجات الدقيقة (MMDS)، وأنظمة الاتصالات عبر الأقمار الصناعية (على سبيل المثال، قمر البث المباشر – DBS، وSMATV وهو اختصار لـ " Single Master Antenna Television" أو "نظام الدش المركزي"، وهو نظام يُستخدم لتوزيع القنوات التلفزيونية الفضائية والقنوات الأرضية إلى عدة أجهزة تلفزيون في مبنى واحد أو مجمع سكني. يتكون نظام SMATV من هوائي رئيسي واحد أو أكثر يتم تثبيته على سطح المبنى، والذي يستقبل الإشارات من الأقمار الصناعية أو أبراج البث الأرضية. يتم بعد ذلك تقوية الإشارات وتوزيعها عبر شبكة كابلات إلى أجهزة التلفزيون في المبنى.

التوزيع السلكي: تلفزيون الكابل (CATV)، هو شكل رئيسي من أشكال التوصيل التلفزيوني السلكي باستخدام الكابلات المحورية. تتضمن بعض أنظمة الكيبل التلفزيوني الحديثة الألياف الضوئية في شبكاتها الأساسية.

الوسائط التي يتم توزيعها فعليًا: يتضمن ذلك استخدام الوسائط المادية مثل أشرطة الفيديو (VCR) وأقراص الفيديو الليزرية وأقراص الفيديو الرقمية (DVD) لتوصيل محتوى التلفزيون والفيديو.

يتم تمويل البرامج التلفزيونية من خلال طرق مختلفة، بما في ذلك الإشهار، واشتراكات المشاهدين (التلفزيون المدفوع)، ومساهمات المشاهدين الطوعية، ورسوم الترخيص، والتمويل الحكومي، وشراء الوسائط المادية (مثل أشرطة وأقراص VCR)(Noll, 1999, pp. 4-5).

حتى السبعينيات، كان يُنظر إلى التلفزيون في المقام الأول على أنه شكل من أشكال الاتصال الجماهيري أو وسيلة جماهيرية. وتعود جذور هذا التصور للتلفزيون إلى نظريات المجتمع الجماهيري التي ظهرت في أوائل القرن العشرين. تميزت الجماهير عن الحشود والجماهير والحركات الاجتماعية، بحجمها الكبير، وطبيعتها المجهولة، وتنظيمها الفضفاض، وتفاعلها النادر. وبالتالي، فإن مفهوم الكتلة يشير إلى مجموعة يمكن التلاعب بها والسيطرة عليها بسهولة. وخلال فترة ما بين الحربين العالميتين، ساهمت المخاوف بشأن استخدام الدعاية من قبل الأنظمة الفاشية والشيوعية في تطوير نموذج التأثيرات المباشرة للاتصال الجماهيري. وصف إليهو كاتز هذا النموذج بأنه سيناريو تقوم فيه وسائل الإعلام بنقل الرسائل مباشرة إلى أفراد من الجمهور، دون وجود وسطاء أو مرشحات بينهم. وبالتوازي، كان المنظرون الماركسيون، وخاصة أولئك المرتبطين بمدرسة فرانكفورت، ينتقدون الثقافة الشعبية والصناعات الثقافية المسؤولة عن إنتاجها. بدءًا من السينما والراديو، وجه علماء مثل ماكس هوركهايمر وتيودور أدورنو نظرتهم النقدية نحو التلفزيون في أوائل الأربعينيات، حتى قبل أن يتم اعتماده على نطاق واسع. وأعربوا عن مخاوفهم من أن التلفزيون يهدف إلى الجمع بين خصائص الراديو والسينما، الأمر الذي، في نظرهم، يعد بتكثيف تدهور المادة الجمالية. لقد اعتقدوا أن الإنتاج الثقافي الصناعي، الذي كان لا يزال مخفيًا إلى حد ما في ذلك الوقت، سيصبح في نهاية المطاف مهيمنًا بشكل علني، مما يحقق رؤية فاغنر للعمل الفني الإجمالي (2002، ص 97)(Bury, 2017, p. 2).

2- تاريخ التلفزيون

التلفزيون الميكانيكي (1880–1930)

في عام 1884، حصل المخترع الألماني بول نيبكو (Paul Nipkow) على براءة اختراع لجهاز ميكانيكي قادر على مسح الصور ضوئيًا. يتميز هذا الجهاز بقرص يدور عموديًا يحتوي على ثقوب مرتبة بشكل حلزوني. عندما يتم عرض صورة على القرص، يمكن لنقطة ضوء واحدة فقط أن تمر عبر القرص وتصل إلى خلية حساسة للضوء على الجانب الآخر في أي وقت. ومن خلال تدوير القرص، يصف الضوء المار الصورة نقطة بنقطة. بعد دورة كاملة للقرص، تم مسح الصورة بأكملها ضوئيًا، مما أدى إلى توليد إشارة فيديو أساسية. في الطرف المتلقي، تم استخدام قرص دوار مماثل مع فتحات متزامنة مع قرص الإرسال. وتم وضع مصدر ضوء كهربائي يتم التحكم فيه عن طريق إشارة الفيديو خلف قرص الاستقبال، مما يسمح للمشاهدين برؤية الصورة الموجودة أمام القرص.

على الرغم من أن اختراع بول نيبكو كان يُنظر إليه على أنه غير تقليدي في ذلك الوقت، إلا أنه وضع الأساس للتلفزيون وشاشات الكمبيوتر والتصوير الرقمي. لقد قدم مفهوم المسح المتسلسل لتبسيط الإشارات التي تصف الصورة في إشارة واحدة، مما يجعلها أكثر قابلية للإدارة عند الإرسال. يعالج الدماغ البشري الإشارات البصرية ببطء، مما يمكّن المشاهدين من إدراك صورة كاملة على الرغم من ظهور نقطة واحدة فقط في كل مرة، طالما أن القرص يدور بسرعة كافية. وبالمثل، يتم إنشاء وهم الحركة في الأفلام من خلال العرض السريع لسلسلة من الصور الثابتة.

ومع ذلك، لم يتمكن بول نيبكو من تنفيذ نظامه التلفزيوني بسبب عدم توفر المكونات الإلكترونية في عصره. كان الإنجليزي جون لوجي بيرد (John Logie Baird) هو من نجح في تطوير الكاميرات التشغيلية وأجهزة التلفزيون في عشرينيات القرن الماضي. بدأ بيرد أول عمليات البث التلفزيوني من إنجلترا وأنتج مجموعات لجهاز التلفزيون الميكانيكي الخاص به، المعروف باسم "جهاز التلفزيون". تم بيع هذه المجموعات في المقام الأول لعشاق الراديو في جميع أنحاء أوروبا. عرض تلفزيون بيرد صورًا صغيرة جدًا ذات دقة رديئة. تم توصيله بمخرج مكبر الصوت لراديو AM، وكانت الإشارة تتحكم في سطوع المصباح الموجود خلف القرص الدوار المثقب. تم إرسال الصوت بشكل منفصل على قناة أخرى واستقبلته مجموعة مختلفة. تم إجراء عمليات البث التلفزيوني المبكرة هذه في نطاق الموجة المتوسطة. على الرغم من أن بيرد تمكن من توزيع حوالي 25000 مجموعة، إلا أنها في الغالب أثارت اهتمام الأفراد الفضوليين، ولم تكتسب التكنولوجيا شعبية أو استخدامًا واسع النطاق(Lundström, 2006, pp. 4-5).

التلفزيون الإلكتروني (خلال الثلاثينات والأربعينات)

منذ المراحل الأولى لتطوير التلفزيون، أصبح من الواضح أن أنظمة التلفزيون الميكانيكية تحتاج إلى استبدالها بحلول إلكترونية أكثر تقدمًا للتلفزيون لتحقيق النجاح التجاري بين عامة الناس. تم إجراء تجارب مختلفة لاستكشاف البدائل الإلكترونية المختلفة، مما أدى إلى تقدم كبير في تكنولوجيا التلفزيون. وقد كان أحد الإنجازات الرئيسية هو اختراع المنظار الأيقوني (iconoscope)، وهو أنبوب إلكتروني سبق أنابيب الكاميرا ولعب دورًا حيويًا في تحسين أنظمة التلفزيون. ومن خلال دمج الإلكترونيات في تكنولوجيا التلفزيون، أصبح من الممكن تقسيم الصورة إلى العديد من الخطوط أكثر من ذي قبل، مما أدى إلى تحسين دقة الصورة إلى حد كبير .يعمل المنظار على مبدأ تسريع الإلكترونات نحو القطب الموجب المصنوع من مادة حساسة للضوء. عند الإضاءة،

تزداد موصلية الطبقة الحساسة للضوء، مما يسبب زيادة مقابلة في التيار الذي يمر عبر الأنبوب. وكان هذا التيار متناسبًا مع مستوى الإضاءة عند النقطة المحددة التي ضرب فيها شعاع الإلكترون.ولتحقيق مسح الصورة بأكملها سطرًا تلو الآخر، كانت الملفات الموجودة حول الأنبوب تتحكم في الشعاع أفقيًا وعموديًا. وكانت طريقة المسح الإلكتروني هذه أسرع بكثير من التلفزيون الميكانيكي، مما سمح للتلفزيون الإلكتروني بالتعامل مع عدد كبير من الخطوط والصور في الثانية الواحدة.في الأيام الأولى للتلفزيون، كانت أنظمة البث التلفزيوني المتعددة قيد الاستخدام، مع اعتماد مناطق مختلفة لمعايير مختلفة. على سبيل المثال، اعتمدت أمريكا الشمالية والجنوبية نظامًا يحتوي على 525 سطرًا ومعدل صورة يبلغ 30 صورة في الثانية، ويرجع ذلك جزئيًا إلى استخدام طاقة تيار متردد تبلغ 60 هرتز. في المقابل، استخدمت أوروبا طاقة تيار متردد بتردد 50 هرتز، مما أدى إلى معدل صورة يبلغ 25 هرتز. كان لدى المناطق المختلفة أيضًا آراء متباينة حول عدد الخطوط المستخدمة في أنظمة التلفزيون الخاصة بها، حيث قدمت المملكة المتحدة نظامًا مبكرًا مكونًا من 405 خطًا، وطبقت فرنسا نظامًا مكونًا من 819 خطًا، واعتمدت أجزاء أخرى من أوروبا نظام 625 خطًا. والذي أصبح فيما بعد تنسيق التعريف القياسي.تم تطوير أنظمة التلفزيون لاستخدام عرض النطاق الترددي بكفاءة لنقل الإشارات. تم أخذ AM (تعديل السعة) وFM (تعديل التردد) بعين الاعتبار لنقل الإشارات التلفزيونية. في حين أن AM كان أقل كثافة في عرض النطاق الترددي، فقد تم استخدامه للموجات الحاملة الفرعية الصوتية، مع تفضيل FM لنقل الصوت بسبب مقاومته للضوضاء والاضطرابات. سمح هذا الاختيار بتوزيع قنوات الراديو بحساسية منخفضة للتداخل ولكن على حساب زيادة استخدام عرض النطاق الترددي.

التلفزيون الملون (الخمسينات والستينات)

لقد عمل جون لوجي بيرد بالفعل على نظام للتوزيع الميكانيكي للتلفزيون الملون، ولكن استغرق الأمر عدة سنوات قبل أن يصبح التلفزيون الملون متاحًا على نطاق واسع للجمهور. يقوم التلفزيون الملون بإنشاء صورة ملونة من خلال الجمع بين ثلاث صور منفصلة، تمثل كل منها مكونات اللون في الصورة: الأحمر (R)، والأخضر (G)، والأزرق (B). في أنظمة التلفزيون الملون المبكرة، تم تقسيم الصورة البصرية إلى هذه المكونات الأساسية الثلاثة باستخدام منشور أو مجموعة من المرايا مع مرشحات الألوان. تم بعد ذلك تركيز كل مكون لون على أنبوب كاميرا منفصل، والذي كان نسخة أكثر تقدمًا من منظار الأيقونات المستخدم في كاميرات التلفزيون المبكرة. في كاميرات التلفزيون الحديثة، تم استبدال أنابيب الكاميرا بفسيفساء الحالة الصلبة التي تولد الإشارات الإلكترونية الثلاث R وG وB. من الناحية النظرية، فإن إرسال إشارات الألوان الثلاثة هذه بشكل

منفصل يتطلب ثلاث قنوات تلفزيونية متوازية، وهو ما سيكون غير فعال ويهدر طيف الترددات الثمين المخصص للإرسال الأرضي.

تعتبر الرؤية البشرية أكثر حساسية للحدة والتفاصيل عند التمييز بين الضوء والظلام (السطوع)، ولكنها أقل تطلبًا عندما يتعلق الأمر بالألوان. ونتيجة لذلك، يمكن لأنظمة التلفزيون الملون استخدام تمثيل أكثر انتشارًا للألوان دون التضحية بحدة الصورة المتصورة، مما يسمح بنقل معلومات الألوان بكفاءة إلى جانب المكونات السوداء والبيضاء. أدى هذا الابتكار إلى تحسين التطبيق العملي للبث التلفزيوني الملون بشكل كبير (Lundström, 2006, pp. 9-10).

مسجل فيديو في كل منزل (السبعينيات والثمانينيات)

كان إدخال مسجلات الفيديو إلى المنازل في السبعينيات والثمانينيات بمثابة تقدم تكنولوجي كبير. على عكس الإشارات الصوتية، التي لها نطاق تردد محدود يصل إلى 15 كيلو هرتز تقريبًا، تحتوي إشارات الفيديو على الكثير من المعلومات وتتطلب القدرة على التعامل مع ترددات تصل إلى عدة ميجاهرتز لتوفير جودة صورة مقبولة.

خلال هذه الفترة، ظهرت معركة تنافسية بين المعايير الفنية المختلفة لتسجيل الفيديو المنزلي. تضمنت بعض الأنظمة المبكرة جهاز Philips VCR (تسجيل أشرطة الفيديو)، وBetamax من شركة Sony، وVHS (نظام الفيديو المنزلي). في النهاية، برز VHS باعتباره المنتصر بعد عدة سنوات من المنافسة الشرسة. ومن المثير للاهتمام أن شركة Philips قدمت أيضًا نظام Video 2000، وهو نظام متقدم تقنيًا يتفوق على نظام VHS من حيث الجودة والميزات. ومع ذلك، اكتسب VHS الهيمنة، ربما بسبب مجموعة واسعة من الأفلام المسجلة مسبقًا المتوفرة على أشرطة VHS، على الرغم من انخفاض جودتها وارتفاع تكلفتها.

أتاح إدخال مسجلات الفيديو المنزلية لمشاهدي التلفزيون مرونة أكبر بكثير. لقد سمح للناس بتسجيل ومشاهدة البرامج في الوقت الذي يناسبهم، خاصة عندما يتم بث البرامج المتعارضة في وقت واحد على عدد محدود من القنوات المتاحة. وفي العديد من الدول الأوروبية، بما في ذلك السويد، لم يكن هناك سوى قناة واحدة أو اثنتين فقط مملوكة للدولة في ذلك الوقت. باستخدام مسجل الفيديو، يمكن للمشاهدين تسجيل برنامج واحد أثناء مشاهدة برنامج آخر ثم مشاهدة البرنامج المسجل في وقت أكثر ملاءمة. وكانت هذه الحرية المكتشفة حديثًا ذات قيمة

خاصة في عصر كان فيه المحتوى التلفزيوني غالبًا ما يتكون من مناقشات سياسية ومواد أقل جاذبية، مما جعل مسجل الفيديو بمثابة راحة مرحب بها للكثيرين(Lundström, 2006, p. 13).

تلفزيون الكابل والبث المباشر إلى المنزل عبر الأقمار الصناعية (الثمانينات والتسعينات)

تلفزيون الكابل: ظهر تلفزيون الكابل كتطور رئيسي، حيث قدم للمشاهدين خيارات برامج أكثر من أي وقت مضى. قدم تلفزيون الكابل بديلاً جذابًا للبث الأرضي التقليدي، خاصة أنه يقدم نطاقًا أوسع من القنوات. يمكن للمشاهدين الوصول إلى مجموعة متنوعة من البرامج من خلال تلفزيون الكابل. ومع ذلك، واجهت هذه التكنولوجيا في البداية بعض القيود، حيث كانت الأقمار الصناعية المبكرة المستخدمة لتوزيع التلفزيون ضعيفة نسبيًا. وفي أوروبا، احتاج المشاهدون إلى طبق كبير نسبيًا، يبلغ حجمه حوالي 1.5 متر، لاستقبال الإشارات. كان حجم الطبق هذا غير عملي بالنسبة للعديد من المشاهدين العاديين، مما أدى إلى شعبية تلفزيون الكابل كخيار يسهل الوصول إليه.

البث المباشر إلى المنزل (DTH): بحلول نهاية الثمانينيات، تم طرح أقمار صناعية جديدة وأكثر قوة، مما جعل من الممكن للمستهلكين استقبال الإشارات التلفزيونية مباشرة في المنزل. مهدت هذه التطورات في تكنولوجيا الأقمار الصناعية الطريق للبث المباشر إلى المنازل (DTH). وبفضل هذه الأقمار الصناعية الأقوى ومعدات الاستقبال الأكثر حساسية، يمكن للأسر تركيب أطباق مكافئة أصغر لاستقبال الإشارات التلفزيونية. يمكن أن يكون لكل أسرة جهاز استقبال متصل بالأقمار الصناعية، مما يلغي الحاجة إلى توصيلات الكابلات.

الانتقال إلى بث FM: خلال أوائل التسعينيات، استمرت معظم عمليات البث عبر الأقمار الصناعية في استخدام نفس تنسيقات الإشارة مثل البث التلفزيوني الأرضي. في أوروبا، كان هذا يعني استخدام إشارات PAL المركبة (خط الطور المتناوب)، بينما استخدمت أمريكا الشمالية إشارات NTSC (لجنة نظام التلفزيون الوطني). ومع ذلك، كان التغيير المهم هو التحول من إرسال AM (تعديل السعة) إلى إرسال FM (تعديل التردد) لإشارات الأقمار الصناعية. يتطلب تعديل FM فقط حوالي عُشر طاقة الإرسال اللازمة لتعديل AM. وكان هذا تطورًا كبيرًا، نظرًا لأن موارد الطاقة في الأقمار الصناعية كانت محدودة. تحتاج الأقمار الصناعية إلى التقاط الطاقة من الألواح الشمسية وتخزينها في بطاريات على متنها لتوفير الكهرباء خلال الفترات التي يكون فيها القمر الصناعي في ظل الأرض(Lundström, 2006, p. 14).

يتمتع التلفزيون بتاريخ غني من التجميع وإعادة التجميع يسبق اندماجه مع الإنترنت. العديد من العناصر التي نربطها بالتلفزيون، مثل الإرسال المركزي، والشبكات، وجداول البرمجة، والبرمجة التسلسلية، وقياس الجمهور، كانت موجودة قبل اختراع التلفزيون. عندما دخل التلفزيون المنازل، أصبح بالفعل أحد الأجهزة المنزلية، ليحل تدريجياً محل أجهزة الراديو في غرف المعيشة.

ساهم التوسع في تلفزيون الكابل، وخاصة في أمريكا الشمالية، وتطوير تكنولوجيا الأقمار الصناعية في عالم متعدد القنوات التناظرية. وقد مكّن هذا التوسع من إنتاج المزيد من المسلسلات التلفزيونية، مما أدى إلى تحولات في أنماط المشاهدة. سمح إدخال أجهزة مثل جهاز التحكم عن بعد وVCR للمشاهدين بالانتقال من تدفق يتمحور حول الشبكة إلى تدفق يتمحور حول المشاهد، ولم يعد مرتبطًا بجداول البث. أدى هذا إلى ظهور أنماط الاستهلاك التلفزيوني المباشر والمتغير الوقت، والتي تظل أساسية في الاستقبال التلفزيوني المعاصر.

لقد أحدثت الرقمنة تحولًا كبيرًا في التلفزيون من خلال خلق التقارب والاختلاف، داخل المنزل وخارجه. أصبحت الأجهزة مثل مسجلات الفيديو الرقمية وأقراص DVD وأجهزة الاستقبال وأجهزة البث وأجهزة الكمبيوتر والأجهزة المحمولة جزءًا لا يتجزأ من مشاهدة التلفزيون. حولت تقنية أقراص DVD التلفزيون إلى شيء تجاري وقابل للتحصيل، مما أرسى الأساس لظهور خدمات البث. بالإضافة إلى ذلك، وجدت ممارسات المعجبين في وسائل الإعلام الشعبية والثقافة التشاركية مكانًا لها في المشهد التلفزيوني، حيث تلعب نوادي المعجبين والمؤتمرات وفيديوهات المعجبين والمجتمعات عبر الإنترنت أدوارًا أساسية.

أدى تطوير تلفزيون بروتوكول الإنترنت (IPTV) إلى جعل مجموعة التلفزيون أكثر جذرية. على عكس البث التقليدي، يعتمد تلفزيون بروتوكول الإنترنت (IPTV) على عقد الإنترنت اللامركزية للإرسال، مما يعطل نموذج البث الوطني الذي ميز عصر الإعلام المبكر. سوف يتعمق الفصل التالي في هذه الاتصالات الجذرية الهجينة ويستكشف مشاركة المستخدم في كل من مجموعات البث التلفزيوني (BTV) وIPTV الداخلية(Bury, 2017, p. 31).

3- نظام التلفزيون الأساسي

يعمل نظام التلفزيون الأساسي كمجموعة منسقة من المكونات، حيث يعتمد كل منها على الأداء السليم للمكونات الأخرى، مع عدم قدرة أي منها على العمل بشكل مستقل. يشمل هذا النظام كلاً من المعدات والموظفين المسؤولين عن إنشاء برامج محددة. سواء كانت هذه المنتجات بسيطة أو معقدة، وتم إنشاؤها في الاستوديو أو

في موقع الحدث، فإنها تلتزم بمبدأ أساسي مشترك: حيث تقوم كاميرا التلفزيون بتحويل الصور المرئية التي "تراها" إلى إشارات كهربائية، والتي يمكن تخزينها مؤقتًا أو تحويلها مباشرة مرة أخرى إلى صور مرئية على جهاز التلفزيون. وبالمثل، يقوم الميكروفون بتحويل الأصوات المسموعة "التي يسمعها" إلى إشارات كهربائية، والتي يمكن تخزينها مؤقتًا أو إعادة تحويلها مباشرة إلى أصوات من خلال مكبر الصوت. ففي جوهر الأمر، يقوم نظام التلفزيون الأساسي بتحويل أحد أشكال الطاقة (الصور المرئية والأصوات الفعلية) إلى شكل آخر (الطاقة الكهربائية). وبالتالي، ينتج عن هذه العملية إشارات فيديو للصور وإشارات صوتية للصوت(Zettel, 2006, p. 4).

يتكون هذا الوسيط الإلكتروني من عدة مكونات تعمل معًا لإنتاج المحتوى الصوتي والمرئي. وفيما يلي المكونات الرئيسية للتلفزيون النموذجي:

لوحة العرض: لوحة العرض هي الجزء الأبرز في التلفزيون وهي المسؤولة عن عرض المحتوى المرئي. هناك عدة أنواع من لوحات العرض، بما في ذلك LED (الصمام الثنائي الباعث للضوء)، وLCD (شاشة الكريستال السائل)، وOLED (الصمام الثنائي الباعث للضوء العضوي)، وQLED (Quantum Dot LED)، ولكل منها تقنيتها وخصائصها الخاصة.

المعدِّل (Tuner): هو مكون يستقبل إشارات التلفزيون من مصادر مختلفة، مثل الكابل أو القمر الصناعي أو البث عبر الهواء (الهوائي). ويقوم بفك تشفير هذه الإشارات حتى يتمكن التلفزيون من عرض القنوات والبرامج.

المعالج: المعالج، الذي يشار إليه غالبًا باسم دماغ التلفزيون، يتولى مهام مختلفة، بما في ذلك فك تشفير إشارات الفيديو والصوت، وتشغيل نظام تشغيل التلفزيون وواجهة المستخدم، ومعالجة مدخلات المستخدم من جهاز التحكم عن بعد أو الأزرار المدمجة.

النظام الصوتي: تأتي أجهزة التلفزيون مزودة بسماعات مدمجة أو أنظمة صوتية لإنتاج الصوت. يمكن أن تختلف جودة وقوة النظام الصوتي بشكل كبير بين موديلات التلفزيون. قد تحتوي بعض أجهزة التلفزيون المتطورة على تقنيات صوتية متقدمة مثل Dolby Atmos للحصول على تجارب صوتية غامرة.

منافذ الإدخال والإخراج: تحتوي أجهزة التلفاز على منافذ إدخال وإخراج مختلفة للاتصال بالأجهزة الخارجية. تتضمن منافذ الإدخال الشائعة منافذ HDMI (واجهة الوسائط المتعددة عالية الوضوح)، وUSB، ومنافذ المكونات، والمنافذ المركبة. HDMI هو الأكثر شيوعًا وتنوعًا، ويستخدم لتوصيل الأجهزة مثل مشغلات Blu-

ray ووحدات تحكم الألعاب وأجهزة البث. قد تشتمل منافذ الإخراج على مخرج صوت للاتصال بمكبرات صوت خارجية أو مكبرات صوت.

جهاز التحكم عن بعد: يتم توفير جهاز تحكم عن بعد مع التلفزيون للسماح للمستخدمين بالتنقل بين القوائم وتغيير القنوات وضبط مستوى الصوت والتحكم في الوظائف الأخرى دون لمس التلفزيون فعليًا. تدعم بعض أجهزة التلفزيون الحديثة أيضًا عناصر التحكم في الصوت والإيماءات.

مصدر الطاقة: تقوم وحدة إمداد الطاقة بتحويل الطاقة الكهربائية من منفذ إلى الفولتية والتيارات اللازمة لتشغيل المكونات الداخلية للتلفزيون.

نظام التشغيل (OS): تعمل العديد من أجهزة التلفاز الذكية الحديثة على نظام تشغيل يوفر واجهة سهلة الاستخدام ودعم التطبيقات والاتصال بالإنترنت. تشمل أنظمة تشغيل التلفزيون الشائعة Android TV وwebOS وTizen وRoku OS.

اتصال Wi-Fi وEthernet: أجهزة التلفزيون الذكية مجهزة بمنافذ Wi-Fi و/أو Ethernet للاتصال بالإنترنت. يتيح ذلك دفق المحتوى من الخدمات عبر الإنترنت والوصول إلى التطبيقات.

الإطار والحامل: يحيط الإطار، المعروف أيضًا باسم الإطار، بلوحة الشاشة ويمكن أن يختلف في التصميم والسمك. قد يحتوي التلفزيون أيضًا على حامل أو خيارات التثبيت على الحائط لوضعه.

أجهزة الاستشعار عن بعد: غالبًا ما تحتوي أجهزة التلفاز على أجهزة استشعار يمكنها استقبال الإشارات من جهاز التحكم عن بعد وقد تتضمن ميزات مثل إيقاف التشغيل التلقائي عند عدم الاستخدام أو ضبط سطوع الشاشة بناءً على الإضاءة المحيطة.

نظام التبريد: تحتوي بعض أجهزة التلفاز الأكبر حجمًا والأكثر قوة على أنظمة تبريد لمنع ارتفاع درجة الحرارة. تعمل هذه المكونات معًا لتزويد المشاهدين بتجربة سمعية وبصرية غامرة، مما يجعل التلفزيون مركزًا ترفيهيًا مهماً في العديد من المنازل(ChatGPT, 2023d).

4- اتجاهات تطور التلفزيون والفيديو

يشهد عالم التلفزيون والفيديو تحولات كبيرة من حيث التكنولوجيا وتقديم المحتوى وعادات الاستهلاك. هناك العديد من الاتجاهات والتطورات الرئيسية التي تشكل هذا المشهد المتطور:

الاختلاف في أحجام الشاشات: أصبحت شاشات التلفاز والفيديو أكبر وأصغر في نفس الوقت. وفي المنازل، أصبحت الشاشات المسطحة التي يتجاوز حجمها سبعة أقدام متوفرة، مما يوفر تجربة مشاهدة سينمائية. وعلى الطرف الآخر من الطيف، تظهر شاشات صغيرة في شاشات العرض الرقمية المثبتة على الرأس مثل HoloLens من Microsoft. تلبي أحجام الشاشات المتنوعة هذه سيناريوهات الاستخدام والتفضيلات المختلفة.

تحسين دقة الصورة: أدت التطورات التكنولوجية إلى تحسين دقة الصورة على طرفي طيف المشاهدة. يمكن للمشاهدين الاستمتاع بمحتوى عالي الدقة على الشاشات الكبيرة، بينما توفر الشاشات الأصغر حجمًا وضوحًا وتفاصيل مذهلة. يساهم الاتجاه نحو الدقة الأعلى في توفير تجربة مشاهدة غامرة أكثر.

زيادة إنشاء محتوى الفيديو: تحسنت جودة كاميرات الفيديو في الهواتف المحمولة بشكل كبير، مما أدى إلى انتشار عالمي لمحتوى الفيديو المنشور على الإنترنت. يقوم المستخدمون بإنشاء مقاطع فيديو ومشاركتها على منصات مختلفة والمشاركة في جلسات الدردشة المباشرة عبر الإنترنت. لقد أدى هذا الاتجاه إلى تحويل المحتوى الذي أنشأه المستخدمون وساهم في انتشار محتوى الفيديو عبر الإنترنت.

التحول من البث والكابل إلى التسليم عبر الإنترنت: تتحول أساليب تسليم المحتوى من البث التقليدي عبر الهواء (OTA) والتلفزيون الكابلي، حيث يتم "دفع" المحتوى إلى المشاهدين، إلى بيئة موسعة عبر الإنترنت. في بيئة الإنترنت هذه، يتمتع المشاهدون بحرية "سحب" المحتوى ومشاهدته حسب الطلب، واختيار ما يريدون مشاهدته. يؤثر هذا التحول على كل جانب من جوانب مشاهدة الوسائط المتحركة.

تلفزيون فوق القمة (OTT): في الولايات المتحدة، يُشار إلى عملية التسليم عبر الإنترنت هذه باسم تلفزيون فوق القمة (OTT)، على الرغم من أن مصطلح "فوق القمة" لا يجسد الفروق الدقيقة بشكل كامل من هذا المشهد المتطور. يشير OTT إلى محتوى الفيديو غير المبثوث عبر الإنترنت والذي يتم عرضه على شاشات العرض الرقمية عند الطلب. وهو يشمل خدمات مثل Hulu وNetflix وAmazon والمزيد، وغالبًا ما يكون

متاحًا بتنسيق K4 فائق الوضوح عالي الجودة. ومع ذلك، فإن هذا المصطلح خاص بالولايات المتحدة، وتستخدم المناطق الأخرى مصطلحات مختلفة، مثل الفيديو أو التلفزيون "المتصل".

التلفزيون الذي يتم توصيله عبر الإنترنت (I–DTV): لإنشاء مصطلحات أكثر شمولاً ووضوحًا، هناك اقتراح لتقديم المصطلح التعريفي "التلفزيون الذي يتم توصيله عبر الإنترنت" (I–DTV). يشمل هذا المصطلح جميع أشكال تسليم المحتوى عبر الإنترنت، بما في ذلك OTT وConnected وIPTV (تلفزيون بروتوكول الإنترنت). ومن شأنه أن يميز تسليم المحتوى عبر الإنترنت عن طرق البث التقليدية والكابلات والبث المباشر إلى المنزل.

التحول إلى التلفزيون الرقمي: شهدت العديد من البلدان تحولاً في التلفزيون الرقمي، حيث انتقلت من تكنولوجيا التلفزيون التناظري إلى تكنولوجيا التلفزيون الرقمي (DTV). أكملت الولايات المتحدة واليابان والهند ومعظم الدول الأوروبية تحولاتها خلال العقد الماضي. في حين كان هناك أمل في وجود معيار تلفزيوني عالمي واحد أثناء التطوير المبكر للتلفزيون عالي الوضوح (HDTV) في الثمانينات، فإن المناطق المختلفة لديها الآن معايير التلفزيون الرقمي الخاصة بها. على الرغم من هذه الاختلافات الإقليمية، أصبحت برمجة التلفزيون الرقمي (DTV) ذات نسبة العرض إلى الارتفاع ذات الشاشة العريضة 16:9 مشهدًا عالميًا. علاوة على ذلك، أصبحت شاشات التلفزيون الرقمية ميسورة التكلفة ومتاحة للمستهلكين.

تعكس هذه الاتجاهات الطبيعة الديناميكية لصناعة التلفزيون والفيديو، مع التقدم التكنولوجي، والتحولات في طرق توصيل المحتوى، ومجموعة متنوعة من أحجام الشاشات التي تغير كيفية وصول المشاهدين إلى محتوى التلفزيون والفيديو وتجربته(Grant & Meadows, 2020, pp. 68–69).

5- التطورات الحالية للتلفزيون الرقمي

يتميز الوضع الحالي للتلفزيون الرقمي (DTV) بالتقدم الكبير في تكنولوجيا العرض، وزيادة في اعتماد التلفزيون الرقمي، والطلب المتزايد على المحتوى عالي الدقة. فيما يلي بعض الجوانب الرئيسية لمشهد التلفزيون الرقمي الحالي:

ميزات العرض: تطورت شاشات العرض الرقمية بشكل كبير، مع تطورين ملحوظين:

1- تلفزيونات فائقة الوضوح (UHD) أو K4: توفر هذه التلفزيونات دقة شاشة تبلغ 4(2160p) K، وهو ما يعادل أربعة أضعاف دقة شاشات HDTV التقليدية. انخفضت أسعار شاشات K4 بشكل مطرد، مما يجعلها في متناول المستهلكين بشكل أكبر. العديد من شاشات K4 هي أيضًا أجهزة تلفزيون "ذكية" قادرة على الوصول إلى مصادر البرمجة المختلفة، بما في ذلك البث والكابل والأقمار الصناعية والمحتوى الذي يتم توصيله عبر الإنترنت.

2- النطاق الديناميكي العالي (HDR) وتحسينات النقاط الكمومية: تتميز بعض شاشات DTV الآن بتحسينات HDR، والتي تعمل على تحسين النطاق الديناميكي بين المناطق الفاتحة والداكنة من الصورة، مما يؤدي إلى تأثير بصري أكبر وتحسين التفاصيل في مناطق الظل والإبراز. بالإضافة إلى ذلك، تعمل تقنية النقاط الكمومية، التي تتضمن طبقة رقيقة من البلورات النانوية، على تحسين عمق ألوان الصورة بنسبة 30 بالمائة دون إضافة وحدات بكسل إضافية إلى الشاشة.

اعتماد التلفزيون الرقمي: في الولايات المتحدة، زاد انتشار التلفزيون الرقمي بشكل مطرد. في يوليو 2016، قُدر اعتماد التلفزيون الرقمي بنسبة 91 بالمائة من أسر التلفزيون في الولايات المتحدة، وهو ما يمثل أكثر من 107 مليون منزل. وقد نما معدل التبني هذا بشكل ملحوظ منذ التحول التناظري في الولايات المتحدة في عام 2009، عندما كان 38 بالمائة فقط.

خيارات تكنولوجيا التلفزيون الرقمي: لدى المستهلكين خيارات متعددة لشاشات التلفزيون الرقمي، بما في ذلك:

- إنتاج وعرض تلفزيون/فيديو K4: توفر تلفزيونات K UHD4 دقة أعلى وهي الآن مدعومة بأنظمة ضغط متقدمة، مثل ترميز الفيديو عالي الكفاءة (HEVC)، الذي يعالج متطلبات معالجة البيانات وتخزينها.
- الصمام الثنائي العضوي الباعث للضوء (OLED): تشتهر شاشات OLED بسطوعها وحدتها، حتى أن شركة LG Electronics قدمت طراز K OLED8 بدقة رائعة.
- التصوير بنطاق ديناميكي عالي (HDR): تعمل تقنية HDR على تحسين تباين وسطوع الصور المتلفزة، مما يوفر تجربة مشاهدة أكثر حيوية.

- النقاط الكمومية: تعمل هذه التقنية على زيادة عمق ألوان الصورة دون إضافة المزيد من البكسلات إلى الشاشة.

محتوى K4: مع انتشار أجهزة تلفزيون K UHD4، هناك طلب متزايد على محتوى K4. قامت منصات البث مثل Netflix وAmazon بإنتاج وتوزيع مسلسلات وأفلام أصلية بدقة K4. ويدخل عمالقة التكنولوجيا مثل أبل وفيسبوك أيضًا إلى مجال إنتاج المحتوى، ويخصصون ميزانيات كبيرة للبرمجة الأصلية.

يستمر مشهد التلفزيون الرقمي في التطور مع التقدم في تكنولوجيا العرض، وزيادة اعتماد المستهلكين، والتركيز بشكل أكبر على إنتاج المحتوى عالي الدقة لتلبية متطلبات المشاهدين للحصول على تجارب بصرية محسنة(Grant & Meadows, 2020, pp. 73–74).

6- التلفزيون التفاعلي

التلفزيون، كما نعرفه، هو في الأساس وسيلة خطية، وهذه الخاصية راسخة. حتى في العصر الرقمي، بينما يمكننا تعزيز تجربة الوسائط التقليدية بميزات مثل الفيديو القريب عند الطلب (NVOD)، والفيديو عند الطلب (VOD)، وأقراص DVD، يظل التلفزيون تجربة خطية مُرضية في جوهرها. وعندما نشير إلى التلفزيون التفاعلي (ITV)، فإننا لا نتحدث بالضرورة عن إصلاح شامل لتجربة البرمجة التلفزيونية. وبدلاً من ذلك، فهو يقترح إعادة تصور ما يمكن للمشاهدين فعله بأجهزة التلفزيون الخاصة بهم. في جوهرها، تشمل ITV تقديم مجموعة من الخدمات التفاعلية إلى جانب الخدمات الخطية التقليدية، والتي يمكن الوصول إليها جميعًا على شاشة التلفزيون بدلاً من الكمبيوتر الشخصي. إن شاشات التلفزيون، المصممة للمشاهدة المريحة على مسافة متوسطة، ليست بالضرورة مناسبة تمامًا للخدمات التفاعلية عالية الدقة. والأهم من ذلك، أن البيئة التي يشاهد فيها الناس التلفزيون مهمة. في منازلهم المريحة، فإن غالبية المشاهدين الممددين أمام شاشات التلفزيون يبحثون في المقام الأول عن الترفيه والاسترخاء. يمكن اعتبار التفاعل، الذي يتجاوز الوظائف الأساسية مثل اختيار القنوات أو استخدام مفتاح التشغيل والإيقاف، أمرًا متطلبًا للغاية. في حين أن السلوكيات الثقافية يمكن أن تتغير بمرور الوقت، يبدو من المحتمل أنه في المستقبل القريب، ستستمر شاشات التلفزيون في العمل في المقام الأول كمنصات لتجارب الوسائط الخطية التقليدية، وربما تكملها بعض الخدمات القريبة عند الطلب. وفي المقابل، ستظل شاشات الكمبيوتر الشخصي الخيار الطبيعي للخدمات التفاعلية، التي تتراوح من النطاق الضيق إلى النطاق العريض، نظرًا لطبيعتها الأكثر تنوعًا(Feldman, 1997, p. 91).

المحاضرة العاشرة: تكنولوجيا الإنترنت والإنترانت والإكسترانت

أصبح الإنترنت جزءً لا يتجزأ من حياتنا اليومية، حيث تقدم العديد من الأنشطة والخبرات. يمكننا استخدامها للبحث عن المعلومات والتخطيط للرحلات وقراءة الصحف والمقالات والتواصل مع الآخرين من خلال وسائل مختلفة مثل البريد الإلكتروني والرسائل الفورية وغرف الدردشة والمكالمات الهاتفية عبر الإنترنت ولوحات المناقشة والقوائم البريدية ومؤتمرات الفيديو ومواقع التواصل الاجتماعي. نستخدمها أيضًا للاستمتاع بالموسيقى والراديو ومشاهدة مقاطع الفيديو وإجراء عمليات شراء من خلال المزادات وكتابة مدوناتنا الخاصة والتفاعل مع مدونات الآخرين. إنها منصة نلتقي فيها بأشخاص جدد، وننخرط في المناقشات، ونبني العلاقات، بل وتمكننا من البحث عن شريك الحياة أو الصداقة. نستخدمها أيضا للبقاء على اتصال مع الأصدقاء والعائلة، والتعبير عن آرائنا، والوصول إلى المواقع الحكومية وخدماتها المختلفة، وتعلم أشياء جديدة، وممارسة الألعاب، والتعاون في إنشاء المعرفة، ومشاركة الأفكار والصور ومقاطع الفيديو، وتنزيل البرامج والمحتوى الرقمي، والعديد من الأنشطة الأخرى.

1- الإنترنت

1-1- تعريف الإنترنت

يمكن أن يكون تعريف الإنترنت أمرًا صعبًا إلى حد ما، ولكن غالبًا ما يكون من الأسهل توضيح ما لا يمثله بدلاً من تقديم وصف موجز .ولتمييزها عن شبكة الويب العالمية التي ترتبط ارتباطا وثيقا، يمكن وصف شبكة الإنترنت بأنها شبكة عالمية واسعة من الشبكات التي تربط ملايين أجهزة الكمبيوتر والبيانات المخزنة عليها من خلال وسائل مختلفة، بما في ذلك خطوط الهاتف والكابلات والأقمار الصناعية، موجات الراديو .تعمل هذه البنية التحتية المعلوماتية الموسعة كمنصة للعديد من التطبيقات، بما في ذلك شبكة الويب العالمية والبريد الإلكتروني .لتسهيل الاتصال بين أنواع مختلفة من أجهزة الكمبيوتر، يعتمد الإنترنت على مجموعة من البروتوكولات، مثل TCP/IP (بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت) و FTP(بروتوكول نقل الملفات)، التي تحكم تبادل المعلومات وتمكن من الاتصال السلس(Franklin, Hamer, Hanna, Kinsey, & Richardson, 2005, p. 116).

أفضل وصف للإنترنت هي أنها "شبكة من الشبكات" التي تتوسع بسرعة. وهي تتألف من شبكات مختلفة، بما في ذلك شبكات LAN (الشبكات المحلية) التي تربط جهازي كمبيوتر أو أكثر، عادةً داخل نفس

المبنى، وشبكات WAN (شبكات المنطقة الواسعة) التي تربط شبكات LAN متعددة موجودة في أماكن مختلفة. على سبيل المثال، عندما يصل الأفراد إلى الإنترنت من جهاز كمبيوتر في مكتبة جامعية، فإنهم عادةً ما يكونون متصلين بشبكة LAN، بينما تقوم العديد من الجامعات أو الشركات أو المؤسسات التي تربط أنظمة الكمبيوتر الخاصة بها بإنشاء شبكة WAN (Stanley, 2019, p. 233).

جمعت الإنترنت بشكل فعال بين تقنيات الحوسبة والمعلومات وشبكات الاتصالات ومحتوى الوسائط. من المهم أن نلاحظ أن مصطلح "الإنترنت" يشمل جانبين أساسيين؛ 1- البنية التحتية التقنية: الإنترنت عبارة عن بنية تحتية تقنية تتكون من أجهزة كمبيوتر وأجهزة رقمية (مثل الخوادم وأجهزة التوجيه) متصلة بشكل دائم عبر شبكات اتصالات عالية السرعة. 2- أشكال المحتوى والاتصال: يمثل الإنترنت أيضًا الأشكال المتنوعة للمحتوى والاتصال ومشاركة المعلومات التي تحدث عبر هذه الشبكات(Flew & Smith, 2014, p. 7).

ينظر الكثير من الناس إلى مصطلحي "الإنترنت" و"الوسائط الجديدة" على أنهما مصطلحان تكنولوجيان بطبيعتهما، على الرغم من أن علماء الاجتماع غالبًا ما يشيرون إليهما على أنهما أنظمة تكنولوجية-اجتماعية. ونتيجة لذلك، هناك خلاف بأن مصطلحي "أبحاث الإنترنت" و"أبحاث الوسائط الجديدة" قد لا يكونان الخيارين الأكثر ملاءمة، حيث يمكن أن يشيرا عن غير قصد إلى منظور الحتمية التكنولوجية. والبديل الأكثر ملاءمة، وفقًا للبعض، هو استخدام مصطلح "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأبحاث المجتمع" (ICT&S). يؤكد هذا المصطلح، الذي اقترحه فوكس وهوفكيرشنر (Fuchs and Hofkirchner) في عام 2006، على العلاقة المتكاملة بين تكنولوجيات المعلومات والاتصالات وسياقها المجتمعي. وهو يعكس نهجا أوسع وأكثر توازنا لدراسة التفاعل بين التكنولوجيا والمجتمع، مع الاعتراف بأن هذه التكنولوجيات ليست حتمية ولكنها تتشكل وتشكل البيئات الاجتماعية والثقافية التي تستخدم فيها(Fuchs, 2008, p. 2).

الإنترنت ليس مملوكًا أو خاضعًا لسيطرة أي كيان واحد. إنها شبكة لا مركزية من الشبكات، حيث يتم تشغيل كل شبكة بواسطة منظمة مختلفة. وقد ساهم هذا الهيكل اللامركزي في النمو السريع والنجاح للإنترنت. كان للإنترنت تأثير عميق على المجتمع. لقد أحدث ثورة في طريقة تواصلنا وتعلمنا وعملنا. كما أتاحت الإنترنت أيضًا للأشخاص الوصول إلى المعلومات والموارد من جميع أنحاء العالم(Franklin et al., 2005, pp. 117-118).

والإنترنت من وجهة نظر سوسيولوجية كما يصفها ديماجيو، وهارجيتاي، ونيومان، وروبنسون (DiMaggio, Hargittai, Neuman, and Robinson) هي شبكة إلكترونية من الشبكات التي تربط الأشخاص والمعلومات مع بعضها البعض من خلال أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الرقمية الأخرى، مما يسمح بالاتصال بين الأشخاص واسترجاع المعلومات(Flew & Smith, 2014, pp. 7-8). فالإنترنت عبارة عن شبكة عالمية من أجهزة الكمبيوتر المترابطة التي تتيح للأشخاص التواصل مع بعضهم البعض والوصول إلى المعلومات من أي مكان في العالم.

وفي عام 1995، وضعت جمعية الإنترنت (ISOC) تعريفًا أكثر تقنية للإنترنت، والذي أوضح أنه يمكن وصف الإنترنت كنظام معلومات عالمي يتمتع بالصفات الرئيسية التالية: 1- **الارتباط المنطقي:** الإنترنت مترابطة بشكل منطقي، وتشكل شبكة موحدة. يتم تحقيق هذا الارتباط من خلال مساحة عنوان فريدة عالميًا تعتمد على بروتوكول الإنترنت (IP) أو ملحقاته؛ **2- دعم الاتصال:** تتمتع الإنترنت بالقدرة على تسهيل الاتصال باستخدام مجموعة بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت (TCP/IP) أو ملحقاته. بالإضافة إلى ذلك، يمكنه العمل مع البروتوكولات الأخرى المتوافقة مع IP لتمكين طرق الاتصال المتنوعة. **3- توفير الخدمة:** تعمل الإنترنت كمنصة توفر أو تستخدم أو تمنح الوصول إلى العديد من الخدمات عالية المستوى(Flew & Smith, 2014, p. 8).

كما يمكن تعريف الإنترنت على أنّها شبكة عالمية تضم مجموعة من شبكات كمبيوتر المترابطة الخاصة والعامة ومن مختلف القطاعات مثل القطاع الخاص والعامة والتعليمي والتجاري والحكومي. تستخدم هذه الشبكات مجموعة موحدة من التعليمات لربط مليارات المستخدمين حول العالم(Turow, 2020, p. 177).

1-2- تاريخ الإنترنت

أحد الجوانب المهمة لتاريخ الإنترنت الذي يجب أخذه في الاعتبار هو أنها لم تتطور بشكل منعزل، بل تطورت بالتزامن مع التقدم الأوسع لأجهزة الكمبيوتر الشخصية والأجهزة الرقمية الأخرى المصممة لمعالجة واسترجاع المعلومات الرقمية. علاوة على ذلك، يرتبط تاريخ الإنترنت بشكل معقد ببعدين حاسمين:

1- بروتوكولات الشبكات: تشمل تطور بروتوكولات الشبكات الشائعة التي تسهل نقل المعلومات الرقمية. حيث لعبت تلك البروتوكولات دورًا أساسيًا في تمكين تدفق البيانات بسلاسة عبر الشبكة.

2- أنظمة المعلومات: يشمل تاريخ الإنترنت أيضًا تطوير أنظمة وآليات لنشر وتنظيم وتوزيع المعلومات في شكل رقمي. يعد هذا الجانب بالغ الأهمية لأنه ساهم في تشكيل كيفية إنشاء المعلومات ومشاركتها والوصول إليها عبر الإنترنت(Flew & Smith, 2014, p. 8).

ترتبط أصول الإنترنت ارتباطاً وثيقاً بسياق الحرب الباردة بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي. رداً على إطلاق الاتحاد السوفييتي للقمر الصناعي سبوتنيك عام 1957، تم إنشاء وكالة مشاريع الأبحاث المتقدمة (ARPA). وبينما كانت الاعتبارات العسكرية هي القوة الدافعة، كانت هناك أيضًا رغبة قوية داخل المجتمع العلمي الأمريكي لتعزيز آليات الاتصال بين الباحثين. كان أحد أهم التطورات في الستينيات هو مفهوم تبديل الحزم (packet switching). سمح هذا الابتكار بتقسيم الرسائل الطويلة إلى "حزم" أصغر يمكن إعادة توجيهها في حالة حدوث انسداد في الشبكة. بالإضافة إلى ذلك، قدم تبديل الحزم اتصالاً غير متزامن، مما يعني أن الرسالة لن تصل إلى مستلمها على الفور بل في وقت لاحق. لم يعالج تبديل الحزم القيود المفروضة على نظام الهاتف التقليدي فحسب، مثل عوائق الوصول المحتملة بسبب الاستخدام الكثيف، ولكنه وضع أيضًا الأساس لبنية شبكة لامركزية بدون نقطة تحكم واحدة – وهو مبدأ أساسي في تطور الإنترنت. في عام 1969، تم إنشاء ARPANET كشبكة كمبيوتر وطنية بعيدة المدى في الولايات المتحدة، وأصبح تبديل الحزم سمة مركزية لهذه الشبكة. وقد برز نقل البريد الإلكتروني (البريد الإلكتروني) باعتباره ابتكارا هاما ناتجا عن هذه التطورات. بحلول عام 1972، أظهرت ARPANET قدرتها على إرسال واستقبال البيانات علنًا، ولا سيما في المؤتمر الدولي للاتصالات الحاسوبية في واشنطن العاصمة، حيث تم إرسال أول بريد إلكتروني في العالم، على الرغم من أنه لم يكن يشار إليه باسم "البريد الإلكتروني" في ذلك الوقت(Flew & Smith, 2014, pp. 8-9).

وبحلول منتصف التسعينيات، تجاوزت شبكة الإنترنت جذورها العسكرية والأكاديمية الأصلية، وتطورت إلى شبكة اتصالات مجتمعية واسعة النطاق .لقد طور العلماء طرقًا لتوصيل أجهزة مثل أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة بالإنترنت، سواء في الداخل من خلال الاتصالات السلكية واللاسلكية. ما ابتكروا وسائل لربط الإنترنت بالأجهزة المحمولة الخارجية، بدء بالهواتف المحمولة الأساسية، ثم التقدم إلى الهواتف الذكية وأجهزة القراءة الإلكترونية والأجهزة اللوحية الأكثر قدرة(Turow, 2020, p. 178).

أثبت تاريخ الإنترنت أن المشاركة التجارية قادرة في واقع الأمر على تحفيز الابتكار، وتوسيع نطاق الوصول، وتعزيز التنوع. بالإضافة إلى ذلك، لعبت الشركات الخاصة مثل BNN وAT&T وIBM أدوارًا محورية في المراحل الأولى من تطوير بروتوكول الإنترنت والبنية التحتية لهذه التكنولوجيا. وفي حين أن الاتصالات والابتكار على الإنترنت كانت تسترشد إلى حد كبير بأساليب لا مركزية، فإن التسلسلات الهرمية كانت موجودة دائما من حيث من يملك القدرة على الوصول إلى المعرفة والتكنولوجيا، وبالتالي منصات الإنترنت. إن وجود الإنترنت هو نتيجة للاندماج بين القطاعين العام والخاص، ومساهمات المتطوعين والموظفين، فضلاً عن مزيج من التنظيم والمعارضة(Hartley, 2004, p. 125).

1-3- الجانب التشريعي للإنترنت

الإنترنت عبارة عن شبكة عالمية من شبكات الكمبيوتر المترابطة، ويخضع تنظيمها للسياسات والقواعد التي تضعها كل دولة على حدة في سياق أنظمتها السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية. وقد أدى هذا التنوع في الأساليب التنظيمية إلى تقسيم الفضاء الإلكتروني إلى ولايات قضائية مترابطة. وبما أن الإنترنت هي منصة عالمية للاتصالات المتعددة، فإن تنظيمها القانوني يعمل ضمن طبقات متعددة. في قلب تنظيم الإنترنت يوجد "الكود" "Code"، في إشارة إلى برمجيات البرمجة أو المنطق الذي يدعم عمل الإنترنت. وقد وضع لورانس ليسيج (Lawrence Lessig)، في كتابه الذي يحظى بتقدير كبير بعنوان "الشفرة وقوانين الفضاء الإلكتروني الأخرى" الصادر عام 1990، تصورًا لتشريع الإنترنت باعتبارها مجالًا تهيمن عليه التكنولوجيات التجارية للشركات ورموز الكمبيوتر الأساسية، وكلها تعمل في إطار المبادئ القانونية. وإلى جانب ذلك، يتم استخدام تكنولوجيات المعلومات والاتصالات من خلال التعليمات البرمجية، للتحكم في سلوك مستخدمي الإنترنت على نطاق عالمي، بما يتماشى مع القيم والمثل والأخلاقيات الخاصة بالمصنعين ووحدات التحكم ومصممي الأجهزة والبرمجيات.

يشار إلى قانون الإنترنت عادة باسم القانون السيبراني، هو مجال قانوني متخصص يركز على المسائل المتعلقة بالفضاء السيبراني. ويمكن تعريفه بأنه ذلك الفرع القانوني الذي يتعامل بشكل بارز مع القضايا الناشئة في مجال الإنترنت. ولقد تم سن العديد من القوانين القائمة قبل ظهور الإنترنت، ونتيجة لذلك، فإنها قد تفتقر إلى الوضوح عندما يتعلق الأمر بمعالجة القضايا الخاصة بالفضاء السيبراني، بما في ذلك المسائل المتعلقة بالتجارة الإلكترونية، والتجارة الدولية، وحقوق الملكية الفكرية الرقمية، وحقوق التأليف والنشر، والعلامات التجارية. بالإضافة إلى هذه الاهتمامات الاقتصادية والملكية الفكرية، يشمل قانون الإنترنت أيضًا مجموعة واسعة من

القضايا الأخرى. وتشمل هذه الأمور، على سبيل المثال لا الحصر، أمور مثل تنظيم المحتوى مثل المواد الإباحية وخطاب الكراهية والتشهير عبر الإنترنت؛ والتصدي للجرائم السيبرانية؛ وحماية خصوصية الإنترنت؛ وفهم دور التوقيعات الإلكترونية في الاتفاقيات التعاقدية. علاوة على ذلك، يتضمن أحد الجوانب ذات الصلة بقانون الإنترنت تنظيم الإنترنت نفسها، بما في ذلك القضايا المحيطة بحيادية الإنترنت والمبادئ التي تحكم كيفية عمل الإنترنت(Warf, 2018c, p. xxviii).

ويلخص بارني وارف (Barney Warf) تأثير خصائص الإنترنت على التنظيم القانوني للإنترنت كالتالي:

عدم الكشف عن الهوية: تتيح الإنترنت للمستخدمين المشاركة في الأنشطة دون الكشف عن هويتهم الحقيقية، مما قد يشكل تحديات كبيرة أمام المساءلة. قد يكون من الصعب تتبع هوية الأفراد المسؤولين عن التهديدات أو الإهانات أو الهجمات الإلكترونية عبر الإنترنت. وقد يكون من الصعب إسناد مثل هذه الإجراءات إلى أفراد أو كيانات محددة.

قابلية التوسع: يمكن للأنشطة عبر الإنترنت أن تتوسع بشكل كبير مقارنة بأنشطة العالم المادي (الواقعي). إن الإجراءات المتخذة عبر الإنترنت متاحة نظريًا لأي شخص لديه إمكانية الوصول إلى الإنترنت، مما يؤدي إلى عواقب محتملة وواسعة النطاق. تجعل قابلية التوسع هذه من الصعب تطبيق القيود الإقليمية التقليدية على الإجراءات عبر الإنترنت.

الطبيعة العابرة للحدود الوطنية: تعمل الإنترنت على نطاق عابر للحدود الوطنية، مما يجعل من الصعب تحديد القوانين الوطنية التي ينبغي تطبيقها على مختلف الأنشطة عبر الإنترنت. غالبًا ما تتجاوز المشكلات القانونية الناشئة على الإنترنت الحدود الوطنية، مما يتطلب اتباع نهج دقيق فيما يتعلق بالولاية القضائية.

التطور التكنولوجي: تتطور الإنترنت والتقنيات المرتبطة بها باستمرار. ولتنظيم الأنشطة عبر الإنترنت بشكل فعال، يجب صياغة القوانين بطريقة مفتوحة ومحايدة من الناحية التكنولوجية. وهذا يسمح للحكومات بالتكيف مع التقدم التكنولوجي مع الحفاظ على الوضوح والأهمية.

التعقيد: الإنترنت معقد تقنيًا وتنظيميًا. إذ تتطلب معالجة القضايا القانونية المتعلقة بالإنترنت فهمًا عميقًا لتعقيداتها وتحدياتها التقنية. ويجب أن يمتلك المتخصصون القانونيون وصانعو السياسات العاملون في مجال قانون الإنترنت المعرفة الكافية حول عمل الإنترنت(Warf, 2018b, p. 514).

2- الإنترانت (Intranet)

الإنترانت هي شبكة خاصة بالمؤسسة مبنية على بروتوكولات الإنترنت، وتتكون من صفحات ويب يمكن الوصول إليها من خلال متصفحات الإنترنت القياسية مثل Microsoft Internet Explorer أو Mozilla Firefox. وللولوج إليها، يجب على الموظفين استخدام رمز هوية فريد مقترنًا بكلمة مرور، مما يضمن تقييد الوصول فقط للموظفين المصرح لهم. من الناحية الوظيفية، يعمل موقع الإنترانت مثل أي موقع ويب آخر ويمكن أن يعمل عبر شبكات محلية أو شبكات واسعة أو اتصالات إنترنت عادية، محمية بجدار حماية ضد الدخول غير المصرح به.

تستخدم المؤسسات شبكاتها الداخلية لنشر المعلومات للموظفين، بما في ذلك الرسائل والمستندات والجداول اليومية وبيانات المخزون والأوامر المعلقة وإحصائيات المبيعات الأسبوعية. يمكن للمستخدمين المصرح لهم الوصول إلى صفحات الويب هذه عبر الإنترنت، مما يسهل مشاركة البيانات بين الموظفين الموجودين عالميًا دون الحاجة إلى إنشاء شبكة خاصة، مما يجعلها حلاً فعالاً من حيث التكلفة. يمكن للشبكات الداخلية تقديم ميزات مثل التقويمات المشتركة وأنظمة البريد الإلكتروني الداخلية(Mott & Leeming, 2008, p. 191).

الإنترانت هي شبكة خاصة داخل مؤسسة تستخدم تقنيات وبروتوكولات الإنترنت لمشاركة المعلومات والموارد والتطبيقات بشكل آمن بين أعضائها. على عكس الإنترنت، وهي شبكة عالمية يمكن للعامة الوصول إليها، تقتصر شبكة الإنترانت على المستخدمين المصرح لهم داخل شركة معينة، أو وكالة حكومية، أو مؤسسة تعليمية، أو أنواع أخرى من المؤسسات.

تشمل الخصائص الرئيسية للشبكة الداخلية ما يلي:

الوصول الخاص: تم تصميم شبكات الإنترانت بحيث لا يمكن الوصول إليها إلا من قبل المستخدمين المصرح لهم داخل المؤسسة. وهذا يساعد على حماية المعلومات الحساسة والحفاظ على الأمن.

أدوات التعاون: غالبًا ما تتضمن شبكات الإنترانت أدوات ومنصات للتعاون بين الموظفين، مثل البريد الإلكتروني والمراسلة الفورية ومشاركة المستندات وبرامج إدارة المشاريع.

مشاركة المعلومات: تسهل مشاركة الأخبار والإعلانات والسياسات والمعلومات الداخلية الأخرى بين الموظفين.

الأمان: تستخدم شبكات الإنترانت عادةً تدابير أمنية مثل جدران الحماية والتشفير ومصادقة المستخدم للحماية من الوصول غير المصرح به وانتهاكات البيانات.

التحكم المركزي: تتمتع المؤسسات بالتحكم في المحتوى وحقوق الوصول على شبكة الإنترانت الخاصة بها، مما يسمح لها بإدارة الشبكة وتخصيصها وفقًا لاحتياجاتها.

فعالية التكلفة: يمكن أن تكون الشبكات الداخلية أدوات فعالة من حيث التكلفة لتحسين الاتصالات ومشاركة المعلومات داخل المؤسسة، حيث أنها تقلل الحاجة إلى المستندات المادية وتعزز الكفاءة.

تُستخدم الشبكات الداخلية لأغراض مختلفة، بما في ذلك الاتصال الداخلي وإدارة المعرفة ومشاركة المستندات وتعاون الموظفين والوصول إلى موارد الشركة. ويمكن استضافتها على خوادم خاصة بالمؤسسة أو منصات سحابية، اعتمادًا على متطلباتها ومواردها المحددة. في السنوات الأخيرة، تطورت الشبكات الداخلية لتشمل الميزات الاجتماعية، والوصول عبر الهاتف المحمول، والتكامل مع أنظمة برمجيات المؤسسة الأخرى، مما يجعلها أدوات أساسية للمؤسسات الحديثة التي تسعى إلى تبسيط عملياتها الداخلية وتحسين الإنتاجية(ChatGPT, 2023f).

3- الإكسترانت (Extranet)

لإكسترانت هو مصطلح يشير إلى شبكة الإنترانت (entranet) التي تمتلك اتصالاً بالإنترنت العام، مما يتيح للمستخدمين الوصول إليها عبر الإنترنت. عادةً ما يكون بمثابة وسيلة للأفراد داخل الشركة للوصول إلى الشبكة الداخلية عند العمل عن بعد أو بعيدًا عن المكتب. من المهم ملاحظة أنه على عكس معظم شبكات الإنترانت، تشتمل الشبكات الخارجية على إجراءات أمنية محددة مصممة للحماية من المستخدمين غير المصرح لهم والمتسللين(Collin, 2004, p. 93).

وتشير الإكسترانت أو الشبكة الخارجية أيضا إلى نوع معين من شبكة الإنترانت التي يمكن الوصول إليها جزئيًا للأفراد خارج المنظمة، بشرط أن يتم منحهم تصريحًا. يقتصر الوصول إلى الشبكة الخارجية على الأفراد الذين لديهم أسماء مستخدمين وكلمات مرور صالحة، وتحدد هوية المستخدم أقسام أو أجزاء الشبكة الداخلية التي يمكنهم الوصول إليها. تُستخدم الشبكات الخارجية على نطاق واسع وتعمل كوسيلة آمنة وفعالة للشركات لتبادل المعلومات. عادةً، قد تختار الشركة مشاركة أجزاء معينة من معلوماتها مع الموردين أو العملاء أو الشركات الشريكة الأخرى. على سبيل المثال، قد يتمكن المورّد من الوصول إلى البيانات المتعلقة بالمبيعات المتعلقة

بمنتجاته، والتي يمكن أن تساعده في تخطيط جداول الإنتاج بشكل أكثر فعالية. ومن ناحية أخرى، قد يتمكن العملاء من الوصول إلى معلومات حول طلباتهم السابقة والحالية، ويمكنهم تتبع حالة أي طلبات معلقة قاموا بتقديمها(Mott & Leeming, 2008).

وهي أيضا شبكة كمبيوتر خاصة تسمح للمؤسسات بمشاركة المعلومات بشكل آمن والتعاون مع أطراف خارجية، مثل العملاء أو الموردين أو الشركاء أو الموظفين عن بعد. إنها امتداد لشبكة الإنترانت الخاصة بالمؤسسة، وهي شبكة خاصة تستخدم للاتصال الداخلي والتعاون بين الموظفين.

تشمل **الميزات الرئيسية للإكسترانت** ما يلي:

الوصول الآمن: تم تصميم الشبكات الخارجية لتكون آمنة، وتتطلب المصادقة والترخيص للمستخدمين للوصول إلى الشبكة. وهذا يضمن أن الأفراد أو الكيانات المرخص لها فقط هي التي يمكنها استخدام موارد الشبكة الخارجية.

الوصول عن بعد: تتيح الشبكات الخارجية إمكانية الوصول عن بعد إلى موارد أو تطبيقات أو بيانات محددة مستضافة على الشبكة الداخلية للمؤسسة. يتيح ذلك للأطراف الخارجية العمل مع أنظمة وبيانات المؤسسة كما لو كانت في الموقع.

التعاون: تسهل التعاون بين المنظمة وشركائها الخارجيين. على سبيل المثال، قد تستخدم الشركة شبكة خارجية لمشاركة مستندات المشروع مع العميل أو التعاون في تطوير المنتج مع أحد الموردين.

مشاركة البيانات: تسمح الشبكات الخارجية بالمشاركة الخاضعة للتحكم للمعلومات والبيانات. يمكن أن يشمل ذلك المستندات وقواعد البيانات والموارد الأخرى التي يجب الوصول إليها بواسطة أطراف خارجية لأغراض محددة.

الأمان والخصوصية: تعد الإجراءات الأمنية، مثل التشفير وجدران الحماية وضوابط الوصول، مكونات أساسية للشبكات الخارجية لحماية البيانات الحساسة من الوصول غير المصرح به أو الانتهاكات.

قابلية التوسع: يمكن توسيع نطاق الشبكات الخارجية لاستيعاب عدد متزايد من المستخدمين أو الشركاء الخارجيين، مما يجعلها مناسبة للشركات ذات الأحجام المختلفة.

التخصيص: يمكن للمؤسسات تخصيص شبكاتها الخارجية لتلبية احتياجاتها المحددة، وتخصيص حقوق الوصول، وواجهات المستخدم، والوظائف كما هو مطلوب.

تُستخدم الشبكات الخارجية بشكل شائع في مختلف الصناعات، بما في ذلك التصنيع والرعاية الصحية والتمويل والتعليم، لتبسيط الاتصال والتعاون مع الكيانات الخارجية مع الحفاظ على الأمان والتحكم اللازمين في البيانات والموارد. فهي توفر وسيلة قيمة لتوسيع شبكة المؤسسة خارج حدودها الداخلية لدعم العلاقات والشراكات الخارجية(ChatGPT, 2023e).

4- إنترنت الأشياء (Internet of Things)

أصبح استخدام البيانات المجمعة من أجهزة الاستشعار وأجهزة التحكم شائعًا بشكل متزايد في السنوات العشر الماضية. ويعود هذا المفهوم إلى الثمانينيات، عندما تم ربط آلات البيع التجريبية بالإنترنت. في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، كان هناك الكثير من التكهنات حول إمكانات الاتصالات من آلة إلى آلة (M2M)، وتمت صياغة مصطلح "إنترنت الأشياء" (IoT) لوصف المفهوم الأوسع لربط الأجهزة بالإنترنت. لدى إنترنت الأشياء القدرة على إحداث ثورة في العديد من الصناعات وجوانب حياتنا. على سبيل المثال، يمكن استخدام أجهزة إنترنت الأشياء لرصد العمليات الصناعية والتحكم فيها، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وتوفير خدمات جديدة للرعاية الصحية والنقل. (20)

إنترنت الأشياء (IoT) عبارة عن شبكة من الأشياء المادية المزوّدة بأجهزة استشعار وتقنيات أخرى تسمح لها بالاتصال وتبادل البيانات مع الأجهزة والأنظمة الأخرى عبر الإنترنت. وهو ما يمكّننا من أتمتة المهام، ومراقبة الظواهر المختلفة، وتقديم خدمات جديدة. ومن المتوقع أن تنمو إنترنت الأشياء بسرعة في السنوات المقبلة، مع استمرار انخفاض تكلفة أجهزة الاستشعار والتقنيات الأخرى. بحلول عام 2025، من المتوقع أن يكون هناك أكثر من 50 مليار جهاز متصل بالإنترنت(Chaouchi, 2013, pp. 1-2).

قبل صياغة مصطلح "إنترنت الأشياء" (IoT)، كان العديد من الشركات المصنعة تضيف بالفعل إمكانات جمع البيانات إلى أجهزتها. ومع ذلك، فإن التكلفة والحجم والوظائف المحدودة لأجهزة الاستشعار ووحدات التحكم المبكرة حدت من فائدة البيانات التي يمكن جمعها. بالإضافة إلى ذلك، لم يكن الاستخدام التجاري المحتمل لهذه البيانات مفهومًا على نطاق واسع، ولم تكن البرامج اللازمة لتحليلها هي الأمثل. ونتيجة لذلك، تم ببساطة التخلص من الكثير من البيانات التي تم جمعها. بمعنى آخر، كانت تقنية جمع البيانات من الأجهزة

موجودة قبل إنترنت الأشياء، لكنها لم تكن مستخدمة على نطاق واسع بسبب قيودها وعدم فهم كيفية استخدام البيانات. واليوم، تُستخدم هذه التقنيات لجمع وتحليل البيانات في الوقت الفعلي من مجموعة واسعة من المصادر، بما في ذلك السيارات والمحركات النفاثة والأجهزة المحمولة وأجهزة مراقبة الصحة والعناصر العابرة، من بين أمور أخرى (Stackowiak, Licht, Mantha, & Nagode, 2015, p. 21).

5- شبكة الويب العالمية (The World Wide Web)

تشمل شبكة الويب العالمية (الويب) مجموعة من البروتوكولات والتطبيقات البرمجية التي من المحتمل أن تكون أكثر جوانب الإنترنت التي يمكن التعرف عليها بالنسبة لغالبية مستخدمي الكمبيوتر. تم تصميم الويب في الأصل كوسيلة للعلماء للتنقل بكفاءة بين المستندات التي تشير إلى بعضها البعض، وقد تطورت شبكة الويب لتصبح أداة متعددة الاستخدامات ذات تطبيقات متنوعة. منذ بدايتها، دعمت أشكالًا مختلفة من التواصل، بدءًا من النص ثم دمج الصور والموسيقى والفيديو. في الوقت الحاضر، توسعت شبكة الويب إلى ما هو أبعد من كونها نظام مستندات متعدد الوسائط. فلقد أدى التقدم في تقنيات الخادم وبرامج متصفح الويب والبنية التحتية للإنترنت إلى تمكين صفحات الويب من تسهيل مجموعة واسعة من الأنشطة، بما في ذلك البريد الإلكتروني وغرف الدردشة والتسوق عبر الإنترنت والألعاب والبث المباشر ومؤتمرات الفيديو والتفاعل عبر وسائل التواصل الاجتماعي وحتى إنشاء صفحات الويب. ويمكن الآن الوصول إلى هذه الأنشطة، التي كانت تتطلب برامج منفصلة في السابق، بسهولة من خلال متصفح الويب، مما يجعلها تظهر كمحتوى ويب قياسي(Black, 2018, p. 979).

في الجوهر، يمكن تعريف شبكة الويب العالمية على أنها مجموعة من بروتوكولات البرامج التي تتيح مجتمعة نظام مستندات عالميًا ومرتبطًا تشعبيًا ومتعدد الوسائط يمكن الوصول إليه عبر الإنترنت. من الناحية الفنية، يتم إنشاء محتوى الويب باستخدام لغة ترميز النص التشعبي (HTML) ويمكن الوصول إليه من خلال برامج متخصصة تعرف باسم متصفحات الويب. تتم استضافة مستندات HTML هذه على أجهزة كمبيوتر مخصصة تسمى خوادم الويب، والتي تستمع لطلبات المستخدم وتنقل المحتوى المطلوب باستخدام بروتوكول نقل النص التشعبي (HTTP). تتكون مواقع الويب من صفحات ويب، يتم تحديد كل منها بواسطة محدد موقع الموارد (URL)، والذي يعتمد على بروتوكول نظام اسم المجال لترجمة عناوين URL التي يمكن قراءتها بواسطة الإنسان إلى عناوين IP الرقمية المرتبطة بأجهزة خادم الاستضافة(Black, 2018, p. 979).

يكمن الفرق بين الإنترنت وشبكة الويب العالمية في أنّ الإنترنت هي البنية التحتية للشبكة العالمية التي تربط أجهزة الكمبيوتر والأجهزة، في حين أن شبكة الويب العالمية هي خدمة محددة على الإنترنت تتيح للمستخدمين الوصول إلى صفحات الويب والمحتوى الرقمي والتفاعل معها. يعد الويب مجرد واحدة من العديد من الخدمات التي تعمل على الإنترنت، والتي تتضمن أيضًا البريد الإلكتروني والألعاب عبر الإنترنت والوصول عن بعد إلى أجهزة الكمبيوتر وغيرها.

6- الويب العميق (Deep Web) والويب المظلم (Dark Web)

لقد تطور مصطلح "الويب العميق" بمرور الوقت، وغالبًا ما يستخدم بالتبادل مع "الويب المظلم""Dark Web"، لكنه يشير في الأصل إلى مفاهيم مختلفة. في البداية، كان "الويب العميق" يشير إلى محتوى الويب الذي لا يمكن الوصول إليه من خلال محركات البحث التقليدية. يتضمن ذلك مواقع الويب وقواعد البيانات والمحتويات الأخرى المحمية بكلمة مرور والتي لم تتم فهرستها بواسطة محركات البحث. لقد كان مصطلحًا واسعًا يشمل جميع محتويات الويب المخفية. من ناحية أخرى، يشير "الويب المظلم" على وجه التحديد إلى مواقع الويب المبنية على شبكة Tor، باستخدام نطاق .onion، الذي يوفر إخفاء الهوية والتشفير للمستخدمين ومشغلي الموقع. يتم إخفاء مواقع الويب هذه عن عمد وغالبًا ما ترتبط بأنشطة غير قانونية أو سرية.مع مرور الوقت، أصبحت هذه المصطلحات مربكة إلى حد ما وقابلة للتبديل، مما يؤدي إلى سوء الفهم. بدأ الأشخاص في استخدام "الويب العميق" لوصف مواقع Tor المخفية ومحتوى الويب غير المفهرس. ينشأ الانبهار بالويب العميق، كما يُفهم غالبًا، من الغموض المحيط بالمساحات المخفية على الإنترنت والتصور بأنها تحتوي على أنشطة سرية أو غير مشروعة. أدى عدم وضوح المصطلحات هذا إلى مناقشات ومناظرات مستمرة بين خبراء التكنولوجيا وعلماء الاجتماع والصحفيين وغيرهم من أصحاب المصلحة(Monteiro, 2018, p. 193).

المحاضرة الحادية عشرة: مواقع التواصل الاجتماعي

1. تعريف مواقع التواصل الاجتماعي

وُجدت الشبكات الاجتماعية خارج الإنترنت منذ بداية البشرية، وقد تم دراستها من قبل علماء الأنثروبولوجيا وعلماء آخرين لسنوات عديدة. يرى كلمنس وآخرون (Clemons et al.,2007) أن الشبكات الاجتماعية يمكن أن تكون كمجموعة من الأفراد الذين يتفاعلون من أجل تحقيق بعض الأهداف أو المصالح المشتركة المرتبطة بشكل مستمر مع أفراد المجموعة، كما يمكن أن تكون العضوية في المجموعة نسبية ولا تمتلك شكلا واحدا، فالعلاقات الأسرية تكون مستمرة بشكل دائم، ويمكن أن تكون مرنة وقصيرة المدى في حالة الأفراد الذين يظهرون ويختفون حسب مصالح وحاجات العضوية المتغيرة(Staples, 2009, p. 248).

وإذا كان مصطلح الشبكة الاجتماعية (Social Network) يشير في الوقت الحالي إلى التواصل عبر الإنترنت، فإنّ للمفهوم تاريخ نظري قوي في علم الاجتماع والاتصال التنظيمي، حيث كتب كل من دوركايم (1893–1934) وتونيز (1887–1957) بشكل واسع عن دور الروابط الاجتماعية في الجماعات المختلفة قبل أن تصبح الإنترنت حقيقة معاشة، وأشار عالم الاجتماع جورج سميل (Georg Simmel) في مطلع القرن العشرين إلى "ويب الانتماءات الاجتماعية" قبل عقود من ظهور أوّل عنوان انترنت URL (Uniform Resource Locator) على الويب. إنّ مساهمة هؤلاء العلماء وغيرهم في دراسة السلوك الجماعي، أصبح أساس الوسائل الالكترونية التي تمكّن الأفراد من التفاعل أكثر عبر الإنترنت منذ سنة 1960 عندما أصبحت الإنترنت متاحة للاستخدام العسكري في الولايات المتحدة الأمريكية، وسنة 1990 عندما أصبحت متاحة للجميع(Hanson, 2014, p. 575).

اكتسبت عبارة "الشبكات الاجتماعية" شعبية كبيرة في جميع أنحاء العالم مع مطلع القرن الواحد والعشرين بفضل تطور الإنترنت والانتقال إلى الويب التفاعلي (Web 2.0)، مما أدى إلى تسريع حركة الإنترنت وجعلها أكثر تفاعلية وأكثر سهولة في الاستخدام. وبرزت أدوات الشبكات الاجتماعية التي تعتبر مواقع ويب داخل الإنترنت تتيح للمستخدم إنشاء ملف شخصي والتواصل مع الآخرين الذين يستخدمون نفس التطبيق لبناء شبكة شخصية والمحافظة عليها. هذا النوع من التطبيقات هو جزء من تطور الويب التفاعلي نحو من مزيد من التعاون عبر الويب ومن أمثلة ذلك موقع مايسبايس MySpace، موقع فيسبوك Facebook، موقع لينكدإن LinkedIn،

وقد استخدمت مصطلحات متعددة لوصف هذه الأنواع من المواقع الاجتماعية، ولكن مصطلح مواقع التواصل الاجتماعي هو الأكثر انتشارا لوصفها(Staples, 2009, p. 249).

إنّ مواقع التواصل الاجتماعي (Social Networking Sites)(SNS) أو الشبكات الاجتماعية على الخط (Online Social Networks)، أو مواقع ويب التواصل الاجتماعي (Social Networking Web Sites)(SNWS)، هي تطبيقات رقمية تسهل التفاعل الاجتماعي وتعزز من التواصل بين الأفراد(Jimmie, 2013, p. 1184). وتعرف أيضا بوسائل التواصل الاجتماعي أو شبكات الإعلام الاجتماعي وهي مواقع ويب (Websites) أو تطبيقات (Applications) مخصصة لإتاحة القدرة للمستخدمين للتواصل فيما بينهم من خلال وضع معلومات، وتعليقات، ورسائل، وصور،...إلخ(السويدي, 2013, p. 20). كما يمكننا النظر إلى التواصل الاجتماعي كعملية تفاعلية عبر مواقع إلكترونية مثل موقع فايسبوك، تويتر، لينكدإين، مايسبايس.. وغيرها من المواقع المشابهة، أين يتقاسم الأفراد من خلالها مجموعة من المصالح المشتركة، ويتفاعلون فيما بينهم بطريقة نمطية، كما يتطلب الدخول إليها بناء ملف شخصي عام أو ملمح عام (Public profile) والتفاعل مع مشاركين آخرين عبر تلك المواقع(Mariana, 2013, pp. 612-613).

وتعرف بويد(Boyd) وإليسون (Ellison) مواقع الشبكات الاجتماعية كمجموعة خدمات تعتمد على الويب، والتي تتيح للأفراد؛ أولا: بناء ملف شخصي يظهر بشكل عام أو شبه عام داخل نظام محدد، ثانيا: إظهار قائمة المستخدمين الآخرين (قائمة الأصدقاء) الذين يتشاركون معهم في الاتصال، ثالثا: إمكانية الرؤية والتجوّل في قوائم الاتصال الخاصة بالمشاركين الآخرين(Ellison & Boyd, 2007, p. 211).

تفضل بويد وإليسون (2007) استخدام مصطلح مواقع الشبكات الاجتماعية بدلا من استخدام مصطلح مواقع التواصل الاجتماعي (Social Networking Sites)، وتعترفان بأن المصطلحين يتم استخدامهما بشكل تبادلي في الأدبيات البحثية، فالتواصل أو التشبيك أو الربط الشبكي (Networking)يشير إلى بدء العلاقة بين مستخدمين غرباء لا يعرفون بعضهم البعض، وفي غالب الأحيان لا يقوم كل المستخدمين بذلك ، فالكثير منهم يتواصلون مع الأشخاص الذين يعرفونهم حقا (أي أنّ الأشخاص الموجودين ضمن قائمة الاتصال هم جزء من الشبكة الاجتماعية خارج الإنترنت)(Staples, 2009).

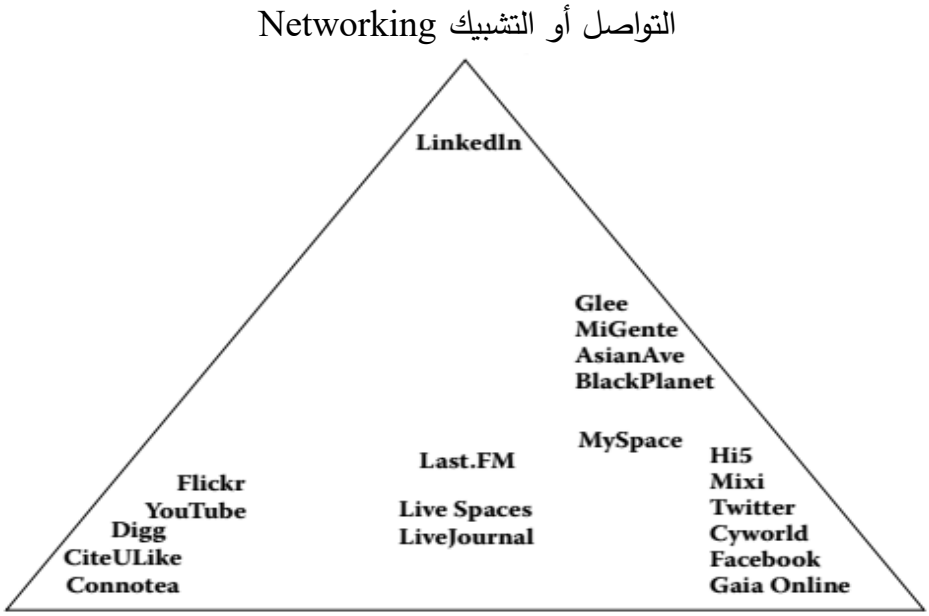
وانطلاقا من التعريف السابق لبويد وإليسون، تعرّف باتريسيا لاننج (Patricia Lange) مواقع الشبكات الاجتماعية على أنها مواقع الويب التي تمكّن المستخدمين من إنشاء ملف شخصي (ملمح) عام أو شبه عام

داخل نظام محدد، يعرض المستخدم من خلاله –بشكل واضح– علاقاته مع مستخدمين آخرين لأي شخص يمكنه الدخول إلى ملفه الشخصي(Lange, 2007, p. 362). وعلى هذا النحو، فإنّ التبادل والمشاركة تعتبر جزء لا يتجزأ من ثقافة مواقع الشبكات الاجتماعية، حيث لا يتم التركيز على موثوقية المعلومات بشكل كامل، بل التركيز على عنصر الاتصال والترابط الذي يمكن أن تشكله تلك المواقع(Yasmin, 2009, p. 1861).

أما من جهة السياق الثقافي المخصوص الذي تشكّلت فيه هذه المواقع، يؤكد الصادق رابح أنّها تندرج في سياق تحوّل حاسم شهدته ظاهرة الجماعات الإلكترونية التي تحوّلت من مبدأ التنظّم حسب معيار "الاهتمامات" و"الموضوعات" المشتركة السياسية أو الاجتماعية أو المهنية التي تجمع أفرادا، إلى مبدأ التنظّم حول الناس. ومن هذا المنظور فإن مواقع الشبكات الاجتماعية تتمحور حول الذات (Ego centric networks) لأنها تضع الفرد في المركز. وهكذا تعكس مواقع الشبكات الاجتماعية عالما فقدت فيه الجماعات وظيفة الوسيط لصالح الشبكات(رابح, 2012).

ويرى كل من مايك ذيلوول (Mike Thelwall) ودايفد ستيورات (David Stuart) أنّ مفهوم مواقع الشبكات الاجتماعية لا يستطيع أن يشتمل على كل مواقع الويب ذات البعد الاجتماعي، وهما يقسمان تلك المواقع إلى ثلاثة أصناف كما في الشكل التالي:

مثلث تصنيف مواقع الشبكات الاجتماعية



Source: Mike, T., & David, S. (2010). social network sites: An Exploration of Features and Diversity. In P. Zaphiris & C. S. Ang (Eds.), *Social computing and virtual communities* (pp. 263-282). United States of America: CRC Press.

حيث تدعم مواقع الشبكات الاجتماعية المصنّفة تحت التنشئة الاجتماعية، التفاعل الاجتماعي أو التواصل الاجتماعي غير الرسمي بين الأعضاء. أما مواقع الشبكات الاجتماعية ذات البعد المهني (التواصلي) فهي تدعم الاتصال الشخصي غير الاجتماعي، ويستخدم هذا النوع من المواقع بشكل أساسي من أجل العثور على أشخاص آخرين. وفيما يخص التصنيف الثالث فيقع ضمن مواقع الإبحار التي تدعم العثور على موارد مختلفة انطلاقا من الروابط الشخصية، ويكمن دور مواقع الشبكات الاجتماعية هنا في الحصول على الموارد من خلال العثور على أشخاص ذو صلة بتلك الموارد، بدلا من الانخراط في التواصل الاجتماعي بين الأشخاص(T. Mike & David, 2010, pp. 265-266).

ويرى بير (Beer) أن مصطلح التواصل أو التشبيك (Networking) هو الأكثر ملاءمة من الشبكة الاجتماعية، كونه مصطلحا واسعا جدا ويقترب من نفس معنى الويب التفاعلي (Web 2.0). ودعما لهذا الرأي يمكننا الاعتماد على تعريف مصطلح التواصل (Networking) في موقعي Dictionary.com و Ms World's reference على التوالي:

- هو نظام يدعم تبادل المعلومات والخدمات بين الأفراد والجماعات ذات المصالح المشتركة.
- هو عملية أو ممارسة لبناء علاقات غير رسمية والمحافظة عليها، خاصة من الناس الذين يمكن أن تجلب صداقتهم بعض المزايا، مثل فرص العمل أو أعمال تجارية(Staples, 2009, p. 249).

ويعرّف كل من إيسيدرو مايا–جاريغو (Isidro Maya-Jariego) وروميا كاتشيا (Romina Cachia) مواقع التواصل الاجتماعي بتلك التطبيقات الرقمية التي تسهّل التفاعل الاجتماعي وتعزز التواصل بين الأفراد[..]، وتجمع بين قائمة من الاتصالات وملفا يضم مجموعة من المعلومات الشخصية، ويعتمد معظمها على منطق الربط بين الأصدقاء لبناء الشبكة الاجتماعية الإلكترونية، ويمكن أن تستخدم لأغراض تجارية، أو لتحسين الفرص المهنية، بالإضافة إلى تكوين وتطوير العلاقات الشخصية والمحافظة عليها(Isidro & Romina, 2013, pp. 1184-1185).

وبما أنّ هذه الأطروحة تركز على دراسة موقع التواصل الاجتماعي فايسبوك، فإننا سوف نعتمد على التعريف الذي قدمته كل من بويد وإليسون (2007)، لكن مع استبدال مصطلح «الشبكة» «بالتواصل»، فالفيسبوك كما

يرى الصادق رابح أكثر من شبكة اجتماعية بل موقعا يتيح عددا من الخدمات التي تتمحور حول عملية بناء العلاقات الاجتماعية(رابح, 2012).

2- خصائص مواقع التواصل الاجتماعي

تنتظم مواقع التواصل الاجتماعي حول الناس، مثلما انتظمت المجموعات الافتراضية والمواقع الإلكترونية سابقا حول الاهتمامات والمواضيع، وتمتاز تلك المواقع بميزة فريدة من نوعها عن باقي الوسائط الاجتماعية الأخرى، وتتمثل في أنها تمكّن المستخدمين من اختيار شبكاتهم الاجتماعية وجعلها مرئية للجميع(Staples, 2009, p. 249). هذه المواقع تعمل على دعم ومساعدة الشبكات الاجتماعية في إقامة علاقات جديدة بين الأشخاص الغرباء أو الذين يعرفون بعضهم ويتشاركون وجهات نظر واهتمامات وأنشطة مشتركة، ولا تكمن قوّة مواقع التواصل الاجتماعي في مجرّد سماحها لأولئك الغرباء بالالتقاء وبناء روابط اتصالية، بل تمكّن المستخدمين من التعبير عن آرائهم المختلفة، وجعل شبكاتهم الاجتماعية –الموجودة مسبقا– مرئية للجميع، وبالتالي فهناك إمكانية كبيرة لتشكّل العلاقات بين الأفراد الذين لم يلتقوا مع بعضهم(Smuts, 2010, p. 39).

تسمح مواقع التواصل الاجتماعي لمستخدميها بإنشاء وتطوير ملفاتهم الشخصية وتحديد معارفهم الذين يسمون بالأصدقاء في معظم مواقع التواصل الاجتماعي، حيث يبدأ المستخدم الجديد بتطوير بإنشاء بياناته الشخصية والتي تشمل صورة المستخدم، بعض المعلومات الديمغرافية مثل العمر، الجنس، والموقع الجغرافي، ولمحة تاريخية عن المسار الدراسي، وكذلك الاهتمامات الشخصية. ثم يقوم المستخدم باختيار مستخدمين آخرين عبر نفس المنصة التواصلية، وقد يكونوا أشخاصا يعرفهم من قبل أو أشخاصا لا يعرفهم ويرغب في إقامة علاقات معهم. كما تتطلب معظم تلك المواقع تأكيدا ثنائي الاتجاه، حيث يرسل المستخدم طلب صداقة إلى صديق محتمل، وفي حالة الموافقة على ذلك الطلب، تصبح الصفحة الشخصية لكل منها مترابطة معا، وبهذه الطريقة تصبح الشبكة الاجتماعية للمستخدم مرئية لكل أصدقائه الذين يمكنهم هم أيضا من استدعاء أصدقائهم للانضمام للشبكة الاجتماعية الخاصة بذلك المستخدم(Staples, 2009, pp. 249-250).

لخص معهد الدراسات التكنولوجية المستقبلية (IPTS) خصائص مواقع التواصل الاجتماعي في ست سمات أساسية هي: عرض الذات، تجسيد البيانات، طرق جديدة لتشكيل المجتمع، الأنشطة التصاعدية، سهولة الاستخدام، إعادة تنظيم جغرافيا الإنترنت. وعادة ما تكون الخطوة الأولى لمستخدمي مواقع التواصل الاجتماعي هي إنشاء ملف شخصي وتقديم أنفسهم للآخرين، بما يعني مشاركة المعلومات الشخصية وإنشاء شبكة شخصية تظهر للآخرين بشكل علني، لذلك فإنّ هذه المواقع تقدّم فرصة لتشكيل المجموعات سواء القائمة منها على

أساس الاهتمامات المشتركة، أو ديناميات الشبكة، أو الفئات الاجتماعية. بالإضافة إلى ذلك، فقد ساهمت منصات أخرى على غرار منصة تويتر في تسهيل التنظيم الذاتي والتعاون مع الآخرين. كما تتطلب معظم تلك المواقع التسجيل فيها أولا ولكنها مجانية وسهلة الاستخدام، مما يجعلها في متناول عامة الناس. وأخيرا، فإنّ مواقع التواصل الاجتماعي هي جزء من الاستخدام المشخصن للإنترنت، لذلك يشعر الناس بأنّ لديهم معلومات شخصية ومساحات للتفاعل مع الآخرين(Isidro & Romina, 2013, p. 1186).

3- أشكال مواقع التواصل الاجتماعي

يمكن التمييز بين مواقع التواصل الاجتماعي على أساس المواقع ذات البعد الاجتماعي، أو البعد المهني، أو بعد الإبحار (T. Mike & David, 2010, p. 265). كما يمكن التمييز بينها على أساس أنشطة المستخدمين، بما في ذلك مشاركة الصور ومقاطع الفيديو، أو استكشاف الهوايات والاهتمامات المشتركة، أو النضال من أجل المجتمع وتنميته، أو ببساطة المحافظة على العلاقات من خلال أعمال بسيطة كتحديث حالة المستخدم.

تهدف مواقع التواصل الاجتماعي ذات البعد المهني إلى التفاعل وإنتاج المعلومات ومشاركة المهنيين في الاهتمامات المشتركة. كما تهدف إلى تعزيز الثقة وتوسيع الشبكة الاجتماعية التي تعتبر من أشكال الرأسمال الاجتماعي التي تسهل من إقامة العلاقات التجارية والمعاملات الاقتصادية والأنشطة التجارية(Isidro & Romina, 2013, p. 1185). توفّر هذه المواقع العديد من الخدمات ذات الطابع التشاركي بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر: البحث عن الشركاء، المناقشة المهنية، التوصيات، عروض العمل وغيرها(Aleem Ahmed, 2011, p. 64). وهناك نوعين مختلفين من هذه المواقع، فهناك المخصصة من أجل التحليل المنتظم للشبكات الاجتماعية المهنية، وهي مواقع توفّر للمستخدم نظرة عامة على الشبكة الشخصية، وتعمل على التحسين من الوساطات والأنشطة التجارية مثل موقعي (Path, Spoke)(Isidro & Romina, 2013, p. 1185). وهناك مواقع أخرى مخصصة لعلميات التبادل بين المهنيين وتعزيز العلاقات الإيجابية مثل موقع (LikedIn) الذي يتيح لمستخدميه بإنشاء قائمة من العلاقات المهنية مع أشخاص يعرفونهم ويثقون فيهم، ويمكن استخدام هذه القائمة بطرق مختلفة، مثل البحث عن فرص للعمل، أو استعراض الملفات الشخصية للموظفين المحتملين وغيرها(Claybaugh & Haseman, 2013, pp. 94-95).

كما تستخدم مواقع التواصل الاجتماعي للتواصل مع الأصدقاء وإدارة العلاقات الشخصية، إلى جانب المغازلة والمواعدة، وقد كان موقع (friendster) أولى المواقع في هذا المجال، لتظهر بعده مواقع أخرى على غرار (Orkut, friendzy, Tribe, Myspace, Tuenti). والجدير بالذكر أنّ معظم مستخدمي هذه المواقع هم

من فئة الشباب الذين يستكشفون أنماطا جديدة من العلاقات عبر الإنترنت، ويعملون على دمج هذه الوسائط الجديدة في سياقات التفاعل مع أفراد شبكاتهم الاجتماعية(Isidro & Romina, 2013, p. 1185).

إلاّ أنّ موقع التواصل الاجتماعي فايسبوك هو الأكثر انتشارا ونموا من بين تلك المواقع ذات البعد الاجتماعي، وهو موقع عالمي يسمح للأفراد ببناء شخصية افتراضية عامة أو شبه عامة. ويضم الفيسبوك اليوم (2017) أكثر من ملياري مستخدم عبر العالم(N. Mike & Guillermo, 2017). كما يعزز الفيسبوك من التفاعل الاجتماعي عن طريق الخصائص المشتركة التي تمكّن المستخدمين من إنشاء شخصيات افتراضية قابلة للمشاهدة من قبل أي شخص داخل شبكة معينة(Chen, 2014, p. 1208).

4- تأثيرات مواقع التواصل الاجتماعي

يمكن أن تنتج وسائل الإعلام والاتصال المختلفة طيفا واسعا من التأثيرات على معارفنا، اتجاهاتنا، عواطفنا، سلوكنا، وعلى سمعة الأشخاص الذين تغطيهم تلك الوسائل. ومثلما يمكن أن تكون تلك الآثار نتيجة لاستخدام وسائل الإعلام، يمكن أن تكون أيضا كنتيجة لتفاعل الناس الذين يتعرضون لوسائل الإعلام المختلفة. وتستند كل التفسيرات المتعلقة بتأثيرات وسائل الإعلام على مقاربتين هما: مقاربة نظريات التعلم التي تركّز على الاستنساخ الصحيح للمعلومات، وترجع الاختلاف الذي يحدث بين المتعرضين لوسائل الإعلام إلى العجز في تعلم أولئك الأشخاص؛ ومقاربة النظريات الإدراكية التي تركّز على معالجة المعلومات التي تنتجها المحتويات الإعلامية، حيث لا تعتبر المعتقدات والآراء كنسخ من تلك المحتويات ولكنها تشير إلى معالجة المعلومات(Hans 2015, p. 349).

ركزت معظم الدراسات المتعلقة بتأثير وسائل الإعلام على كيفية تأثير رسائل تلك الوسائل على المجتمع بصفة عامة، وقد افترضت أنّ التعرض إلى الوسائط الاتصالية أحادية الاتجاه مثل التلفزيون يمكن أن يغيّر من المواضيع والقضايا التي تجلب اهتمام الناس (نظرية الأجندة)، أو قد تؤدي إلى زيادة التفاوت بين الناس تجاه العنف (نظرية الإنماء)، وبالاعتماد على ما كتبه كل من براينت (Bryant) وأولفر (Oliver) في كتابها (أثار وسائل الإعلام) يلخص أدم أكار (Adam Acar) تأثيرات مواقع التواصل الاجتماعي في النقاط التالية(Acar, 2014, pp. 51-54):

1- تأثيرات طويلة وقصيرة المدى: يمكن أن يكون تأثير وسائل الإعلام على المدى الطويل كما يمكن أن يكون على المدى القصير أو مؤجلا، ومن المؤكد أن أثرها يزول مع مرور الوقت، والمثال النموذجي لتأثير طويل المدى يتمثل في معتقداتنا المشوّهة على أدوار كل من الجنسين والقوالب النمطية

العنصرية. وبالمثل يمكن لمواقع التواصل الاجتماعي أن تحدث تأثيرات على المدى البعيد وعلى المدى القصير أيضا، ففي دراسة لتقييم التأثيرات قصيرة المدى لمواقع التواصل الاجتماعي حاول كيث ويلكوكس (Keith Wilcox) وأندرو ستيفن (Andrew Stephen) سؤال المشاركين عن ما يختارون أكله بين رقائق الشوكولاتة أو الجرانولا أثناء مطالعتهم للمقالات عبر موقع CNN الإخباري، وأثناء متابعتهم لصفحات الفيسبوك. وقد أظهرت نتائج تلك الدراسة أنّ الأشخاص الذين يتابعون الفيسبوك يفضلون تنازل رقائق الشوكولاتة ذات السعرات العالية، مما يعني أنّ الأشخاص الذين يتعرضون للفايسبوك تنخفض لديهم آلية الرقابة على الذات (أثر قصير المدى)، كما تشير الدراسة إلى أنّ الناس يتخلون عن انجاز المهام الصعبة بعد تصفّحهم لموقع فايسبوك (أثر طويل المدى)(Wilcox & Stephen, 2013).

2- التأثيرات المباشرة وغير المباشرة: يمكن أن تؤثر وسائل الإعلام بشكل مباشر أو غير مباشر لكل من يتعرض لرسائلها، كما يمكن أن تؤثر أيضا في من لا يتعرضون لها بشكل مباشر من خلال تأثّرهم بأولئك الذين يتأثرون بها مباشرة، ليست الآثار غير المباشرة في وسائل الإعلام التقليدية موجودة بشكل دائما، وليس هناك تفاعل بين مصدر وسائل الإعلام والمتلقي. والشيء الأكثر أهمية هو أنّه في مواقع التواصل الاجتماعي ليس قادة الرأي فقط من يؤدي إلى بروز أثار غير مباشرة بل حتى معدّل المستخدمين يمكن أن يفعل ذلك(Acar, 2014, p. 52)، حيث تعتمد فعاّلية خدمات الشبكات الاجتماعية إلى حد كبير على عدد المستخدمين المرتبطين بتطبيق معين أو موقع ويب ما، وهناك ما يكون هناك حاجة إلى ذلك العدد الكبير من أجل توفير خبرات إيجابية في مجال التواصل مع أفراد الشبكة الاجتماعية، وهي بدورها عملية تقوية ذاتية تساهم في عملية دمج المستخدمين الجدد(Isidro & Romina, 2013, p. 1186).

يؤكد أدم أكار على صعوبة تحليل تأثيرات مواقع التواصل الاجتماعي نظرا لغياب الاختلافات الواضحة بين الويب التفاعلي (Web 2.0) والوسائط الجديدة والوسائط الاجتماعية، بالإضافة إلى ذلك فمن المحتمل أن يرجع التغير الذي يحدث في حياتنا إلى التبني الكبير للإنترنت وأجهزة الهاتف المحمول وليس بالضرورة كنتيجة لاستخدام الوسائط الاجتماعية(Acar, 2014, p. 54)، كما أنّ مستخدمي تلك المواقع يميلون إلى توزيع اتصالاتهم الشخصية عبر مختلف المواقع بما يتماشى مع المنظومة المعقدة للسياقات الرقمية الخاصة بالتفاعل،

ونتيجة لذلك فقد تعمل مواقع مختلفة كأطر متنوعة لسلوك المستخدمين(Isidro & Romina, 2013, p. 1186).

4-1- التأثيرات الإيجابية لمواقع التواصل الاجتماعي

فضول المعرفة: يؤكد الباحث في مجال الثقافة الجديدة والشبكات الاجتماعية كلي شركي (Clay Shirky)، أننا نعيش اليوم في عصر رقمي لا نضيّع فيه الوقت كما كنا نفعل عندما نشاهد التلفزيون في منتصف القرن العشرين. إلى جانب ذلك تعمل الإنترنت على ربطنا مع الملايين من الأشخاص الآخرين، بما يعني أنه بات لدينا الآن المزيد من الوقت والقدرة على التعاون من أجل إنشاء وإنتاج المحتوى الأصلي والمفيد، وهو يسمى هذا الوقت المتوّفر وتلك القدرة بفضول المعرفة (Cognitive Surplus)(Acar, 2014, p. 54)، ويرى أنّ ذلك التعاون الجماعي يعطي مردودا كبيرا بجمع فضول معارف المستخدمين المتناثرة، والكتاب تتمة لفكرته التي طرحها في كتابه (ها قد أتى الجميع) والذي تناول فيه قدرة المواقع الاجتماعية على تنظيم غير المنظم (ويكيبيديا, 2017). ويشدد شركي على أهمية المشاركة المدنية العامة التي سهلتها الوسائط الاجتماعية، فمع ظهور منصات اجتماعية جديدة أصبح تشكيل المجموعات وجمع الأفراد الجدد –وهو الأمر الذي كان يستغرق أياما أو أشهرا في وقت سابق– أصبح الآن سهلا جدا وسريعا، ووفقا لشركي فإنّ هذا ليس بسبب أنّ الوسائط الاجتماعية تساعد الناس على جمع أعضاء جدد بل لأنها أزالت الحواجز أمام تشكيل مجموعة ما(Acar, 2014, p. 55).

المشاركة السياسية: لا يوجد اتفاق فيما يتعلق بقياس المشاركة السياسية على الويب، ويرى البعض أنّ المشاركة السياسية الإلكترونية يمكن أن تكون مشابهة للأفعال السياسية التي تحدث خارج الإنترنت، بحيث يتسوّق الناس إلكترونيا استنادا إلى قيمهم السياسية، ويوقعون على العرائض الإلكترونية، ويشاركون في حملات إلكترونية مختلفة، مثلما يفعلون ذلك في العالم الحقيقي(Vissers & Stolle, 2014, p. 938). وتدعم بعض الدراسات الإمبريقية هذا الرأي، حيث أشارت دراسة بست (Best) وكروجر (Kruger) إلى وجود بعض أنماط المشاركة الإلكترونية التي باتت تستحوذ على نظيرتها في العالم الحقيقي، وعلى سبيل المثال أصبح الاتصال بالموظفين العموميين عبر الإنترنت أمرا شائعا لدى المواطنين الأمريكيين، مثلما يقومون بذلك عبر قنوات الاتصال التقليدية كالبريد العادي والهاتف(Best & Krueger, 2005, p. 183).

إلى جانب ما سبق ذكره، هناك افتراض بأنّ الإنترنت تخلق فرصا إضافية لنوع جديد من المشاركة السياسية الإلكترونية والتي لا تمارس بنفس الطريقة في العالم الحقيقي. نذكر مثلا، الاستخدام الواسع للفكاهة في

المنشورات السياسية، الدعم الواضح للتنظيمات الاجتماعية والسياسية، وللمرشحين، ولبعض الأهداف السياسية والاجتماعية المحددة، حملات التعبئة واسعة النطاق، أو حتى القرصنة ذات الدوافع السياسية(Vissers & Stolle, 2014, p. 938). وضمن هذه النظرة المتفائلة تقوم مواقع التواصل الاجتماعي مثل الفيسبوك بدور تعبوي مميّز، أو على أقل تقدير فهي تقدّم ساحة للمشاركة السياسية، وتشير دراسة حول دور الوسائط الاجتماعية خلال الربيع العربي إلى ذلك الدور الرئيسي الذي لعبته تلك الوسائط في تشكيل النقاشات السياسية خلال الربيع العربي، فكثيرا ما سبقت المحادثات الإلكترونية معظم الأحداث الثورية على أرض الواقع، وتؤكد على أنّ الوسائط الاجتماعية ساهمت في نشر الأفكار الديمقراطية عبر الحدود الدولية(Howard et al., 2011, p. 2). ورغم رفض مالكوم غالدويل (Malcom Gladwell) لفكرة أنّ الوسائط الاجتماعية هي سبب الثورات، إلاّ أن هناك من الباحثين يتفقون على أنّ الوسائط الاجتماعية كانت أساسية في خلال أحداث الربيع العربي لأن 1: التداول السياسي الذي حدث كان بفضل الوسائط الاجتماعية؛ 2: لطالما أعقب النقاشات الواسعة عبر الوسائط الاجتماعية زيادة مطردة في مستوى الأنشطة في الشارع؛ 3: حصول المتظاهرين على دعم دولي بفضل تلك الوسائط(Acar, 2014, pp. 55-56).

4-2- التأثيرات السلبية لمواقع التواصل الاجتماعي

وحيدون معا: هو عنوان كتاب للباحثة شيري تركل (Sherry Turkle) تؤكد فيه على أنّ استبدال التفاعل البشري بالاتصال الافتراضي والنأي بأنفسنا عن العواطف هو أمر سلبي، إذ لا يمكن للنص أن ينقل الأحاسيس وبالتالي يترك احتمالا لسوء الفهم. فعندما نرسل نصا إلكترونيا، غالبا ما لا نكون في المكان نفسه مع المتلقي، وهذا ما يمنعنا من اختبار ردة فعله، مما يسمح لنا بقول أمور قابلة للتسجيل والمشاركة لكنها تهدد بقاء العلاقات(ديوب, 2012). فمن خلال اختيارنا للتواصل مع أفراد شبكاتنا الاجتماعية عبر مواقع التواصل الاجتماعية، يمكننا أن نشعر بذلك التواصل المستمر ولكننا في حقيقة الأمر بدأنا في عزل أنفسنا(Acar, 2014, p. 57). تسمح لنا التكنولوجيا بأن نفعل ما نريد وتفتح أمامنا خيارات لم تكن موجودة من قبل، فتتركنا منهمكين عندما تدفعنا لتجربة كل شيء متاح فيها، وبالرغم من أننا نصبح أكثر مقدرة على التواصل والعمل من أي مكان، نكون عرضة لأن نكون وحيدين في أي مكان أيضا(ديوب, 2012).

تشويه الواقع: إنّ الانغماس في مواقع التواصل الاجتماعي قد يؤدي بنا في نهاية المطاف إلى فقدان ما هو واقعي وما هو غير واقعي، فنحن بشكل عام مستعدون لإخبار الآخرين عن أنفسنا وعرض ذواتنا بشكل علني وفقا للصورة التي نريد أن نبنيها نحن عن أنفسنا، إذ يميل مستخدمي الفيسبوك مثلا إلى إخفاء عيوبهم وسلبياتهم

ونشر الأشياء الإيجابية والجاذبة للآخرين، مما يؤدي إلى منعنا من أن نصبح أكثر حميمية مع الآخرين، لذلك قد يكون الاستخدام المتكرر للفيسبوك أمرا ضارا جدا، وخاصة بالنسبة للمراهقين لأنهم ينشرون أشياء تتطابق مع صورتهم التي يشكلونها عبر الفيسبوك ولا تعكس صورتهم الحقيقية. ويرى موروزوف (Morozov) (2009) أننا قد نشعر بالرضى من خلال المشاركة في النشاط السياسي عبر الإنترنت، غير أنّ هذه الأنشطة مثل الإعجاب بصفحة عبر الفيسبوك، إعادة مشاركة رسالة معينة، وغيرها من الأنشطة التي قد لا يكون لها تأثير كبير في الحياة الحقيقية. ولقد صاغ مفهوم (Slacktivism) لوصف ذلك النشاط الإلكتروني الذي لا يجدي نفعا(Acar, 2014, p. 58)

المحاضرة الثانية عشرة: تكنولوجيا الهاتف النقال

ينتشر استخدام الهواتف النقالة أو المحمولة بسرعة كبيرة على مستوى العالم، ليس فقط في الدول المتقدمة التي يتجاوز فيها عدد الهواتف فيها عدد السكان في بعض الحالات، ولكن أيضا في أجزاء أخرى من العالم. يحوّل المصنّعون تركيزهم من الأسواق الأوروبية المشبعة إلى أماكن مثل الصين التي تضم أكبر عدد من المشتركين بالهاتف النقال على مستوى العالم، وإلى البلدان النامية مثل الجزائر التي تشهد فيها تكنولوجيا الهاتف الخلوي نموا سريعا، يتجاوز أحيانا شبكات الخطوط الأرضية الثابتة التقليدية. إن هذا الاعتماد الواسع النطاق على الهواتف النقالة يُغيّر دورها كأداة اجتماعية.

كانت المناقشات المرتبطة بالتكنولوجيا المتنقلة تدور بشكل أساسي حول الهاتف المحمول، مع التركيز بشكل خاص على الهواتف الذكية. ومع ذلك، يشمل المشهد الحالي مجموعة كبيرة من أجهزة الوسائط الجديدة، مثل أجهزة قراءة الكتب الإلكترونية مثل كيندل، وأجهزة الكمبيوتر اللوحية. والأهم من ذلك بشكل متزايد ليس نوع الجهاز المحدد، ولكن الطرق المتنوعة التي يمكن للناس من خلالها التفاعل أثناء التنقل. ففي السابق، كان هناك تمييز بين الأجهزة "المحمولة" والأجهزة "القابلة للتنقل"، حيث كانت الهواتف محمولة لأنه يمكن استخدامها أثناء الحركة، بينما كانت أجهزة الكمبيوتر المحمولة تُعتبر أجهزة محمولة لأنها تتطلب الاستخدام الثابت للاتصال بالشبكة، حتى اللاسلكية منها. ومع ذلك، فإن هذا الخط يختفي تدريجيا حيث توفر المزيد من أجهزة الكمبيوتر المحمولة اتصال G3 وما فوق، مما يسمح للمستخدمين بالبقاء على اتصال أثناء التنقل. حتى السيارات يتم تجهيزها بنقاط اتصال محمولة، مما يتيح للركاب استخدام أجهزة الكمبيوتر أثناء القيادة. بالإضافة إلى ذلك، يوسع موفرو خدمة الإنترنت نقاط اتصال Wi-Fi العامة، وغالبا ما يربطون الوصول بحزم الاشتراك(Terry & Richard, 2018, p. 95).

يعتبر الهاتف من أهم تقنيات الاتصال في هذا العصر، فالاتصال الهاتفي يلعب اليوم دورا هاما لا غنى عنه، فهو الذي يربط الاتصال مباشرة بقواعد البيانات لإجراء العديد من الأعمال والخدمات، ومن خلال الهاتف أيضا يتم عقد المؤتمرات عن بعد، كما أن الهاتف يربط المنازل والمكاتب بالحاسبات الالكترونية ويسهل تبادل كم هائل من المعلومات، ليصبح أداة لربط عدد كبير من وسائل تكنولوجيا الإعلام والاتصال الحديثة في مختلف الأماكن والمناطق الجغرافية.

1- تعريف الهاتف

على الرغم من الاعتراف الواسع النطاق باسكندر جراهام بيل (Alexander Graham Bell) كمخترع للهاتف، إلا أن العديد من المخترعين والشركات حول العالم ساهموا بتطوير هذه التكنولوجيا. لقد أصبحت الهواتف، وهي أجهزة تمكن من نقل الصوت عبر الأسلاك، عنصرا أساسيا في المنازل والمكاتب، حيث تربط المستخدمين من خلال شبكة يسهلها نظام تحويل المكالمات. استلزم الاستخدام الأولي التفاعل مع مشغّلين لتأسيس الاتصالات، والذي تطور لاحقا إلى عمليات آلية، ثم رقمية. ظهر مفهوم "الاتصالات الهاتفية" لأول مرة عام 1932، وشمل الاتصالات الهاتفية الصوتية وأشكال الاتصال عن بعد الأخرى. قيّدت الهواتف، المقيدة بشبكات عن طريق الأسلاك، الاتصال بنقاط ثابتة ولكنها أيضا تلبي الرغبة المتزايدة في الاتصال أثناء التنقل، بالتوازي مع أشكال التنقل الجديدة مثل السيارة(Farman, 2016, p. 2).

والهاتف أيضا هو جهاز لنقل الصوت إلى مسافات بعيدة باستخدام شريحة رقيقة من الفولاذ تهتز حين تصطدم بها الموجات الصوتية، وتحول الصوت إلى تيار كهربائي يسري في الأسلاك النحاسية، ويقوم جهاز في سماعة الهاتف بتحويل هذه الذبذبات الكهربائية إلى إشارات صوتية تحاكي الصوت الأصلي(دليو, 2014, 253 .p).

2- نشأة وتطور الهاتف

كان التلغراف في القرن التاسع عشر تقنية اتصال رائدة أثرت بشكل كبير على تنظيم المجتمع، بالإضافة إلى توزيع الأخبار والمعلومات والترفيه، مما مهد الطريق لظهور الهواتف الخليوية. لقد كانت للتلغراف علاقة تكافلية مع السكك الحديدية، وهي ابتكار محوري آخر في ذلك الوقت، حيث سهّل التلغراف تبادل الإشارات والرموز والرسائل، بينما تنقل السكك الحديدية الناس والبضائع. ويعود أثر التلغراف إلى اختراع الأخوين شاب (Chappe) للتلغراف الميكانيكي في تسعينيات القرن الثامن عشر وإرسال أول برقية في عام 1794. وبحلول منتصف القرن، نمت شبكة التلغراف في فرنسا إلى حوالي 5000 كيلومتر مع 354 محطة. طور البريطانيون، خصوم الفرنسيين خلال الحروب النابليونية، نظام تلغراف شامل بالمغلاق بحلول عام 1814. أما أول تلغراف كهربائي، الذي قدمه كوك وويتستون عام 1839، فقد خدم في المقام الأول اتصالات السكك الحديدية. شهد التلغراف توسعًا كبيرًا منذ عام 1840 وحتى أواخر ستينيات القرن التاسع عشر، خاصة مع إنشاء كابلات بحرية، وهو مجال رائد فيه البريطانيون.

تحول التلغراف بحلول نهاية القرن، إلى شبكة اتصال عالمية، لعبت دورا رئيسيا في التجارة العالمية والحروب والاستعمار والإمبريالية والحركات القومية. ومع ذلك، شهد أواخر القرن التاسع عشر ظهور الهاتف، وهي التقنية التي ستطغى على التلغراف وتضع الأساس لشبكات الاتصال الحضرية الحديثة. أدى تطوير الهاتف، الذي تم إبراز أهميته بشكل خاص من خلال عرض ألكسندر جراهام بيل (Alexander Graham) عام 1877، إلى تحويل الاتصال من التلغراف إلى نقل الصوت. وعلى الرغم من إغفال شركة التلغراف المهيمنة ويسترن يونيون (Western Union)، للهاتف في البداية، إلا أنه أصبح في النهاية جزء رئيسيا من الاتصال بعد فوز بيل بالبراءة في عام 1879. أسس بيل، إلى جانب شركائه، شركة الهاتف والتلغراف الأمريكية (AT&T) في عام 1885، والتي بعد التغلب على المنافسة المبكرة، ضمنت مكانتها كاحتكار منظم وفقا لمبدأ "نظام واحد، سياسة واحدة، خدمة عالمية"، كما دعا إليه رئيس شركة AT&T ثيودور فايل (Theodore Vail)(Farman, 2016, pp. 1–2).

تمتاز الاتصالات اللاسلكية بميزة كبيرة على الاتصالات السلكية بسبب مرونتها الفطرية. على عكس الاتصالات السلكية، تسمح الاتصالات اللاسلكية للأفراد بالاتصال دون التقيد بمكان محدد أو الحاجة إلى معرفة دقيقة بمكان وجود كل منهما الآخر. في العهد الأول للتلغراف اللاسلكي، استغل جوليامو ماركوني (Guglielmo Marconi)، الذي واجه منافسة شديدة من التلغراف السلكي على الأرض، قيود هذه التكنولوجيا من خلال استهداف السفن التجارية في عرض البحر. لم يكن من الممكن الوصول إلى هذه السفن عن طريق الاتصالات السلكية، لذا تم تزويدها بآلات ثقيلة قادرة على توليد إشارات لاسلكية باستخدام طريقة الشرارة في ذلك الوقت. علاوة على ذلك، وبسبب البضائع والركاب الثمينين على متن هذه السفن، كان مالكوها على استعداد للاستثمار في معدات وأجهزة تشغيل ماركوني اللاسلكية. أصبح من الواضح جليا أهمية وجود الاتصالات اللاسلكية على متن السفينة خلال كارثة تيتانيك، عندما لعبت نداءات الاستغاثة التي أطلقها مشغل اللاسلكي دورًا جوهريا في استدعاء المساعدة.

شهدت اتصالات الراديو تقدما ملحوظا على مدى عقود عديدة. وشملت هذه التحسينات إدخال الاتصال الصوتي وجودة صوت أفضل من أجهزة استقبال أصغر وأكثر بأسعار معقولة. في البداية، تركز تطوير الراديو بشكل أساسي حول نموذج البث، الذي يتميز ببث قوي واحد وعدة أجهزة استقبال غير مكلفة. وبصرف النظر عن

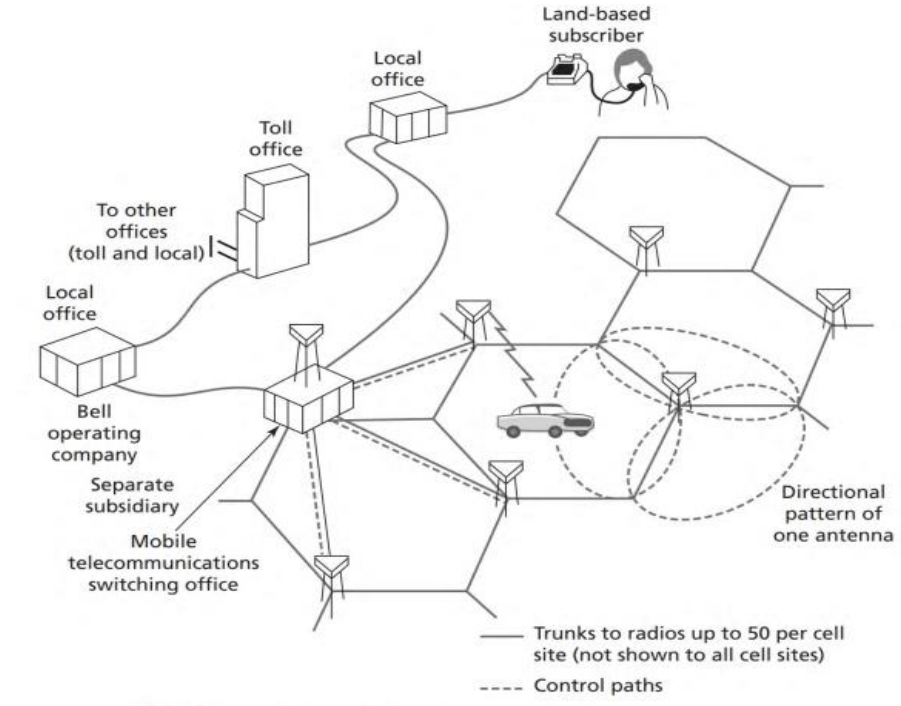
الهواة والجيش، فإن قلة من الأفراد شاركوا في كل من الإرسال والاستقبال. ومع ذلك، فقد توسعت فوائد الاتصال الهاتفي ثنائي الاتجاه المتنقل تدريجيا لتتجاوز المجتمعات المتخصصة وتصل إلى قطاع الأعمال. وعلى الرغم من التحديات الأولية المتعلقة بالحجم والتكلفة، تم دمج أنظمة الراديو المحمولة المبكرة في المركبات. وبحلول وقت الحرب العالمية الثانية، أصبحت أجهزة الراديو المحمولة ثنائية الاتجاه، مثل جهاز اللاسلكي، متوفرة في السوق.

بحلول عام 1914، شكل مشتركو الهاتف في الولايات المتحدة 1٪ من السكان، متجاوزين بذلك معظم الدول الأوروبية باستثناء السويد والدنمارك. وعلى الصعيد العالمي، كان هناك 10 ملايين هاتف بحلول عام 1910، تستضيف الولايات المتحدة منها ما يقرب من 70٪. الجدير بالذكر أن أرقام الهواتف ارتفعت إلى 20 مليون بحلول عام 1922 – وهو العام الذي توفي فيه بيل – ثم زادت إلى 50 مليون بحلول عام 1939، لتصل إلى 75 مليون بحلول عام 1950(Farman, 2016, p. 3).

ومع ذلك، شكلت هذه الأجهزة اللاسلكية بعض العيوب المهمة بالنسبة للمستخدمين التجاريين، بما في ذلك سعة النظام المحدودة وعدم الموثوقية للمكالمات التي تمتد إلى ما وراء المناطق المحلية. فلطالما عانت أنظمة الراديو من مشاكل السعة بسبب الطبيعة المشتركة للطيف الكهرومغناطيسي. وقد عالجت الحكومات في جميع أنحاء العالم مشاكل تداخل الإشارات اللاسلكية من خلال وضع معايير تتعلق بقوة الإرسال والتردد. وجعلت هذه الاتفاقيات، التي أُبرمت في أوائل القرن العشرين وتم تنقيحها بشكل دوري في اجتماعات مؤتمر الراديو العالمي، من الحصول على ترخيص لاتصالات الراديو ثنائية الاتجاه في المناطق الحضرية أمرا بالغ الصعوبة. على سبيل المثال، في مدينة نيويورك خلال الخمسينيات والستينيات، وصل عدد قوائم انتظار رخصة هاتف راديو متحرك إلى الآلاف. وعلى الرغم من قيودها مقارنة بالمعايير الحديثة (تعمل فقط في المركبات وضمن المدينة المرخص لها)، إلا أن هذه الخدمة قدمت ميزة كبيرة: القدرة على الاتصال بشبكة الهاتف العادية، مما يتيح للمستخدمين إجراء المكالمات الهاتفية.

ولحل مشكل القدرة المحدودة والطلب المتزايد على الاتصالات اللاسلكية، ظهر نظام اتصالات راديو خلوي (cellular radio system). سُمي هذا النظام بهذا الاسم بسبب تقسيمه إلى وحدات سداسية صغيرة تشبه الخلايا أو أقراص العسل، حيث توجد أبراج راديو موضوعة عند نقاط التقاطع وتشير إلى ثلاثة اتجاهات. وعلى

عكس الهواتف اللاسلكية السابقة التي اعتمدت على برج واحد طويل يغطي مدينة بأكملها، كان نظام الهاتف الخلوي منخفض الطاقة، الأمر الذي أدى إلى إعادة استخدام الترددات اللاسلكية عن طريق نشر العديد من الأبراج الصغيرة التي تغطي مناطق محددة.



Advanced Mobile Phone System Service Plan

Source: Adapted from Private Line, www.privateline.com/Cellbasics/AMPSsystemplan.gif

وُضع مفهوم نظام الهاتف الخلوي في الأربعينيات من قبل مهندس في مختبرات بيل للهاتف، على الرغم من أن أول هاتف خلوي لم يظهر إلا في الثمانينيات. كانت تعقيدات تنفيذ الهاتف الخلوي أكبر مما كان متوقعًا. إذ تطلب تطوير هاتف قادر على التوليف بشكل انتقائي على برج واحد مع تجاهل الأبراج الأخرى، خاصة أثناء الحركة، قدرات حوسبة متقدمة. ومع ذلك، لم تكن هذه القدرة الحوسبية متاحة إلا في العقود اللاحقة. ومع التصغير التدريجي لأجهزة الكمبيوتر، شهدت مبيعات أولى الهواتف الخلوية، التي تم تركيبها في البداية بالمركبات، ارتفاعا كبيرا. وظهرت شركات الهاتف الخلوي في جميع أنحاء العالم لتلبية احتياجات كل من مستخدمي هذه الشبكات ومشغليها. ويمثل ظهور الهواتف الخلوية المحمولة، وإن كانت ضخمة وتستهلك الكثير من الطاقة، مرحلة ثانية من النمو. اعتمدت هذه الهواتف على التكنولوجيا التماثلية (الأنالوجية). مثل ظهور الهواتف الرقمية الخلوية دفعة ثالثة في هذه الصناعة. فقد قدمت وظائف مماثلة مع استهلاك أقل للطاقة وحجم

أصغر وتكاليف أقل. وهكذا أصبح عصر الهواتف الخلوية التي يسهل حملها وبأسعار معقولة حقيقة واقعة، ويمكن الوصول إليها من قبل شريحة أكبر من الناس(Terry & Richard, 2018, pp. 95-97).

يبرز تطور الهاتف، بما في ذلك تطوير الممارسات الاتصالية والثقافية، دوره الأساسي في الحياة اليومية ومجموعة المشاعر والأفكار والاستخدامات المرتبطة بالاتصال الهاتفي، حتى قبل انتشاره على نطاق واسع. تشير أبحاث كلود س. فيشر (Claude S. Fischer) إلى أن صناعة الهاتف لها جذورها في صناعة التلغراف، حيث تحوّل العديد من الرواد من التلغراف إلى الهاتف، مما أثر على استراتيجيات التسويق المبكرة. استهدفت جهود التسويق الأولية الاتصالات التجارية، مما يعكس فائدة التلغراف. ومع ذلك، مع توسع التركيز إلى الخدمة السكنية، سلط التسويق الضوء على قدرة الهاتف على تسهيل إدارة "أعمال" المنزل، مستهدفا في المقام الأول الأسر الثرية.

3- مكونات الهاتف التقليدي

يتكون الهاتف الثابت التقليدي من ثلاثة أجزاء هي:

أ- **المفتاح أو التحويلة:** يعمل على توصيل الهاتف بالشبكة الخارجية عند إجراء المكالمة أو فصله عنها، والذي يكون في حالة اتصال بمجرد أن ترفع سماعة الهاتف.

ب- السماعة: وظيفتها نقل الإشارة المحمولة من الصيغة الكهربائية إلى ذبذبات صوتية لتلتقطها الأذن.

ت- مكبر الصوت: وظيفته جمع ونقل الذبذبات الصوتية إلى جهاز محول الصوت داخل الهاتف، ولقد تم إدخال بعض التحسينات على مكونات الهاتف الحديث ليصبح أكثر راحة وفاعلية.

1- مبدأ عمل الهاتف: المبدأ الفني الأساسي الذي يعمل به الهاتف هو أن هناك غشاء رقيق من الفولاذ يمتص الموجات الصوتية للكلمات ويهتز بطريقة تتفق تماما مع ترددات هذه الموجات، فيحول الغشاء نمط موجات الصوت إلى ذبذبات كهربائية مماثلة تختلف كثافتها باختلاف التعديل الأصلي، وفي جهاز الاستقبال يتم التقاط نبضات كهربائية من قبل مكون كهربائي يؤدي إلى ذبذبة غشاء آخر، لتنبعث من هذا الأخير الموجات الصوتية التي يتلقاها الشخص في الجانب الآخر من خلال الأذن.

2- الهاتف النقال: هو عبارة عن جهاز اتصال صغير الحجم مربوط بشبكة للاتصالات اللاسلكية والرقمية تسمح ببث واستقبال الرسائل الصوتية والنصية والصور عن بعد وبسرعة فائقة، ونظرا لطبيعة مكوناته

الالكترونية واستقلاليته العملية أي عدم ارتباطه المادي المباشر فقد يوصف بالجوال أو المحمول(دليو, 2014, pp. 253-257).

وهو جهاز الكتروني متقدم تقنيا يستخدم للاتصال الشخصي بطرق عديدة من الصوت والنص والصورة والفيديو، وتتصل الأجهزة ببعضها عن طريق شبكات لاسلكية معتمدة على أبراج الهاتف.(خالد, 2016, p. 97)

4- مكونات الهاتف النقال

يتكون الهاتف النقال من مجموعة من المعدات المادية والبرمجيات، مكن التطور العلمي والتقني من جمعها على مساحة صغيرة لا تتجاوز كف اليد، وتتلخص تلك المكونات في ما يلي:

أ- **شاشة العرض:** وهي ذات طاقة استيعابية قد تفوق أحيانا ستة أسطر للكتابة والرسوم والصور في الصفحة الواحدة، وقد تفوق ذلك في بعض أصناف الهواتف، وهناك تنافس شديد بين شركات تصنيع الهواتف حول دقة العرض والألوان والمساحة لتتماشى مع متطلبات الخدمات فأصبحت تستعمل بلورات سائلة LCD.

ب- لوحة المفاتيح: ولها وظائف عدة اتصالية ووقائية.

ت- اللوحة الالكترونية: ومن خلال معالجها الرقمي الدقيق Microprocessor المتكون من عدة رقائق الكترونية تقوم بمعالجة الاشارات الرقمية والتناظرية والربط بين لوحة المفاتيح والشاشة، كما تحتوي على ذاكرة متعددة الوظائف من تسجيل وتخزين وفهرسة وغيرها من البرامج، وتحتوي على مولد أمواج الراديو للتعامل مع أمواج الراديو، وعلى بطارية (مزود الطاقة الكهربائية) قابلة للشحن والتغيير.

5- مجالات استخدام الهاتف النقال

بعد تطور شبكات الاتصالات اللاسلكية أصبح الهاتف النقال وسيلة اتصال سريعة ومتعددة الخدمات في مجالات عديدة أهمها:

- **المجال التجاري:** في سياق ما إتاحته شبكة الانترنيت من مبادلات تجارية الكترونية أصبحت التجارة عبر الهاتف النقال متيسرة، حيث حل محل الحاسوب الالكتروني كوسيلة اتصال بالأسواق العالمية، وانجاز المبادلات التجارية والأعمال البنكية والمصرفية دون التقيد بالمكان، كما الحال في حجز تذاكر السفر والاطلاع على أسعار العملات وأسواق البورصة.

- **المجال الأمني:** من خلال تصميم أنظمة العمل الخاصة أصبح شائعا استخدام الهاتف النقال في المجالات الأمنية والوقائية مما ساهم في تطور الأنظمة الدفاعية والأمنية للشركات والمنظمات.

- **المجال الصحي:** طورت نماذج لتقنيات الاتصال عبر الهاتف النقال خاصة بالأطباء ونظم الرعاية الصحية ترتبط بتبادل المعلومات ونتائج الفحوصات الطبية مع المراكز الصحية وزملاء المهنة.(دليو, 2014, pp. 265-266)

- **المجال التعليمي والبحث العلمي:** بعدما أتاح الهاتف النقال إمكانية تصفح الانترنيت وبسرعة فائقة مما سمح من الاستخدام الواسع للهاتف النقال في التعليم خارج المدرسة ومراكز التعليم خاصة في الأمان المعزولة وذات الامتداد الجغرافي الواسع، كما سهل مجال البحث العلمي بتسهيل الولوج الى قواعد البيانات والاطلاع على احدث البحوث ونتاج الدراسات في شتى مجالات البحث العلمي والتكنولوجي(خالد, 2016, p. 100).

6- مخاطر وأضرار الهاتف النقال

صاحبت التطورات التي عرفها الهاتف النقال عدة مخاطر وأضرار مرتبطة بالاستخدامات السلبية له يمكن إيجازها كالآتي:

- **الأضرار النفسية والاجتماعية:** الانتشار السريع للهاتف النقال جعلت البعض يهتم به كنوع أو كغاية في حد ذاته وليس كوظيفة (التباهي والتفاخر في امتلاكه)، كما أن عديد الدراسات كشفت أن الهاتف النقال كغيره من وسائل تكنولوجيا الاتصال الحديثة أحدثت تغيرات سلبية في طبيعة العلاقات الاجتماعية، وفي كثير من القيم والمبادئ والاحتكاك الأسري المباشر بين الأفراد والجماعات لتطغى ظاهرة العزلة الاجتماعية وتشتت العلاقات الاجتماعية، بالإضافة إلى الآثار السلبية على منظومة القيمية والأخلاقية للمجتمع، حيث سهل امتلاك الأطفال والشباب للهاتف النقال وتبادل المقاطع والمحتويات الجنسية من انتشار الجرائم الأخلاقية والرذيلة بينهم وفساد(خالد, 2016, p. 100).

المخاطر السياسية والأمنية: وتتمثل في التجسس والتنصت على الفاعلين الاجتماعيين والسياسيين من رؤساء أحزاب وجمعيات مدنية ومسؤولين في الهيئات الحكومية والمؤسسات الرسمية وحتى المواطنين العاديين، فالهاتف النقال له رموز وأرقام تسلسلية للشركات المصنعة يعمل من خلالها، وتستخدم هذه الرموز للتعريف بجهاز الهاتف ومالكه ومزود الخدمة والشركة التابع لها، ورغم تشفير اتصاله ألا أن فرص القرصنة تبقى واردة للتنصت

على مكالماته وفك رموزها وترصدها وتسجيلها أيضا من اجل استخدامها لأغراض أمنية، سياسية، تجارية، التشهير (دليو, 2014, p. 270).

7- صعود الاتصالات المتنقلة في المجتمع

شهد تطور الاتصالات المتنقلة عدة مراحل رئيسية منذ الحرب العالمية الثانية. في البداية، ظهرت تكنولوجيا الاتصالات اللاسلكية المصممة للاستخدام الثابت، والتي تستخدم برجا واحدا لتغطية مناطق جغرافية واسعة. ثم جاء بعد ذلك إنشاء النظام الخلوي، الذي شكل تقدما كبيرا في مجال الاتصالات المتنقلة. بالإضافة إلى ذلك، أدى التقدم في مجالات التسويق واستخدام التقنيات إلى دفع كبير لاعتماد الواسع النطاق لتقنيات الاتصالات المتنقلة. لم يحدث هذا النمو في الاتصالات المتنقلة بشكل معزول. لقد صاحب ذلك العديد من التطورات الاجتماعية والتقنية، لا سيما في مجال تقنية الراديو والإلكترونيات. علاوة على ذلك، فإن التحول نحو أنماط الحياة المعتمدة على السيارات أدى إلى ضرورة الاتصال عبر مناطق واسعة، مما يبرز الحاجة إلى الاتصال المتنقل لتنظيم الأنشطة اليومية التي تمتد على مسافات كبيرة.

بينما قد يبدو أن هذه التكنولوجيا تخدم بشكل أساسي الهدف العملي للتنسيق اللوجستي، سرعان ما توسع دورها ليصبح وسيلة حيوية للترابط الاجتماعي. فالهواتف المحمولة ليست مجرد أدوات للترتيبات اللوجستية؛ لقد أصبحت جزء لا يتجزأ من تحسين حياتنا الاجتماعية. إنها تمكننا من الدخول في تفاعلات شخصية، تتراوح من المحادثات العادية إلى المحادثات الهادفة، وتسمح لنا بمشاركة تحديثات الحياة والتعبير عن المشاعر وتعزيز العلاقات. لقد رسخ الهاتف المحمول نفسه كجزء أساسي من المجتمع، ليصبح وسيلة متوقعة للبقاء على اتصال. يُظهر هذا الاعتماد الآثار الاجتماعية الأعمق لاستخدام الهاتف المحمول، متجاوزا مجرد الفائدة الشخصية ليعكس القيمة الجماعية التي نضعها على الاتصال المستمر (Farman, 2016, pp. 21-22).

المحاضرة الثالثة عشرة: الحاسوب اللوحي

1- تعريف الحاسوب اللوحي

الحواسيب اللوحية أو الأجهزة اللوحية هي أجهزة متوسطة الحجم تقع بين ضخامة أجهزة الكمبيوتر المحمولة وصغر حجم الهواتف الذكية. كانت تعتمد في البداية على لوحات المفاتيح أو الأقلام الإلكترونية للإدخال، ولكن تم استبدالها في النهاية بشاشات تعمل باللمس أكثر سهولة في الاستخدام(Gregersen, 2024). بالانجليزية Tablet Computer أو Tablet PC Pad أو اللوح الالكتروني أو الرقمي، بالفرنسية Tablette Electronique، وهو حاسوب أصغر من الحاسوب المحمول وأكبر من الهاتف النقال، ويشبه إلى حد كبير الأجيال الجديدة للهواتف الذكية، وهو يعمل بتقنية اللمس على الشاشة باستعمال قلم رقمي أو اللمس المتعدد بالأصبع بدلا من الفأرة ولوحة المفاتيح في الحواسيب التقليدية، وذلك من خلال برمجيات تفسر اللمسات التي يقوم بها المستخدم على سطح الشاشة(دليو, 2014, p. 277).

والحاسوب اللوحي هو حاسوب محمول بحجم صغير، أكبر من الهاتف المحمول حجما وخفيف الوزن، يعمل بعدة تقنيات تسمح باللمس على الشاشة، وتسمح بعض الشاشات باستعمال قلم رقمي إلا أن البعض الآخر (وأشهرها المستعملة في IPad) تسمح باللمس المتعدد لكنها تسمح بالإصبع فقط، ويأتي ذلك بدلا عن الفأرة ولوحة المفاتيح التقليدية في الحواسب(إيهاب, 2017, p. 19).

كما يعرف الحاسوب اللوحي أيضا بأنه تطور للكمبيوتر المحمول، وهو نوع من الحواسيب الدفترية التي تتضمن شاشة لمس، وأهم فرق بينهما أن الكمبيوتر اللوحي يوفر خاصية الكتابة على الشاشة بقلم خاص به أو بالأصبع في بعضا الأنواع منه، وهذا النوع يسمح بالعمل في أماكن أكثر وبأساليب جديدة، يمكن القول بأنه فعال ومتنقل ومتعدد الاستخدامات، ويقدم الأداء الوظيفي الكامل لأجهزة الحاسوب المحمول الحالية دون نقصان(عقيل, 2014, p. 19).

وتُصنع الحواسيب اللوحية لتكون سهلة الحمل وتُعتبر مثالية للاستخدامات التي يصعب فيها استخدام لوحات المفاتيح التقليدية. تأتي هذه الأجهزة، الأكبر من الهواتف المحمولة والمساعدات الرقمية الشخصية (PDA)، مزودة بشاشة تعمل باللمس مسطحة. يتم التحكم بها بشكل أساسي عن طريق التفاعل المباشر مع هذه الشاشة إما باستخدام القلم الإلكتروني أو القلم الرقمي أو الأصابع. لا تأتي أجهزة الكمبيوتر اللوحية عادةً مع لوحة

مفاتيح مادية، ولكنها تتميز بلوحة مفاتيح افتراضية تُعرض على الشاشة. توجد أيضًا أشكال مختلفة للأجهزة اللوحية مثل الطرز الهجينة التي تحتوي على لوحات مفاتيح قابلة للفصل، والأجهزة القابلة للتحويل والتي تسمح بإخفاء لوحة المفاتيح عن طريق تدوير الشاشة أو تحريكها جانباً، بالإضافة إلى الطرز التي تتصل بلوحة مفاتيح لاسلكيًا أو عبر منافذ USB. تدعم الأجهزة اللوحية مجموعة متنوعة من أنظمة التشغيل، مثل نظام التشغيل Android من Google ونظام التشغيل QNX من RIM ونظام التشغيل iOS من Apple، وهو الأخير نظام تشغيل جهاز iPad من Apple. تُستخدم هذه الأجهزة اللوحية بشكل أساسي في استهلاك المحتوى بما في ذلك مقاطع الفيديو والموسيقى والكتب والاخبار، بالإضافة إلى إنشاء ومشاركة الرسائل والصور باستخدام خدمات مثل البريد الإلكتروني وفيسبوك وفليكر وتويتر(Price, 2013, p. 8).

عموما فاللوح الالكتروني هو جهاز خفيف ورقيق يحتوي على شاشة لمسية من البلورات السائلة عالية الدقة تصل إلى 30 بوصة تستخدم بالأصابع أو القلم، ومخرجات صوتية عالية الدقة، ويحتوي على برمجيات تتكيف مع عدة أنشطة، وتطبيقات متعددة الاستخدام تعمل باللمس المتعدد، وهو يحمل نفس خصائص الحاسوب التقليدي أو المحمول من تنقل بين القوائم والملفات وتصفح للانترنيت، كما له قدرات تقنية من منافذ خارجية مثل USB، وملحقات آلية حديثة مثل الوافاي والبلوتوث وغيرها.

2- نشأة وتطور اللوح الالكتروني

ويعود مفهوم الجهاز اللوحي إلى أجهزة مثل Stylator عام 1957 وجهاز RAND Tablet عام 1961، والتي تستخدم القلم الإلكتروني للتفاعل مع نظام كمبيوتر أكبر. في عام 1968, تخيل آلان كاي، طالب الدراسات العليا بجامعة يوتا، جهاز كمبيوتر صغيرًا وقويًا أطلق عليه اسم Dynabook، على الرغم من أنه لم يتم تصنيعه مطلقا. بدأ شكل الجهاز اللوحي الذي نعرفه يأخذ شكله مع إدخال Z88 من قبل Cambridge Research و Write–Top من قبل Linus Technologies في عام 1987. وكان جهاز Z88 أخف وزنا بشكل ملحوظ حيث يبلغ وزنه 0.9 كجم (2 رطل) ويتضمن لوحة مفاتيح مدمجة، على عكس Write–Top الأثقل الذي يزن 4 كجم (9 أرطال) ويتضمن محرك أقراص مرنة داخليًا للإدخال باستخدام القلم الإلكتروني. على الرغم من هذه الابتكارات، لم تحقق أجهزة الكمبيوتر اللوحية نجاحًا تجاريًا كبيرًا حتى أطلقت Apple جهاز iPad في عام 2010. كان هذا الجهاز الذي يتميز بشاشة تعمل باللمس مقاس 24.6 سم (9.7 بوصة) رقيقًا وخفيفًا ويستخدم إيماءات الأصابع على غرار جهاز iPhone للتشغيل، مما يمثل قفزة كبيرة إلى الأمام في تصميم ووظيفة الجهاز اللوحي. لقد كان قادرًا على تشغيل مقاطع فيديو عالية الدقة وتشغيل

مجموعة واسعة من التطبيقات، بما في ذلك iTunes و iBooks، وهو تطبيق للكتب الإلكترونية طورته Apple. بعد جهاز iPad, قدمت العديد من الشركات المصنعة مثل Samsung و Motorola و HP أجهزة الكمبيوتر اللوحية الخاصة بها، مما أدى إلى توسيع السوق بشكل كبير. من بيع 2 مليون وحدة في جميع أنحاء العالم في عام 2009، ارتفعت المبيعات إلى 20 مليون بحلول عام 2010. كما شهد السوق طرح أجهزة لوحية أصغر و "هواتف ذكية"، والتي تسد الفجوة بين الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية الصغيرة. وصلت مبيعات الأجهزة اللوحية إلى ذروتها في عام 2014 مع 233 مليون وحدة ولكن بعد ذلك شهدت انخفاضًا، ويرجع ذلك جزئيا إلى أن المستهلكين لم يستبدلوا أجهزتهم اللوحية بنفس وتيرة استبدالهم للهواتف الذكية(Gregersen, 2024).

3- أنواع اللوح الالكتروني

للوح الالكتروني صنفين مشهورين هما:

أ- **كمبيوتر شخصي فائق التنقل UMPC:** وهو موجه أساسا للمهنيين لأنه مبرمج من أجل أداء تطبيقات سطح المكتب، حيث يعمل مع أنظمة تشغيل ثقيلة مثل ويندوز اكس بي أو فيستا، وهو أكثر قوة في الذاكرة وسريع في معالجة المعلومات لذا فثمنه مرتفع نسبيا.

ب- جهاز الانترنيت النقال MID: وهو موجه لعامة الناس، حيث يعمل مع أنظمة تشغيل أخف مثل ويندوز موبايل ولينكس التي تمكنه من تشغيل أسرع، وهو يستخدم عادة لتشغيل تطبيقات الوسائط المتعددة (الصوت والفيديو) وتصفح الويب، كما أنه أرخص بكثير من الكومبيوتر الشخصي فائق التنقل.

ت- الكمبيوتر اللوحي التام (Pure Tablet PC): يتميز هذا النوع من الأجهزة اللوحية بشاشة تعمل باللمس تعمل كواجهة أساسية لجميع الأنشطة، بما في ذلك الكتابة، والتي تتم من خلال لوحة مفاتيح افتراضية على الشاشة. يتم دمج جميع المكونات الضرورية والتخزين وخيارات الاتصال بالجهاز، والذي يأتي مثبتًا مسبقًا بنظام تشغيل. يعتمد الاختيار بين نظامي التشغيل Windows 8 أو Windows RT على بنية معالج الجهاز اللوحي. مثال على جهاز الكمبيوتر اللوحي النقي هو Asus VivoTab RT، الذي يتميز بشاشة مقاس 10.1 بوصة بدقة 1366 × 768 بكسل، ويعمل بمعالج Nvidia Tegra 3، والذي يقع ضمن فئة ARM. يمتاز بـ 2 جيجابايت من ذاكرة الوصول العشوائي و 32 جيجابايت من سعة التخزين الداخلية، مع تثبيت نظام

التشغيل Windows RT و Microsoft Office RT مسبقًا. بالإضافة إلى ذلك، فهو يتميز بكاميرا خلفية بدقة 8 ميجابكسل وكاميرا أمامية بدقة 2 ميجابكسل ومستشعرات للاتجاه والتوجيه. هناك نوع آخر، وهو Asus VivoTab (غير المحدد باسم RT)، يتميز بشاشة أكبر قليلاً مقاس 11.6 بوصة بنفس الدقة، إلى جانب معالج Intel Atom، مما يدل على فئة معالجات x86. يأتي هذا الجهاز اللوحي مزودًا بـ 2 جيجابايت من ذاكرة الوصول العشوائي و 64 جيجابايت من سعة التخزين ونظام التشغيل Windows 8 مثبت مسبقًا، وعلى عكس إصدار RT، فهو لا يأتي مع Microsoft Office بشكل قياسي. كما أنه يتضمن أيضًا كل من الكاميرا الأمامية والخلفية، بالإضافة إلى دعم لمختلف المستشعرات(Price, 2013, p. 10).

ث- اللوحيات الهجينة (Hybrid Tablets): هي فئة من أجهزة الكمبيوتر اللوحية التي يمكن إقرانها بلوحة مفاتيح اختيارية، مما يحولها في الأساس إلى أجهزة كمبيوتر محمولة أكثر تقليدية. تأتي لوحات المفاتيح هذه غالبا كإكسسوارات قابلة للتركيب تعمل على تحسين وظائف الجهاز اللوحي. على سبيل المثال، تقدم أجهزة الكمبيوتر اللوحية من Asus لوحة مفاتيح إضافية لا تعمل فقط كأداة للكتابة ولكنها توفر أيضًا عمر بطارية إضافيًا للجهاز. وبالمثل، قد تأتي بعض أجهزة الكمبيوتر اللوحية بلوحة مفاتيح مدمجة في الحافظة. مثال ممتاز على ذلك هو أجهزة الكمبيوتر اللوحية Microsoft Surface، والتي توفر للمستخدمين خيارين للوحة المفاتيح: Touch Cover و Type Cover. يوفر الغطاء اللمسي تغذية Rückmeldung (رجع صدى) صوتية للمفاتيح التي يتم الضغط عليها، بينما يتميز Type Cover بأزرار مادية لتجربة كتابة أكثر تقليدية. تتيح هذه المرونة للمستخدمين التبديل بلا جهد بين استخدام الجهاز كجهاز لوحي باليد أو كجهاز كمبيوتر محمول، لتلبية الاحتياجات والتفضيلات المختلفة(Price, 2013, p. 11).

4- مميزات اللوح الالكتروني

تتمثل مميزات اللوح الالكتروني فيما يلي:

أ- يستخدم اللوح الالكتروني في أي وقت وفي أي مكان، حيث يوفر كل ما يتوقع انجازه من الكمبيوتر المحمول بشكل يتيح زيادة الإنتاجية سواء على مكتب العمل أو في البيت، كما أن اعتماد الشبكات اللاسلكية والمدة الطويلة لعمل البطارية يعني أنه يمكنك استخدام اللوح الالكتروني في أماكن عدة، كما يمكن بدء تشغيل الكمبيوتر المحمول فورا باستخدام الاستئناف السريع من وضع الانتظار.

ب- اللوح الالكتروني سهل طريقة تصفح الانترنت والولوج بسرعة وبسهولة إلى البريد الالكتروني أو إلى مختلف شبكات التواصل الاجتماعي، كما يسمح اللوح الالكتروني بالقيام بإرسال رسائل مخصصة إلى الأصدقاء والعائلة وزملاء العمل حتى وإن لم يكن لديهم كمبيوتر لوحي.

ت- الإدخال باللمس تحتوي بعض أجهزة اللوح الالكتروني الجديدة على شاشات يمكن تمكينها لتعمل باللمس وفتح الملفات والمجلدات وتصفحها.

5- الاستخدامات المهنية للوح الالكتروني

للوح الالكتروني استخدامات متنوعة في مجالات عدة أهما:

- **المراكز الصحية والمستشفيات:** فاللوح الالكتروني يساعد الأطباء والممرضين على أداء وتبسيط عملهم اليومي من خلال النماذج المصممة خصيصا لمجال الصحة سواء بالنسبة لزيارات المرضى أو التدخلات العاجلة، بل إن بعضها صمم ليكون متسقا مع وصلات الأجهزة الطبية أو ليتم نقله في بيئات معقمة كغرف العمليات.

- **التعليم والتدريب:** فهو مصنوع لكل المعلمين والمتعلمين عبر ربطه بجهاز عرض الفيديو، كما يمكنه أيضا تخزين الدروس والتمارين والملاحظات، وجعلها في متناول الطلبة بسهولة، ومن مزاياها أيضا كون المعلم يتواجد دائما مقابل الطلبة بدلا من السبورة مع تجاوز المشاكل المرتبطة بالطباشير والألوان والأضرار الصحية الناجمة عنها.

- **السياحة والمطاعم:** تعتبر التطبيقات الموجهة للسياحة والإطعام أمثلة مشخصة لقوة اللوح الالكتروني، فاستخدامه في وكالات السفر يتيح للزبون التعرف والتحقق من العروض بطريقة مفصلة وتفاعلية، بحيث يشعر بأنه في عمق رحلته مما يحفزه على الشراء، وبنفس الطريقة في المطاعم التي تعرض الأطباق وصور المأكولات ومواصفاتها وأسعارها وكل خصائصها.

- **العقارات:** في الوكالات العقارية اللوح الالكتروني يسمح بتكملة خبرات المحترف بتقديم العروض ثلاثية الأبعاد لتوضيح مشروع الشراء، كما أن الدخول للانترنيت من اللوح يسمح بتصفح الموقع الالكتروني للوكالة والبحث في عروضها المختلفة(دليو, 2014, 284-282 .pp).

6- مزايا وعيوب اللوح الالكتروني

للوح الالكتروني مزايا عديدة تتمثل في:

أ- التنقلية (المحمولية): يسمح حجم الألواح بأن تصاحب المستخدم أينما ذهب، وبعضها لديه قاعدة تسمح بالاحتفاظ به في وضعية قائمة بأمان.

ب- العرض:تحتوي الألواح الالكترونية على شاشة من نوعية أعلى مقارنة بالهواتف الذكية، حيث تظهر البيانات بشكل أكبر وأجمل وأوضح وبالتالي ضمان قراءة ممتعة ومريحة.

ت- التواصل الدائم: التنقلية تعني بالضرورة زيادة الاستجابة والإنتاجية فغي العمل والاستجابة الدائمة له، فالاتصال بالانترنيت مثلا عبر الواي فاي يحد من التنقلات التي لا لزوم لها، حيث يمكن الوصول للبيانات والتواصل وإجراء عروض البيع والشراء وغيرها من المهام مباشرة من مكان تواجد المستخدم.

أما عيوب اللوح الالكتروني فتتلخص فيما يلي:

أ- الأسعار التي قد تكون في البداية منفرة ومكلفة كثيرا.

ب- أمكانية الإدمان على استخدامها وإضاعة أوقات كثيرة في ذلك.

ت- الأضرار الفيزيولوجية على الذراعين واليدين والعينين وفقرات الظهر.

ث- الأضرار النفسية والاجتماعية الناتجة عن الإفراط في استخدام الألواح الالكترونية وخاصة العزلة والانطواء والشرود الذهني.

ج- الآثار السلبية على البيئة باعتبار الألواح الالكترونية من السلع ذات الحياة القصيرة ما يعني انتشار مخلفاتها في بيئة الفرد وتلويث محيطه الايكولوجي(دليو, 2014, 282-281 .pp).

المحاضرة الرابعة عشرة: تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي

1- تعريف الذكاء الاصطناعي

يشمل الذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence) مجموعة من النظريات والتقنيات التي تهدف إلى تطوير آلات قادرة على أداء المهام المعرفية التي تتطلب عادةً الذكاء البشري. وتشمل هذه المهام التعرف على الأنماط، والتعرف على الوجوه، وفهم اللغة، والحوار، والتفكير الرياضي، وحتى ممارسة الألعاب، من بين أمور أخرى.

يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بطريقتين:

انضباط التقنيات: يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة النظريات والتقنيات المستخدمة لإنشاء آلات قادرة على أداء المهام التي تحاكي الذكاء البشري. يركز هذا التعريف على المنهجيات والأدوات المستخدمة لتطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي.

الإنجاز أو القدرة: يشير الذكاء الاصطناعي أيضًا إلى قدرات الآلات على أداء المهام التي تتطلب الذكاء. وبهذا المعنى، يصف الذكاء الاصطناعي الإنجازات الفعلية لمجال الذكاء الاصطناعي، حيث يمكن للآلات تنفيذ هذه المهام.

يمكن تصنيف أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى نوعين رئيسيين:

الذكاء الاصطناعي الضعيف: تشمل هذه الفئة الآلات التي يمكنها أداء مهام معرفية محددة. ومع ذلك، تفتقر هذه الأنظمة إلى الذكاء العام ولا تمتلك الفطرة السليمة أو القدرة على إظهار التفكير أو التخطيط أو الإرادة الحرة أو الوعي مثل الإنسان.

الذكاء الاصطناعي القوي: يشير الذكاء الاصطناعي القوي إلى سيناريو افتراضي تظهر فيه الآلات ذكاءً عامًا يعادل الذكاء البشري. سيشمل هذا المستوى من الذكاء الاصطناعي آلات تمتلك الفطرة السليمة والتفكير والتخطيط والوعي الذاتي وحتى العواطف. يظل الذكاء الاصطناعي القوي هدفًا صعبًا وبعيدًا.

أحد الجوانب المهمة للذكاء الاصطناعي هو القدرة على التنبؤ بالمواقف المستقبلية بناءً على الوضع الحالي، والذي يشار إليه غالبًا باسم النمذجة التنبؤية. على سبيل المثال، يعد التنبؤ بسلوك أحد المشاة الذي على وشك عبور الطريق أمرًا بالغ الأهمية للمركبات ذاتية القيادة لضمان السلامة(Tufféry, 2023).

كما يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي (AI) على أنه مجموعة من التقنيات ذات الصلة بهدف تطوير الآلات التي يمكنها محاكاة الصفات والقدرات البشرية المختلفة. وتشمل هذه الصفات التعلم والتفكير والتواصل والرؤية والسمع وحتى اتخاذ القرار. تشمل تقنيات الذكاء الاصطناعي مجموعة واسعة من الأساليب والأساليب، بما في ذلك التعلم الآلي، ومعالجة اللغات الطبيعية، ورؤية الكمبيوتر، والروبوتات، وغيرها(Williams & Sawyer, 2015, p. 41).

2- أهمية الذكاء الاصطناعي

لا يمكن المبالغة في أهمية الذكاء الاصطناعي، ومن المتوقع أن يكون له تأثيرات كبيرة وبعيدة المدى على مختلف جوانب الحياة البشرية في السنوات المقبلة. تتضمن بعض الأسباب الرئيسية لأهمية الذكاء الاصطناعي ما يلي:

الأتمتة: يتيح الذكاء الاصطناعي أتمتة المهام والعمليات التي كان يقوم بها البشر في السابق، مما يمكن أن يزيد الكفاءة، ويقلل التكاليف، ويحسن الإنتاجية في مختلف الصناعات.

حل المشكلات: تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لمعالجة المشكلات المعقدة وفهم مجموعات البيانات الكبيرة. وهذا يمكن أن يؤدي إلى التقدم في مجالات مثل الرعاية الصحية والمالية والبحث العلمي.

التخصيص: يقف الذكاء الاصطناعي وراء تخصيص المحتوى والخدمات، بدءًا من التوصيات المخصصة على منصات البث المباشر وحتى الإعلانات المخصصة.

تعزيز عملية صنع القرار: يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات وتقديم رؤى قيمة للمساعدة في اتخاذ القرار، سواء في الأعمال التجارية أو الرعاية الصحية أو المجالات الأخرى.

التطبيقات المبتكرة: يعمل الذكاء الاصطناعي على تمكين التطبيقات المبتكرة مثل المركبات ذاتية القيادة، والمنازل الذكية، والمساعدين الافتراضيين، والمزيد، والتي تعمل على تغيير الطريقة التي نعيش بها ونعمل بها.

الاكتشافات العلمية والطبية: يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأدوية، وعلم الجينوم، والتشخيص الطبي، مما قد يؤدي إلى اختراقات في مجال الرعاية الصحية.

التأثير البيئي: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لمواجهة التحديات البيئية، مثل نمذجة المناخ وجهود الحفاظ على البيئة.

الأثر الاقتصادي: يتمتع الذكاء الاصطناعي بالقدرة على دفع النمو الاقتصادي وخلق فرص عمل جديدة في المجالات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي.

الاعتبارات الأخلاقية والمجتمعية: يثير الذكاء الاصطناعي أسئلة أخلاقية ومجتمعية مهمة، بما في ذلك القضايا المتعلقة بالتحيز والخصوصية والتأثير على سوق العمل. ويجب معالجة هذه الاعتبارات مع تقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي.

3- تاريخ الذكاء الاصطناعي

إن تاريخ الذكاء الاصطناعي (AI) هو بالفعل رحلة رائعة بنصيبها من الصعود والهبوط. فيما يلي نظرة عامة مختصرة على المعالم والتطورات الرئيسية في تاريخ الذكاء الاصطناعي:

آلان تورينج واختبار تورينج (1950): طرح آلان تورينج في بحثه المؤثر بعنوان "آلات الحوسبة والذكاء" السؤال التالي: "هل تستطيع الآلات التفكير؟" وقدم مفهوم اختبار تورينج، وهو معيار لتحديد قدرة الآلة على إظهار السلوك الذكي.

ورشة دارتموث (1956): وُلد مجال الذكاء الاصطناعي رسميًا مع ورشة دارتموث، وهو مشروع صيفي نظمه جون مكارثي، ومارفن مينسكي، وناثانيال روتشستر، وكلود شانون. هدفت ورشة العمل إلى استكشاف إمكانات الذكاء الاصطناعي، وجمعت كبار العلماء في هذا المجال.

أبحاث الذكاء الاصطناعي المبكرة (الخمسينيات والستينيات): خلال هذه الفترة، ركز باحثو الذكاء الاصطناعي على الذكاء الاصطناعي الرمزي وأنظمة الاستدلال الرمزي. أظهرت برامج الذكاء الاصطناعي المبكرة مثل Logic Theorist و General Trouble Solver قدرات رمزية في حل المشكلات.

فصول الصيف والشتاء للذكاء الاصطناعي (من الستينيات إلى الثمانينات): يتميز تاريخ الذكاء الاصطناعي بدورات من الحماس، تليها فترات من انخفاض التمويل والتفاؤل المعروفة باسم "شتاء الذكاء الاصطناعي". حدثت فصول الشتاء هذه بسبب التوقعات العالية، وعدم إحراز تقدم كبير، وصعوبة تحقيق الأهداف الطموحة.

الأنظمة الخبيرة (السبعينيات والثمانينيات): خلال فترات الشتاء للذكاء الاصطناعي، أصبحت الأنظمة الخبيرة أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي البارزة. تهدف هذه الأنظمة إلى التقاط وإعادة إنتاج الخبرة البشرية في مجالات محددة، مما يؤدي إلى تطبيقات تجارية في الطب والتمويل وغيرها من المجالات.

عودة التعلم الآلي (الثمانينيات): شهد البحث في التعلم الآلي، وهو مجال فرعي للذكاء الاصطناعي، انتعاشًا مع التطورات في الشبكات العصبية، والتعلم المعزز، والخوارزميات الجينية.

الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة (من الثمانينيات إلى التسعينيات): على الرغم من فصول الشتاء المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، استمر استخدام الأنظمة الخبيرة والذكاء الاصطناعي القائم على المعرفة في تطبيقات مختلفة، مثل التشخيص الطبي والتحليل المالي.

الذكاء الاصطناعي والإنترنت (التسعينيات): سهّل نمو الإنترنت تبادل المعلومات والأبحاث في مجال الذكاء الاصطناعي، مما ساهم في تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي.

نهضة الذكاء الاصطناعي (القرن الحادي والعشرون): شهد الذكاء الاصطناعي انتعاشًا في أوائل القرن الحادي والعشرين مع تقدم كبير في التعلم الآلي، ومعالجة اللغات الطبيعية، ورؤية الكمبيوتر، والروبوتات. وقد أدت الإنجازات في مجال التعلم العميق، والتي تغذيها الوصول إلى مجموعات بيانات ضخمة وزيادة قوة الحوسبة، إلى دفع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل التعرف على الصور، والتعرف على الكلام، والمركبات ذاتية القيادة.

الذكاء الاصطناعي في العصر الحديث (2020): أصبح الذكاء الاصطناعي مدمجًا بشكل متزايد في جوانب مختلفة من الحياة اليومية، بدءًا من المساعدين الافتراضيين مثل Siri وAlexa إلى أنظمة التوصية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على وسائل التواصل الاجتماعي ومنصات التجارة الإلكترونية. يواصل الذكاء

الاصطناعي التقدم في مجالات الرعاية الصحية، والمركبات ذاتية القيادة، والتمويل، وغيرها من الصناعات(Naqvi, 2020, pp. 38–39).

إن تاريخ الذكاء الاصطناعي هو شهادة على المثابرة البشرية والابتكار في مواجهة التحديات والنكسات. أما اليوم، يعد الذكاء الاصطناعي مجالًا سريع التطور ويحمل وعدًا كبيرًا ويستمر في تشكيل مستقبل التكنولوجيا والمجتمع.

4- الذكاء البشري في مقابل الذكاء الاصطناعي

الذكاء البشري:

يتفوق البشر في المهام البسيطة بالنسبة لهم ولكنها معقدة بالنسبة للذكاء الاصطناعي، مثل التعرف على الوجوه، والمشي، والقيادة.

على العكس من ذلك، قد يجد البشر المهام سهلة والتي تمثل تحديًا للذكاء الاصطناعي، مثل إجراء العمليات الحسابية المعقدة.

غالبًا ما يكون التعلم البشري غير خاضع للرقابة، ويتضمن مراقبة وفهم العالم دون تسميات واضحة.

يمكن للبشر نقل المعرفة والمهارات من مجال إلى آخر دون الحاجة إلى نقل التعلم بشكل صريح. يستطيع البشر تعميم المنطق، وفهم المواقف، والتنبؤ بالأحداث المستقبلية، وتحديد أهدافهم ودوافعهم الخاصة.

يمكّنهم الإبداع البشري من الحصول على أفكار جديدة والإبداع دون الاعتماد على النماذج الموجودة.

الذكاء الاصطناعي (AI):

يركز الذكاء الاصطناعي عادةً على مهام محددة وله قيود في فهم السياق الأوسع لتلك المهام.

يفتقر الذكاء الاصطناعي إلى الحس السليم والسببية والفهم الشامل للغة والسياق.

في حين أن الذكاء الاصطناعي للتعلم العميق يمكنه معالجة البيانات، إلا أنه لا يمتلك فهمًا مثل الإنسان.

يفتقر الذكاء الاصطناعي الحالي، بما في ذلك النماذج المتقدمة مثل GPT-3، إلى الفهم الدلالي الحقيقي والفطرة السليمة والفكاهة.

يعتمد الذكاء الاصطناعي، وخاصة التعلم الخاضع للإشراف، بشكل كبير على الأهداف التي يحددها الإنسان، ولا يحدد أهدافه الخاصة بشكل مستقل.

إن فكرة التعلم الذاتي في الذكاء الاصطناعي مبالغ فيها إلى حد ما، حيث لا تزال الخوارزميات تتطلب من البشر تحديد الأهداف وتوفير بيانات مصنفة للتعلم(Tufféry, 2023, pp. 485-486).

5- أشكال الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي القائم على القواعد (الذكاء الاصطناعي الرمزي):

يعتمد الذكاء الاصطناعي القائم على القواعد على قواعد ومعرفة محددة بوضوح يقدمها الخبراء.

تستخدم أنظمة مثل MYCIN، وهو نظام خبير، قواعد لإجراء التشخيص الطبي.

تهدف أنظمة الذكاء الاصطناعي الرمزية المبكرة، مثل عالم الرياضيات الآلي ويوريسكو، إلى اكتشاف معرفة جديدة وإثبات النظريات.

سعى Cyc، وهو نظام كبير قائم على المعرفة، إلى تشفير المعرفة المنطقية ولكنه واجه تحديات بسبب حجمه الهائل وعدم اكتماله.

تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي الرمزية، مثل برامج الشطرنج الكلاسيكية، على قواعد لتقييم المراكز على اللوحة، على عكس أنظمة الذكاء الاصطناعي مثل AlphaZero، التي تكتشف التحركات المثالية من خلال التعلم.

استخدم نظام Watson من شركة IBM كلاً من التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية واعتمد على مصادر بيانات واسعة النطاق.

الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم (الذكاء الاصطناعي التجريبي أو الاتصالي):

يتيح الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم، بما في ذلك التعلم العميق، للآلات اكتشاف القواعد من البيانات بدلاً من الاعتماد على قواعد محددة بوضوح.

لا يتطلب برمجة القواعد ولكنه يتعلم الأنماط والتمثيلات من البيانات.

النماذج معقدة وعادةً ما تتضمن شبكات عصبية.

لقد نجح الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم في التعرف على الصور والكلام ولكنه قد يواجه صعوبات في المواقف الجديدة. على سبيل المثال، يتطلب تعلم المركبات ذاتية القيادة بيانات تدريب مكثفة ومتنوعة حتى تؤدي أداءً جيدًا، مما يشكل تحديات في التعامل مع المواقف الجديدة أو النادرة تمامًا.

يؤكد النهج المرتكز على البيانات على أهمية البيانات في نماذج التدريب، ويتم استخدام زيادة البيانات لتحسين أداء النموذج.

الجدل حول البيانات مقابل الخوارزميات:

يدور النقاش حول أهمية البيانات مقابل الخوارزميات في الذكاء الاصطناعي. حيث يجادل البعض بأن البيانات أساسية لأن الخوارزميات غالبًا ما تكون متاحة كمصدر مفتوح، مما يؤكد الحاجة إلى مجموعات بيانات كبيرة ومُصنفة. ويعتقد آخرون أن الخوارزميات، وخاصة تلك المتعلقة بالتعلم العميق، قد مكنت من تحقيق تقدم كبير. يعد AlphaGo Zero من DeepMind مثالاً على تعلم الخوارزمية بدون بيانات سابقة. (Tufféry, 2023, pp. 486-488).

6- مستقبل الذكاء الاصطناعي

- التعلم العميق ليس بالضرورة الحدود النهائية للذكاء الاصطناعي، وقد يستكشف هذا المجال اتجاهات أخرى.
- إن الجمع بين التعلم العميق والأساليب الرمزية وإدخال المعرفة المسبقة يمكن أن يكون وسيلة مستقبلية.
- قد يحتاج الذكاء الاصطناعي إلى تطوير فهم أفضل للسببية وتحسين قدرته على توقع السلوكيات والمواقف.

- يمثل التعلم متعدد الوسائط، الذي يجمع بين مهام الذكاء الاصطناعي المختلفة مثل معالجة اللغة الطبيعية ورؤية الكمبيوتر، اتجاهًا جديدًا في هذا المجال(Tufféry, 2023, p. 491).

المراجع

Acar, A. (2014). *Culture and Social Media: An Elementary Textbook*. United Kingdom: Cambridge Scholars Publisher.

Alan, D. (1995). *The Practice of Technology: Exploring Technology, Ecophilosophy, and Spiritual Disciplines for Vital Links*. New York: SUNY Press.

Aleem Ahmed, M. (2011). Social media for higher education in developing countries–An intercultural perspective *Educating Educators with Social Media* (pp. 59-80): Emerald Group Publishing Limited.

Andrew, O., & Bill, W. (2014). *Cabling The Complete Guide to Copper and Fiber-Optic Networking* (5th ed.). Indiana: John Wiley & Sons, Inc.

Ben, B., & Elizabeth, H. (2022, January 17). What is a satellite? Retrieved from https://www.space.com/24839-satellites.html

Best, S. J., & Krueger, B. S. (2005). Analyzing the representativeness of Internet political participation. *Political Behavior, 27*(2), 183-216.

Black, M. (2018). World Wide Web. In B. Warf (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of the Internet* (Vol. 3, pp. 979-985). London: SAGE Publications, Ltd.

boyd, d., & Crawford, K. (2012). CRITICAL QUESTIONS FOR BIG DATA. *Information, Communication & Society, 15*(5), 662-679. doi:10.1080/1369118X.2012.678878

Bury, R. (2017). *Television 2.0: Viewer and Fan Engagement with Digital TV*. New York: Peter Lang Publishing, Inc.

Chaouchi, H. (2013). Introduction to the Internet of Things. In H. Chaouchi (Ed.), *The Internet of Things: Connecting Objects to the Web* (pp. 1-33). Great Britain: ISTE Ltd.

ChatGPT. (2023a). Fiber-optic media revolution. Retrieved from https://chat.openai.com/share/8cfc56cd-7f17-4ed5-9846-ec31fa5df672

ChatGPT. (2023b). Telecom's Vital Importance. Retrieved from https://chat.openai.com/share/2569bdc5-842f-45e5-8ff3-95f1cac3e99e

ChatGPT. (2023c). What are the characteristics of digital communication? Retrieved from https://chat.openai.com/share/ead1e512-ee93-42d9-9733-4667b032b815

ChatGPT. (2023d). What are the components of the television? Retrieved from https://chat.openai.com/share/3b926942-d540-494d-873e-e6eb6a6498ec

ChatGPT. (2023e). What is the Extranet? Retrieved from https://chat.openai.com/share/ea73dbd6-4153-4e09-91ef-66a852827a96

ChatGPT. (2023f). What is the Intranet? Retrieved from https://chat.openai.com/share/c4a7c58c-7eb8-4d45-9ae9-a1562b543c02

Chen, Y.-F. (2014). See you on Facebook: exploring influences on Facebook continuous usage. *Behaviour & Information Technology, 33*(11), 1208-1218.
Claybaugh, C. C., & Haseman, W. D. (2013). Understanding professional connections in LinkedIn—A question of trust. *Journal of Computer Information Systems, 54*(1), 94-105.
Collin, P. (Ed.) (2004) Dictionary of ICT: Information and communication technology (4th ed.). London: Bloomsbury Publishing.
Daniel, C., & Rod, M. (Eds.). (2011) A Dictionary of Media and Communication. New york: oxford university press.
Don, D. (2000). information society. In B. Edgar & M. Rhonda (Eds.), *Encyclopedia of Sociology* (Vol. 2, pp. 1344-1348). New York: Macmillan Reference USA.
Dzmitry, Y. (2014). information abundance. In H. Kerric (Ed.), *Encyclopedia of Social Media and Politics* (Vol. 2). London: SAGE Publications Ltd.
Ellison, N., & Boyd, D. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of computer-Mediated communication, 13*(1), 210-230.
Farman, J. (2016). *Foundations of Mobile Media Studies: Essential Texts on the Formation of a Field*. New York: Routledge.
Feldman, T. (1997). *An Introduction to Digital Media*. London: Routledge.
Flew, T., & Smith, R. (2014). *New media: an introduction* (Third ed.). Canada: Oxford University Press.
Flew, T., Spurgeon, C., Daniel, A., & Swift, A. (2012). The promise of computational journalism. *Journalism practice, 6*(2), 157-171.
Frąckiewicz, M. (2023, 27 March 2023). The Role of Satellite Communication in Broadcasting and Media. Retrieved from https://ts2.space/en/the-role-of-satellite-communication-in-broadcasting-and-media/
Frank, W. (2005). Information. In B. Tony, G. Lawrence, & M. Meaghan (Eds.), *New keywords: a revised vocabulary of culture and society* (pp. 186-189). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
Frank, W. (2008). Information Society. In W. Donsbach (Ed.), *The international encyclopedia of communication* (pp. 2268-2272). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
Franklin, B., Hamer, M., Hanna, M., Kinsey, M., & Richardson, J. (2005). *Key concepts in journalism studies*. London: Sage.
Fuchs, C. (2008). *Internet and society : social theory in the Internet age* New York: Routledge.
Gerard, O. R. (2021). *A Brief History of Computing*. Switzerland Springer.
Grant, A., & Meadows, J. (2020). *Communication Technology Update and Fundamentals* (17th ed.). New York: Routledge.

Gregersen, E. (2024). tablet computer. Retrieved from https://www.britannica.com/technology/tablet-computer
Hans , M. K. (2015). Media Effects. In W. Donsbach (Ed.), *The concise encyclopedia of communication*. United kingdom: John Wiley & Sons.
Hanson, J. (2014). Empowerment and Online Social Networking. In F. Robert & F. Mark (Eds.), *The Handbook of Media and Mass Communication Theory* (Vol. 1, pp. 572-590). Malden, USA: John Wiley & Sons, Inc.
Hartley, J. (2004). *Communication, Cultural and Media Studies: The Key Concepts* (3th ed.). London: Routledge.
Howard, P. N., Duffy, A., Freelon, D., Hussain, M. M., Mari, W., & Maziad, M. (2011). Opening closed regimes: what was the role of social media during the Arab Spring?
Irving, F. (2016). *A history of information revolutions*. New York: Routledge.
Isidro, M.-J., & Romina, C. (2013). Social Networking Web Sites. In K. Harvey (Ed.), *Encyclopedia of social media and politics* (Vol. 3, pp. 1184-1187). London: Sage Publications.
James, W., & Anne, H. (Eds.). (2012) Dictionary of Media and Communication Studies (8th ed.). London: Bloomsbury Academic.
James, W., & Anne, H. (Eds.). (2012a) Dictionary of Media and Communication Studies (8th ed.). London: Bloomsbury Academic.
James, W., & Anne, H. (Eds.). (2012b) Dictionary of Media and Communication Studies (8th ed.). London: Bloomsbury Academic.
James, W., & Anne, H. (Eds.). (2012c) Dictionary of Media and Communication Studies (8th ed.). London: Bloomsbury Academic.
Jimmie, M. (2013). Social Media, Definition and Classes of. In K. Harvey (Ed.), *Encyclopedia of social media and politics* (Vol. 2, pp. 1158-1161). London: Sage Publications.
John, P. (2009). computers in journalism. In S. Christopher (Ed.), *Encyclopedia of journalism* (pp. 342-345). California: SAGE Publications, Inc.
Jyrki, P. (2015). *The telecommunications handbook : engineering guidelines for fixed, mobile, and satellite systems*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.
Kinoshita, E., & Mizuno, T. (2017). What Is Big Data. In F. P. García Márquez & B. Lev (Eds.), *Big Data Management* (pp. 91-101). Cham: Springer International Publishing.
Klein, G., Moon, B., & Hoffman, R. R. (2006). Making sense of sensemaking 1: Alternative perspectives. *IEEE intelligent systems, 21*(4), 70-73.
Labrador, V. (May 29, 2023). satellite communication. Retrieved from https://www.britannica.com/technology/satellite-communication

Lange, P. G. (2007). Publicly private and privately public: Social networking on YouTube. *Journal of computer-Mediated communication, 13*(1), 361-380.
LeFebvre, L. (2017). Data. In M. Allen (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of Communication Research Methods* (Vol. 1, pp. 335-337). London: SAGE Publications, Inc.
Lelia, G. (2010). *The internet : an introduction to new media*. New York: Berg.
Limited, I. E. S. (2006). *Introduction to Information Technology*. India: Pearson Education.
Lundström, L.-I. (2006). *Understanding Digital Television: An Introduction to DVB Systems with Satellite, Cable, Broadband and Terrestrial TV*. Oxford Elsevier Inc.
Mariana, B. (2013). SOCIAL NETWORKING. In M. Danesi (Ed.), *Encyclopedia of media and communication* (pp. 612-614). Canada: University of Toronto Press.
Michael, B. (2017). *Information and Society*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
Mike, N., & Guillermo, S. (2017). Two Billion People Coming Together on Facebook. Retrieved from https://newsroom.fb.com/news/2017/06/two-billion-people-coming-together-on-facebook/
Mike, T., & David, S. (2010). social network sites: An Exploration of Features and Diversity. In P. Zaphiris & C. S. Ang (Eds.), *Social computing and virtual communities* (pp. 263-282). United States of America CRC Press.
Monica, P. (2008). Information society. In L. K. Lynda & H.-B. Christina (Eds.), *Encyclopedia of political communication* (Vol. 1). California: SAGE Publications, Inc.
Monteiro, C. (2018). Deep Web. In Wikipedia (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of the Internet* (Vol. 1, pp. 193-196). London: SAGE Publications, Ltd.
Mott, J., & Leeming, A. (2008). *Information and Communication Technology for AQA AS*. London: Hodder Education.
Naqvi, A. (2020). *Artificial Intelligence for Audit, Forensic Accounting, and Valuation: A Strategic Perspective*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
Neil, S. (2011). *Education and technology: key issues and debates*. London Continuum International Publishing Group.
Noll, M. (1999). The evolution of television technology. In D. Gerbarg (Ed.), *The economics, technology and content of digital TV* (pp. 3-17). New York: Springer Science and Business Media.
Price, M. (2013). *Tablet PCs for seniors*. Warwickshire, U.K: In Easy Steps.
Ray, H. (Ed.) (2007) Webster's New World telecom dictionary. Indiana: Wiley Publishing.

Rudolf, G. (Ed.) (1999a) Modem dictionary of electronics (7th ed.). Oxford: Elsevier.
Rudolf, G. (Ed.) (1999b) Modem dictionary of electronics (7th ed.). Oxford: Elsevier.
Rudolf, G. (Ed.) (1999c) Modem dictionary of electronics (7th ed.). Oxford: Elsevier.
Schaefer, P. (2018). Ethernet. In B. Warf (Ed.), *The SAGE encyclopedia of the Internet* (Vol. 1, pp. 359-361). London: SAGE Publications, Ltd.
Scott, L. (2002). *Critique of Information*. London: SAGE Publications Ltd.
Smuts, L.-M. (2010). *Social Networking Sites as a New Public Sphere: Facebook and its Potential to Facilitate Public Opinion as the Function of Public Discourse–A Case Study of the 2008 Obama Campaign.* (M.Phil), Stellenbosch.
Stackowiak, R., Licht, A., Mantha, V., & Nagode, L. (2015). *Big Data and the Internet of Things: enterprise information architecture for a new age*: Apress.
Stanley, B. (2019). *Introduction to mass communication: media literacy and culture* (3th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
Stanley William, A., & Roger, A. (Eds.). (2002) Newnes dictionary of electronics (Fourth ed.). Oxford Elsevier.
Staples, D. S. (2009). Web 2.0 Social Networking Sites. In S. Dasgupta (Ed.), *Social Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (Vol. 1). New York: IGI Global.
Team, S. F. E. (2023). components of a satellite. Retrieved from https://www.spacefoundation.org/space_brief/satellite-components/
Terry, F., & Richard, S. (2018). *New media: an introduction* (Third ed.). Canada: Oxford University Press
Thyagarajan, K., & Ghatak, A. (2007). *Fiber optic essentials* New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
Tufféry, S. (2023). *Deep Learning: From Big Data to Artificial Intelligence with R*. Oxford: John Wiley & Sons Ltd.
Turow, J. (2020). *Media today : mass communication in a converging world* (7th ed.). New York: Routledge.
Vaidyeswaran, R. (2018). *Introduction to Information Technology*. Delhi: PHI Learning Private Limited.
Vissers, S., & Stolle, D. (2014). The Internet and new modes of political participation: online versus offline participation. *Information, Communication & Society, 17*(8), 937-955.

Warf, B. (2018a). Fiber Optics and the Internet. In B. Warf (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of the Internet* (Vol. 2, pp. 373-375). London: SAGE Publications, Ltd.
Warf, B. (2018b). Internet Law. In B. Warf (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of the Internet* (Vol. 2, pp. 513-522). London: SAGE Publications, Ltd.
Warf, B. (2018c). Introduction. In B. Warf (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of the Internet* (Vol. 1, pp. xxiv-xxxiii). London: SAGE Publications, Ltd.
Wikipedia. (2023, 24 May 2023). Information explosion. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Information_explosion
Wilcox, K., & Stephen, A. T. (2013). Are Close Friends the Enemy? Online Social Networks, Self-Esteem, and Self-Control. *Journal of Consumer Research, 40*(1), 90-103. doi:10.1086/668794
Williams, B., & Sawyer, S. (2015). *Using information technology*. New York: McGraw-Hill Education.
Yasmin, I. (2009). Social Networking Sites (SNS) and the 'Narcissistic Turn': The Politics of Self-Exposure. In S. Dasgupta (Ed.), *Social Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (Vol. 4, pp. 1855-1868). United States of America: Information Science Reference.
Zettel, H. (2006). *Television Production Handbook*. United States of America: Thomson Wadsworth.
Zhengmao, L. (2018). *Telecommunication 4.0: Reinvention of the Communication Network*. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd.
إدجار ,أ., & سيدجويك, ب. (2014). موسوعة النظرية الثقافية: المفاهيم والمصطلحات الأساسية) ه. الجوهرى .(Trans., القاهرة: المركز القومي للترجمة.
السويدي, ج. س. (2013). وسائل التواصل الاجتماعي ودورها في التحولات المستقبلية: من القبيلة إلى الفيسبوك. الإمارات مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.
السيد, م. ع. ا. (2022). تكنولوجيا الإعلام وفي العصر الرقمي. القاهرة: دار الكتاب المصرية.
إيهاب, أ. ا. (2017). مفاهيم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الرقصة الدولية لقيادة الحاسب الآلي. ليبيا: دار الحكمة.
بارني, د. (201 .(5المجتمع الشبكي (أ. الجمعاوي .(Trans., قطر: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.
بال, ف. (2008). الميديا) ف. شاهين .(Trans., لبنان: دار الكتاب الجديد المتحدة.
بوكانان, ر. (2000). الآلة قوة وسلطة: التكنولوجيا والإنسان منذ القرن 17 حتى الوقت الحاضر (ش . جلال .(Trans., الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
خالد, م. (2016). تكنولوجيا الإعلام والاتصال الحديثة واغتراب الشباب. العين: دار الكتاب الجامعي.
دليو, ف. (2014). تكنولوجيا الإعلام والاتصال الجديدة: بعض تطبيقاتها التقنية. الجزائر: دار هومه للطبع والنشر والتوزيع.
ديوب, إ. (2012). إلى أين تأخذنا تكنولوجيا التواصل الاجتماعي Retrieved from . http://thawra.sy/_print_veiw.asp?FileName=296998392012051409022 3

رابح, ا. (2012). كيف نفكر في مواقع الشبكات الاجتماعية؟ إحدى عشرة مسألة أساسية؟ Paper presented at the الشبكات الاجتماعية الافتراضية والشباب الإماراتي: الواقع والتحديات, كلية الاتصال، جامعة الشارقة .
http://www.arabmediastudies.com/file/thinking%20the%20social%20networks%20sites.pdf
روس, أ (Ed.) (2010). مفاتيح اصطلاحية جديدة: معجم مصطلحات الثقافة والمجتمع. لبنان: المنظمة العربية للترجمة.
عقيل, م. ع. (2014). أساسيات تقنية المعلومات: المنهل.
عماد, م. ح. (1997). تكنولوجيا الاتصال الحديثة في عصر المعلومات. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
كيلش, ف. (2000). ثورة الإنفوميديا: الوسائط المعلوماتية وكيف تغير عالمنا وحياتك) ح. ا. زكرياء , Trans.). الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
لوتشانو, ف. (2014). المعلومات: مقدمة قصيرة جدا. القاهرة: مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة.
مي, ا. ا., & شين, ع. ا. (2014). المعجم في المفاهيم الحديثة االإعلام والاتصال. لبنان: دار النهضة العربية.
نايار, ب. (2019). مقدمة إلى وسائل الإعلام الجديدة والثقافات الإلكترونية) ج. ا. ع. ا. علي .(Trans. , المملكة المتحدة: مؤسسة هنداوي سي آي سي.
ويكيبيديا. (2017). فضول المعرفة Retrieved from .
https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B6%D9%88%D9%84_%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B9%D8%B1%D9%81%D8%A9_(%D9%83%D8%AA%D8%A7%D8%A8)