التقدم العلمي

AL-TAQADDUM AL-ʿILMİ

مجلة علمية ثقافية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

عصر الاتصالات

- أضرار النقال بين الحقيقة والخيال
- المسيرة التاريخية للإنترنت
- المكتبة الرقمية واللغة العربية

العدد 61 يونيو 2008 * جمادى الأولى 1429 هـ - June 2008 No.61

التقدم العلمي العدد 61 يونيو 2008 * جمادى الأولى 1429 هـ
AL-TAQADDUM AL-ʿILMİ June 2008 No.61

مجلس إدارة مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

❖ رئيس مجلس الإدارة

حضرة صاحب السمو أمير البلاد

الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

حفظه الله

❖ أعضاء مجلس الإدارة

د. حسن علي الإبراهيم
د. عادل خالد الصبيح
د. عدنان أحمد شهاب الدين
د. محمد ابطيحان الدويهيس
د. نايف حمد المطيري
د. يعقوب محمد حياتي

❖ إدارة المؤسسة

الدكتور
إبراهيم محمد الشريدة
مدير مكتب الجوائز

الأستاذ الدكتور
علي عبد الله الشملان
المدير العام

السيد
خالد محمد صالح شمس الدين
مدير إدارة الشؤون الإدارية

الدكتور
جاسم محمد بشارة
مدير إدارة الثقافة العلمية

المهندس
سليمان عبد الله العوضي
أمين سر مجلس الإدارة

السيد
يوسف عثمان المجلهم
مدير إدارة الشؤون المالية

الدكتور
ناجي محمد المطيري
مدير إدارة البحوث

السيد
خالد صالح المحيلان
مدير مكتب البرامج الدولية

المهندس
مجبل سليمان المطوع
مدير إدارة الهندسة

التقدم العلمي
AL-TAQADDUM AL-ʿILMİ

مجلة علمية ثقافية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

العدد 61 - يونيو 2008 ـ جمادى الأولى 1429 هـ

June 2008 No. 61

رئيس التحرير
د. عادل سالم العبدالجادر

Editor-in-Chief
Dr. ADEL S. AL-ABDULJADER

سكرتير التحرير
د. طارق البكري

المتابعة والتوزيع
ثريا صبحي

عصر الاتصالات

اختزلت وسائل الاتصال المتنوعة في عصرنا الحديث الزمان والمكان، وأصبح العالم كله ضيقاً وذا مساحة أصغر من راحة اليد، وبلغ الإنسان بواسطتها عنان السماء، وارتقى فوق النجوم مثل عالم من الأحلام.. مجلة التقدم العلمي تتناول في هذا العدد أهم معالم هذا التطور في عالم الاتصالات وأبعاده المستقبلية.

المراسلات باسم: رئيس التحرير
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

Correspondence: Editor-in-Chief
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences
ص.ب: 25263 **الرمز البريدي** 13113 **الصفاة-الكويت**
فاكس: (00965)2415520 **هاتف:** (00965)2415510
P.O.Box: 25263 - P.C.13113 Safat - Kuwait
Fax. (00965) 2415520 - Tel. (00965) 2415510
e-mail: asm@kfas.org.kw

ما تتضمنه موضوعات المجلة يعبر عن وجهة نظر كتابها ولا يمثل بالضرورة وجهة نظر المجلة، ويتحمل كاتب المقال جميع الحقوق الفكرية المترتبة للغير.

الهيئة الاستشارية
لمجلة التقدم العلمي

رئيس الهيئة الاستشارية
أ.د. علي عبد الله الشملان

الأعضاء:
د. إبراهيم محمد الشريدة
د. جاسم محمد بشارة
م. سليمان عبد الله العوضي
د. عادل سالم العبد الجادر
أ.د. عدنان الحموي
د. ناجي محمد المطيري

النقدم العلمي
AL-TAQADDUM AL-'ILMI

في هذا العدد

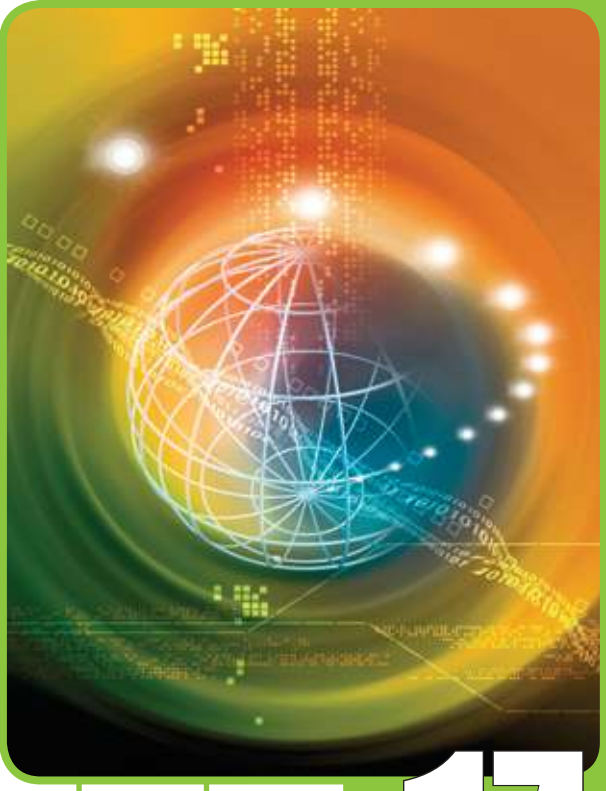
■ الكويت تودع فارسها 6

■ أخبار مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

■ تكريم أربعة مخترعين كويتيين 10

■ حاكم عجمان يكرم أ . د . الشملان 12

ملف العدد



■ الألياف الضوئية ومستقبل الاتصالات
18 م. محمد قطان

■ أجيال الهواتف النقالة
23 م. عمر بسام

■ هل يمكننا الاستغناء عن الهاتف النقال
34 د . موسى المزيدي

■ الأقمار الصنعية
44 عبدالرحمن حمادي

■ المسيرة التاريخية للإنترنت
52 د . محمد الحاجي

■ تقنية واي ماكس
56 محمد بو زناد

17 عصر الاتصالات

مقالات العدد

66

■ حمى الوادي المتصدع

د. عصام البحوه

78

■ كشف سر المادة المعتمة في المجرات

ترجمة: محمد الدنيا

69

■ الرصاص يكشف سميته

ترجمة: محمد ياسر منصور

84

■ الخيال العلمي في روايات جول فيرن

د. ليلى صالح العلي

72

■ نبات الصبار وأهميته العلمية والاقتصادية

أسعد الفارس

88

■ عمر الخيام والتقويم الجلالي

د. عادل العبدالجادر

نظام النطق العربي باللغة الإنجليزية Arabic Transliteration

ذ	=	dh	ي	=	ī	ء	=	-ʾ-
ض	=	ḍ	ك	=	k	أ ـَـ	=	a
ظ	=	ẓ	ل	=	l	إ ـِـ	=	i
غ	=	gh	م	=	m	أ ـُـ	=	u
ـً	=	-an	ن	=	n	آ	=	ā
ـٍ	=	-in	س	=	s	ب	=	b
ـٌ	=	-un	ع	=	-ʿ-	ج	=	j
وْ -	=	aw	ف	=	f	د	=	d
ـِ ي ـً	=	iyy	ص	=	ṣ	هـ	=	h
ـَ ي ـْ	=	ay	ر	=	r	وُ	=	ū
ـُ وّ	=	uww	ق	=	q	و	=	w
			ش	=	sh	ز	=	z
			ت	=	t	ح	=	ḥ
			ث	=	th	ط	=	ṭ
			خ	=	kh	ي	=	y

عربية ولكن.. بحروف أجنبية
Arabic Transliteration

د. عادل سالم العبدالجادر

كانت الكلمات العربية التي تكتب بحروف أجنبية تحيرني عندما أقرأها، وكنتُ أتساءل دائماً: لماذا كُتبت الكلمة هكذا؟! حتى عزمت على أنْ أكتب إلى الجهات المسؤولة عن اللوحات المرورية الإرشادية في الطرق رسالة فحواها: أنّ هناك نظاماً لغوياً عالمياً معتمداً، يقرأ الأجانب بواسطته اللغة العربية بلفظ صحيح يسمّى اصطلاحاً (Arabic Transliteration). إلا أنّني رأيتُ الأمرَ تعدّى اللوحات الإرشادية والإعلانات، ليصل إلى الصّحف والمَجلّات، والمدارس والوزارات، والكتب والمناهج. ولا أُبالغ إذا قلتُ إنّ بعض الشباب في الكويت، على الرغم من عدم تخصّصهم، ابتدعوا أسلوباً، ولا أقول منهجاً، لحلّ هذه الإشكالية عندما بدأوا بالمراسلات البريدية عن طريق البريد الإلكتروني (e-mail)، حين كان التراسل مستحيلاً من دون استعمال حروف اللغة الإنجليزية. ويبدو أنّ معظم هؤلاء الشباب غير قادر على التعبير باللغة الإنجليزية بقدر تعبيره بلغته العربية، واستخدام الأرقام للدلالة على بعض الحروف لم يكن لشيء محدد، بل لتشابه رسم تلك الأرقام مع الحروف المطلوبة. على سبيل المثال: 3 = ع، 6 = ط، 7 = ح... وهكذا. ونحن لا نلوم أحداً، فالحاجة أمُ الاختراع، وللضرورة أحكام... إلا أنّ العلمَ لا يحتملُ الفَوضَى، خَاصةً إذا وُجِدَ نظامٌ لكتابة اللغة العربية والنطق بها يُعملُ به منذ مطلع القرن العشرين، بدأ وضعه تحديداً ما بين عامي 1913 - 1938، وذلك عندما قامت نخبة من أكبر المستشرقين (هوتسما وجب وليفي بروفنسال وشاخت وغيرهم) بكتابة: دائرة المعارف الإسلامية (Encyclopaedia of Islam)، ومن خلال عملهم اتفقوا على أنْ يقومَ اللغويون منهم بوضع نظام يُعنَى بنطق اللغة العربية ويحدد مخَارجَ ألفاظِها، وقدْ تمّ لهم ذلك. وفي عام 1960، وبعد الممارسة العملية للنظام، رأى الجيل الجديد من المستشرقين بقيادة (جب) تعديل بعض الحروف في هذا النظام: فأصبح حرف (ج) يكتب (J)، بعدما كان يكتب (Dj)، ومثل ذلك حرف (ق) صار يكتب (Q) بعد أن كان (K). وأضيف التنوين إلى الكلمات، كما هو مبين في جدول الألفاظ في الصفحة المقابلة. إنّ اعتمادَ هذا النظام أساسٌ مهمٌ في توحيد المواصفات العالميّة العامّة، خاصة مواصفات الجودة. والفكرة هنا أنْ يقرأ الأجانب وغير الناطقين باللغة العربية الكلمة بنطق صحيح، وهذا يساعدهم على التعلّم وكسب المعارف. ومن هذه الصفحة، نهيب بالمؤسسات العربية - الرسمية وغير الرسمية - اعتماد هذا النظام من أجل مسيرة أفضل في طريق التقدم العلمي. وبناء على ما سبق، ارتأينا أن نمدّ القارئ الكريم بقائمة الحروف العربية وما يقابلها من حروف ورموز الكتابة التي اختارها علماء اللغة الأجانب لنطق الحروف العربية، وكلنا أمل أن تحقق الفائدة المرجوة والمنشودة منها.

الكويت تودع فارسها

الشيخ سعد العبدالله السالم الصباح

رحلة العطاء والوفاء لرجل الدولة وصاحب المواقف الوطنية والتنموية

كبيراً ودعوه ولم يرحل... بالأمس رحل الفارس صاحب المواقف ورجل الدولة، سمو الأمير الوالد الشيخ سعد العبدالله السالم الصباح لكن ذكراه ستظل باقية في النفوس..

يوم الأربعاء الرابع عشر من مايو عام 2008 كان يوم حزن في الكويت، عندما شيعته إلى حيث يلتقي خالقه ويستقر جثمانه إلى جانب رفيق الدرب، سمو الأمير الراحل الشيخ جابر الأحمد الصباح.

منذ صباح ذلك اليوم اتشحت البلاد بالسواد وتوافد المشيعون للمشاركة في وداع فقيد الكويت يتقدمهم سمو أمير البلاد وسمو ولي العهد وكبار رجالات الأسرة وجمع غفير من أبناء الشعب الكويتي.

إعداد: حمزة عليان

سمو أمير البلاد الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح مع الفقيد الكبير

كان الفقيد الكبير رجل دولة وأحد بناتها منذ ما قبل الاستقلال، ومن صانعي سياستها في مجال الأمن والدفاع ومن المشاركين في وضع أسس بناء دولة الكويت، بوصفه ابن الأمير الراحل الشيخ عبدالله السالم الصباح، وابن الأسرة وابن الداخلية والدفاع ورئيس حكومة وولي عهد وأميراً. وهو من القادة الذين دخلوا قلوب أهل الكويت، وجمعهم في حياته ووحدهم في مماته، وهم الذين عرفوا بوفائهم والتفاتهم حول أسرة آل الصباح وأمرائها الذين تعاقبوا على سدة الحكم منذ مبارك الكبير وإلى سمو الأمير الحالي، حفظه الله ورعاه.

حمل الهم الوطني والمصلحة الوطنية بأمانة وإخلاص، رحل عنا لكنه ترك بصماته وعطاءاته في سجل الكويت، ترك تاريخاً من الإنجازات والتضحيات، يكفي أنه بطل من أبطال التحرير وحام لرمز الشرعية بدولة الكويت التي انتصرت بها وعادت حرة مستقلة إلى أرضها عام 1991.

الأمير الوالد الشيخ سعد العبدالله السالم الصباح، رحمه الله، تربى في بيت الحكم وعرف معنى المشاركة والمسؤولية الوطنية. ومنذ بداية حياته دخل في تشكيلة أول وزارة بتاريخ الكويت يوم السابع عشر من يناير لسنة 1962 وزيراً للداخلية، وصار بحكم منصبه عضواً في المجلس التأسيسي الذي وضع وناقش مواد الدستور وأصبح عضواً فيه وأظهر قدرة واضحة على التعبير عن الأفكار المتقدمة والناضجة، وتمكن من إثراء التجربة الديموقراطية، وكان عضواً

سمو الأمير الراحل الشيخ جابر الأحمد الصباح مع سمو الشيخ سعد

فاعلاً ومهماً ومؤثراً في لجنة إعداد الدستور التي أخذت على عاتقها القيام بالعمل الذي جاء المجلس التأسيسي لإنجازه، وضمت عدداً من رجال الكويت البارزين الذين يشهد لهم بالإخلاص والخبرة والدراية.

قدّم الفقيد الكبير نماذج مشرقة في مشاركاته بالنقاش إلى أن أقرّ المجلس التأسيسي الدستور ورفعه إلى سمو الأمير للموافقة عليه. وجرت أول انتخابات نيابية لمجلس الأمة حينذاك، ومنذ تلك الفترة وما بعدها توسعت دائرة المشاركة والمسؤولية لسمو الأمير الوالد، رحمه الله، فبعد الداخلية تولى وزارة الدفاع ثم أصبح ولياً للعهد ورئيساً للحكومة إلى أن تولى إمارة الدولة.

أثبتت الأحداث التي مرت بالكويت قدرته وشجاعته على اتخاذ القرارات، إذ قدر له أن

سمو الأمير الراحل يستقبل سمو الأمير الراحل الشيخ جابر الأحمد لدى عودته إلى البلاد بعد تحرير الكويت

«..أنتم ثروتنا الوطنية، فضعوا الكويت في قلوبكم وأعينكم..»

الفقيد الكبير مخاطباً العلماء والباحثين والمبدعين

سمو الشيخ صباح وسمو الأمير الراحل وسمو الأمير الوالد يستقبلون الملك الراحل فيصل بن عبدالعزيز

يكون المسؤول الأول عن السلطة التنفيذية طوال خمسة وعشرين عاماً، منذ أن تقلّد رئاسة مجلس الوزراء في فبراير عام 1978 وحتى الثالث من شهر يوليو سنة 2003، حين تولى رئاسة الحكومة سمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح، وتفرغ سمو الشيخ سعد العبدالله لولاية العهد. أدى دوراً مهماً وفعالاً في السياسة الكويتية انعكس على استقرار النظام السياسي وأسهم في دخول البلاد مرحلة جديدة في مسيرة التقدم والتطور والتنمية.

وكان أحد صنّاع الكويت الحديثة منذ عمل رئيساً لدائرة الشرطة والأمن العام، ثم وزيراً للداخلية والدفاع.

عرف عنه محبته لأهل الكويت وحرصه على استمرار النهضة التنموية في كل مجال.

تولى قيادة السفينة في فترة العدوان العراقي، وكان المسؤول الثاني إلى جانب سمو الأمير الراحل الشيخ جابر الأحمد الصباح، رجلاً شجاعاً ومقداماً وصاحب حكمة وقرار حين يتعلق الأمر بالكويت ومصلحتها. وكان سنداً مخلصاً لسمو الأمير الراحل في عملية البناء بعد التحرير وإدارة الدولة أثناء الاحتلال، وتولى مهام الحاكم العسكري بعد التحرير لضمان السيطرة على الأمور.

عاصر الراحل الكبير مرحلة الكويت قبل الاستقلال وما بعدها، ومرحلة بناء الدولة إلى التسعينيات، ومواجهة الأخطار المحدقة بها وبالمنطقة من أزمة عبدالكريم قاسم إلى القلاقل في الداخل فترة الثمانينيات والحرب العراقية ـ الإيرانية إلى مرحلة العدوان العراقي

عام 1990 وماتلاها من تطورات وتداعيات.
وشارك من موقعه في تحويل دوائر الحكومة إلى وزارات في مرحلة الاستقلال. وفي ظل الدستور الجديد الذي صدر عام 1962 تولى رئاسة الوزراء وولاية العهد، وفي كل تلك المراحل استطاع إدارة شؤون الدولة وفي سنوات حرجة في تاريخها.
كان متفانياً في خدمة الكويت، وحمى الشرعية من غدر المحتل عام 1990 وجاهد لاستئصال العدوان إلى أن عادت الكويت دولة حرة ومستقلة وذات سيادة عام 1991 على كل ترابها الوطني.
كان يحرص على الالتقاء بالمواطنين ومتابعة مطالبهم وهمومهم، ويخصص يوماً كل أسبوع للاستماع إليهم، ويستقبل الجمهور في ديوانه في قصر الشعب مساء كل يوم أحد. ولذلك حاز محبة الشعب له.
آمن بحرية التعبير والديموقراطية، وهو من وضع اللبنات الأولى للدستور. وكان يعيش هماً أكبر وهو كيفية تأمين الجبهة الداخلية وجوهرها الوحدة الوطنية، وعمل على مبدأ المكاشفة والمصارحة تجاه الشعب، وعرف بصراحته التامة خاصة عند التقائه بالصحفيين ورؤساء التحرير، وكلماته التي كان يوجهها للمواطنين في العديد من المناسبات.
حرص على تأكيده المتواصل للمشاركة الشعبية السياسية وتمثيل الحكومة التي يرأسها لجميع فئات المجتمع.
كان دائم السؤال والمثابرة على أن تقوم الحكومة والسلطة التنفيذية بأداء واجباتها والالتزام بالبرامج الحكومية التي تضعها، والتي تركز على الخطط الإنمائية ومسايرة الكويت للتطورات العلمية والاقتصادية.
عمل على توحيد الصف الخليجي والعربي وتقديم الدعم للقضية الفلسطينية، وهي قضية العرب الأولى، وكان له دور بارز عندما اختير في لجنة الوساطة العربية عام 1970 لوقف التقاتل بين الفلسطينيين والأردنيين، وحمى ياسر عرفات بنفسه وأنقذه من الموت.
ساهم في تسوية الخلافات بين الدول العربية، وارتبط بعلاقات ودية وإنسانية مع الزعماء والقادة العرب، وشارك في وساطات أقدمت عليها الكويت لحل النزاعات بين الدول والأشقاء العرب.
وكان من الذين أدوا أدواراً مهمة على صعيد ولادة وتأسيس مجلس التعاون الخليجي عام 1981، ومن المشاركين في لقاءاته والساعين لإتمام وحدته وتكامله على المستويات الاقتصادية والسياسية

سمو أمير البلاد يتقدم المشيعين في جنازة سمو الأمير الوالد

والاجتماعية، ومواجهة الأخطار الخارجية، فالخليج العربي هو البيت الذي يجمع هذه الشعوب والثقافات المتشابهة.
وإنجازات الفقيد تجسدت على الأرض وهي اليوم ماثلة للعيان، فالفترة التي قضاها رئيساً للحكومة وولياً للعهد، شهدت تطورات وعمليات بناء وتحديث للمؤسسات الحكومية وتحسين مستوى الخدمات للمواطنين، وتوسعة عمرانية وبناء المدن الجديدة والتقسيم الإداري لدولة الكويت كمحافظات وما عرفته من تشييد مشروعات كبيرة، مثل قصر بيان وقصر العدل ومبنى مجلس الأمة ومطار الكويت الدولي الجديد ومسجد الدولة الكبير ومجمع الإعلام والوزارات.
وأولى الراحل اهتمامه ورعايته للمؤسسات الثقافية والعلمية والتربوية، سواء على صعيد جامعة الكويت ووزارة التربية ومرافقها أو على صعيد تشجيع تحصيل أبناء الكويت علومهم في الداخل والخارج، وبناء صروح علمية كمؤسسة الكويت للتقدم الصحي ومعهد الكويت للأبحاث العلمية والمركز العلمي والمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، وركز على بناء الإنسان الكويتي باعتباره العنصر الأساسي في التنمية. وفي عهده تم تشكيل لجنة من ذوي الخبرة في شؤون التعليم والتربية والمجلس الأعلى للتعليم.
أعطى الكويت كل ما يملك ولم يبخل عليها وعلى أبنائها بشيء، ووضع أصحاب الكفاءات والعلم في مرتبة متقدمة من الاهتمام والمتابعة وكان يخاطبهم بقوله: أنتم ثروتنا الوطنية فضعوا الكويت في قلوبكم وأعينكم.. رحم الله فقيد الكويت وأسكنه فسيح جناته، وإنا لله وإنا إليه راجعون.

أدى الفقيد الكبير دوراً مهماً في السياسة الكويتية انعكس على استقرار النظام السياسي والتطور الكبير الذي شهدته البلاد

تسلم رئاسة الوزراء 25 عاماً وكان أحد فرسان التحرير وقادة التعمير بعد تحرير البلاد من العدوان العراقي

اختراعات متميزة سجلتها لهم المؤسسة في الولايات المتحدة

أربع شهادات اختراع جديدة لمخترعين كويتيين

أ. د. الشملان: إنجاز كويتي جديد يضاف إلى سجل العطاء

● د. الشملان يكرم المخترع الهرشاني

● ... والمخترع العنزي

برنامج المؤسسة لرعاية المخترعين الكويتيين شهد خلال السنوات الماضية انطلاقة كبيرة وازداد عدد مشاريع الاختراعات المسجلة

كرمت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي المخترعين الكويتيين عارف غريب العنزي ومبارك دخيل الله الهرشاني وسلمى إسماعيل الجدي وصبيح قاسم بهبهاني لحصول كل منهم على شهادة براءة اختراع عالمية من الولايات المتحدة الأمريكية حيث كانت المؤسسة قد قامت بتسجيلها لهم في مكتب براءات الاختراع في الولايات المتحدة الأمريكية.

واستقبل المدير العام لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي الأستاذ الدكتور علي عبدالله الشملان المخترعين الكويتيين وسلمهم شهادات براءة الاختراع الصادرة من مكتب براءات الاختراع الأمريكي وذلك بعد تسلم المؤسسة للشهادات من المكتب الأمريكي. حيث قامت المؤسسة بتسجيل تلك الاختراعات باسم المخترعين الجدد في وقت سابق. كما قدم المدير العام شهادة تقدير من المؤسسة ومكافأة مالية تقديراً لجهدهم وعطائهم العلمي وإنجازاتهم المتميزة، وتشجيعاً لهم على المزيد من العطاء والإبداع.

وأشاد الدكتور الشملان بالإنجاز الذي حققه المخترعون الكويتيون، الذي ينضم إلى الإنجازات التي حققها عدد من المخترعين الكويتيين سابقاً، وأثبت نجاح الخطط التي تضعها الجهات والمؤسسات المعنية في الكويت لدعم العلم ورعاية الإبداع وتشجيع البحث والعطاء العلمي لدى شرائح المجتمع كافة.

مغسلة المعوقين

وكان اختراع العنزي بعنوان (مغسلة المعوقين المتنقلة)، وهو عبارة عن جهاز بلاستيكي مزود بحوض ضد البكتيريا وفيه مستلزمات المغسلة العادية ولكن بطريقة سهلة، ومزود بمرآة وصنبور سهل لتدفق المياه بطريقة سهلة، وفيه حافظة ودرج خاص بالأدوية والأغراض الشخصية الأخرى، كفرشاة الأسنان والمعجون والصابون.

مؤشر مراقبة جودة التخزين

أما اختراع الهرشاني فكان بعنوان (مؤشّر لمراقبة جودة التخزين للأغذية المثلجة)، وهو عبارة عن ملصق يستفيد من خاصية ذوبان الحبر الجاف بعد تثليجه في أنبوب بلاستيكي، ويحتوي على حبر متجمد في ورقة شديدة الامتصاص، تغلف بلاصق بلاستيكي شفاف اللون، وتوضع على الكرتون الخارجي الذي توضع فيه اللحوم المثلجة، بما يعطي دلالة واضحة على ورق الامتصاص، تبين حالة اللحوم المثلجة عند تعرضها لظروف التخزين المختلفة.

الرضاعة الصناعية المزدوجة

واختراع سلمى الجدي هو بعنوان «الرضاعة الصناعية المزدوجة» ويتمثل في حركة وميكانيكية الرضاعة الصناعية المزدوجة عند انتهاء عملية الرضاعة وانتهاء كمية الحليب، إذ يمكن للأم غسل

فم الطفل بالماء لإزالة بقايا الحليب من فمه، وذلك من خلال دوران القاعدة الفاصلة في الرضاعة حيث تفتح الحبيبات فتسمح بتدفق الماء من قاعدة الماء إلى قاعدة الحليب، ومن ثم يمتص الطفل الماء من خلال حلمة الرضاعة الصناعية ما يؤدي إلى جعل فم الطفل نظيفاً، وإذا أرادت الأم إنهاء تدفق الماء تدوّر القاعدة الفاصلة بعكس الاتجاه.
وتستخدم الديناميكية نفسها إذا أرادت الأم تخفيف كثافة الحليب بالماء.

مجفف الشعر الأوتوماتيكي

أما اختراع بهبهاني فهو بعنوان «مجفف الشعر الأتوماتيكي»، ويمتاز بأن ملفات التسخين تعمل فقط (الهواء الحار) عند تلامس الشعر المبلل، وتكون العلاقة بين كمية الهواء الحار وكمية الرطوبة علاقة طردية؛ أي كلما كان الشعر أكثر تبللاً يكون الهواء الصادر عن المجفف أكثر سخونة.
وفي المقابل فإن المجفف التقليدي يبث الهواء الساخن بدرجة ثابتة وبأعلى طاقة. لذلك فإن مجفف الشعر التقليدي يؤثر سلباً على الشعر الجاف، أو ما يسمى تقصف الشعر، كما أن استمرار عمل الهواء الحار (ملف التسخين) يؤدي إلى استخدام الكهرباء بصورة مفرطة وغير مستخدمة لتجفيف الشعر، فالاختراع يحافظ على سلامة الشعر صحياً ويوفر استخدام الكهرباء بنسبة عالية.

تسجيل براءة الاختراع

وقد قامت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي بتسجيل براءة الاختراع لجميع المخترعين في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك ضمن برنامج دعم المخترعين التابع للمؤسسة.
وقال الدكتور الشملان إنّه بمبادرة سامية من حضرة صاحب السمو أمير البلاد الراحل الشيخ جابر الأحمد الصباح، رحمه الله، رئيس مجلس إدارة مؤسسة الكويت للتقدم العلمي حينذاك، أنشأت المؤسسة المكتب الكويتي لرعاية المخترعين عام 1999، انطلاقاً من مبدأ الاستفادة من الموهوبين والمخترعين الكويتيين، على النحو الذي يسهم في تطوير وتنويع القاعدة الإنتاجية المحلية وبناء قاعدة تقنيات وطنية تعتمد في الأساس على العقول الكويتية المبدعة.
وأضاف الدكتور الشملان إن حضرة صاحب السمّو أمير البلاد المفدى الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح، حفظه الله ورعاه، رئيس مجلس إدارة مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، يحرص على دعم العلم والعلماء وتشجيع الإبداعات العلمية على النحو الذي يخدم مصلحة الكويت ويدفع عمليّة التنمية فيها، ويعزّز الاستفادة من الموهوبين والمخترعين الكويتيين، ويسهم في تطوير وتنويع القاعدة الإنتاجية المحلية وبناء قاعدة تقنيات وطنية تعتمد في الأساس على العقول الكويتية المبدعة.
ودعا كل من لديه فكرة إبداعية تصلح لأن تسجل كبراءة اختراع إلى التقدّم بها إلى المؤسسة، للمبادرة في تسجيلها في مكاتب تسجيل براءات الاختراع العالمية وذلك بعد ثبوت صلاحيتها للتسجيل. وذلك ضمن النظم واللوائح المعمول بها في المؤسسة.

• ... والمخترعة سلمى إسماعيل الجدي

• ... والمخترع صبيح قاسم بهبهاني

انطلاقة كبيرة

وذكر الشملان أنّ برنامج رعاية المخترعين في المؤسسة شهد خلال السنوات القليلة الماضية انطلاقة كبيرة حيث ازداد عدد مشاريع الاختراعات التي قامت المؤسسة بتسجيلها ومتابعة تسجيلها في المكاتب العالمية لبراءات الاختراع ليتجاوز العدد 140 مشروعاً حتى الآن، حصل بعضها على شهادات الاختراع ورفض بعضها والبعض الآخر لايزال في مرحلة التسجيل والمتابعة، شأنها في ذلك شأن كل الاختراعات في دول العالم. كما بلغ مجموع ما أنفقته المؤسسة على أنشطة رعاية الاختراعات والمخترعين نحو 700 ألف دينار كويتي.

المؤسسة أنفقت على أنشطة رعاية الاختراعات والمخترعين نحو 700 ألف دينار كويتي حتى الآن

مكاتب التسجيل

يذكر أن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي تقوم بتسجيل طلبات براءات الاختراع للكويتيين في مكاتب تسجيل براءات الاختراع العالمية، وذلك دعماً للمبدعين وتمكيناً لهم لحفظ حقوق الملكية الفكرية العائدة لهم. وتقدم المؤسسة الدعم الإداري والتغطية المالية الكاملة لتسجيل براءة الاختراع في عدد من المكاتب العالمية مثل المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع، والمكتب الأوروبي للاختراعات، ومكتب مجلس التعاون لتسجيل براءات الاختراع. كما تقوم المؤسسة بإيفاد الحاصلين منهم على شهادات براءة اختراع للمشاركة في معارض الاختراعات الدولية، وذلك لعرض اختراعاتهم في المحافل الدولية للاختراعات والاستفادة من الخبرات العالمية في هذا المجال.

المدير العام للمؤسسة يقوم بتسليم شهادات براءات اختراع جديدة لمستحقيها إثر تسلمها من مكتب براءات الاختراع في أمريكا

تقديراً لجهوده العلميّة ودوره المتميز في المجالين العلمي والثقافي

تكريم الدكتور الشملان ضمن أصحاب الخدمات المجتمعية في عجمان

● حاكم عجمان لدى استقباله المدير العام لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي

برعاية وحضور عضو المجلس الأعلى حاكم إمارة عجمان في دولة الإمارات العربية المتحدة الشيخ حميد بن راشد النعيمي تم تكريم أ.د. علي عبدالله الشملان المدير العام لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي، في احتفال كبير أقيم ضمن احتفال إمارة عجمان بيوم العلم الثاني والعشرين واليوبيل الفضي لجائزة راشد بن حميد للثقافة والعلوم في قاعة قصر الصفيا بالجرف بإمارة عجمان في إبريل الماضي.

وحصل الدكتور الشملان على الجائزة كأحد المكرمين في مجال (أصحاب الخدمات المجتمعية) عن دولة الكويت، مع كوكبة من المكرمين على مستوى دول مجلس التعاون الخليجي، «تقديراً لجهوده العلميّة المخلصة ودوره المتميز في المجالين العلمي والثقافي». وبهذه المناسبة تم تكريم عدد من المميزين من دول مجلس التعاون الخليجي إلى جانب الدكتور الشملان وهم:

- د. محمد عبده يماني، نائب رئيس مجموعة دلة البركة – المملكة العربية السعودية.
- د. الشيخ محمد بن عيد آل ثاني، وزير الدولة – دولة قطر.
- الشيخ دعيج بن خليفة آل خليفة، مستشار الشؤون الأمنية بوزارة الداخلية – مملكة البحرين.
- الشيخ إبراهيم محمد أحمد بوملحة، مستشار الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم للشؤون الثقافية والإنسانية – دولة الإمارات العربية المتحدة.
- خالد جمعة الماجد، نائب رئيس مجموعة شركات جمعة الماجد – الإمارات العربية المتحدة.
- مختار بن محمد بن مسلم الرواحي، رئيس مجلس إدارة الجمعية العمانية للمعوقين – سلطنة عمان.

صدر حديثاً

أصدر مكتب البرامج الدولية في مؤسسة الكويت للتقدم العلمي أربعة كتيبات عن بعض الاتفاقيات التي يشرف المكتب على تنفيذها، وهي:

- برنامج الكويت لدى جامعة هارفرد.
- مركز الكويت - إم آي تي للموارد الطبيعية والبيئة.
- برنامج الكويت لدى إل إس إي (جامعة لندن للاقتصاد والعلوم السياسية).
- برنامج الكويت لدى ساينسز بو (المؤسسة الوطنية للعلوم السياسية - فرنسا).

تَصدر «**مجلة *العلوم***» شـهريا منذ عـام 1986 عن «**مؤسسة الكويت للتقدم العلمي**»، وهـي فـي ثلثي محتوياتها ترجمة عـربيـة لمجلـة «***ساينتفيك أمريكان***» التـي تُعَدُّ من أهـم المجـلات العلـمية المعاصرة والتـي تصـدر بثماني عشرة لغة.

نقرأ في العددين 4/3 (2008) من العلوم ما يلي:

SPECIAL REPORT
Nuclear Weapons in a New World
تقرير خاص
أسلحة نووية في عالم جديد
تجدد الدول ترساناتها النووية، مما يدفع الولايات المتحدة إلى تحديث ما لديها من رؤوس حربية.

The Nuclear Threat
التهديد النووي
<M. فيشيتي>
نظرة إلى القدرات التدميرية لقصف نووي على نطاق العالم، وكيف لقنبلة نووية أن تؤثر في مدينة وسكانها.

A Need for New Warheads?
أهناك حاجة إلى رؤوس حربية جديدة؟
<D. بيلو>
إن اقتراح الحكومة الأمريكية بناء أول رأس حربي نووي جديد خلال العقدين القادمين يثير حشدا من الأسئلة.

NUTRITION
Getting to Know Nutraceuticals
تغذية
تعرّف المغذيات الدوائية
<Th. هايدن>

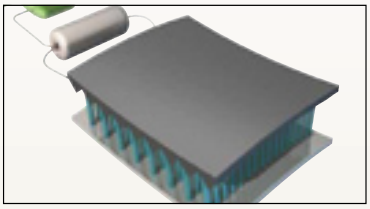
تصمد الادعاءات الخاصة ببعض المكملات الغذائية أمام التدقيق العلمي، في حين تتراجع تلك الادعاءات فيما يخصُّ بعض المكملات الغذائية الأخرى.

ENVIRONMENT
Conservation for the People
بيئة
الحفاظ على البيئة من أجل البشر
<P. كاريفا> ـ <M. مارشيير>

ليس من الحكمة تصدي البشر للطبيعة والتنوع البيولوجي. فصحة الإنسان ورفاهته يجب أن يكونا في مركز جهود الحفاظ على البيئة، وهذا ما يدعو إليه الآن العديد من العلماء والباحثين في هذا المضمار.

HUMANITARIAN RELIEF
The Science of Doing Good
إغاثة إنسانية
علم فعل الخير
<Sh. فينك>

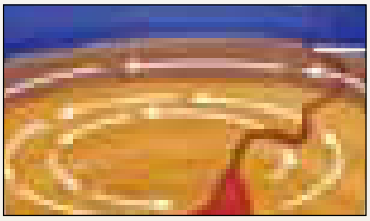
بدأت تطبيقات تقانة المعلومات والصور الملتقطة بالأقمار الصنعية والأبحاث التي أُجريت في المناطق المنكوبة، بتحويل العون الإنساني إلى مسعى أكثر اقتدارًا.



هندسة
تقانة نانوية طاقتها ذاتية التغذية
<Z. Æ L. وانگ>

يُمكن للمنظومات المتناهية الصغر والتي تستجر الطاقة المبدَّدة من محيطها، أن تغذي بالطاقة آلات نانوية الحجم.

ENGINEERING
Self-Powered Nanotech



علوم الأرض
البقع الساخنة مواقع غير ثابتة
<J. A. تاردونو>

لمدة طويلة، كان يعتقد أنّ البقع الساخنة هي انبثاقات من مواقع ثابتة لصخور منصهرة في أعماق الأرض مشكّلة جزرا في المحيطات، صارت الآن ضمن قائمة الأجزاء المتحركة من الأرض.

EARTH SCIENCE
Hotspots Unplugged

علم الأحياء
الدفاعات الخلوية وڤيتامين الأشعة الشمسية
<E. L. تاڤيرا-مندوزا> ـ <J. H. وايت>

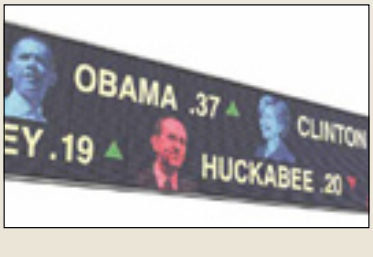
يقر العلماء اليوم أن دور الڤيتامين D يتجاوز إسهامه في بناء عظام متينة، وأن كثيرا من الناس لا يتناولون مقدارا كافيا منه.

BIOLOGY
Cell Defenses and the Sunshine Vitamin

تقانة المعلومات
الوِبّ الدلالي في التطبيق
<L. فايگنباوم> ـ <J. هيرمان> ـ <T. هونگسرماير> ـ <E. نيومان> ـ <S. ستيفنز>

تُجرى على قدم وساق في بعض الشركات تطبيقاتُ الوِب الدلالي، واستعمالات هذه التطبيقات على نطاق المستهلك هي في طور الظهور.

INFORMATION TECHNOLOGY
The Semantic Web in Action



علم التنبؤ
عندما تتغلب الأسواق على استطلاعات الرأي
<G. ستيكس>

يمكن للأسواق المالية القائمة على الإنترنت أن تتنبأ بنتائج الانتخابات تنبؤا يوثق به أكثر من تنبؤ استطلاعات الرأي. وبمقدورها التكهن بالعائدات المستقبلية لشبابيك التذاكر، وبمواسم الأنفلونزا.

PREDICTION SICENCE
When Markets Beat the Polls

يشرف على إصدار المجلة **هيئة استشارية** مؤلفة من :

أ.د. **علي عبدالله الشملان** ، رئيس الهيئة
أ.د. **عبدالله سليمان الفهيد** ، نائب رئيس الهيئة
أ.د. **عدنان الحموي** ، عضو الهيئة ـ رئيس التحرير

مراسلات التحرير توجه إلى : **رئيس تحرير مجلة العلوم**

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
ص.ب : 20856، الصفاة، الكويت 13069
هاتف : 2428186 (965+)، فاكس : 2403895 (965+)
العنوان الإلكتروني: oloom@kfas.org.kw

الاشتراكات

	بالدينار الكويتي	أو بالدولار الأمريكي
* للطلبة والعاملين في سلك التدريس و/ أو البحث العلمي	12	45
* للأفراد	16	56
* للمؤسسات	32	112

وتحول قيمة الاشتراك بشيك مسحوب على أحد البنوك في **دولة الكويت**.

بسم الله الرحمن الرحيم

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

جائزة الإنتاج العلمي لعام 2008

إيماناً من حضرة صاحب السمو أمير البلاد حفظه الله بأهمية رعاية العلماء والباحثين وتشجيع الكفاءات العلمية المتميزة، في مختلف فروع المعرفة، وتشجيعا لحملة الدكتوراه، من أبناء البلاد على التفرغ للبحث والدراسة والتأليف والترجمة في مختلف فروع الإنتاج العلمي ودعما لروح التنافس البناء بين المختصين، تعلن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي عن تخصيص جائزة باسم جائزة الإنتاج العلمي تمنح سنويا في كل من المجالات الآتية:

1 - **العلوم لطبيعية والرياضية:** الفيزياء - الكيمياء - الجيولوجيا - الرياضيات - الإحصاء - الحاسوب.

2 - **العلوم الهندسية:** الهندسة الزراعية - الهندسة الكيميائية - الهندسة المدنية - الهندسة الكهربائية -الهندسة الصناعية - الهندسة الميكانيكية - الهندسة البترولية.

3 - **العلوم الحياتية:** علم النبات - علم الأجنة - علم الحيوان - علم الحشرات - الكيمياء الحيوية - الزراعة والثروة الحيوانية (وتشمل البيطرة: إنتاج الحليب والألبان - الدواجن والماشية والأسماك) -الكيمياء الزراعية - الأمراض الزراعية - البستنة والبساتين.

4 - **العلوم الطبية:** التشريح - الصيدلة - وظائف الأعضاء - الميكروبيولوجيا - علم الأمراض - الأمراض الباطنية - أمراض النساء والتوليد - الأطفال - العيادة النفسية - العلاج بالأشعة -الجراحة - طب الأسنان وطب العيون - علم الأحياء المجهرية.

5 - **العلوم الاجتماعية الإنسانية:** علم الإنسان - علم النفس - علم الاجتماع - علم السياسة - التاريخ - الجغرافيا - التربية -اللغة العربية - اللغات الأجنبية - الفلسفة - الحقوق والشريعة.

6 - **العلوم الإدارية الاقتصادية:** إدارة الأعمال - التسويق - إدارة صناعية - تمويل واستثمار- محاسبة - اقتصاد - تأمين - إدارة عامة.

قيمة الجائزة:

تتألف كل جائزة من مبلغ (10000د.ك.) عشرة آلاف دينار كويتي مع ميدالية ذهبية وشهادة تقديرية تبين مميزات الإنتاج العلمي.

شروط الترشيح للجائزة:

يشترط فيمن يرشح لنيل (جائزة الإنتاج العلمي) ما يأتي:

1 - أن يكون كويتي الجنسية.

2 - أن يكون حاملا لدرجة الدكتوراه.

3 - له أبحاث منشورة أو دراسات أو تقارير علمية أو كتب منشورة بعد حصوله على درجة الدكتوراه، وألا يقل الإنتاج المقدم عن ثمانية أعمال.

4 - يعامل الإنتاج المقبول للنشر معاملة الإنتاج المنشور لغرض الترشيح للجائزة.

5 - أن يتم ترشيحه بنفسه أو من قبل الهيئة العلمية أو الوزارة التي يعمل فيها وذلك في أحد المجالات المذكورة سابقا.

6 - ألا يكون الإنتاج المقدم قد نال عليه جائزة من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي أو أي مؤسسة كويتية أخرى، وألا يكون قد فاز بالجائزة من قبل كما يمكن للفائز بهذه الجائزة التقدم بالإنتاج الفائز لجائزة الكويت.

7 - أن يقدم ثلاث نسخ من كل إنتاج منشور مع ثلاث نسخ من سجله العلمي.

8 - لا يعاد الإنتاج المقدم إلى صاحبه سواء فاز أو لم يفز.

9 - قرارات مجلس إدارة المؤسسة نهائية ولا يجوز الاعتراض عليها.

تقبل الترشيحات حتى نهاية شهر أكتوبر 2008م وترسل على العنوان الآتي:

السيد مدير عام

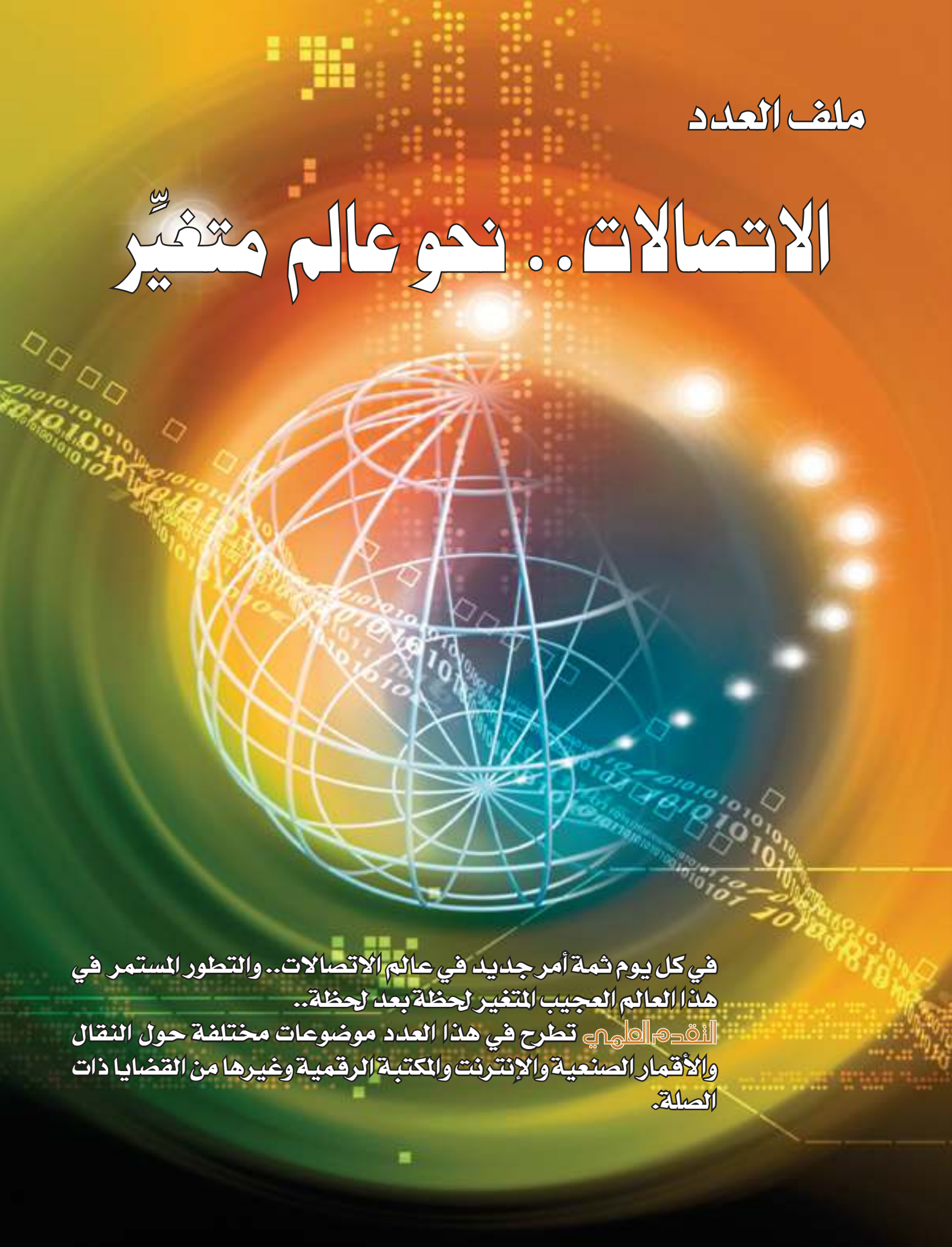
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

ص. ب.: 25263 - الصفاة 13113الكويت

هاتف: 242978 ـ فاكس: 2403891 ـ تلكس: 44160 كيفاس ـ البريد الإلكتروني: prize@kfas.org.kw

ملف العدد

الاتصالات.. نحو عالم متغيِّر



في كل يوم ثمة أمر جديد في عالم الاتصالات.. والتطور المستمر في هذا العالم العجيب المتغير لحظة بعد لحظة..

التقدم العلمي تطرح في هذا العدد موضوعات مختلفة حول النقال والأقمار الصنعية والإنترنت والمكتبة الرقمية وغيرها من القضايا ذات الصلة.

الألياف الضوئية ومستقبل الاتصالات

أحدث توصل العلماء إلى اختراع الألياف الضوئية (البصرية) نقلة نوعية في معظم العلوم والمعارف، ومثل فتحاً علمياً طالما انتظره وفكر فيه المبتكرون والمخترعون بسبب الآمال المبنية عليها، والإمكانات الكبيرة التي تتمتع بها، ولاسيما في مجال الاتصالات الذي صبغ أواخر القرن العشرين بصبغته ويتوقع أن يظل صابغاً القرن الـ 21 بها. وأصبح هذا القطاع إضافة إلى الإنترنت واستخداماتها مالىء الدنيا وشاغل الناس. كما شهدت مجالات أخرى تطبيقات فذة لها كالطب والصناعة والطاقة النووية والأقمار الصنعية وأجهزة البث التلفزيوني.

م. محمد قطان

مرت هذه التقنية بمراحل عدة يمكن تقسيمها إلى خمسة أجيال قبل أن تصل إلى ما وصلت إليه من تطور وازدهار، فالجيل الأول صمم لينقل معلومات بمعدل ثابت تراوح بين 2 و 140 ميغابتة لكل ثانية واستخدمت فيه منابع ضوئية مصنعة من زرنيخ الغاليوم (Ga As) ومكاشيف سليكونية تعمل في أطوال موجية تراوح بين 810 و900 نانومتر. وفي الجيل الثاني تم تطوير منابع ومكاشيف ضوئية تعمل عند طول موجي قدره 1300 نانومتر حيث ينخفض الفقد في الليف إلى 1 ديسيبل لكل كيلومتر. وأدى استخدام الألياف الضوئية الأحادية النمط في الجيل الثالث إلى القضاء على التشتيت في الألياف الضوئية المتعددة النمط ما أدى إلى الحصول على سعة نطاق عالية، وتم في هذا الجيل تشغيل وصلات ضوئية تستخدم الألياف الأحادية النمط وبطول موجي قدره 1300 نانومتر للحصول على فقد يقل عن 1 ديسيبل لكل متر ومسافة بين المكررات تبلغ 40 كيلومتراً. وفي الجيل الرابع تم تشغيل هذه الأنظمة عند الطول الموجي 1550 نانومتراً، وكان الفقد أقل مما هو عليه عند الطول الموجي 1300 نانومتر. وأدى تطوير العناصر المستخدمة في هذه الأنظمة كالمنابع والمكاشيف إلى بناء أنظمة تعمل بمعدل نقل معلومات قدره 10 جيغابتة لكل ثانية.

رحلة من التطوير

واستمرت الأبحاث في تطوير عناصر نظم اتصالات الألياف الضوئية للحصول على أفضل الظروف التشغيلية، ما مهد لظهور الجيل الخامس الذي توفرت له عناصر عدة فكانت البداية في تحسن حساسية أجهزة الاستقبال حيث استخدم الكشف التحقيقي (heterodyne) بدلاً من الكشف المباشر. وهذا ساهم في وجود وسائل ذات كفاءة لاختيار القنوات في الأنظمة التي

تستخدم تعدد الإرسال بتقسيم الطول الموجي. وتمكن الباحثون من تطعيم الألياف الزجاجية بمادة الإربيوم (Er) ما أعطى دفعة قوية لاستخدام أنظمة الألياف الضوئية عند الطول الموجي 1550 نانومتراً، وهذا ساهم في التطعيم للحصول على مضخمات ذات كسب مرتفع أطلق عليها مضخمات الليف المطعم بالإربيوم السريعة، ومن ثم انتشرت أنظمة الاتصالات المعتمدة على الألياف الضوئية في مجالات شتى.

في عام 1854 أجرى جون تايندل تجربة بسيطة بين فيها أن الضوء يمكن ثنيه إذا وجد الوسط الملائم. وفي عام 1880 قام الكسندر غراهام بل بنقل الصوت عبر حزمة ضوئية، وجرت محاولات عدة بعد ذلك لاستخدام الاتصالات الضوئية لكنها لم تلق النجاح لعدم توفر المنابع المناسبة إضافة إلى العوامل الجوية كالمطر والثلج والغبار والضباب مما حد من إمكانية استخدامها. وأدى اكتشاف ثيودور ميمان لليزر عام 1960 إلى تجدد الاهتمام بالاتصالات الضوئية. وفي عام 1966 اقترح كل من تشارس كاو وجورج هوكام تصنيع ألياف زجاجية قليلة الفقد.

وتعد شركة (كورنينغ) هي الرائدة في مجال تصنيع واستخدام الألياف الضوئية منذ أن أبدعتها عام 1970.

والعثور على طريقة عملية لنقل الرسائل بالضوء بدلاً من الكهرباء – اللغز الذي بدأ غراهام بل بحله عام 1880 – بدأ في غرفة صغيرة في مختبرات شركة كورنينغ للزجاج، في شهر أغسطس 1970، حين تمكن العالم دونالدكيك من إطلاق شعاع ليزر في عينة جديدة من الزجاج مسحوبة بشكل خيط

رفيع جداً طوله 200متر، وكانت تلك اللحظة لحظة الانتصار الكبير المثير، فقد بدا أن الاتصال عبر الألياف الزجاجية أصبح في متناول اليد، وبقي هناك أمر التوصل إلى معادلة رئيسية أخرى وهي كيفية توليد ضوء بدرجة حرارة الغرفة، وفي غضون ثلاثة أشهر كانت مختبرات بل قد اهتدت إلى المعادلة الثانية اللازمة أيضاً.

تناقضات مع الفيزياء

تبين حديثاً أن فكرة الألياف المجوفة تتناقض مع قوانين الفيزياء المعروفة، فقد ساد الاعتقاد أنه كلما كان انتقال الضوء داخل الألياف سهلاً،

مميزات الألياف الضوئية

من أهم مميزات الألياف الضوئية:

1 – أكثر قدرة على حمل المعلومات، إذ إن الألياف الضوئية أرفع من الأسلاك العادية ومن ثم يمكن وضع عدد كبير منها داخل الحزمة الواحدة مما يزيد عدد خطوط الهاتف أو عدد قنوات البث التلفزيوني في حبل واحد. يكفي معرفة أن عرض النطاق للألياف الضوئية يصل إلى 50THZ في حين إن أكبر عرض نطاق يحتاج إليه البث التلفزيوني لا يتجاوز 6Mhz.

2 – أقل حجما، إذ إن نصف قطرها أقل من نصف قطر الأسلاك النحاسية التقليدية.

3 – أخف وزناً، فيمكن مثلا الاستعاضة عن أسلاك نحاسية وزنها 94.5 كيلوغرام بأخرى من الألياف الضوئية تزن فقط 3.6 كيلوغرام.

4 – فقد أقل للإشارات المرسلة.

5 – عدم إمكانية تداخل الإشارات المرسلة من خلال الألياف المتجاورة في الحبل الواحد، ما يضمن وضوح الإشارة المرسلة سواء أكانت محادثة هاتفية أم بثاً تلفزيونياً. كما أنها لا تتعرض للتداخلات الكهرمغنطيسية، وهذا يجعل الإشارة تنتقل بسرية تامة.

6 – غير قابلة للاشتعال مما يقلل من خطر الحرائق.

تحتاج إلى طاقة أقل في المولدات لأن الفقد خلال عملية التوصيل يكون قليلاً.

تعرف الألياف الضوئية بأنها ألياف طويلة ورفيعة مصنوعة من زجاج نقي لا يتعدى سمكها سمك شعرة إنسان

يزداد عدد الزوايا التي يتسرب منها هذا الضوء إلى الخارج، والنتيجة كما كان الاعتقاد هي أن تصاميم الألياف المجوفة ستخسر ضوءها بسرعة، ما يجعلها عديمة الاستعمال.

إلا أنه خلال التسعينيات، استنتج الباحثون أن الفكرة العامة حول هذا النوع من الألياف كانت غير كاملة، فكما تستطيع البنية البلورية إيقاف الجزيئات في طبقات طاقة معينة وجعل أخرى تتحرك بحرية، تستطيع كسوة الألياف بجيوبها الهوائية عكس أطوال موجية ضوئية معينة.

ومن المميزات التي بينها الباحثون، زيادة قدرات الألياف الزجاجية من الداخل التي ما زالت تعاني التشتيت خلال مسافات طويلة، فعن طريق الجيوب الهوائية التي يجب أن تكون على بعد معين في كسوتها، يستطيع الضوء الانعكاس داخل الألياف وإتمام رحلته.

مكونات الألياف الضوئية

تعرف الألياف الضوئية بأنها ألياف طويلة ورفيعة مصنوعة من الزجاج النقي لا يتعدى سمكها سمك شعرة الإنسان، ويجمع العديد من هذه الألياف في حزم داخل الكبلات الضوئية وتستخدم في نقل الإشارات الضوئية لمسافات بعيدة جداً.

ويتكون الليف الضوئي من:

االقلب (Core): وهو عبارة عن زجاج رفيع ينتقل فيه الضوء.

العاكس (Cladding): مادة تحيط باللب الزجاجي وتعمل على عكس الضوء مرة أخرى إلى مركز الليف الضوئي.

الغطاء الواقي (Buffer Coating): غلاف بلاستيكي يحمي الليف الضوئي من الرطوبة والضرر و الكسر.

وتنتقل الإشارات الضوئية في الكبلات الضوئية خلال الليف الزجاجي الرفيع، (وذلك عن طريق الانعكاسات المتتالية للضوء التي يحدثها العاكس (Cladding) المحيط بالقلب الزجاجي، الذي يعمل كمرآة عاكسة للضوء.

ولأن العاكس لا يمتص الضوء الساقط عليه بل يقوم بعكسه إلى داخل الليف الضوئي طوال رحلته فإن الضوء ينتقل لمسافات بعيدة دون أن يفقد أو يتضاءل، لكن في بعض الأحيان يحدث أن تضعف الإشارات الضوئية نتيجة لوجود الشوائب في مادة الزجاج الليفي، لذا يمكن القول إن كفاءة الليف الضوئي ومدى انتقال الإشارات الضوئية فيه مسافات طويلة دون أن تفقد أو تضعف يعتمدان على عاملين هما:

- درجة نقاء مادة الزجاج المصنوع منها الليف البصري.
- الطول الموجي للضوء المستخدم

وهناك أنواع من الألياف الضوئية ذات الكفاءة العالية التي تعد نسبة الضعف في إشاراتها الضوئية صغيرة جدا لا تزيد على 10% لكل كيلومتر للضوء ذي الطول الموجي 1300 نانومتر وثمة أبحاث جديدة مبشرة بكفاءات عالية جداً لهذه الألياف.

وللتبسيط يمكن القول إن عرض النطاق المرتفع جداً يعني إمكانية نقل معلومات عالية جداً بواسطة ليف ضوئي واحد، وقد تكون هذه المعلومات صوراً تلفزيونية أو مكالمات هاتفية أو معلومات للحواسيب أو مزيجاً منها. وقد تم تشغيل خطوط نقل معلومات بمعدل 10 جيغابتة لكل ثانية مثل SEA-ME-WE3.FLAG. وأجريت تجارب لنقل 2.64 تيرابتة لكل ثانية لمسافة 120كيلومتراً باستخدام ألياف أحادية النمط.

تنتقل الإشارات الضوئية في الكبلات الضوئية خلال الليف الزجاجي الرفيع المحيط بالقلب الزجاجي الذي يعمل كمرآة عاكسة للضوء

استخدام الألياف الضوئية في الاتصالات

تتكون وحدة الاتصالات بالألياف الضوئية من:

- جهاز الإرسال (Transmitter): يرسل الإشارات الضوئية المشفرة.
- الألياف الضوئية (Optical Fibers): تعمل هذه الألياف على توصيل ونقل المعلومات كإشارات ضوئية ولمسافات طويلة.
- مجدد أو معزز الإشارات الضوئية (Optical Regenerator): وهذا ضروري لتعزيز الإشارات وتقويتها حتى لا تضعف وتتلاشى خلال رحلتها الطويلة عبر الكبلات الضوئية.
- جهاز الاستقبال (Receiver): يستقبل الإشارات الضوئية ويحل تشفيرها.

جهاز الإرسال:
فيه تدار الأجهزة لتعطي سلسلة من الومضات الضوئية المتعاقبة التي تولد الشفرات أو الإشارات الضوئية المرسلة.

معزز الإشارات الضوئية:
هناك إشارات ضوئية تفقد أو تضعف خاصة عندما تسير لمسافات طويلة كما يحدث في الكبلات الممتدة تحت سطح البحر والتي تستخدم في أغراض الاتصالات بين السفن والغواصات، ومن ثم تعالج هذه الكبلات الضوئية بمعززات لهذه الإشارات تمتد على طول الكبل وتعمل على تقوية الإشارات الضوئية. تتكون هذه المعززات من ألياف ضوئية مغلفة بمادة خاصة، وعندما تسقط الإشارات الضوئية الضعيفة على جزيئات المادة فإنها تستثار لتعطي إشارات ضوئية قوية لها نفس خصائص الإشارات الضوئية الساقطة،أي إن الغلاف يعمل عمل الليزر(تضخيم الضوء الساقط) وهكذا تستمر عملية انتقال الضوء لمسافات طويلة دون أن تفقد.

المستقبل:
تستخدم في هذه المستقبلات خلايا ضوئية (Photocell) أو ثنائيات ضوئية (Photodiode) تتعرف وتكشف الإشارات الضوئية المرسلة وتحلل شفرتها إلى إشارات كهربائية تدير الأجهزة المختلفة.

وأدت هذه المميزات إلى أن تؤدي دورا مهما في عالم الاتصالات، ولاسيما نظراً لسعتها الكبيرة. وأول خط تجاري استخدم الألياف الضوئية في الولايات المتحدة بدأ تشغيله في 2ش2 إبريل 1977، واستخدم الإرسال الرقمي في ذلك الخط، كما أن المكررات كانت على مسافة 3.6 كيلومتر واستخدمت الثنائيات الباعثة للضوء Light Emitting Diodes في أجهزة الإرسال، وثنائيات الضوء الجرفية avalanche photodiodes في أجهزة الاستقبال، وكانت سعة هذا الخط 24 مكالمة آنية، واستخدم فيه تشكيل الكود النبضي Pulse code modulation. ومن ثم شاع انتشار هذه الألياف حتى إن أطوال الكبلات الضوئية في الصين – مثلا- تبلغ 173000كليومتر، وطول الألياف الضوئية يتعدى مليون كيلومتر خاصة إذا ما علمنا أن معدل الزيادة السنوية في عدد الهواتف يبلغ 40 مليون خط حتى عام 2020 ليصل المجموع الكلي للهواتف إلى بليون خط، ولولا وجود السعة الكافية للألياف وإمكانية توسيعها مستقبلاً، لما أمكن إنجاز ذلك.

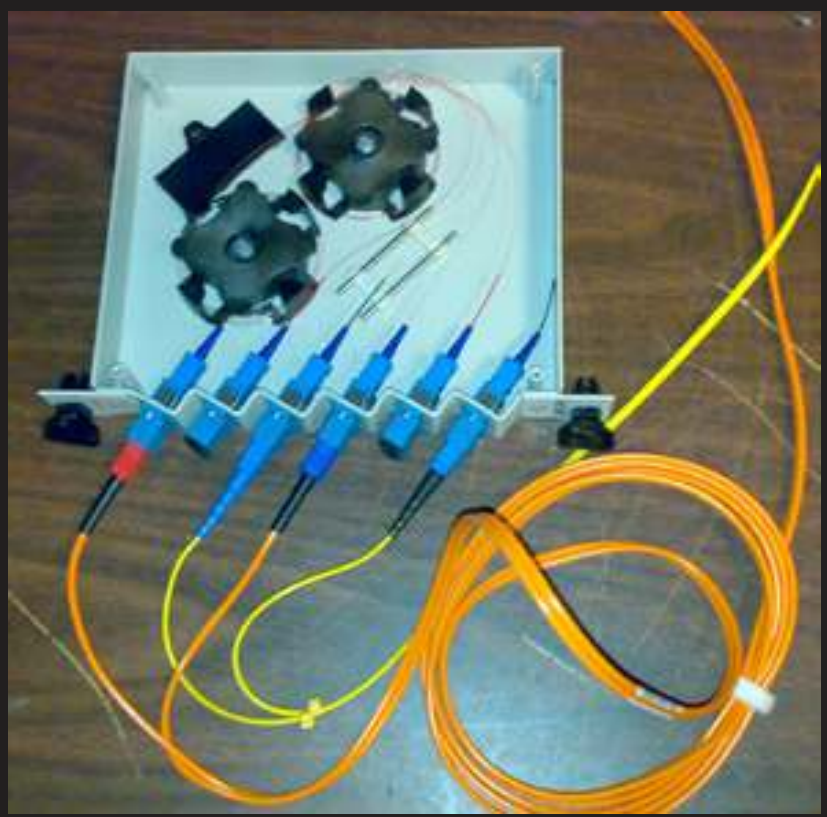
أداة تستخدم في توصيل
الألياف الضوئية

أنواع الألياف الضوئية

تصنف الألياف الضوئية إلى ثلاثة أنواع تبعاً لأنماطها وتركيبها، وهي:

1 - ألياف متعددة النمط وبمعامل انكسار عتبي Multimode Step Index Fibers:

يتألف الليف الضوئي من جزأين أساسيين هما قلب (لب) الليف الذي يشغل مركز الليف يحيط به كساء، و يضاف إلى ذلك طبقة واقية تسمى الغلاف. يصنع هذا النوع من الألياف الضوئية من عناصر مختلفة من الزجاج ومركباته أو من السليكا المطعمة. تتميز هذه الألياف بكبر قطر القلب وكبر فتحة النفوذ العددية التي تمكن من دخول كمية كبيرة من الضوء لليف الضوئي. وتعتمد خواص هذه الألياف على نوع الليف والمواد المصنعة منها وطريقة التصنيع. وتعتبر الألياف المصنعة من السليكا المطعمة أفضل الألياف الضوئية، وتستخدم لنقل المعلومات لمسافة قصيرة وعرض نطاق محدود، غير أن تكلفتها قليلة.



2 - ألياف متعددة النمط وبمعامل انكسار متدرج Multimode graded Index Fibers:

تتميز هذه الألياف بمعامل انكسار متدرج إذ تبلغ أعلى قيمة له في مركز الليف، وتقل قيمة معامل الانكسار بصفة تدريجية كلما اتجهنا نحو الكساء، حيث تكون قيمة معامل الانكسار ثابتة. ويصنع هذا النوع من الألياف من عدد من العناصر الزجاجية أو السليكا المطعمة.

وأداء الألياف المتعددة النمط وذات معامل الانكسار المتدرج يتفوق على أداء الألياف المتعددة النمط ذات معامل الانكسار العتبي نظراً لتدرج معامل الانكسار وقلة التوهين فيها، غير أن قطر القلب في الألياف المتعددة النمط وذات معامل الانكسار المتدرج أقل من قطر اللب في الألياف متعددة النمط ذات معامل الانكسار العتبي. وتستخدم للمسافات المتوسطة وتكون ذات عرض نطاق متوسط عال.

3 - ألياف أحادية النمط Single Mode Fibers:

قد يكون معامل انكسار الليف المتعدد النمط متدرجاً أو عتبياً ولكن معظم الألياف الأحادية النمط الموجودة حالياً ذات معامل انكسار عتبي. تتميز الألياف الأحادية النمط بنوعيتها الممتازة، كما أن عرض النطاق فيها كبير وتستعمل للمسافات الطويلة، وتصنع من مادة السليكا المطعمة. ومع أن قطر القلب صغير جداً إلا أن قطر الكساء يبلغ أضعاف قطر القلب وذلك للتقليل من نسبة الفقد من الموجات المضمحلة evanescnt التي تمتد داخل الكساء، ومع استخدام الغلاف الواقي يصبح القطر الإجمالي لليف الأحادي النمط مساويا قطر الليف المتعدد النمط.

ثلاثة أجيال ظهرت والرابع قيد الاستخدام

أجيال الهواتف النقالة

م. عمر بسام

شهدت الهواتف النقالة تطورات كبيرة منذ أن انطلقت قبل أكثر من عقدين، واعتبرت حينها أحد الإنجازات التقانية المهمة، وأحد التطورات الفذة في القرن العشرين.

ولم يخطر على بال أكبر المتفائلين حينها أن ذلك النوع من الهواتف سيتحول إلى ثورة تقانية غير مسبوقة ومستمرة دون توقف، وأن استخدامها لن يصبح منصباً فقط على مجرد إجراء مكالمات هاتفية، بل تعداها ليصبح بمنزلة مكتب متنقل يحوي هاتفاً وحاسوباً وتلفزيوناً ومكتبة وجريدة ومفكرة شخصية، وغير ذلك مما قد تتحفنا به التطورات في المستقبل.

وقد شهد الهاتف النقال مراحل من التطور المستمر أخذت مسمى أجيالاً فيما بعد، فظهر جيل إثر آخر، يتمتع كل منها بمميزات عدة، ويحمل سمات متطورة جداً تتواكب مع التطورات التي كان يشهدها كل عصر.

وحتى اليوم فإن العالم شهد ثلاثة أجيال من الاتصالات والهواتف النقالة، ويشهد حالياً بداية استخدام الجيل الرابع الذي يتمتع بمميزات فريدة ومتطورة.

الجيل الأول

في مطلع الثمانينيات من القرن العشرين، وبالتحديد في عام 1983 ظهر الجيل الأول من الهواتف النقالة التي كانت تعمل بالاتصال التماثلي، وانتشرت أنظمة تماثلية في أمريكا الشمالية عُرفت بأنظمة الهواتف النقالة التماثلية Analog Mobile Phone Systems (AMPS) في حين أن الأنظمة التي انتشرت في أوروبا وبقية أنحاء العالم عرفت بأنظمة الاتصالات ذات النفاذ الشامل Total Access Communication Systems (TACS)، وصممت تلك التقنية من أجل الصوت وليس من أجل البيانات.

وذلك الجيل من الهواتف استخدم نطاق تردد راوح بين 824 ميغاهرتز و894 ميغاهرتز. وعملت الحكومة الأمريكية حينذاك كل ما في وسعها لدعم شبكة هواتف لاسلكية جديدة تنافس شبكة الهواتف السلكية من حيث التكاليف والأسعار، فخصصت لذلك مزود خدمة للشبكة اللاسلكية، ووضعته في كل مكان، وسمي بمزود الخدمة المحلي. ويتكون كل مزود خدمة من ناقلين سمي الاول A والآخر B. وتكونت كل قناة اتصال من ترددين أحدهما للإرسال والآخر للاستقبال. واختيرت الترددات بسعة 30 كيلوهرتز وذلك لضمان نقل الصوت بجودة الاتصال السلكي.

واعتمدت فكرة عمل الجيل الأول على ترددات راديوية متغيرة بطريقة مستمرة لنقل أصوات المستخدمين، حيث كان ذلك يتيح الاتصال المتعدد لأكثر من هاتف نقال بمحطة الإرسال، ويستخدم كل منها تردداً مختلفاً.

الجيل الثاني

بعد أن اعتبر الجيل الأول تطوراً هائلاً في مجال الاتصالات جاء الجيل الثاني بعده بأقل من عشر سنوات حاملاً معه تطورات كبيرة في قطاع أخذ يشهد ازدهاراً كبيراً ونمواً هائلاً وانتشاراً في شتى أنحاء العالم.

ملحقات لأجهزة الهواتف النقالة

شهد الهاتف النقال مراحل من التطور المستمر أخذت مسمى أجيالاً في وقت لاحق

أول هاتف نقال من نوكيا في متحف خاص بالهواتف النقالة

وأطلق على ذلك الجيل Second Generation Wireless Technology، وكان يعمل بالنظام الرقمي، واعتمدت التقنية الخاصة به على إشارات بيانات رقمية منخفضة المجال. وأكثر تقنيات الجيل الثاني شيوعاً تُعرف كأنظمة عالمية للاتصالات النقالة Global System for Mobile Communication (GSM).

وقد نُفّذ الـ GSM للمرة الأولى عام 1991، وهو يعمل حالياً في أكثر من 150 بلداً أو منطقة من العالم. ويُقدر عدد مشتركي هذا الجيل بنحو مليار مشترك في العالم.

والشبكات التي تعتمد على هذا النوع هي رقمية، وقد توسعت مجال التطبيقات إلى خدمات صوتية أكثر تقدماً، مثل معرفة رقم طالب الخدمة كما أنها عالجت بعض البيانات مثل الفاكس وخدمة الرسائل القصيرة بمعدل يصل إلى 9.6 كيلوبايت فى الثانية لكن ذلك غير ملائم لاستعراض صفحات وب وتطبيقات الوسائط المتعددة. ولقد تطور بعد ذلك حتى أعطي إمكانية تصفح الوب فيما أطلق عليه الجيل التالي من الاتصالات المحمولة Next Generation Mobile Networks أو G2.5.

وثمة ثلاث تقنيات تستخدم في هواتف هذا الجيل لنقل المعلومات الرقمية من الهاتف إلى الشبكة والعكس هي:

- الوصول المتعدد بالتقسيم الترددي Frequency division multiple access (FDMA)
- الوصول المتعدد بالتقسيم الزمني Time division multiple access (TDMA)
- الوصول المتعدد بالنظام الكودي Code division multiple access (CDMA)

والمصطلح الإنجليزي لكل تقنية من التقنيات الثلاثة يشرح نفسه، فهذه التسمية العلمية اشتقت من فكرة عملها.

فالكلمة الأولى من كل تقنية وهي Frequency وTime وCode تشير إلى التقنية المستخدمة لطريقة الدخول إلى الشبكة في تناقل المعلومات، فالأولى تعتمد على التردد والثانية على الزمن والثالثة تعتمد على الشيفرة. أما الكلمة الثانية division فهي تشير إلى أن طريقة فصل المكالمات تعتمد على طريقة الدخول إلى الشبكة.

فتقنية (FDMA) تعتمد على تقسيم المدى الترددي الذي تعمل وفقه إلى عدة قنوات ترددية

هاتف من إريكسون وفي الأعلى هاتف آخر من الجيل الأول

يتوقع أن تظهر بروتوكولات الجيل الرابع قبل حلول عام 2010

أصغر، وكل محطة إرسال تستخدم تردداً مختلفاً لإرسال الإشارات بطريقة تناظرية للاتصال وتدعم نقل البيانات الرقمية، لكن لا تعتبر هذه التقنية فعالة للاتصالات الرقمية.

وفي تقنية (TDMA) يمكن استخدام التردد نفسه لإجراء ثلاثة اتصالات لاسلكية من خلال توزيع التردد على ثلاث فترات زمنية.

أما تقنية (CDMA) فتقوم بعد عملية التحويل (من التماثلي إلى الرقمي) بنشر البيانات الرقمية المضغوطة على ما هو متوافر في النطاق الترددي، أي إن البيانات ترسل في صورة حزم على ترددات متفرقة متاحة للاستخدام خلال أي فترة زمنية.

الجيل الثالث

يعتبر الجيل الثالث للهواتف النقالة تقنية ثورية يستطيع المستخدم من خلالها فعل الكثير، فهي تمكننا من تركيب كاميرات في أي مكان ومتابعتها والتحكم فيها من خلال الهاتف النقال وخدمات الفيديو عند الطلب، إضافة إلى ممارسة الألعاب التفاعلية وخدمات البث التلفزيوني الحي والقنوات الفضائية بكفاءة وجودة عالية، وإجراء مكالمات بالصوت والصورة، ونقل المعلومات والفيديو بسرعات عالية. أما خدمة الإنترنت فتعتبر أسرع بنحو 35 ضعفاً مما تقدمه تقنية GPRS، وهذا أسرع بمئة مرة من اتصال الإنترنت الذي توفره الخطوط الثابتة. وهو أيضا أسرع بـ350 مرة من شبكة GSM.

ومن المتوقع أن يصل عدد المستفيدين في العالم من خدمة الجيل الثالث والثالث المطور إلى نحو 3 مليارات شخص بحلول أواخر عام 2008، ويصل حجم البيانات التي يمكن لأجهزة الجيل الثالث المطور تداولها نحو 14.4 ميغابايت في الثانية.

يعتبر الجيل الثالث للهواتف النقالة تقنية ثورية يستطيع المستخدم من خلالها فعل الكثير

وليس غريباً أن نصف هذه التقانة بأنها وسيلة إعلام جديدة وعملاقة ستوفر انتقالاً للمحتوى أسرع كثيراً من الجيل الثاني الحالي، واندماجاً واسع النطاق بجميع القنوات الفضائية والإنترنت.

المراحل المتوسطة

وبين الجيلين الثالث والرابع ظهرت مراحل متوسطة هي:

شبكات (3.5G):

في هذه الشبكات تم رفع سرعة انتقال البيانات إلى 3 ميغابايت في الثانية، وأكثر ما يميز هذه الشبكات إمكانية التطوير المباشر لشبكات الجيل الثاني إليها بصورة مباشرة دون العبور إلى شبكات الجيل الثالث. وتعتبر شبكة HSDPA=High-Speed Downlink Packet) Access) الشبكة الوحيدة الموجودة التي تستوفي متطلبات الجيل الثالث والنصف، والتي لم يكتمل وضع معاييرها بالكامل.

شبكات (3.75G):

في هذه الشبكات تم رفع معدل سرعة انتقال البيانات إلى 5.8 ميغابايت في الثانية، وتعتبر شبكة HSUPA=High-Speed Uplink) Packet Access) الشبكة الوحيدة الموجودة التي تستوفي متطلبات الجيل (3.75G) والتي لم يكتمل وضع معاييرها بالكامل.

الجيل الرابع

يتوقع أن تظهر بروتوكولات «الجيل الرابع من شبكات الاتصالات اللاسلكية Fourth Generation of Wireless Communications قبل حلول عام 2010. ومن المنتظر أن تكون متمتعة بسرعة كبيرة في نقل المعلومات في الأمكنة المكشوفة والمغلقة. وتعمل على تطوير تقانات الجيل الرابع وبروتوكولات عمله شركات كبرى في الاتصالات المتطورة، وخصوصاً شركة «أن تي تي دوكومو» NTT-DoCoMo اليابانية، و«آتش بي» HP الأمريكية و«سامسونغ» الكورية الجنوبية. ومن المنتظر أن يتميز هذا الجيل من الشبكات بالسرعة الفائقة في التعامل مع الإنترنت، خصوصاً أنه يتشارك معها في بروتوكول «آي بي» IP الذي يدير تناقل الملفات عبر

يتميز الجيل الرابع بارتفاع مستويات الأمان في المعلومات المنقولة عبر شبكاته بفضل استخدام وسائل تشفير معقدة

تطور الشبكات سيرفع من مستوى الخدمات ويقلل من كلفتها

الشبكة العنكبوتية، وإلى حدّ أن الخدمات التي تقدم عبر «الجيل الرابع» تستخدم بروتوكول الإنترنت بصورة مستمرة.

وتتميز تلك الشبكات بأن الاتصالات فيها تجرى عبر ملفات رقمية كلياً، وأنها تستطيع التكامل مع شبكات من نوع «واي ماكس» WiMax التي تعتمد على نوع متطور من موجات الراديو. وكذلك تعتمد على تقنية «كيوس» QoS، المصطلح الذي يختصر عبارة «كواليتي أوف سيرفس» Quality of Service.

وفي تلك التقنية، يجري «التلاعب» بموجات الاتصال وتردّداتها وسريانها وحزمها، للحصول على النوعية الفضلى بالنسبة إلى الخدمات التي تقدم على ذلك النوع من الشبكات.

ويتميّز «الجيل الرابع» بارتفاع مستويات الأمان في المعلومات المنقولة عبر شبكاته، بفضل استخدام وسائل تشفير بالغة التعقيد.

ومع السرعة العالية في نقل البيانات، تستطيع الشركات المُشغّلة لشبكات الجيل الرابع تقديم خدمات متقدمة، إضافة الى استجابتها لخصائص المكان والزمان والبيئة. ويتوقع بعض الخبراء أن تؤدي تلك الأمور إلى تخفيض كلفة الاتصالات والخدمات، خصوصاً مع الزيادة المطردة في أعداد مستخدمي الهواتف النقالة.

وتستطيع تلك الشبكات أن تتعامل مع تقنيات الحاسوب المتقدمة والمعقّدة، مثل تقنية المحاكاة الافتراضية Simulation، وهو أمر قد يترك آثاراً يصعب رصدها حالياً، بالنظر إلى أن تلك التقنية تستعمل في أمور متطورة تبدأ بالألعاب ولا تنتهي عند الأعمال العسكرية وتدريباتها المعقدة، ومروراً باستخداماتها المتوسعة في قطاعات صناعية مختلفة. وكذلك يتوقع بعض الاختصاصيين أن تتعامل تلك الشبكات مع واقع استخدام الأقمار الصنعية للأغراض التجارية على نطاق واسع، وبالتكامل مع الشبكات الأرضية، ما يتيح التوسع في توفير الخدمات في الأمكنة التي تغيب عنها وسائل الاتصالات التقليدية مثل الصحارى والغابات. وقد تشمل تلك الخدمات البث المتلفز الرقمي و«النظام الشامل لتحديد المواقع» (جي بي أس GPS) ونظام «غاليليو» الأوروبي الذي ينافس «جي بي أس» والشبكات التفاعلية للتعليم.

مع التطور التقاني الكبير يرى بعض الخبراء إمكانية تخفيض كلفة المكالمات والخدمات وبخاصة مع ازدياد عدد مستخدمي الهواتف النقالة

أضرار النقال ... بين الحقيقة والخيال

محمد عبد القادر الفقي

أصبح الهاتف النقال عنصراً مهماً في حياة كل إنسان، وازداد استخدامه في السنوات الأخيرة حتى صار متاحاً لشتى شرائح المجتمع. ومنذ أن انتشر استخدام ذلك الجهاز لم يملّ الناس من طرح هذا السؤال: هل صحيح ما يقال عن أن لهذا الجهاز أضراراً جمة؟ ولموجاته اللاسلكية أخطاراً كبيرة؟ ومن المؤسف أن أحداً لم يجب عن ذلك السؤال إجابة شافية وافية، ومازال الجدل في هذا الشأن قائماً في وسائل الإعلام بين المؤيدين والمعارضين، وكل يدلي بسهمه ويحاول البرهان على أدلته وحججه بصورة علمية، وتبقى الحقيقة بعد ذلك كله غائبة أو مغيّبة.

ولقد وجدنا من ادعى أن الهاتف النقال سبب لأمراض كثيرة، وأن موجاته تفتك بالدماغ فتصيبه بأمراض عدة، وقد تؤدي إلى أمراض سرطانية، كما قد تؤدي إلى تشوهات الأجنة في الأرحام، وتضعف الهرمونات، وتتلف المورثات (الجينات)، وغير ذلك من قائمة طويلة من أمراض نسبت إلى موجات هذا الجهاز.

وعلى النقيض من هؤلاء ذهب فريق ثانٍ إلى أن النقال لايؤدي إلى تلك العلل والأمراض ولايسبب ما اتهم به، وأن موجاته أضعف من أن تكون مصدراً لأي ترويع، وليس أدل على صحة ذلك من أن هناك ملايين الأشخاص يستخدمونه منذ سنين، ولم نسمع أن أحداً منهم أصابته أمراض شديدة الوطء.

وارتأى فريق ثالث أن المسألة مسألة وقت حتى تظهر تلك الأمراض والعلل إن وجدت، وأنه لابد من إجراء دراسات علمية جادة وموضوعية ومحكمة بهذا الشأن، وأن تلك الدراسات وطول المدة يساهمان في تثبيت الاتهام على النقال أو تبرئته من كل ما ألصق به.

وذهب فريق رابع إلى أن النقال مدان حتى تتضح براءته، وليس بريئاً – كما هي العادة – حتى تثبت إدانته لأولي الحل والعقد، وحتى ذلك الحين فإنه ليس منزهاً عن الاتهام والنقد.

وحتى نعرف الحقيقة بحذافيرها، سنتناول قضية إشعاعات النقال من جذورها. وقد يكون من المفيد أن نمهد لذلك بذكر بعض المبادئ الفيزيائية، لارتباطها الوثيق بهذه القضية.

الموجات الكهرمغنطيسية

تنتمي موجات الهاتف النقال إلى ما يعرف بالموجات القصيرة المدى (microwaves). وهذه الموجات بدورها عبارة عن موجات كهرمغنطيسية (electromagnetic waves).

والموجات الكهرمغنطيسية هي موجات تنشأ نتيجة لاهتزاز مجالات كهربائية ومجالات مغنطيسية متعامدة عليها. وتتصف هذه الموجات بقابليتها للانتشار حتى في الفراغ، فهي لا تحتاج إلى وسط مادي لكي تنتقل خلاله، على النقيض من الموجات المادية (مثل الموجات الصوتية، وأمواج البحر) التي لا يمكنها أن تنتشر في الفراغ، بل تتطلب وجود وسيط (مثل: الهواء أو الماء أو المواد الصلبة) لكي تنتقل فيه.

وتنتشر الموجات الكهرمغنطيسية في اتجاه واحد. وهي تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتة قدرها 300 ألف كيلومتر في الثانية. وتتضمن تلك الموجات: موجات الضوء، والموجات اللاسلكية (الراديوية)، والأشعة السينية، والأشعة تحت الحمراء، وأشعة غاما، والموجات القصيرة المدى (الميكروويف).

والموجات الكهرمغنطيسية ومجالاتها تنتشر تقريباً في كل مكان. ويعود السبب الرئيسي في ذلك إلى التطورات الحديثة ومعطيات الحضارة المعاصرة التي غزت كل بيت وموقع.

وتنتج المجالات الكهرمغنطيسية في المنازل من جراء تشغيل الأجهزة والمعدات المنزلية الكهربائية. كما تتعرض المنازل القريبة من خطوط نقل الطاقة الكهربائية أو ذات التوصيلات الكهربائية غير السليمة إلى المجالات الكهرمغنطيسية الناجمة عن هذه الخطوط.

وفي أمكنة العمل قد تكون درجة التعرض للموجات الكهرمغنطيسية عالية تبعاً لنوع العمل ومكانه. وكقاعدة عامة، تكون المجالات الكهرمغنطيسية عالية بالقرب من مصادر إنتاجها، وتقل قيمة هذه المجالات بسرعة كلما ابتعدنا عن تلك المصادر. ولهذا يجب أن يكون الشخص بعيداً بقدر الإمكان عن الأجهزة المولدة لهذه المجالات عند تشغيلها.

ومن وجهة النظر العلمية البحتة، يمكن تمييز الموجات الكهرمغنطيسية من خلال ثلاثة متغيرات أساسية هي: التردد frequency، والطول الموجي wavelength، والطاقة. والتردد هو عدد الذبذبات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة، ويقاس بوحدة تسمى هيرتز. أما الطول الموجي فهو المسافة بين أي قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين على أي موجة كهرمغنطيسية، إذ إن لكل موجة من الموجات الكهرمغنطيسية قمة تصل إليها، وقاعاً تنحدر إليه، ويتوالى صعود الموجة وهبوطها متبعة نمطاً متكرراً إلى ما شاء الله. ويقاس الطول الموجي بالمتر. وأما الطاقة فهي القدرة على بذل جهد، وهي تقاس بوحدة الواط. والعلاقة وثيقة بين هذه المتغيرات الثلاثة، «إذ يتناسب التردد عكسياً مع الطول الموجي فيزداد إذا قل الطول الموجي ويقل إذا زاد».

وتتسم الموجات القصيرة المدى (موجات الميكروويف) بأن طولها الموجي أقصر من المتر، وأطول من المليمتر. أما ترددها فيراوح بين 300 ميغاهيرتز، و300 جيغاهيرتز. ومن الجدير بالذكر أن الطول الموجي لهذه الموجات أقل من نظيره للموجات اللاسلكية (الراديوية)، ولكن تردد الموجات القصيرة المدى أكبر من نظيره للموجات اللاسلكية.

الطيف الكهرمغنطيسي

للموجات الكهرمغنطيسية طيف، يسمى: الطيف الكهرمغنطيسي. وينقسم هذا الطيف إلى قسمين أساسيين:

1 – إشعاعات غير مؤينة؛ وهي إشعاعات ذات طاقة ضعيفة نسبياً بحيث لا تستطيع تكسير الروابط بين مكونات المادة. ومن الأمثلة على هذه الإشعاعات: الضوء الذي نراه، والأشعة فوق البنفسجية، والأشعة تحت الحمراء، والموجات اللاسلكية (الراديوية)، والموجات القصيرة (الميكروويف) microwaves.

2 – إشعاعات مؤينة؛ وهي إشعاعات ذات طاقة كبيرة بحيث تستطيع تأيين أي مادة تمر خلالها، أي إنها قادرة على تحويلها إلى جسيمات مشحونة (وهي ما يعرف في علمي الفيزياء والكيمياء بالأيونات). ومن الأمثلة على هذه الإشعاعات: الأشعة السينية، وأشعة غاما.

تردد موجات النقال

تردد موجات الهواتف النقالة يختلف من بلد إلى آخر، بل قد يختلف داخل الدولة الواحدة، اعتماداً على نوع الشبكة المستخدمة. وهو يراوح بين 600 و900 ميغاهيرتز، أو بين 1000 و1200 ميغاهيرتز، ويرجع هذا التفاوت إلى اختلاف الأنظمة المتبعة في شبكات النقال. وتقع هذه الترددات ضمن نطاق الترددات العالية.

أما أبراج (أو محطات) بث موجات الهواتف النقالة فإنها تعمل عند مدى من الترددات يندرج ضمن نطاق الترددات العالية أيضاً.

ويذكر أن مجال تردد الإشعاعات غير المؤينة – أقل من نظيره للإشعاعات المؤينة. يغطي مدى واسعاً من الترددات يراوح بين 300 ميغاهيرتز– 300 جيغاهيرتز. ففي حين تقل قيمة هذا التردد عن 300 جيغاهيرتز في حالة الإشعاعات المؤينة، نجد أن تردد الإشعاعات المؤينة أعلى من ذلك. ففي أجهزة الأشعة السينية – على سبيل المثال – يصل التردد إلى ألف جيغاهيرتز (أي: مليون ميغاهيرتز). وهذا يعني أن الإشعاعات المؤينة – بوجه عام – أعلى وأخطر من الإشعاعات غير المؤينة (التي تندرج تحتها إشعاعات الهواتف النقالة، وإشعاعات أبراج موجاتها).

وتنقسم ترددات الإشعاعات غير المؤينة إلى ست مجموعات فرعية:

1 – الترددات الشديدة الانخفاض جداً Extremely Low Frequency (ELF): وتقل قيمتها عن 3000 هيرتز. والمصدر الأساسي لهذه الترددات هو خطوط نقل الطاقة الكهربائية، والأجهزة المنزلية، وجميع الأجهزة والمعدات الكهربائية التي تعمل بمصدر طاقة كهربائية ذات تردد 50 هيرتز.

2 – الترددات المنخفضة Very Low Frequency (VLF): وتراوح قيمتها بين 3000 هيرتز و30000 هيرتز. وتعمل الحواسيب الشخصية عند هذا التردد (وبالتحديد بين 15 و30 كيلوهيرتز، أو بين 50 و90 كيلوهيرتز، اعتماداً على نوع شاشة الحاسوب).

3 – الترددات المتوسطة: وتراوح قيمتها بين 30000 هيرتز و 30 ميغاهيرتز.

4 – الترددات العالية Ultra High Frequency (UHF): وتراوح قيمتها بين 30 ميغاهيرتز و3 جيغاهيرتز.

5 – الترددات العالية جداً super high frequency (SHF): وتراوح قيمتها بين 3 و30 جيغاهيرتز.

6 – الترددات الأعلى extremely high frequency (EHF): وتراوح قيمتها بين 30 و300 جيغاهيرتز.

وعند الدراسة العلمية للترددات اللاسلكية (الراديوية) يلزم تحديد المدى الذي نتحدث عنه. فعندما نتحدث عن تردد موجات الراديو AM نجد أنه يصل إلى واحد ميغاهيرتز. أما تردد الموجات اللاسلكية المستخدمة في محطات البث الإذاعي والمرئي FM فقد كان في الماضي أعلى مما عليه في الوقت الحاضر.

الآثار الصحية للموجات

يتضح من العرض العلمي السابق أن الهواتف النقالة ومحطاتها القاعدية تنتج مجالات كهرمغنطيسية. وتعتبر الموجات الصادرة عن هذه الهواتف ومحطاتها إشعاعاً غير مؤين.

وقد رأينا من قبل أن الإشعاع غير المؤين أخف وطأة بكثير من الإشعاع المؤين. وبناء على ذلك فإن التأثيرات (البيولوجية) لهذا الإشعاع تختلف بشكل أساسي عن الإشعاع المؤين. فالتردد الخاص بهذا الإشعاع غير كاف لكسر الروابط الكيميائية بين الذرات، ومن ثم فليس له تأثير وراثي مدمر مثل الأشعة السينية. ولكن هل يعني ذلك أن الإشعاع غير المؤين (الذي يتضمن إشعاعات الهاتف النقال ومحطات إرسال موجاته) ليست له تأثيرات صحية؟

إن هناك عدداً من العوامل التي تحدد مدى تأثر جسم الإنسان بالإشعاعات الكهرمغنطيسية. ويرجع تأثير هذه الإشعاعات إلى أربعة عوامل هي التردد، والطاقة، وزمن التعرض، ومقدار الجرعة. وقد رأينا أن زيادة التردد تعني زيادة

الهواتف النقالة ومحطاتها القاعدية تنتج مجالات كهرمغنطيسية وتعتبر موجات الهواتف ومحطاتها إشعاعاً غير مؤين ليس له تأثير وراثي مدمر

الخطر. ومع أن تردد الهواتف النقالة أقل من تردد الأشعة السينية، فإن زمن التعرض له دور كبير في إحداث أضرار صحية بالمستخدم، إذ إن تأثير الطاقة الصغيرة في زمن تعرض طويل يعادل تأثير طاقة عالية في زمن تعرض قصير بشرط ثبات تردد مصدر الإشعاع. وهذا يعني أن استخدام الهاتف النقال بمعدل ساعة يومياً أشد خطراً من استخدامه لدقائق معدودات، أي إن مستخدم الهاتف النقال يستطيع أن يقلل من زمن تعرضه بتقصير زمن المكالمة، ومن ثم فإنه يتحكم من خلال ذلك في مقدار الجرعة التي يتلقاها يومياً من إشعاعات النقال. ولكن المأساة الحقيقية هي لأولئك الذين يسكنون المباني المجاورة لمحطات بث موجات الهواتف النقالة، فهؤلاء - حسب دراسات عدة - معرضون للإشعاعات بصورة مستمرة، وهو الأمر الذي يجعلهم في دائرة الخطر ما لم يغادروا تلك المباني.

ويستخدم الفيزيائيون اصطلاح كثافة الطاقة power density للتعبير عن كمية الطاقة التي تصل إلى جسم الإنسان من الإشعاع الكهرمغنطيسي. ووحدة قياس كثافة الطاقة هي الملي واط لكل سنتيمتر مربع. والحد الأقصى المسموح به في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا هو 0.1 ملي واط لكل سنتيمتر مربع. ويلاحظ هنا أن الطاقة الممتصة تراكمية بطبعها، أي إنها تتراكم مع مرور الوقت واستمرار التعرض لهذه الموجات، وهو ما يعني أن الجرعات الضئيلة من الطاقة الممتصة تتضاعف داخل الجسم مع مرور الوقت، ومن ثم تحدث تأثيراتها الضارة.

عوامل مؤثرة

وقد أوضحت الدراسات أن هناك عدداً من العوامل التي تحدد مدى تأثر الجسم بالموجات الكهرمغنطيسية. وهذه العوامل هي:

1 - يزداد امتصاص هذه الطاقة الكهربائية بازدياد الذبذبات الخاصة بالإشعاع.

2 - تزداد كمية الامتصاص الإشعاعي بازدياد فترة التعرض له. كما تتأثر هذه الكمية بنوع الملابس التي يرتديها الشخص المعرض للإشعاع؛ إذ يعمل بعضها كعاكس للموجات.

3 - إن زيادة حركة الهواء المحيط بالجسم تقلل من تأثير الإشعاع.

4 - يزداد تأثير الإشعاع بزيادة نسبة الرطوبة في الجو.

5 - يزداد تأثير الإشعاع بزيادة درجة حرارة الجو المحيط.

6 - يزداد تأثير الإشعاع في الأعضاء أو الأنسجة التي تقل فيها كمية الدم بصفة عامة مثل العينين.

7 - كلما قل عمر المرء يزيد امتصاص جسمه للإشعاع؛ وهذا يعني أن الجرعة التي يمتصها الطفل أكبر من التي يمتصها البالغ.

وقد بدأت مشكلة الموجات الكهرمغنطيسية في فرض نفسها على الساحة العلمية منذ أن نشرت بعض البحوث العلمية التي تفيد بأن موجات الراديوRF يمكن أن تؤدي إلى الإصابة بعتامة العين (كتاراكت)، أو حروق بالجلد أو نوبات قلبية. كما أن بعض الباحثين نشروا دراسات عن تأثيرات سرطانية لموجات أبراج البث الإذاعي والمرئي عند التعرض إلى موجاتها القصيرة المدى بكثافات عالية. وأوضحت دراسات أخرى أن أشعة هذه الموجات القصيرة (الميكروويف) لها تأثيرات ضارة على صحة الإنسان، وتظهر أعراضها في صورة صداع وقلق نفسي مع الأرق وعدم القدرة على التركيز والشعور بالإعياء بصفة عامة، وقد ثبت أن التعرض لأشعة الميكروويف قد يكون له تأثير ضار على العين مثل الإصابة بعتامة العين (كتاراكت)، وذلك عند التعرض إلى هذه الأشعة بكثافات عالية تصل إلى 100 ملي واط/ سنتيمتر مربع.

ولما كانت إشعاعات الهاتف النقال متماثلة مع موجات أبراج البث الإذاعي والمرئي، من حيث كونهما موجات قصيرة المدى (ميكروويف)، فقد

بدأت مشكلة الموجات الكهرومغنطيسية تفرض نفسها منذ أن نشرت بعض البحوث التي تفيد بأنّ موجات الراديو يمكن أن تؤدي إلى الإصابة بعتامة العين

يزداد تأثير الموجات الكهرمغنطيسية على جسم الإنسان بزيادة طاقتها وجرعتها، فكلما زاد هذان العاملان يكون التأثير أشد. كما أن طول فترة التعرض للجرعات العالية من الإشعاع الكهرمغنطيسي يزيد من قوة التأثير. وتختلف حساسية الجسم وامتصاصه لهذه الموجات من شخص إلى آخر، ومن ثم تتفاوت التأثيرات الناجمة عن التعرض لتلك الموجات على الأفراد الذين يتعرضون للجرعات نفسها.

رسم يعبر عن مبالغة بعض الباحثين بنتائج استخدام الهاتف النقال

ربط بعض الباحثين بين أخطار تلك الأبراج وبين أخطار أبراج بث موجات الهاتف النقال، لا سيما أن تردد الأخير أعلى.

والأبحاث التي سبقت الإشارة إليها لم تتطرق إلى لب الموضوع مباشرة، بمعنى أن القائمين عليها لم يجروا أبحاثهم على مستخدمي النقال، وذلك لصعوبة التحكم في العوامل المختلفة التي تؤثر في الصحة، التي قد يكون الهاتف النقال واحداً منها. فلكي نؤكد فعلاً أن النقال يسبب ضرراً ما لا بد أن نحول دون بقية العوامل المسببة لهذا الضرر (مثل: التدخين، أو التعرض للملوثات، أو تناول مواد مهندسة وراثياً، إلخ). ولا بد من المقارنة بين عينتين متماثلتين في كل الظروف، ولكن إحداهما تستخدم النقال، والأخرى لا تستخدمه. وتتطلب مثل هذه الدراسة وقتاً طويلاً، ويكاد يكون إجراؤها بشكل صحيح من المستحيلات.

ولهذا اتجه الاهتمام إلى أبراج بث موجات النقال. ويقول البحاثة (دولك) عن ذلك: «إن الحاجة ماسة لإجراء البحوث الميدانية في محيط أبراج الهاتف النقال عن التأثيرات الصحية المرتبطة بها على السكان في العقدين المقبلين، لأن بعض البحوث دلت على حدوث الإجهاض، واضطرابات ضربات القلب، واضطرابات النوم، والتعب المزمن لأولئك الذين يقطنون بجوار هذه الأبراج والمحطات. ويمكن أن يكون كل هذا مؤشراً مبدئياً لحدوث مشكلات صحية أكبر نتيجة التعرض للموجات الصادرة عن موجات هذه الأبراج، ولا سيما مرض اللوكيميا (سرطان الدم الأبيض) وسرطان الغدد الليمفاوية وسرطان المخ.

يرى فريق من الباحثين أن كل ما يقال عن أضرار الهاتف النقال لا دليل عليه

القشة التي قصمت ظهر البعير

ظلت مسألة الآثار الصحية للهاتف النقال وأبراجه محل أخذ ورد بين الباحثين، إذ انقسموا إلى فريقين، أحدهما يؤكد وقوع أضرار صحية على المدى الطويل، ولكن دون أن يستطيع أن يقدم نتائج موثوقة تعتمد على دراسات تجريبية وسريرية. والفريق الآخر يرى أن كل ما يقال عن تلك الأضرار لا دليل عليه، بل على النقيض فإن مستخدمي النقال يعدون بالملايين، ولم تسجل حالات إكلينيكية موثوقة من جراء أي إصابات إكلينيكية من مستخدمي الهواتف النقالة.

ثم كانت القشة التي كادت تقصم ظهر البعير،

وتضع البشرية كلها على شفا جرف هارٍ خطير. فحديثاً تناقلت وكالات الأنباء أن إشعاعات أبراج النقال تمنع النحل من العودة إلى القفير. وكان آينشتين صاحب نظرية النسبية قد قال: «إياكم والمساس بأمة النحل، فإنها صمام الأمان لكم. وجودكم مرتبط بوجودها، ولن يبقى للإنسان أكثر من أربع سنوات للعيش في الأرض من دونها».

فقد أشارت مجموعة من الباحثين في جامعة لاندو الألمانية إلى أن ذبذبات موجات اللاسلكي التي تبثها أو تلتقطها المحطات الفرعية للهواتف النقالة، والمنتشرة في مناطق مختلفة في معظم المدن التي أدخلت خدمة النقال، تضلل شغالات النحل وتحول دون عودتها إلى خلاياها. كما أن هذه الشغالات تجد صعوبة كبيرة في العودة إلى الخلايا عند وجود هواتف نقالة بالقرب منها. وقد أدى ذلك إلى انهيار أمة النحل بسبب خلو خلاياها من الشغالات التي تضطلع بمهمة جمع الرحيق ورعاية شؤون ملكة النحل وأميراتها والذكور. فعلى سبيل المثال، يعاني مربو النحل في الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية وفي أوروبا من اختفاء أسراب النحل بوتائر سريعة، حتى إن ما يزيد على 70% من أسراب النحل قد اختفى. وقد ألقى الباحثون باللوم على إشعاعات الهاتف النقال وأبراج تقوية موجاته، لأنها تتسبب في حدوث (تشويش) على شغالات النحل فلا تميز المسارات المؤدية إلى خلاياها، ومن ثم تعرضها للضياع والهلاك. ومن المعروف أن هذه الشغالات تقوم بدور كبير في تلقيح النباتات أثناء قيامها بجمع الرحيق، ومن ثم فإن فناء الشغالات يهدد المحاصيل الزراعية التي تعتمد على تلقيح النحل لأزهارها.

وكانت أبحاث سابقة قد أظهرت أن البعوض لا يستطيع أن ينشط ليلاً في الغرف التي يوجد فيها هاتف نقال ذو تردد قوي.

ونشرت مجلة Popular Science الذائعة الصيت حديثاً نتائج دراسة أجراها فريق عمل من الباحثين بقيادة جراح الأعصاب الدكتور (ليف سالفورد) في جامعة لوند السويدية. وقد أظهرت الدراسة وجود علاقة وثيقة بين الموجات القصيرة الصادرة عن الهواتف النقالة المرتبطة بشبكات الأقمار الصنعية وبين تلف الدماغ عند الجرذان.

وتردّ شركات الهواتف النقالة على الاتهامات التي تثيرها هذه الدراسات بالإعلان عن التزامها التام بحدود الأمان المعتمدة دولياً، كما أنها تشكك في صحة نتائج تلك الدراسات، وتدعم أقوالها بدراسات أجريت خلال العقدين الماضيين بينت أن مستويات الإشعاع الصادرة عن هذه الهواتف ضعيفة إلى درجة يبدو فيها أنها لا تسبب أي تأثير ضار لمن يتعرض لها. كما أنها تبرز الوجه المضيء للهواتف النقالة، فتقول إنها قدمت للبشرية خدمات جليلة لا يستهان بها، كما أسهمت في إنقاذ حياة الآلاف من البشر.

نصائح مفيدة

يقول أهل العلم إننا لسنا نحلاً أو بعوضاً أو جرذاناً. فما يصيب هذه الأحياء من موجات الجوال ومحطاته لا يعني أنه يحدث بالمثل للإنسان. ولكن الاحتياط واجب، وحتى يتفق العلماء على كلمة سواء، استناداً إلى دراسات ميدانية فإن علينا أن نأخذ الحذر. وقد يكون من المفيد أن نعمل بهذه النصائح:

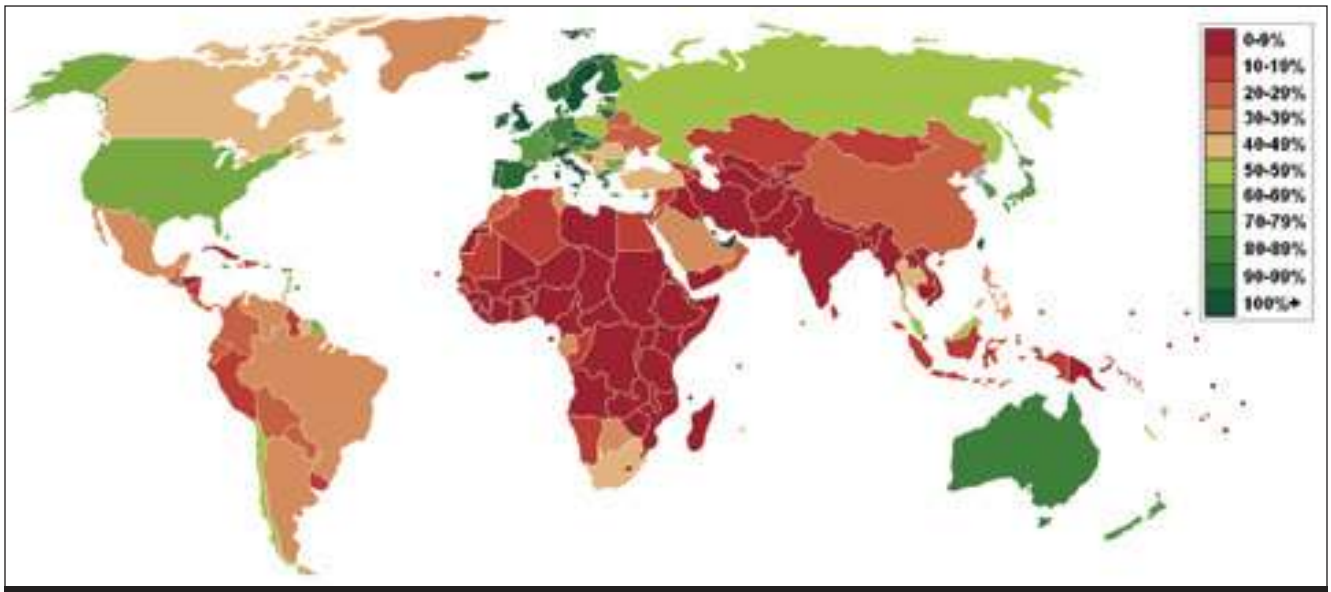
- أغلق النقال عند النوم.
- إذا كنت مضطراً لترك النقال مفتوحاً فضعه في مكان يبعد عن جسمك بمقدار لا يقل عن متر.
- عند شحن النقال ينجم عنه مستوى عالٍ من الإشعاع، لذا يفضل أن تشحنه في غرفة أخرى.
- استخدم سماعة الأذن مع التأكد أنها من النوع المناسب التي تستخدم الهواء كوصلة اتصال، لأن هذا يقلل من التعرض للموجات الكهرمغنطيسية، ولا تستخدم سماعات الرأس البلوتوث لأنها تصدر الإشعاع نفسه الصادر عن الجوال.
- ضع النقال بعيداً عن أذنيك حتى تقلل من جرعة الإشعاع.
- إذا كنت في البيت فاستخدم الهواتف العادية التقليدية، وتجنب الهواتف الرقمية اللاسلكية لأنها تستخدم تقنية النقال نفسها إذ إن الوحدة القاعدية تصدر نبضات إشعاع الميكروويف طوال اليوم.
- أرشد أطفالك إلى الطريقة الصحيحة لاستعمال الهاتف النقال بإعلامهم بوجوب استخدامه في حالات الضرورة فقط وليس للأحاديث والمكالمات الطويلة.
- لا تضع الهاتف النقال قرب الأعضاء الحساسة في الجسم، مثل الخصيتين والكليتين والقلب.

هل يمكننا الاستغناء عن الهاتف النقال؟

يوماً بعد يوم نشهد استخداماً كبيراً وواسعاً للهواتف النقالة، حتى صار الهاتف النقال موجوداً مع معظم شرائح المجتمع، وبات جهازاً لايستغنى عنه على الرغم من التحذيرات الصحية والآثار البيئية التي تدعو إلى استعماله في الحالات الضرورية.

د. موسى المزيدي من كلية الهندسة في جامعة الكويت يكتب عن هذا الموضوع من ناحية علمية موضوعية.

د. موسى المزيدي



خريطة للعالم تظهر فيها نسبة استعمال الهاتف النقال

منحت أول براءة اختراع أمريكية للهاتف اللاسلكي عام 1902 للسيد ستوبلفيلد. أما أول اختراع للهاتف النقال باستعمال المحطات الأرضية (earth-base stations) فقد كان عام 1947 من قبل مهندسي مختبرات بل. وأول استعمال للهاتف النقال المحمول باليد كان بتاريخ 3 أبريل 1973 بواسطة السيد كوبر الذي يعمل في شركة موتورولا. ومنذ ذلك الحين انتشرت شبكات الهاتف النقال في أرجاء العالم بسرعة تخطت شبكات الهاتف الأرضية الثابتة. وأول شبكة تجارية للهواتف النقالة على مستوى المدن انطلقت في اليابان عام 1979. أما أول شبكة رقمية (digital) للهاتف النقال فقد انطلقت من فنلندا عام 1991.

كانت معظم أجهزة الهاتف النقال ثقيلة لايمكن حملها في الجيب حتى بدايات حقبة التسعينيات؛ حيث كانت تثبت داخل السيارات وتسمى هواتف السيارات. وبفضل تقنية النمنمة (miniaturization) أصبحت الهواتف النقالة أخف وزناً عبر السنوات.

مصانع الهواتف النقالة

تعتبر شركة نوكيا في فنلندا أكبر مصنع للهواتف النقالة في العالم، إذ إنها تمتلك حصة سوقية وصلت إلى نحو 40% في الربع الرابع من عام 2007. وتأتي بعدها سامسونغ الكورية الجنوبية بنسبة 14% ثم موتورولا الأمريكية بنسبة 12% ثم إريكسون السويدية بنسبة 9% ثم مجموعة (LG Mobile) الكورية الجنوبية بنسبة 7%.

وهذه الشركات الخمس تصنع ما يزيد على 80% من جميع ما يصنع ويباع من هواتف نقالة في معظم دول العالم.

عدد المشتركين

عدد الدول التي تملك هواتف نقالة أكثر من أفرادها في ازدياد مستمر ولاسيما في دول الاتحاد الأوروبي. ففي لوكسمبرغ، بلغت نسبة امتلاك الهواتف النقالة 158%؛ أي إن كل 100 فرد يملك 158 هاتفاً نقالاً. ثم تأتي ليتوانيا وإيطاليا وهونغ كونغ (139.8%) وذلك حسب إحصائيات 2007. وفي الولايات المتحدة الأمريكية بلغ المعدل 81% في حين بلغ عدد الهواتف النقالة في الصين 500 مليون نقال بمعدل نحو 50% من عدد السكان. أما في العالم فإن عدد المشتركين يقدر بنحو 2.41 مليار حسب إحصائيات 2005 و3.3 مليار في نوفمبر من عام 2007 أي نحو نصف عدد سكان الأرض. وبلغت المساحة التي تغطيها شبكات الهواتف النقالة من الأرض نحو 80% في عام 2006 ومن المتوقع أن تزداد لتصل إلى 90% عام 2010.

وفي الوقت الحالي، تعتبر قارة إفريقيا الأعلى في العالم من حيث معدل نمو عدد المشتركين في شبكات الهواتف النقالة؛ فالأسواق الإفريقية أسرع في النمو مرتين من الأسواق الآسيوية. ولعل توافر خدمة الدفع المسبق في دول إفريقيا هو ما ساعد على ذلك النمو السريع.

أما من حيث عدد الهواتف النقالة فإن الهند

حتى مطلع التسعينيات كانت معظم أجهزة الهاتف النقال ثقيلة ومن الصعب حملها داخل الجيب

تعتبر الأعلى نمواً في العالم؛ حيث يزداد عدد الهواتف النقالة في أسواق الهند بمعدل ستة ملايين نقال في كل شهر، وفي المقابل فإن معدل امتلاك الهواتف النقالة في الهند لا يزيد على 22.52% ومن المتوقع أن يصل عدد المشتركين في الهند 500 مليون بحلول عام 2010.

خدمة الدفع المسبق

بدأت خدمة الدفع المسبق في الهواتف النقالة في وقت واحد في كل من البرتغال وإيطاليا، وهي تستعمل من قبل أكثر من نصف عدد المشتركين في العالم. ومعظم المشتركين في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وكوستاريكا واليابان وفنلندا مازالوا على نظام الدفع التعاقدي.

تقنيتان رئيسيتان

هناك تقنيتان رئيسيتان يمتلكهما الجيل المقبل من الهواتف النقالة: التقنية الأولى تسمى GSM (Global System Mobile) وتبنتها دول أوروبا وإفريقيا ومعظم دول آسيا وتغطي 74% من مجموع مشتركي شبكات الهواتف النقالة في العالم. أما الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا والبرازيل وكوستاريكا والهند واليابان وكوريا الجنوبية فإنها إلى جانب تقنية GSM تبنت تقنية أخرى تسمى CDMA (Code Division Multiple Access). وأوقفت مجموعة من شركات الهواتف النقالة خلال السنوات الخمس الماضية العمل بالتقنية CDMA واستعاضت عنها بتقنية GSM؛ إذ إنَّ الأولى تعتمد على رقائق إلكترونية متحركة تسمى SIM cards يسهل نقلها من هاتف إلى آخر وتنقل المعلومات المخزونة معها، والتقنية الأخرى تعتمد على رقائق إلكترونية ثابتة في الجهاز.

الثقافة والعادات

في أقل من عشرين سنة، تحول الهاتف النقال من أداة نادرة غالية الثمن يستعملها النخبة في عالم المال والأعمال إلى أداة رخيصة الثمن. ويزيد عدد الهواتف النقالة على الهواتف الأرضية الثابتة في كثير من الدول؛ ففي الولايات المتحدة يمتلك 50% من الأطفال هواتف نقالة، في حين أن كوريا الشمالية من الدول التي يمنع فيها استعمال الهاتف النقال.

الأسواق الإفريقية أسرع نمواً مرتين من الآسيوية من حيث معدل نمو عدد المشتركين في شبكات الهواتف النقالة

يعتبر الهاتف النقال من الأدوات الرئيسية في التواصل بين الناس. وخدمة إرسال الرسائل القصيرة SMS (Short Messaging Service) شكلت ثقافة معتبرة يصعب التخلي عنها بين المشتركين. وأول رسالة SMS أرسلت من هاتف نقال كانت في ديسمبر 1993 من فنلندا. أما اليوم، فإن خدمة SMS هي الأكثر استعمالاً؛ حيث يستعملها 1.8 مليار مستخدم وتجلب إيراداً عالمياً قدر بنحو 80 ملياراً من الدولارات في عام 2006.

كما أن الهواتف النقالة تقدم خدمة الإنترنت في بعض الدول مثل اليابان وكوريا الجنوبية والصين والهند. ففي أوروبا يراوح عدد المشتركين في خدمة الإنترنت من خلال الهواتف النقالة بين 30 و40%. وتتميز خدمة الإنترنت عبر الهاتف النقال بأنها سريعة وقصيرة من حيث زمن الاستعمال.

المحذور في استعمال الهاتف النقال

قد يكون استعمال الهاتف النقال غير مرغوب فيه في بعض المواطن؛ مثال ذلك عندما يرن الهاتف في جنازة أو في دورة المياه أو في دور السينما أو في المسرح أو في أمكنة العبادة أو داخل الفصول الدراسية. هنا تقوم بعض الجهات بوضع أجهزة تعطيل للإشارات الكهربائية تسمى Signal jamming equipment وهي غير قانونية في بعض الدول مثل الولايات المتحدة.

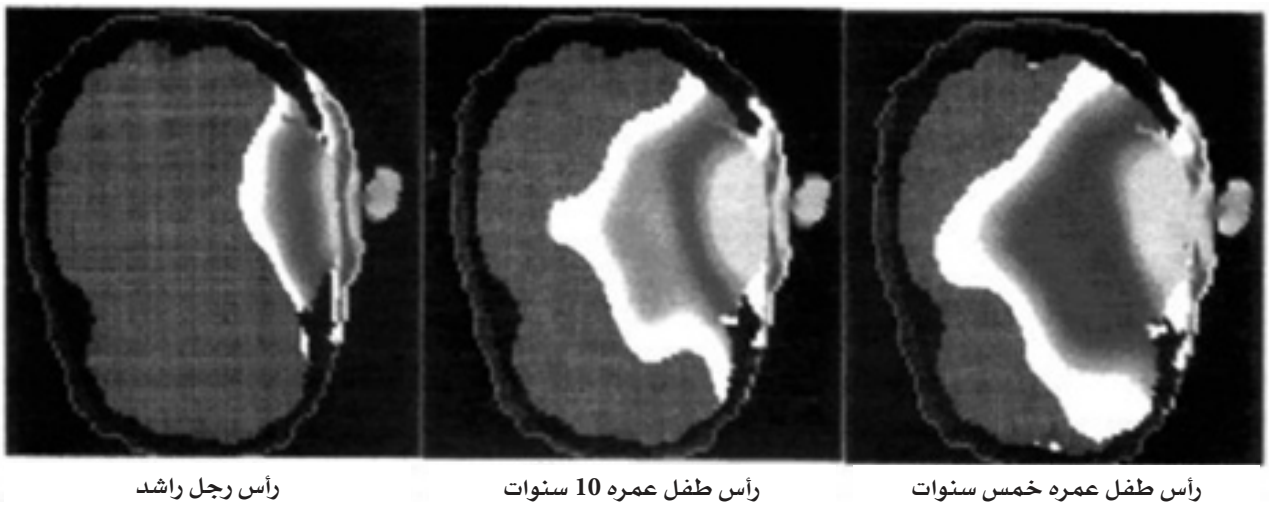
اعتبارات أمنية

وضعت عدة دول مثل كندا وبريطانيا والولايات المتحدة لوحات إعلانية تحظر استعمال الهواتف النقالة في محطات البترول لاعتبارات أمنية.

ويمنع استعمال الهاتف النقال في كثير من خطوط الطيران داخل الطائرات، ولعل السبب في ذلك يعود لسقوط طائرة Crossair Flight 498 التي تحطمت في رحلة لها من سويسرا إلى ألمانيا في 10 يناير 2000؛ حيث كان يعتقد أن السبب وراء سقوطها هو التداخل الذي حدث بين ترددات الهواتف المستخدمة داخل الطائرة وترددات هوائي الطائرة.

الهواتف النقالة والكوارث

أدركت الحكومة الفنلندية عام 2005 أن أسرع طريقة لتحذير المواطنين من الكوارث هي بواسطة شبكات الهواتف النقالة. وتبعث شركات



رأس طفل عمره خمس سنوات | رأس طفل عمره 10 سنوات | رأس رجل راشد

تأثير الموجات على رأس الإنسان (5 سنوات و10 سنوات وشخص راشد)

الهواتف النقالة في اليابان تنبيهات مجانية لعملائها تحذرهم من زلازل أو كوارث متوقعة. كما أن وجود هاتف نقال لدى شخص مصاب تحت الأنقاض أو الحطام يساعد فرق الإنقاذ على تحديد موقعه؛ إذ إن الإشارات المرسلة من الهاتف النقال في هذه المواقف تكون مفيدة.

هنا لابد من التنبيه إلى أنه في الأحوال العادية تعمل معظم شبكات الهواتف النقالة قريبة من السعة القصوى لها. ففي الحالات الطارئة والكوارث تزدحم حركة الاتصالات وتصبح بطيئة في الاستجابة. في مثل هذه الأوقات العصيبة، تكون الحاجة ملحة لاستعمال الهواتف النقالة ولكن دون جدوى. والأمثلة في ذلك كثيرة، منها الهجوم الذي وقع في سبتمبر 2001 على برجي مركز التجارة العالمية في نيويورك، والزلزال الذي أصاب هاواي، والعطل الكهربائي الشامل الذي حدث عام 2003 في شمال شرق أمريكا، والانفجار الذي أصاب محطات القطارات في لندن عام 2005، وإعصار كاترينا في لويزيانا الأمريكية، وانهيار جسر مينيسوتا عام 2007. في جميع هذه الكوارث، كانت شبكات الهواتف النقالة مزدحمة ازدحاماً شديداً وكان الناس أشد ما يحتاجون إليها في تلك المواقف. أما في حالات الطوارئ الفردية المعزولة (isolated emergencies) مثل حوادث السيارات، فإن الهاتف النقال يعمل بكفاءة.

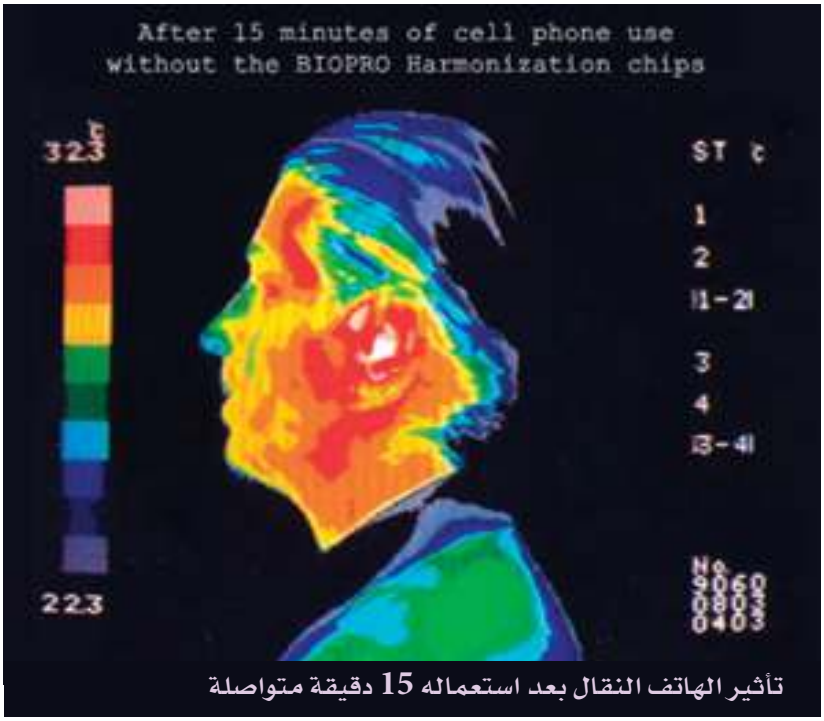
استعمال الهاتف النقال أثناء القيادة

إن استعمال الهاتف النقال أثناء قيادة السيارة أمر اعتاد عليه الناس لكنه قد يسبب زيادة في حوادث الطرق. والدراسات التي أجريت بهذا الخصوص توصلت إلى حقائق مختلفة. إن مقياس المخاطرة النسبية الذي يستعمل في قياس درجة المخاطرة رصد 4 نقاط في دراستين منفصلتين لمن يستعمل الهاتف النقال أثناء قيادة السيارة. وفي دراسة أخرى تبين أن درجة مقياس المخاطرة لدى الرجال أقل بقليل (1.11) من درجة مقياس المخاطرة للنساء (1.21). وفي دراسة ثالثة اتضح أن استعمال الهاتف النقال أثناء قيادة السيارة يمكن أن يقلل من تركيز السائق وسرعة استجابته. إن شخصاً في العشرين من عمره عندما يستعمل الهاتف النقال أثناء قيادة السيارة له الاستجابات نفسها وردود الفعل لشخص في السبعين من عمره لا يستعمل الهاتف النقال أثناء قيادة السيارة.

وأظهرت دراسات عدة أن استعمال الهاتف النقال أثناء قيادة السيارة وهو غير محمول باليد لايقل خطورة عن استعماله وهو محمول باليد.

وبالرغم من تلك المعلومات، فقد أصدرت ولاية كاليفورنيا الأمريكية قانون الهواتف النقالة (cell phone law) الذي يلزم السائقين البالغين من العمر 18 فما فوق باستعمال أدوات تغنيهم عن مسك الهاتف باليد أثناء القيادة. كما أن هذا القانون يمنع الذين لم يبلغوا 18 عاماً من

في حالات الكوارث الكبيرة تفقد شبكة الهاتف النقال كفاءتها بسبب الضغط الكبير الذي يحدث من محاولات الاتصال الكثيرة



تأثير الهاتف النقال بعد استعماله 15 دقيقة متواصلة

استعمال الهاتف النقال مطلقاً أثناء القيادة، مع فرض غرامة مقدارها 20 دولاراً عند المخالفة الأولى و50 دولاراً عند كل مخالفة إضافية. يذكر أن هذا القانون سيبدأ العمل به اعتباراً من الأول من يوليو 2008. والتشريعات العالمية في أكثر من 30 دولة تحظر استعمال الهاتف النقال دون أدوات تغنيهم عن حمل الهاتف باليد أثناء قيادة السيارة ومن بينها دولة الكويت التي بدأت بمنع استخدام النقال أثناء قيادة السيارة بدءاً من مطلع شهر مايو الماضي.

تطبيقات أخرى للهاتف النقال

وتعتبر خدمة الأخبار والصور والمعلومات عبر الهواتف النقالة من الخدمات الآخذة في النمو السريع. والقيمة المالية التي تجنى من وراء هذه الخدمة كبيرة. وتحميل الملفات الموسيقية والصور وألعاب الفيديو يعتبر على رأس القائمة في هذه الخدمة.

التأثيرات الصحية للهاتف النقال

برزت الاعتبارات الصحية لاستعمال الهاتف النقال منذ اختراعه. وأجرت السلطات الاسكندنافية دراسات عبر فترات زمنية طويلة لرصد تأثير الإشعاعات الكهرمغنطيسية المنبعثة من الهاتف النقال على البشر ولاسيما الأطفال. وأظهرت كثير من الدراسات عدم وجود علاقة ذات مغزى بين استعمال الهاتف النقال والصحة. وأشار معهد بحوث السرطان والمعهد الوطني للسرطان في الدنمارك إلى عدم وجود علاقة بين الهاتف النقال والسرطان. لكن الاعتبارات الصحية للهاتف النقال بدأت تزداد عندما وصل معدل النمو للهاتف النقال في أوروبا إلى نسبة تراوح بين 80 و90% وذلك في بداية هذا العقد. وقامت الوكالة الدولية لبحوث السرطان بدراسة شملت 4500 شخص لبيان وجود علاقة ذات مغزى بين نشوء أورام سرطانية في الدماغ واستعمال الهاتف النقال؛ حيث لوحظ أن الأورام تنشأ في الدماغ على الجانب نفسه من الرأس الذي يضع عليه المستخدم هاتفه النقال.

وبينت دراسة أخرى أجريت على 6 رجال أصحاء أن كثرة استعمال الهاتف النقال (6 ساعات فما فوق يومياً على مدى 5 أيام متواصلة) تسببت في نقصان نوعي ملحوظ للسائل المنوي على المدى القريب. وإن الرجال الذين يستعملون الهاتف النقال بشكل متكرر يفقدون نحو 30% من الخلايا النشيطة للسائل المنوي. أما هؤلاء الذين يحملون هواتفهم النقالة في جيوبهم فإنهم معرضون لخطر أكبر؛ ويقول العلماء إن وضع الهاتف النقال في حالة خامدة لا يجنبك خطورته.

وتظهر التجارب أن التعرض لموجات راديوية عالية التردد لفترات زمنية قصيرة يؤدي إلى إعتام عدسة العين لدى الأرانب. كما تشير دراسة أجراها البروفسور آرنتز عام 2007 بدعم من جامعة وين في أمريكا وغيرها من جهات أخرى إلى زيادة حالات الصداع والاضطرابات لأنماط النوم الطبيعي لدى الإنسان بعد استعمال الهاتف النقال.

وفي بداية هذا العام نصحت منظمة صحية فرنسية تدعى (AFSSET) الآباء والأمهات بألا يقدموا لأطفالهم هواتف نقالة.

التأثيرات البيئية للهاتف النقال

يوجد في الولايات المتحدة وحدها ما يزيد على 500 مليون هاتف نقال مستعمل على الرفوف للبيع، أو غير صالح للاستعمال لكي يدفن في مدافن القمامة. ومن المتوقع أن يضاف إلى الرفوف أو في مدافن القمامة ما يزيد على 125 مليون هاتف نقال هذا العام. ولعل مشكلة الهواتف النقالة التي انتهت صلاحيتها بدأت تزداد بمعدل مليوني هاتف كل أسبوع؛ حيث يتم دفن أطنان من النفايات السامة بشكل يومي. وتلوح بعض الحلول في الأفق بإمكانية إعادة تصنيعها من قبل بعض الدول.

دلّت بعض الدراسات على وجود أخطار يسببها استعمال الهاتف النقال وخاصة لفترات زمنية طويلة

المكتبة الرقميّة وأثرها في اللغة العربيّة

لم يعد أمر البحث في اللغة العربية مقصوراً على الكتب والمكتبات والدوريات والمجلات، وإنما امتد في عصر المعلوماتية والحاسوب ليصبح على طرف الثمام من كل من يمتلك الحاسوب أو يجلس إليه أو يعبث بأزراره، فما هو إلا أنْ يطلب فيعطى، ويسأل فيجاب، ويبحث فيجد، وغالباً ما يعود من عملية بحثية لم تستغرق سوى ساعات معدودات بزاد وفير وعلم غزير وإجابات شافية وحلول وافية. والرحلة التي كانت تتطلب شهراً أو شهرين في طلب بيت من الشعر، لم تعد تحتاج في كثير من الأحيان إلى أكثر من دقيقة أو دقيقتين.

تعرف المكتبة الرقمية بأنّها المكتبة التي توفر نص الوثائق والمصادر في شكلها الإلكتروني، سواء كانت منشورة على شبكة الإنترنت أو مخزنة على الأقراص المدمجة (CD) أو الصُلْبة أو غير ذلك من وسائل التخزين المحدثة، مثل الذاكرة الومضية (flash memory)، وتمكّن الباحث من الوصول إلى البيانات والمعلومات المخزنة إلكترونياً من خلال شبكات المعلومات.

د. محمد حسان الطيان

فالمكتبة الرقمية تختزن أساساً مواد في شكلها الإلكتروني، وتسيطر على مجموعة ضخمة من هذه المواد بفعالية؛ لذا فإن البحث في المكتبات الرقمية ما هو في الحقيقة إلا بحث في شبكات المعلومات ونظمها.

قوام المكتبة الرقمية

مفتاح المكتبة الرقمية هو الحاسوب، فكل من ولج عالمه يستطيع أن يفيد من هذه المكتبة، وأن يطالع فيها، ويبحث في أرجائها، ويطّوّف في شعبها، سواء كان ذلك في مواقع الشابكة (الإنترنت) أو في البرامج والنظم الإلكترونية، أو في النُّسَخ الإلكترونية من الكتب المختلفة. وسأعرض فيما يلي لأهم أركان هذه المكتبة مبرزاً أثرها في اللغة العربية.

العربية على الشابكة

وتحظى العربية بنصيب لا بأس به في مواقع الشابكة (الإنترنت)، وإن كان صغيراً بالقياس إلى مواقع اللغات الأخرى ولا سيما الإنجليزية. والمتصفح لها يتقلب بين مواقع الأدب والشعر واللغة والنحو والعروض حتى ليغلب على الظن أنه ما من فن من فنون اللغة إلا وأنت واجد له حيزاً ما في هذه الشابكة، وتوفر لك محركات البحث خدمه سريعة للوصول إلى طلبتك، فما هو إلا أن تحدد ما تريد بكتابته على محرك للبحث حتى تحظى بسيل من المواقع التي ورد فيها ما حددت، ومن ثم تعمد إلى استعراضها واحدة واحدة لتميز سمينها من غثها وتحظى منها بما تريد وتصل إلى ما تبغي، سواء كان ذلك بيتاً من الشعر، أو علماً من الأعلام، أو مسألة من المسائل، ناهيك عن البحث عن آية كريمة، أوحديث شريف، أو خبر من الأخبار، أوما يتصل بذلك من أمور.

إن مواقع العربية لا تقتصر على عرض المادة اللغوية أو وضع مصادر اللغة وأمات الكتب العربية والمعجمات في داخلها، بل تتعدى ذلك كله إلى مواقع تعليمية تعلم فنون اللغة والأدب، فمن فن العروض إلى فن الكتابة والإملاء والنحو والبلاغة والشعر وغير ذلك.

بل إن الجامعات الافتراضية والمفتوحة باتت تعتمد الإنترنت مصدراً رئيسياً من مصادر التعليم فيها، إذ تشتمل مواقعها على مقررات علمية تكاد تغني الطالب عن حضور المحاضرات التقليدية بما تشتمل عليه من محتوى المقرر، ووجوه التفاعل معه، ومع مدرّسه وزملاء الدراسة فيه.

أمثلة لبعض المواقع

والمواقع العربية كثيرة ومنها المواقع المعنية بالعربية ومصادرها، ومن أهمها:

الموسوعة الشاملة:
http://www.islamport.com

يعتبر هذا الموقع أضخم محرك بحث في الكتب الإسلامية والعربية، إذ يشتمل على أكثر من 3300 كتاب، وزعت في أقسام للبحث تناولت القرآن وعلومه وتفاسيره، والحديث ومتونه ورجاله، والعقيدة والفقه والفتاوى، وعلوم العربية والمعاجم وكتب الأدب، والسيرة والتاريخ والتراجم والطبقات.

الوراق: www.alwaraq.com

نعت هذا الموقع بأنه أكبر مكتبة عربية تراثية على الإنترنت، وهو يشتمل على مئات الكتب في شتى العلوم والفنون العربية.

مكتبة مشكاة الإسلامية:
www.meshkat.net

يشتمل هذا الموقع على 2647 كتاباً، فضلاً عن المقالات والدروس والفتاوى.

المنبر التعليمي للجامعة العربية المفتوحة:
http://arabcampus.org

وهو موقع إلكتروني خاص بالجامعة العربية المفتوحة وفروعها الستة (في الكويت ولبنان والسعودية والأردن والبحرين ومصر) يشتمل على نظام تعليمي متكامل لمقررات الجامعة المختلفة، يتيح للطالب التفاعل مع أجزائه

أنى للحاسوب؟؟

بالرغم مما حققته المكتبة الرقمية للغة العربية من خدمات جليلة فإنّ بينها وبين ما هو مأمول منها أمداً بعيداً، فالعربية لغة غنية ثرية وقد جاء في الأثر: «لغة العرب لا يحيط بها إلا نبي». فأنى للحاسوب أن يحيط بها؟! ولكن مالا يدرك كله لا يترك جله، ولو أنّ الجهود التي بذلت في خدمة المكتبة الإلكترونية خضعت لشيء من الترتيب والتصنيف والتنسيق بين الجهات المختلفة لحققت هذه المكتبة أضعاف ما تحقق من نجاح ولأدت أضعاف ما تؤدي من خدمات، ولكن الأمر لم يجر كما ينبغي أن يكون.

المكتبة الرقمية تختزن أساساً مواد في شكلها الإلكتروني وتسيطر على مجموعة ضخمة من هذه المواد بفعالية

تُمكِّن الباحث من السيطرة على مصادر المعلومات الإلكترونية بيسر وسهولة وتسهل عملية التنظيم والتخزين والحفظ والاسترجاع والتعديل

تحظى العربية بنصيب لا بأس به في مواقع الشابكة (الإنترنت) وإن كان صغيراً بالقياس إلى مواقع اللغات الأخرى ولا سيما الإنجليزية

المتنوعة، والاطلاع على مقررات الجامعة المطلوبة من خلاله، وتعلم وحدات كل مقرر وفق التقويم الجامعي المتبع، وسؤال المدرس عن كل ما يعرض له من مشكلات، والتحاور مع زملائه ومدرسه في المنتدى المخصص لذلك، وتقديم الواجبات في مواعيدها المحددة، وغير ذلك من وجوه التفاعل مع المقرر وأستاذ المقرر.

كما يتيح للمدرس أن يدخل عبره إلى شعبه المختلفة، ويتعرف إلى طلابه، ويخاطبهم، ويجيب عن تساؤلاتهم، ويتابع نشاطاتهم، ويقبل واجباتهم، ويصححها، ويقومها، وغير ذلك من وجوه التفاعل مع المقرر وطلبة المقرر.

البرامج والنظم الإلكترونية

ثمة برامج ونظم إلكترونية وضعت لخدمة فنون العربية المختلفة كتعليم النحو، والعروض، والتدقيق الآلي، والتصحيح النحوي، والنظام الصرفي، والترجمة الآلية إلى العربية، وتحويل الكلام المكتوب إلى منطوق والعكس، وغير ذلك. وسأقتصر هنا على نظامين كان لي شرف المشاركة فيهما من خلال عملي في المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا التابع لمركز الدراسات والبحوث العلمية بدمشق، وقد أنجزا بتكليف ورعاية وتحكيم من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وهما:

أ - النظام الصرفي العربي:

يرمي هذا النظام إلى استعمال الحاسوب في الانتقال من الجذر الثلاثي أو الرباعي إلى الكلمات المشتقة منه، إذ يقوم الحاسوب اعتماداً على المعجم الحاسوبي وعلى قوانين النحو والصرف بعمليتي الاشتقاق والتصريف (التوليد والتحليل).

أما في الاشتقاق فهو يولد:

- الأفعال المجردة محدداً أبوابها التصريفية، وما يدل على لزومها وتعديتها، مع تحديد نوع الفعل المجرد من حيث الصحة والاعتدال والهمز والتضعيف.
- الأفعال المزيدة وأوزانها الصرفية، وما يدل على لزومها وتعديتها.
- الأسماء المشتقة: (اسم الفاعل ومبالغته، واسم المفعول، واسما الزمان والمكان، وأسماء الآلة، واسم التفضيل، والصفات المشبهة).
- المصادر السمعية للأفعال الثلاثية المجردة.
- المصادر القياسية للأفعال الثلاثية المزيدة وللأفعال الرباعية المجردة والمزيدة.

وأما في التصريف فهو يحلل:

- الأفعال (المجردة والمزيدة) عند إسنادها إلى جميع الضمائر (ضمائر المتكلم والمخاطب والغائب)، في صيغة الماضي والمضارع (مرفوعاً ومجزوماً ومنصوباً ومؤكداً) والأمر (مؤكداً وغير مؤكد). وذلك في حال بناء الفعل للمعلوم وبنائه للمجهول.
- الأسماء المشتقة والمصادر مفردة ومثناة ومجموعة، مذكرة ومؤنثة، وذلك في جميع حالاتها الإعرابية (الرفع والنصب والجر)، مع مراعاة الاسم من حيث تنكيره وتعريفه وإضافته.

ويمتاز هذا النظام بما يأتي:

- استيعابه جميع جذور العربية، فقد حوى: (7820) جذراً ثلاثياً ورباعياً.
(23655) فعلاً ثلاثياً ورباعياً، مجرداً ومزيداً.
(11970) مصدراً سماعياً.
- قدرته على توليد جميع الأسماء المشتقة والمصادر القياسية.
- استغراقه جميع أبواب النحو والصرف المتعلقة بالاشتقاق وبتصريف الأفعال والأسماء، وكذلك قواعد التصريف المشترك (الإعلال، والإبدال، والإدغام).
- قدرته على رسم الهمزة وفق قواعد رسمها.
- ضبطه التام للكلمات بالشكل.
- سهولة التعامل معه وسرعة تنفيذه.

ب - تعليم قواعد النحو بالحاسوب:

وهي مجموعة برامج حاسوبية يختص كل منها

الجامعات الافتراضية والمفتوحة باتت تعتمد الإنترنت مصدراً رئيسياً من مصادر التعليم فيها وتشتمل مواقعها على مقررات علمية تكاد تغني الطالب عن حضور المحاضرات التقليدية

البحث في المكتبات الرقمية في حقيقته هو بحث في شبكات المعلومات ونظمها

مقترحات للارتقاء بالمكتبة الرقمية

هنالك جملة مقترحات قد تساهم في الارتقاء بهذه المكتبة واجتناب كثير مما يؤخذ عليها:

1 - عدم الاقتصار على المكتبة الإلكترونية في اعتماد النصوص، بل لابد من العودة إلى المصادر المعتمدة في نسخها الورقية المحققة، وعلى هذا تكون المكتبة الإلكترونية مجرد مفتاح للبحث يدل على مواطن وجود المسائل وتخريج النصوص.

2 - إنجاز مشروع الذخيرة اللغوية، وهو المشروع الذي نادى به د. عبد الرحمن الحاج صالح رئيس مجمع اللغة العربية في الجزائر، ويرمي إلى الإحاطة بالتراث العربي حاسوبياً.

3 - نشر الثقافة المعلوماتية في صفوف الباحثين وطلبة الدراسات العليا وأساتذة الجامعات وأعضاء المجامع.

4 - إنشاء مواقع على الشابكة لمجامع اللغة العربية والجامعات والهيئات العلمية المرموقة ودور النشر الموثوقة، تشتمل على مكتبات إلكترونية من شأنها أن تغني الباحثين عن اللجوء إلى المواقع التجارية والإعلامية غير الموثوقة.

5 - تقويم المواقع على الشابكة بأساليب علمية تشرف عليها جهات علمية رصينة، لتميز الغث من السمين، وتمنح شهادات الجودة للمواقع التي تستحقها.

6 - إعداد فهارس شاملة لكل مانشر إلكترونياً سواء على الشابكة أو في الأقراص، أوغير ذلك.

مزايا المكتبة الرقمية

تمتاز المكتبة الرقمية بعدة أمور أهمها:

1 – توفير حجم كبير من البيانات والمعلومات.

2 – اختصار الكثير من الوقت والجهد.

3 – تمكين الباحث من السيطرة على مصادر المعلومات الإلكترونية بيسر وسهولة ودقة وفاعلية، بحيث يمكنه التنظيم والتخزين والحفظ والاسترجاع والتعديل.

4 – تمكين الباحث من الاتصال بزملائه عن طريق البريد الإلكتروني، والمشاركة في الندوات والمؤتمرات المرئية.

5 – إتاحة المجال أمام الباحث لنشر نتائج بحثه (نشراً إلكترونياً) فور انتهائه منه.

وإذا كان للمكتبات الورقية أنظمة ترتبها وتصنفها كنظام ديوي العشري فإن المكتبة الرقمية لا نظام لها ولا حدود تحدها، إنها من السعة بحيث لا تقبل التحديد، ومن التنوع بحيث لا تقبل الترتيب والتصنيف! كلما سئلت أجابت ولديها المزيد. والإبحار عبر الشابكة يثبت لك صحة ذلك، فمئات المواقع العربية ترفد الثقافة العربية بكل غني ومفيد، وفيها مواقع متخصصة لخدمة اللغة وفنونها المختلفة بدءاً من النحو والصرف ومروراً بالبلاغة والعروض وانتهاء بمهارات الكتابة والإملاء.

مخطوط اللمع في النحو لابن جني – مكتبة المخطوطات الرقمية بمكتبة الإسكندرية

بدرس من دروس قواعد العربية، كالأفعال الخمسة، والحال، وكان وأخواتها... وقد تم إعدادها على نحو يتوافر فيه صفة الإنتاج الجيد علمياً وتربوياً وفنياً، واستخدمت فيها تقنيات الوسائط المتعددة (Multimedia) وروعيت فيها النقاط الآتية:

- السهولة والوضوح، واجتناب كل استثناء أو شذوذ.
- العرض الشائق والتفاعل المتواصل.
- الإكثار من الأمثلة والشواهد.
- التدريبات والاختبارات مع التصحيح ومنح الدرجة المستحقة.
- تزويد كل درس بمكتبة يطلع الطالب من خلالها على عدة كتب تناولته.
- تزويد كل درس بفيلم فيديو.

الكتب والموسوعات والمخطوطات

وهي أكثر من أن تحصى، ولعل قادمات الأيام ستشهد تحولاً خطيراً في هذا الباب فتترافق النسخة الورقية مع النسخة الإلكترونية من كل كتاب، ولا أزعم أن حضارة الورقة ستزول، وإنما أزعم أنها ستسير جنباً إلى جنب مع حضارة الحاسوب والمكتبات الإلكترونية، حيث يغني قرص واحد عن مكتبة كاملة، وحتى لا أكون مبالغاً أو مغالياً سأعرض لموسوعة واحدة، وضعت في قرص واحد، فأغنت عن مكتبة كاملة وهي الموسوعة الشعرية.

الموسوعة الشعرية:

تشتمل هذه الموسوعة على نحو المليونين ونصف المليون من أبيات

استخدامات الشابكة

ثمة مجالات كثيرة تستخدم فيها الشابكة (الإنترنت) لتوفير الخدمات للمكتبة الإلكترونية، ومن أهمها:

المصادر الإلكترونية كالقرآن الكريم، والحديث النبوي الشريف، والموسوعات المختلفة، والمعجمات، والمجلات والصحف الإلكترونية العامة والمتخصصة، وفهارس المكتبات العالمية، حيث توفر أكثر من ألف مكتبة وطنية وجامعية فهارس على (الإنترنت)، هذا إضافة إلى الببليوغرافيات والكشافات المختلفة، وتطوير مجموعات المكتبة ومقتنياتها من خلال التزود الإلكتروني عن طريق الاتصال المباشر بدور النشر، والبحث عن أي مجال معرفي عن طريق محركات البحث، وتقديم خدمات مرجعية سريعة وواسعة ودقيقة.

الشعر موزعة على دواوين (2300) شاعر، إضافة إلى (265) مرجعاً أدبياً تشتمل عليها زاوية المكتبة، وتضم أمات المصادر الأدبية العربية كالبيان والتبيين للجاحظ، والأغاني لأبي الفرج الأصفهاني، وأسرار البلاغة للجرجاني ومجمع الأمثال للميداني... إلخ.

مآخذ على المكتبة الرقمية

على الرغم من كل ما تقدم من مزايا للمكتبة الرقمية، فإنها ماتزال تعاني مشكلات كثيرة، نورد فيما يأتي أبرزها:

1 - عدم الوثوقية: مازالت النصوص الإلكترونية بمنأى عن التوثيق والتدقيق والتحقيق، ومازال الكثير منها يمور بالأخطاء والتصحيف والتحريف والسقط.. وما إلى ذلك، مما جعل كثيراً من الهيئات العلمية المرموقة ترفض الاعتماد عليها والإحالة إليها.

2 - التكرار وعدم الشمول: إن مبلغ ما تشتمل عليه المكتبة الرقمية لا يكاد يصل إلى خمسة آلاف كتاب، على حين يتكرر كثير من الكتب في كل موقع من مواقع الشابكة كالمعجمات وأمات كتب الأدب والتفسير وكتب السنن.

3 - العزوف عن تكنولوجيا المعلومات: يعزف كثير من الباحثين عن استعمال الحاسوب إما جهلاً بطرائق استعماله، أو زهداً بما يشتمل عليه من معلومات، أو خوفاً من عالم مجهول لا يؤمن جانبه!

4 - صعوبة الدخول إلى بعض المواقع والإفادة منها: تحتاج بعض المواقع إلى اشتراك مالي، وتحتاج بعضها إلى تقنيات خاصة من أجل الدخول إليها، وتحد بعضها من إمكانية الاستفادة منها والاقتباس من نصوصها، مما يضطر الباحث إلى كتابة النص من جديد بدلاً من نسخه من موقعه.

5 - غلبة الطابع التجاري والإعلامي على كثير من المواقع والنظم: ويقابل هذه الغلبة إحجام من المؤسسات العلمية المرموقة والهيئات الموثوقة عن المشاركة في المكتبة الرقمية، أو المساهمة في نشر الكتب إلكترونياً.

6 - افتقار المكتبة الرقمية إلى فهارس شاملة: وهو أمر يجعل الباحث عرضة للبحث الطويل أحياناً دون طائل، إذ ليس هناك فهارس تحيط بكل ما صدر إلكترونياً سواء كان على الشابكة أو على الأقراص.

ويضاف إلى ذلك عشرة معجمات تضمها زاوية المعجمات، وهي من أهم معجمات اللغة العربية كأساس البلاغة للزمخشري، ولسان العرب لابن منظور، وتاج العروس للزبيدي.

وقد زودت الموسوعة الشعرية بكثير من المزايا الفنية والأدبية أهمها:

1 - خدمة البحث في نصوص الموسوعة بشقيها «الدواوين الشعرية» و«المجاميع الأدبية» حيث يتم البحث بطرق متعددة، كالبحث عن الشاعر بأي جزء من اسمه، أو القصيدة بمطالعها وقوافيها أو بحرها، أو البحث عن أي كلمة أو مجموعة كلمات.

2 - التقطيع العروضي: وهي خدمة تمكن المستخدم من الحكم على سلامة أي بيت وتحديد بحره.

3 - الاستماع إلى مجموعة من القصائد الشهيرة المسجلة بأصوات نخبة من الأدباء وغيرهم ممن يجيدون فن الإلقاء.

4 - جداول إحصائية تدل على توزع الأبيات والقصائد والبحور الشعرية، وذلك حسب تصانيف مختلفة كالعصور والبلدان وغيرها.

5 - تراجم كل الشعراء المدرجين فيها.

6 - تعريف تفصيلي بالمراجع الأدبية والمعجمات اللغوية.

مكتبة المخطوطات الرقمية:

هذا مثال من أمثلة المكتبات الرقمية، بيد أن هذه المكتبات لم تعد تقتصر على الكتب المطبوعة وإنما اقتحمت حرم المخطوطات، فأصبحت ثمة مكتبات رقمية تضم مخطوطات من تراثنا العربي، وسأكتفي هنا بالإشارة إلى جهود مركز المخطوطات بمكتبة الإسكندرية الذي يمضي في خطة لوضع مخطوطات المكتبة في أقراص تصل إلى كل الباحثين، وقد أخرجها في مجموعات أهداني اثنتين منها.

تشتمل الأولى على سبع مخطوطات هي: قصيدة البردة، وديوان سلامة بن جندل، والزيج الجامع لكوشيار الجيلي، وغياث الأمم في التياث الظلم، والبديع في نقد الشعر لأسامة بن منقذ، واللمع في النحو لابن جني، والتاريخ الكبير للمقريزي.

وتشتمل الثانية على سبع أخرى هي: تلخيص البيان عن مجازات القرآن، وجامع المسانيد والألقاب، والإصلاح والإيضاح، وديوان الأريب، وخلاصة الحساب ومقالة في علم الهيئة، ومجموعة رسائل في الإسطرلاب.

هذا فضلاً عن وجود أنظمة حاسوبية في المركز تمكن الباحث من تصفح المخطوط في الحاسوب بطريق اللمس وتكبير أي جزء منه وتقليب صفحاته، وما إلى ذلك من شؤون قراءته والإفادة.

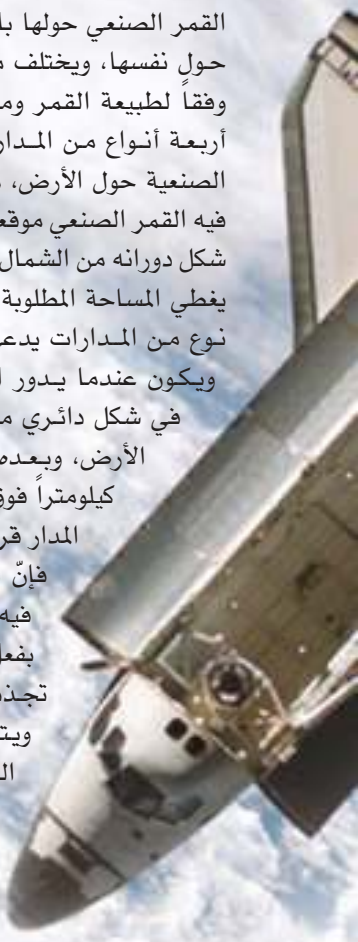
الأقمار الصنعية .. ماضٍ تنافسي... ومستقبل واعد

عبدالرحمن حمادي

في الرابع عشر من أكتوبر 1957 تملكت العالم الدهشة عندما أعلن الاتحاد السوفيتي نجاحه في إطلاق أول قمر صنعي ووضعه في مدار حول الأرض. ومع أنه كان قمراً بسيطاً جداً لا يؤدي أي مهمة تُذكر، فإنّه هزّ الولايات المتحدة التي أدركت أنّها إذا لم تلحق بما فعله السوفييت، فستكون مكشوفة عسكرياً أمام عيون أخرى سيرسلها السوفييت للفضاء أكثر تطوراً. لذلك وبعد أشهر قليلة؛ وتحديداً في 30 يناير 1958 نجح الأمريكيون في إطلاق قمرهم الصنعي الأول تحت اسم (اكسبلورر 1). ومنذ ذلك الوقت انفتح عهد التنافس الدولي في إطلاق الأقمار الصنعية؛ عهد دخلت فيه عدة دول غربية وشرقية الميدان. ويكفي أن نذكر أنّه في عام 1986 – مثلاً – جرى إطلاق 3200 قمر صنعي إلى مدارات حول الأرض. وحالياً صار الفضاء ممتلئاً بعدد غير معروف من الأقمار الصنعية، منها 65% متخصصة في أعمال التجسس.

يعتقد بعض الخبراء أنّ الأقمار الصنعية تطلق إلى خارج الجاذبية الأرضية، فتبقى دائرة سابحة حول الأرض لعدم وجود جاذبية، لكنّ الحقيقة أنّ مجال جاذبية الأرض هو الذي يعمل على إبقاء الأقمار الصنعية في مسارها، تماماً كما تعمل على بقاء قمرنا الطبيعي في فلكه، فقوى جذب الأرض تشدّ القمر إلى الأرض، إلاّ أنها تعمل على إبقائه في الوقت ذاته في مداره.

بعبارة أخرى، إنّ الذي يُبقي الأقمار الصنعية سابحة في مدارها هو الجمع بين قوتي الجذب الأرضي والطرد؛ ففي الوقت الذي ينطلق فيه القمر نحو الفضاء مسرعاً، نجد أنّ الأرض تعمل على إسقاطه مسرعاً هابطاً إليها، وبذلك تتعادل القوة الناجمة عن حركة القمر مع قوى جذب الأرض، فيظل القمر سابحاً في الفضاء تحت توازن القوتين. والمدار هو الموقع الذي يتخذه القمر الصنعي حولها بالتزامن مع سرعة دورانها حول نفسها، ويختلف مدار كل قمر عن الآخر وفقاً لطبيعة القمر ومهمته المكلف بها. وهناك أربعة أنواع من المدارات التي تتخذها الأقمار الصنعية حول الأرض، منها (البولار) الذي يتخذ فيه القمر الصنعي موقعاً قريباً من الأرض، ويكون شكل دورانه من الشمال إلى الجنوب، وهكذا حتى يغطي المساحة المطلوبة منه على الأرض. وهناك نوع من المدارات يدعى المدار المنخفض (ليو)، ويكون عندما يدور القمر الصنعي في مدار في شكل دائري منخفض وقريب من سطح الأرض، وبعده يراوح بين 350 و750 كيلومتراً فوق سطح الأرض، ولأنّ هذا المدار قريب جداً من سطح الأرض فإنّ الأقمار الصنعية الموجودة فيه تدور بسرعات كبيرة جداً بفعل الجاذبية الأرضية التي تجذبها إلى غلاف الأرض. ويتيح هذا المدار للأقمار التقاط الصور المقربة جداً لمساحات شاسعة من سطح الكرة الأرضية يمكن استخدامها في الدراسات الجغرافية والخرائط ونظم الملاحة الجوية.



المدار المتزامن

وهناك أيضا المدار المتزامن (الجيو سنكرونازيشين) الذي يتيح للأقمار الصنعية الموجودة فيه الدوران بسرعة تتزامن مع سرعة دوران الأرض حول نفسها، ويقع هذا المدار فوق خط الاستواء، لذلك يستغرق القمر الصنعي الموجود في هذا المدار 24 ساعة للدوران حول كوكب الأرض، وهذا يعني أنّ الأرض والقمر الصنعي يدوران معاً في وقت واحد، لذلك تبقى جميع الأقمار في هذا المدار فوق المناطق الجغرافية المخصصة لتغطيتها. وهذا المدار تستخدمه معظم أقمار الاتصالات والبث التلفزيوني الفضائي.

نطاق التغطية

نطاق التغطية أو بصمة القمر (فوتو برنت) هو المساحة الجغرافية التي يغطيها القمر وهو موجود في مداره، من خلال نقاط إشعاع الإشارت الخاصة به. فمثلاً إشعاع القمر نايل سات يغطي معظم قارة أوروبا والشرق الأوسط وشمال شرق إفريقيا بفضل وجودة فوق منطقة المحيط الأطلسي.

ولأنّ أقمار المدار المتزامن تبقى دائماً فوق نقاط التغطية الخاصة بها، بفضل سرعة دورانها المتزامنة مع سرعة دوران الأرض، لذا كان من السهل جداً التقاط بثها من خلال توجيه الأطباق اللاقطة أو الهوائيات إليها لاستقبال بثها، ومن هنا فإن معظم أقمار الاتصالات تستخدم هذا المدار، وهي توجد متراصة فوق خط الاستواء، وهذا أدى إلى تقسيم هذا المدار إلى مواقع ودرجات افتراضية تنقسم إلى غرب وشرق، وكل قسم يبدأ من درجة 1 إلى 180.

والأقمار التي تغطي أجزاء أوسع من ذلك فتتمركز كلها فوق المحيط الأطلسي من درجة 1 إلى الدرجة 58 غرباً، أمّا الأقمار التي تغطي آسيا فتأخذ الدرجات المدارية من 57.5 شرقاً إلى 180 شرقاً.

وعمر القمر الصنعي في الفضاء يتحدد بشكل رئيسي بارتفاع طيرانه، وهذا العمر يراوح بين أقل من ساعة عند ارتفاعات تقارب (150) كم، وملايين السنين عندما يكون القمر في مدارات ذات ارتفاعات عالية.

وبحسب الارتفاعات التي يطلقون إليها الأقمار الصنعية يتم التحكّم في عمر القمر الصنعي.

فعلى سبيل المثال أطلق السوفييت سلسلة من أقمار (كوزموس) لأغراض عسكرية، لم يزد عمر كل منها على أربع ساعات ثم انتهى بالاحتراق، وخلال عام واحد أطلق السوفييت أيضاً (57) قمراً لمراقبة قمر صنعي أمريكي لم يكن هدفه معروفاً لديهم.

الأقمار الصنعية فتحت باب عصر حرب الفضاء مع ما يعنيه من عسكرة واستعداد لاستخدام أسلحة مضادة لها لتدميرها أو أسرها أو حرفها عن مدارها

الألفية الثالثة طرحت جيلاً جديداً من الأقمار الصنعية القزمة التي ستدخل الأقمار الحالية إلى متاحف تاريخية

شبكات الأقمار الصنعية

أهم منظومات الأقمار الصنعية المخصصة للاتصالات في العالم، هي:
شبكة الاتصالات العسكرية لدول حلف الناتو: في عام 1967 اتفقت الولايات المتحدة وعدد من دول حلف (الناتو) على برنامج لإنشاء شبكة اتصال عسكرية بالأقمار الصنعية. ويقضي الاتفاق بأن تتولى الولايات المتحدة تصنيع القمر وإطلاقه، في حين تتولى الدول المشتركة في البرنامج إنشاء المحطات الأرضية وإدارتها. وسميت الشبكة (تاك سات كوم).
وفي 20 مارس 1970 أطلق القمر (ناتو1) ووُضع فوق المحيط الأطلسي. ثم أطلق القمر (ناتو2) في عام 1971، لكي يغطي المنطقة الممتدة من الشاطئ الشرقي لأمريكا الشمالية حتى الحدود الشرقية لتركيا. وفي عام 1976 أطلق أول أقمار الجيل الثاني (ناتو3-أ) تلاه (ناتو 3سي) في عام 1978، ثم (ناتو 3 دي) عام 1984. وفي عام 1991 أطلق أول أقمار الجيل الثالث وهو (ناتو 4 أ)، وفي عام 1993 أطلق (ناتو4- ب).

الشبكات الإقليمية:

أنشأت عدة منظمات إقليمية شبكات اتصال بالأقمار الصنعية خاصة بها، منها:

المنظمة العربية للاتصالات الفضائية: ففي عام 1967 اتفق وزراء الثقافة والإعلام العرب على إنشاء شبكة اتصالات بالأقمار الصنعية لتحقيق تكامل أنشطة الجامعة العربية، في المجالات المختلفة. وتحديداً في 1976/4/14، اكتمل إنشاء المنظمة العربية للاتصالات عبر الفضاء، بواسطة الدول الأعضاء في الجامعة، بهدف خدمة قطاعات الاتصالات والمعلومات والثقافة والتعليم.
وفي 1981/1/25 وقّعت المنظمة عقداً مع شركة فرنسية لإنتاج ثلاثة أقمار صنعية. وفي 1985/2/8، أُطلق القمر الأول (عربسات 1 - أ) بواسطة الصاروخ إيريان.
وفي 1985/6/17 أُطلق القمر الثاني (عربسات) بواسطة مكوك الفضاء ديسكفري.
وبهذين القمرين أمكن تغطية الوطن العربي كله بالبث التلفزيوني والبرامج الإذاعية، وتوفير الاتصالات الهاتفية. وظل هذان القمران يعملان حتى عامي 1992-1993على التوالي، أمّا القمر الثالث (عربسات 1 - سي) فقد أطلق في 1992/2/26.
وفي أبريل 1993، وقّعت المنظمة عقداً لإنتاج وإطلاق قمرَيْن جديدَيْن، هما 2أ و 2ب.
ويغطي القمران الوطن العربي ومعظم دول أوروبا وآسيا وأفريقيا. ويبلغ عمر كل منهما 14 عاماً، وقد يصل إلى 16 عاماً. ثم تعاقدت المنظمة لإنتاج قمر ثالث، هو (عربسات 1 - بي إس إس) ليوضع في الفضاء قريباً.

الشبكة الأوروبية:

تشترك دول أوروبا الغربية في وكالة الفضاء الأوروبية (إيسا)، وتزاول هذه الوكالة الأنشطة المتعلقة باستخدام الفضاء، ومنها شبكة الاتصالات (إيوتلسات) التي أطلقت عدة أقمار تغطي معظم مناطق العالم.

الأنظمة المحلية:

إضافة إلى ما سبق، توجد منظومات محلية، أنشأتها الدول لتوفير خدمات الاتصال داخل حدودها. ومن البدهي أنّ هذه الشبكات يمكنها الارتباط بباقي الأنظمة الدولية والإقليمية.
وتمتلك الولايات المتحدة وكندا وأستراليا وجميع دول أوروبا الغربية، ومعظم الدول الآسيوية، ودول أمريكا اللاتينية، شبكات أو أقمار اتصالات خاصة بها، أمّا الدول الإفريقية، فما زالت فقيرة في هذا المجال.

مجالات متنوعة:

في المحصلة هناك عدد غير معروف من الأقمار الصنعية في الفضاء الآن، ومجالات الاستفادة من هذه الأقمار لايمكن حصرها، ومنها رسم الخرائط الأرضية والأرصاد الجوية والاستشعار عن بعد والاتصالات والملاحة والتنبؤ بالزلازل.. الخ. فبفضل ظهورالأقمار الصنعية الخاصة للمواصلات، شهدت تقانة الاتصالات قفزة كبرى،

هناك عدد غير معروف من الأقمار الصنعية في الفضاء ومجالات الاستفادة منها لايمكن حصرها

ما يُبقي الأقمار الصنعية سابحة في مدارها الجمع بين قوتي الجذب الأرضي والطرد

وهناك حالياً أكثر من 200 دولة ومنطقة تستخدم أكثر من 300 قمر صنعي للاتصالات.

وكمثال عن فوائد الأقمار الصنعية في مجال الرصد الجوي نذكر أنّ الولايات المتحدة كانت تتكبد سنوياً خسائر تزيد على عشرة مليارات دولار بسبب سوء الأحوال الجوية وعدم دقة بيانات عمليات الرصد الجوي التقليدي، وبعد الاعتماد على الأقمار الصنعية انخفضت تلك الخسائر إلى ملياري دولار.

تنافس محموم

ولاشك أنّ التنافس بين دول العالم الكبرى والمتقدمة يزداد باستمرار، ولاسيما أنّ الدول الكبرى مهما بلغت درجة اتفاقاتها مازالت تعيش خلافات عقدية ومنازعات إقليمية، ومن ثمّ فهناك احتمالات كبيرة لوقوع مواجهات فضائية، وهو ما تحسبت له الدول منذ زمن، ولنا أن نضرب أمثلة على ذلك:

ففي عام 1967 أطلق الاتحاد السوفييتي القمرين الصنعيين (كوزموس 186 وكوزموس 188)، ووضعهما على مدار واحد، وعبر أوامر أرضية جعل أحدهما يقترب من الآخر، فالتحما ودارا معاً ثلاث ساعات ونصف قبل أن ينفصلا.

هذه التجربة التي رافقتها دعاية سوفييتية واسعة كانت في الحقيقة رسالة موجهة للولايات المتحدة وغيرها من الدول، مفادها أن الاتحاد السوفييتي قادر على قتل أي قمر صنعي، أو اصطياد أي قمر وجعله ينحرف عن مساره. وليؤكد السوفييت قدرتهم هذه كرروا التجربة في العام نفسه، بأن أطلقوا القمر (كوزموس 248)، والقمر (كوزموس 249)، وجعلوا كلاً منهما في مدار مختلف عن الآخر، ثم أعطوا الأوامر لأحد القمرين ليخرج عن مداره ويتجه لمدار القمر الآخر، ثم يلتحم به وينزله إلى مداره، وأعلن السوفييت حينذاك أنّه يمكن تدمير القمرين معاً.

أسر الأقمار

ولم تكن الولايات المتحدة بعيدة عن تجارب مماثلة جرت سراً في البداية ثم ظهرت إلى العلانية، ومن ذلك أنه في عام 1984 تم إطلاق القمر الإندونيسي للاتصالات (بالابا 2)، والقمر الأمريكي (وي ستار)، وقد انحرف القمران عن مسارهما، ما كان يعني حتمية هبوطهما باتجاه الأرض بعد فترة واحتراقهما، عندها تدخل علماء ناسا وكلفوا رواد مكوك فضاء أمريكي أن يستعيدوا القمرين. وبالفعل وفي شهر نوفمبر من العام نفسه، انطلق مكوك الفضاء، وباستخدام ذراع آلية طولها 16 متراً، وبالسباحة بواسطة كرات نفّاثة، استطاع رواد المكوك القبض على القمرين واستعادتهما والعودة بهما إلى الأرض بسهولة كبيرة.

وكان للنجاح الأمريكي في استعادة القمرين بسهولة وبتكاليف لا تذكر قياساً لقيمة القمرين صدى واسع على المستوى العسكري، فقد برهنت الولايات المتحدة عبر هذه العملية أنها قادرة على أسر أي قمر صنعي في الفضاء، وإحضاره إلى الأرض.

وفي اليوم الثاني من أكتوبر 1979، أطلقت وزارة

شهدت تقانة الاتصال قفزة كبرى بفضل هذه الأقمار وهناك نحو 200 دولة حالياً لديها أكثر من 300 قمر للاتصالات

حماية الأقمار الصنعية

تسعى الدول المتقدمة إلى تطوير نظم الأسلحة المضادة للأقمار الصنعية مع اعترافها بأنّه لا يمكن حالياً نشر الأسلحة المضادة لها بتسارع نشر الأقمار الصنعية نفسه، ومع ذلك تأخذ بعض هذه الدول بصورة جدية استراتيجيات الدول الأخرى الهادفة إلى تطوير الأسلحة المضادة للأقمار الصنعية، وضمن هذا الاهتمام تأتي الإعلانات الأمريكية المتكررة بأن الولايات المتحدة وصلت إلى مراحل متقدمة جداً في الرد بالأسلوب نفسه على أي دولة تفكر بالتعدّي على أقمارها الصنعية، ومن ذلك اتخاذ الولايات المتحدة إجراءات وقائية مضادة للأسلحة المضادة للأقمار الصنعية، منها: إقامة مركز عمليات الدفاع الفضائي في مجمع جبل شيلان بمدينة كولو عام 1979. ومن مهام المركز حماية الأقمار الصنعية الأمريكية من أي أسلحة مضادة لها، والتحكّم في نظام التسليح الأمريكي المضاد للأقمار الصنعية، وتنسيق العمليات المتعلقة بالدفاع عن هذه الأقمار.

وضمن الإجراءات الأمريكية أيضاً تم إنشاء سد راداري في المحيط الهادي على جزر كواجلين، والفيليبين، وغوام للتعرف إلى الأجسام الفضائية.

وفي عام 1999 أنشأت وزارة الدفاع الأمريكية مركز التفتيش والتتبع للأنشطة الفضائية الذي يتبع قيادة الدفاع الجوي والفضائي في كولورادو، ومهمة المركز توفير المعلومات الموثوقة عن الأجسام الفضائية من أقمار صنعية ومقاريب ومحطات فضائية، ومختبرات فضائية ومركبات وسفن فضائية.

وفي الأجيال الحديثة من الأقمار الصنعية روعي تزويدها بأجهزة إنذار خاصة تقوم بإبلاغ محطات المتابعة الأرضية عن أي هجوم تتعرّض له حتى بعد تدميرها، وتسعى الدول الكبرى إلى إطلاق عدد من الأقمار الصنعية الزائفة إلى جانب الأقمار الحقيقية، بحيث يصعب على الخصم رصد الأقمار الحقيقية واستهدافها.

ونتيجة التطور المتسارع في تقنية الأقمار الصنعية تم التوصّل إلى أجيال متطورة منها يمكن وضعها في حالة سكون على ارتفاعات عالية جداً، بعيداً عن متناول نظم الرصد والكشف المعادية، ولا يمكن الاهتداء إلى أمكنتها إلاّ بأجهزة مقامة في منصات فضائية تعتمد على موجات طويلة للأشعة تحت الحمراء. كما تم التوصّل إلى أقمار تمتلك ميزة الدفاع الإيجابي عن نفسها في حال تعرضها للاعتداء، كتزويدها بوقود إضافي كافٍ لتجنّب الأسلحة المضادة للأقمار الصنعية ورفع نفسها بسرعة إلى مدارات عالية تجنبها الأقمار المضادة لها أو الصواريخ أو أشعة الليزر، وهناك خطط لإخفاء الأقمار الصنعية وراء المخلفات الفضائية من أقمار صنعية تالفة قديمة.

وتم التوصّل إلى تصنيع أقمار صنعية من مواد خاصة لا تعكس الإشعاعات الرادارية، ما يجعل أمر كشفها صعباً من قِبَل المحطات الأرضية المعادية.

الدفاع الأمريكية من قاعدة عسكرية أرضية حزمة من الليزر على قمر صنعي تابع للقوات الأمريكية انتهى عمره الافتراضي، وكان يسبح في الفضاء على ارتفاع (500) كلم وأصابته، وقد تحقق وصول الأشعة إلى الهدف في أقل من ثانيتين، وبهذه التجربة أثبتت الولايات المتحدة أنها قادرة على تدمير أي قمر صنعي من الأرض بواسطة أشعة الليزر خلال ثانيتين لا أكثر.

عسكرة الفضاء

ومن هذه الأمثلة وغيرها يتبين أنّ عصراً جديداً في الحروب قد بدأ أو أوشك على البدء، هو عصر حرب الفضاء، مع ما يعنيه من عسكرة الفضاء، واستعداد لاستخدام أسلحة مضادة للأقمار الصنعية لتدميرها، أو أسرها، أو حرفها عن مدارها، أو سرقة تقنياتها.. الخ ، بل نستطيع القول إن آفاق الأسلحة المضادة للأقمار الصنعية قد بدأت تتضح ملامحها منذ حقبة الحرب الباردة بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي السابق، وهذه الأسلحة عملياً هي موضع اختبارات مكثفة من جانب الدول الكبرى، والأمر لا يتعلق هنا بتدمير أقمار التجسس فقط، بل بتحقيق التفوّق في كل صنوف الأسلحة الأخرى، لأنّ معظم الأسلحة المتطورة الحالية المستعملة في الجيوش تعتمد في توجيهها على الأقمار الصنعية، أضف إلى ذلك أنّ تدمير هذه الأقمار أو شلّها سيؤدي إلى اضطراب في نظم القيادة والسيطرة، وعجز الخصم عن توجيه الأسلحة البالستية والقنابل الذكية، وشل الإنذار المبكر، أي إنّ من يستطيع تحقيق التفوق في الفضاء عبر تدمير أقمار الخصم يستطيع حتماً تحقيق التفوّق في الأرض.

الأسلحة المضادة

ونعود إلى السؤال عن الأسلحة المضادة للأقمار الصنعية العسكرية الموضوعة في الخدمة حالياً، وسنجد أن أهمها ما يلي:

- **الأقمار الانتحارية:** وهو نهج تركز عليه روسيا وتسعى إلى تطويره بعد نجاح تجاربها على أقمار كوزموس التي ذكرناها. وبنية القمر من هذا النوع لا تختلف عن بنية وتقنية الأقمار الأخرى، لكنّه مزوّد بعبوة متفجرة شديدة الانفجار وكاميرات حساسة تتيح له تصوير الأقمار الأخرى عن بعد وإرسالها بسرعة فائقة إلى الأرض، وفي الأرض يكون لدى مرسلي القمر إمكانية اختيار القمر الذي يريدون تفجيره، فيوجهون القمر إليه ليلتحم به ويفجّر نفسه، ما يؤدي إلى تدمير القمرين معاً.

وقد تم تطوير هذا القمر بحيث يستطيع الانتقال من مدار إلى آخر يتم اختياره، ويُقال إنّ روسيا (في عام 1999) أرسلت سبعة أقمار انتحارية من هذا النوع إلى الفضاء كقوى مضادة للأقمار الصنعية يمكن استعمالها في أي وقت، وهو ما شكّل قلقاً كبيراً للولايات المتحدة والدول الأخرى.

- **الأقمار القاتلة:** تطورها روسيا أيضاً، وتم إدخالها في الخدمة عام 1997، وتضم الأقمار التي تعترض الأقمار المعادية، وهي مزوّدة بصواريخ (36 - بي) المخصصة لوضع قتلة الأقمار في مداراتها. وجرت تجربة هذه الأقمار أكثر من مرة بنجاح، حيث تستطيع اللحاق بالأهداف المطلوبة وتدميرها منطلقة من مدارات منخفضة نسبياً أو مهاجمتها على المدار نفسه وجهاً لوجه.

- **صواريخ م- أرض:** في عام 2001، وربما كرد على الأقمار الانتحارية الروسية، أعلنت وكالة الفضاء الأمريكية نجاحها في صنع صواريخ خاصة مضادة للأقمار الصنعية تُطلق من طائرات F15 وهي تحلق على ارتفاعات عالية وتوجه بالأشعة تحت الحمراء وتستطيع إصابة أي قمر مستهدف.

- **أشعة الليزر:** يعلق العسكريون آمالاً واسعة على استخدام أشعة الليزر كأهم سلاح للأقمار الصنعية، وقد رصدت وزارة الدفاع الأمريكية ميزانية ضخمة لمؤسسة S.I.O المتخصصة في تطوير استخدامات أشعة الليزر، لتطوير إمكانية استخدام منصات تحمل مصادر توليد الليزر لتدمير الأقمار الصنعية.

- **سلاح المرايا:** تجري الولايات المتحدة أعمال تنفيذ مشروع (سلاح المرايا)، وهو يعتمد على تعليق مرايا كبيرة في الفضاء يبلغ قطر كل منها نحو 30 كلم، حيث يمكن تجميع هذه المرايا بواسطة المكوك في منصات فضائية تُعلّق على مدارات محددة، ثم تُوجّه إليها حزم من أشعة الليزر من مواقع متعددة على الأرض لتنعكس على بعض من هذه المرايا متوجهة بتحكم أرضي نحو الأقمار الصنعية المعادية.

- **المضخات النووية:** تجري روسيا والولايات المتحدة تجارب على سلاح (المضخات النووية)، وهو سلاح يتركز أداؤه على توجيه حزم من الأشعة السينية فوق شعاع الليزر لإحداث انفجار نووي محدود في الفضاء، ليطيح بالصواريخ المعادية على ارتفاعات عالية.

- **سلاح الصواعق:** تقوم فكرة هذا السلاح على توليد شعاع من الجسيمات أو الجزيئات المشحونة

أثبتت الولايات المتحدة قدرتها على تدمير أي قمر صنعي من الأرض بواسطة أشعة الليزر خلال ثانيتين فقط

من يتمكن من تحقيق التفوق في الفضاء عبر تدمير أقمار الخصم يستطيع حتماً تحقيق التفوق في الأرض

تغيرات المناخ وأمن الأقمار الصنعية

في نشوة قطف ثمار الأقمار الصنعية والتنافس الدولي حول امتلاك الأحدث منها، حدثت في عام 1989 سابقة خطيرة جعلت النشوة تطير من رؤوس المستفيدين من هذه الأقمار، وتمثلت الواقعة بتعرض مناطق في شرق كندا التي يقطنها نحو ستة ملايين نسمة لموجات كهرمغنطيسية لمدة قاربت تسع ساعات نتيجة عواصف جرت على ارتفاعات عليا في الفضاء، ما أدى الى قطع التيار الكهربائي واضطراب المرافق والخدمات العامة وخدمات البنوك وإصابتها بالشلل المؤقت.

ومنذ ذلك الوقت استجد هاجس جديد في مجال الأقمار الصنعية يتمثل بالتغيرات المناخية التي تحدث في طبقات الجو، إذ تبين للعلماء أنّ الخلل الذي يصيب المجالات المغنطيسية في الغلاف الجوي للأرض نتيجة الغازات والموجات الإشعاعية والضوئية القادمة من الفضاء البعيد نحو الغلاف الجوي يُحدث اختلالات واضطرابات كبيرة في عمل الأقمار الصنعية وقد يؤدي الى تعطيلها بالكامل.

وفي مطلع عام 2008 أكد خبراء ومسؤولون في الإدارة الأمريكية لشؤون المحيطات والغلاف الجوي أنّ التغيرات المتزايدة في طقس الفضاء تبعث على القلق، لأنّ تأثيرها يزداد سوءاً على عمل الأقمار الصنعية التي تدور حول الأرض لأغراض متعددة مدنيا وعسكرياً، وتوقعوا زيادة هذه التغيرات وظواهرها من عواصف وإشعاعات وحزم ضوئية وأشكال من موجات الغبار والغازات الضارة المتعددة الألوان التي تأتي من أعماق الفضاء البعيد نحو الأرض مقتحمة غلافها الجوي ومسببة الكثير من التأثيرات.

وقال الخبراء إنّ الأرض وغلافها الجوي سيشكلان خلال أعوام قليلة مقبلة تهديداً علمياً ومناخياً خطراً وجدياً للأقمار الصنعية، وإنّ هذه الوتيرة قد تبلغ ذروتها عام 2011 قبل أن تخمد وتنتهي، كما أن السنوات المقبلة ستشهد زيادة كبيرة في عدد العواصف الفضائية والجوية وستؤثر مؤقتاً بصورة كبيرة وعميقة على عمل ووظائف عدد كبير من الأقمار الصنعية التي تزود أمريكا وغيرها من الدول بمعلومات وبيانات في مجالات مدنية عديدة كالأرصاد الجوية والبث التلفزيوني والإذاعي إضافة إلى مجالات عسكرية وحيوية سرية كالتجسس العسكري والاقتصادي والصناعي.

بشحنات عالية الطاقة من مصادر معلقة في الفضاء، وإذا وجهت نحو الأهداف المعادية، فإنّها تحدث فيها عند ملامستها مثل ما تحدثه الصواعق الجوية من انفجارات عند وصولها إلى الأرض.

ويتم توليد أشعة الجسيمات من تسارع البروتونات والأيونات في ذرات بعض المواد فتنطلق منها الأشعة العالية الطاقة، ومثل هذه الصواعق العالية يلزمها طاقة كهربائية قوتها لا تقل عن (50) مليون فلط لكي يكون تدفقها مؤثراً، ويتم أداؤها خلال جزء من الثانية، وهي ذات فاعلية تدميرية أكبر بعشرات المرات من أشعة الليزر ضد الأقمار الصنعية.

- أجهزة التشويش على الأقمار الصنعية المعادية: وذلك من خلال وضع هذه الأجهزة في طائرات، والطيران بها فوق المنطقة المُراد حمايتها من رصد الأقمار المعادية، وهو برناج تتبناه القوات الجوية الأمريكية من خلال مختبر الليزر المحمول الموجود في طائرة اختبار من نوع (بيونغ إن كي سي 135).

- الأسلحة المضادة للمحطات الأرضية المتابعة للأقمار: وتستهدف فقدان الاتصال بالقمر ومن ثم السيطرة عليه، علماً أنّه من الصعب توفير الحماية الكاملة لهذه المحطات نظراً لضخامتها وكثرة المنشآت فيها، وحالياً تُبذل جهود بحثية أمريكية لتصغير حجم منشآتها المستقبلة للأقمار الصنعية أو تحويلها إلى محطات متنقلة.

مكوك فضاء أمريكي ينطلق من قاعدته حاملاً أقماراً صنعية لوضعها في الفضاء

الألفية الثالثة والأقمار النانوية

والألفية الثالثة تحمل الكثير من الأمور المتوقعة عن الأقمار الصنعية، ومنها ظهور أقمار قزمة كمقدمة لأقمار نانوية متناهية الصغر. وبدأ ذلك فعلاً عام 2003 عندما أطلقت وكالة الفضاء الأمريكية ثلاثة أقمار صغيرة دفعة واحدة، طول كل منها 40 سنتيمتراً وارتفاعه 20 سنتيمتراً، ووزنه عشرة كيلوغرامات فقط.

وكانت مهمة تلك الأقمار التموضع في منطقة الجو المغنطيسي، وهي المنطقة الواقعة بين ارتفاعي 600 كلم و90 ألف كلم فوق الكرة الأرضية، وذلك كخطوة لاختبار عمليات الاستكشاف الفضائية التي يمكن أن تؤديها هذه الأقمار الجديدة. وكانت (ناسا) أعلنت أنّه في حال نجاح الأقمار الصنعية القزمة في المرحلة الأولية من مهامها تلك، فإن لديها برامج جاهزة لإطلاق وحدات عديدة منها لسبر أقاصي أعماق الفضاء الواقعة على مسافات أبعد بكثير من تلك التي تستطيع الأقمار الصنعية العادية الضخمة بلوغها.

ولم تعلن (ناسا) حتى الآن نتائج الاختبارات التي خضعت لها تلك الأقمار القزمة، لكن من المؤكد أن المدارات الحالية للأقمار الصنعية ستدخل في متحف تاريخ الأقمار الصنعية قريباً، كما أنّ الأحجام الحالية للأقمار الصنعية ستدخل أيضاً في ذاكرة النسيان، إذ سنكون أمام أجيال صغيرة جداً من الأقمار الصنعية لايتجاوز حجمها حجم الكف، وستتوغل إلى مدارات جديدة هي مساحة التقاطع بين الرياح الشمسية ومنطقة الجو المغنطيسي الأرضي، وسيعمل كل قمر بمعزل عن الآخر، وهو ما يعني توفيراً كبيراً في أمور كثيرة. وهذا سيفتح عهداً جديداً للأقمار الرخيصة الثمن، إضافة إلى أنّها ستكون ذات سرعة أكبر في تنفيذ المهام الموكلة إليها، ولديها قدرة على إصلاح نفسها بنفسها، كما أنّها تحقق خفضاً في عدد العاملين على المحطات الأرضية.

الألفية الثالثة تحمل الكثير من التوقعات ومنها ظهور أقمار قزمة كمقدمة لأقمار نانوية متناهية الصغر

كان بدء ظهور شبكة الإنترنت عادياً، لكن انطلاقتها وسرعة تطورها لم يكونا أمرين عاديين قط، بل على العكس من ذلك تماماً، ففي كل يوم تطالعنا وسائل الإعلام بحدث جديد في عالم الإنترنت، فالجميع يتسابقون لجلب أكبر عدد ممكن من الزبائن، ولعلّ السبب في ذلك الحرية التامة التي يتحلى بها كل من يتعامل مع هذه الشبكة، فهذه الشبكة ليس لها مكان محدد، ولا حجم محدد، ولا تمديدات خاصة، ولا رقابة من هنا أو هناك، ولا مجالس إدارية للإشراف، ولا رؤساء أو مديرون أو أصحاب رؤوس أموال، إنما هي شبكة الشبكات، تختص بتبادل المعلومات، وإتمام الاتصالات بين عدد كبير من شبكات الحواسيب المنتشرة في أنحاء المعمورة، دون قيود أو رقابة.

وحالياً يوجد على شبكة الإنترنت معلومات متنوعة لاحصر لها، فمنها معلومات قيمة هادفة، ومنها مسيئة متدنية القيمة، ومنها ما هو علمي معرفي ثقافي ، ومنها ما هو فكاهي يستهدف الترويح والتسلية، ومنها ما هو أخلاقي، ومنها ما هو إباحي، وهكذا. لذلك فالصفة المميزة لهذه الشبكة أنها قاعدة بيانات يملكها جميع الناس، بحيث يقوم كل مشترك بإدخال ما يشاء من معلومات، دون إذن من أي شخص، ولا رقابة من أي جهة.

فإذا كان المتصفح أو الزائر لهذه الشبكة عالماً استطاع أن يعرض علمه على الآخرين من خلالها، وإذا كان تاجراً فإنه يستطيع أن يسوّق تجارته وبضائعه للناس عن طريقها.. الخ. ومن هنا تعتبر شبكة الإنترنت بحق أهم مصدر من مصادر المعلومات والترويج والإعلان والإعلام والدعاية والمعرفة والتثقيف، فالشبكة واسعة الانتشار، وتتألف من آلاف الشبكات الحاسوبية المختلفة الأنواع والأحجام والمرتبط بعضها ببعض، وكل شبكة من هذه الشبكات تربط عشرات الألوف من الحواسيب.

المسيرة التاريخية للإنترنت

د. محمد الحاجي

ويمكن تقسيم مراحل تطور الإنترنت إلى ثلاثة أقسام، هي:

1 – البدايات الحقيقية للإنترنت.
2 – بروتوكول الإنترنت.
3 – التطورات المتلاحقة والسريعة للإنترنت.

ونستعرض في الفقرات الآتية أهم ما يتعلق بكل مرحلة من هذه المراحل الثلاث.

البدايات الحقيقية للإنترنت

تعود البدايات المسجلة تاريخياً لهذه الشبكة العالمية إلى عام 1957، وذلك عندما أطلق الاتحاد السوفييتي (السابق) قمره الصنعي الأول (سبوتنك)، حينها شعرت الولايات المتحدة الأمريكية بخطورة ذلك الأمر على أمنها القومي، وطُرح سؤال مفاده: كيف يمكن ضمان استمرار الاتصالات بين السلطات والأجهزة الأمريكية في حالة نشوب حرب نووية ؟!

وكان الجواب: لابدّ من إعادة تخطيط استراتيجيتها لضمان التوازن، بل والتفوّق. وبالفعل، تم إنشاء وكالة لمشروعات الأبحاث المتقدمة سُميت (أربا ARPA) حيث اعتبرت إحدى وكالات وزارة الدفاع الأمريكية، وعهدت إليها مهمة تحقيق التفوق العلمي والتقاني للقوات المسلّحة الأمريكية في مواجهة الاتحاد السوفييتي.

وفي عام (1962) عهدت القوات الجوية الأمريكية لمؤسسة راند (RAND) وهي مؤسسة حكومية متخصصة في أنشطة البحوث والتطوير، تنفيذ دراسة لتحقيق ضمان استمرار السيطرة على ترسانة الصواريخ والقاذفات إذا ما تعرّضت الولايات المتحدة الأمريكية كلها أو جزء منها لهجوم نووي من جانب الاتحاد السوفييتي.

وبعد مدة وجيزة قدّم الباحث في الاتصالات بول بارن مقترحاً لإنشاء شبكة اتصالات يتم من خلالها الاتصال عن طريق تقسيم الرسالة إلى حزم متساوية، ثم إرسالها في مسارات مختلفة، ثم تجمّع تلك الحزم مرة أخرى في نقطة الاستقبالات، وبهذا لا يتأثر الاتصال عبر الشبكة بسقوط مسار ما، لأنه سيستمر العمل عن طريق المسارات الأخرى، وقد أطلق على تلك الطريقة: (شبكة الحزم).

والواقع أنّ تلك الطريقة هي البداية لفكرة شبكة الإنترنت، حيث يتم تقسيم الرسائل الإلكترونية إلى وحدات تدعى الحزم (PACKETS) يمكن للمرسل إرسالها عبر مجموعة من العُقد (NODES)، ثم تُجمّع

بدأت الشبكة العنكبوتية بهدوء ثم انطلقت بسرعة هائلة بهرت الجميع

هذه الحزم لدى المستقبل لتشكّل الرسالة.

وفي عام 1968 تعاقدت شركة (أربا) مع شركة (BBN) لبناء الشبكة المقترحة، وتطوير وحدة التحويل (SWITCH).

بروتوكول للإنترنت

في عام 1969 نفذت وزارة الدفاع الأمريكية مشروع هذه الشبكة عملياً، وأطلقت عليها: وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة (أربانت ARPANET)، حيث ربطت هذه الشبكة مجموعة من الجامعات الأمريكية وهي: جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس، وجامعة يوتاه، وجامعة كاليفورنيا في مدينة سانتا باربارا، ومعهد ستانفورد للأبحاث في شمال كاليفورنيا، وذلك عبر أربع عُقد مكوّنة من أجهزة حواسيب عملاقة، وكانت الشبكة متصلة بسرعة ربط تصل إلى (50) ألف نبضة في الثانية.

وقد حقق هذا التطور فائدة جمّة، حيث تمّ نقل المعلومات بسرعة هائلة، كما أتاحت للباحثين والعلماء إمكانية الاستفادة المشتركة من موارد أنظمة الحاسوب لديهم رغم تباعد المسافات.

ولعلّ هذا ما جعل بعض العلماء يُطلق على هذه المرحلة: (بداية شبكة الإنترنت).

وفي عام 1972 حدثت عدّة تطورات، أهمها:

أ – تم تحويل وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة (ARPA) إلى وكالة الدفاع لمشروعات الأبحاث المتقدمة (DARPA).

ب – اخترع راي توماتسون وهو من شركة (BBN) أول برنامج للبريد الإلكتروني (E-MAIL)، وتم إرسال أول رسالة على (أربانت)، وقد أصبح البريد الإلكتروني أهم وسائل الاتصال عبر الإنترنت.

وتم أول عرض عام للشبكة (أربانت) في مؤتمر عقد في العاصمة الأمريكية واشنطن، بعنوان: (العالم يريد أن يتصل).

وفي عامي 1973 و1974 حدثت عدّة تطورات مهمة، منها:

أ – طوّر العالم فين سيرف بروتوكولا سمّي (TCP/IP) يسمح بتوصيل أجهزة الحواسيب التي تعمل بأنظمة عمل مختلفة وشبكات الحواسيب التي تعمل ببروتوكولات مختلفة بعضها ببعض، وقد أطلق على هذا العالم: (أبو الإنترنت).

ب – استخدم العالم فين سيرف للمرة الأولى كلمة (الإنترنت)، وذلك في بحث علمي قدّمه إلى مؤتمر حول بروتوكولات التحكّم في الاتصال (TCP).

ج – قدّمت شركة (زيروكس) بروتوكول (الإيثرنت (ETHERNET، الذي يعتمد على استخدام الكابلات المحورية، وقد حقق هذا البروتوكول طفرة فيما أطلق عليه الشبكات المحلية.

د – تبنّت وكالة الدفاع لمشروعات الأبحاث المتقدمة، بروتوكول (TCP/IP) على شبكتها (ARPA NET) ما أدى إلى حدوث قفزة كبيرة في عدد الحواسيب المتصلة بالشبكة، وبذلك تسارعت وتيرة الحركة على الإنترنت.

هـ – تمّ ربط الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا عبر الأقمار الصنعية.

وفي عام 1976 ظهرت (اليوزنت USENET)، وهي الآن إحدى وسائل الإنترنت المتخصصة، حيث تضم:

أ – مجموعة الأخبار NEWS FORUMS.

ب – النوادي الحاسوبية العامة PUBLIC FORUMS.

ت – النشرات الحاسوبية BULLETIN BOARDS.

وفي عام 1979 حدثت بعض التطورات، أهمها:

أ – أدخلت شركة (IBM) شبكة جديدة هي (BITNET)، معتمدة على بروتوكول (TCP /IP)، حيث قدّمت خدمات جديدة، هي خدمات قوائم الحواسيب المتصلة (LISTERV).

ب – قدم العالم ستيفن بيلوفين أول مجموعة إخبارية محلية (NEWS GROUP).

وفي عام 1981 حدثت بعض التطورات، أهمها:

استطاعت الهيئة القومية للبحث العلمي (NSF) إنشاء شبكة جديدة، تهدف إلى الربط بين الجامعات غير المشاركة في شبكة (ARPA NET)، أطلق عليها (CS NET)، وبالفعل، بلغت السرعات نحو (56) ألف نبضة في الثانية.

ثم قدم العالم فين سيرف مقترحاً لربط هذه الشبكة بشبكة وزارة الدفاع (ARPA NET)، وذلك لتكون شبكة واحدة، وبلغ عدد الحواسيب المتصلة بها (213) حاسوباً رئيسياً.

حتى ذلك التاريخ كانت الرسائل التي يتم تبادلها تستخدم الأرقام، بحيث يعطى كل مشارك رقماً معيناً، أطلق عليه (IP NUMBER)، وكان المشترك يعاني صعوبات بشأن حفظ الأرقام ونحو ذلك.

وفي عام 1983 قدّمت جامعة ويسكونسن خدمة إضافية هي خدمة الاسم الحقيقي (DNS)، ما أدى إلى زيادة أعداد الحواسيب المتصلة إلى (562) حاسوباً رئيسياً.

في عام 1973 طوّر العالم فين سيرف بروتوكولاً يسمح بتوصيل الحواسيب التي تعمل بأنظمة عمل مختلفة وشبكات الحواسيب التي تعمل ببروتوكولات مختلفة ببعضها ببعض وقد أطلق على هذا العالم لقب: أبو الإنترنت

للإنترنت دور حضاري مميز فهي تقدّم خدمات لاحصر لها لأنّها تحتوي مواد غنية ومتنوعة إضافة إلى تميّزها بالحرية بعيداً عن الرقابة

التطورات المتلاحقة والسريعة للإنترنت

وبدءاً من عام 1984 حدثت تطورات هائلة، أهمها:

أ – تم تقسيم شبكة (ARPA NET) إلى شبكتين، هما:

1 – شبكة (CMIL NET) وتختصّ بالتطبيقات العسكرية.

2 – شبكة (ARPA NET) التي بقيت للأمور المدنية.

ب – طورت الهيئة القومية للبحث العلمي (NSF) شبكتها (CS NET) إلى (NSF NET)، حيث وصلت السرعة إلى (1500) مليون نبضة في الثانية، وزاد عدد الحواسيب المتصلة بعضها ببعض إلى (1024) حاسوباً رئيسياً.

وفي عام 1990 قفزت السرعة بصورة هائلة، ما جعل أعداد الحواسيب المشتركة تصل إلى (313) ألف حاسوب بعد السماح بالاستخدام التجاري لها.

وفي عام 1992 حدثت عدة تطورات، منها:

أ – قدم مركز الأبحاث الفيزيائية العالمية (CERN) في سويسرا شيفرة النص المهنل (المترابط) (HYPERTEXT) وهو المبدأ البرمجي، الذي أدى إلى ولادة وتطوير الشبكة العنكبوتية العالمية: (WWW: WORLD WIDE WEB).

ب – تم إنشاء جمعية الإنترنت العالمية (INTERNET SOCIETY)، وأوكل إليها مهمة الإشراف على إدارة وتنظيم العمل على شبكة الإنترنت.

ت – ازداد عدد الحواسيب المشتركة ليبلغ ما يزيد على مليون حاسوب.

وفي عام 1993 قدّم مارك أندرسن أول واجهة تعامل بين الإنترنت والمستخدم، وكانت تعتمد على التعامل الغرافيكي، وأطلق عليها مستعرض الشبكة (موزاييك MOSAIC)، ثم تبعه آخرون، مثل برنامج (نتسكيب) وبرنامج (إكسبلورر) التابع لشركة مايكروسوفت.

وخرج أول إصدار لنوافذ (مايكروسوفت) للنور في شهر نوفمبر عام 1993، فيما أضفى مستعرض (MOSAIC) على الوب شكلاً جميلاً على الإنترنت، وأصبح باستطاعة أي مستخدم إضافة برامج تشغيل ملفات الصوت والفيديو وغير ذلك.

وفي عام 1994 تم إغلاق المؤسسة القومية للعلوم، وذلك لتحويلها إلى مركز جديد، يحمل الاسم: VERY HIGH SPEED BACKBONE NETWORK SERVICE

واختصاراً (VBNS) ويعني: العمود الفقري السريع جداً لخدمة الشبكة.

ومهمة هذا المركز هي ربط المراكز (الخمسة) للحواسيب الفائقة في الولايات المتحدة الأمريكية، ما جعل الإنترنت كياناً تجارياً واسعاً ومهماً.

وفي عام 1995 تحوّل النمو إلى انفجار، حيث اتصل بشبكة الإنترنت ستة ملايين جهاز مخدم، و(50) ألف شبكة. وأطلقت شركة (ديجيتال أكوبيمنت) أسرع وأشمل خدمة من خدمات البحث في شبكة الإنترنت، أطلق عليها (ألتافيستا)، وكان الأمر المدهش أنه خلال أسبوعين من إطلاق تلك الخدمة أصبحت تستقبل في اليوم الواحد أربعة ملايين زائر.

وفي عام 1992 دخلت خدمات الإنترنت إلى الكويت ثم في عام 1996 إلى عدد من دول الشرق الأوسط، وظهر بعض المواقع باللغة العربية.

واتسع انتشار شبكة الإنترنت في العالم، حيث قُدِّر عدد الحواسيب المستخدمة عام 1997 بنحو 14 مليون حاسوب، وعدد المشتركين بنحو (60) مليون مشترك.

وحالياً تستخدم شبكة الإنترنت تقانة متطورة جداً مثل: الأقمار الصنعية والألياف الضوئية، وهناك أكثر من مليون شبكة، وما يزيد على (100) مليون حاسوب، وما يزيد على مليار مستخدم، ولذلك فهي بحر معلومات متجدد، ينهل منه ملايين المستخدمين يومياً.

دور حضاري

للإنترنت دور حضاري مميز، فهي تقدّم خدمات كبيرة جداً، لأنها تحوي مواد غنية ومتنوعة، إضافة إلى أنها تتميّز بالحرية، والبعد عن تدخلات الرقابة.

وفي مجالات التجارة قُدّرت قيمة الصفقات التجارية عبر الإنترنت عام 2003 بنحو (تريليون) دولار أمريكي. وقد كانت في عام 1998 نحو (74) مليون دولار، أي بنمو سنوي مقداره (66%)!

وتطور البريد الإلكتروني، لدرجة أنّ مجموع الرسائل التي تم تبادلها في عام 2006 قُدّرت بستة تريليونات رسالة.

وهذا إن دلّ على شيء فإنما يدلّ على أن نشأة الإنترنت كانت متواضعة، لكن التطور الذي حدث كان واسعاً وسريعاً وهائلاً، وقد يؤدّي مستقبلاً إلى خطوات نوعية في معظم ميادين الحياة.

الصفة المميزة للإنترنت أنّها قاعدة بيانات يملكها جميع الناس بحيث يُدخل كل مشترك ما يشاء من معلومات دون إذن ولا رقابة من أحد

ثمة تقنيات متطورة جداً تستخدم في مجال الاتصالات، وتجعل هذا الميدان الحيوي من أسرع الميادين الاقتصادية نمواً وتطوراً، وتسهم في انتشاره بصورة هائلة وامتداد تطبيقاته لتشمل قطاعات عديدة. ومن أهم التقنيات الحديثة المستخدمة في مجال الاتصالات تقنية الواي ماكس. وهذه التقنية تعد بمنزلة النظام العالمي للتشغيل عن طريق النفاذ لشبكة المايكروويف، وهي تقنية ترمي إلى توفير البيانات لاسلكياً عبر مسافات طويلة بمختلف الطرق والوسائل عن طريق روابط من نقطة إلى أخرى، حتى يتم النفاذ إلى وسائل الاتصال الخلوية المتنقلة. وتعتمد هذه التقنية على المعيار الدولي (IEEE 802.16).

د. محمود أبو زناد

واي ماكس.. تقنية الاتصال الواعدة

يترتب على وجود المنافسة من خلال هذه التقنية انخفاض الأسعار بالنسبة إلى العملاء في البيوت والمؤسسات

وابتكر اسم واي ماكس من قبل منتدى واي ماكس الذي تأسس في يونيو 2001 للترويج ومدى قابلية التشغيل المتداخل لهذا المعيار التقني. ويصف المنتدى تقنية واي ماكس بأنّها تقنية تعتمد على المعايير التي تساعد على توفير النفاذ اللاسلكي بالموجة العريضة في الميل الأخير كبديل للكابلات ولنظام DSL.

وبدأت تقنية واي ماكس وتقنية واي فاي باستعمال الحرفين أنفسهما، وتعتمد على معايير جمعية مهندسي الكهرباء و الإلكترونيات الدولية IEEE التي تبدأ بالرقم 802، وكلتاهما يتم توصيلهما بوسائل اتصال لاسلكية وبالإنترنت، ومن ثم تحدث المقارنات بل والخلط بين التقنيتين في معظم الأحيان.

وتعتبر واي ماكس نظاماً بعيد المدى يغطي كيلومترات كثيرة، وتستخدم هذه التقنية عادة نطاقاً مرخصاً لتوفير التوصيل من نقطة إلى أخرى على الإنترنت من مزود خدمة الإنترنت إلى المستخدم.

أمّا تقنية واي فاي فتعد نظاماً قصير المدى يكون في العادة في حدود مئات الأمتار، ويستخدم نطاقاً غير مرخص لتوفير النفاذ إلى الشبكة. وفي العادة تستعمل تقنية واي فاي من قبل المستخدم للنفاذ إلى الشبكة التابعة له التي قد تكون مرتبطة أو غير مرتبطة بالإنترنت.

تطبيقات محتملة

الموجة العريضة ومدى انتشار تقنية واي ماكس يجعل منها نظاماً مناسباً للتطبيقات المحتملة الآتية:

- الوصل بين نقاط واي فاي بعضها ببعض وبأجزاء أخرى من الإنترنت.
- توفير بديل لاسلكي لنظام الكابلات ونظام DSL للنفاذ للموجة العريضة في الميل الأخير.
- توفير خدمات البيانات والاتصالات بسرعة عالية.

تقنية الواي فاي

تستخدم جهات كثيرة تقنية الواي فاي وتستفيد من تطبيقاتها، وتتوسع هذه التطبيقات لتشمل عدداً متزايداً كلّ يوم من المؤسسات والشركات والفنادق والمتاحف. ففي المتاحف مثلاً يعطى السياح والزوار ساعة مزودة بتقنية الواي فاي، وعندما تقترب من لوحة معينة ستتلقى رسالة تشرح لك المعلومات الخاصة باللوحة.

ويوجد تطبيق آخر لهذه التقنية لجأت إليه شركة (نيوبري) وهو وضع مستوى معين للمعلومات على الشبكة تصل إليها بمجرد جلوسك في مكان معين، فمثلاً إذا جلست على كرسي الضيوف يمكنك الدخول إلى الإنترنت دون قيود، أمّا الكراسي المخصصة للموظفين فتسمح لهم بالدخول إلى الأمور المالية وغيرها، ذات العلاقة بعمل الشركة.

وهناك شركة قامت بربط أجهزة من نوع معين مرتبطة بالشبكة عن طريق الواي فاي، وبالتالي فهي تستطيع رصد حركة جميع الأشياء ومعرفة مكانها، وهذا مفيد للفنادق والمطاعم الفخمة التي تقدم خدماتها من خلال أشياء غالية الثمن.

وتبقى خدمة الواي فاي من التقنيات المفيدة جداً في الحياة ولكن كأي تكنولوجيا يوجد سوء استخدام وإزعاج للآخرين، وهي حتما تحتاج إلى أفكار جيدة نستفيد منها ومن إمكاناتها الهائلة والمتجددة في جعل كل الأعمال اليومية تحت تصرف الإنسان وفي أي مكان.

وعلى الرغم من ذلك فهناك بعض المصاعب التي تواجه هذه التقنية منها أنه يمكن لأي إشارات متضاربة مرسلة في آن واحد من قبل مستخدمين أو أكثر إلى نقطة نفاذ واحدة أن تسبب توقيف النظام لأنه لم يستقبل أياً من الإشارات بشكل صحيح، ويجب على الأجهزة النقالة للمستخدمين إعادة إرسال الإشارات.

ومن تلك المشكلات أيضاً أنه قد يحدث تأخير إذا أرسل مستخدمان يعملان على التردد نفسه إشارتين إلى نقطتي نفاذ مختلفتين لأنّه قد يذعن أي من الجهازين للآخر.

تتيح تقنية الواي فاي للمستخدمين الوصول إلى خدمات الإنترنت عبر النقاط الساخنة المنتشرة في عدد كبير من الأمكنة العامة كالفنادق والمطاعم والأسواق التجارية الكبرى، ومن هنا فإنّ من لديه حاسوب نقال أو جهاز مساعد رقمي نقال تتوافر فيه بطاقة قادرة على العمل بتقنية واي فاي يستطيع الوصول إلى الخدمات دون رقابة.

وهذا الأمر يرى بعض المستخدمين أنه يتضمن الكثير من المخاطر، ويعني عدم توافر مستوى أمان يطمئن مستخدمي هذه التقنية، والجواب عن ذلك يكمن في مفتاح WEP الذي يوفر حماية عبر عملية تشفير قبل الإرسال عبر الهواء. ويقدم المفتاح نوعين من التشفير هما 64 و128 بتة، والأخير أكثر أماناً ويوفر تشفيراً على مستوى عال يصعب اختراقه لأنّه يتم على مستوى الأجهزة في نموذج الاتصال المفتوح في مستويين هما المستوى المادي الفيزيائي ومستوى ربط البيانات.

وثمّة شركات أضافت تدابير أمنية أخرى منها ما يتعلق بكشف المتلصصين، وهو أمر يتيح التخلص من فئة تسترق السمع وتعرف ما يجري ضمن اتصالات الإنترنت. ومن المعروف أنّ الشبكات اللاسلكية تختلف عن الشبكات السلكية في أنّ أدوات استراق السمع يمكن أن توجد في أي مكان ضمن منطقة تغطية الشبكة اللاسلكية. وهو ما حدا ببعض الشركات إلى استخدام تجهيزات خاصة في تقنية الواي فاي لكشف وجود جهات متلصصة، إضافة إلى التشويش عليها ومعرفة مكانها وإزالتها.

إمكانات واعدة

إضافة إلى ذلك فإن الشركات المتخصصة تدرس احتمالات جديدة واعدة، منها البحث في استخدام تقنية واي ماكس من أجل الحصول على التوصيل في الميل الأخير للحصول على معدل عال من البيانات. ويترتب على وجود المنافسة من خلال هذه التقنية انخفاض الأسعار بالنسبة إلى العملاء في البيوت والمؤسسات.

وتتوافر وحدات المشتركين لنظام واي ماكس بكل من الصيغتين في داخل أمكنة مغلقة وفي الهواء الطلق من الكثير من الجهات الصانعة. وتعد الوحدات التي تركب ذاتياً في الأمكنة المغلقة مريحة، لكنّ بالنظر إلى إمكان فقدان الإشارة اللاسلكية فإنّه يجب على المشترك أنّ يكون قريباً جداً من المحطة الأساسية للواي ماكس مقارنة بالوحدات الخارجية التي تركب بواسطة محترفين.

وعلى هذا الأساس فإنّ الوحدات التي تركب في أمكنة مغلقة تتطلب استثماراً أكبر في البنية التحتية، وكذلك نفقات تشغيلية (إيجار الموقع، وحدة الدعم الاحتياطي، الصيانة) بسبب العدد المرتفع من المحطات الأساسية اللازمة لتغطية مساحة معينة. وتكون الوحدات داخل الأمكنة المغلقة مماثلة في حجمها لحجم المودم الذي يعمل بالكابلات أو مودم DSL. أمّا الوحدات التي تقام في الهواء الطلق فإنّها تكون تقريباً بحجم حاسوب صغير ويكون تركيبها مماثلاً للصحن المنزلي لالتقاط الأقمار الصنعية.

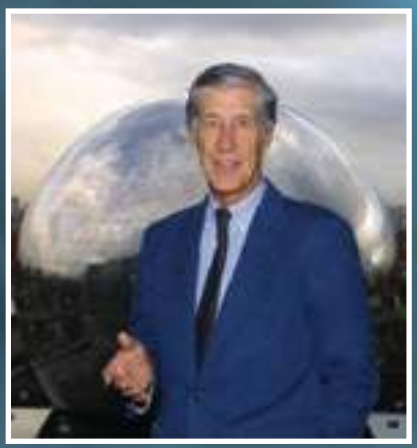
وعند وصول نظام الواي ماكس المتنقل يكون هناك تركيز متزايد على الوحدات المتنقلة. ويشمل هذا الأجهزةَ اليدوية (التي تشبه الهواتف النقالة الذكية) ومعدات الحاسوب الشخصي (بطاقات الحاسوب وال يو إس بي). إضافة إلى ذلك ثمة اهتمام كبير بهذا النظام من جانب مشغلي الألعاب الإلكترونية الاستهلاكية (أجهزة الألعاب).

الاتصالات ميدان حيوي من أسرع الميادين الاقتصادية نمواً وتطوراً

تعتمد على المعايير التي تساعد على توفير النفاذ اللاسلكي بالموجة العريضة في الميل الأخير كبديل للكابلات ولنظام DSL

مستقبل الطفرات التكنولوجية:

ماذا سيبقى من إنسانية الإنسان المخصّب تكنولوجياً؟



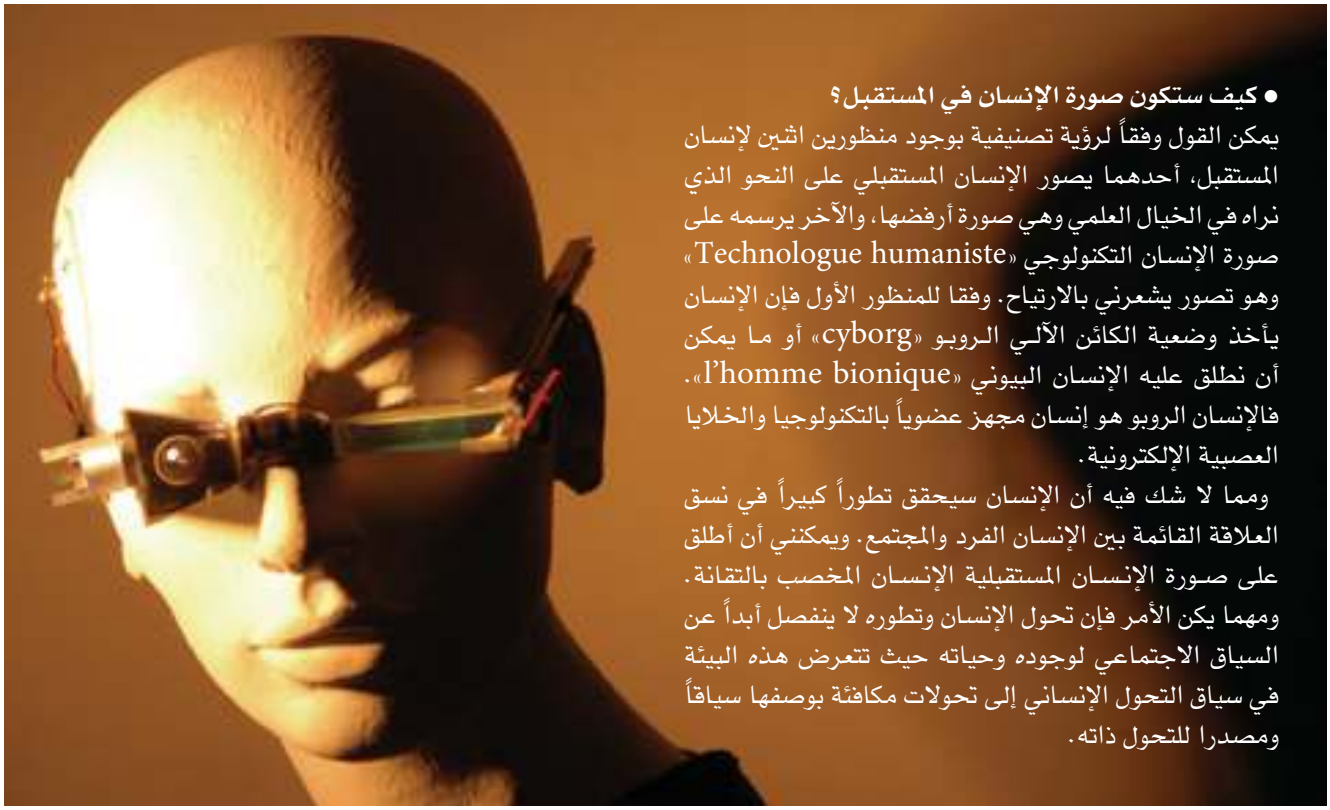
مقابلة مع المفكر الفرنسي جويل روسني

يعد جويل روسني Joël de Rosnay – مؤسس النظمية – من أكثر علماء المستقبليات شهرة وأهمية في العصر الحديث، وهو عالم موسوعي يضرب جذوره في العلوم الطبيعية ويحلق في مجال العلوم الإنسانية. وقد قدم للفكر الإنساني عدداً كبيراً من الدراسات والأبحاث والنظريات العلمية على مدى النصف الثاني من القرن التاسع عشر، وما زال يطالعنا بالمزيد من العطاء العلمي والإبداع الفكري دون توقف مع بداية هذا القرن. وتأخذ أبحاث روسني العلمية طابعاً إنسانياً حيث يتناول دائماً الآثار الناجمة عن تطور العلم في مجال الحياة الإنسانية. وقد حظيت المسألة التربوية في علاقاتها مع معطيات التكنولوجيا باهتمام في فكر روسني وأعماله، وهو في سياق أبحاثه ودراساته العلمية غالباً ما يقدم تصورات عبقرية حول الهوية والإبداع والاغتراب الإنساني.

وقد آثرنا أن نقدم ترجمة لهذه المقابلة التي أجراها حول صورة الإنسان في المستقبل، وقد جاء العنوان الأصلي لهذه المقابلة بالفرنسية L'homme en pièces détachées est-il toujours humain؟ وترجمتها الحرفية: الإنسان بأجزاء مفككة هل هو دائما إنساني؟ وقد آثرنا أن نضع عنواناً أكثر دلالة باللغة العربية وهو كما هو ورد في العنوان: مستقبل الطفرات التكنولوجية: ماذا سيبقى من إنسانية الإنسان المخصّب تكنولوجياً؟ وتجدر الإشارة إلى أن هذه المقابلة نشرت في مجلة الفيغارو الفرنسية في 21 /2/ 2004 وأجراها جان مارك ريكوان.

وفي هذه المقابلة يتناول روسني العلاقة بين الإنسان والتطورات المذهلة في عالم التكنولوجيا في إشارة منه إلى الواقع الاغترابي للإنسان ضمن الدورة الاستلابية للتقدم التكنولوجي البيوني المذهل وفقاً لتعبير جويل روسني.

إعداد وترجمة: د. علي وطفة



● كيف ستكون صورة الإنسان في المستقبل؟

يمكن القول وفقاً لرؤية تصنيفية بوجود منظورين اثنين لإنسان المستقبل، أحدهما يصور الإنسان المستقبلي على النحو الذي نراه في الخيال العلمي وهي صورة أرفضها، والآخر يرسمه على صورة الإنسان التكنولوجي «Technologue humaniste» وهو تصور يشعرني بالارتياح. وفقا للمنظور الأول فإن الإنسان يأخذ وضعية الكائن الآلي الروبو «cyborg» أو ما يمكن أن نطلق عليه الإنسان البيوني «l'homme bionique». فالإنسان الروبو هو إنسان مجهز عضوياً بالتكنولوجيا والخلايا العصبية الإلكترونية.

ومما لا شك فيه أن الإنسان سيحقق تطوراً كبيراً في نسق العلاقة القائمة بين الإنسان الفرد والمجتمع. ويمكنني أن أطلق على صورة الإنسان المستقبلية الإنسان المخصب بالتقانة. ومهما يكن الأمر فإن تحول الإنسان وتطوره لا ينفصل أبداً عن السياق الاجتماعي لوجوده وحياته حيث تتعرض هذه البيئة في سياق التحول الإنساني إلى تحولات مكافئة بوصفها سياقاً ومصدرا للتحول ذاته.

● ما أهم التطورات المستقبلية في نظركم؟

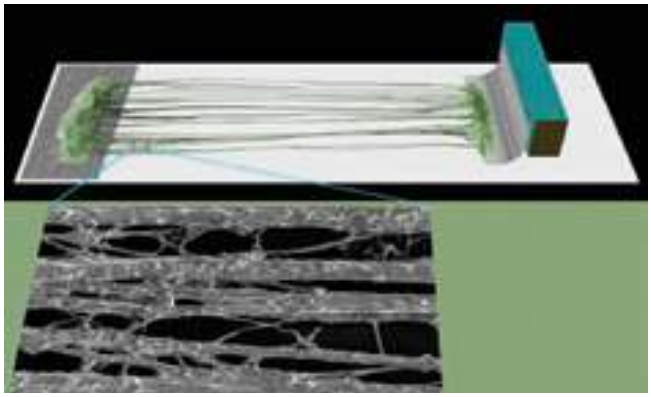
هناك ثلاثة أنماط من التطور المتسارع: التطور البيولوجي، والتطور التكنولوجي، ثم التطور الرقمي. لقد تطلب التطور البيولوجي ملايين السنين، وقد حدث هذا في الطبيعة وبصورة مباشرة عبر منهج التكوينات العفوية للطبيعة ذاتها أي في العالم الحقيقي. ثم ظهر الإنسان في دائرة هذا التطور بدماغه الذي أسعفه ببناء عالم متخيل حيث يستطيع الإنسان أن يبني في خياله كل الوقائع القائمة في الكون وأن يعيد بناء العلاقات القائمة بينها على نحو ذهني. وهنا بالتالي تبرز أهمية العلاقة بين العالم الواقعي والعالم المتخيل حيث أدت هذه العلاقة في حقيقة الأمر إلى تسارع كبير في عملية التطور التكنولوجي الذي حدث عبر القرون المنصرمة. لقد استطاع الإنسان في دائرة هذا التطور أن يبدع الحاسوب والسيبرنتيك، وبعد ذلك استطاع أن يحقق ثورته الرقمية وأن يدخل العالم الرقمي والافتراضي، حيث يقوم الإنسان بإبداع أشياء كثيرة وتوظيفها بطريقة افتراضية إعجازية تؤدي إلى تسارع الثورة الهائلة التي نعيشها.

● ما تأثير هذا التطور على الإنسان؟

سيشهد إنسان المستقبل تطوراً هائلاً في مجال الوظائف العضوية، حيث سيتم تضمين الجسد وظائف جديدة منها الجراحات الترميمية ذات الطابع الفيزيائي، حيث يتفاعل الجسد الإنساني مع أنماط جديدة من الوظائف وفقاً لزراعة الأعضاء والأجهزة في الجسد. فالإنسان على سبيل المثال يتنقل بواسطة قدميه ولكن ومن أجل أن ينتقل إلى مسافات بعيدة ومن أجل نقل حمولات كبيرة اخترع الدولاب. ومن ثم استطاع أن يعزز ذاكرته الشفوية بالكتاب والطباعة والكتابة، ومن ثم انتقل من الدولاب إلى الجناح، أي إلى الطائرة في عملية ترحله وانتقاله. ومن ثم اخترع الكاميرا التصويرية كامتداد لعينيه، وها هي الإنترنت الآن تشكل امتداداً جديداً لدماغه.

وهكذا نلاحظ أن الجراحة الترميمية انتقلت من مستواها البيولوجي إلى مستواها الفيزيائي، والآن تنتقل إلى مستواها الرقمي، حيث تجري محاولات للربط بين الإنسان ونسق من التقانات الرقمية، وأطلق على هذه العملية (اليبيونت) كما جاء في كتابي «الرجل السامبيوني» l'Homme Symbiotique. وهي جمع بين لفظتين هما السيبرنتيك والبيولوجيا. وهذا يعني أن إنسان المستقبل سيكون توليفاً معقداً من الذكاء الرقمي والذكاء البيولوجي أي بين الإنسان والأرقام بصيغتها الإلكترونية. وبعبارة أخرى سيكون الإنسان توليداً رائعاً بين كينونته البيولوجية وأجهزة الحاسوب الرقمية في أدق

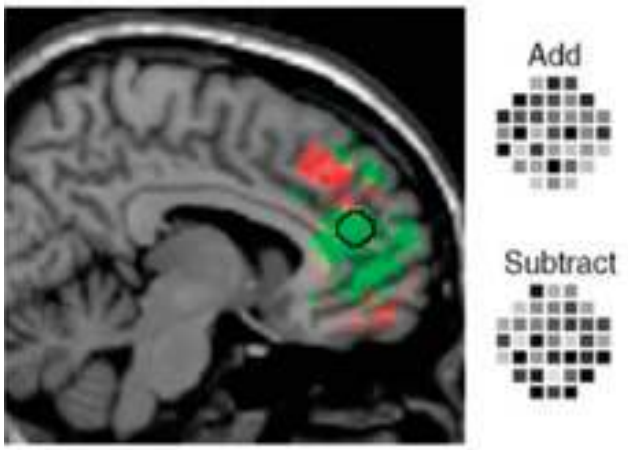
سيشهد الإنسان مستقبلاً تطوراً هائلاً في مجال الوظائف العضوية وسيتم تضمين الجسد وظائف جديدة منها الجراحات الترميمية ذات الطابع الفيزيائي



تشكيلاتها الإلكترونية الذكية. وهذا التوليف العبقري سيدفع الحياة الإنسانية إلى نوع من التطور المذهل للمستقبل على الكرة الأرضية.

● هل ترى حدوداً لهذا التطور؟

هناك كما أعتقد ثلاثة مستويات في عملية التطور الإنساني نحو المستقبل: مرحلة الإنسان المعدل؛ أي الذي يتطور في صورة إنسان مطعم بالتكنولوجيا أو بالجراحة التكنولوجية، ثم الإنسان المتحول وهو إنسان تم زرعه بجزيئات بيوإلكترونية تقوم بنشاط دائري داخلي قادر على اكتشاف الأخطاء الداخلية البيولوجية وغيرها ومن ثم القيام بتصحيحها وتصويب وظائفها، ومثال ذلك إيجاد الحلول المناسبة لمرض باركنسون. ومثل هذه الزراعة العصبية تمكن من زرع شبكات عصبية صناعية أو مضخات إنسولين قادرة على كشف مستوى السكر في الدم والتدخل من خفض نسبة السكر وتعديل وظائف الدم. والإنسان المتحول يمكنه أن يحظى بامتيازات الذكاء الصنعي حيث يمكن ربط دماغه بشبكة من الحواسيب التي تساعده في عملية معالجة المعلومات المعقدة. هذا الإنسان سيكون نتاجاً لتخاصب الإنسان مع الآلة وتفاعله الحيوي مع التكنولوجيا، إنه نوع من التحول الذي يتم عبر عملية الاستنبات التكنولوجي في الإنسان. والإنسان وفقاً لذلك يتحول إلى نورون neurone أي إلى خلية عصبية في شبكة هائلة من الحواسيب الدقيقة الهائلة. مثل هذه التحولات ستحدث، ومع ذلك فإنه يجب على الإنسانية أن تتخذ مواقف أخلاقية وأن تضع الحدود القيمية الضرورية من أجل تقييم



النتائج الممكنة في مجال الحياة الأخلاقية للإنسانية ومن ثم العمل على تفاديها.

ويمكنني هنا أن أطلق على الإنسان في المرحلة الثالثة والأخيرة من مراحل التطور الإنسان الفائق «surhomme»، وأنا اتخذ بعض التحفظات على هذه المرحلة. وهذه المرحلة يمكن أن ترمز إلى تطور مذهل في مختلف الميادين بكل ما تحمل هذه الكلمة من معنى، وفي هذا المستوى يمكن الفصل بين أشعة ألفا وأشعة بيتا وأشعة غاما، كما يبين ذلك ألدوس هوكسلي Aldous Huxley في كتابه أفضل العوالم « Meilleur des mondes ». وهنا علي أن أقول إنه يجب اعتراض هذه المرحلة في المستوى الأخلاقي لأنها ستولد مآسي إنسانية كبيرة بين الناس.

● هل تطرح هذه التحولات إشكالية تتعلق بالهوية الإنسانية؟

الإنسان الذي تحول إلى كيان مخصب بالتكنولوجيا هو إنسان مفكك، والسؤال هنا هل يبقى إنساناً؟ لقد نجح بعض الباحثين في تحويل معلومات صادرة عن دماغ بشري إلى ذراع صناعية على بعد 1000 كيلومتر عبر الإنترنت. والإشارات الصادرة تظهر على صورة ومضات ضوئية على شاشة تلفزيونية، وقد ارتسمت هذه الإشارات عبر التفكير وعن بعد. ونحن اليوم نعرف مناطق الدماغ التي تعالج الأرقام. ولكن إذا استطعنا أن نحرك ذراعا عن بعد فهل يبقى الجسد المصدر لهذه الإشارات جسدا؟ أنا أجيب عن ذلك بالنفي، لأننا في هذه الحالة نلامس عمق الطبيعة الإنسانية. وهنا يجب علينا التفكير في ما نحن صائرون إليه وفاعلون بأنفسنا وذلك كي لا ندمر ما بقي من طبيعة الإنسان والإنسانية أو ما بقي من أصالة الإنسان وإنسانيته. وهذا يعني أن الإنسان المخصب المتغير المطعم بالتكنولوجيا لا يمكنه أن يبقي على الصفة الإنسانية في إنسانية الإنسان.

● كيف يمكن ضبط هذه التحولات في هذا الميدان؟

هناك عدة مستويات ممكنة في مجال الضبط والسيطرة. يتعلق المستوى الأول بالعلماء الذين ينشرون أعمالهم، والذين يحترمون القواعد والقوانين الأخلاقية، حيث يمكنهم أن يمارسوا دورا كبيرا في السيطرة على الانحرافات الأخلاقية الممكنة.

وفي المستوى الثاني فإن هؤلاء العلماء يحتاجون إلى الدعم الأخلاقي من قبل المجتمع وذلك من أجل تجنب التأثير السلبي وضبط العالم الذي سنورثه لأطفالنا، وهذه المحاولة تحتاج إلى دعم السلطات الأخلاقية والدينية والعلمية.

وفي المستوى الثالث يأتي دور المواطن بما يمتلكه من قدرة على المراقبة والنقد والمشاركة الإيجابية في الحياة العلمية والاجتماعية، وقد تمثل ذلك في مواقف الهيئات الشعبية من قضية جنون البقر والاستنساخ البشري والتلوث الصناعي... الخ.

وفي المستوى الرابع والأخير يمكن الإشارة إلى الجهود السياسية التي يمكنها أن تمارس دورا كبيرا في ضبط التوجهات المستقبلية للإنسان، حيث يجب إخضاع التطور التقاني والتكنولوجي إلى التحكيم السياسي الدائم واتخاذ القرارات التي تناسب تطلعات المجتمع. والسياسة في النهاية سيكون لها كلمة الفصل في

مختلف الإشكاليات التي تتعلق بالتطور البيوني للإنسان في المستقبل.

● ألا يوجد برأيكم تداخل بين البيولوجيا والأنفورماتيك والإلكترونيات؟

في كتابي الماكروسكوب «Macroscope» الذي نشر في عام 1975 تحدثت عن النظمية، وهي صورة للتكامل بين مختلف الفروع العلمية في رؤية دائمة للتحول الحادث في المنظومات العلمية.

وفي كتابي الإنسان السامبيوتي «l'Homme Symbiotique» تناولت ما يسمى بالعلوم الفائقة التعقيد التي تبرهن على تزاوج عدد من المجالات العلمية. وكنا سابقا نقرأ مسارات التطور وفقاً للعلوم التي تعنى بالسببية الخطية. أما اليوم فنحن نعيش حالة توافق دائمة بين الفروع العلمية الناشئة. فهناك اليوم نوع من الحالة السديمية المنظمة أو غير المنظمة التي تؤدي إلى ولادة فروع علمية واختفاء بعض منها.

فنحن الآن في عالم علمي دائم التفكك والتشكل من جديد، وهو عالم حمّال لرؤية حداثية مستقبلية جديدة للحضارة الإنسانية القادمة، وهي رؤية تتجاوز في الحدود الدنيا الاتجاهات العلمية الخطية التي تبحث عن الأسباب عينها بوصفها منتجة للأحداث.

● هل يبدو أن هذه الظاهرة في حالة تسارع؟

تؤدي شبكة الإنترنت دوراً كبيراً في إنتاج ظواهر: الاصطفاء الذاتي Autosélection، والتسارع الذاتي Autoaccélération، والتحفز الذاتي Autocatalyse، وهي ظاهر تسم المجتمعات المتطورة. وبعض البلدان المتقدمة تشهد اليوم نموا متسارعا كبيرا في الإعلام النقدي للمعلوماتية. وهذه الفعاليات تدفع إلى التسارع وتؤدي إلى توليد نوع من التدفق المعلوماتي المؤثر. ومن ثم فإن تقدم العلوم التقنية يؤدي تعاظم القوة التقانية وتسارعها الهائل. وتأثير هذا التسارع أشبه ما يكون بكرة الثلج التي تؤدي إلى توليد نتائج اقتصادية وثقافية وسياسية وفلسفية وأخلاقية في مستوى الكرة الأرضية. وهذا يعني ضرورة العمل على كبح جماح التأثير الأخلاقي، ومع ذلك يجب العمل على تحقيق هذا التسارع عند الآخرين حيث يتمكنون من الاستفادة من هذه المزايا للتقدم المتسارع في المعرفة والتكنولوجيا والمعلوماتية، كما يتمكنون من تجنب الأضرار والمشكلات الناجمة عن هذا التسارع، وذلك مع احترام التعدد الثقافي والتنوع العرقي والاثني في المملكة الأرضية.

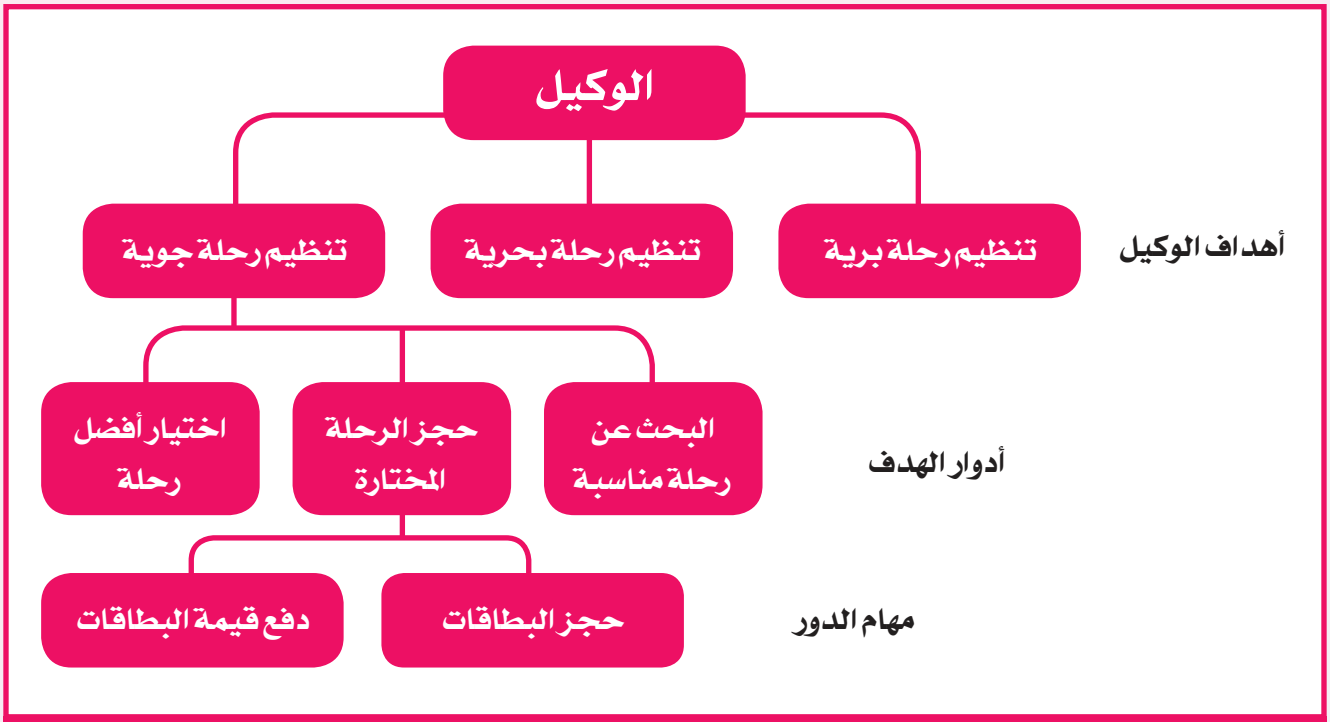
● ما مكانة فرنسا في دورة هذا التسارع الحضاري للتطور؟

في ميدان البحث العلمي فإن أبحاث التحفيز الذاتي تجد حضورها المميز في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك تحت تأثير الاندفاعات المعلوماتية في مختلف المختبرات ومراكز البحوث الأمريكية. ونشهد الآن صعودا كبيرا لهذه التحولات في شرق آسيا ولاسيما في الصين. ويحقق البحث العلمي أيضا حضوره المميز في فرنسا لكنه ما زال يتحرك في دائرة العزلة. وعلى خلاف ذلك فإن البحث العلمي في أوروبا يؤدي دورا مركزياً، وذلك من أجل أن يحقق التوازن ما بين قطبي التطور في آسيا وفي أمريكا في اتجاه إحياء وتحفيز العمل العلمي في المختبرات والمراكز العلمية وتكثيف عمليات المنافسة العلمية إزاء التقدم الهائل في القطبين.

يعد تصميم البرامج الحاسوبية من أعقد المهام التي قد يقوم بها الإنسان؛ نظراً لصعوبة تحقيقها بالصورة المثلى ولكثرة العوامل التي تؤثر فيها، لذا فإن إيجاد مبادئ أساسية لتصميم البرامج كان أمراً حتمياً لضمان نجاح عملية التطوير، ومن هنا كانت مبادئ هندسة البرمجيات التي أتت لنمذجة عمليات التطوير وإدارتها. أما الوكيل البرمجي فيُعتبر برنامجاً مُصغّراً يقوم مبدأ عمله على أداء مهام محددة لخدمة برنامج أساسي بهدف تنفيذ هذه المهام بشكل منفصل عن تنفيذ البرنامج وعزل إجرائياتها عن الإجرائية الأساسية للبرنامج. أما هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء (AOSE Agents) Agent-Oriented Software Engineering فتُعتبر من الاتجاهات الحديثة في تطوير البرمجيات الحاسوبية، إذ تتميز بمقدرتها العالية على تمثيل الوكلاء ضمن النظام البرمجي، كما أنها تُعتبر الصيغة الأكثر تطوراً لتحليل وتصميم وبناء الأنظمة البرمجية الشديدة التعقيد؛ وذلك لقدرتها الكبيرة على التأقلم مع التغيرات المتلاحقة على بنية نظام البرامج ومكوناته، وكذلك لدعمها لمبادئ التطوير المستقل عن بيئة العمل النهائية (نظام التشغيل). ففي تطبيقات الوب مثلاً قد يكون على الوكيل التعامل مع عدد كبير من أنظمة التشغيل المُختلفة، ومع اختلافاتها بشكل دائم. نحاول في هذه المقالة التعريف بمفهوم الوكلاء البرمجيين وتقديم فكرة عن المفاهيم والمبادئ اللازمة لتطوير الأنظمة التي تحتاج إليهم في عملها، وهو ما يُعرف بهندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء.

هندسة البرمجيات الحاسوبية المُقادة بالوكلاء

م. لؤي محمد منير جيرودية



الشكل 1 - الوكيل البرمجي الخاص بإدارة الرحلات

مفاهيم هندسة البرمجيات

تُعتبر عملية تصميم وبناء الأنظمة الحاسوبية العالية الجودة من العمليات الصعبة والمُعقّدة نظراً لصعوبة تحقيقها بالشكل الأمثل. لذا فإن الكثير من الباحثين يقومون دائماً بدراسة وتطوير تقنيات لتطوير البرمجيات بهدف تحسين إنتاجية الأنظمة الحديثة وزيادة قدرتها على التأقلم مع بيئات العمل المختلفة وتقليل أعطالها وأخطائها. فكما يبني المهندسون الأبنية والمنشآت العمرانية الكبيرة وفق طرق قياسية مدروسة لضمان إنجاز البناء ضمن الوقت المحدد والإمكانيات المخصصة والمعايير القياسية، يكون على مطوري النظم والبرامج المعلوماتية أن يبنوا برامجهم وفق طرق ومناهج مُحددة لضمان بناء البرامج وفق خطة التنفيذ المحددة، ومن ثم فهندسة البرمجيات هي طريقة منظمة وقياسية وقابلة للقياس بهدف تطوير البرامج المعلوماتية بطريقة تسمح بضمان تحقيق أهداف البرامج وتضمن إيجاد أسلوب واضح لتشغيلها وإصلاحها.

الوكيل البرمجي

الوكيل البرمجي، أوما يُسمى بالوكيل الذكي، جزء من برنامج مُحدد ومُستقل بذاته يسعى لتحقيق أهداف أساسية مُعيّنة لخدمة البرنامج الكلي. ولتحقيق هذه الأهداف يؤدي الوكيل عدة أدوار من خلال تنفيذه لعدة مهام إما أن تكون مسندة إليه بصورة مباشرة أو أنّ الدور الذي يؤديه هذا الوكيل قد يقتضي القيام بمهام إضافية جديدة يؤديها الوكيل. قد يكون هذا التعريف غامضاً بعض الشيء، لكن يمكننا من خلاله أن نميز الطبيعة الحقيقية لعمل الوكيل البرمجي. لنوضّح ذلك نأخذ مثال الوكيل البرمجي الخاص بإدارة رحلات مُستخدم مُعيّن (الشكل 1) حيث نجد أنه يسعى للقيام بعدد مُعيّن من الأهداف المُحددة له، فعلى سبيل المثال يسعى الوكيل لتحقيق عدد من الأهداف الأساسية للبرنامج الرئيسي مثل تنظيم رحلة جوية مع العائلة، وتنظيم رحلة برية مع الأصدقاء، وتنظيم رحلة بحرية خاصة. فيتولى البرنامج الصغير (الوكيل) هذه المهام الجزئية نيابة عن البرنامج الأساسي.

وكل هدف من هذه الأهداف يتطلب من الوكيل أن يؤدي أدواراً معينة في أثناء عمله لتحقيق هذا الهدف، فمثلاً لتنظيم رحلة جوية مع العائلة يجب على الوكيل أن يمر بأدوار كثيرة مثل البحث بين كل رحلات الطيران عن رحلات تحقق شروط المُستخدم وعائلته، وتحديد أفضل رحلة من بين المجموعة الناتجة وفقاً لمعايير يُحددها المُستخدم، في حين يقوم كل دور من هذه الأدوار على تنفيذ عدد من المهام والإجراءات التي يتطلبها الدور، فلحجز رحلة ما لكل أفراد العائلة قد يقوم الوكيل بمهام عدة مثل اختيار أمكنة متقاربة على الطائرة، ومعالجة عملية دفع قيمة التذاكر لشركة الطيران من الحساب المصرفي للمستخدم.

عادةً ما يتم تقسيم الوكلاء البرمجيين إلى نوعين أساسيين هما الوكلاء ذوو التعريف الضعيف والوكلاء ذوو التعريف القوي. يتميز الوكلاء في النوع الضعيف بقدرتهم على تنفيذ مهامهم دون تدخل خارجي (الاستقلالية)، وبقدرتهم على التفاعل بعضهم مع بعض (إمكانية الاتصال)، وبقدرتهم على الاستجابة للعوامل المُحفّزة (التفاعلية)، وبقدرتهم على أخذ المبادرة (الفاعلية)، في حين يتميز الوكلاء في النوع القوي بكونهم يحققون ميزات النوع الضعيف إضافة إلى قدرتهم على الانتقال بين الحواسيب (الحركية) كما في تطبيقات الوب، وبموثوقيتهم (المصداقية)، وبقدرتهم على القيام بأعمال إضافية تُطلب إليهم أثناء تنفيذ البرنامج (النزعة للمساعدة)، وبقدرتهم على تمييز أفضل الطرق في العمل لتحقيق الأهداف المطلوبة (اختيار الأفضل).

هنالك تصنيف آخر يعتمد على طبيعة عمل الوكلاء، ويُقسّمهم إلى ثلاثة أنواع أساسية هي:

1 - الوكلاء التعاونيون: وكلاء يتصلون ويتفاعل بعضهم مع بعض لتحقيق الأهداف.

2 - الوكلاء المُتحرّكون: وكلاء يتنقلون بين حواسيب مختلفة (Sites)

تصميم البرامج الحاسوبية من أعقد المهام نظراً لصعوبة تحقيقها بشكل أمثل ولكثرة العوامل المؤثرة فيها

هندسة البرمجيات المقادة بالوكلاء عملية منظمة للبرامج المعلوماتية بطريقة تسمح بضمان تحقيق أهداف البرامج وإيجاد أسلوب واضح لتشغيلها وإصلاحها

لجمع المعلومات وتحليل البيانات بهدف اتخاذ قرار.

3 – الوكلاء ذوو الطابع الشخصي: وكلاء يتعاملون مُباشرة مع المُستخدم بهدف القيام بمهام مُحددة. يمكن أن يتعلم الوكلاء من المستخدم ويغيرون سلوكهم تبعاً لمقدار ذلك التعلّم.

آمال هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء

حملت مناهج هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء في تطوير البرمجيات الكثير من الآمال في مجال تطوير الأنظمة الحاسوبية المُعقّدة المعتمدة على الوكلاء، كتسهيل إجرائيات التطوير وزيادة فعالية البرامج الناتجة من خلال التركيز على تحسين مراحل التطوير المختلفة في دورة الحياة البرمجية.

تعتمد مبادئ هذه الهندسة على التركيز على عدد كبير من المفاهيم الخاصة لتطوير البرامج بصورة قياسية ومنتظمة، وذلك تماشياً مع مواصفات البرامج ونوعية استعمالاتها. لذلك كانت العوامل المؤثّرة على نمذجة الأنظمة البرمجية تختلف بحسب نوع هذه الأنظمة وميزاتها وبحسب مستويات النمذجة المختلفة المطلوبة كما يلي:

- لنمذجة وكيل واحد: يتم التركيز على المبادئ التنظيمية والاجتماعية لتوصيف الوكيل بحد ذاته، وهي مبادئ الدور (لتوصيف ميزات سلوك الوكيل)، والوظيفة (مجموعة الأدوار التي يقوم بها الوكيل)، والفاعل (المُنفّذ الحقيقي للمهمة)، والهدف (لتحديد آلية تحقيق دور معين)، والسماحية (الحقوق المتّصلة بالدور)، والموارد (إدارة الموارد الفيزيائية)، والنشاط (المهام الداخلية المحققة من قِبل الوكيل ولإنجاز أهدافه)، والخطة (طريقة تحقيق الهدف)، والمهمّة (هدف مُحدد للوكيل).
- لنمذجة وكيلين: يتم التركيز على المبادئ التنظيمية والاجتماعية لتوصيف الاتصال بين الوكيلين، وهي مبادئ الاعتماد (لتوصيف العلاقات بين الوكلاء)، وبروتوكول الاتصال.
- لنمذجة عدة وكلاء: يتم التركيز على المبادئ التنظيمية والاجتماعية لتوصيف مجتمع الوكلاء، وهي مبادئ المجموعة (مجموعة وكلاء)، وبنية المجموعة (لتوصيف آلية تعريف المجموعة)، والهدف العام (هدف كبير تُحققه مجموعة من الوكلاء)، والمنظمة (المجموعة الكلية التي تحوي كل الوكلاء).

إن الطبيعة الخاصة للوكلاء (القدرة على الانتقال، والمرونة، والقدرة على الانتظام في مجموعات) تَعِد بتقديم حلول أفضل لعمليات التطوير البرمجي كونها تعتمد على إيجاد طريقة جديدة كلياً للتفكير أثناء مراحل التطوير المختلفة.

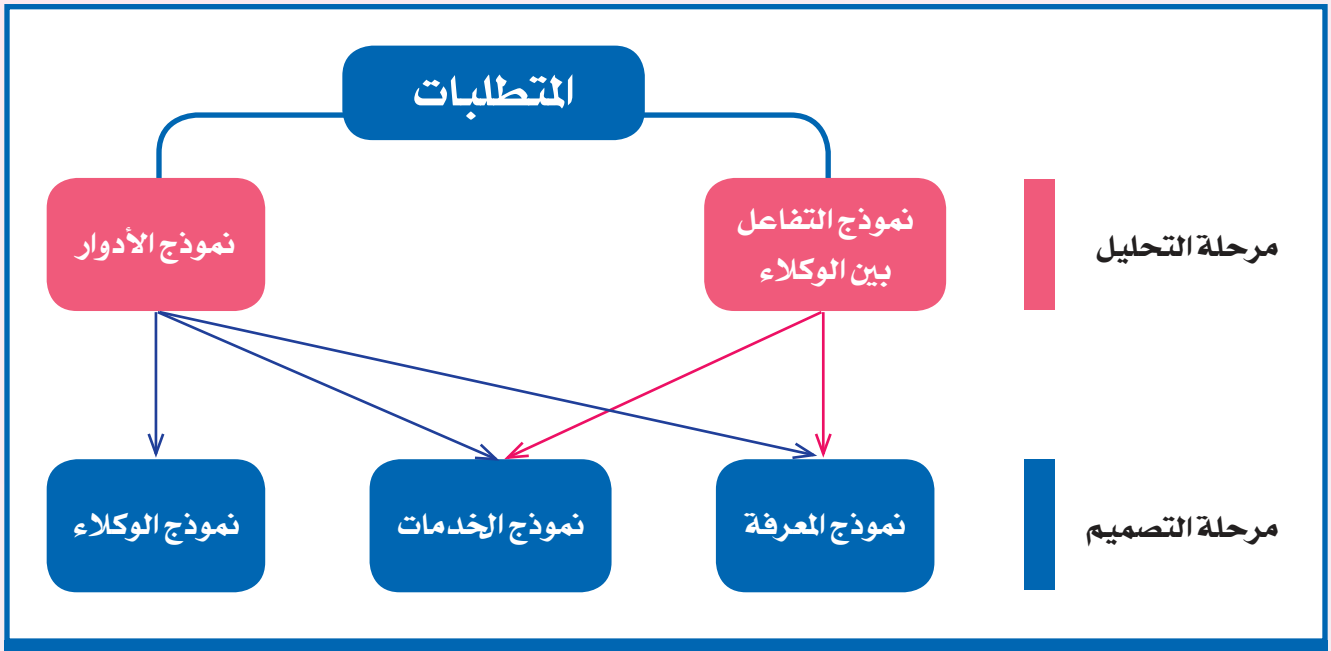
وإن القدرات التعبيرية الكبيرة للوكلاء تُبشّر بحلول أكثر فعالية وموثوقية للإجراءات المُعقّدة.

منهجيات قياسية

تم تطوير كثيرٍ من المنهجيات في مجال هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء بهدف الاستفادة من ميزات الوكلاء وإضافاتها على مراحل التطوير المختلفة من دورة الحياة البرمجية، بهدف بناء منهج تطوير متكامل لبناء البرامج، أو بهدف إضافة تحسينات جديدة إلى مراحل التطوير لزيادة الفعالية والأداء، حيث قامت كل منهجية من المنهجيات القياسية بالتركيز على بعض مراحل التطوير من دورة الحياة البرمجية لتحسّنها لكي تخدم بعض الأهداف الخاصة في عملية التطوير، وهذا ساعد على تكوين طيف كبير من المنهجيات المتخصصة والمتمايزة عن بعضها بحسب أمكنة قوتها ومجالات تطبيقها. فأتت بعض هذه المنهجيات كتوسيع لمبادئ هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء في حين أتى بعضها الآخر كتخصيص لها.

وهنالك عدد كبير من المنهجيات القياسية لتطوير البرامج اعتماداً على مبادئ هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء، وسنكتفي بذكر أهمّها:

- المنهجية جايا (Gaia): وهي منهجية عامة تدعم كلاً من مبادئ التطوير للمستويات الصغيرة (بنية الوكيل) وللمستويات الكبيرة (بنية مجتمع الوكلاء وآليات تفاعلها). وتعتمد على تثبيت إمكانات الوكلاء والعلاقات بينها في مرحلة التشغيل بهدف تحقيق مبادئ الاستقلالية للوكلاء وزيادة قدرتهم على التفاعل وحل المشكلات. تقوم هذه المنهجية على تجزيء مرحلة التصميم للبرنامج إلى مرحلتين مختلفتين هما التحليل والتصميم. تتضمن مرحلة التحليل بناء نموذج مفاهيمي (فكري) للبرنامج المطلوب مؤلّف من نموذج الأدوار ونموذج التفاعل بين الوكلاء، في حين تتم في مرحلة التصميم عملية تحويل هذا النموذج إلى مجموعة من الأغراض المتماسكة التي يمكن تحويلها مباشرةً إلى مرحلة التحقيق البرمجي من خلال بناء نموذج الوكلاء ونموذج الخدمات، ونموذج المعرفة بالاستفادة من نموذج الأدوار ونموذج التفاعل بين الوكلاء، كما هو موضّح في الشكل (2).
- منهجية هندسة الأنظمة المتعددة الوكلاء (Multi-agent Systems Engineering Methodology – MaSE): وهي منهجية مشابهة للمنهجية (جايا) فيما يتعلق بالتركيز على العمومية ودعم مجالات عمل البرنامج النهائي، لكنها كذلك تركز على مبادئ توليد الكود النهائي (code) للبرنامج بشكل آلي من خلال أدوات خاصة بهذه المنهجية، بهدف تقديم منهج متكامل وثابت لتطوير برمجيات الوكلاء وبشكل عالي الجودة والأداء. تركز هذه المنهجية على مرحلتي



الشكل 2 - مرحلتا التحليل والتصميم في المنهجية جايا

التحليل والتصميم (مثل المنهجية جايا) لكنها تتميز بكونها أكثر تفصيلاً ووضوحاً إضافة إلى أنها تضمن مبادئ النمذجة باستعمال اللغة الموحدة للنمذجة ضمنها.

بيئات التطوير الداعمة

باعتبار أن استخدام تقنية هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء في عملية التطوير البرمجي تُعد من التقنيات الحديثة نسبياً، فإن بيئات التطوير الداعمة لهذه التقنية لاتزال قليلة وبدائية مقارنة بمثيلاتها الداعمة لتقنيات أُخرى. سنقتصر على الإشارة إلى اثنتين من تلك البيئات هما بيئة زيوس (ZEUS) وبيئة جاد (JADE).

1 - بيئة زيوس (ZEUS): وهي بيئة تطوير متطورة نسبياً مبنية باستخدام لغة البرمجة Java، وتحتوي على الكثير من الأدوات المُساعدة والبرامج الخدمية الموجهة لتطوير الأنظمة المتعددة الوكلاء التعاونية.

2 - بيئة جاد (JADE): وهي بيئة تطوير مخصصة لبناء التطبيقات التي تُركّز على مبادئ زيادة فعالية البرامج التي تستعمل الوكلاء للتخاطب وذلك باستعمال لغة البرمجة Java.

استخدام التقنية وكلفتها

عادةً ما يكون قرار استخدام تقنية محددة لتطوير البرامج من القرارات الصعبة على مطوري البرمجيات؛ لأن مثل هذا القرار قد يؤثر على الأداء العام في دورة الحياة البرمجية إما سلباً أو إيجاباً، وذلك بحسب صحة اختيار التقنيات في المجالات المختلفة للتطبيقات. لذا فإن كثيراً من الباحثين يركزون على وضع إطار واضح لاختيار تقنية التطوير المناسبة اعتماداً على ميزات التقنيات وعلى خصوصية التطبيق المُراد إنجازه.

ومن العوامل التي قد تقود المطورين لتقييم مدى فعالية استخدام هذه التقنية:

1 - إن هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء فعّالة عندما يحتاج البرنامج إلى عمليات اتصال معقدة ومتنوعة.

2 - إن هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء فعالة عندما يكون على البرنامج أن يتصرف بشكل مناسب في الحالات التي ربما لا يمكن تحديد سلوكه فيها بشكل دقيق أو واضح.

3 - إن هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء فعالة عندما يكون على البرنامج أن يقوم بعمليات تفاوض أوتعاون أوتنافس على الموارد.

4 - إن هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء فعالة عندما يكون على البرنامج أن يتصرّف باستقلالية (قدرة البرنامج على اتخاذ القرارات بنفسه).

5 - إن هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء فعالة عندما يُطلب إلى البرنامج أن يكون قابلاً للتوسع والتطور بشكل دائم.

ونظراً لطبيعة تقنيات هندسة البرمجيات المُقادة بالوكلاء فإن حساب كلفة استخدامها يعتمد بصورة أساسية على العوامل التالية:

- عدد الأسطر البرمجية اللازمة لتطوير البرامج باستخدام هذه التقنية.
- مدى تحقيق البرنامج الناتج للمبادئ العامة في هندسة البرمجيات.
- مدى تحقيق البرنامج الناتج لميزات هذه التقنية، مثل مدى تحقيق مبادئ الاتصال والانتقال إضافة إلى مدى تحقيقه للبنية العامة للوكلاء كوجود الأهداف والأدوار.

نظرة مستقبلية

النظرة المستقبلية لتطور هذا الاتجاه متفائلة إلى حد كبير، إذ إن الكثير من الباحثين يعقدون آمالاً كبيرة عليه وخاصة لفعاليته الكبيرة في نمذجة الأنظمة الموزعة والمعقّدة، حيث يعتبرونه الاتجاه القياسي لتطوير مثل هذه الأنظمة، ويعتقدون أنه سيتطور في الفترة القصيرة المقبلة ليكون المنهج القياسي في التطوير.

وباء قاتل يصيب الحيوانات وينتقل للبشر

حمى الوادي المتصدع

حظي هذا المرض باهتمام كبير خلال الأعوام القليلة الماضية، وحذرت منظمة الصحة العالمية من خطورته لما قد يسببه من كوارث وبائية. وقد تم التعرف إلى هذا المرض للمرة الأولى عام 1930 في كينيا، وسمي بهذا الاسم بسبب انتشاره حول واد أو صدع ضخم يبلغ طوله 6000 كم ويمتد من لبنان وسورية شمالاً مروراً بوادي هولا وبحيرة طبرية والبحر الميت والبحر الأحمر، ليدخل إفريقيا من منخفض عفار على ساحل إرتيريا وجيبوتي وصولاً إلى موزمبيق جنوباً، وقد سمي بفيروس الذعر الإفريقي.

وهذا المرض هو حمى حادة يسببها فيروس من نوع الفليبوفيروس المنتمي إلى عائلة بونيافيريدي، حيث يصيب الحيوانات الأليفة مثل الأبقار والخراف والماعز والجمال وينتقل إلى البشر.

د. عصام البحوه

ينتقل المرض وينتشر بين المواشي عن طريق لدغة أنثى بعوضة الكيوليكس بيبنز والأنوفيليس إيجبتي أو الأيدس، فيحمل البعوض الفيروس بعد أن يتغذى على دم الحيوانات المصابة، وينتقل الفيروس إلى الأجيال الجديدة من البعوض عبر بيض الإناث المقاوم للعوامل البيئية الجافة. وحين تغرق الأمطار الشديدة والفيضانات مواطن التبويض يفقس البيض ليبدأ البعوض بنشر الفيروس مرة أخرى إلى المواشي التي تتغذى بدمائها. وعندما تصاب المواشي فإنها تنقل الفيروس إلى فصائل أخرى من البعوض عندما تتغذى بدمائها، ومن ثم تستطيع بدورها أن تنشر المرض. إضافة إلى ذلك، فإن من المحتمل انتقال الفيروس عن طريق الحشرات القارصة الأخرى. ويتوطن هذا المرض في شرق إفريقيا وجنوبها في أمكنة تربية الماشية.

وكان أكبر انتشار للمرض في كينيا عام 1950 وتسبب حينها في نفوق 100 ألف رأس من الأغنام. وثمة وباء حدث عام 1977 في مصر التي وصل إليها ذلك المرض مع حيوانات قادمة من السودان ونتج عنه 20 ألف إصابة توفي منهم 600 شخص. أما أول انتشار وبائي له في غرب القارة الإفريقية فكان عام 1987 عندما تم إنشاء مشروع نهر السنغال الذي أدى إلى فيضانات في المناطق المنخفضة وتسبب في اختلاط بين الحيوانات والبشر، ومن ثم نقل فيروس حمى الوادي المتصدع إلى البشر، وانتشر المرض بين الماشية والإنسان على حد سواء، ثم انتشر الوباء عام 1998 في كينيا والصومال.

وظهرت بعض حالات المرض خارج إفريقيا، وكانت البداية في وادي مور بمحافظة الحديدة اليمنية القريبة من الحدود السعودية، ومنها في عام 2000 إلى منطقة جازان جنوب السعودية حسب ما أفادت منظمة الصحة العالمية.

فترة الحضانة

وتراوح فترة الحضانة في الحيوانات بين 12 و36 ساعة وهي فترة قصيرة. ويصاب البشر بالحمى نتيجة للدغة البعوض والحشرات الأخرى الحاملة للفيروس والماصة للدم. ويمكن إصابة البشر إذا تعرضوا إلى دماء أو سوائل الجسم الأخرى من الحيوانات المصابة أو عند لمس اللحم الملوث أثناء تحضير الطعام (وقد أكد العلماء أن الفيروس المسبب للمرض يموت خلال طهي اللحم جيداً لذلك لا خوف من اللحوم بعد طهيها) أو تناول ألبان غير معقمة من ماشية مصابة بالفيروس. وينتقل الفيروس من خلال الرذاذ أثناء التعامل مع عينات المختبر المحتوية على الفيروس.

أعراض مختلفة

يستطيع فيروس حمى الوادي المتصدع أن يسبب عدة أعراض مرضية (متلازمات)، فقد يكون المرض على صورة مشابهة للإنفلونزا، وتشمل ارتفاعاً مفاجئاً في درجة الحرارة وآلاماً شديدة في الظهر وخلف العينين واحمرار الوجه والعينين، ويتماثل المريض للشفاء بعد أسبوع من بداية ظهور الأعراض.

وقد تكون الأعراض على هيئة حمى نازفة وهي الأخطر، وتتمثل في إصابة شديدة للكبد (يرقان) والتهاب كبدي ووجود بقع رمادية على الكبد، ونزيف تحت الغشاء الكبدي، ونزيف على هيئة

المرض ينتقل بواسطة بعوضة معينة تنقل الفيروس إلى أجيال جديدة من البعوض تنقله بدورها إلى المواشي التي يتغذى بدمائها الجيل الجديد من البعوض ثم ينتشر المرض

تقيؤ للدم، ونزيف في البراز، ونزيف من اللثة، وظهور طفح دموي على جسم المريض، ونسبة الوفيات في هذه الحالات نحو 50%، وتحدث الوفاة بعد 7-10 أيام من ظهور الأعراض.

وقد تكون الأعراض على صورة مشابهة للالتهاب السحائي، وتتمثل في صداع شديد وارتفاع في درجة الحرارة وتقيؤ واضطراب في الرؤية وتشنج وغيبوبة. والصورة الأخرى للأعراض إصابة العين، وقد تؤدي إلى فقد الإبصار. ويحدث فيها التهاب الشبكية فيشكو المريض من عدم اتضاح الرؤية وظهور غمامة على العين وانخفاض حاد في قوة الإبصار في عين واحدة أو اثنتين.

ويتسبب المرض في وفاة 1% تقريباً من المصابين، ويتعافى المصابون خلال 2-7 أيام من بداية المرض، لكن نسبة الوفاة تكون كبيرة جداً بين الحيوانات المصابة، وبخاصة أنثى الحيوان الحامل حيث يحدث الإجهاض بنسبة 100%.

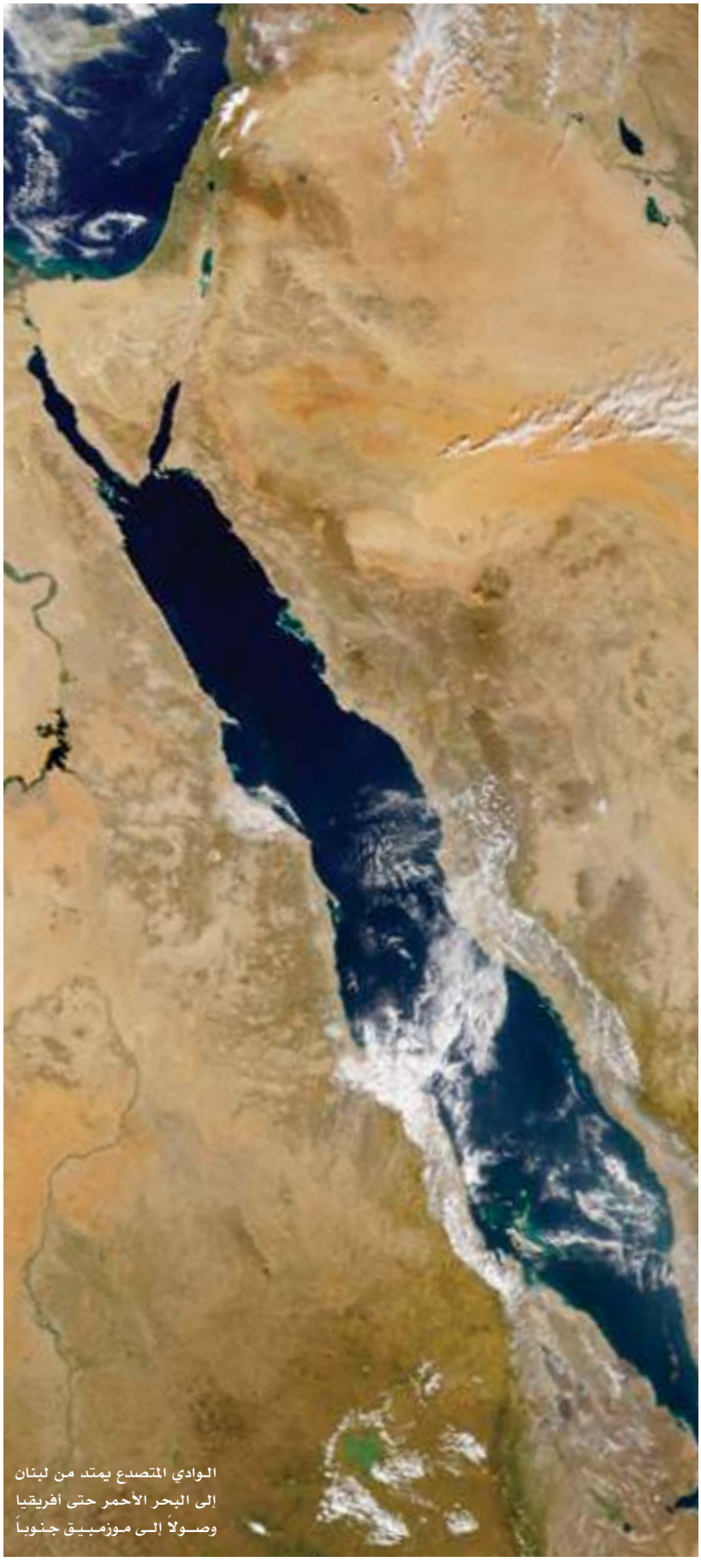
الوقاية والعلاج

ولا يوجد علاج مؤكد للمرضى المصابين بفيروس حمى الوادي المتصدع. ولكن بعض الدراسات ذكرت أن عقار ريبافيرين المضاد للفيروسات ربما يكون ذا فائدة للاستعمال المستقبلي عند البشر. وتذكر دراسات أخرى أن معدلات المناعة، مثل الإنترفيرون، ربما تساعد على معالجة المرضى.

ويعد النوم في العراء ليلاً في مناطق انتشار المرض عاملاً يسهم في التعرض للبعوض والحشرات الناقلة الأخرى. ويضاف إلى ذلك رعاة الماشية، وعمال المسالخ والجزارون والأطباء البيطريون، ومن يتعامل مع الماشية في المناطق الموبوءة.

وتتم الوقاية بمكافحة البعوض والحشرات الماصة للدم واتقاء لسعتها بواسطة استعمال طارد البعوض ورش المبيدات والناموسيات. وينبغي عدم لمس الحيوانات التي ربما تكون مصابة، وإعدام الحيوانات المريضة والتخلص من الحيوانات الميتة بطريقة صحية. ومنع انتقال الحيوانات إلى المناطق الأخرى يعتبر أمراً مهماً للوقاية لدى من يتعامل مع الحيوانات في المناطق الموبوءة.

وثمة لقاحات موجودة للاستعمال البيطري مثل اللقاح الحامل الذي تنتجه جنوب إفريقيا للتحصين ضد هذا المرض، إضافة إلى لقاحات حية مستضعفة لتحصين الغنم. أما ما يخص الإنسان فاللقاحات مازالت قيد البحث والتجربة.



الوادي المتصدع يمتد من لبنان إلى البحر الأحمر حتى أفريقيا وصولاً إلى موزمبيق جنوباً

الرصاص يكشف أسرار سمّيته

بالجمع بين الفيزياء الكمية والكيمياء الحيوية الجزيئية، أثبت باحثان أنّ زوجاً من الإلكترونات يكفي للتسبب في تغيير عمل أعضائنا. فهل ينعش ذلك الآمال بعلاج التسمم بالرصاص؟

غالباً ما يرتبط التسمم بالرصاص باسم روما القديمة، وإذا كان الأغنياء الرومان قد وقعوا ضحية المغص والإسهال والصداع والعقم وفقر الدم، فقد كانوا يجهلون سبب آلامهم. لكن بعد زمن طويل عرف أنّهم كانوا يستخدمون الرصاص في أواني الطبخ. والكيميائيون في القرون الوسطى ربطوا تسمية التسمم بالرصاص (ساتورنيسم) بكوكب زحل (واسمه اللاتيني ساتورن) وهذا الربط ما يزال يثير الاستغراب. وتظل المسألة مسألة صحة عامة فعلاً وتتعلق خصوصاً بالأطفال. ولا يوجد علاج فعال لهذا التسمم حتى الوقت الحاضر.

بيد أنّ الطريق مهّدت نحو ذلك العلاج أخيراً كما يبدو؛ فثمة عالمان بالكيمياء من مختبر الكيمياء النظرية في جامعة بيير وماري كوري في باريس اكتشفا أخيراً الأصل المحدد بدقة لسمية هذا المعدن. وهذا بفضل الميكانيك الكمي. وهي ظاهرة نادرة جداً في العلم، فالعلوم كلها تعكف اليوم على مد يد العون لتقديم تفسير كامل لسلسلة الظواهر المؤدية إلى التسمم بالرصاص. ومن التشخيص الطبي إلى السلوك الكمي الذي تتميز به إلكترونات ذرة الرصاص، مروراً بالكيمياء الحيوية الذرية للبروتينات المشاركة، نجد أن تعاوناً مختلفاً بين تلك العلوم هو الذي أتاح الإجابة عن مسألة لا تزال حتى الآن مسألة مفتوحة: وهي ما الذي يجعل الرصاص سماً؟

أولاً، ليس ذلك بسبب طبيعته المعدنية، ولاسيما أنّ بعض المعادن الأخرى تتقبلها أعضاء الجسم، بل هي ضرورية ولا غنى عنها للجسم. وهذه هي حال معادن

ترجمة: محمد ياسر منصور

عالمان من مختبر الكيمياء النظرية في باريس اكتشفا أخيراً الأصل المحدد بدقة لسمية هذا المعدن

الأطفال هم الضحايا الرئيسيون للتسمم الرصاصي ولا سيما عندما يعيشون في بيوت قديمة ومتهدمة حيث يحتوي الدهان على ملح الرصاص فيتسممون من جراء استنشاقهم الغبار أو تناولهم مباشرة قطعاً من الدهان

الحديد والنحاس أو الزنك التي تشكل 0.01% من وزن جسم الإنسان.

الجواب كمي

هنا تمكنت الكيمياء البيولوجية اللاعضوية من الحصول على أجوبة إضافية مكمّلة. فقد ظهر هذا العلم قبل 20 سنة فقط، ويحرز اليوم تقدماً واسعاً ونشيطاً. فهو يهتم بالمساحة الواقعة بين الكيمياء والبيولوجيا، ويضع النماذج الاختبارية أو النظرية للمركبات المعدنية الموجودة في الأعضاء الحية. وهذا أحد اختصاصات عالمين في الكيمياء النظرية هما أوليفييه باريزل وكريستوف غورلاون من جامعة باريس السادسة. فبعيداً عن أعمال الشعوذة والتجريب، فقد كرس هذان العالمان وقتهما لنمذجة المركبات المعدنية الموجودة في الجسم.

لقد قام هذان العالمان، بواسطة حواسيبهما الجبارة، بإعادة رسم هندسة أو بنية الكالموديلين والـ(ALAD) آخذين في حسبانهما مجموعة الإلكترونات التي تدور حول كل نواة للذرة، وحول كل أيون معدني. لكنّ لماذا فعلا ذلك؟ لأن هذه الإلكترونات قد تتفاعل فيما بينها، وفي نهاية المطاف، قد تؤثر في الشكل الهندسي للإنزيم.

والواقع أنّ الميكانيك الكمي، وهو علم فيزيائي دقيق ومحدود جداً، ينظم الترتيب الإلكتروني لتلك المجموعة من الإلكترونات التي لها شكل الغيمة، مع العلم أنّ الإلكترونات – التي تعرض عادة للتسهيل وكأنها تدور حول النواة – غير مرتبة بشكل عشوائي. فهي موزعة بشكل أزواج على طبقات دائرية حول النواة، وكأنّها تشبه نوعاً ما كواكب المجموعة الشمسية وهي تدور في مداراتها حول الشمس بسبب الجاذبية. وهذه الأزواج من الإلكترونات تشكل صلة الوصل مع الذرات الأخرى،

أيونات الرصاص تسبب الخلل

إن المعادن الثلاثة – الحديد والنحاس والزنك – تدخل في الواقع في تركيب البروتينات المسماة بالبروتينات المعدنية، وتدخل بشكلها الأيوني (أي كجزيئات تنقصها الإلكترونات) $Fe2+$، $Cu2+$، $Zm2+$. والرصاص بشكله $Pb2+$ هو أيون أيضاً. لكنه لا يؤدي أي دور فيزيولوجي مفيد. وعلى العكس، فهو يسبب خللاً رهيباً للبروتينات المعدنية ولاسيما لدى الـ(ALAD) . وهو إنزيم (أي خميرة) أساسي في صناعة خضاب (هيموغلوبين) كريات الدم الحمراء. ففي وسط الـ (ALAD) تتمركز أيونات الزنك ($Zm2+$). وحين يحدث تسمم بالرصاص، فإن أيون الرصاص $Pb2+$ يحل محل أيون الزنك. والنتيجة هي أنّ نقص الـ(ALAD) يجعله عاجزاً عن أداء دوره. ومن هنا يأتي سبب حدوث فقر شديد وحاد في الدم.

يحدث السيناريو نفسه مع (الكالموديلين)، وهو إنزيم ينظم معدل الكالسيوم في الجسم، حيث تحل أيونات الرصاص محل أيونات الكالسيوم ($Ca2+$)، وتعطل عملها جزئياً. وهذا هو التفسير الفيزيولوجي.

غير أنّ الكيمياء البيولوجية لا يمكنها قول المزيد حول دور الرصاص على مستوى الجزيء، ولا سيما حول ما يجعله مختلفاً عن الأيونات المعدنية الأخرى من حيث إخلاله بعمل الإنزيمات ونشاطها.

فهي تصل بين ذرتين لتشكلا رابطة الجزيء. وكل إلكترون يمارس نحو الإلكترونات الأخرى قوى كهربائية دافعة. وبغية تقليص قيمة تلك القوى تتوزع أزواج الإلكترونات بطريقة متلاحمة حول النواة.

إن أيون الرصاص (+Pb2) الحاوي على 80 إلكتروناً، يبدو أحياناً كأنّه ينسى تلك القاعدة، فيقوم إلكترونان يقعان على أبعد مدار عن نواة الرصاص بقفزة منفردة ويشكلان زوجاً حراً، ولا يقيمان أي علاقة أو صلة بذرة أخرى. وهذا كله متعلق بالمحيط الذي يوجد به أيون الرصاص (+Pb2).

يقول الباحث أوليفييه باريزل: عندما يرتبط أيون الرصاص بأكثر من ست ذرات أخرى، فإنّ التناظر الإلكتروني حول النواة يظل محافظاً عليه. لكن عندما يرتبط الأيون بأقل من ستة ارتباطات أو ست ذرات، فإنّ الزوج الحر من الإلكترونات يجنح نحو احتلال المكان كله الذي يتاح له احتلاله وإلى تشكيل تكوين البنية الكيماوية بطريقة تجعله يتحرر من مكانه.

وإذا كانت الكيمياء تفسر ذلك نظرياً، فقلما كان ذلك يلاحظ أثناء التجربة. ومن هنا كانت فائدة النمذجة لرؤية ما يحدث فعلياً داخل الإنزيم عندما يحل الرصاص محل الأيونات الطبيعية. وفي حالة الكالموديلين فإنّ الرصاص (+Pb2) يتثبت على سبع ذرات ويستقر في قلب الإنزيم. ولإتاحة المجال أمام الزوج الحر لاحتلال مكان له، على الإنزيم إعادة ضبط نفسه وتغيير شكله إلى شكل شاذ وغير طبيعي.

يقول باريزل: يضطرب الإنزيم بسبب هذا التغيير في الشكل، لذا يفقد فاعليته دون شك.

لكن الظاهرة تبدو أكثر وضوحاً أيضاً في حالة الـ(ALAD)، حيث يرتبط الرصاص بثلاث ذرات فقط. وعندئذ يفيد الزوج الحر من نصف المجال الذي يقدم له ليوطد أركانه. يقول باريزل: يتشكل درع إلكتروني حقيقي يدفع الصفة المميزة الطبيعية للبروتين ويمنعها من التثبت في موقعها الإنزيمي، ويصبح الإنزيم عندئذ عاجزاً تماماً عن القيام بوظيفته البيولوجية.

وتبدو سمية الرصاص كامنة إذاً في هذا الزوج من الإلكترونات وحده وفي قدرته على تغيير شكله وفي طرد الذرات التي تجاوره. والدليل على ذلك أنّ هذا الدرع الإلكتروني خاص بالرصاص، ولا وجود له في الكالسيوم ولا في الزنك.

■ **المصدر: مجلة العلوم والحياة الفرنسية - يوليو 2007.**

استخراج الرصاص من الجسم

هل سيفتح هذا الاكتشاف الطريق أخيراً أمام معالجة التسمم بالرصاص؟ يرى العالمان الكيميائيان المذكوران أنّ ذلك ممكن عن طريق إيجاد عنصر كيميائي قادر على انتزاع الرصاص من الجسم. ومثل هذه العناصر، سبق أنْ استخدم في الطب، لكنّ محاذيرها غالباً هو أنّها غير انتقائية بشكل كاف، أي إنّها تستخرج الرصاص، لكنها تستخرج أيضاً الأيونات السلبية المعدنية الأساسية اللازمة للجسم، الأمر الذي يرغمنا أثناء المعالجة بهذه الطريقة على متابعة العلاج باستخدام عناصر ضرورية أخرى إضافية، كنوع من الفيتامينات مثلاً. إضافة إلى ذلك، ثمّة عناصر أخرى قادرة جيداً على انتزاع الرصاص من الجسم بشكل انتقائي، لكنها تنتزعه من عضو وتجمعه في عضو آخر قبل القضاء عليه بشكل طبيعي. والرهان للعالمين الكيميائين رهان مضاعف إذاً ومهمتهما مزدوجة: إذ يجب عليهما زيادة انتقائية العنصر الكيميائي القادر على انتزاع الرصاص الذي أطلقت عليه تسمية (شيلاتان)، لكن من دون مفاقمة النشاط التخريبي للدرع الإلكتروني. وللتوصل إلى ذلك، يجب دون شك، وضع الكيمياء الكمية جانباً، والعودة إلى خطة عمل تعتمد الاختبارات والتجارب. وبهذا يمكنهما أخيراً الجمع بين الكيمياء والبيولوجيا.

ولعل الأطفال هم الضحايا الأساسيون للتسمم الرصاصي، ولا سيما عندما يعيشون في بيوت قديمة ومتهدمة، حيث يحتوي الدهان على ملح الرصاص، فيتسممون من جراء استنشاقهم الغبار أو تناولهم مباشرة قطعاً من الدهان، الحلو المذاق. وإذا كانت أجسامهم أكثر حساسية من أجسام البالغين، فهذا يعني أن نسبة 40-50% من الرصاص تعبر مباشرة إلى دمائهم، مقابل 10.5% لدى البالغين. وفي عام 1999 ، قدرت نسبة الأطفال المصابين في فرنسا بين سن سنة إلى ست سنوات بـ 1.2% (أي ما يعادل 84 ألف طفل مصاب)، إذا كان معدل ترصص الدم لديهم يفوق الـ100 ميكروغرام في اللتر (ميكروغرام = واحد من مليون من الغرام)، وكانوا معرضين للإصابة باضطرابات في حركتهم وبالتخلف العقلي وفقر الدم، لكن ما زال هناك تقصير في كشف تلك الأمراض.

نبات الصبار وأهميته العلمية والاقتصادية

تين الصبار الشوكي نبات صحراوي أمريكي الأصل يضرب به المثل في تحمل العطش والجفاف. يختلف كلية عن شجر التين المعروف، وهو من عائلة الصباريات Cactaceae التي تضم نحو 1500 نوع من النباتات الشوكية المختلفة. تنتشر هذه النباتات على نطاق واسع في البيئات الصحراوية القليلة المطر. وعلى الرغم من كونها من النباتات الدخيلة في البيئة العربية، فثمار بعض أنواعها تجنى كفاكهة صيفية طيبة المذاق، كما تعرف لبعضها منافع طبية، وبعضها تعد من نباتات الزينة. أما من الناحية الاقتصادية فتقوم على زراعة تين الصبار الشوكي صناعة بعض الملونات العضوية في بعض الدول، وقد يستخدم علفاً للحيوانات عند الضرورة! الوصف، والتصنيف العلمي، والأهمية الاقتصادية لنبات تين الصبار الشوكي نوجزها للقراء في هذا المقال.

أسعد الفارس

يطلق اسم الصبار على أنواع مختلفة من النباتات، لذا قد تختلط التسميات، ويختلف المدلول العلمي عند كثير من الناس من غير المتخصصين، فجنس تين الصبار الشوكي Opuntia من عائلة الصباريات Cactaceae هو غير جنس نبات الصبر أو الصبار Aloe من عائلة الصبر Aloaceae (كان الصبر يصنف حتى أمد قريب في عائلة الزنبقيات Liliaceae ثم فصل في عائلة مستقلة) فهذا الأخير تستخرج من بعض أنواعه مادة الصبر الطبية الأنتراكينونية المرة المذاق، وهو غير نبات الأجاف Agave أو الصبار الذي يزرع في الحدائق من أجل الزينة، لذا ينظر مستخدمو الأعشاب الطبية إلى ماهية النبات المقصود باسم الصبار؛ لأن بعض الاستخدامات الخاطئة تكون خطرة، وقد تصل إلى درجة السمية! ونرى أنه لابد من التعريف والتصنيف العلمي، فتين الصبار الشوكي المقصود هو مجموعة من أنواع النباتات التي تعود إلى الجنس Opuntia من عائلة الصباريات. وقد شاعت تسميته بهذا الاسم أولاً في مصر، ثم عرف في أسماء أخرى منها: التين الشوكي الشائع O. vulgars وتين الهند India fig وتين النابال Napal fig والكمثرى المشوكة Prickly pear وتين البربر. وتذكر بعض المصادر أن اسمه Opuntia اشتق من اسم مدينة أوبنسا اليونانية القديمة. يشمل هذا الجنس من النباتات الشوكية نحو 250 نوعاً، تجمع كلها مع غيرها من النباتات المتقاربة في الصفات في عائلة واحدة هي عائلة الصباريات Cactaceae ونباتات عائلة الصباريات عادة ما تكون سوقها لحمية عصيرية تتشكل بأشكال عديدة، فمنها الشجيري المتفرع العالي، ومنها الأسطواني الجالس، ومنها المفلطح. وسميت بالعصيرية لأنها تحتوي في أنسجتها عصارة البنتوزان، وهي مادة كثيفة معقدة تتألف من سكر البنتوز والمواد النتروجينية، فهذا المعقد يحتفظ بالماء داخل النبات لمدة طويلة من الزمن، خصوصاً وأن داخل النبات طبقات من الخلايا الخاصة الخازنة للماء، مما يمكن النبات من مقاومة الجفاف في الصحاري الحارة القليلة المطر. تشمل عائلة الصباريات نحو 1500 نوع نباتي، وجنس الـopuntia وحده في هذه العائلة فيه مئات الأنواع التي تتباعد في أشكالها وتختلف كثيراً عن بعضها حتى إن بعض النباتيين يجعلها في أجناس مختلفة، وقد تتقارب أحياناً حتى لا يكاد التمييز بينها ممكناً، وسوف نكون في هذا المقال مع من يجمعها كلها في جنس واحد. إن النبات الموصوف في هذا المقال هو نوع تين الصبار الشوكي O. ficus، فهو الشائع، وهو الثمري المزروع والمعروف على نطاق واسع في العالم. فالنبات كما مر معنا هو نبات عصاري يتطاول حتى يصل إلى ثلاثة أمتار.

يطلق اسم الصبار على أنواع مختلفة من النباتات لذا قد تختلط التسميات ويختلف المدلول العلمي عند غير المتخصص

نباتات عائلة الصباريات عادة ما تكون سوقها لحمية عصيرية تتشكل بأشكال عدة وسميت بالعصيرية لأنها تحتوي في أنسجتها عصارة البنتوزان

زهرة الصبار الصفراء

تعد بيئة الصبار مكاناً ملائماً لحماية أنواع محددة من الطيور وملاذاً آمناً لبعض الزواحف والثدييات الصغيرة لأن ثماره مغذية وفروعه المتشابكة تشكل بيئة آمنة

الصبار نبات من العائلة الصبرية وتين الصبار الشوكي من عائلة الصباريات التي تختلف تماماً عن الصبريات

سوقه بشكل صفائح مسطحة، وكل صفيحة يبلغ طولها نحو 40 سم، وعرضها مابين 15 و25 سم وسمكها 3 سم، خضراء لامعة تميل للون الباهت الرمادي. على السوق المسطحة ندبات تستند إليها أشواك سهمية متجمعة ثلاثية أو رباعية تدعى Glochids وهي حادة نافذة تسقط بسهولة أو تنفذ داخل أجسام الحيوانات التي تلامسها، وعلى السويقات المسطحة الحديثة وريقات مدورة صغيرة قصيرة العمر تسقط مبكراً، والسويقات المسطحة الخضراء بشكل عام تقوم بعملية التكوين (البناء الضوئي) وعمليات تصنيع الغذاء.

يزهر النبات مابين مارس ويونيو من كل عام، فترى على السويقات أزهار صفراء، والزهرة ذات كم متعدد القطع، حيث تلتحم الخارجية منها عند القاعدة لتحيط بمبيضات عديدة، وبالخيوط التي تحمل أكياس اللقاح. وأخيراً يتكون حول الثمرة غلاف جلدي، فتصبح الثمرة لبية فيها الكثير من البذور، وعندما تنضج تكون متدرجة الألوان: بنية، أو حمراء، أو أرجوانية، وقد ترى العديد من الثمار على الصفيحة الساقية الواحدة.

يتكاثر النبات وينتشر عن طريق البذور التي تنقلها الحيوانات، وعن طريق الصفائح المتساقطة في التربة، حيث ينمو في الترب الفقيرة القليلة الملوحة. ومن طبيعة النبات النمو في البيئة الحارة المشمسة، و يتحمل الحرارة أكثر من البرودة، وكثيراً ما يرى في تراكيب كثيفة متشابكة واسعة الانتشار، فيشكل كتلة حيوية هائلة خلافاً للنباتات العشبية، وهذا ما يجعله مهيئاً ليكون في سنوات الجدب مادة علف للماشية.

تنمو أنواع من تين الصبار الشوكي بكثافة في المنطقة الغربية والجنوبية الغربية من القارة الأمريكية، وأنواع أخرى محلية تنمو في شرق الولايات المتحدة الأمريكية، كما تنمو أنواعه كثيراً في المكسيك، حيث تعد جزءاً من التراث الشعبي للسكان هناك، فالسكان القدامى كانوا من البدو الرحل، فمن أساطيرهم الشعبية أن كاهناً أبلغ زعيم القبيلة أنه حالما يجد طائر العقاب يجثم على تين الصبار وهو يزدرد أفعى قد اصطادها، ففي ذلك المكان عليهم الاستيطان والعيش بسلام. لقد وجدوا العقبان تصطاد الأفاعي في صحاري المكسيك من بين شجيرات الصبار، ولهذا استوطنوا هناك؛ تيمناً بوصية الكاهن، ولهذا لا يزالون ينقشون صورة الأفعى والعقاب وشجيرة الصبار على ثياب الجنود. كما يهتم السكان في جزيرة مالطة بهذا الشعار نظراً لوجود الصبار في الجزيرة. وما ينمو تين الصبار المتحمل للبرودة في شمالي كندا، وفي بعض المناطق من أوروبا. وتفيد بعض المصادر بأن تين الصبار الشوكي أدخل إلى استراليا في القرن التاسع عشر سياجاً للحقول، ولتأسيس صناعة الصبغ الأحمر القرمزي الذي يجمع من أجسام الحشرات التي تتطفل على شجيراته، فانتشر ونما بشدة، لأنه يجود في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، ولسرعة انتشاره أصبح مشكلة بيئية حيث غطى في سنوات قليلة مساحة 40 ألف كم2 من الأراضي القابلة للزراعة؛ ولهذا شرعت السلطات الزراعية الأسترالية بمكافحته عن طريق المقاومة الحيوية، إذ سلطت عليه الحشرات الطفيلية وبعض الحلازين التي تمتص عصارة النبات، ومعها الفيروسات والنمل والعناكب. تعد بيئة الصبار مكاناً لحماية أنواع محددة من الطيور، وملاذاً آمناً لبعض الزواحف والثدييات الصغيرة، لأن ثماره مغذية وفروعه المتشابكة تشكل بيئة مناسبة للحماية.

ثمار التين الشوكي

تؤكل ثمار تين الصبار الشوكي أو التين الهندي، فهي فاكهة طيبة المذاق يقبل على تناولها الناس في البيوت والمطاعم. وقد تباع لعامة الناس على قارعة الطريق، ولكن بعد أن تقشر بعناية للتخلص من الأشواك السهمية الصغيرة قبل الاستهلاك، فالأشواك تعد خطرة عندما تبتلع، أو يتناولها الأطفال عن طريق الخطأ، إذ تتشب في الحلق والشفاه واللسان، فتسبب آلاماً مبرحة؛ ولهذا يقوم سكان أمريكا الأصليون بدحرجة الثمار فوق

الرمال للتخلص من الأشواك.

تستعمل ثمار التين الشوكي في صناعة الحلوى، والهلام، وقد تستخدم في تحضير شراب منعش، وقد تقدم كفاكهة على المائدة. ولأهميته الغذائية أدخلت بعض الأنواع إلى أوروبا في جنوبي فرنسا وإيطاليا، وصقلية حيث تعرف هناك باسم التين الهندي، كما ينمو النبات على ضفاف الأنهار في بلغاريا وجنوبي البرتغال، وجزر الما ديرا على الساحل الشمالي الغربي من إفريقيا حيث يدعى هناك باسم Tabaibo، كما ينتشر حالياً في شرقي إسبانيا وفي جبل طارق . أما في الوطن العربي فأكثر المناطق التي ينتشر فيها هي بلاد الشام وجنوب الجزيرة العربية وبعض البلدان العربية في إفريقيا بما فيها مصر، فالتين الشوكي من النباتات الدخيلة التي أدخلت سياجاً للحقول والحدائق في الوطن العربي، ولهذا لا نجد وصفاً واضحاً عنه في كتب تراثنا العلمي.

الأهمية الطبية لتين الصبار الشوكي:

قلنا في البداية إن الناس يخلطون بين تين الصبار الشوكي Opuntia وبين نبات الصبر من الجنس Aloe، ولهذا لابد من تبيان الحقائق التالية:

أولاً – الصبر أو الصبار Aloe هو نبات من العائلة الصبرية، في حين إن تين الصبار الشوكي هو من عائلة الصباريات Cactaceae التي تختلف كلية عن الصبريات، فالصبر Aloe هو نبات طبي عرفت تراكيبه وأهميته الطبية، وهو الذي تستخرج من عصارة بعض أنواعه (مثل الصبر السقطري) مواد هلامية ومركبات أنتروكينية تعزل منها مادة الصبر المرة المعروفة، فمادة الصبر تشكل من 5 – 10 % من كتلة العصارة، وهذه المواد المستخرجة طبية مفيدة عندما تكون بكميات قليلة جداً، وتناول 20–60 ملغ منها ينشط الأمعاء، ويدعو لإفراز مادة الصفراء، وتناول أكثر من 100 ملغ يعتبر ملیناً وربما مسهلاً، ومقدار 200 – 500 ملغ يسبب الإسهال الشديد، وقد يكون ساماً فوق هذه المقادير، ولا تنصح الحوامل ولا المصابون بالبواسير بتناول خلاصة الصبر فقد تحدث نزيفاً في الأجزاء السفلى من الجسم. أما في المعالجة السطحية فيفيد منقوع الصبر في قتل الجراثيم وتطهير الجلد، ولهذا تدخل مواده في صناعة عدد من أنواع الشامبو الصابونية.

ثانياً – تين الصبار الشوكي Opuntia: تحتوي بعض الأنواع من هذا الجنس على أشباه القلويات Alkaloids، فقد تأكد وجود مثل هذه المركبات في العديد من الأنواع دون أي تفاصيل. ومن هذه المركبات ذات الأهمية الطبية التي وجدت في بعض الأنواع من هذا الجنس: Methoxytyramin وCandicine وHordenine وN- Methyltyramine وTyramine ولهذا فمنقوع قطع من الساق من بعض الأنواع يمكن أن يستخدم لمعالجة الدرجة الثانية من مرض السكري، ومعالجة الإسهال ومغص المعدة، غير أن التعميم بالفائدة الطبية على أكثر من 250 نوعاً من جنس تين الصبار الشوكي يعد غير مقبول من الناحية العلمية، فدور أي نوع من تين الصبار الشوكي في معالجة مرض السكري ليس مؤكداً، مع أن بعض الباحثين لاحظ انخفاض نسبة السكر بالدم مع المعالجة بخلاصة النوع O. streptacantha في حين إن المعالجة بخلاصة ثلاثة أنواع أخرى لم تعط النتيجة ذاتها. وهناك خطورة في أن بعض الدراسات بينت شكوكاً تفيد بأن خلاصة النوع O. megacantha تحدث تغيرات سامة في عمل الكلية. وهكذا نرى أن نوعاً واحداً حتى الآن من تين الصبار الشوكي يمكن أن يكون نافعاً في معالجة مرض السكري، أما الأنواع

يجب توخي الحذر في معالجة الناس بعموم المواد الطبية من دون خبرة فالأمر يحتاج لدراسة وخبرة طويلة

التين الشوكي نباتات دخيلة جديدة في الوطن العربي ولهذا لا نجد له وصفاً في كتب العرب القديمة

نوع من الصبار يستخدم للزينة

في الصحراء الأمريكية مجموعة كبيرة من أنواع الصبار المختلفة

حشرة القرمز من رتبة الحشرات النصفية الجناح التي تستوطن المناطق الاستوائية في أمريكا الجنوبية

الأخرى فهي تحتاج إلى دراسة وتجارب طويلة لكي تثبت فعاليتها في هذا المجال، ولذا نهيب بباعة الأعشاب الطبية توخي الحذر في معالجة الناس بعموم النباتات الطبية من دون خبرة، ونبات تين الصبار الشوكي بصورة خاصة، فمن يملك الخبرة والقدرة على التصنيف ليحدد الأنواع النافعة منه وغير النافعة من بين أكثر من 250 نوعاً، فما يدريك فقد يكون النوع المستعمل سماً! كما تجب الحيطة من الاعتماد على الكتب المؤلفة في الأعشاب، لأنها قد تكون غير دقيقة من الناحية العلمية.

الأهمية الاقتصادية للصبار الشوكي:

تتمثل الأهمية الاقتصادية لتين الصبار الشوكي في كونه بصورة عامة من النباتات الطبية، غير أن كثرة أنواعه وتعدد المواد التي يحويها تتطلب المزيد من الأبحاث للتأكد من سلامة استخدامه، غير أن أهميته الاقتصادية الكبرى تكمن في كونه العائل الذي تتطفل عليه حشرة القرمز Cochineal المنتجة للصباغ العضوي الأحمر القرمزي، فحشرة القرمز هي من رتبة الحشرات النصفية الجناح Hemiptera التي تستوطن المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في أمريكا الجنوبية والمكسيك. الإناث والذكور في هذه الحشرة صغيرة لا يزيد طولها على 2 ملم، ولكن تتكاثر بشدة وهي تعيش على التين الشوكي، فبعد التزاوج تموت الذكور في حين تقوم الإناث بغرس خرطومها في نسيج النبات لتتغذى بالعصارة النباتية، فيتضخم حجمها لامتلائها بالبيض واليرقات الغنية بمادة حامض الكارمك Carminic الذي يعطي اللون الأحمر القرمزي. إن الحشرات تقوم في الأساس بإنتاج الحمض لمنع الحشرات الأخرى من افتراسها، فيستخلص الحمض منها لصناعة الصباغ القرمزي الأحمر حيث تحتوي المكونات السابقة من الحشرات

بعض الحدائق الخاصة والعامة تستخدم الصبار للزينة

على 10% من الحمض الخالص. عرف الصباغ القرمزي من قبل الرومان والإغريق، وأصبح القرمز المستخرج من تلك الحشرات الصبغة المهمة في انجلترا في القرن الخامس عشر، واليوم يستخدم الصباغ القرمزي كمادة ملونة حيوية للمواد الغذائية الصلبة والجامدة، كما يستخدم هذا الصباغ في إعداد مستحضرات التجميل، هو المادة الصباغية التي يستخدمها على نطاق واسع السكان المحليون في وسط وشمال أمريكا، كما يعد المورد الاقتصادي الثاني بعد الفضة في المكسيك، حيث يتزايد الطلب عليه بشدة وبأسعار عالية. وهناك دول أخرى تنتجه، فالبيرو وحدها تنتج نحو 85% من الإنتاج العالمي، كما تنتجه بكميات تجارية كل من: جزر الكناري، وتشيلي وبوليفيا، والمكسيك. وقد ارتفعت شعبية هذا الصباغ العضوي، وكثرت طلبات استيراده بعد الخوف من أن الملونات الصناعية يمكن أن تكون من المواد المحرضة لتكوين مرض السرطان، وهذا ما أدى للتوسع في زراعة تين الصبار الشوكي وتربية الحشرات الصباغية عليه، ونقله إلى بلدان أخرى لم تكن تعرف زراعته من قبل، وخصوصاً إلى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من العالم.

وأخيراً تبين أن للتين الشوكي أهمية اقتصادية أخرى، فقد يستخدم في سنوات الجدب كعلف للماشية في البلدان ذات المناخ الحار والجاف، لاسيما أنه يشكل كتلة حيوية كبيرة بعد النمو، وهو يفوق أعشاب النجيليات بمقدار ثلاثة أو أربعة أضعاف في إمكانية تحويل الماء إلى مادة جافة. تعد مخلفات التين الشوكي بشكل عام فقيرة بالبروتينات، وغنية بالفيتامينات والكربوهيدرات القابلة للهضم. وقد وجد في أمريكا أن الأنواع التي تصلح للعلف أكثر من غيرها هي: نوع O. imbricate و O. polyacantha فهناك تستخدم مشاعل غازية حارقة تعرف بحارقات التين الشوكي، تزيل الأشواك من على سطح النبات بحيث تستطيع الأبقار تناوله. استخدم النبات في الولايات المتحدة الأمريكية كعلف للماشية، فانخفضت كلفة العليقة اليومية للوحدة الحيوانية من الماشية لتصل إلى 0.35 سنت وهو رقم منخفض إذا ما قورن بكلفة العليقة من الذرة والبرسيم والمواد الأخرى. ويعد فصل الشتاء أفضل الفصول التي يمكن فيها تقديم تين الصبار الشوكي للماشية حيث لم تلاحظ أي تغيرات تذكر على صحتها نتيجة لتناوله. وهكذا نرى أن تين الصبار الشوكي على الرغم من عدم جاذبيته هو غذاء، ودواء، ومورد اقتصادي، وعلف للماشية.

مخلفات التين الشوكي فقيرة بالبروتينات وغنية بالفيتامينات والكربوهيدرات القابلة للهضم

تين الصبار الشوكي غذاء ودواء ومورد اقتصادي وعلف للماشية

كشف سر المادة المعتمة في الـ

ترجمة: محمد الدنيا

خلافاً للغاز ووفقاً للنموذج الكوني لا تخضع المادة المعتمة الاّ لقوى الثقالة والتأثيرات المديَّة فهي لا تتعرض لتأثيرات الريح النجمية غير أن كثافتها انقسمت إلى 4 أقسام خلال 15 مليار سنة.

■ المصدر: مجلة العلم والحياة الفرنسية، مايو 2007.

تتحرك بالثقالة مجراتٌ قزمة صعبة الرصد، مثل «أندروميدا 9» حول مجرات حلزونية مثل المرأة المسلسلة (هنا في الصورة) أو الدرب اللبني.

تشتمل أندروميدا 9 التي لا تكاد ترى (البقعة المائلة للبياض وسط الصورة) على مادة معتمة هي أكبر – من حيث الكم – بعشر مرات مما تشتمل عليه المجرات القزمة الأخرى.

مجرات

بتنا أخيراً أكثر معرفة بالمادة المعتمة المتعذر سبرها، وإذا كان بعض المجرات القزمة يحوي قدراً كبيراً جداً منها فلأنّ غازها قد ترقق نتيجة تأثير مجرة ثويّة hôte، يطلق عليها اسم التنين، والدبّ الأصغر، أو المرأة المسلسلة Andromeda 9 IX. تدور هذه الكوكبات جميعاً، كمجرات قزمة عادية، حول مجرات حلزونية كبيرة: الدرب اللبني، بالنسبة للكوكبتين الأولى والثانية، أو حول جارتها، المرأة المُسَلْسَلَة، بالنسبة للكوكبة الثالثة. وأقل ما يمكن قوله هو إنّها تحتفظ بجانبها الغامض، ليس لأنّها فقط توقفت عن تشكيل نجوم منذ 10 مليارات سنة، بل بشكل خاص لأنّها تضم قدراً كبيراً على نحو لا يصدق من المادة المعتمة (المادة الخفية)، هذه المادة التي لا تلتقطها المقاريب التقليدية التي تعتبر طبيعتها الفيزيائية أحدَ أكبر ألغاز الفيزياء الفلكية الحالية.

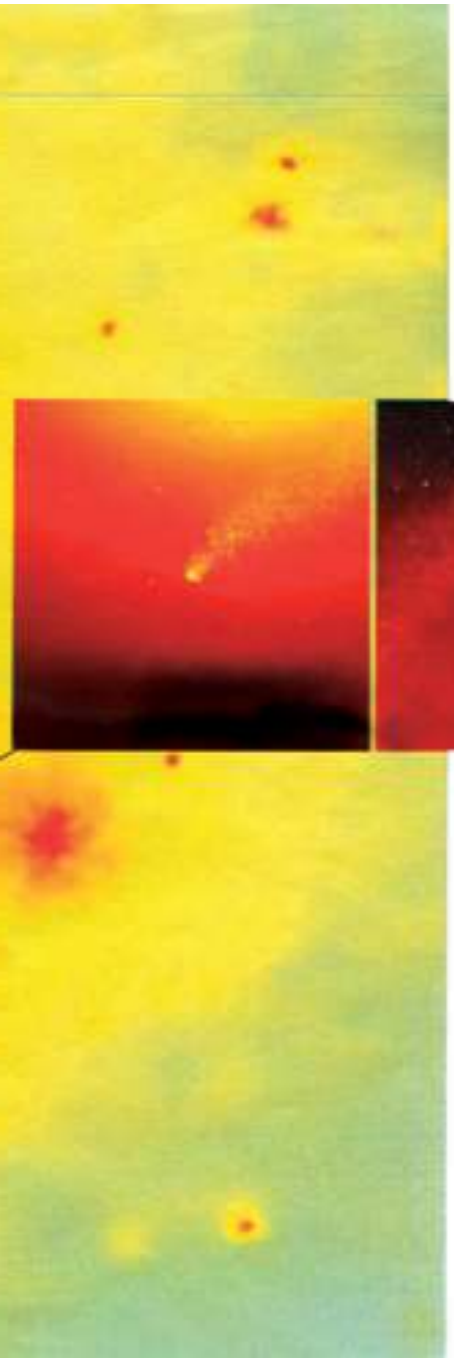
ومن المؤكد أنّ في كل مجرّة مقداراً من المادة المعتمة، أمّا في حالة هذه المجرات الثلاث القزمة، فإن المادة تبدو مفرطة الوجود، تمثل المادة المعتمة قدراً أكبر بعشرات المرات من المادة المرئية، أو نجومها بعبارة أخرى. يعني ذلك أنّ هذه المادة أغزر بعشر مرات تقريباً هنا مما هي في زميلاتها الواقعة على مدارات أبعد. وهذا ما يحير علماء الفيزياء الفلكية، لأنّ النقطة المشتركة التي تميز هذه المجرات الثلاث، بين المجرات القزمة العشرين التي اكتشفت في المدار حول مجرتنا الدرب اللبني والمرأة المسلسلة، هي أنّها تتموضع في مدارات قريبة – من 147 ألفاً إلى 280 ألف سنة ضوئية، في حين تتحرك الأخرى ما وراء 650 ألف سنة ضوئية.

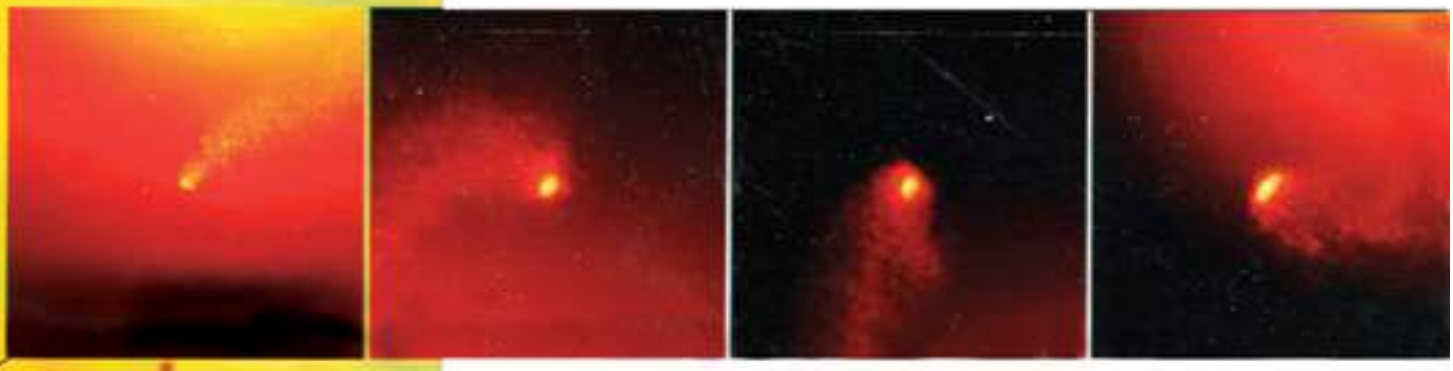
مَعْلَمات

تحوي كل مجرة قدّراً من المادة المعتمة. لاحظ عالم الفلك الأمريكي فريتز زويكي ذلك منذ ثلاثينيات القرن العشرين. ولاحظ أنّه إذا كانت النجوم الموجودة في الوسط المحيط (البعيد عن المركز) تتحرك بالثقالة بسرعة مرتفعة على نحو غير معتاد، ضمن العديد من المجرات، فلأنّ مادة غير مرئية تقوم مقام (الأسمنت) فيها. ومن هنا المسلّمة بوجود مادة غير مرئية أو مادة معتمة في الكون، التي يتباين توزعها بتباين الأشياء المرصودة.

محاكاة عملية اختطاف غاز... كونية:

بعد وقت قصير من تشكل المجرة القزمة الدائرة في مدارها حول الدرب اللبني، ومنذ 10 مليارات سنة (الصورة المربعة الصغيرة الأولى في يسار الصفحة)، ترقق غازُها بشكل سريع. وفي غضون 1.5 مليار سنة (الصورُ المربعة الصغيرة الأربع الموجودة في الصفحة)، شفطَ الحقلُ التثاقلي الذي مارسته مجرة الدرب اللبني، وكذلك الرياحُ النجمية الرهيبة التي تولّدها، الغازَ الموجود في المجرة القزمة.





وقد استمرت مجرات قزمة أخرى، خلافاً لهذه الثلاث، في تشكيل نجوم خلال عدة مليارات من السنين بعدها. ما دفع العلماء إلى التساؤل: كيف تشكلت مجرات التنين، والدب الأصغر، وأندروميدا 9؟

هل نشأت عن هذا القدر الضئيل من الغاز فكفت نجومها عن التشكل منذ وقت مبكر جداً؟

هل فقدت هذا الغاز خلال رحلتها؟

هل يوجد رابط بين مداراتها القريبة وفرط وجود مادتها المعتمة؟

الرهان كبير، لأنّ مشكلة المجرات (التابعة الغائبة) هي التي تطرح نفسها.

يبقى أنْ نقول إنّ علماء الفيزياء الفلكية اصطدموا في ردهم على هذه الأسئلة بصعوبة نظرية يتعذر تجاوزها: كان عليهم أن يأخذوا بعين الاعتبار جميع الظواهر الفيزيائية الضالعة، كالتأثيرات المدّية، والريح النجمية، أو الأشعة فوق البنفسجية، بل والتزود أيضاً بقدرة حسابية كافية للتمكن من نمذجة كل هذه الظواهر بدقة.

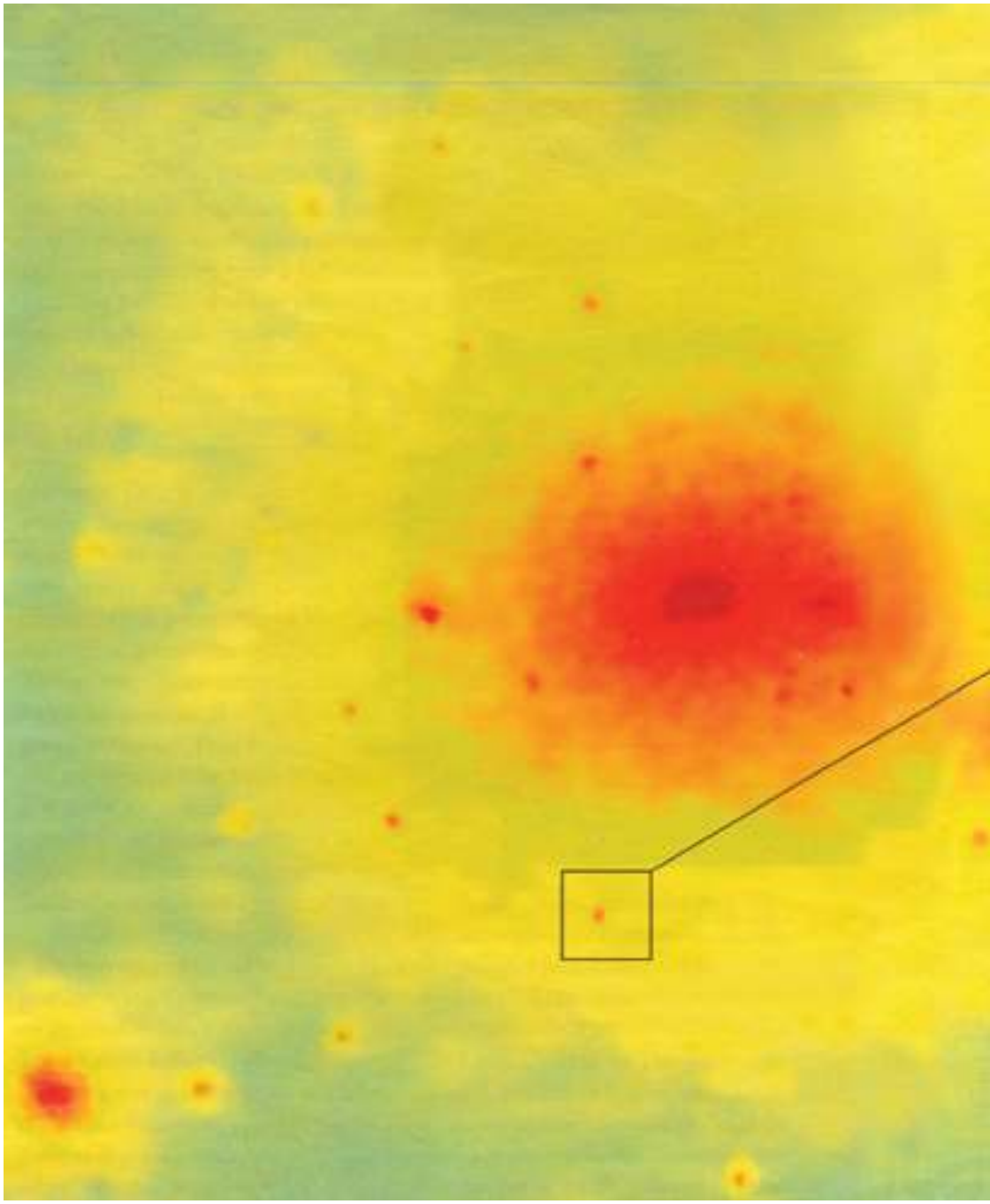
سيناريو مثير للاهتمام

كان ذلك قبل التزود بحواسيب عملاقة في جامعة زيوريخ في ألمانيا ومركز Pittsburgh Supercomputing Center في ولاية بنسلفانيا في الولايات المتحدة، حيث تمكن فريق من علماء الفيزياء الفلكية برئاسة لوسيو ماير بواسطتها أخيراً من إنجاز عمليات محاكاة كشفت سرّ تشكّل المجرات الثلاث الدخيلة.

إنّ المجرة الحلزونية، التي تدور المجرات الثلاث حولها، هي التي جعلت غازها عقيماً بتشكيلها النجومَ الخاصة بها، قبل أنْ تعمل على ترقيقه عبر تأثيرات مدّية قوية! إنّه اختطاف كوني حقيقي لم تقلع عن ممارسته. لكنّ التحدي كان كبيراً، مثلما يذكر أحد أعضاء الفريق، ستليوس كزانتزيديس: «توجب أنْ نأخذ بعين الاعتبار جميع التأثيرات المحيطة القائمة لحظة تشكل المجرات القزمة منذ 10 مليارات سنة، بهدف الحصول على النموذج النظري المتماسك بأكبر قدر ممكن. بعد ذلك، كان علينا الاستعانة بحواسيب عملاقة تعمل بالتوازي طوال شهرين، أي إنجاز أعمق محاكاة حتى الآن بهذا الصدد».

ومن الناحية العملية، قسم العلماء محاكاتهم إلى زمنين: أولاً محاكاة كوسمولوجية (كونية) واسعة النطاق يفترض أنها تعيد صورة تشكّل المجرات وهالتها منذ الانفجار الأعظم، قبل 13.7 مليار سنة وحتى 10 مليارات سنة إلى الوراء، تاريخ تكتل هذا الثلاثي المجري القزمي. بعدئذ، استخدموا الشروط المحيطة الحاصلة في نهاية هذه المحاكاة الأولى (الحرارة، وكثافة المادة، وشدة الإشعاع، أو أيضاً تركُز المادة المعتمة) كنقطة انطلاق لمحاكاة ثانية، تركزت أساساً على تطور مجرة الدرب اللبني ومجرة قزمة تابعة وهمية،

يتكهن النموذج الكوني بوجود مئة مجرة قزمة على الأقل في المدار حول مجرة الدرب اللبني لكنه لم يرصد منها سوى عشر مجرات



حتى الوقت الحاضر. وهنا أصبح السيناريو مثيراً للاهتمام.

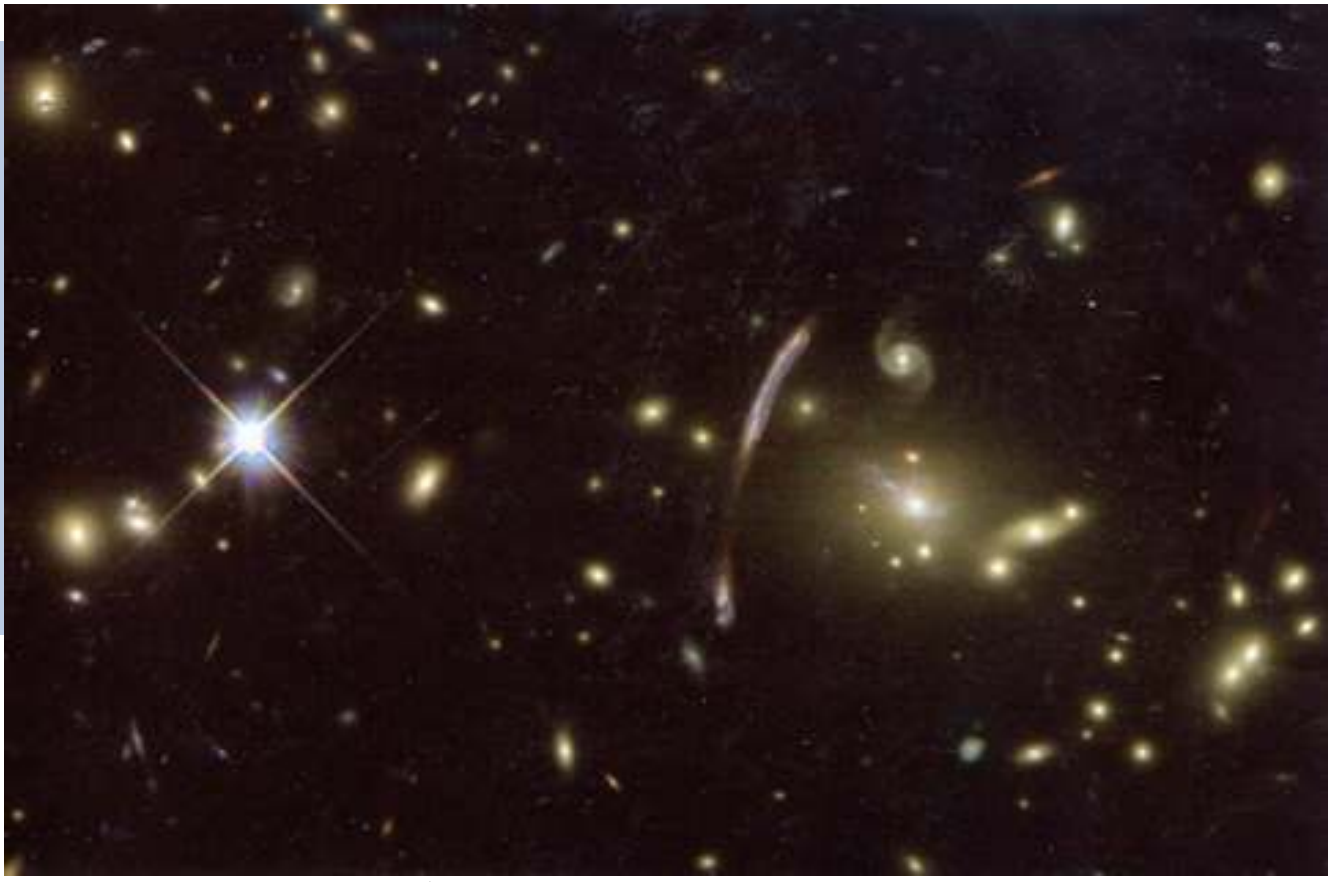
تخيلوا: نحن الآن قبل 10 مليارات سنة، حيث تقوم مجرة الدرب اللبني بتشكيل كثير من النجوم، هذا الازدياد النجمي القوي الذي يتبين أنّه ثقيل النتائج على المحيط المباشر وبالأخص على المجرّة القزمة الفتية الموجودة في مدار قريب. ذلك لأنّ هذه الولادات النجمية الوفيرة، التي تطلق أشعة فوق بنفسجية قوية، تحدث تسخيناً مبيداً للغاز الذي تحتويه المجرة القزمة.

في الواقع، يسبب هذا الارتفاع في الحرارة ثوراناً حرارياً إلى درجة أنّ الغاز لا يتمكن من الانهيار على نفسه وتكوين نجوم بهدوء. بعبارة أخرى، يصبح الغاز عقيماً. وليس هذا كلّ شيء: تبدأ القوة التثاقلية لمجرة الدرب اللبني بإحداث تأثيرات مدّية عملاقة على جارتها الصغيرة، فتُفقدُها بالتدريج غازَها الذي يتناثر في حُزَم ضخمة في الوسط بين النجمي. ويُحدث هذا الضغط الهائل الذي يمارسه غاز مجرة الدرب اللبني نوعاً من العاصفة المجرية فيطرد مزيداً من غاز المجرة القزمة المتهورة.

النموذج الكوني

بيير ألن دوك، عالم الفيزياء الفلكية

حل النموذج الكوني (الكوسمولوجي) لغز المجرات التابعة الغائبة: هذا النموذج مهم لأنّه لا يقدّم فقط تفسيراً لتركز المادة المعتمة الكبير جداً في بعض المجرات القزمة الأولية بل يسعى أيضاً للإجابة عن أحد أكبر ألغاز علم الكون: مسألة المجرات التابعة الغائبة. في الواقع، يتكهن النموذج الكوني بوجود مئة مجرة قزمة على الأقل في المدار حول الدرب اللبني؛ ولكن، لم يرصد منها سوى عشر مجرات فقط. وكان من المعتقد حتى ذلك الحين أنّ هذه التوابع المجرية الغائبة يمكن أن تكون مجرات قزمة لم تتمكن من تكوين نجوم. إلا أن عمليات المحاكاة المنجزة تُظهر أنها ربما تكون بالأحرى مجرات كانت قد شكلت نجوماً منذ وقت مبكر جداً من تاريخ الكون وعلى نحو غير فعال، لأنها ربما غامرت بالمرور أقرب مما ينبغي من المجرة الثوية hôte، وتكون بذلك قد فقدت جل مادتها المرئية. يبقى إثبات أن هذه السيرورة هي معتمدة بالقدر الذي يكفي لتفسير وضع كل المجرات التابعة الغائبة. ينبغي أيضاً أن تؤخذ بالحسبان مجرات قزمة مدّية ربما تولدت إبان اصطدامات بين المجرات الحلزونية الضخمة الكتلة ولو انطوت على قدر أقل من المادة المعتمة. كما يوضح الفلكي الفيزيائي بيير ألن دوك.



المجرة المذنب تندفع نحو حشد مجرات Abell 2667 (أسفل ويمين الصورة) الذي يرقق غازَها مشكلةً سحابة زرقاء

منذ أول دوران للمجرة القزمة حول الدرب اللبني الذي حدث منذ 1.7 مليار سنة كانت قوى المد والرياح النجمية شديدة التدمير إلى درجة أنها أفقدتها 60% من غازها

غازات ونجوم مُبعَدة

ما النتيجة؟ منذ أول دوران للمجرة القزمة حول الدرب اللبني، الذي حدث منذ 1.7 مليار سنة، كانت قوى المد والرياح النجمية شديدة التدمير إلى درجة أنها أفقدتها 60% من غازها. وعقب دوران ثانٍ، تلاشى كامل الغاز، الذي ابتلعته مجرة الدرب اللبني.

وماذا عن المادة المعتمة؟

خلافاً للغاز، ووفقاً للنموذج الكوسمولوجي (الكوني) الحالي، لا تخضع المادة المعتمة إلا لقوى الثقالة والتأثيرات المدّية. إذاً، فهي لا تتعرض لتأثيرات الريح النجمية؛ غير أنّ كثافتها انقسمت إلى أربعة أقسام خلال العشرة مليارات سنة التي استغرقتها المحاكاة.

في النهاية، أظهرت المجرّة القزمة المنمذَجة خاصيةً ممكنةَ المقارنة تماماً بخاصيات أشياء تم كشفها عملياً حول الدرب اللبني، مثل التنين والدب الأصغر: المدار، وانعدام الغاز، والضيائية الضعيفة، وتركز المادة المعتمة القوي، وسرعة الدوران، وكل ذلك متطابق.

وهذا ما دفع فريديريك بومو، عالم الفيزياء الفلكية في باريس (CEA، Saclay، Paris)، إلى القول: «إنّ هذا التفسير ممكن تماماً، والآلية الموصوفة مقبولة». إلا أنّه لم يتردد في إبداء ملاحظة مفادها: «لا نعرف إنْ كانت المجرات القزمة، التي هي قريبة اليوم من الدرب اللبني، قريبة كفاية منها منذ 10 مليارات سنة حتى تتعرض إلى تأثيرات مدّية هي على هذا القدر من الشدّة».

الوسيلة المناسبة

ربما تتمثل الوسيلة المناسبة للتحقق من هذه الفرضية في الرصد المباشر لهذا النوع من الأشياء، أي مجرات قزمة حول مجرات حلزونية ضخمة على بعد 10 مليارات سنة ضوئية، أي مثلما كانت منذ 10 مليارات سنة. لكنّ رصد مجرات قزمة بعيدة بهذا القدر قد يتطلب مقاريب أقوى بكثير من تلك الموجود حالياً. لذلك، ليست لدينا سوى نماذج لمجرات قزمة قريبة أو مجرات أبعد ولكن أضخم كتلة.

وتحديداً، فقد كشف فريق دولي من علماء

فيرغوهي 21 أوّل مجرة معتمة

تتميز بكل خاصيات المجرة.. إلا أنّها تخلو من النجوم. هذا ما يؤكده روبير منشن عالم الفيزياء الفلكية من مرصد أرسيبو بخصوص المجرة فيرغوهي 21: «تعزز آخر البيانات التي جمعت في مرصد وستربورك في هولندا فكرة أن فيرغوهي 21 هي مجرة معتمة». بعد أول إعلان تم عام 2005، يبدو أن الفريق الدولي الذي يرأسه روبير منشن يؤكد اكتشاف أول مجرة تخلو من النجوم.

في الواقع، أن مجرة فيرغوهي 21، الواقعة على بعد 50 مليون سنة ضوئية من الأرض، في حشد العذراء، هي سحابة هدروجين محايد، الغاز الأكثر وجوداً في الكون الذي يمكن كشفه في الميدان الراديوي.

وبعد أن رصدها علماء الفلك بواسطة المقراب الراديوي البريطاني في جوردل بانك، حسبوا أنّ كتلة فيرغوهي 21 هي أكبر على الأقل بمئة مرة من كتلة مادتها المرئية. والبقية؟

إنّها مادة معتمة ربما أمكنها اجتذاب الهدروجين من خلال حقلها التثاقلي، ولكن بكمية أضعف من إمكان أن تشكل نجوماً. ربما يتيح هذا الاكتشاف أن نعرف أخيراً مكان اختباء المادة المعتمة، التي تمثل 5 إلى 6 أضعاف كتلة المادة المرئية في قلب الكون.

الفلك أخيراً برئاسة لوكا كورتيز، من جامعة كارديف البريطانية، نموذجاً كاملاً عن حالة اختطاف غاز واسعة النطاق قام بها هذه المرة حشْدٌ من المجرات (الحشد Abell 2667). حيث انتزع غازَ مجرةٍ حلزونية ضخمة تقع على مسافة 3.2 مليار سنة ضوئية من كوكبنا. تم كشف هذا الحدث بنتيجة عمليات رصد مقرونة بمقاريب فضائية مثل مقراب هابل، وتشاندرا وسبيتزر، ومقاريب منصوبة على الأرض، مثل فيري لارج تلسكوب في تشيل و(كك) في هاواي. وبفضل كل هذه الأطوال الموجية، التي تم إيضاحها على هذا النحو، تمكن علماء الفيزياء الفلكية من أنْ يرصدوا بدقّة التأثيرات المدّية العملاقة الممارسة على هذه المجرة الحلزونية التي هي في طور دخول الحشد.

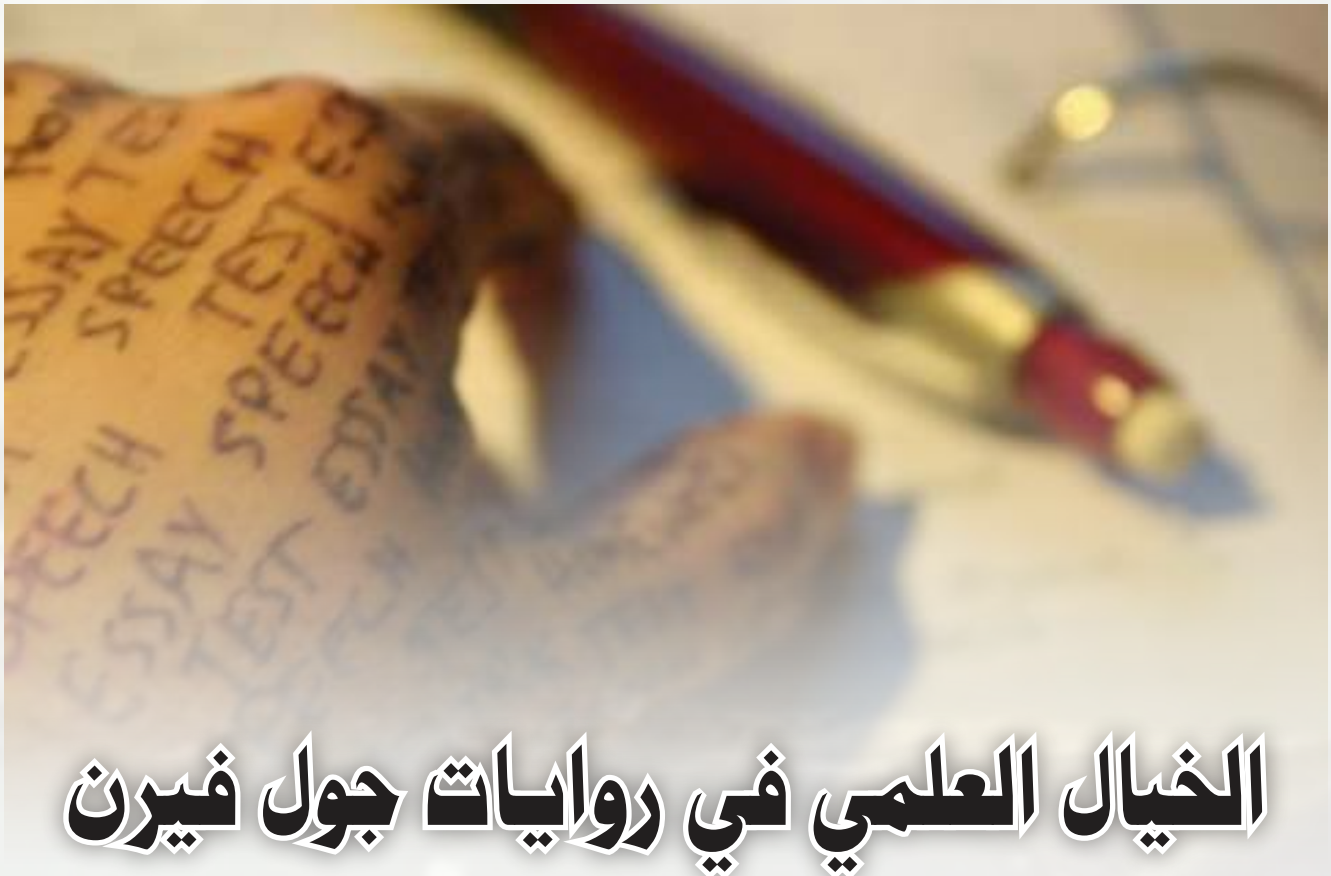
ويعود السبب في ذلك إلى الحقل التثاقلي القوي الذي تمارسه معاً مئاتٌ من مجرات الحشد، والمادة المعتمة الحتمية، وكذلك الغازات الموجودة في قلب الحشد. من جانب آخر، يُحدث غاز الحشد المجري، الذي ترتفع حرارته إلى عدة عشرات من ملايين الدرجات، عاصفةً نجمية حقيقية. والنتيجة: يطرَد غاز المجرة والكثير من نجومها فعلياً، مشكّلةً ما يشبه ذيلَ مذنّب.

ثم إنّ العلماء أطلقوا على هذه المجرة، في إشارة إلى هذه المقارنة، اسم المجرة المذنب من باب الطرافة.

ولكن، ريثما تأتي مقاريب عملاقة، يمكنها رصد أشياء ضعيفة الضيائية جداً، على بعد مليارات السنوات الضوئية، وبالتالي تعيين مجرات قزمة بعيدة جداً، ينتظر الباحثون بفارغ الصبر بعثة Global Astrometric Interferometer for Astrophysics GAIA المقررة لعام 2011. وستثبت بعثة القياسات الفلكية هذه، التي ينبغي أن تحدّد بشكل دقيق الحركات الخاصة بمليارات النجوم، صحة أو عدم صحة الكثير من الفرضيات، خصوصاً فرضية كمية المادة المعتمة الموجودة في المجرات القزمة.

لوسيو ماير

ذلك أنّ هذه المادة يمكن أن تكون أقل كميّة مما هو متوقع، مثلما يشير فريدريك بورنو: «يمكن أن تكون نجوم المجرات القزمة متسارعة اليوم بفعل التأثيرات المدّية لمجرتنا، تاركة انطباعاً مزيفاً عن وجود محتوى كبير من المادة المعتمة». فهل المجرات القزمة معتمة حقاً إلى هذه الدرجة بحيث تبدو كذلك؟ الإجابة عام 2011.



الخيال العلمي في روايات جول فيرن

مؤلف عشرات قصص المغامرات والخيال العلمي التي لم يسبقه أحد في تناول موضوعاتها

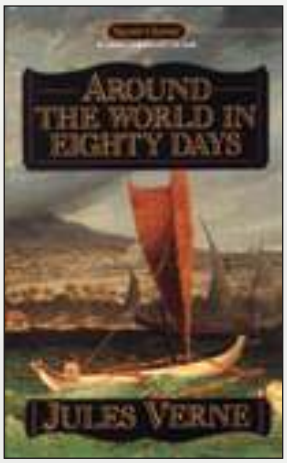
مرت في الثامن من فبراير 2008 الذكرى 180 لميلاد الكاتب الفرنسي المبدع جول فيرن (1828-1905)، ومرت الذكرى الثالثة بعد المئة لوفاته في 24 مارس 2008. جول فيرن مؤلف عشرات من قصص المغامرات والخيال العلمي التي لم يسبقه أحد في تناول موضوعاتها، وبالشكل الذي ظهرت به، فسحرت ملايين القراء منذ صدورها، وسحرت مئات الملايين من الكبار والشباب والصبية الذين تابعوا الأفلام والمسلسلات العالمية لقصصه. وكانت رواياته ملأى بالثقافة العلمية والجغرافية والتاريخية. في هذه المقالة تسعى د. ليلى صالح العلي إلى تسليط الضوء على نشأته وبدء عبقريته القصصية العلميّة وتذكير القراء بقصصه التي تحولت إلى أفلام عالمية سحرت المشاهدين وما تزالت تحمل السحر نفسه كلما أعيد عرضها.

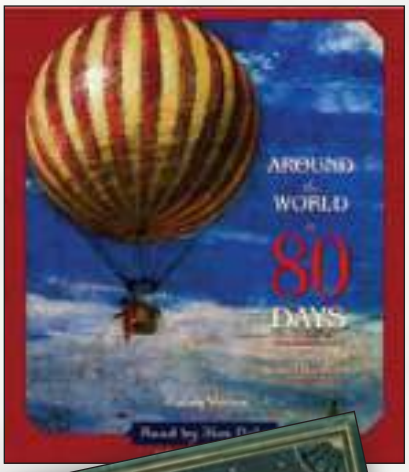
د. ليلى صالح العلي

قبل أنْ يشرع بكتابة روايات المغامرات والخيال العلمي، كان جول فيرن في الفترة ما بين 1852 و1862 يقضي يومياً عدة ساعات في مكتبات باريس العامة والخاصة ليدرس علوم الأرض (الجيولوجيا) والهندسة والجغرافية وعلم الفلك. وبعد هذا الجهد ظهرت أول رواياته في المغامرات العلميّة والخيال العلمي عام 1863، وكانت بعنوان (خمسة أسابيع في منطاد)، وهي الرواية الأولى من سلسلة تحمل عنوان (رحلات خارقة)، حيث نال عن هذه السلسلة عام 1871 جائزة الأكاديمية الفرنسية.

ولادته ونشأته

ولد جوليس جبريل فيرن في الثامن من شهر فبراير 1828، في مدينة ناتيس البحرية في فرنسا. وبسبب البيئة والعادات لسكان المناطق المحاذية للبحار التي انعكست على جوليس ووالديه من قبله، فقد ظهر هذا التأثير واضحاً في الكثير من قصصه. وعندما كان جوليس صبياً وعمره في حدود الحادية عشرة هرب من والديه رغبة بالعمل على إحدى السفن، وهي السفينة كورالي، إلا أنّ والده أمسك به في آخر لحظة





جول في أواخر حياته

وأعاده للبيت. وفي سن التاسعة عشرة أرسله والداه إلى باريس ليدرس القانون. وخلال وجوده في باريس للدراسة ظهر عليه الولع بالمسرح وتأليف المسرحيات، ونُشرت له أول مسرحية عام 1850.

وبسبب حبه للمسرح ترك دراسة القانون ما أثار غضب والده فقطع عنه المساعدة المالية، فكان عليه السعي الجاد لبيع مؤلفاته القصصيّة لأجل توفير لقمة العيش.

وعام 1856، وفي حفل زواج أحد أصدقائه، وقع في غرام هونوراين شقيقة العروس، فتزوجها عام 1857. وفي عام 1861 ولدت له ابنهما ميشيل. ووقّع عام 1862 عقداً مع الناشر هيتز لتأليف ثلاث قصص أو روايات في العام الواحد.

وبعد نشره أولى مسرحياته عام 1850 قرر جوليس فيرن أن ينمّي معلوماته عن الجيولوجيا والجغرافيا والعلوم البيولوجية والعلوم الأخرى، فكان ما بين 1852 و1862 يقضي يومياً عدة ساعات في مكتبات باريس العامة والخاصة ليدرس هذه العلوم.

بعد هذا الجهد ظهرت له أول رواية في المغامرات عام 1863 عنوانها: خمسة أسابيع في منطاد. وبعد النجاح الذي لاقته هذه الرواية سرعان ما أصدر عام 1864 رواية المغامرات الممزوجة بالخيال العلمي بعنوان: رحلة إلى باطن الأرض، وأصدر عام 1866 رواية: من الأرض إلى القمر، وأصدر عام 1870 روايته: عشرون ألف فرسخ تحت البحر.

ومن أشهر رواياته: حول العالم في ثمانين يوماً، التي صدرت عام 1873 ورواية: الجزيرة الغامضة، عام 1875، ورواية: ميشيل ستراغوف، عام 1876.

ونتيجة لنجاحه الهائل وانتشار قصصه فقد أصبح رجلاً ثرياً جداً، واشترى قصراً ومتلكات أخرى، واشترى يختاً كبيراً عام 1876 وأبحر به في جميع بحار أوروبا، وزار كل الدول الأوروبية. إضافة إلى ذلك فإنّ جوليس فيرن طار بمنطاد فوق مدينته مدة 24 دقيقة في سبتمبر 1873. واستمر فيرن في الكتابة وكانت آخر رواياته رواية (غزو البحر) صدرت عام 1905.

يذكر أنّ الكثير من أفكاره في الخيال العلمي التي تضمنتها رواياته في القرن التاسع عشر تحققت في القرن العشرين، وأنّ الكثير من رواياته تحولت في أمريكا وأوروبا إلى أفلام سينمائية أو تلفزيونية أو مسلسلات. وقد زاد عدد رواياته وقصصه ومجموعاته القصصية على 60 عملاً، وظهرت مجموعات بعد وفاته قام بجمعها ونشرها وأحياناً أضاف عليها، ولده ميشيل. وفيما يلي بعض أهم مؤلفاته مع شرح موجز لبعض ما ترجم منها إلى الإنكليزية والعربية، واستعراض موجز لرواية (من الأرض إلى القمر) التي تمزج العلم بالأدب بشكل مشوق وتروي رحلة فضائية بثلاثة رواد. وهذه الرواية سبقت الوصول الفعلي للقمر بنحو قرن كامل.

تعداد الروايات

كثرت روايات جوليس فيرن ما بين عامي 1863 و1905، ومنها رواياته: خمسة أسابيع في منطاد (1863)، رحلة إلى جوف الأرض (1864)، من الأرض إلى القمر (1865)، رحلات ومغامرات الكابتن هاتيراس؛ في جزأين (1866)، أولاد الكابتن غرانت؛ في ثلاثة أجزاء (1868)، حول القمر (1870)، عشرون ألف فرسخ تحت البحر؛ في جزأين (1870)، مدينة عائمة (1871)، مغامرات ثلاثة رجال إنكليز وثلاثة روس في جنوب إفريقيا (1872)، حول العالم في ثمانين يوماً (1873).

قبل أن يبدأ بكتابة رواياته كان يقضي عدة ساعات يومياً في مكتبات باريس ليدرس العلوم المختلفة

استطاع المؤلف بإمكانياته الأدبية اقناع القارئ بكثير من الأحداث والتفاصيل التي لم تكن ممكنة في تلك الأيام وكانت حلماً يراود العلماء بالوصول إلى القمر والتحليق في الفضاء الخارجي

أحد ملصقات فيلم حول العالم في ثمانين يوماً

منشورات بعد وفاته عام 1905

كل ما نشر من بعد وفاة جوليس فيرن تم جمعه وتحوير بعضه، وقسم منه كتب بالكامل كما يشير بعض المتابعين، من قبل ابنه ميشيل. وشمل النشر ما يأتي من الروايات والقصص:

الفنار عند نهاية العالم (1905)، البركان الذهبي؛ في جزأين (1906)، وكالة ثومبسون للسفريات؛ في جزأين (1907)، مطاردة النيزك (1908)، مرشد الدانوب (1908) الناجون من جوناثان (1909)، سر ويلهلم ستوريتز (1910)، أمس والغد؛ مجموعة قصص (1910)، بعثة بارساك (1919).

رواية من الأرض إلى القمر (1865)

كتب فيرن هذه الرواية قبل قرن تقريباً من تحقق حلم الإنسان بالوصول للقمر، وهي دليل واضح على بعد رؤية هذا الكاتب وإدراكه للأحلام الحقيقية لبني البشر. وهي رواية أدب علمي رفيع، فالكاتب حاول من خلال هذه الرواية أن يُعلِم القارئ غير المختص مبادئ الفيزياء في موضوع المقذوفات ومبادئ علم الفلك فيما يخص القمر والكواكب السيارة والنجوم والمجرات، وعلمه مبادئ علم المعادن وعلم المتفجرات. وجاء كل ذلك بأسلوب أدبي مشوق وممتع ومليء بالمغامرات.

إضافة إلى ذلك فهو يقحم في الرواية أسماء علماء حقيقيين خدموا العلم كثيراً من خلال جعل استشاراتهم أو مبتكراتهم جزءاً من الأحداث. وضمّن خلاصة أحداث الرواية سنشير الى بعض أهم تلك المعلومات العلمية والتثقيفية.

تبدأ أحداث هذه الرواية بعد انتهاء الحرب الأهلية الأمريكية حيث يعاني السيد باربيكن، المختص بهندسة وتصنيع المدافع والمقذوفات، والنخبة من جماعته الأعضاء في نادي بالتيمور للمَدافع والأسلحة النارية، أوقات فراغ كثيرة بعد انحسار الطلبات المستعجلة على منتجاتهم. فيضعون خطة للانطلاق من الأرض نحو القمر باستعمال مدفع عملاق قادر على إيصال صاروخ إلى القمر. وأوّل ما فعلوه هو الاتصال بالمرصد الفلكي في كامبرج بولاية ماساتشوستس التي فيها تأسست أول جامعة في الولايات المتحدة الأمريكية والمشهورة بكادرها العلمي في الفلك وبمرصدها القوي، الذي عن طريقه اكتشفوا المجرة (أندروميدا). وكانت نصيحة علماء المرصد لهم أن أفضل وقت للإطلاق هو الساعة 10 و48 دقيقة و40 ثانية من مساء اليوم الأول من ديسمبر من العام المقبل، أي بعد نحو 14شهراً فقط. وإذا لم ينجزوا المدفع فعليهم الانتظار أكثر من 18 سنة للحصول على زوايا السمت والميل نفسيهما.

أحداث مشوقة

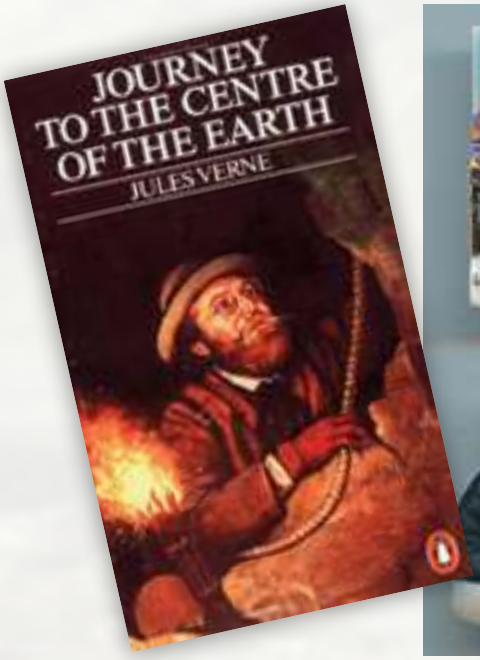
ويستمر فيرن ومن خلال الأحداث المشوقة للرواية بشرح المعلومات المتوافرة عن القمر من أيام طاليس في القرن الخامس قبل الميلاد إلى أيام كوبر نيكوس في القرن الخامس عشر، ويستعرض أسماء أهم علماء الحقبة الزمنية ويعطي ارتفاعات جبال القمر ويبين التجارب التي أكدت عدم وجود الهواء والماء ويبين القياسات التي أكدت أنّ سطوعية ضوء الشمس نسبة لسطوعية الضوء المنعكس عن القمر تساوي 300 ألف ضعف.

وشرح (من خلال الشرح لعامة الناس في الرواية) كيف قيست المسافة بين الأرض والقمر وأنها تساوي 234347 ميلاً وأنّ الخطأ في القياس لا يمكن أن يتجاوز 70 ميلاً زيادةً أو نقصاناً، وأنّ القمر يدور حول نفسه بسرعة دورانه حول الأرض نفسها، لذلك فإنّ وجه القمر نفسه يقابل الأرض، وأنّ لا أحداً رأى الوجه الخلفي للقمر.

وتستمر الرواية لتبين ما تكتبه الصحف عن هذه الرحلة.

وظهرت المقالات العلمية في كل مكان بحيث أصبح الفرد من عامة الشعب يعرف عن القمر بقدر العالِم.

ومن 25 مليون أمريكي مؤيد للمدفع العملاق (كولومبياد) هناك شخص واحد هو الكابتن نيكول من فيلادلفيا يعارض،



مجموعة من التحف التذكارية لمناسبات خاصة بجول

وقد كتب عدة مقالات يهاجم فيها المشروع مبيناً استحالة الوصول لسرعة 12000 يارد/ث.

وتألفت لجنة برئاسة السيد باربيكن رئيس النادي لوضع مواصفات المدفع العملاق والقذيفة والوقود، وكان التركيز على كيفية الوصول إلى سرعة قذف قيمتها 12000 ياردة في الثانية (نحو10800 متر في الثانية) علماً بأنّ أفضل ما تمّ الوصول إليه قبلهم كان 720 م/ث، وأقصى مدى للقذيفة كان نحو تسعة كيلومترات. إضافة إلى ذلك يجب أن تكون القذيفة كبيرة جداً بحيث تكون مرئية من على الأرض وتكون مرئية من قبل مخلوقات القمر إنْ كان هناك مخلوقات.

طبعاً هذا لا يعني أن تكون عملاقة لأنّ المقراب الحديث يستطيع تقريب صورة القمر إلى مسافة أربعة أميال فقط ويكبره 6000 مرة، أي لو كان قطر قذيفتهم 9 أقدام لأصبحت مرئية بهذا المقراب. أمّا مشكلة وزن القذيفة الكبيرة فتمّ حلها بجعلها مجوفة ومن معدن الألمنيوم بدل الحديد.

مدفع عملاق

قادت حسابات فريق العمل إلى تصميم المدفع ليكون بطول 900 قدم وسمك جداره 6 أقدام، وسيكون حديدياً بوزن 68040 طناً، وسيدفن حامل المدفع في الأرض ويُقوّى ما حوله بجدران سميكة من الأسمنت والحجر.

ومن مناقشة علمية جميلة بين أعضاء اللجنة نتعرف إلى أنواع الوقود المستعملة وتطويرها وأسماء مكتشفيها إلى أنْ نصل إلى اختيارهم لمادة بروكسيل (أو القطن الملتهب وهي من القطن المكبوس والمشبع بحامض النتريك) وهو سريع الاشتعال وستكون حاجتهم منه في حدود 400 ألف باوند ستعطي 6 مليارات لتر من الغاز ليكون كافياً لإعطاء القذيفة السرعة اللازمة للانطلاق نحو القمر. وينقلنا فيرن من خلال أحداث جميلة لنعرف أسماء علماء صمموا مقاريب (تلسكوبات) وأن مقرابهم أُنجز بطول 248 قدما وقطر عدسته الشيئية 16 قدما ووزنها 30 ألف باوند ويتيح قوة تكبيرمقدارها 48 ألفاً وبتكلفة فاقت 400 ألف دولار.

ويمتعنا بالمغامرات والصعوبات التي رافقت رفع أجزاء وعدسة هذا المقراب إلى قمة الجبل الذي يرتفع عشرة آلاف قدم فوق سطح البحر. ويحدثنا فيرن عن موضوع الوقود للمدفع العملاق. وببراعة أدبية يقنعنا كيف أن صاحب فكرة المشروع السيد باربيكين وخصمه الكابتن نيكول توحدا وقررا الانضمام إلى الفرنسي آردان كأول رواد فضاء ينطلقون للقمر، وكيف أنّ الثلاثة ومعهم كلب وثلاث بنادق وأجهزة قياس علمية وملابس ومؤنة شهرين من

نقل في روايته أحداثاً مشوقة ومعلومات عن القمر من أيام طاليس وأشار إلى معارف علمية وتمنيات سبقت صعود الإنسان إلى الفضاء بقرن من الزمان

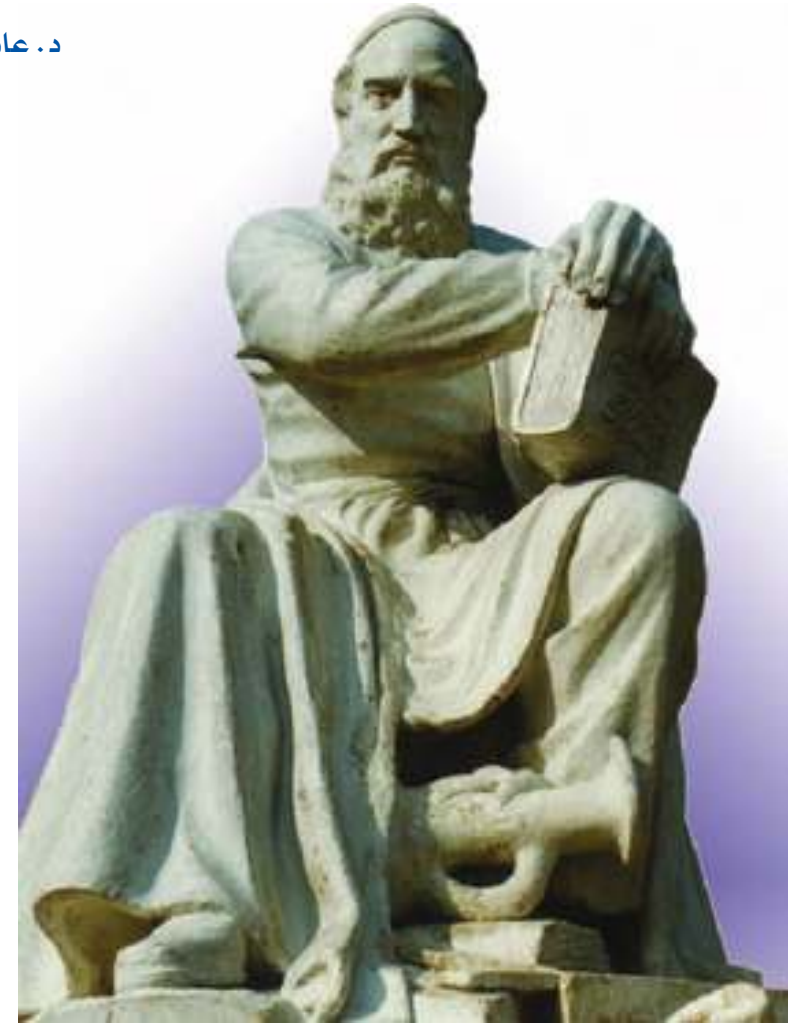
الماء والأطعمة المجففة دخلوا يوم الأول من ديسمبر إلى مقصورتهم في المقذوفة استعداداً للانطلاق عند الساعة العاشرة و48 دقيقة و40 ثانية مساءً. ومن خلال هتافات أهل فلوريدا ومعهم خمسة ملايين وافد من جميع أنحاء العالم بدأ العد التصاعدي لآخر 40 ثانية، وحبس الجميع أنفاسهم وسكتت الهتافات وخفقت القلوب بشدة واضطراب عند سماع الأرقام 35، 36، 37، 38، 39، 40 أطلق.

وكان من المفترض أن تصل المقذوفة إلى القمر بعد أربعة أيام، لكن بسبب تلبد السماء بستار أسود وسميك من الدخان الناتج عن حرق مئتي ألف باوند من وقود البيروكسيل لم يتمكن المرصد الفلكي من تقديم تقريره قبل 12 يوماً.

ويقدم لنا المؤلف في رواياته تفاصيل مثيرة جداً، تدل على براعة علمية كبيرة وقدرة عالية في الوصف وبراعة في الكتابة.

عمر الخيام والتقويم الجلالي

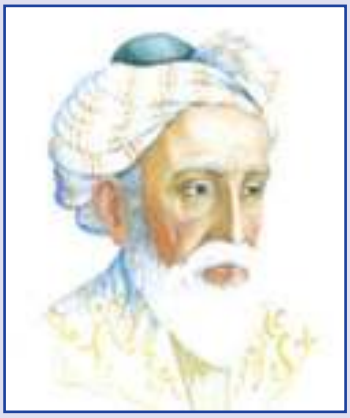
د. عادل العبدالجادر



غياث الدين أبو الفتح عمر بن إبراهيم الخيام، فيلسوف وفلكي وعالم رياضيات وشاعر ولد في نيسابور عاصمة خراسان عام 438هـ/1047م. سُميَ بالخيّام لأن أباه وجده كانا يعملان بصنع الخيام.

بدأ تعليمه الأولي في إحدى مدارس نيسابور، فتعلم القراءة والكتابة، وبعد أن كبر ارتحل إلى بلخ ثم سمرقند، فتعلّم الرياضيات التي كانت قاعدته لدراسة الجبر، فأنجز نظاماً للأرقام أكثر اتساعاً من نظام الإغريق، وألّف كتاباً بالعربية في الجبر والمقابلة، ترجم في ما بعد إلى الفرنسية عام 1851. كما أوجد طريقة لاستخراج جذور الأرقام، وعالج لأول مرة مسائل التكعيب في الجبر. ولما برزت موهبته في علم الفلك إلى جانب شهرته في الرياضيات، استدعاه السلطان السلجوقي جلال الدين ملك شاه لتعديل التقويم، وكلّفه ببناء مرصد فلكي في أصفهان. لقد كانت إجادته للغة العربية حافزاً له لقراءة الكثير من كتب العلماء الذين سبقوه في مجال الرياضيات والفلك، لكننا لا نعرف له كتاباً كتبه باللغة العربية.

ترأس عمر الخيام مشروعاً فلكياً كان الهدف منه إعادة تنظيم التقويم السنوي. ففي عام 467هـ/1075م، استطاع السلطان ملك شاه أن يحقق حلماً من أحلام الخيام ببناء مرصد فلكي في مدينة أصفهان. ولم يقف الأمر عند هذا الحدّ، بل أمر أن يكون الخيام رئيساً لفريق عمل ضمّ كبار الفلكيين آنذاك. اشتغل الخيام لتعديل التقويم السنوي، حتى أنجز كتابه (التقويم الجلالي)، الذي سمّاه تيمنًا على اسم السلطان جلال الدين ملك شاه.



بدأ تعليمه الأولي في إحدى مدارس نيسابور فتعلم القراءة والكتابة وبعد أن كبر ارتحل إلى بلخ ثم سمرقند

في كتابه تاريخ غازان خان، الشهير باسم جامع التواريخ (مخطوطة المتحف البريطاني Add 7-628، الورقة 292 ب)، يروي رشيد الدين فضل الله الهمذاني قصة (الأصدقاء الثلاثة) التي نقلها المستشرق إدوارد براون E. Browne في كتابه «تاريخ الأدب في إيران A Literary History of Persia».

وملخص هذه القصة أنّ ثلاثة من التلاميذ النجباء هم: نظام الملك الحسن بن اسحق والحسن الصبّاح وعمر الخيام، تعاهدوا بأن يستعينوا ببعضهم إذا ما ارتقى أحدهم سدّة الحكم. وعندما أصبح نظام الملك كبير وزراء السلطان السلجوقي، ذهب صديقاه إليه وذكراه بالعهد. ولم يكن نظام الملك مهيأً في تلك الفترة لاستقبال صديقيه وتلبية طلبهما، لانشغاله الجم بشؤون الدولة، فأمر لهما بأعطية وشكر قدومهما عليه، وقد عنى بذلك أن يرحلا. رفض الصديقان قبول الأعطية، وبدءا بإشاعة الخبر وتعرية نظام الملك ووصفه بالخيانة في مجالس المدينة. وما أن سمع نظام الملك الخبر حتى أمر جنوده باعتقال الاثنين وزج بهما في السجن. أما الحسن الصبّاح فقد استطاع الفرار، ومن ثم تأسيس فرقة سياسية دينية، اتخذت من قلعة «ألَموت» في إيران قاعدة لها، وقد عرفهم التاريخ فيما بعد بـ«الحشاشين». في حين ظلّ عمر الخيام في السجن معتصماً رافضاً ما فعله نظام الملك. حاول نظام الملك كسر أنف الخيّام بإهانته عندما طلب منه التصريح العلني بالاعتذار، إلا أنّ الخيام رفض، فمنع نظام الملك عنه الطعام والشراب. وعندما كاد الخيام أن يهلك ظمأً، نصحه جاره بالسجن أن يشرب خمراً، من بعض الخمر الذي يهربونه إليه. ورغم امتناع الخيام مراراً عن شرب الخمر، إلا أنّه اضطر أخيراً إلى شربه، مقنعاً نفسه بأنّ «الضرورات تبيح المحظورات». ولكن مع الوقت تعود عليها حتى أدمن، فبدأ بقرض الشعر وكتابة (الرباعيات)، وعندما علم نظام الملك بذلك أطلق سراح الخيام.

كانت تلك هي القصة المشهورة التي تناقلها المؤرخون، وكان مصدرها الأصلي (سار غشتي سيدنا) وتعني (سيرة سيدنا)، وهي سيرة الحسن الصباح. نقلها الرحالة الأوروبي (ماركوبولو) في رحلته الشهيرة عبر طريق الحرير، فانتشرت عند المؤرخين الأوروبيين، فتناقلتها أقلامهم، وأتينا نحن بدورنا فأخذنا منهم. إلا أنّ الدراسات الحديثة تؤكد أنّ نظام الملك الذي ولد عام 408هـ/1017م، أكبر سناً من عمر الخيام والحسن الصباح بما لا يقل عن ثلاثين عاماً، فكيف يزاملهما في المدرسة؟!

ويؤكد أستاذ الأدب الفارسي بجامعة كمبردج المستشرق إدوارد براون، أنّ هذه القصة محض أكاذيب سطرها أتباع الحسن الصباح، ليضعوا زعيمهم في مصاف الزعماء الكبار مثل نظام الملك.

التقويم الجلالي والتأريخ

درس عمر الخيام التقويم الروماني، وعلم بأنّه يتكون من عشرة شهور، حيث ألغى الرومان الشتاء من التقويم، فبدأوا بعدّ الأشهر من حيث يبدأ الربيع في مارس. ويسجل التاريخ أنه في عام 700 قبل الميلاد، قام رومولوس، مؤسس مدينة روما، بإضافة شهري يناير وفبراير ليصل عدد الشهور إلى اثني عشر شهراً. وفي سنة 46

كانت إجادته للغة العربية حافزاً له لقراءة الكثير من كتب العلماء الذين سبقوه في مجال الرياضيات والفلك لكننا لا نعرف له كتاباً كتبه باللغة العربية

أصلح الخيام التقويم الذي لا يزال يستعمل إلى اليوم بأنْ جعل الفرق لا يبلغ حتى يوماً واحداً كل 5000 سنة ولكن لسوء الحظ أُحرق (التقويم الجلالي)

قبل الميلاد أمر يوليوس قيصر بإجراء تعديل على التقويم الروماني، فجعل أول يناير سنة 709 مبدأ للتقويم، وجعل الشهور فردية الترتيب 31 يوماً والزوجية 30 يوماً عدا شهر فبراير فكان 29 يوماً في بعض السنين و30 يوماً في بعضها الآخر (السنين الكبيسة). وفي سنة 44 قبل الميلاد سمي شهر كونتيلوس (السابع) شهر يوليه تخليداً لذكر يوليوس قيصر. وعندما جاء خلفه أغسطس سنة 8 قبل الميلاد، سمي شهر سكستيلوس (الثامن) شهر أغسطس وجُعل 31 يوماً بدلاً من 30 يوماً كي لا يكون شهر يوليه أطول من شهر أغسطس. ولتعديل ذلك عُدّل شهر فبراير فصار 28 يوماً في السنة البسيطة و29 يوماً في السنة الكبيسة. وفي سنة 325 ميلادية، أمر الامبراطور الروماني قسطنطين بإجراء تصحيح في التقويم بعد أن لوحظ أن الاعتدال الربيعي لم يكن قد حدّد تماماً في زمن يوليوس قيصر.

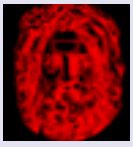
لم يقف الخيّام عند التقويم الروماني بل وجه عنايته إلى التقويم المسيحي، الذي عُرف فيما بعد بالتقويم الميلادي. ، وفي عام 532م اقترح الراهب ديونيس إكسيجيوس أنّ يكون ميلاد السيد المسيح مبدأ للتاريخ. وبعد مضي أكثر من ألف وخمسين سنة، أمر البابا غريغوري الثالث عشر في عام 1582م برصد الاعتدال الربيعي فوجده في 11 مارس، وهذا يعني أنّ هناك خطأ تقويمياً قدره عشرة أيام حصل ما بين عامي 325م و1582م. ومع هذا الإصلاح مازال هناك خطأ يقدر بيوم واحد كل 3330 سنة.

لقد أصلح عمر الخيام هذا التقويم الذي لا يزال يستعمل إلى اليوم، بأنْ جعل الفرق لا يبلغ حتى يوماً واحداً كل خمسة آلاف سنة. ولكن، لسوء الحظ أُحرق (التقويم الجلالي)، كما أُحرقت باقي كتب الخيام، وما تبقى منه لم يكن سوى ما تناقله العلماء ممن أدركه من علماء عصره أو تلامذتهم ومن أخذوا عنهم. ويُذكَر أنّ عمر الخيام قام بتسمية الشهور عددياً، الأول والثاني والثالث...إلخ، وذلك بقصد وضع منظومة فلكية معتمدة عالمياً عند جميع الشعوب والطوائف والملل. ومنذ ضياع كتابه استقرت أسماء الشهور على التسمية الرومانية-المسيحية.

التسمية الرومانية - المسيحية كما استقرت عليها الشهور

يناير January **31 يوماً**	نسبة إلى اسم إله (الفَتح) أو ما يطلق عليه إله المداخل والمخارج والأبواب Janus، فهذا الشهر هو مدخل السنة وبابها.
فبراير February **28 يوماً**	وفي السنة الكبيسة يكون 29 يوماً من Feburus، والكلمة تعني (الصفاء) باللاتينية، ويرجع ذلك إلى صفاء الجو ونقاء الهواء في تلك الفترة من السنة.
مارس Mars **31 يوماً**	وسمي الشهر الأول في السنة باسم إله الحرب Mars، حيث اعتقد الأوروبيون - ولمدة طويلة - بأنّ النصر سيكون حليفاً لهم إن ابتدأت حروبهم في هذا الشهر. وكما قلنا انتقل ترتيب هذا الشهر من الأول إلى الثالث.
أبريل April **30 يوماً**	وأبريل April باللاتينية هو الاسم المحور عن اليونانية من أفروديت Afroditi إلهة الحب والجمال، وقد أصبحت فيما بعد إلهة الخصب أيضاً، التي تضفي بجمالها على العالم فيكون أجمل وأخصب ما يكون في هذا الوقت من العام.
مايو May **31 يوماً**	قبل أن تحظى أفروديت بعبادتها كإلهة للخصب، كانت الإلهة مايا Maya اليونانية تحتكر عبادة الحرث والخصب والإثمار، كزراعة وإنتاج زراعي وحيواني، الذي سرعان ما شمل الإنسان فيما بعد.
يونيو June **30 يوماً**	وقد اشتق اسم هذا الشهر من جونو Junu زوجة الإله اليوناني ثم الروماني جيوبيتر Jupiter. وحسب الأسطورة فإنّ جوبيتر (عطارد) قد اختار لنفسه مكاناً في السماء قرب الشمس، انسجاماً مع حرارة جذوته وقدرته على إحراق أعدائه. وقد تشابهت معه زوجته في الحرارة دون الإحراق، فسمي الشهر الذي تبدأ فيه الحرارة على اسمها، وكأنما تلقي (جونو) بدفئها وحرارتها المحمودة على العالم.

جانوس إله الفتح


مارس إله الحرب

أفروديت إلهة الحب

جوبيتر إله النار

وفـاتـه

توفي عمر الخيام في عام 515هـ/1123م، مطـارداً من السلطات، منسياً من الناس. وشاءت الأقدار أن تحيا ذكراه إلى يومنا هذا، ليس كعالم رياضيات كبير وفلكي مميّز، بل كشاعر!؟ لقد كان عمر الخيام يدوّن خواطره على شكل مقاطع شعرية، وبأسلوب نظمي يُعرف بالرباعيات، حين كانت أشهر ضروب النظم الفارسية هي «المثنوي» و«الرباعي». أمّا كتبه التي زادت على عشرة كتب وثلاثين رسالة، فلم يبق منها سوى (الرباعيات). وأشارت البحوث الحديثة إلى أنه قد عُثر مؤخراً على كتاب بعنوان (نوروز نامه) أي (كتاب التقويم)، يُظَنُّ أنّ الخيام كاتبه، قد يكون هو (التقويم الجلالي) نفسه. كما ذكر المؤرخون كتباً للخيام تناقلت عناوينها صفحات الكتب، مثل (الرسالة) و(دار الوجود). ويؤكد المستشرق الروسي فالنتين زوكوفسكي Valentine Zhukovski، وهو المتخصص بالدراسات الفارسية، أنّ عمر الخيام كتب في ميادين علمية مختلفة كالرياضيات (4 كتب)، والفيزياء (3 كتب)، وكتب كتاباً واحداً في الميتافيزيقا أو ما يسمى بما وراء الطبيعة، وواحداً في الجبر، وواحداً في الهندسة، إضافة إلى الفلك والتاريخ والفلسفة.

ضريح عمر الخيام في نيسابور

توفي عمر الخيام عام 515هـ/1123م مطارداً من السلطات منسياً من الناس... وشاءت الأقدار أن تحيا ذكراه كشاعر، وليس كعالم رياضيات كبير، أو فلكي مميّز...

يوليو July **31 يوماً**	سمي هذا الشهر بهذا الاسم نسبة وتكريماً ليوليوس قيصر الذي أجرى التعديل الكبير على السنة الرومانية.
أغسطس August **31 يوماً**	نسبة إلى ابن أخت يوليوس قيصر وخليفته في الحكم، أغسطس قيصر، واسمه الأصلي (أوكتافيانوس) الذي توفي عام 14م.
سبتمبر September **30 يوماً**	وكلمة (سبت) Sept في اللاتينية والتي تُنطق (ست) Sept كما في الفرنسية، فتعني العدد سبعة، فسبتمبر كان في الأصل الشهر السابع في السنة الرومانية التي تحوي عشرة شهور، قبل إدخال يوليو وأغسطس، وعندما أصبحت السنة اثنى عشر شهراً صار سبتمبر الشهر التاسع.
أكتوبر October **31 يوماً**	Octo تعني ثمانية باللاتينية، فقد كان أكتوبر هو الشهر الثامن قبل إضافة شهري يوليو وأغسطس على السنة الرومانية
نوفمبر November **31 يوماً**	وكلمة (Nove) في اللاتينية التي تُنطق (Neuf) كما في الفرنسية، تعني العدد تسعة أو التاسع، فبقي الاسم عندما تغير ترتيب الشهور.
ديسمبر December **31 يوماً**	Dece اللاتينية وتقابلها (ديس) Dix الفرنسية، وتعني عشرة أو العاشر.

يوليوس قيصر

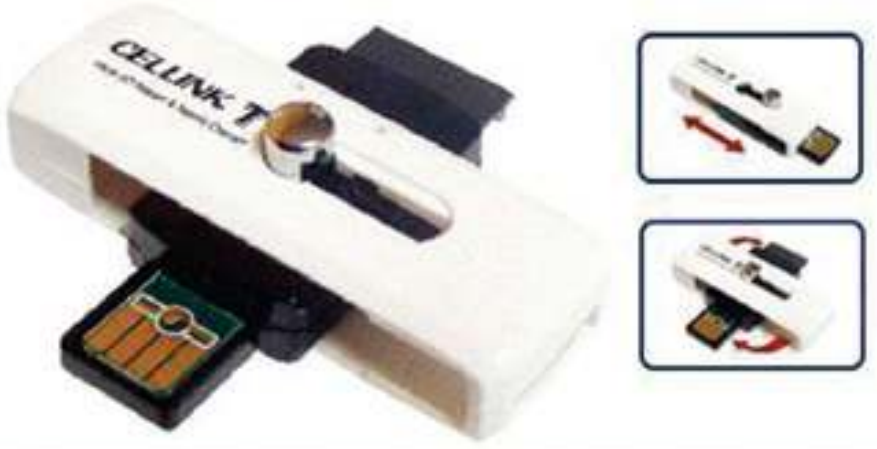
أوكتافيانوس (أغسطس)

التقدم العلمي تعد قراءها الكرام بمقالة عن التقويم الهجري وأسماء الشهور العربية.

التقانة في تطور.. والعالم في تغير

يوماً بعد يوم، تخرج علينا التطورات العلمية بابتكارات جديدة فريدة غريبة عجيبة ولا سيما فيما يتعلق بتقانة الاتصالات الواسعة العريضة، التي باتت هماً شاغلاً لكل المتابعين والمتخصصين والخبراء، والناس العاديين في شتى أنحاء العالم. وهنا نرصد - باختصار - بعض التطورات العلمية في هذا المجال التي نشرتها وكالات الأنباء والمواقع الإخبارية.

فلاش بمميزات جديدة



طرحت شركة كورية إلكترونية ذاكرة فلاش بمميزات تسمح باستخدامها قارئاً لشرائح الذاكرة من نوع SD ولديها قدرة على شحن بطاريات الهواتف النقالة، وحجمها صغير متناسق. لكن الذاكرة كما ذكر موقع إيلاف الإلكتروني فيها ميزة سلبية عند فتحها بالكامل لاستخدامها لقراءة شرائح الذاكرة أو لشحن البطاريات، حيث يعمل الغطاء على حجب فتحات إدخال USB الموجودة في الحاسوب والمحاذية للفتحة المستخدمة من قبل الذاكرة.

بطارية نقال.. لعام كامل

صار بإمكان بطارية الهاتف النقال البقاء في حالة عمل مدة عام بكامله دون أن تحتاج للشحن، ما يحطم جميع الأرقام القياسية السابقة كما ذكر موقع تكنولوجيا (إيلاف). كما يستطيع صاحب الجهاز إجراء أو استقبال مكالمات مدة تراوح بين ثلاثة وخمسة أيام بصورة متواصلة بعملية شحن واحدة. وهذه البطارية من صنع الصين وتوجد في هاتف (LionKing800).

باحث كويتي يبتكر تقنية لتحسين جودة مياه الصرف الصحي المعالجة

ابتكر الباحث الكويتي الدكتور بدر العنزي فكرة تساعد على معالجة مياه الصرف الصحي وتزيد من نقاوتها وجودتها. وتتلخص الفكرة في «عمل مفاعل لنفث السوائل» وهي عملية تهوية جديدة بالنسبة للكويت والمنطقة. والفكرة تتمثل في صدم سائل متحرك بسرعة بسائل ساكن من النوعية نفسها من الأعلى لينتج عن ذلك تكون فقاقيع هوائية كثيفة ومتعددة الأحجام تحت سطح الماء الساكن ما يؤدي إلى عملية تهوية الماء.

وأوضح الباحث لوكالة الأنباء الكويتية (كونا) أنه وضع أنبوباً ثانياً حول أنبوب مفاعل نفث السوائل بحيث تخرج فقاقيع الأكسجين من الأنبوب الثاني، ويحل محلّها الماء الذي لم يحصل على فقاقيع الهواء، ملخصاً ذلك بأنه أشبه بعملية تدوير الماء داخل حوض المياه المعالجة لنشر فقاعات الأوكسجين في أكبر مساحة في الحوض. وذكر أن عملية التهوية تعمل على إذابة أكبر كتلة من الأكسجين في الماء لكي يتسنى للكائنات المجهرية تنفس هذا الأوكسجين وتشيطها لتهضم المواد العضوية الموجودة في مياه الصرف الصحي وتزيلها من السائل.

تحليل اللعاب لرصد الأمراض المزمنة

يبدو أن اللعاب الذي يحوي أكثر من ألف نوع من البروتينات قادر على أن يحل محل تحاليل الدم كوسيلة تشخيص لرصد السرطانات والأمراض القلبية الوعائية وغيرها من العلل المزمنة. فقد تمكنت ثلاثة فرق من الباحثين الأمريكيين من خمس جامعات من التعرف إلى إجمالي البروتينات البالغ 1166 نوعاً مختلفاً في اللعاب ووضع خريطة بروتينية لعابية (برو تيوم)، كما أشارت دراسة منشورة في مجلة «جورنال أوف بروتيوم ريسيرش». وعلى غرار خريطة الجينات البشرية الخاصة بكل كيان حي، يرسم البروتيوم خريطة كاملة للبروتينات.

بعد الإمارات.. النقال على الطائرات في أوروبا

سمحت المفوضية الأوروبية باستخدام الهواتف النقالة على متن الطائرات فوق ارتفاع 3000 متر في أجواء القارة. وجاء هذا السماح بعد ستة أشهر من التشاور، وتم تشغيل الخدمة في مايو الماضي. وحذرت مفوضة شؤون الاتصالات في الاتحاد فيفيان ريدينج الشركات المزودة للخدمة بضرورة الإبقاء على كلفة في حدود المعقول. وقالت: إنه في حال تلقي المستخدمين لفواتير هاتفية تسبب لهم الصدمة، فإنّ مثل هذه الخدمة لن تقلع البتة.

ويعود الأمر الآن للخطوط الجوية بإدخال الخدمة على متن طائراتها بشكل منفرد، رغم وجود عقبات تنظيمية تحول دون إعطاء موافقة نهائية على تطبيق التقنية الجديدة.

فوكالة سلامة الطيران المدني الأوروبية تطلب الموافقة على أية أجهزة يراد تركيبها في الطائرات للتأكد من أنها لا تؤثر على عمل أنظمة الطيران الأخرى.

ويقضي تطبيق الخدمة الجديدة بتركيب محطات قواعد صغيرة للهواتف النقالة، تسمى (خلايا بيكو) في الطائرات، يتم تشغيلها بُعيد إقلاع الطائرة تقوم بإطلاق فقاعة تؤمن التغطية على متن الطائرة وحولها. وتُحوّل جميع المكالمات التي تُجرى عن طريق خلايا بيكو إلى شبكات الهاتف النقال الأرضية من خلال رابط فضائي.

وجاء إعلان المفوضية الأوروبية عن الخدمة الجديدة كما ذكر موقع (B.B.C) في أعقاب قرار طيران الإمارات في مارس الماضي السماح للمسافرين على متن طائراتها بإجراء مكالمات من هواتفهم النقالة خلال الرحلات الجوية.

رسائلكم ومقالاتكم وصلتنا.. مع الشكر والتقدير

تهدف مجلة النقد العلمي إلى نشر الوعي العلمي والثقافي بين قراء العربية. وتتناول ضمن موضوعاتها مجالات المعرفة المتنوعة بمقالات وبحوث مدعمة بصور هادفة، لتخاطب المستويات العلمية والثقافية المختلفة. وقد عنيت هيئة تحرير المجلة عناية خاصة بهذه الزاوية لحرصها على التواصل مع القراء الكرام.

تشكر

النقد العلمي

جميع الجهات التي أهدتها المجلات والدوريات الصادرة عنها..

شروط النشر في مجلة

النقد العلمي

- توجه المقالات العلمية إلى رئيس تحير مجلة النقد العلمي وتكتب بخط واضح أو مطبوعة (يفضل أن تكون الطباعة على قرص حاسوبي)، ومرفقة بما يلي:

1 – صور ملونة أصلية عالية النقاء، مع ذكر مصادر هذه الصور، ومراعاة ترجمة تعليقات وشروح الصور والجداول إلى اللغة العربية.

2 – تعهد خطي من المؤلف أو المترجم بعدم النشر السابق للمقالة المرسلة.

3 – سيرة ذاتية مختصرة للمؤلف أو المترجم.

4 – الأصل الأجنبي للترجمة.

- أولوية النشر تكون للمقالات المدعمة بالمصادر والمراجع.
- الموضوعات التي لا تنشر لا تعاد إلى أصحابها.
- يفضل أن لا تقل المقالة عن صفحتين ولا تزيد على عشر صفحات.
- يحق للمجلة حذف أي فقرة من المقالة تمشياً مع سياسة المجلة في النشر.

ما تتضمنه الموضوعات المنشورة في المجلة يعبر عن وجهة نظر كتابها ولا يمثل بالضرورة وجهة نظر المجلة، ويتحمل كاتب المقال جميع الحقوق الفكرية المترتبة للغير.

بالمحبة والتقدير تسلمنا رسائلكم

دولة الكويت

نائب رئيس مجلس الوزراء ووزير الخارجية

معالي الشيخ الدكتور محمد صباح السالم الصباح

وزير الإعلام

معالي الشيخ صباح خالد الحمد الصباح

وزير الأشغال العامة ووزير الدولة لشؤون البلدية

معالي المهندس موسى حسين الصراف

محافظ العاصمة

معالي الشيخ علي الجابر الأحمد الصباح

عميدة كلية الآداب

أ. د. الشيخة ميمونة خليفة العذبي الصباح

عميد كلية الحقوق

أ. د. بدر جاسم اليعقوب

عميد كلية الهندسة والبترول

أ. د. طاهر أحمد الصحاف

عميد كلية التربية بالإنابة

د. علي جاسم الشهاب

عميدة كلية التمريض

د. فاطمة حسن الكندري

عميد كلية العلوم الصحية

د. فيصل الشريفي

رئيس مجلس إدارة الجمعية الكويتية لرعاية الأطفال في المستشفى

د. هلال الساير

رئيسة مجلس إدارة الجمعية الثقافية الاجتماعية النسائية

السيدة/شيخة حمود النصف

الوكيل المساعد للشؤون الإدارية والمالية والقانونية في ديوان المحاسبة

السيد عبدالسلام حسين شعيب

الدول العربية:

المدير العام المساعد بمركز جمعة الماجد للثقافة والتراث – دبي

د. محمد ياسر عمرو

مدير تحرير مجلة العلوم التربوية والنفسية – البحرين

د. فيصل حميد الملاعبدالله

وكيل الوزارة – مدير مركز التوثيق والنشر في معهد التخطيط القومي – القاهرة

السيد أحمد فرج بيومي ثابت

رئيس تحرير مجلة دراسات تاريخية – جامعة دمشق

السيد عبد الكريم علي

شكراً على إهداءاتكم

من الكويت:

المجلات:

مجلة العربي

مجلة الكويت

مجلة العالمية

مجلة صرخة صامتة

الكتب:

- كتاب جماليات الثقافة والفنون في الكويت الواقع والطموح

من السعودية:

مجلة الفيصل

مجلة القافلة

من البحرين:

- مجلة العلوم التربوية والنفسية

من سوريا:

مجلة المعرفة

مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية

من مصر:

- المجلة المصرية للتنمية والتخطيط

من الهند:

- مجلة النور

شكراً على إهداءاتكم

مجلة الكويت

تناول عدد مايو الماضي في موضوع الغلاف «أساليب الصيد الكويتية»، وموضوعات فكرية وثقافية منها العلم والعولمة، ورجال في تاريخ الكويت.

العربي

عدد مجلة العربي لشهر مايو 2008 كان عدداً خاصاً عن فلسطين، وقد حوى أيضاً موضوعات متفرقة.

المعرفة

العدد الجديد من مجلة المعرفة الثقافية الصادرة عن وزارة الثقافة السورية، مايو، يتناول موضوعات لغوية وثقافية وفكرية، ومنها ربيع الشعر العربي في الكويت.

جماليات الثقافة

كتاب جديد من إصدار مركز المعلومات والأبحاث بوكالة الأنباء الكويتية (كونا) يحوي مقالات وأبحاثاً متعددة تتناول الأبعاد الثقافية والفنية في الكويت.

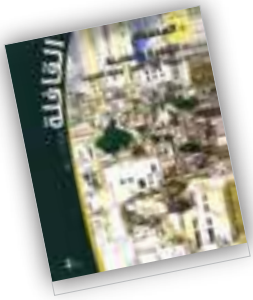
الفيصل

خصصت مجلة الفيصل الثقافية عددها الجديد المميز للحديث عن تاريخ الملك فيصل بن عبدالعزيز آل سعود – رحمه الله– وعنونته بـ (تاريخ أسطره من ذهب) وتطرقت فيه إلى وقائع ندوة نظمتها دارة الملك عبدالعزيز بن سعود في مايو الماضي عن تاريخ الملك فيصل وإنجازاته إضافة إلى استطلاعين عن مسجد الملك فيصل في إسلام آباد وقاعة الملك فيصل التذكارية في الرياض.

ومن الموضوعات التي تضمنها العدد أيضاً:

- الملك فيصل ومنظمة المؤتمر الإسلامي.
- رؤية الملك فيصل للعالم.
- الملك الإنسان.
- الملك فيصل في الكتابات الفرنسية.
- الملك فيصل ومؤتمر لندن.
- من رسائل الملك فيصل.

شكراً على إهداءاتكم



القافلة

القافلة.. مجلة ثقافية تصدر كل شهرين، وتميزت كعادتها في عدد (مارس - أبريل)، وحوت ملفاً تحت عنوان (المصباح)، وهي تصدر عن شركة (أرامكو) السعودية.

العلوم التربوية والنفسية

مجلة فصلية تصدر عن كلية التربية في جامعة البحرين.. نشرت في العدد الأول لعام 2008، عدداً من الأبحاث منها الفروق في مستوى تقدير الذات، والصدق البنائي.

التنمية والتخطيط

عدد شهر ديسمبر من المجلة المصرية للتنمية والتخطيط الصادرة عن معهد التخطيط القومي في مصر، تناول موضوعات اقتصادية مختلفة، وملفاً حول مصر والمستقبل.

العلمي

ملحق مجلة العربي لعدد مايو يطرح مسألة الانهيارات الجليدية على سطح المريخ، وموضوعات علمية متفرقة.

مجلة جامعة دمشق

مجلة علمية محكمة للعلوم الصحية. في مجلدها 23 العدد 2 أبحاث عن عدد من الموضوعات الطبية.

العالمية

عدد مميز جديد من مجلة العالمية، يتناول موضوع الغلاف قضية (كوسوفا ينال حريته).

حديقة المعرفة

النظم الرقمية وتطور التقانة

د. طارق البكري

نسمع كثيراً عن مصطلح النظام الرقمي، والنظام الثنائي والنبضات الكهربائية، والواي فاي.. وغيرها من مصطلحات باتت رائجة في عالمنا اليوم. في حديقة المعرفة نتناول في هذا العدد من مجلة النقد العلمي عدداً منها باختصار.

النظام الرقمي

يقول المتخصصون إنّ النظام الرقمي يستخدم الأرقام كقيم مستقلة مميزة وهو ترجمة لكلمة (Digital) اللاتينية، وهذا تعبير يستخدم غالباً في الأجهزة التي تعتمد التوتر الكهربائي، وغالباً ما يشير إلى النظام الثنائي في العد المعتمد على القيمتين 1 و 0 وهو يختلف عن النظام التماثلي (Analog).

والاختلاف بين النظام الرقمي والتماثلي يكمن في نوعية وهيئة الإشارة من حيث سعتها أو قيمتها وكذلك من حيث الزمن الذي تشغله. فالإشارة التماثلية يمكن أن تأخذ أي قيمة في زمن مستمر وغير متقطع في حين أن الرقمية لا تأخذ إلا إحدى القيم المتعارف عليها في النظام ضمن أزمنة مستمرة أو متقطعة.

ومصدر الإشارة الرقمية هو دائماً تماثلي حيث إنّ الحياة حولنا تماثلية، ولذلك يتم تحويل أي إشارة تماثلية إلى رقمية بواسطة تقنية وإجراءات معينة وبواسطة مبدل تماثلي رقمي Analog (ADC) TO Digital Converter.

والمجال الأوسع لاستخدام النظام الرقمي أو النظام الثنائي هو الحواسيب والأجهزة الإلكترونية بصورة عامة. ويتم التعبير عن النظام الرقمي كهربائياً بواسطة النبضات الكهربائية غالباً حيث يمكن في النظام الرقمي المعتمد على النظام الثنائي تمثيل القيم كما يلي: 1 يوجد نبضة موجبة (جهد كهربائي ذو قيمة محددة (5 فلط مثلاً) لمدة محددة)، 0 لايوجد جهد (0 فلط) للمدة نفسها.

ما هي الحوسبة؟

يستخدم مصطلح حوسبة كمقابل لـ(computing) كإشارة إلى كل ما له علاقة بالحاسوب و إجراء العمليات الحسابية و الرياضية.
وكلمة (Computing) أساساً كانت تستخدم مع ما له علاقة بالعد والحساب، أي العلم الذي يتعلم مع إجراء الحسابات الرياضية. لكنّها لاحقاً أصبحت تشير إلى عملية الحساب واستخدام آلات حاسبة والعمليات الإلكترونية التي تجري ضمن الحاسوب نفسه، إضافة إلى الأسس النظرية التي تؤسس لعلوم الحاسوب.

التطبيقات التفاعلية

التطبيقات التفاعلية في علم الحوسبة مصطلح يطلق على العملية التي يتلقى فيها الحاسوب المعلومات من الإنسان وقد ينتج عن هذا مخرجات صوتية أو مرئية.

ماذا تعرف عن الواي فاي؟

واي فاي هي اختصار لكلمة (wireless fidelity) وقد تم تطويرها لكي يتم استخدامها من أجل أجهزة الحاسوب المتنقلة، لكنها أصبحت تستخدم في خدمات أكثر متضمنة الإنترنت وتقنية الصوت عبر الشبكة والألعاب ومبادئ الربط الأساسية لمنتجات المستهلك الإلكترونية، مثل أجهزة التلفزيون ومشغلات أقراص DVD أو الكاميرات الرقمية.

أنواع الحواسيب

تقسم الحواسيب إلى عدد من الأنواع والأقسام ومن أهمها:

- حواسيب الإطار الرئيسي:

وهي ذات السعات التخزينية الضخمة والكفاءة العالية في المعالجة، وتستخدم في المنشآت الكبيرة كالدوائر الحكومية والجامعات والشركات الكبرى، حيث يتم ربط الجهاز الرئيسي بمجموعة من الأجهزة الفرعية تسمى نهايات طرفية.

- حواسيب شخصية:

وهي التي نراها في المنازل والمكاتب. ويستعمل مصطلح الحاسوب بصورة عامة في الإشارة إلى الحواسيب الشخصية.

- حواسيب كفيّة:

وهي أجهزة صغيرة لا يتجاوز حجمها كف اليد أو أكبر قليلاً، وتستخدم في إجراء بعض المهام الحاسوبية البسيطة كحفظ البيانات الضرورية والمواعيد، وقد توسع استخدامها حديثاً حتى أصبحت تضاهي في استخداماتها الحواسيب الأخرى، حيث يستخدم بعضها في الدخول إلى الإنترنت أو الاستدلال على الطرق من خلال أنظمة الإبحار.

- حواسيب مدمجة:

وهي الحواسيب الموجودة في العديد من الأجهزة الإلكترونية والكهربائية، إذ إن العديد من الأجهزة تحتوي حواسيب لأغراض خاصة. فمثلاً توجد الحواسيب في الهواتف والسيارات وأجهزة الفيديو والطائرات وغيرها.

ذاكرة للقراءة

ذاكرة للقراءة ترجمة لـ(Read Only Memory) وهي ذاكرة لا يمكن حذفها، تصمم من قبل الشركة المصممة للوحة الأم، وهي تحوي برامج، منها مشغل الحاسوب البدائي، بمعنى بدء تشغيل الحاسوب قبل التحميل من القرص الصلب. كما يحوي على برنامج آخر للتعرف إلى الأجهزه الموصوله بالجهاز.

برمجة الحاسوب

برمجة الحاسوب عملية تطبيق وتنفيذ مجموعة خوارزميات ذات علاقات متصلة بعضها ببعض، وهي عملية دمج افكار متقاربة باستخدام إحدى لغات البرمجة من أجل إنتاج برنامج محوسب. والبرمجة هي مزيج من العلوم والرياضيات والهندسة.

البيسك

لغة البيسك هي لغة متعددة الأغراض للمبرمجين المبتدئين، تم تطويرها سنة 1964. وأكثر ما تميزت به لغة البيسك هو سهولتها، ويدين معظم المبرمجين في بداياتهم إلى لغة بيسك. وقد اشتهرت بأنّها لغة مُفسرَة وليست مترجمة، ويعتقد الكثيرون أنّها بدأت مفسرة ولم تتم كتابة مترجمات لها إلا حديثاً وذلك خطأ شائع لأن لغة بيسك بدأت أساساً كلغة مترجمة.

وقد تطورت لغة بيسك كثيراً، وبعد أن كانت لغة للمبتدئين وكتابة البرامج القصيرة أصبحت لغة احترافية يمكن استخدامها لكتابة برامج تجارية معقدة وعالية المستوى.

ويعود السبب الأساسي لانتشار بيسك الكبير إلى اعتمادها كلغة الحواسيب المنزلية التي ازدهرت في الثمانينيات. أمّا سبب تطورها واعتمادها كلغة احترافية فيعود أساساً إلى مايكروسوفت ومترجمها كويك بيسك Quick Basic الذي أدخل البيسك في مرحلة جديدة. وتطورت البيسك بعد ذلك وكانت حجر الزاوية لمترجم Visual Basic الذي يعد الآن من أكثر الطرق شعبية لكتابة برامج ويندوز.

صناعة الاتصالات

تعتبر صناعة الاتصالات (بشقيها الثابت والمحمول أو بجميع أقسامها) من أهم الصناعات المؤمل أن تمتد إلى أجيال عديدة من عمر الإنسان، حسب النظرية القائلة إن هناك علوماً وصناعات تقل أهميتها في حياة الإنسان وتكاد تنتهي، وذلك نظراً لما تؤديه الاتصالات من دور كبير في حياة البشرية وتقدمها.

فهذه الصناعة تؤدي دوراً مهماً في حياة الإنسان، وقد قال الله في كتابه الحكيم «وجعلناكم شعوباً وقبائل لتعارفوا»، ومقتضى قوله تعالى لتعارفوا هو الاتصال والتواصل، فتعارف الناس على اختلاف مشاربهم وأهوائهم، يتطلب الاتصال، ومهمة الاتصالات تسهيل عملية التواصل والاتصال بين الأفراد والمجتمعات، وأينما تحل صناعة الاتصالات فإنَّ مهمتها تتمثل في تسهيل وزيادة الاتصال بين أفراد المجتمع محليا، وتدعيم الاتصال والانفتاح عالميا على مجتمعات أخرى.

وتعد الاتصالات أحد أسس ودعائم العولمة والنظام الدولي الجديد بمفهومها الإيجابي، الذي يشجع على تسهيل الاتصال وتدفق المعلومات والخبرات بين بني البشر، ويعزز مقولة إن المعلومة أصبحت من أساسيات الحياة ومن أبسط حقوق الناس دون التفريق بين جنس وآخر، كما أن المعلومة ليست حكراً على دولة دون أخرى بغض النظر عن انتمائها إلى دول العالم المتقدمة أو النامية.

وصناعة الاتصالات بشقيها الصوتي والمعلوماتي (Voice ،Data) تقدم للبشرية خدمات جليلة تسهم في تطورها، فقد تم – على سبيل المثال – رصد زيادة في الدخول القومية للدول حين بدأت خدمات الاتصالات بالعمل فيها مقدارها 1%، وهذا رقم ليس ضئيلاً في حسابات الدول.

ودخلت الاتصالات جميع مناحي الحياة، فإضافة إلى ما ذكر آنفاً فقد أصبحت الاتصالات وسيلة مهمة لرجال الأعمال، ووسيلة ترفيه لمن يسعى إلى الترفيه، ووسيلة تثقيف وتعليم للباحث عن المعلومة والخبر، ووسيلة مراقبة أمنية للباحث عن وسيلة فاعلة للخدمات الأمنية، ووسيلة نقل وتحويل للأموال بين الدول. وتقوم الشركات اليابانية الخاصة بشبكات الاتصالات بإعادة تصميم الشبكات لكي تشمل خدمات تتعدى مجرد عملية الاتصال التي أصبحت من الخدمات الأساسية ويتم التفكير جدياً بتقديمها مجاناً إضافة إلى الخدمات المضافة الأخرى.

ومستقبل الاتصالات يكمن في الاندماج (Convergence) مع صناعات أخرى منها تقانة المعلومات (Information Technology) والترفيه. ومن المؤمل أن يتم توحيد هذه الصناعات ليتمكن المستخدمون لها من إجراء جميع الأعمال من خلال جهاز واحد وفي مكان واحد. فهذا الجهاز يمكن استخدامه كهاتف نقال وحاسوب إضافة إلى استخدامه في مشاهدة برامج الترفيه التلفزيونية والألعاب الإلكترونية، في الحل والترحال. إضافة الى ذلك ستقوم صناعة الاتصالات بالتكامل مع صناعة الترفيه (سينما، قنوات فضائية) بحيث تقوم الاتصالات بتقديم القنوات الفضائية والفيديو، وغير ذلك من الخدمات.

بقلم:
د. أحمد خليفة الشطي
الرئيس التنفيذي لشركة زين – الأردن

بسم الله الرحمن الرحيم

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

جائزة الإنتاج العلمي لعام 2008

إيماناً من حضرة صاحب السمو أمير البلاد حفظه الله بأهمية رعاية العلماء والباحثين وتشجيع الكفاءات العلمية المتميزة، في مختلف فروع المعرفة، وتشجيعا لحملة الدكتوراه، من أبناء البلاد على التفرغ للبحث والدراسة والتأليف والترجمة في مختلف فروع الإنتاج العلمي ودعما لروح التنافس البناء بين المختصين، تعلن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي عن تخصيص جائزة باسم جائزة الإنتاج العلمي تمنح سنويا في كل من المجالات الآتية:

1 - **العلوم لطبيعية والرياضية:** الفيزياء - الكيمياء - الجيولوجيا - الرياضيات - الإحصاء - الحاسوب.

2 - **العلوم الهندسية:** الهندسة الزراعية - الهندسة الكيميائية - الهندسة المدنية - الهندسة الكهربائية -الهندسة الصناعية - الهندسة الميكانيكية - الهندسة البترولية.

3 - **العلوم الحياتية:** علم النبات - علم الأجنة - علم الحيوان - علم الحشرات - الكيمياء الحيوية - الزراعة والثروة الحيوانية (وتشمل البيطرة: إنتاج الحليب والألبان - الدواجن والماشية والأسماك) -الكيمياء الزراعية - الأمراض الزراعية - البستنة والبساتين.

4 - **العلوم الطبية:** التشريح - الصيدلة - وظائف الأعضاء - الميكروبيولوجيا - علم الأمراض - الأمراض الباطنية - أمراض النساء والتوليد - الأطفال - العيادة النفسية - العلاج بالأشعة -الجراحة - طب الأسنان وطب العيون - علم الأحياء المجهرية.

5 - **العلوم الاجتماعية الإنسانية:** علم الإنسان - علم النفس - علم الاجتماع - علم السياسة - التاريخ - الجغرافيا - التربية -اللغة العربية - اللغات الأجنبية - الفلسفة - الحقوق والشريعة.

6 - **العلوم الإدارية الاقتصادية:** إدارة الأعمال - التسويق - إدارة صناعية - تمويل واستثمار- محاسبة - اقتصاد - تأمين - إدارة عامة.

قيمة الجائزة:

تتألف كل جائزة من مبلغ (10000د.ك.) عشرة آلاف دينار كويتي مع ميدالية ذهبية وشهادة تقديرية تبين مميزات الإنتاج العلمي.

شروط الترشيح للجائزة:

يشترط فيمن يرشح لنيل (جائزة الإنتاج العلمي) ما يأتي:

1 - أن يكون كويتي الجنسية.

2 - أن يكون حاملا لدرجة الدكتوراه.

3 - له أبحاث منشورة أو دراسات أو تقارير علمية أو كتب منشورة بعد حصوله على درجة الدكتوراه، وألا يقل الإنتاج المقدم عن ثمانية أعمال.

4 - يعامل الإنتاج المقبول للنشر معاملة الإنتاج المنشور لغرض الترشيح للجائزة.

5 - أن يتم ترشيحه بنفسه أو من قبل الهيئة العلمية أو الوزارة التي يعمل فيها وذلك في أحد المجالات المذكورة سابقا.

6 - ألا يكون الإنتاج المقدم قد نال عليه جائزة من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي أو أي مؤسسة كويتية أخرى، وألا يكون قد فاز بالجائزة من قبل كما يمكن للفائز بهذه الجائزة التقدم بالإنتاج الفائز لجائزة الكويت.

7 - أن يقدم ثلاث نسخ من كل إنتاج منشور مع ثلاث نسخ من سجله العلمي.

8 - لا يعاد الإنتاج المقدم إلى صاحبه سواء فاز أو لم يفز.

9 - قرارات مجلس إدارة المؤسسة نهائية ولا يجوز الاعتراض عليها.

تقبل الترشيحات حتى نهاية شهر أكتوبر 2008م وترسل على العنوان الآتي:

السيد مدير عام

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

ص. ب.: 25263 - الصفاة 13113الكويت

هاتف: 242978 ـ فاكس: 2403891 ـ تلكس: 44160 كيفاس ـ البريد الإلكتروني: prize@kfas.org.kw

تتقدم أسرة مجلة النقد العلمي بأحر التعازي إلى

صاحب السمو أمير البلاد

الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

وسمو ولي العهد

الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح

وسمو رئيس مجلس الوزراء

الشيخ ناصر المحمد الصباح

ومعالي الشيخ فهد سعد العبدالله السالم الصباح

وآل الصباح الكرام وجميع أبناء الشعب الكويتي

لوفاة المغفور له سمو الأمير الوالد

الشيخ سعد العبدالله السالم الصباح

تغمد الله الفقيد الكبير بواسع رحمته وألهم أهله الصبر والسلوان

إنا لله وإنا إليه راجعون