البرق بين العلم الحديث والكلام النبوي الشريف

(Lightning) Between Science and Prophet Speech

بقلم المهندس عبد الدائم الكحيل

ملخص البحث

يتضـــمن هذا البحث كشفاً جديداً في الإعجاز العلمي في السنَّة النبويَّة المطهَّرة، وذلك في حديث المرور علـــى الصـــراط يـــوم القـــيامة، فأسرعُ الناس يمرّ كالبرق، وآخرهم يزحف زحفاً. هذا الحديث الشريف يـــنطوي على معجزة علمية في قول الرسول الكريم عليه صلوات الله وسلامه:(ألم تروا إلى البرق كيف يمرُّ ويرجع في طرفة عين؟) [رواه مسلم]. ومن خلال البحث في المعنى اللغوي الذي يحمله هذا الحديث العظيم، ومقارنة ذلك بآخر ما وصل إليه العلم في مجال هندسة البرق، تبيَّن لنا التطابق التام والكامل بين الكـــلام النـــبوي الشريف، وبين ما كشفه العلماء مؤخراً من عمليات معقدة ودقيقة جداً تحدث في ومضة البرق.

فقد بينت التجارب الجديدة أن أي ومضة برق ليست مستمرة كما نراها، بل تتألف من عدة أطوار، أهمها طـــور المرور وطور الرجوع، أي ما يسميه العلماء اليوم بـــ "القائد المارّ" Stepped Leaderوهو الشعاع الـــذي يمـــر ويخطـــو من الغيمة باتجاه الأرض، و"الضربة الراجعة" Return Strokeوهي الشرارة التي تـــرجع باتجاه الغيمة. أي أن شعاع البرق يمرّ ثم يرجع خلال زمن غير مدرك بالعين، وهذا الزمن يقدر وسطياً بعشرات الأجزاء من الألف من الثانية.

وفـــي هذا البحث سوف نرى بأن الرسول الأعظم صلى الله عليه وآله وسلم قد تحدّث بدقة بالغة عن هذه الأطـــوار والمـــراحل بل وحدَّد زمنها أيضاً! وكلّ هذا في ما لا يتجاوز عدة كلمات، بل إن الحديث الذي سنتناوله بالدراسة والتحليل العلمي، يؤكد أن الرسول صلى الله عليه وسلم هو أول من تحدَّث عن سرعة البـــرق بوضوح كامل، وهو أول من تحدَّث عن الآلية الهندسية الدقيقة للعمليات الفيزيائية التي تحدث في البرق، وأول من حدّد زمن هذه العمليات التي لا تدركها أعيننا.

مقدمة

الحمد لله الذي أكرمنا بنعمة الإيمان، ومنَّ علينا بهذا النبي الكريم عليه وعلى آله الصلاة والسلام وبعد:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فــإن الحديث عن ظاهرة البرق ظل مرتبطاً بالخرافات والأساطير لآلاف السنين، وفي الزمن الذي عاش فــيه رســول الله صلى الله عليه وسلم، أي في القرن السابع الميلادي لم يكن لأحد علم بالعمليات الدقيقة التــي تحدث داخل البرق. ولكن الذي لا ينطق عن الهوى والذي أرسله الله رحمة للعالمين حدثنا عن هذه العملــيات بكلمــات قليلة في قوله عليه الصلاة والسلام: (ألم تروا إلى البرق كيف يمرُّ ويرجع في طرفة عــين؟) [رواه مســلم]. ففــي هذه الكلمات معجزة علمية شديدة الوضوح، خصوصاً إذا علمنا أن العلماء يســتخدمون نفــس الكلمة النبوية من خلال تعبيرهم عن طوري المرور والرجوع، وأن هذين الطورين يستغرقان مدة من الزمن تساوي تماماً الزمن اللازم لطرفة العين!

لقــد بــدأتُ بــتأمل الحديث الشريف، وبدأتُ معه رحلة في عالم المكتشفات العلمية وآخر ما توصل إليه العلمــاء مــن حقائق يقينية ثابتة حول هذه الظاهرة الجميلة والمخيفة. هذه الظاهرة ظلَّت مستعصية الفهم أمــام العلمــاء لقــرون طويلة، وبالرغم من التطور العلمي والتقني الذي نراه اليوم، إلا أن الآلية الدقيقة لحــدوث البــرق لــم تزل غامضة (١). ولكن في السنوات القليلة الماضية استطاع العلماء فهم الخطوط العريضة لهندسة البرق والعمليات الفيزيائية الأساسية التي تحدث خلاله.

ومــن خــلال هــذا البحث سوف نثبت أن الإنسان لا يمكنه أبداً أن يلاحظ بالعين المجردة هذه الأطوار، والســبب هو أن الزمن اللازم لكل طور يقاس بأجزاء من الألف من الثانية، وبالطبع لا تستطيع العين أن تحلّــل المعلومات القادمة إليها خلال زمن كهذا، وهذا يثبت أن الرسول الكريم يحدثنا عن أشياء لم نتمكَّن من رؤيتها إلا بأجهزة التصوير المتطورة والتي تلتقط أكثر من ألف صورة في كل ثانية(٢).

هــنالك عملــيات تحدث داخل البرق وهي محلّ اتفاق من قبل جميع العلماء، ويمكن رؤيتها اليوم بفضل هذه الكاميرات الرقمية المتطورة، كما يمكن اعتبار هذه العمليات كحقائق يقينية لا شكّ فيها. وعلى الرغم من التطور التقني الكبير لهذه الأجهزة تبقى المراحل الدقيقة للبرق لغزاً محيراً للعلماء.

ففي ظل الظروف السائدة داخل شعاع البرق لا يمكن لأي جهاز أن يتحمل ضخامة الحرارة والتوتر العالي جداً. فدرجة الحرارة تصل إلى ٣٠ ألف درجة مئوية، أي خمسة أضعاف حرارة سطح الشمس! ويصل التوتر الكهربائي إلى ملايين الفولتات، وبالتالي تُعتبر دراسة البرق من أصعب أنواع الدراسة وأكثرها تعقيداً، لأن زمن المراحل التي تشكل ومضة البرق من مرتبة المايكرو ثانية، أي جزء من المليون من الثانية، وهذه صعبة الإدراك.

ســوف نــرى معجزة نبوية أيضاً في هذا الحديث تتمثل في إشارة الرسول الأعظم عليه الصلاة والسلام إلى سرعة البرق وأنه يستغرق زمناً ليمر، وليس كما كان الاعتقاد السائد أن البرق يقطع أي مسافة دون

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الحاجة إلى زمن بل بلمح البصر. فصحَّح هذا النبي الكريم المعتقد الخاطئ بكل صراحة ووضوح.

إنــه بحــق حــديث يفــيض بالمعجزات، ولو كان هذا الحديث من اجتهاد النبي صلى الله عليه وسلم أو أصــحابه أو أصحابه إذن لامتزج بخرافات وأساطير عصره، وهذا يدلّ على أن كل كلمة نطق بها سيد البشر وخير الخلق هي وحيٌ من عند خالق البرق سبحانه وتعالى، وأن الله أعطى الرسول الكريم القرآن وأعطــاه مــثله معه، والمعجزة التي سنراها في هذا البحث تثبت أن الرسول على حق وأن الإسلام دين علم وليس كما يدعي أعداؤه أنه دين تخلف وأساطير!

وســوف نرى أيضاً التطابق الكامل بين ما جاء به محمد صلى الله عليه وسلم في القرن السابع الميلادي، وبــين مــا توصل إليه العلماء في القرن الحادي والعشرين. وأن هذا الحديث الشريف هو من دلائل نبوّة المصطفى عليه الصلاة والسلام، وأنه حقاً كما وصفه الله تعالى بقوله:(وَمَا يَنْطِقُ عَنِ الْهَوَى * إِنْ هُوَ إِلَّا وَحْيٌ يُوحَى) [النجم: ٣-٤].

حقائق تاريخية

ظلــت ظاهرة البرق حدثاً مخيفاً ومحيِّراً للعلماء على مدى قرون طويلة، ونُسجت الأساطير الكثيرة حول منشــأ البــرق وتأثيراته، فكل حضارة كانت تنظر إلى هذه الظاهرة على أنها حدث مقدس يرتبط بالآلهة، وكل حضارة كانت تحاول إعطاء تفسير لهذا الحدث المرعب. ففي الميثولوجيا الإغريقية مثلاً كان البرق هو سلاح الإله زيوس، الذي استخدمه لقتل أعدائه(٣).

شــكل (١) صــورة تمثل المعتقدات القديمة السائدة قبل آلاف السنين، فقد كانوا ينسبون البرق للآلهة وليس كناموس كوني إلاهي، ففي أساطير الإغريق كان البرق هو سلاح للإله زيوس.

ثــم جــاء العصــر الحديث عندما قام العلماء بتجارب متعددة منذ منتصف القرن السابع عشر الميلادي وحتى يومنا هذا، أي على مدى أكثر من قرنين ونصف، قام خلالها العلماء بآلاف التجارب في سبيل فهم هذه الظاهرة المحيرة، والتي لا تزال التفاصيل الدقيقة مجهولة تماماً بالنسبة لنا حتى الآن.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ففي النصف الثاني من القرن الثامن عشر قام بنيامين فرانكلين Benjamin Franklin بأول تجربة علمية منظّمة أثبت من خلالها الطبيعة الكهربائية للبرق، وأن البرق ما هو إلا شرارة كهربائية ناتجة عن التقاء شـــحنتين كهربائيتين متعاكستين. فقد قام هذا العالم بربط سلك من الحرير إلى طائرة ورقية وأرسله عالياً أثـــناء وجـــود غـــيوم كثيفة وممطرة، أي أثناء وجود عاصفة رعدية، وربط نهاية السلك بقضيب معدني وغلفه بعازل من الشمع لكي لا تتسبب الشرارة القوية بقتله.

وقـــد نجحت التجربة، وعندما قرَّب القضيب من الأرض انطلقت شرارة قوية تشبه شرارة البرق، فأثبت بذلك هوية البرق الكهربائية وآلية حدوثه، ولكن النتائج التي حصل عليها كانت متواضعة جداً ولم يستطع إدراك العمليات الدقيقة التي تسبب هذه الشرارة القوية.

أمـــا الفيزيائـــي الســـويدي رتشمان ,G. W. Richmann والذي قام بتجربة أثبت فيها أن الغيوم الرعدية تحـــوي شحنات كهربائية، وقد قُتِل بسبب صدمة البرق التي تعرض لها أثناء قيامه بالتجارب. واستمرت الـــتجارب، ولكـــن المعرفة بالبرق بقيت متواضعة حتى نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، عـــندما أصـــبح التصوير الفوتوغرافي ممكناً، عندها أصبح بإمكان العلماء التقاط صور لومضات البرق ومن ثم تحليلها ومعرفة بعض تفاصيلها التي لا تدركها عين الإنسان.

ولكـــن أجهـــزة التصـــوير كانـــت بطيئة وبقيت العمليات الدقيقة التي ترافق ظاهرة البرق مجهولة حتى الســـتينات مـــن القرن العشرين، حيث تطورت التجارب وازداد الاهتمام بها لتجنب صدمات البرق التي تتعـــرض لهـــا المـــراكب الفضائية والطائرات والمنشآت الصناعية. وقد أمكن استخدام التصوير السريع والمـــراكب الفضائية والرادارات والحاسوب لمعالجة ودراسة البيانات التي قدمتها مختبرات مراقبة البرق (٤).

شكل (٢) ظاهرة البرق ظلت لغزاً محيراً للعلماء حتى النصف الأخير من القرن العشرين عندما تطورت أجهزة التصوير

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

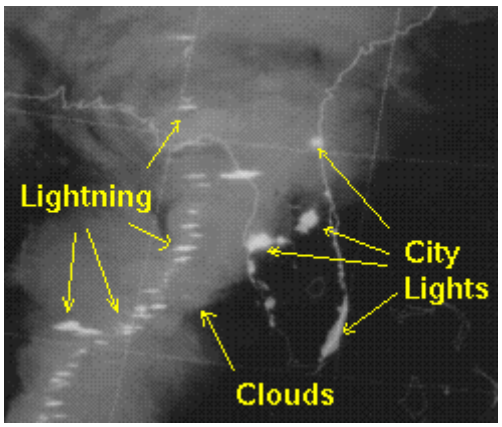
والمراقبة والقياس، وقد أنتج العلماء آلاف الأبحاث العلمية حول كهرباء البرق والعمليات الفيزيائية فيه.

وقــد استطاع العلماء أخيراً بفضل التصوير فائق السرعة والمعالجة الرقمية للبيانات أن يثبتوا أن ومضة البــرق الــواحدة قد تتألف من عدة ضربات، وكل ضربة تتألف من عدة مراحل أو أطوار. وقد تم قياس الأزمنة لكل مرحلة بدقة كبيرة، ورؤية هذه المراحل، ولم يتحقق هذا إلا في نهاية القرن العشرين، وبداية القرن الحادي والعشرين.

أنواع البرق

قــبل الــبدء بالتعرف على أسرار البرق وتفاصيله الدقيقة نود أن نعرِّف القارئ الكريم بأهم أنواع البرق والتــي قد لا تخطر بباله، لبيان مدى تعقيد هذه الظاهرة والتنوع الكبير في ضربات البرق، فالبرق يمكن أن يضرب في أي مكان على الأرض أو في السماء.

يحــدث البــرق علــى عدة أنواع حسب مكان وجود الشحنتين الموجبة والسالبة. وقد دلّت الإحصائيات الحديــثة أنه في كل ثانية هنالك مئة ضربة برق على سطح الكرة الأرضية (Uman,1984). وجميع هذه الضربات متشابهة من حيث آلية الحدوث وزمنه.



شكل (٣) صورة لومضات البرق ملتقطة بواسطة قمر صناعي، ونلاحظ ضربات البرق المتعددة بشكل دائم وعلى مدار الساعة، الومضات المتدرجة على يسار الصورة هي ضربات برق تحدث في نفس اللحظة.

أكثر الأنواع شيوعاً وأهمية هو البرق الناتج من التقاء شحنتين متعاكستين بين الغيمة والأرض. فغالباً ما

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تكون الغيمة ذات شحنة سالبة عند الجهة القريبة من الأرض، أما سطح الأرض فيكون ذا شحنة موجبة، ويسمي العلماء هذا النوع "غيمة-أرض" أي Cloud-Groundواختصاراً يرمز لهذا النوع بالحرفين CG.

شكل (٤) ومضة برق بين الغيمة والأرض CGوهذا النوع يحدث نتيجة، تلامس الشحنة الموجودة في الغيمة مع الشحنة الموجودة على سطح الأرض، ويتولد شعاع البرق.

أمـــا الـــنوع الثاني فهو ما يحدث بين الغيمة وغيمة أخرى، وبما أن الوسط الذي تتجمع فيه الغيوم يمتلئ بالحقول الكهربائية فإن احتمال تلامس الشحنات المتعاكسة والتقائها كبير جداً، ولذلك فإن هذا النوع يمثل ثلاثـــة أرباع ضربات البرق، والتي تقدر كما قلنا بمئة ضربة في كل ثانية وذلك في مختلف أنحاء العالم. ويعرف هذا النوع ببرق "غيمة-غيمة" أي Cloud-Cloudويرمز له بالحرفين CC.

شـــكل (٥) نرى فيه ومضات برق بين غيمة وأخرى CC، حيث تكون إحدى الغيمتين محملة بشحنات موجبة والأخرى محملة بشحنات سالبة، وعند اقتراب إحدى الغيمتين من الأخرى تصطدم هذه الشحنات المتعاكسة مولدة ومضات هائلة نراها على شكل برق.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أمـــا النوع الثالث فهو ما يحدث بين الغيمة والهواء. حيث تكون الغيمة محمّلة بشحنة كهربائية، والهواء المحـــيط بها من أحد جوانبها يحمل شحنة معاكسة. ويعرف هذا النوع بـــ "غيمة-هواء" أي Cloud-Air ويرمز له بالرمز CA.

شكل (٦) البرق الناتج بين غيمة وبين الهواء المحيط بها CA. تكون الغيمة عادة مشحونة في أعلاها بشحنات موجبة، ويكـــون الهـــواء المحيط بها مشحوناً بشكل سلبي، وبنفس العملية يحدث التلامس وينطلق شعاع البرق ليكمل الدارة الكهربائية بين الغيمة والهواء.

البرق من الفضاء

البـــرق بـــين الغـــيمة وطبقات الجو العليا، ويحدث هذا البرق بين الطبقات العليا في الغيوم وبين طبقة الأيونوسفير والتي تحوي حقلاً كهربائياً، وقد أمكن رؤية برق كهذا بواسطة أجهزة التصوير المثبتة على الأقمار الاصطناعية (٥).

وهـــنالك أنواع أخرى كثيرة نذكر منها ما يحدث داخل الغيمة ذاتها، وإذا علمنا بأن أية غيمة تحمل شحنة موجـــبة في أحد طرفيها، فلا بد أن تحمل شحنة سالبة في طرفها المقابل، وهكذا وفي ظروف العواصف الرعدية يحدث التلامس ويتحقق البرق الذي يضيء الأرض ولكنه لا يصل إليها.

هـــنالك أيضـــاً البـــرق الناتج بين غيمة وهدف على الأرض، مثل شجرة أو بيت أو عمود كهرباء. وفي جمـــيع هـــذه الأنـــواع تتم المراحل ذاتها، بنفس المرور والرجوع لشعاع البرق، وبنفس السرعة ونفس الزمن.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شكل (٧) برق يضرب عمود كهرباء، وهذا أحد أنواع البرق، حيث إن البرق قد يضرب أي هدف على الأرض، أو في الجوّ، أو حتى في طبقات الغلاف الجوي، فسبحان الله!

كمـــا أن العلماء يعددون أنواعاً لا يمكن إحصاؤها من البرق، مثل كرة البرق، والبرق الصيفي، وهو ما يحـــدث في أشهر الصيف، والبرق الموجب والبرق السالب، والبرق الصفائحي، وغير ذلك كثير(٦). كما أن العلمـــاء رصـــدوا ضـــربات بـــرق على بعض الكواكب مثل المشتري وكانت أشد بمئة مرة من تلك الضربات على الأرض [٢].

شكل (٨) البرق الصيفي في وسط النهار، وتظهر ومضة البرق من غيمة لأخرى CC .

الغيوم الرعدية

إن البـــرق لا يحـــدث فـــي أية غيوم، بل هنالك غيوم محددة يسميها العلماء بالغيوم الرعدية، وهي البيئة المناسبة لحدوث البرق، وقد تكون هنالك غيمة واحدة أو عدة غيوم وهو الأغلب. وهذه الغيوم تكون عادة ممتلـــئة بالحقول الكهربائية بسبب الرياح التي تسوق جزيئات بخار الماء وتدفعه للأعلى وتسبب احتكاك

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هــذه الجــزيئات بعضها ببعض مما يولد هذه الحقول الكهربائية. فنجد أن الغيمة تتجمع فيها بنفس الوقت شــحنات سالبة وأخرى موجبة، وغالباً ما ترتفع الشحنات الموجبة للأعلى وتبقى السالبة في أسفل الغيمة من الجهة القريبة من الأرض.

شــكل (٩) غــيمة رعدية مفردة، هذه الغيمة النموذجية ترتفع عن سطح الأرض ٣ كيلو متر، ويبلغ طولها عدة كيلو متــرات، وســمكها عــدة كيلو مترات أيضاً، ونلاحظ الشحنة السالبة في قاعدة الغيمة والشحنة الموجبة في أعلاها. والقياســات التــي تعتمدها مخابر الأرصاد هي من أجل غيمة كهذه لأنها تمثل الحالة المتوسطة والغالبة التي يتم فيها البرق.

شــكل (١٠) الغيوم الرعدية المتعددة، في غيوم كهذه يحدث البرق وتحدث معه تغيرات الطقس وتدوم هذه الغيوم لعدة ساعات.

إن ضربات البرق ما هي إلا تفريغ للكهرباء الموجودة على الغيوم، فلذلك يعمل البرق كصمام أمان، لأن هــذه الشحنات العملاقة إذا زادت كثيراً فإنها تؤدي إلى تكهرب الجو بكامله؛ تماماً مثل البطارية إذا ظللنا

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نشحنها فإنها ستنفجر في النهاية. فسبحان الله!

حقائق وأرقام

ولكي نأخذ فكرة أوسع عن البرق الذي يحدث على الأرض نتأمل هذه الإحصائيات (٧):

- في كل ثانية هنالك مئة ومضة برق في العالم.
- وفي كل يوم هنالك ٨،٦ مليون ضربة برق.
- وفي سنة واحدة يحدث في الولايات المتحدة الأمريكية فقط ٢٠ مليون ضربة برق.
- كل ومضة برق تولد توتراً يتراوح من ١٠٠ مليون وحتى ١٠٠٠ مليون فولت.
- كل ومضة برق تنتج تياراً من ١٠ آلاف أمبير وحتى ٢٠٠ ألف أمبير.
- إذا نظرنا للكرة الأرضية في أية لحظة نرى فيها ٢٠٠٠ عاصفة رعدية تحدث في نفس اللحظة.

العمليات الدقيقة داخل البرق

نعلم من قوانين الكهرباء أنه عندما تلتقي الشحنات المتعاكسة ينتج عنها ومضة أو شرارة كهربائية، وهذا ما يحدث في البرق. فالغيوم تتكون نتيجة تجمع جزيئات البخار المرتفع من الأرض، هذه الجزيئات تكون محمَّلة بشحنات كهربائية موجبة وسالبة نتيجة تفاعلها واحتكاكها واصطدامها، وكما قلنا غالباً ما تكون الشحنات السالبة في أسفل الغيمة من الجهة القريبة من الأرض، وذلك بسبب تأثير الجاذبية التي تقوم بدورها في توزيع الشحنات، وتكون الشحنة الموجبة في أعلى الغيمة، وهذا يحدث في ما يسمى بالغيوم الرعدية التي تسبب البرق دائماً.

إن الشحنة الكهربائية أو ما يسمى بالكهرباء الساكنة هي تماماً ما نحسّ به عندما نلمس قبضة الباب بعد احتكاك أقدامنا بالسجادة، أو عندما نلمس شاشة الكومبيوتر أحياناً فنحسّ بلدغة كهرباء خفيفة، وما هي إلا عبارة عن شرارة برق مصغرة! وعندما نجري تلامساً بين سلكين كهربائيين أحدهما موجب والآخر سالب فإننا نرى شرارة تتولد بينهما.

عندما يكون هنالك زيادة في عدد الإلكترونات ذات الشحنة السالبة فهذا يعني وجود حقل كهربائي سالب، أما عند زيادة عدد البروتونات الموجبة فهذا يعني وجود شحنة أو حقل كهربائي موجب.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وعندما تتجمع كميات مناسبة من الإلكترونات في أسفل الغيمة تنتقل هذه الشحنات السالبة بواسطة الهواء الـــرطب الموجـــود بين الغيمة وسطح الأرض، وتقترب من سطح الأرض ذي الشحنة الموجبة، ينطلق شـــعاع البرق القادم من الغيمة وتتشكل قناة دقيقة جداً في قاعدة الغيمة. وبسبب وجود حقل كهربائي بين الغيمة والأرض ينطلق ما يسميه العلماء الشعاع "القائد Leader" باتجاه الأرض، وهذا الشعاع الذي يمرّ ويخطـــو بخطوات متتالية هو أول مرحلة من مراحل البرق. وعندما يصل هذا القائد إلى الأرض وبفعل الحقـــل السالب الذي يحيط به يجذب إليه الشحنات الموجبة الموجودة بالقرب من سطح الأرض، وتتحرك هـــذه الشحنات الموجبة باتجاه الشعاع القائد وتصطدم به على ارتفاع عشرات الأمتار عن سطح الأرض، وتتشكل قناة اتصال بين الغيمة والأرض.

شـــكل (١١) يـــتم التقاء الشحنة السالبة القادمة من الغيمة مع الشحنة الأرضية الموجبة فوق سطح الأرض بعشرات الأمتار، وينشأ شعاع البرق الذي نراه وهو يرجع باتجاه الغيمة.

وعـــندها تـــنهار عازلية الهواء ويصبح ناقلاً للكهرباء ويتولد تيار كهربائي قوي ينير على شكل ومضة باتجـــاه الأعلـــى، ويدعى طور الرجوع Return Stroke، وهذه الضربة الراجعة هي ما نراه فعلاً لأن معظم الضوء يتولد عنها. وهذه الضربة الراجعة تستغرق أقل من ١٠٠ مايكرو ثانية وتُنتج التيار الراجع والذي يقدر ب ٣٠ ألف أمبير.

وبعـــد ذلك تمر فترة توقف مدتها من ٢٠ وحتى ٥٠ ميلي ثانية ثم تتكرر العملية من جديد باستخدام نفس القـــناة التـــي تم تأسيسها من قبل، وهكذا عدة ضربات. وقد تكون ومضة البرق مفردة أو متعددة حسب كمـــية الشـــحنات المتوفرة بين الغيمة والأرض، وحسب الظروف الجوية السائدة. وقد يصل عددها إلى عشـــر ضربات متتالية وسريعة ولكننا نراها ومضة برق واحدة ولا ندرك مرور ورجوع البرق بأعيننا (

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

.(٨)

قد يحدث العكس أحياناً، فتأتي الشحنة الموجبة من الغيمة باتجاه الشحنة السالبة للأرض، وتتولد الومضة الموجبة وهذه تكون وحيدة وعنيفة ولا يتبعها ضربات أخرى.

فـــي أقل من نصف ثانية تحدث ٣-٤ ضربات برق كلها نراها في ومضة برق واحدة. ويمكن أن يصل التيار الناتج من الضربة الراجعة إلى ٢٠٠ ألف أمبير، وتسير الضربة الراجعة بسرعة تصل إلى نصف سرعة الضوء (٩).

البرق خطوة خطوة

لكـــي نسهل رؤية ما يحدث تماماً في البرق نستعين بالرسوم التوضيحية (١٠). وهذه الرسوم هي تقريب لما يحدث، والواقع أن ضخامة وسرعة العمليات الخاطفة في شرارة البرق لا يمكن إدراكها أبداً.

١- يـــبدأ البـــرق بالخطـــوة الأولى المتمثلة بانطلاق شعاع يسميه العلماء بالقائد، Leaderوهذا الشعاع لا ينزل دفعة واحدة، بل يمرّ مروراً على شكل خطوات. وغالباً ما تكون شحنة هذا الشعاع سالبة أما شحنة الأرض فهي موجبة.

شكل (١٢) الخطوة الأولى: تبدأ شحنة سالبة دقيقة تدعى القائد المارّ بالانطلاق من الغيمة باتجاه الأرض على خطوات طـــول كل منها ٥٠ متراً بزمن ١ مايكرو ثانية، ويتفرع هذا الشعاع إلى عدة فروع ويحمل بحدود ١٠٠ مليون فولت، ويأخذ فترة توقف بين الخطوة والأخرى مقدارها ٥٠ مايكرو ثانية، ويبقى يتقدم حتى يجد هدفاً ليصطدم به، وإلا فيرجع ويعيد الكرة. ويتألف الشعاع الواحد من عشرة آلاف خطوة!!

٢- ثـــم تأتـــي الخطـــوة الثانية ليصل هذا الشعاع إلى هدفه على الأرض ويصطدم مع شحنتها الموجبة،

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ويحدث التصادم عادة فوق سطح الأرض على ارتفاع عشرات الأمتار.

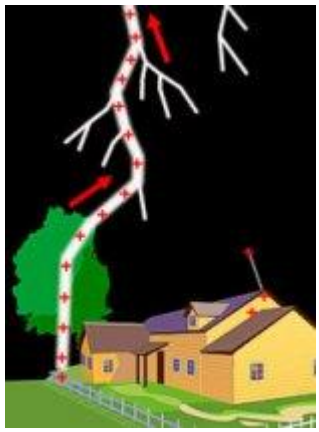
شـــكل (١٣) الخطـــوة الثانـــية: حالما يصل الشعاع القائد إلى الأرض يبدأ بجذب الشحنة الموجبة على سطح الأرض، وبسبب الشحنة الضخمة التي يحملها هذا الشعاع فإنه يؤسس قناة من الأرض للغيمة والتي ستجري داخلها الشحنات، ويحدث اللقاء بين الشحنتين على ارتفاع ٣٠-١٠٠ متر فوق سطح الأرض.

٣- أمـــا الخطـــوة الثالثة ففيها يبدأ تدفق الشحنة السالبة من الغيمة باتجاه الأرض، وذلك على طول القناة التي أسسها الشعاع القائد.

شكل (١٤) الخطوة الثالثة: وفيها تبدأ الشحنة السالبة بالتدفق إلى الأرض، وتجذب إليها الشحنة الموجبة من الأرض.

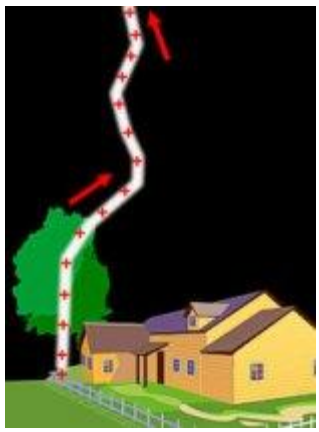
٤- فـــيما بعـــد تتم أهم خطوة وهي الضربة الراجعة من الأرض باتجاه الغيمة، ومع أننا نظن بأن البرق يتجه من الغيمة إلى الأرض، إلا أن الحقيقة هي أن الشعاع يتجه من الأرض راجعاً باتجاه الغيمة، ولكن سرعة العملية تجعلنا نرى العكس.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شـــكل (١٥) الخطـــوة الرابعة: تبدأ الضربة الراجعة على شكل موجه موجبة بسرعة أكثر من ١٠٠ ألف كيلو متر في الثانـــية، بالتوجه نحو الأعلى وينتج تيار كهربائي الذي يستغرق ١ مايكرو ثانية للوصول إلى ٣٠ ألف أمبير وسطياً، وتنـــتج هذا البرق الراجع أكثر من ٩٩% من إضاءة البرق وهو ما نراه فعلاً أي نرى رجوع البرق من الأرض باتجاه الأعلى.

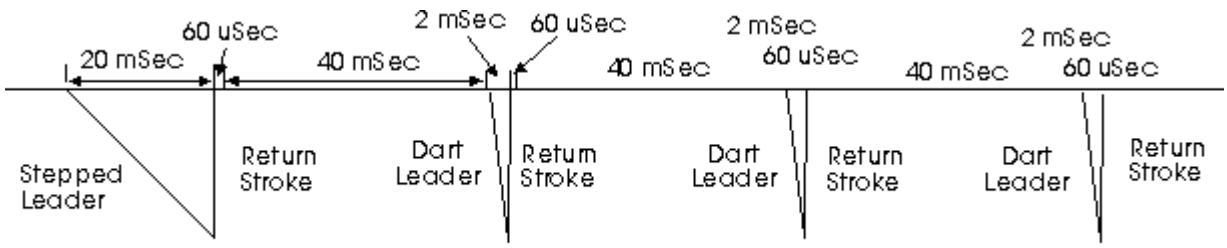
٥- وأخيـــراً تنتهـــي ضـــربة البرق بصعود الشعاع الراجع إلى الغيمة، وتكون هنالك فترة توقف تقدر بعشرات الأجزاء من الألف من الثانية، ثم ترجع الضربة لتتكرر من جديد بنفس الخطوات، وهكذا يمكن أن تتكـــرر ضـــربة البـــرق عدداً من المرات لتعطي ومضة واحدة. وقد تم تسجيل ٤٧ ضربة برق في ومضة واحدة، إن الزمن الفاصل بين الضربات هو عشرات الأجزاء من الألف من الثانية(١١).



شـــكل (١٦) الخطـــوة الخامسة: بعد عودة الشعاع الراجع هنالك فترة توقف ٢٠-٥٠ ميلي ثانية، فإذا توفرت شحنات كافية في الغيمة فإن هذه الضربة ترجع وتتكرر وتستخدم نفس القناة التي تم تأسيسها من قبل.

ويمكن تلخيص مراحل وأزمنة ومضة البرق النموذجية والتي غالباً ما نراها من خلال المخطط التالي:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شكل (١٧) رسم نموذجي يمثل المراحل والأزمنة لومضة برق تتألف من ٤ ضربات في الغيمة النموذجية.

والآن وبعـــدما رأينا نتائج وأبحاث وتجارب استمرت قرنين ونصف من الزمن، وبعدما رأينا علماء أفنوا حـــياتهم ومنهم من مات في سبيل معرفة هوية البرق وأطواره ومراحله، وكم من الأموال قد صرفت في ســـبيل التعـــرف علـــى ضـــربة برق لا يتجاوز زمنها طرفة العين! نأتي بعد هذه الحقائق العلمية لنرى الحقائـــق النبوية، ونعيش رحلة ممتعة مع كلام النبي الأميّ الذي علّم العلماء، ونقارن ونتدبر، ونتساءل: أليس هذا الحديث الشريف يطابق ويوافق مئة بالمئة ما توصل إليه العلماء اليوم؟!

حديث يفيض بالمعجزات

تحـــدث الرســـول الأعظم عليه صلوات الله وسلامه عن يوم القيامة ومرور الناس على الصراط، وعن سرعة مرور كل منهم حسب عمله في الدنيا. فأحسنُهم عملاً هو أسرعُهم مروراً على الصراط، وهذا هو ســـيدنا أبـــو هريرة رضي الله تعالى عنه يقول على لسان سيد البشر محمد صلى الله عليه وسلم: (فيمرُّ أوّلكـــم كالبـــرق)! فيقول أبو هريرة: بأبي أنت وأمي أيّ شيء كمرّ البرق؟ قال عليه الصلاة والسلام:(ألم تروا إلى البرق كيف يمرُّ ويرجع في طرفة عين؟)[رواه مسلم] (١٢).

الإشارة الأولى

الواضح من خلال هذا الحديث أن الصحابي راوي الحديث رضوان الله عليه استغرب من تعبير الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم حول مرور البرق وحركته وسرعته. فقد كانوا يظنون أن البرق والضوء لا يحـــتاج إلى زمن ليمرّ! بل لم يكن أحد يتخيل أن للضوء سرعة! فقد كانوا يعتقدون أن الضوء يسير بلمح البصـــر، ولـــذلك قال هذا الصحابي الجليل: (بأبي أنت وأمي أي شيء كمرِّ البرق؟)! فقد تعجب من قوله عليه الصلاة والسلام (كمرّ البرق) إذ لم يكن يتصوّر أن البرق يمرّ ويتحرك ويسير!!

وهـــذه هي أول إشارة نلمسها في الحديث الشريف إلى أن البرق يسير بسرعة محددة. ففي قوله صلى الله

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

علـيه وسـلم: (فيمرُّ أوّلكم كالبرق)،إشارة واضحة جداً إلى وجود زمن لمرور وتحرك البرق! وكما قلنا كـان الاعـتقاد السـائد وحتى زمن قريب هو أن البرق والضوء لا يحتاجان لزمن ليمرّا. ولكن الحقائق العلمـية التـي رأيـناها فـي هذا البحث تثبت أن البرق يمرّ ويخطو ويتحرك. وكما رأينا تسير الضربة الـراجعة بسرعة أكثر من مئة ألف كيلو متر في الثانية. ومع أننا لا ندرك هذه السرعة بأبصارنا إلا أن الصادق المصدوق عليه الصلاة والسلام حدثنا عنها وأشار إليها في قوله (كيف يمرُّ ويرجع).

الإشارة الثانية في هذا الحديث الشريف

وتتضـمن آلـية مـرور البرق ورجوعه في قوله عليه الصلاة والسلام: (ألم تروا إلى البرق كيف يمرُّ ويـرجع فـي طرفة عين؟)،وهذا ما كشفه العلم مؤخراً. فقد انتهى العلماء كما شاهدنا من خلال الحقائق الـواردة إلـى أن البـرق ما هو إلا شرارة كهربائية ضخمة، هذه الشرارة تحدث نتيجة تلامس الشحنة الكهـربائية السالبة الموجودة في الغيمة مع الشحنة الكهربائية الموجبة الموجودة في الأرض، وأن هنالك طورين رئيسيين لا يمكن لومضة البرق أن تحدث من دونهما أبداً، وهما طور المرور وطور الرجوع.

وتأمـل معي هذه المصطلحات العلمية، فكلمة "Step" التي يستخدمها العلماء للتعبير عن المرحلة الأولى تعنـي "يخطـو أو يمر"، وكذلك كلمة "Return" والتي يستخدمها العلماء للتعبير عن طور الرجوع تعني "يـرجع"، بمـا يتطابق مع التعابير النبوية الشريفة!! وهذا يدل على دقة الكلام النبوي الشريف ومطابقته للحقائق العلمية بشكل كامل. ولكن ماذا يعني أن يستخدم العلماء اليوم التعابير النبوية ذاتها؟

إنه يعني شيئاً واحداً ألا وهو أن الرسول الكريم حدثنا عن حقائق يقينية وكأننا نراها، وذلك قبل أن يراها علمـاء عصـرنا هذا. ويدل أيضاً على إعجاز غيبي في كلام هذا النبي الأمي عليه الصلاة والسلام. فم الذي أخبره بأن العلماء بعده بأربعة عشر قرناً سيستخدمون هذه الكلمات؟؟ ولو كان الرسول الأعظم كما يدَّعـون أنه تعلَّم هذه العلوم من علماء عصره، إذن لجاءنا بالأساطير والخرافات السائدة والتي كان يعتقد بها علماء ذلك الزمان!!

الإشارة الثالثة

هـنالك إشارة رائعة في الحديث النبوي إلى الزمن اللازم لحدوث البرق، فقد حدده الرسول الأعظم عليه وآلـه الصـلاة والسـلام بطـرفة عين! والعمل الذي قمت به ببساطة أنني بحثت في اكتشافات العلماء وقياسـاتهم الحديـثة للزمن الذي تستغرقه موجة البرق ذهاباً وإياباً أي كم يستغرق البرق ليمرّ ويرجع؟ فـوجدت بـأن الـزمن هو أجزاء قليلة من الثانية، ويختلف هذا الزمن من مكان لآخر ومن وقت لآخر، ومتوسط زمن البرق هو عشرات الأجزاء من الألف من الثانية (١٣).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وبدأت أتساءل: هل هنالك علاقة بين الزمن اللازم لضربة البرق، وبين الزمن اللازم لطرفة العين؟ وإذا كانـــت الأزمـــنة متساوية إذن يكون الحديث الشريف قد حدَّد زمن ضربة البرق قبل العلماء بأربعة عشر قـــرناً. وكانـــت المفاجأة وهي أنني عندما بحثت عن زمن طرفة العين والمدَّة التي تبقى فيها العين مغلقة خـــلال هـــذه الطـــرفة، وجدتُ بأن الزمن هو أيضاً عشرات الأجزاء من الألف من الثانية!!! وهو نفس الزمن اللازم لضربة البرق (١٤).

ووجـــدتُ بـــأن زمن ضربة البرق يختلف من غيمة لأخرى حسب بعدها عن الأرض وحسب الظروف الجوية المحيطة، ولكن هذا الزمن يبقى مقدراً بعدة عشرات من الميلي ثانية، وكذلك الزمن اللازم لطرفة العـــين يختلف من إنسان لآخر حسب الحالة النفسية والفيزيولوجية، ولكنه أيضاً يبقى مقدراً بعدة عشرات من الميلي ثانية.

وســـبحان الله! مـــا هذه الدقة في تحديد الأزمنة؟ أعطانا رسول الله صلى الله عليه وسلم الزمن والمجال الـــذي يتـــراوح ضمنه هذا الزمن، فهل بعد هذا الإعجاز كلام لأحد بأن أحاديث الرسول صلى الله عليه وسلم ليست معجزة من الناحية العلمية والكونية؟

ردّ على شبهة

وقـــد يدعـــي بعضـــهم أن الرســـول الكريم لم يأت بشيء جديد! فأي بدوي يعيش في الصحراء ويراقب ظواهـــر الطبـــيعة يمكن أن يرى مرور البرق ورجوعه! وهذا الكلام غير منطقي وغير علمي، ولكي لا ندع مجالاً لكل من يعتقد بذلك ليشكك بإعجاز هذا الحديث، فإننا نتوجه للعلماء بسؤال: هل يمكن ملاحظة عمليات البرق هذه بالعين البشرية؟

وطـــبعاً نجـــد الجواب بالنفي، فالعين لا يمكن أبداً أن تلاحظ الأحداث التي تتم في أجزاء من الألف من الثانية، فعلى الرغم من أننا نرى وميض البرق يبدو وكأنه مستمر، إلا أن الدراسة الدقيقة أظهرت وجود عمليات ومراحل متتالية تتم خلال زمن قصير جداً لا يمكن إدراكه بالعين.

وهذه دراسة حول البرق يقول صاحبها بالحرف الواحد (١٥):

"A single flash is usually composed of many distinct luminous events (strokes) that often occur in such rapid succession that the human eye cannot resolve them".

ومعنى هذا الكلام:"الومضة الواحدة تتألف عادة من أطوار متعددة الإنارة، ولكنها تحدث بتعاقب سريع لا يمكن للعين البشرية أن تحلّله".

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ويمكـــن القول: إن أية محاولة لنقد هذا الحديث الشريف أو التقليل من أهميته العلمية لن تنجح، وذلك لأنه شـــديد الوضـــوح. ولكي ندفع أي شك في ذلك فسوف نلجأ إلى اللغة العربية ونبحث عن المعنى المباشر لكلمتـــي (يمرّ) و(يرجع)، لندرك بما لا يقبل الشك أن ما تعنيه هاتين الكلمتين مطابق تماماً لما رأيناه في هذا البحث.

المعنى المباشر للكلمتين

جـــاء فـــي لســـان العرب: "مرر: مَرَّ علـــيه وبه يَمُرُّ مَرًّا أَي اجتاز. و مَرَّ يَمُرُّ مَرًّا و مُروراً: ذَهَبَ، واستمرّ مثله. قال ابن سيده: مَرَّ يَمُرُّ مَرًّا و مُروراً جاء وذهب". وجاء في القاموس المحيط معنى (مرّ): "مَرَّ مَرّاً ومُروراً: جازَ وذَهَبَ. مَرَّهُ، ومرّ به: جازَ عليه. واسْتَمَرَّ: مَضَى على طَرِيقَةٍ واحدَةٍ".

أمـــا كلمة (رَجَعَ) فنجد معناها في القاموس المحيط: "رَجَعَ يَرْجِعُ رُجوعاً ومَرْجِعاً، ورجع الشيء صَرَفَه ورَدَّه، الرَّجيعُ من الكلامِ: المَرْدودُ إلى صاحِبِه، وراجَعَه الكلامَ: عاوَدَه".

ونلاحـــظ المعنى الواضح لمرور البرق، أي ذهابه ثم رجوعه أي ردّه ومعاودته وسلوكه للطريق ذاتها، أي اســـتخدام نفس القناة التي تم تأسيسها من قبل. وفي كلتا الكلمتين نلحظ إشارة للتكرار والمعاودة، وهذا مـــا يحـــدث تمامـــاً في ومضة البرق من تعدد لضربات البرق وتكرارها ورجوعها ومعاودتها المراحل ذاتها.

الإشارة الرابعة

فـــي قـــول الحبيب محمد صلى الله عليه وسلم (ألم تروا)، معجزة علمية أيضاً، ففي عصر الصحابة وهم المعنيـــين بالحديث، فإنهم لم يدركوا هذا المعنى العلمي لمرور البرق ورجوعه، بسبب عدم وجود وسائل لقـــياس زمن البرق في عصرهم. ولكنهم صدَّقوا كل كلمة يقولها نبيّهم وقدوتهم وأسوتهم محمد عليه وآله الصـــلاة والســـلام. وبما أننا استطعنا اليوم رؤية مرور البرق ورجوعه، أي تحقّق قولُه صلى الله عليه وســـلم:(ألم تروا إلى البرق كيف يمرُّ ويرجع؟)،ألا تظن معي أن الحديث النبوي الشريف يخاطب علماء هذا العصر!؟

كـــذلك في تشبيه الرسول الكريم عليه الصلاة والسلام للبرق بطرفة العين كل الدقة العلمية، وليس غريباً أن نجد أن العلماء اليوم يستخدمون التعبير النبوي ذاته!! وهذه إحدى الدراسات عن البرق والرعد يصف مؤلفها ضربة البرق وما تحدثه من تسخين وتمدد وتقلص للهواء (١٦):

A lightning strike can heat the air in a fraction of a second. When air is heated that quickly, it

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

expands violently and then contracts, like an explosion that happens in the blink of an eye.

وهذا يعني:

"ضــربة البــرق تسخن الهواء في جزء من الثانية. عندما يسخن الهواء بسرعة، يتمدد بعنف ثم يتقلص، مثل انفجار يحدث في طرفة عين".

إذن علماء عصر الفضاء والذرة والكومبيوتر يستخدمون التشبيه النبوي ذاته، ألا يعني ذلك أن العلم النبوي أعظم وأكبر من علوم البشر؟ ألا يعني هذا أن الكلام الذي جاء به رسول الله لا يمكن أن يكون من عنده، بل هو من عند الله تعالى؟ أكرمه بالمعجزات في كلامه أثناء حياته وبعد موته وإلى يوم القيامة، لتكون أحاديث الرسول الكريم شاهدة على صدق رسالته للناس جميعاً.

نتائج البحث ووجوه الإعجاز

لــنلخص أهــم النــتائج التــي توصلنا إليها في هذا البحث والتي تمثل معجزات علمية في مجال هندسة الكهرباء والبرق، جميعها في كلمات لا يتجاوز عددها السطر الواحد:

١- تضــمّن الحديث الشريف إشارة واضحة لتحرك البرق ومروره وأنه يسير بسرعة محددة، وليس كما كان يُظن ويعتقد بأن البرق يسير بلمح البصر ولا وجود لأي زمن.

٢- تضــمّن الحديث إشارة إلى أطوار البرق التي اكتشفها العلماء حديثاً، وأن البرق يحدث على مراحل ولــيس كمــا كان يعتقد أنه يحدث دفعة واحدة، أي أن الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم حدد المراحل الأساسية التي يحدث خلالها البرق، ومن دونها لا يمكن لضربة البرق أن تحدث أبداً.

٣- حدّد الحديث الشريف اسم كل مرحلة (يمرّ ويرجع)، باسمها الحقيقي والفعلي، وبما يتناسب مع الاسم العلمــي لها. أيضاً الرسول الكريم هو أول من تحدث عن رجوع البرق وصحّح ما نتوهمه من أننا نرى ومضة واحدة، والحقيقة أن هنالك عدة ضربات راجعة.

٤- حــدّد الحديث النبوي زمن ضربة البرق الواحدة بطرفة عين، وقد رأينا كيف تساوى هذان الزمنان، أي أن التشبيه النبوي للبرق بطرفة عين هو تشبيه دقيق جداً من الناحية العلمية.

خاتمة

وفــي خــتام هذا البحث لا بدّ من الإجابة عن سؤال قد يخطر ببال من يقرأ هذا البحث للمرة الأولى: إذا

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كـــان هـــذا الحديث يتضمن كل هذه الدقة العلمية والتفاصيل حول عملية البرق المعقدة، فلماذا لم يكتشف علمـــاء المســـلمين هـــذه المراحل؟ بل على العكس فإننا نرى بأن علماء الغرب وهم من غير المسلمين يكتشفون هذه العمليات وهم لم يقرءوا هذا الحديث ولم يطلعوا عليه؟

والجـــواب ببساطة أن المسلمين يصدّقوا كل ما جاء به محمد عليه الصلاة والسلام، ولكن غير المسلم هو من سيستفيد من هذه الحقائق وهذه المعجزات لتكون برهاناً ملموساً له على صدق رسالة الإسلام. فالنبي علـــيه الصـــلاة والســـلام عـــندما يخاطب الملحدين بحقائق علمية هم من سيكتشفها فإن هذا قمة التفوق والإقناع بأن الرسول على حق!

والشـــيء المعجـــز حقـــاً أ، الرسول الأعظم استخدم هذه المعجزة العلمية أثناء الحديث عن القيامة التي ينكرها الملحدون، وكأنه يريد أن يخاطبهم بلغة العلم التي يفهمونها جيداً ويؤكد لهم: كما أنهم رأوا حقيقة مـــرور البرق ورجوعه وهي حقيقة يقينية، فكذلك سوف يرون حقيقة يوم القيامة والمرور على الصراط. أليس الإسلام يخاطب أعداءه بلغة العلم؟

أمـــا المؤمن يزداد إيماناً عندما يرى هذه المعجزة النبوية، وإذا لم تتيسر له رؤية هذه المعجزة أو غيرها فلـــن يختل إيمانه أبداً! بينما الملحد لا تقنعه إلا البراهين العلمية المادية، وما هذا الحديث إلا واحد منها، فهـــل تقتنع برسالة الإسلام يا صديقي الملحد؟! أم أنك ستفتش كعادتك عن حجج واهية لتنقُد هذه المعجزة وتقلل من شأنها؟

شكر ودعاء

نســـأل الله تعالـــى أن يجعل في هذا البحث الخير والهداية والإقناع لكل من يشكّ برسالة الإسلام وبنبوّة خـــاتم النبيين عليه الصلاة والسلام، وأن يجزي الله خير الجزاء من لَفَتَ انتباهنا لهذا الحديث الأخ الكريم أبـــو همـــام حفظه الله وجعل ذلك في ميزانه يوم القيامة. وكذلك الأخ الأستاذ فراس مدير موقع موسوعة الإعجاز العلمي لجهوده المباركة في تعريف الناس بمعجزات كتاب الله عزّ وجلّ وسنَّة نبيّه عليه الصلاة والسلام، وكلّ من يساهم في إعلاء شأن هذا الدينالحنيف.

وندعـــو كـــل مؤمن محبّ لكتاب الله وسنّة رسوله أن يتأمل أقوال الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم، ويتفكَّـــر فـــي إعجازهـــا العلمـــي واللغوي والغيبي، فنحن أمام بحر يزخر بالعجائب والأسرار! والكنوز النبوية لم يُستخرج منها إلا القليل، وهنالك الكثير والكثير من الأحاديث التي لم تُدرس بعد، وهي بانتظار من يستخرج إعجازها. وأن نتعاون على البر والتقوى، كلٌّ حسب اختصاصه، لنصل إلى مرضاة الله جلَّ وعـــلا عسى أن نكون جميعاً من هؤلاء الذين مدحهم الله في كتابه بقوله تعالى: ﴿إِنَّهُمْ كَانُوا يُسَارِعُونَ فِي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الْخَيْرَاتِ وَيَدْعُونَنَا رَغَبًا وَرَهَبًا وَكَانُوا لَنَا خَاشِعِينَ)[الأنبياء: ٩٠].

وأخيراً

نتذكر قول الحقّ تعالى عن أولئك المشكّكين بكتاب الله وسنّة رسول الله، والذين دأبوا على نقد أيّة معجزة نبوية تصادفهم، وأنهم لن يحصدوا أية نتيجة من محاولتهم لإطفاء نور الحق، وندعوهم لتأمّل المعجزات التـــي تضمّنها هذا الكلام النبوي الشريف، وأن يستيقنوا بصدق كلام الله تعالى القائل: (يُرِيدُونَ أَنْ يُطْفِئُوا نُـــورَ اللَّـــهِ بِأَفْوَاهِهِمْ وَيَأْبَى اللَّهُ إِلَّا أَنْ يُتِمَّ نُورَهُ وَلَوْ كَرِهَ الْكَافِرُونَ * هُوَ الَّذِي أَرْسَلَ رَسُولَهُ بِالْهُدَى وَدِينِ الْحَقِّ لِيُظْهِرَهُ عَلَى الدِّينِ كُلِّهِ وَلَوْ كَرِهَ الْمُشْرِكُونَ)[التوبة: ٣٢-٣٣].

بقلم المهندس: عبد الدائم الكحيل

باحث في إعجاز القرآن الكريم

newmiracle7@hotmail.com

الهوامش

(١) يعترف العلماء اليوم بأنهم لا يزالون يجهلون الكثير عن العمليات الفيزيائية التي تحدث داخل البرق والعواصف الرعدية، انظر مثلاً هذا البحث العلمي على الرابط:

http://www.aldis.at/research/index.html

(٢) جاء في إحدى الدراسات الحديثة عن البرق: إننا لم نستطع رؤية أطوار البرق إلا عام ٢٠٠٠ عندما تمكنّا من تصنيع آلة تصوير تستطيع التقاط ١٠٠٠ صورة في الثانية الواحدة. انظر المقالة على الرابط:

http://www.aldis.at/research/projects.html

(٣) يمكن مراجعة المقالات الواردة حول علاقة البرق بأساطير الإغريق على الرابط:

http://www.crystalinks.com/greekmythology.html

(٤)يرجـــى الاطـــلاع على سلسلة مقالات شيقة ومبسطة على موقع وكالة ناسا حول مبادئ البرق، وذلك على الرابطين:

/http://thunder.nsstc.nasa.gov/primer

http://thunder.nsstc.nasa.gov/shuttle.html

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(٥) يمكن مراجعة هذه المعلومات من على هذا الرابط:

http://earthobservatory.nasa.gov/Study/aces/index.html

(٦) انظر مقالة موسعة حول أنواع البرق على الرابط:

http://en.wikipedia.org/wiki/Lightning

(٧) هذه الحقائق واردة على الرابط:

http://www.srh.noaa.gov/mlb/ltgcenter/ltg_facts.html

(٨) يمكن مراجعة هذا المسرد المطوّل حول البرق وآلية تشكله على أحد المواقع المتخصصة في دراسات البرق والحماية منه على الرابط:

http://www.lightningeliminators.com/Lightning%20101/lightning_glossary.htm

(٩) المعلومات من على الرابط:

http://www.educ.uvic.ca/Faculty/mroth/438/LIGHTENING/JASONS/Formation5.html

(١٠) يمكن مطالعة المبادئ المبسطة للبرق الواردة على الرابط:

http://www.srh.noaa.gov/srh/jetstream/lightning/lightning_max.htm

(١١) مقالة حول البرق متوفرة على الرابط:

http://www.fma-research.com/Q&A.htm

(١٢) روى الإمام مسلم في صحيحه عن أبي هريرة رضي الله عنه في وصف الصراط ومرور الناس عليه يوم القيامة قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: (وترسل الأمانة والرحم فتقومان على جنبتي الصراط يمينا وشمالاً، فيمر أولكم كالبرق)، قال: قلت بأبي أنت وأمي، أي شيء كالبرق؟ قال: (الم تروا إلى البرق كيف يمر ويرجع في طرفة عين؟ ثم كمر الريح، ثم كمر الطير وشد الرحال، تجري بهم أعمالهم، ونبيكم قائم على الصراط يقول رب سلِّم سلِّم، حتى تعجز أعمال العباد، حتى يجيء الرجل فلا يستطيع السير إلا زحفا) [رواه مسلم].

(١٣)يحدد العلماء الزمن المنقضي بين ضربة البرق ورجوعها بعشرات الميلي ثانية على الرابط:

http://www.lightningeliminators.com/Lightning%20101/lightning_glossary.htm

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وانظر أيضاً هذا البحث:

http://www.fma-research.com/Q&A.htm

بحث حول قياس مدة ومضات البرق وجاء فيه أن القياسات الحديثة تظهر مدة ومضة البرق (التردد العالي جداً) يستمر لعشرات قليلة من الميلي ثانية، على الرابط:

http://www.pa.op.dlr.de/eulinox/publications/finalrep/Thery1/Final_Report_Thery1a.html

حقائق عن البرق وفيها أن البرق بجميع أطواره الذهاب والإياب يستغرق عدة عشرات من الميلي ثانية. على الرابط:

http://home.earthlink.net/~jimlux/lfacts.htm

(١٤) في بحث موسع يحدد الزمن المنقضي خلال طرفة العين وسطياً ٣٠-٥٠ ميلي ثانية. على الرابط:

http://www.freepatentsonline.com/4059348.html

وفي دراسة إحصائية فإن الزمن اللازم لطرفة عين هو ٢٥ ميلي ثانية حسب الإحصائيات، وذلك على الرابط:

http://www.csgnetwork.com/timemath.html

(١٥) مقالة بعنوان "ما هو البرق" على الرابط:

http://www.srh.noaa.gov/mlb/ltgcenter/whatis.html

وجاء في إحدى المقالات "لا تستطيع العين التمييز بين الضربات المتتالية للبرق"، المقالة على الرابط:

http://www.lightningeliminators.com/Lightning%20101/lightning_glossary.htm

(١٦) يمكن مراجعة هذه المقالة على الرابط:

http://weathereye.kgan.com/cadet/lightning/glossary.html#thunder

المراجع من المقالات والأبحاث الجديدة على الإنترنت

يمكنك عزيزي القارئ الرجوع مباشرة إلى هذه المقالات والأبحاث المفيدة حول موضوع البرق، وأحدث

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ما وصل إليه العلماء من معلومات حول هذه الظاهرة، وذلك من خلال الروابط المذكورة:

١- مجموعة شيقة من المقالات على موقع وكالة الفضاء الأمريكية ناسا حول مبادئ البرق. هذه السلسلة متوفرة على الرابط: http://thunder.msfc.nasa.gov/

٢- مقالة عن البرق على الرابط:

http://www.crystalinks.com/lightning.html

٣- مقالة بعنوان: "أسرار صدمة البرق" على الرابط:

http://www.nytimes.com/library/national/science/071800sci-environ-lightning.html

٤- مقالة بعنوان "درس في البرق" على الرابط:

http://www.srh.noaa.gov/abq/preparedness/ffwxwk.htm#Lightning%20-%20Frequently%20Asked%20Questions

٥- مقالة بعنوان "ماذا يحدث عندما يلتقي البرق والإنسان" على موقع وكالة ناسا على الرابط:

http://science.nasa.gov/newhome/headlines/essd18jun99_1.htm

٦- مقالة بعنوان "آلية الرعد" على موقع السلامة من البرق على الرابط:

http://www.lightningsafety.com/nlsi_info/thunder.html

٧- مقالة بعنوان "الشحنات الموجودة في العواصف الرعدية والبرق" على الرابط:

http://www.ce-mag.com/archive/02/09/mrstatic.html

٨- مقالة بعنوان "علم البرق" على موقع الفضاء:

http://www.space.com/scienceastronomy/lightning_backgrounder.html

٩- دراسة حول تأثيرات البرق على موقع السلامة من البرق:

http://www.lightningsafety.com/nlsi_lhm/effect.html

١٠- معلومات مهمة حول البرق على الرابط:

http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/electric/lightning2.html#c2

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١١- كذلك يمكن مراجعة المقالات المنشورة حول البرق ومراحل تشكله على الروابط التالية:

http://science.msfc.nasa.gov/newhome/headlines/essd24may99_1.htm

http://wwwghcc.msfc.nasa.gov/overview/lightning.html

http://science.msfc.nasa.gov/newhome/headlines/essd16jun99_1.htm

http://earthobservatory.nasa.gov/Study/aces/index.html

http://www.thomson.ece.ufl.edu/lightning/SGEB17.html

http://www.physicstoday.org/pt/vol-54/iss-11/p41.html

http://home.earthlink.net/~jimlux/lfacts.htm

http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/electric/ligseq.html

المراجع من الكتب

كما يمكن الرجوع لكتاب "البرق" للكاتب المعروف مارتن يومان، والذي يعتبر من المراجع الأساسية في هذا العلم والصادر عام ١٩٨٤:

Martin A. Uman, **Lightning**, Dover Publications, Inc. New York, 1984.

وكذلك كتاب "البرق" لمؤلفه دين كونتز Dean R. Koontz والصادر عام ٢٠٠٣.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com