

## رعد و برق از نگاه ابن سینا

مهدی دانشیار و لاله اسلامی راد

مرکز نجوم آستان حضرت عبدالعظیم

### چکیده

از رساله اسباب الرعد و البرق ابن سینا یک نسخه خطی در کتابخانه آستان قدس مشهد مقدس موجود است. ما در این مقاله کوشیده‌ایم ضمن ارائه متن منقح عربی این رساله کوتاه، تحلیل مختصری نیز از آن بدست دهیم. این تحلیل را ما با شکل ارائه داده‌ایم تا به فهم و درک آن کمک نماید.

در این رساله ابن سینا نخست به علل پیدایش رعد اشاره می‌کند و آنگاه دلایل پیدایش برق را مطرح می‌نماید. سرانجام شرایط ایجاد آنها را با هم توضیح می‌دهد.

کلید واژه‌ها ابن سینا، رعد، برق، صاعقه، سرعت نور، سرعت صوت.

مقاله‌ای که اینک از نظر خوانندگان می‌گذرد. رعد و برق را از نظر ابن سینا مورد بحث قرار می‌دهد.

در اینجا باید یادآور شد که نظریات فیلسوف بزرگ ایرانی درباره این پدیده آسمانی هیچگونه پشتوانه علمی ندارد و با اکتشافات علمی روز نمی‌خواند. تنها مطلب درست آن همانا تقدم برق بر رعد است؛ که آنهم با همه اهمیت آن بر پیشینیان پوشیده نبوده است.

البته ایرادی که بر مطالب ابن سینا وارد است، این نیست که چرا وی نتوانسته پرده از راز رعد و برق برگیرد، بلکه اشکال در آن است که مطالبش از حدس و گمان فراتر نمی‌رود. آن روش دقیق علمی که در آثار نورشناسی دانشمند معاصرش ابن هیثم درباره پدیده‌های مشابه بویژه نورماه مشهود است در این اثر یافت نمی‌شود. همانگونه که می‌دانیم این روش علمی است که دانشمندان را در کشف پدیده‌های طبیعت راهبر می‌باشد. روش علمی نیز مبتنی بر تجربیات آزمایشگاهی است. تا بدینوسیله حدس یا هیپوتز به یک نظریه علمی تبدیل شود. نظریاتی که ما در رساله خلاء فارابی و نیز مقاله ضوء القمر ابن هیثم شاهد آن هستیم.

البته باید یادآور شد که ابن سینا برخلاف ابن هیثم و یا بیرونی یک دانشمند تجربی نیست، بلکه فیلسوف ذهن‌گرای مشائی است که با روش استقرا چندان میانه‌ای ندارد.

به هرحال اهمیت رساله ابن سینا درباره رعد و برق تنها در آن است که وی عقاید مردم زمانش را در این باره بازگو می‌کند. و ما با خواندن این مطالب متوجه می‌شویم که علم برای رسیدن به شکل کنونی آن چه مراحل دشواری را گذرانده است.

دبیر ویژه‌نامه

#### تحلیل رساله ابن سینا

رساله اسباب الرعد و البرق ابن سینا که نسخه خطی آن در کتابخانه آستان قدس موجود است همانگونه که از عنوانش پیداست پدیده جوی رعد و برق را مورد بررسی قرار می‌دهد. که ما خلاصه آنرا به شکل زیر تشریح می‌کنیم:

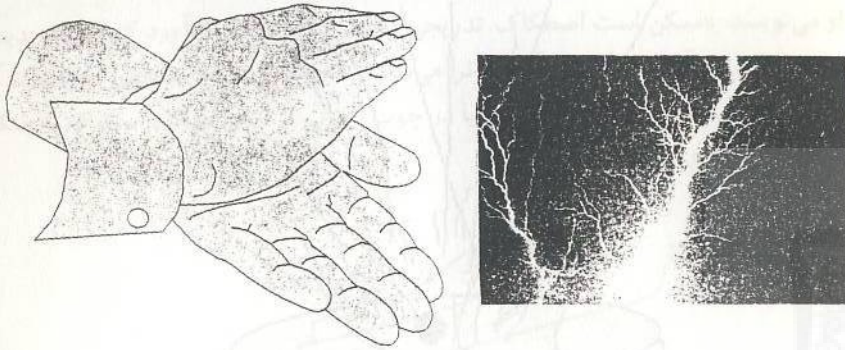
ابن سینا در رساله خود نخست علل رعد و سپس عوامل برق را برمی‌شمارد.

#### ۱- علل پیدایش رعد

فیلسوف بزرگ چند علت برای پیدایش رعد می‌شمارد که عبارتند از:

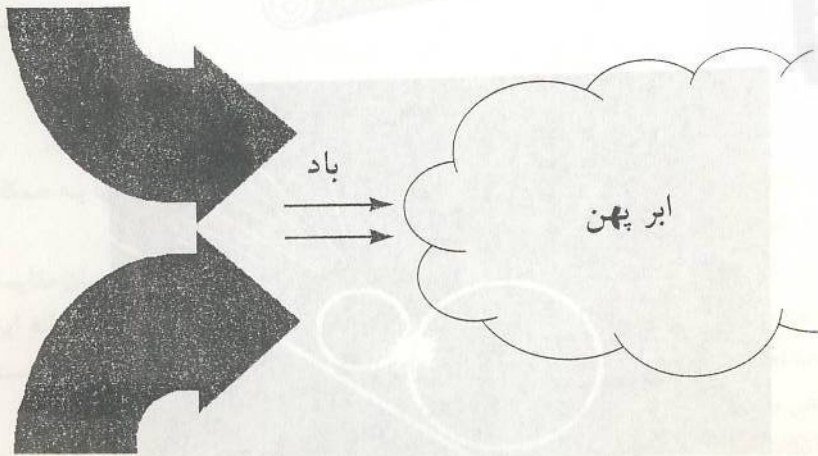
#### ۱-۱- برخورد دو ابر تو خالی

او می‌نویسد: «ممکن است که رعد بر اثر برخورد دو ابر تو خالی بوجود آید، همانطوری که از تلاقی دو دست در حالی که کف آنها خالی باشند، صدای بلندی تولید می‌شود.»



#### ۱-۲- برخورد «باد» و «ابر»

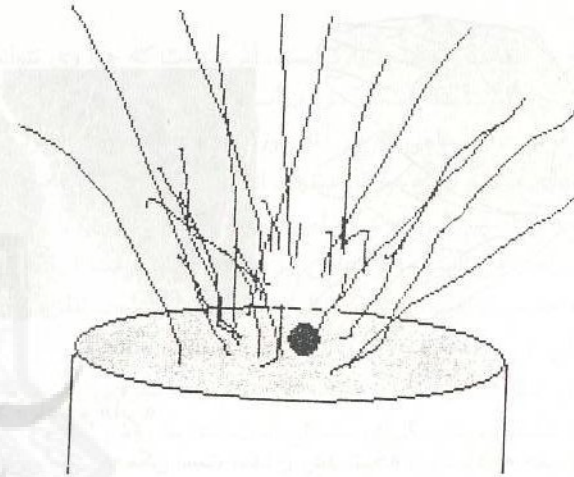
بوعلی سینا می‌نویسد: «ممکن است صدای رعد نتیجه ورود باد به حفره‌های ابرهای تو خالی باشد. همانطوری که از ورود باد در شکافها و مکانهای تنگ صدا تولید می‌شود.»





## ۱-۳- افتادن جسمی داغ و آتشین در داخل ابری سرد

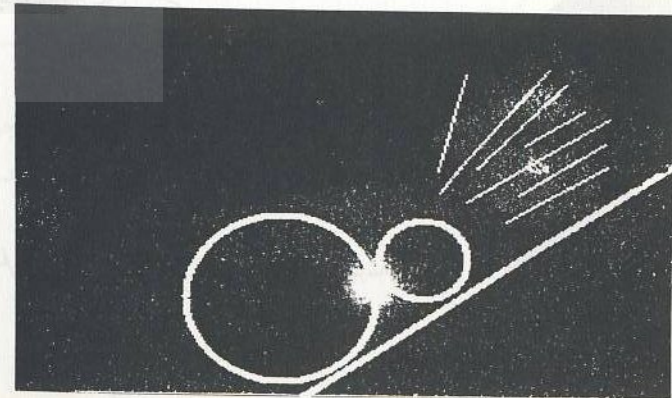
بوعلی در این باره می‌نویسد: «ممکن است رعد بر اثر فرود جسمی داغ و آتشین در درون ابری سرد حاصل شود. همانگونه که به هنگام دخول آهن تافته در آب سرد در آهنگری، صدایی از آن بر می‌خیزد.»



## ۲. علل پیدایش برق

ابن سینا در این بخش نیز چند علت برای پیدایش برق می‌شمارد که اهم آن از قرار زیر

ست:

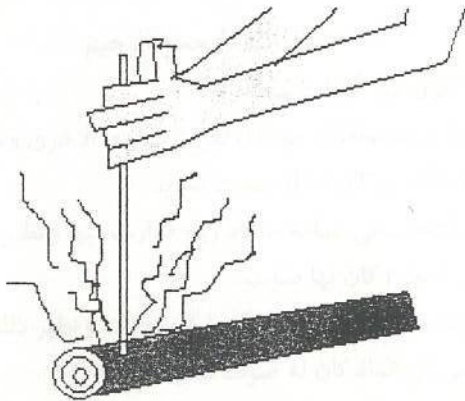


## ۲-۱- برخورد ناگهانی دو «ابر بزرگ»

او می‌نویسد: «ممکن است برخورد ناگهانی و شدید دو ابر بزرگ موجب پیدایش برق شود. چنانچه دیده می‌شود وقتی بعضی از اجسام صلب به اجسام صلب دیگری بشدت برخورد می‌کنند از آنها آتش بیرون می‌جهد.»

## ۲-۲ اصطکاک تدریجی دو «ابر»

او می‌نویسد: «ممکن است اصطکاک تدریجی دو ابر برق را پدید آورد کما اینکه دیده می‌شود برای تولید آتش از چوب، آنقدر آنرا می‌سائید تا جرقه زند. اما مشخص نیست که آیا هوای درون چوب عامل این شعله است و یا در چوب اجزایی از آتش موجود است که به هنگام سائیدن از آن خارج می‌شوند.»



شاید درون ابرها نیز چنین کاری صورت گیرد. یعنی آتش ذخیره شده در آنها به هنگام برخورد با یکدیگر دفع شده و برق را بوجود آورند.

پس از این توضیحات فیلسوف رعد و برق را در آن واحد نیز شرح می‌دهد و در بیان مقایسه سرعت این دو می‌نویسد: «در بیان آنکه چرا برق زودتر از رعد درک می‌شود باید گفت که این عمل از مشاهده شخصی که از فاصله‌ای دور ضربه‌ای تولید می‌کند، قابل توجه است ما نخست این شخص را می‌بینیم آنگاه صدای ضربه را می‌شنویم.»

اینها نکات برجسته رساله ابن سینا درباره رعد و برق بودند نکاتی که جز بیشتر بودن سرعت برق بر سرعت رعد فاقد هرگونه پشتوانه علمی‌اند.

باید تا قرن هژدهم میلادی یعنی زمان بنجامین فرانکلین صبر نمود تا پرده از راز این پدیده

آسمانی برگرفته شود. در آن زمان است که رعد و برق نتیجه یک تخلیه الکتریکی ابرها معرفی می‌گردد.

قدردانی: از جناب استاد دکتر جعفر آقایانی چاوشی که مرا در این پژوهش یاری کردند سپاسگزارم. نیز از مسئولین مرکز نجوم آستان مقدس حضرت عبدالعظیم و کتابخانه آستان قدس رضوی که نسخه خطی ابن سینا را در اختیار من قرار دادند تشکر می‌کنم.

### متن رساله ابن سینا

هذه رسالة في ذكر أسباب الرعد و غيره منتسبة إلى  
الشيخ الرئيس أبي علي - رضي الله عنه -

بسم الله الرحمن الرحيم

يقول: إنّ الأرعاد تكون من أسباب سبعة:

الواحد منها إذا تصادمت غمامتان جوفاً آن تفرع إحداهما الأخرى و نظير ذلك ما نجده عياناً إذا  
نزعنا أيدينا و صككنا بالأخرى كان لذلك صوت شديد.

و السبب الثاني: إذا دخلت في غمامة جوفاء ريح فدارت فيها و نظير ذلك ما نجده عياناً أنّها إذا  
هبت ريح فدخلت في المغارة كان لها صوت .

و السبب الثالث: إذا سقطت نار في غمامة رطبة و طفيت و نظير ذلك ما نجده عياناً أنّ الحداد  
إذا ألقى الحديد المحمى في الماء كان له صوت شديد.

و السبب الرابع: إذا قرعت الريح غمامة عرضية جليلة قرعاً شديداً و نظير ذلك ما نجده عياناً  
أنّ الريح إذا قرعت القرطاس جاء لها صوت عظيم.

و السبب الخامس: إذا دخلت الريح في غمامة مطلولة ملونة مجوفة و نظير ذلك ما نجده عياناً  
أنّ القصابين إذا نفخوا المصارين سمع لنفوذ الريح فيها صوت .

و السبب السادس: إذا ما اختفت ريح كثيرة في غمامة مجوفة و انتفتت و نظير ذلك ما نجده إذا  
نفخنا في مئانة ثمّ ثقبت جاء لها صوت شديد.

السبب السابع: إذا ما احتكت غمامات خشنة بعضها على بعض و نظير ذلك ما نجده عياناً أنّ  
الرحى إذا حكّت بعضها بعضاً جاء لها صوت شديد.

فمن هذه الاسباب التي ذكرناها يمكن أن تكون الأرعاد.

و إن شكك شاك و قال: كيف يمكن الغمام صوت إذ ليست هي صلبة مثل الحجارة و الأخراف بل  
هي متخلخلة شبيهة بالصوف و الصوف لا يكون له صوت؛ لأنّه لو قرع الانسان جزز الصوت بعضها



ببعض لم يكن لها صوت .

قلنا: إنا نحن ايضاً لسنا نقول إن الغمام يكون فيها الصوت؛ لأنّها صلبة شبيهة بالحجارة بل نقول: إنّها وإن كانت متخلخلة مشفة فإنّ فيها إمكاناً لإعطاء الصوت الكثير كما أنّا نرى فيما نشاهده من الأشياء أشياء صلبة لا يكون لها صوت قدر الطين والرصاص وذلك لأنّ هذه الأشياء ليس فيها الأسباب المؤيدة لإعطاء الصوت الكثير ومن الأشياء أشياء متخلخلة لها صوت شديد مثل الماء والورق اليابس و أمّا الصوف فإنّه إذا كان متخلخلاً لا يعمل صوتاً؛ لأنّه متخلخل بل لأنّ الأسباب المولدة للصوت ليست بموجودة فيه وهذا جوابنا في هذا الشكّ والله أعلم بالصواب.

### ذكر أسباب البرق

و أمّا الأبراق فإنّنا نقول: إنّها تكون من أربعة أسباب: السبب الأوّل والثاني منها على جهة القرع والاحتكاك ونظير ذلك ما نجده عندنا أنّ الحجارة إذا قرع بعضها بعضاً خرجت منها النار والخشب إذا حكّ بعضه ببعض اشتعلت منه النار كما أنّا نجد الذين يأوون القفر يقدحون النار بحكّ الخشب بعضه ببعض وذلك يكون إمّا لأنّهم يجمعون الهواء الذي فيما بين الخشب ويحيلونه إلى النار وإمّا لأنّهم يستبصرون ما في ذلك الخشب من أجزاء النار ويخرجونه.

والسبب الثالث إذا طفئت نار في غمامة رطبة واستبرح اللطيف منها ونظير ذلك ما نجده عندنا أنّ الحدادين إذا غمسوا الحديد المحمي في الماء استبرحت منه نار؛ والسبب الرابع إذا كانت في الغمام نار مستكنة فانضغطت الغمامة وانعصرت أو تفرقت ونظير ذلك الاسفنج وجزز الصوف التي فيها الماء قد يخرج منها الماء إذا انضغطت وإذا تفرقت وكذلك الغمام ايضاً إذا تكاثفت و انعصرت وإذا تحلّلت وتقطّعت خرج منها البرق؛ فهذه التي يمكن أن يكون البرق منها ومن الله التوفيق .

### ذكر أسباب الرعد الكائن بغير برق

فأمّا الأرعاد فتكون في بعض الأوقات بلا برق لثلاثة أسباب: إمّا لأنّه ليس في الغمام نار مستكنة وإمّا لأنّ فيها ناراً سيرة لا تجزى بعمل البرق وإمّا لأنّها تكون كثيرة إلا أنّها لا تستطيع الخروج لكثافة الغمام؛ فإنّ ذلك إذا كان كذلك حدث الرعد لتحدث الغمامة واحتكاكها ولم يحدث البرق.

### ذكر أسباب البرق بدون الرعد

و أمّا البرق فيكون بلا رعد لعلّتين: إمّا لأنّ قرع الغمام واحتكاكها يكون يسيراً فتزلق النار وتخرج ويمكن الصوت وإمّا لأنّ الغمام يتخلخل أو يتكاثف فيخرج ما فيها من النار فيتولّد برق و

لا يتولّد صوت ونظير ذلك الاسفنج إذا تفرّق وإذا اعتصر خرج ما فيه من الماء ولم يكن له صوت.

### ذكر الأسباب التي بها يسبق البرق الرعد

والبرق يسبق الرعد لعلّتين: إمّا لأنّ النار تخرج من الغمام أسرع وإمّا لأنّ البرق والرعد يكونان معاً إلا أنّا نحن نرى البرق أسرع ممّا نسمع الرعد ونظير ذلك إنّنا إذا رأينا من بعد إنساناً يشق حطباً ونحن نعلم أنّ الصوت يكون مع الضربة ونحن نرى الضربة أوّلاً ونسمع الصوت آخره وذلك أنّ المبصر يودّي إلى الناظر أسرع من مجيء الصوت إلى السمع. (فهذا ما في الأرعاد والأبراق).

### ذكر أسباب الصواعق

فإنّنا نقول فيها: إنّ الصاعقة إمّا نار رحيّة وإمّا ريح نارية وذلك أنّها إذا وقعت على الخشب أحرقتة وأهبتة وإذا وقعت على ذهب أو فضة صلبة أذابتة وهذه الأفعال من أفعال النار. ثمّ نقول: بعد ذلك إنّ الصاعقة وإن كانت ناراً فليست بالجمرية بل النار اللهبية وذلك أنّها إذا سقطت على الأرض لم توجد جمرة بل رؤى ذلك الموضع الذي تقع فيه الصاعقة كثير الدخان متقلّعاً وهذه من خواصّ النار والريح.

والصاعقة ايضاً أطف من جميع النار اللهبية التي عندنا وذلك أنّ النيران التي عندنا لاتنفذ في الحيطان ولا في الأرض والصاعقة تنفذ في كلّ جوهر محسوس وهي لاتبصر؛ لأنّها تفوت أبصارنا للطافتها ولذلك ليس يرى الصاعقة أحد ولكن أفعالها تبصر وهي لا تبصر للطافتها ولسرعة حركتها صارت سرعة حركتها تجاوز الوقت الذي يمكن أن يكون فيه البصر؛ لأنّ البصر يحتاج إلى زمان حتّى يثبت المبصر.

والصاعقة تكون لعلّتين: إمّا إذا اكتمنت في الغمام ريح و التزمت لاحتكاكها بالغمام وشدة خروجها بغتةً ومحبيثها إلينا وقد صارت ناراً كما ترى ذلك للرصاص إذا رمى في المقلاع؛ فإنّه يسكن بمحاكاة الهواء ويلتهب و يذوب وإمّا أن تتولّد في غمامة عظيمة وإمّا في غمامات كثيرة صغار إذا اجتمع بعضها إلى بعض صارت فيها صاعقة واحدة وكما أنّه يكون من عيون كثيرة إذا اجتمع الماء الخارج منها إلى موضع واحد كذلك يكون من غمامات كثيرة وإن لم تكن عظماً صاعقةً واحدةً إذا اجتمعت النار الخارجة من كلّ واحد من الغمام والتفت وصارت واحدة وعن هذه الجملة تتولّد الصاعقة؛ وهذا ما أردنا أن نبين ومن الله التوفيق. تمّت الرسالة.



هدیه و سانه در اسباب الیه...  
 بقول ان الذراع يكون من سبب سبعة...  
 احد هما الاخرى ونظير ذلك ما يتخذ عندنا ان اذا نفضنا اليه بنا وحكنا احد هما بالارض كان...  
 من اذ صوت شديد ونظير ذلك اذا دخلت في جوف غمامة ونج من اذوت فيها ونظير ذلك ما يتخذ...  
 عماها انما اذا هبت في الغارات والامكنة الحامية الستة كان لها صوت ونظير ذلك اذا...  
 ما يتخذ غمامة ونظير ذلك ما يتخذ سانا ان النرج الحد اذا اذ النج الحد من الجرج انما...  
 كان له صوت شديد والنرج اذا فرقت النرج غمامة عريضة طلبة به فرما سدن ونظير ذلك...  
 ما يتخذ عماها ان الغمامة بين اذا انفجر المصارين لسمع من نفوذ النرج فيها صوت ونظير ذلك...  
 احققت ونظير ذلك ما يتخذ غمامة ونظير ذلك ما يتخذ غمامة ان الوج اذا حركت فيها...  
 لها صوت شديد فمن هذه الاسباب التي ذكرنا ويمكن ان يكون الاعداد فان شئت وقال كعب عن الاعداد...  
 اولست هي صلبة كما تجارة والاخران بل هي متخللة كالمسحوق بالصفوف والصفوف لا يكون له صوت الا اذا فرغ...  
 الانسان اهل الصفوف بعضها حين لم يكن لها صوت فنما انما نحن ايضا لا نقول ان الاعداد يكون فيها الصوت...  
 صلت شبيهة بالحجارة بل نقول انها وان كانت متخللة شعبة فان فيها مكان الاطباء الصوت الكثرة كما انما...  
 فيها ثقلها من الاشياء والاشياء ليست متخللة لا يكون لها صوت كقنطرة من الطين والطين والواحد من ذلك...  
 لان هذه الاشياء ليس فيها الاسباب المولدة لاعطاء الصوت الكمية من الاشياء متخللة لها صوت شديد...  
 المار والوقوف البائس هذه الاسباب لما كان متخللا لا يعمل صوتا لان الاسباب المولدة للصوت ليست...  
 منه وهذا هو سبب هذا التمسك والله اعلم بالصواب في كل سبب الاعداد فانما نقول انها تكون من الاعداد...  
 اسبابها التي...  
 بعضها بصياح حوت منها الماء والخبث واحده بعضه بعضا اشغلت منه الماء انما سببها ان يكون...  
 من دون الماء حوت الخبث بعضه بعضا وذلك يكون اما لانهم لانها يحون الهواء الذي فيها من الخبث...  
 الى الماء واما انهم يشبهون ما في ذلك الخبث من اهل الماء ونحوها والاشياء اذا طبخت في الماء...  
 وطبخ في سائر الطيف منها ونظير ذلك ما يتخذ عماها ان الحمايين اذا نزل ونظير ذلك الاعداد...  
 من الصفوف التي فيها الماء قد يخرج منها الماء وقد يخرج منها الماء اذا انفصلت وانفصلت كذات الاعداد...  
 عن الحمايين التي في الماء استخرج منها ما والاشياء الاعداد اذا كانت في الزمان فانه يمكنه فانما...  
 العادة والعصير ظهرت قلت ايضا اذا كانت وانصرفت خرج منها البرق جذبه الاسباب التي...  
 ان يكون البرق منها والله ولي التوفيق في الاسباب التي يخرجها الاعداد فتكون في بعض الاعداد...  
 لها برق العادة اسبابها اما لانها ليس في الاعداد ما كان منها واما لان فيها ليرة نادر الكمية...

## خلاصه مقالات انگلیسی و فرانسه

آیا می توان از پیدایش علم جبر در یونان باستان سخن گفت

از: برنارد ویتراک

برخی از مورخین علم، اختراع جبر را به یونانیان نسبت می دهند، و کتاب حساب دیوفانت را منشأ این علم می شمارند. برخی نیز بر آنند که این علم را می توان در تمدنهای بابلی و هندی ریشه یابی کرد. نویسنده مقاله که از متخصصان برجسته تاریخ علم یونان باستان است با بررسی عمیق خود در این باره ثابت کرده است که علم جبر به مفهومی که خوارزمی از آن سخن گفته در هیچیک از تمدنهای یونانی، هندی و بابلی دیده نمی شود و بنابراین خوارزمی دانشمند مسلمان ایرانی مبتکر این علم است.

تاریخ کتاب اُکر منلائوس از عهد باستان تا روزگار ما

از: پیر بینل و عبدالقدوس طاهرا

هدف از این مقاله تأثیر گذاری تمدنهای گوناگون روی یک متن علمی است - تمدنهایی که یکی پس از دیگری آمده و با هم مرادود علمی داشته و هر یک به سهم خود فکر و نبوغ خود را روی این متن علمی که درک آن نیز تا اندازه های دشوار بوده است به کار برده و در آن دخل و تصرف کرده و یا به شرح آن اقدام نموده اند.

متن مورد مطالعه ما کتاب اُکر منلائوس است که تاریخ آن را از عهد باستان مطالعه کرده و بعد بررسی، آن را در عصر زرین اسلامی و نزد دانشمندان مسلمان دنبال کرده و سرانجام