

نقش درختان در جذب، کنترل و کاهش آلودگی‌های صوتی «براساس تفسیر علمی آیه چهارم سوره منافقون»

* سید سعید میری
** سید محسن حسنی

چکیده

اعجاز علمی قرآن یکی از وجوه اعجاز قرآن کریم است. قرآن کریم حاوی آیات ناظر به حقایق علمی است. حقایقی که پس از گذشت ۱۴ قرن از نزول قرآن با گسترش و پیشرفت دانش بشری و امکانات علمی به اثبات رسیده است. آیه ۴ سوره منافقان: «كَانَهُمْ خُشْبًا مَّسْنَدَةً يَخْسِبُونَ كُلَّ صَيْحَةٍ عَلَيْهِمْ» از جمله آیاتی است که بر اساس یک گمانه، مورد تأیید کشفیات مسلم علمی قرار گرفته است. از این رو احتمال اشاره این آیه به «قابلیت و نقش درختان در جذب، کنترل و کاهش آلودگی‌های صوتی» که امروزه به‌عنوان یک حقیقت علمی پذیرفته شده است، وجود دارد.

واژگان کلیدی

آیه ۴ سوره منافقون، تفسیر علمی قرآن، اعجاز علمی قرآن، درختان، آلودگی صوتی.

*. استادیار گروه معارف اسلامی دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان. (نویسنده مسئول) ssmiri@yahoo.com
**. دانشجوی کارشناسی منابع طبیعی دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان. mohsenhassani@ut.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۳۱

طرح مسئله

قرآن کریم در آیه ۴ سوره منافقون، انسان‌های منافق عصر پیامبر ﷺ را به چوب‌های خشکی که به دیوار تکیه داده‌اند تشبیه نموده است:

وَإِذَا رَأَيْتَهُمْ تُعْجِبُكَ أَجْسَامُهُمْ وَإِنْ يَقُولُوا تَسْمَعُ لِقَوْلِهِمْ كَأَنْهُمْ خُشْبٌ مِّنْ سِنْدَةٍ
يَحْسَبُونَ كُلَّ صَيْحَةٍ عَلَيْهِمْ هُمُ الْعَدُوُّ فَاحْذَرْهُمْ قَاتَلَهُمُ اللَّهُ أَنَّى يُؤْفَكُونَ.

هنگامی که آنها را می‌بینی، جسم و قیافه آنان تو را در شگفتی فرو می‌برد و اگر سخن بگویند، به سخنانشان گوش فرا می‌دهی اما گویی چوب‌های خشکی هستند که به دیوار تکیه داده شده‌اند! هر فریادی از هر جا بلند شود بر ضد خود می‌پندارند، آنها دشمنان واقعی تو هستند، پس از آنان بر حذر باش! خداوند آنها را بکشد، چگونه از حق منحرف می‌شوند؟!

محور بحث و پژوهش در این مقاله فراز شریفه «كَأَنَّهُمْ خُشْبٌ مِّنْ سِنْدَةٍ يَحْسَبُونَ كُلَّ صَيْحَةٍ عَلَيْهِمْ»، می‌باشد.

با تأمل در این آیه این سؤال‌ها به ذهن می‌آید که چه ویژگی یا ویژگی‌هایی در چوب‌های خشک تکیه زده بر دیوار وجود دارد که خداوند منافقان را به آنها تشبیه نموده است؟! آیا صرفاً جمود، خشکی، فقدان تعقل و خردورزی باعث این تشبیه شده، یا ممکن است وجه شبه دیگری در این تشبیه مورد نظر بوده باشد؟! آیا اگر صرفاً جمود و فقدان تعقل مراد خدای تعالی باشد، تشبیه به سنگ سزاوارتر نبود؟! از سوی دیگر چه رابطه‌ای میان چوب خشک و صداهای پیرامون آن وجود دارد؟! چه ویژگی‌ای در چوب خشک وجود دارد که صداها را علیه خود می‌پندارد؟! و صداها را علیه خود پنداشتن به چه معناست؟

پیشینه تفسیر علمی

سابقه تفسیر علمی قرآن با نگاه به بعد اعجاز قرآن در ابعاد متفاوتی مثل فصاحت و بلاغت، محتوای عالی و اخبار غیبی، عمری به درازای خود قرآن کریم دارد، اما پیشینه تفسیر علمی با رویکردی که این نوشتار به آن نظر دارد، پس از آشنایی مسلمانان با علوم وارداتی از یونان - از قرن دوم به بعد - و انطباق قرآن با علوم تجربی که از قرن چهارم هجری (در نوشته‌های بوعلی سینا) رخ نموده است، باز می‌گردد. این نوع از تفسیر قرآن در دو قرن اخیر، در پی رشد چشمگیر علوم تجربی در غرب، رواج و قدرت مضاعفی یافته است. (رضایی اصفهانی، ۱۳۸۱: ۱۵) از جمله آثاری که به شکل جدی‌تر به

تفسیر علمی قرآن پرداخته‌اند می‌توان از *الجواهر الحسان* از طنطاوی، *التفسیر العلمی للآیات الکونیة* از احمد حنفی، *تفسیر الآیات الکونیة* از عبدالله شحاته، و *الإسلام فی عصر العلم* اثر محمد احمد الضمرای نام برد. همچنین در برخی آثار ضمن مباحث تفسیری به اعجاز علمی قرآن نیز پرداخته شده، از جمله: *تفسیر نمونه*، برخی آثار عبدالرزاق نوفل، *اولین دانشگاه و آخرین پیامبر* از سید رضا پاک‌نژاد. (ر.ک به: الجمیلی، ۲۰۰۰: ۱۱؛ رضایی اصفهانی، ۱۳۸۱: ۱۶)

مفهوم‌شناسی

۱. تفسیر علمی

گرچه پرسش‌های تفسیری مسلمانان از همان زمان نزول قرآن کریم از پیامبر اکرم ﷺ در برگیرنده موضوعات مختلف مطرح شده در قرآن، از جمله حقایق علمی بوده، اما پیدایش تفسیر علمی عملاً پس از آشنایی مسلمانان با علوم یونان و انطباق قرآن با علوم تجربی رخ نمود. در دو قرن اخیر، این نوع از تفسیر به شکل پررنگی مورد توجه قرار گرفت. منظور از تفسیر علمی، همان توضیح دادن آیات قرآن، به‌وسیله علوم حسی و تجربی است. در همین راستا بسیاری از کتاب‌ها به انطباق قرآن با علوم تجربی یا تفسیر علمی پرداخته‌اند و یا ادعای اعجاز علمی قرآن را مطرح کرده‌اند. (همو، ۱۳۸۱: ۱۵)

گرچه در باب اینکه منظور از علم کدام نوع علم است، اندک اختلافاتی وجود دارد، لیکن غالباً منظور همان علوم حسی و تجربی است که مد نظر اثبات‌گرایان (پوزیتیویست‌ها) است. پس علم به معنای فلسفه و یا الهیات، از دایره این بحث خارج است؛ زیرا کسانی که قرآن را با علوم تجربی تطبیق می‌کنند بیشتر نظر به همین علوم حسی و تجربی دارند. (همان: ۳۳)

۲. اعجاز علمی

در دامن تفسیر علمی، بعدی دیگر از اعجاز قرآن مطرح است که به نام اعجاز علمی قرآن خوانده شده است. منظور از اعجاز علمی، رازگویی قرآن و اشاره آن به برخی حقایق علمی است که تا قبل از نزول قرآن بدان اشاره نشده بود، اما بعدها پس از پیشرفت علوم توسط دانشمندان علوم تجربی کشف شده است. (بهجت‌پور و دیگران، ۱۳۸۹: ۱۵۱) اما اگر قرآن از مطلبی علمی خبر دهد که قبلاً کتب آسمانی یا کشفیات و علوم بشری به آن اشاره کرده باشند، این موارد از قبیل اعجاز علمی قرآن تلقی نمی‌گردد. در این موارد چنانچه قرآن مطالب جدیدتر یا مهمتری را ارائه کرده باشد، این قبیل موارد از نوع شگفتی‌های علمی قرآن به حساب می‌آید نه اعجاز علمی. (همان: ۱۵۷)

سبب نزول آیه

بعضی گفته‌اند این آیه در شأن نزول عبدالله ابن ابی رئیس منافقان نازل شده که مردی بود تنومند، سرخ‌گون، فصیح، دارای زبانی تیز؛ گروهی از منافقان نیز مانند او بودند، در مجلس پیامبر ﷺ می‌نشستند و از این حضور به‌عنوان یک برگ برنده استفاده می‌کردند، آنها اهل مناظره‌های آشکار و دارای فصاحت در کلام بودند، در نتیجه پیامبر و حاضرین در مجلس از ظواهر آنها تعجب کرده، به کلام‌شان گوش می‌دادند. (زمخسری، ۱۴۰۷: ۴ / ۵۴۰)

دیدگاه مفسران درباره آیه

طبری در تفسیر این آیه می‌نویسد:

خداوند در این آیه خطاب به پیامبر می‌فرماید: ای محمد ﷺ! هنگامی که این منافقین را می‌بینی، حسن صورت و هماهنگی ظاهرشان تو را به شگفتی وامی‌دارد، و هرگاه سخن می‌گویند به سخنان گوش می‌دهی؛ زیرا شبیه دیگر مردم سخن می‌گویند. گویی این منافقین چوب‌هایی خشک و تکیه زده به دیوار هستند که نه خیری نزد آنان یافت می‌شود و نه چیزی می‌فهمند و نه دانشی دارند؛ گویی صرفاً تصویرهایی بدون خرد و اشباحی بدون عقل‌اند. این منافقین به علت پلیدی، بد گمانی و کم یقینی، هر فریادی را علیه خود می‌پندارند؛ زیرا از این می‌ترسند که خداوند در مورد آنها چیزی نازل کند که به‌وسیله آن پرده‌هایشان دریده و رسوایی آنان ظاهر گردد؛ در نتیجه کشتن آنها، اسارت فرزندان‌شان، گرفتن اموال‌شان برای مؤمنان مباح گردد. از همین رو هرگاه وحی‌ای بر رسول خدا نازل می‌شود، گمان می‌کنند آن آیه در مورد هلاک و نابودی آنها نازل شده است. ای پیامبر آنها دشمنان شما هستند، از آنها بپرهیز! زیرا هرگاه شما را ملاقات می‌کنند، زبانشان با شما و دل‌هایشان همراه دشمنان‌تان علیه شما است. (طبری، ۱۴۱۲: ۲۸ / ۷۰)

به‌طور خلاصه مفسرین در باره فراز مورد بحث نظرات زیر را ابراز داشته‌اند:

۱. گویی که ایشان چوب‌هایی خشک، بریده و باز نهاده در بی‌حاصلی‌اند، از بددلی هر بانگی را علیه خود پندارند؛ همان‌گونه که گفته‌اند بد دین بد دل است. (سورآبادی، ۱۳۸۰: ۴ / ۲۶۰۷)
۲. منافقان در ترک تفهم و درک مانند چوب‌اند ... آنها مانند چوب [تر] نیستند که ثمر و میوه‌ای داشته باشند، بلکه چونان چوب‌هایی خشک تکیه داده به دیوار هستند. سپس خداوند آنها را در اثر ترسی که دارند

نقش درختان در جذب، کنترل و کاهش آلودگی‌های صوتی ... □ ۹۵

سرزنش کرده، می‌فرماید: صدایی نمی‌شنوند مگر اینکه می‌ترسند خداوند می‌خواهد به این وسیله اسرار آنها را آشکار کند؛ و این نوعی مبالغه در توصیف از آنها به ترس است. (ابن جوزی، ۱۴۲۲: ۴ / ۲۸۸)

۳. در وجه شبه تشبیه مورد بحث دو قول وجود دارد: یکی همان بی‌عقلی، بی‌خردی و بی‌روحویی است و دیگری تکیه به غیر خود (دیوار)، درحالی‌که از درون خویش بی‌خبرند [خود قدرت ایستادن یا تحلیل ندارند]. (قرطبی، ۱۳۶۴: ۱۹ / ۱۲۵)

۴. نظر به اینکه معمولاً منادی درباره امور و حوادث عمومی در مدینه فریاد می‌زد، منافقان از خوف اینکه مسلمانان به نفاق و خیانت آنان پی برده باشند و در مقام آزار و اضرار برآیند، از شنیدن فریاد بیمناک می‌شدند و به ضرر خود می‌پنداشتند که در اثر توجه مسلمانان اقدام به هتک و دستگیری آنان نمایند؛ زیرا خائن و منافق بر حسب طبع خائف و ترسان خواهد بود از اینکه اسرار و منویات آنان برای مسلمانان آشکار شده، در مقام انتقام، دستگیری و قتل آنان برآیند از نظر جنایت‌ها که در باره رسول ﷺ و تکذیب رسالت او و نیز کارشکنی‌ها که در باره امور مسلمانان می‌نموده‌اند. (حسینی همدانی، ۱۴۰۴: ۱۶ / ۳۶۵)

۵. تشبیه به چوب‌های تکیه داده شده از جهت کهنگی و پوسیدگی است که فقط با تکیه بر دیوار می‌توانند بایستند. (صادقی تهرانی، ۱۴۱۹: ۵۵۴)

۶. از امام باقر علیه السلام نقل شده که فرمود: منظور از این تشبیه، این است که منافقین مانند این چوب‌ها نه می‌شنوند و نه می‌فهمند. (قمی، ۱۳۶۷: ۲ / ۳۷۰)

۷. ممکن است منظور از «چوب‌های متکی به دیوار» بت‌های تراشیده شده از چوب باشد که به دیوار تکیه کرده باشند؛ و تشبیه منافقین به این بت‌ها از حیث حسن صورت و کم فایده‌گی آنها باشد. (زمخشری، ۱۴۰۷: ۴ / ۵۴۰)

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، مفسرین نوعاً در مورد وجه مشابهت منافقین به چوب‌های خشک تکیه داده شده، فقدان عقل و روح، فهم، دانش، بی‌حاصلی و بی‌ثمری، تکیه به غیر خود و بی‌خبری از درون را ذکر کرده‌اند. تقریباً تمام مفسرین از پیشینیان و پسینیان به همین موارد اشاره کرده‌اند که نیازی به ذکر همه آنها نیست.

اما درباره اینکه منظور از «پنداشتن هر صدایی علیه خود» چیست؟ گفته‌اند: «كُلِّ صَيْحَةٍ عَلَيْهِمْ؛ یعنی هر صدایی علیه ایشان است.» (بحرانی، ۱۴۱۶: ۵ / ۳۸۷)

دلایل احتمال اشاره آیه به نقش درختان در جذب و کنترل آلودگی‌های صوتی

چرا خداوند در این تمثیل «چوب» را مشبّه به قرار داده است؟ آیا رابطه‌ای میان چوب تکیه داده شده

به دیوار و صدا وجود دارد؟ آیا می‌توان از این آیه گونه برداشت کرد که چوب هر صدایی را علیه خودش می‌پندارد؟ در صورتی که جواب مثبت باشد، چوب در رویارویی و برخورد با صداها چه واکنشی از خود نشان می‌دهد؟ آیا خشک بودن چوب خصوصیت و تأثیری در چگونگی یا میزان جذب صداها دارد؟ آیا اگر چوب دارای قابلیت مورد بحث باشد، جنگل نیز واجد چنین خصوصیتی می‌باشد؟ در مجموع آیا این آیه می‌تواند به نحو اشاری به یک یا چند ویژگی چوب اشاره کرده باشد که تاکنون این اشارات تفسیری کشف نشده باشند؟

گرچه لازم نیست مشبه در تمام وجوه عین مشبه به باشد، ولی هرچه وجه شبه بیشتری در فرایند تشبیه وجود داشته باشد، تشبیه جامع‌تر و قوی‌تر خواهد بود. بر همین اساس، شاید گفته شود که خداوند در تشبیه منافقان به چوب‌های متکی به دیوار صرفاً به همان جهت آراستگی و نظم ظاهری چوب‌ها در چینش، در عین پوسیدگی از درون و بی‌ثمری و بی‌حاصلی اشاره کرده است و میان چوب و صدا رابطه‌ای وجود ندارد؛ یعنی میان فراز «كَانَهُمْ خُشْبٌ مُسْنَدَةٌ» با جمله «يَحْسَبُونَ كُلَّ صَيْحَةٍ عَلَيْهِمْ» هیچ رابطه‌ای وجود ندارد، بلکه این جمله اخیر «هر صدایی را علیه خودشان می‌پندارند»، صرفاً وصف منافقین می‌باشد و نه وصف چوب‌ها.

البته همان‌گونه که مفسران بیان کرده‌اند در اینکه جمله «يَحْسَبُونَ كُلَّ صَيْحَةٍ عَلَيْهِمْ» وصف منافقان می‌باشد، تردیدی نیست اما طبق نظر ادبا و از منظر تفسیر ادبی، نقش اعرابی این جمله در آیه، نقشی استینافی است، همان‌گونه که درباره جمله پیش از آن «كَانَهُمْ خُشْبٌ مُسْنَدَةٌ» نیز گفته شده جمله‌ای استینافی است؛ گرچه احتمال اینکه جمله اخیر «حال» برای ضمیر «هم» در «كانهم» باشد نیز داده شده است. (صافی، ۱۴۱۸: ۲۸ / ۲۵۴) با این حال نمی‌توان - صرف نظر از قول لغویون - هر نوع ارتباط معنوی میان این جمله با جمله پیش از آن را به صرف نگاه ادبی به آیه انکار کرد؛ زیرا:

۱. دلیلی قطعی بر استینافی بودن جمله مورد بحث وجود ندارد، صرفاً اظهار نظری است که احتمال غیر آن نیز وجود دارد؛

۲. معمولاً در زبان عربی جملاتی که بعد از اسم نکره می‌آیند جمله وصفیه می‌باشند.

۳. منعی در قرار گرفتن جمله «يَحْسَبُونَ كُلَّ صَيْحَةٍ عَلَيْهِمْ» به‌عنوان وصف «خُشْبٌ مُسْنَدَةٌ» وجود ندارد؛ که در این صورت جمله «يَحْسَبُونَ...» به‌عنوان صفت دوم «خُشْبٌ...» در محل رفع قرار می‌گیرد؛ یا می‌تواند به‌عنوان حال برای همان جمله (خُشْبٌ مُسْنَدَةٌ) در محل نصب قرار گیرد؛

۴. به لحاظ بلاغی نیز، توالی، ترادف و نزدیکی مکانی صفت به موصوف در جمله بلیغ‌تر و

فصیح‌تر است.

۵. اشیاء، اجسام و چیزهای دیگری نیز وجود دارد که می‌توانسته در جای «چوب‌ها» به‌عنوان مشبّه به بنشینند، که شاید در بیان اوصاف منافقین رساتر از چوب می‌بود، مانند سنگ، دیوار؛ مسلماً جمود، فقدان درک و تعقل از منظر میزان بهره‌مندی از مراتب حیات (جماد، نبات و حیوان) در مورد سنگ پذیرفتنی‌تر از چوب می‌باشد. مگر اینکه نظر اجماعی قاطبه مفسران پذیرفته نشود و به این معنا روی آورده شود که وجه شبه مورد نظر خداوند چیزی غیر از برداشت مفسران از این آیه است.

معنای آلودگی صوتی

آلودگی صدا از نظر روان‌شناسی عبارت است از صوتی نامطلوب، ناخوشایند و یا ناخواسته و از نظر کمی نیز سروصدا مخلوطی از صوت‌های مختلف با طول موج‌ها و شدت‌های متفاوت است که ترکیب مشخص و معینی نداشته و برای گوش ناخوشایند است.

صدای ناهنجار عبارت است از امواج صوتی آزاردهنده و ناخواسته‌ای که در اثر تغییرات متناوب در فشار هوای محیط ایجاد می‌شود. از آنجایی که صدای بیش از حد، از تندرستی می‌کاهد و بر کلیه موجودات زنده اثر منفی دارد، به‌عنوان یکی از آلودگی‌های زیست محیطی به‌شمار می‌رود. (اویسی و دیگران، ۱۳۸۶: ۵۰ - ۴۱)

هیاهو و سروصدا جزء جداناپذیر زندگی‌مدرن و شبه‌مدرن امروزی است. گذشتگان ما در محیط‌های آرام‌تری زندگی می‌کردند و در معرض صداهای ملایم‌تری قرار داشتند. فشرده‌تر شدن فضاهای شهری و افزایش جمعیت و گسترش روز افزون صنعت، محیط زیست انسانی را با مسئله‌ای مواجه نمود که باعث از بین رفتن آرامش و در برخی مواقع مختل شدن زندگی روزمره شد و این مشکل تحت عنوان آلودگی صوتی مطرح گردید. (مشهدی، ۱۳۸۶: ۶۶ - ۵۳)

ترافیک جاده‌ها، سروصدای ناشی از تلویزیون، خانه‌سازی، گوشی‌های همراه در فضاهای بسته، صداهای گوش خراش هواپیماها، قطارهای شهری و بین شهری، دستگاه‌های تهویه، اگزوز، بوق و دزدگیر اتومبیل‌ها و موتورسیکلت‌ها نمونه‌هایی از این دست می‌باشد. حتی اگر از نگاهی غیر انسان محور به این آلودگی و لزوم مقابله با آن بنگریم آلودگی صوتی علاوه بر انسان‌ها بر حیوانات و گیاهان نیز اثر مخرب بر جای می‌گذارد. (همان)

اصولاً صوت جریانی است که توسط اختلاف فشار موجود در هوا ایجاد می‌شود. بنابراین اگر هوایی نباشد جریان صوتی نیز ایجاد نمی‌گردد. به همین دلیل گروهی آلودگی صوتی را نوعی آلودگی

هوا می‌دانند. آلودگی صوتی به هر «صدای ناخواسته» تعریف می‌شود و گفته می‌شود هر صدای بالاتر از ۸۰ دسی بل^۱ ظرفیت آسیب‌رسانی دارد. (همان)

عوارض ناشی از آلودگی صوتی

پیامدهای زیانبار آلودگی صوتی بیشتر بر انسان به صورت مستقیم و در کوتاه‌مدت پدیدار نمی‌شود، بلکه صوت زوالی کوتاه‌مدت دارد و بدین ترتیب نمی‌تواند در محیط به مدت طولانی باقی بماند ولی همین دوام کوتاه مدت، تأثیر چشمگیری در درازمدت بر انسان و محیط پیرامون خود می‌گذارد. آثار فیزیولوژیکی و روانی صدا بر روی انسان غالباً به صورت تدریجی ظاهر می‌شود و در دراز مدت، مستقیماً بر دستگاه عصبی انسان اثر گذاشته و پیامدهای منفی آن بروز می‌کند. آثار روانی سروصدا بر حسب شخص، موقعیت و زمان متفاوت است ولی به‌طور کلی می‌توان گفت محیط پر سروصدا باعث اختلال در مکالمه و تفهیم مطالب، کم شدن فعالیت مغزی و ناهماهنگی کارهای فیزیکی می‌شود، از قدرت فراگیری نیز کاسته شده و بر تعداد اشتباهات افزوده می‌شود.

عوارض صداهای ناخواسته بر روی انسان عبارتند از: حساسیت عصبی، تحریک‌پذیری شدید، گرفتگی عضلانی، خستگی روحی و جسمی، استرس و اضطراب، سرگیجه، سردرد و میگرن، عصبانیت، از دست دادن تعادل بدن، تمایل به خودکشی و قتل، بد اخلاقی، خشونت و عدم تمرکز حواس، ترشح هورمون آدرنالین، ضعف قوه بینایی، بازتر شدن چشم‌ها، ضعف قوه جنسی، اختلال در نظم سوخت و ساز بدن و سیستم گوارش، تورم و زخم معده، یبوست، سوء هاضمه، ورم روده، از خواب پریدن، کاهش واکنش مقاومت پوست، تنگی نفس به علت پاره شدن و کاهش رگ‌های خونی، تغییرات در فعالیت الکتروانسفالوگرافی و انقباض رگ‌های خونی، افزایش فشار خون و افزایش فشار داخلی عروق، تولد نارس نوزادان، افت تحصیلی، کاهش بازده کارگری موقتی و حتی دائمی است. (ویسی و دیگران، ۱۳۸۶: ۵۰ - ۴۱)

۱. شدت نسبی صوت با واحدی به نام «بل» اندازه‌گیری می‌شود که یک واحد مطلق فیزیکی نیست. بلکه واحد نسبی است و عبارت است از لگاریتم اعشاری شدت صوت یا صدای مورد نظر بر شدت کمترین صدای قابل شنیدن که با N نمایش می‌دهند.

$$N = \log_{10} \frac{\text{شدت صدای مورد نظر}}{\text{شدت کمترین صدای قابل شنیدن}}$$

اغلب شدت کمترین صدای قابل شنیدن را (عدد توان دار مانده) وات بر سانتی متر مربع می‌گیرند. در عمل از واحد دیگری به نام دسی بل dB که عدد توان دار مانده بل است استفاده می‌گردد.

$$N = 10 \log_{10} \frac{\text{شدت صدای مورد نظر}}{10^{-16}}$$

سازوکار جذب، کنترل و کاهش صدا توسط درختان

در مورد اینکه چگونه درختان باعث کنترل و کاهش صداها می‌شوند، باید گفت: ساختار آناتومی کلیه چوب‌ها متشکل از حفره‌های سلولی بوده، که حاصل فعالیت حلقه کامبیوم در طول سال‌های رویش درخت است. چنین ساختار ویژه‌ای باعث می‌شود که صوت پس از برخورد با سطح چوب، وارد حفره‌های سلولی شده، در اثر گذشت زمان بخشی از آن توسط دیواره سلولی جذب و قسمت باقیمانده وارد حفره بعدی شود. بدین ترتیب بر اثر پدیده جذب، شکست و انعکاس متوالی موج صوتی از شدت آن کاسته می‌شود. از طرفی مواد تشکیل دهنده دیواره سلولی از قبیل لیگنین و همچنین مواد استخراجی درون حفره سلولی به افزایش میرایی چوب کمک می‌کنند. این ساختار در کلیه چوب‌های پهن برگ و سوزنی برگ مشترک می‌باشد. به همین خاطر است که چوب به‌عنوان یک ماده عایق صدا به شکل وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرد. چوب‌های با دانسیته پایین (سبک) عایق مناسب‌تری برای جذب صوت با فرکانس‌های بالاتر می‌باشند. (آکوستیک چوب، بوکور، ۲۰۰۶) براساس تحقیقات انجام شده کشف این ویژگی چوب از نظر علمی حداکثر به قرن بیستم میلادی و دهه ۱۹۳۰ بازمی‌گردد و تا پیش از این هیچ‌گونه کشف یا اشارت آگاهانه‌ای به این ویژگی چوب نشده است. (ر.ک: همان)

از مطلب بالا روشن می‌شود که در واقع در ساختار یک درخت، آنچه که بیشترین تأثیر را در کنترل و کاهش صدا دارد، ساختار فیزیکی و آناتومی خود چوب می‌باشد. از همین جا هم می‌توان نتیجه گرفت که چنانچه تفسیر مورد بحث از آیه پذیرفته شود، در آن صورت این شبهه که آیه اشاره به چوب‌های وانهاد و جدا شده از درختان دارد، نه خود درختان، نیز از میان خواهد رفت؛ زیرا به مصداق «چون که صد آمد، نود هم پیش ماست»، اگر چوب توانست عاملی برای کنترل و کاهش صدا باشد، به طریق اولی درختان هم می‌توانند.

میزان تأثیر درختان و درختچه‌ها در کاهش آلودگی صوتی

مسلماً میزان تأثیر درختان و درختچه‌ها در کاهش آلودگی صدا متفاوت می‌باشند. اگرچه خود صدا ممکن است رشد گیاه را به مخاطره اندازد؛ چنان‌که کاهش رشدی در حدود ۴۱ درصد در مزرعه تنباکوی که در معرض صدای شدید قرار گرفت دیده شده است. لیکن کیفیت و کمیت کاستن صدا در درختان و درختچه‌ها بر حسب اندازه برگ، تراکم شاخ و برگ، گونه درخت و بلندی درخت فرق می‌کند. بررسی‌های نشان می‌دهد که کاهش صدا معمولاً در فرکانس‌های متوسط (۲۰۰ - ۲۵۰ هرتز)

نسبت به فرکانس‌های کوتاه (۲۵۰ - ۱۲۵ هرتز) و یا در فرکانس‌های بلند (۴۰۰۰ - ۲۰۰۰ هرتز)، بیشتر است. همچنین کاهش صدا بر روی جنگل نسبت به داخل جنگل کمتر است که این خود، اثر پدیده توپوگرافی و یا شکل زمین را پیش می‌آورد. به‌عنوان نمونه تپه‌های پوشیده از درخت در کاهش صدا مؤثرتر از تپه‌های بی‌درخت یا دشت‌های پر درخت‌اند. (دبیری، ۱۳۷۹: ۳۸۰ - ۳۷۹)

ایجاد فضای سبز هدف‌های اساسی‌تر از زیباسازی و ظاهرسازی را بعد از انقلاب صنعتی به خود اختصاص داده است. شکوفایی صنعت، پیامدی همچون گسترش شهرک‌های صنعتی و شهرهای پر جمعیت را به دنبال داشته است و با چنین گسترشی، ضرورت ایجاد فضای سبزی که بتواند محیط شهری را از حالت خفقان‌آور خارج نماید همواره احساس گردیده است. امروزه ایجاد فضای سبز نه تنها به خاطر زیباسازی و ظاهرسازی، بلکه به واسطه ایجاد عاملی طبیعی در خفه کردن صدا برای شهرهای بزرگ توصیه می‌شود.

طبق بررسی‌های انجام شده در مورد قدرت کاهندگی گونه‌ها می‌توان اظهار نمود که بلوط، چنار، کاج تهران، اقاچیا خود را برتر از دیگران نشان داده‌اند. (دبیری، ۱۳۷۹: ۳۸۱ - ۳۸۰)

گرچه تاکنون فعالیت‌های قابل توجهی برای کم کردن آلودگی‌های صوتی صورت گرفته، اما اقتضات زندگی صنعتی می‌طلبد تا تلاش‌های بیشتری برای استفاده از همه ظرفیت‌های مصنوعی و طبیعی برای کنترل این پدیده صورت گیرد. یکی از ابزارهای طبیعی مهار آلودگی‌های صوتی، درختان می‌باشند که افزون بر فواید فراوان دیگری که برای انسان دارند، در این عرصه هم به راستی نقش مهمی ایفا می‌کنند.

تاکنون تأثیر گیاهان در کاهش آلودگی صوتی در تحقیقات مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است، از آن جمله می‌توان به بررسی آلودگی صدا در شهر تهران اشاره کرد، در این تحقیق به دلایل ایجاد سروصدا در این شهر، زمینه‌سازی برای کاهش این آلودگی و گونه‌های گیاهی مناسب برای کاهش میزان صدا اشاره شده است. (مخدوم، ۱۳۶۸: ۵۷ - ۱۵)

در بررسی دیگری اثرات پوشش گیاهی بر تقلیل مؤثر صدا مورد بررسی قرار گرفته است. (قاسم‌پوری، ۱۳۷۸)

در پژوهش دیگری نیز بررسی مقایسه‌ای نقش موانع فیزیکی و بیولوژیک در کاهش آلودگی صوتی حذفاصل پارک جنگلی نور تا پارک جنگلی سی سنگان انجام شده که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. براساس نتایج به دست آمده مقدار تأثیر موانع در کاهش میزان صدا (Insertion Loss) محاسبه شده است. (ر.ک: فتحی نجف‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۶)

مانع مورد مطالعه	Insertion Loss (dB)
دیواره صاف	۴/۶۹
فنس با پوشش گیاهی	۱/۸۴
پوشش پهن برگ	۱/۵۳
پوشش سوزنی برگ	۱/۴۳
دیواره متخلخل	۱/۱۸

جدول ۱. مقدار فائیر موانع در کاهش میزان صدا (Insertion Loss)

در درختان، هرچه برگ، بزرگ‌تر و میزان تراکم شاخ و برگ بیشتر باشد و ارتفاع درخت نیز بیشتر، میزان کاهش آلودگی آن بیشتر است، مانند: ممرز و سپیدار.

درختان پهن برگ، چون در پاییز خزان می‌کنند، زیاد مناسب نیستند ولی بهتر است که از جنگل‌های مخلوط سوزنی و پهن برگ استفاده گردد.

گیاهان به دو صورت روی تقلیل صدا تاثیر می‌گذارند:

الف) گیاهان صدا را به وسیله شاخ و برگ خود جذب می‌کنند، که عواملی مانند نور، دیواره سلولی، تخلخل و انعطاف‌پذیری در جذب صدا مؤثرند.

ب) گیاهان و درختان با ارتعاش شاخ و برگ‌ها باعث انکسار و انحراف صدا می‌شوند. (عنایتی، ۱۳۸۹: ۲۹۴)

نتیجه

- با توجه به ظرفیت بالای آیات قرآن از حیث قابلیت اشتغال بر بیش از یک معنا در آن واحد و با توجه به پاره‌ای کشفیات مسلم علمی، و برخی دلایل ذکر شده، به نظر می‌رسد احتمالاً فراز «كَانَهُمْ خُشْبٌ مُّسْنَدَةٌ يَحْسِبُونَ كُلَّ صَيْحَةٍ عَلَيْهِمْ»؛ در آیه چهارم سوره منافقون می‌تواند اشاره‌ای اعجاز‌آمیز به «قابلیت و نقش درختان در جذب، کنترل و کاهش آلودگی‌های صوتی» داشته باشد، که امروزه این امر یک حقیقت علمی پذیرفته شده است.
- چنان‌که این گمانه حقیقت داشته باشد، چنین مسئله‌ای احتمالاً می‌تواند به‌عنوان یک مورد از جنبه‌های اعجاز علمی قرآن لحاظ گردد؛ زیرا براساس تحقیقات انجام شده کشف این ویژگی چوب از حیث علمی حداکثر به قرن بیستم میلادی و دهه ۱۹۳۰ باز می‌گردد و تا پیش از این، هیچ‌گونه کشف یا اشارت آگاهانه‌ای به این ویژگی چوب نشده است.

منابع و مأخذ

الف) کتابها

- قرآن کریم.
- ابن جوزی، ابوالفرج عبدالرحمن بن علی، ۱۴۲۲ ق، *زاد المسیر فی علم التفسیر*، بیروت، دار الکتب العربی.
- بحرانی، سید هاشم، ۱۴۱۶ ق، *البرهان فی تفسیر القرآن*، تهران، بنیاد بعثت.
- بهجت پور، عبدالکریم و دیگران، ۱۳۸۹، *تفسیر موضوعی قرآن کریم*، قم، دفتر نشر معارف.
- الجمیلی، السید، ۲۰۰۰ م، *الإعجاز العلمی فی القرآن*، بیروت، دار و مكتبة الهلال و دار الوسام.
- حسینی همدانی، سید محمدحسین، ۱۴۰۴ ق، *انوار درخشان*، تهران، کتابفروشی لطفی.
- دبیری، مینو، ۱۳۷۹، *آلودگی محیط زیست*، تهران، اتحاد.
- رضایی اصفهانی، محمد علی، ۱۳۸۱، *پژوهشی در اعجاز علمی قرآن*، رشت، کتاب مبین.
- زمخشری، جارالله محمود، ۱۴۰۷ ق، *الکشاف عن حقائق غوامض التنزیل و عیون الاقوایل فی وجوه التاویل*، بیروت، دار الکتب العربی.
- سورآبادی، ابوبکر عتیق بن محمد، ۱۳۸۰، *تفسیر سورآبادی*، تهران، فرهنگ نشر نو.
- صادقی تهرانی، محمد، ۱۴۱۹ ق، *البلاغ فی تفسیر القرآن بالقرآن*، قم، مؤلف.
- صافی، محمود بن عبدالرحیم، ۱۴۱۸ ق، *الجدول فی اعراب القرآن*، دمشق و بیروت، دار الرشید و مؤسسة الإیمان.
- طبری، ابوجعفر محمد بن جریر، ۱۴۱۲ ق، *جامع البیان فی تفسیر آی القرآن*، بیروت، دار المعرفة.
- عنایتی، علی اکبر، ۱۳۸۹، *فیزیک چوب*، تهران، دانشگاه تهران، چ ۲.
- قرطبی، محمد بن احمد، ۱۳۶۴، *الجامع لأحكام القرآن*، تهران، ناصر خسرو.
- قمی، علی بن ابراهیم، ۱۳۶۷، *تفسیر قمی*، قم، دار الکتب.
- Voichita Bucur, 2006, Acoustic of wood ,springer, Feb 10, 2006-393 pages

ب) مقالهها

- اویسی، الهام، عباس اسماعیل یساری، محمود قاسم پوری و پرویز آزاد فلاح، ۱۳۸۶، «بررسی تأثیر آلودگی صوتی ناشی از ترافیک بر سلامت عمومی و روانی شهروندان یزد»، *محیط شناسی*، شماره ۴۳، تهران، دانشگاه تهران.

- نقش درختان در جذب، کنترل و کاهش آلودگی‌های صوتی ... □ ۱۰۳
- فتحی نجف‌آبادی، لیلا، عباس اسماعیل یساری و محمود قاسم‌پوری، ۱۳۸۶، «بررسی مقایسه‌ای نقش موانع فیزیکی و بیولوژیک در کاهش آلودگی صوتی حد فاصل پارک جنگلی نور تا پارک جنگلی سیسنگان»، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره نهم، شماره ۱، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
 - قاسم‌پوری، محمود، ۱۳۷۸، «نقش گیاهان در کاهش میزان صدا»، پژوهش و سازندگی، شماره ۴۰، تهران، وزارت جهاد کشاورزی.
 - کیانی صدر، مریم، پروین نصیری، محمد صادق سخاوت‌مند و مجید عباسپور، ۱۳۸۸، محیط‌شناسی، دوره ۳۵، شماره ۵۰، تهران، دانشگاه تهران.
 - مخدوم، مجید، ۱۳۶۸، «مطالعه آلودگی شهر تهران»، محیط‌شناسی، شماره ۱۵، تهران، دانشگاه تهران.
 - مشهدی، علی، ۱۳۸۶، «بررسی و شناسایی جنبه‌های حقوقی آلودگی صوتی (از قواعد داخلی تا تلاش‌های بین‌المللی)»، علوم محیطی، سال پنجم، شماره اول، تهران، دانشگاه شهید بهشتی.

