



رد پای نانوتکنولوژی در مهندسی ژئوتکنیک

عسکر جانعلی زاده^۱، محسن جهانشاهی^۲، نوید قصابکلایی^۳، ابوالفضل محمدزاده ثانی^۴

۱-۳- دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، دانشکده مهندسی عمران

۲- دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، دانشکده مهندسی شیمی

۴- دانشگاه گیلان، دانشکده فنی و مهندسی، گروه عمران

navid.ghasabkolaei@gmail.com

خلاصه

در سال‌های اخیر قدم‌هایی در جهت شکوفایی فناوری نانو در مهندسی ژئوتکنیک برداشته شده است و با توجه به نتایج امیدوارکننده این تحقیقات، امید است که در آینده‌ای نه چندان دور با تلاشی مضاعف و تحقیقاتی عملی‌تر شاهد انقلابی در مهندسی ژئوتکنیک باشیم. در این مقاله ضمن معرفی طبقه‌بندی جدید خاک‌ها با رویکرد نانو به تأثیرات قابل توجه حضور نانو ذرات بر خواص مهندسی خاک‌ها خواهد پرداخت. سوابق عملی استفاده از نانو ذرات در خاک‌ها، خصوصیات و تأثیراتشان بر خاک‌ها و تجهیزات مورد استفاده در مطالعه نانو ذرات از مباحث مطرح شده می‌باشد.

کلمات کلیدی: طبقه‌بندی خاکها، نانو تکنولوژی، خواص خاک، نانو ذرات.

۱. مقدمه

فناوری نانو از فناوری‌های پیشرفته چند دهه اخیر است. این فناوری که حدود نیم قرن پیش به دنیا معرفی شد و طی دو دهه گذشته، پیشرفت و توسعه چشمگیری را تجربه کرده است. می‌تواند گفت نانو فناوری موجی از شگفتی و کشش به کشف نادانسته‌ها را در میان دانشمندان معاصر بر پا کرد. فناوری نانو پیشرفت اعجازی خود را در کریسمس ۱۹۵۹ میلادی آغاز کرد. در این سال ریچارد فاینمن طی یک سخنرانی در انستیتوی تکنولوژی کالیفرنیا با عنوان "فضای بسیار زیادی در سطوح پایین وجود دارد" ایده فناوری نانو را مطرح ساخت. او در این سخنرانی، نوعی پیشگویی عجیب و خیره کننده را به معرض نمایش گذاشت، با بیان این جملات: «دنیای حیرت آور کوچکی وجود دارد که ما از آن ناآگاهیم. در سال ۲۰۰۰، هنگامی که آدمیان به عقب برگشته و به زمان ما نگاه کنند، با تعجب از خود خواهند پرسید، چرا تا سال ۱۹۶۰ هیچ کس کار جدی در این زمینه انجام نداده است؟» [۱، ۲]

این تکنولوژی بعد از آن در تمامی علوم پیشرفت داشت. به نحوی که در هر شاخه تعریف خاصی از نانوتکنولوژی وجود دارد. نانوتکنولوژی در مهندسی ژئوتکنیک تحت دو عنوان می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد: ۱. مطالعه ساختار خاک در مقیاس نانومتریک و پس از این شناخت بهتری از ماهیت خاک، با شناخت کارآیی با نانو ساختارهای متفاوت نائل می‌شود؛ ۲. دستکاری خاک در مقیاس اتمی یا مولکولی، معمولاً به واسطه افزودن نانو مواد به عنوان یک فاکتور خارجی کمک می‌نماید [۳].

۲. طبقه‌بندی کلاسیک خاک با رویکرد نانو

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران

۲- دانشیار دانشکده مهندسی شیمی

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-خاک و پی

۴- کارشناس ارشد مهندسی عمران-خاک و پی