

پلیمرهای هوشمند، الیاف و کاربردها

چکیده

موادی که به عنوان مواد هوشمند نیز شناخته می‌شوند، می‌توانند با تنظیم مجدد ساختار خود در سطح مولکولی و سازگار نمودن عملکردها، به محرک‌های مختلف خارجی یا تغییرات محیطی واکنش نشان دهند. مفهوم اولیه هوش ماده از سیستم بیولوژیکی طبیعی، به دنبال مکانیسم حسی-واکنش-یادگیری نشأت گرفته است. ماهیت پویا و سازگار، همراه با پاسخگویی فوری، مواد هوشمند مبتنی بر پلیمر و فیبر، تقاضای جهانی آنها را هم در مراکز آکادمیک و هم در صنعت افزایش داده است. در این پژوهش، آخرین پیشرفت در مواد هوشمند با ویژگی‌های مختلف با تمرکز بر کاربرد آنها در زمینه‌های مختلف بررسی شده است. علاوه بر این، عملکرد و مکانیسم‌های کاری آنها بر اساس محرک‌های مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مانند دما، میدان الکتریکی و مغناطیسی، تغییر شکل، pH و آنزیم‌ها خلاصه می‌شود. در نهایت، این مقاله با برجسته نمودن چالش‌های موجود و فرصت‌های آینده در زمینه مواد هوشمند به پایان می‌رسد.

کلمات کلیدی: مواد هوشمند، محرک پاسخگو، پلیمرها.

نتیجه گیری

به طور خلاصه، سعی شده است «هوش» پلیمر را با کسر از کاربرد این واژه در هوش مصنوعی بازتعریف شود. هنگامیکه به ماده هوشمند ارجاع داده شود، عاقلانه است که درجه هوش را معادل "هوش" در شبکه‌های عصبی انسان ارزیابی گردد که از رفتارهای حسی بیولوژیکی-واکنش-یادگیری در طبیعت الهام گرفته شده است. به عنوان پلیمر هوشمند، این ماده باید بتواند سیگنال‌های خارجی را پردازش نموده و در عین حال با سیگنال‌های تولید شده در داخل مقابله تا از ظرفیت برای دستیابی به اهداف مورد نظر خود اطمینان حاصل گردد. برای مطالعات آینده، نویسندگان بر این عقیده هستند که لازم است تفاوت بین پلیمرهای هوشمند و پلیمرهای سریع انتقال با توجه به مرز مبهم بین و موقعیت‌های قابل توجهی که آنها بدون تمایز جایگزین یکدیگر می‌شوند، روشن شود. در نتیجه تغییرات کوچک محیطی، پلیمرهای هوشمند تغییرات قابل برگشت بزرگی، فیزیکی یا شیمیایی، در خواص خود متحمل می‌شوند. اگرچه ویژگی‌های پاسخ‌دهنده به محرک‌ها به عنوان ویژگی اصلی پلیمرهای هوشمند در نظر گرفته می‌شوند، اما هوش باید بیش

از پاسخدهی مورد توجه قرار گیرد، زیرا نکته کلیدی را دارد: ظرفیت درس گرفتن از گذشته، که مقدمه درک، انطباق و تصمیم گیری فعال برای موارد آینده است. بنابراین، با بحث بالا، می توان متوجه شد که مقیاس غیر خطی می تواند به عنوان استاندارد معقول تری برای تعریف هوشمندی یک ماده استفاده شود.

برای استفاده از پلیمرهای "هوشمند" واقعی، تحقیقات سیستماتیک بیشتری برای ایجاد پتانسیل از ترکیب تا طراحی ساختاری مواد مختلف مورد نیاز است.

به طور خاص، SMP های هوشمند باید فراتر از پاسخگویی صرف به تغییرات محیطی باشند، بلکه باید بتوانند از بین رفتارها انتخاب نموده و عملی را انجام دهند که لازم است اولاً به یک شکل حفظ شده محدود نشود و ثانیاً با توجه به شرایط مختلف واکنش نشان دهد. برای پلیمرهای خود ترمیم شونده، کارهای آینده می تواند بر بهینه سازی خواص مکانیکی و سازگاری آنها با آلیاژها یا سرامیک ها تاکید نماید تا راه های جدیدی در سیستم های چند واکنشی و چند منظوره برای کاربردهای پیشرفته باز شود.

DOI: 10.3390/ polym13091427

Reference: Jingcheng L, Reddy VS, Jayathilaka WA, Chinnappan A, Ramakrishna S, Ghosh R. Intelligent polymers, fibers and applications. *Polymers*. 2021 Apr 28;13(9):1427.

