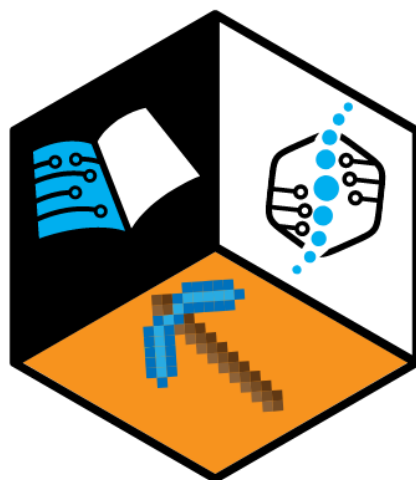


NANOWARE Program nauczania

MODUŁ 5: NANOTECHNOLOGIA W ŻYCIU

DOSTAWCA : R1/T1.1



NANOWARE

31.10.2022

Learning Seed

Opracowany przez : Eleni Vasdoka

Numer projektu : 2021-2-PL01-KA220-SCH-000051200



Co-funded by
the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Spis treści

1. Wprowadzenie do modułu	3
2. Znaczenie nanotechnologii	4
2.1 Jak wykorzystać Nanotechnologię w codziennej działalności	5
2.1.1 Filtry przeciwsłoneczne	5
2.1.2 Komputery	5
2.1.3 Sprzęt medyczny	6
2.1.4 Produkty farmaceutyczne	6
2.1.5 Leki	6
2.1.6 Efektywność paliwowa pojazdu	7
2.1.7 Tkaniny	7
2.1.8 Jakość wody	8
2.1.9 Sprzęt sportowy	8
2.1.10 Kosmetyki	9
2.1.11 Butelki do napojów	9
2.1.12 Wzmocnione systemy nadzoru i bezpieczeństwa	9
3. Historie sukcesu, przykłady i najlepsze praktyki	10
4. Referencje	15

1. Wprowadzenie do modułu

Moduł ten ma na celu pomóc zrozumieć nanotechnologię, jej wykorzystanie i zastosowania poprzez codzienne - proste - przykłady. Istotne odniesienia dotyczą przedmiotów codziennego użytku, takich jak okulary przeciwsłoneczne czy krem do opalania oraz wykorzystania i pomocy nanotechnologii w takich dziedzinach nauki jak medycyna i aerodynamika..

Opis

Nanotechnologia jest nieuchronną częścią współczesnego życia codziennego i jest dziedziną rozwijającą się. Nanoskala jest 1000 razy mniejsza od poziomu mikroskopowego i miliard razy mniejsza od typowego świata metrów, w którym jesteśmy przyzwyczajeni do mierzenia rzeczy (Bernard Marr, n.d.). Przeciętny człowiek już teraz spotyka się z nanotechnologią w szeregu codziennych produktów konsumenckich (Dispatch, 2019). Wiele produktów codziennego użytku jest wykonanych z wykorzystaniem nanotechnologii. Na przykład, filtry przeciwsłoneczne, ubrania, meble, kleje, piłki tenisowe i komputery to niektóre z produktów wykorzystujących nanotechnologię (Bernard Marr, 2020). Co więcej, przeciętny pracownik biurowy ma ulepszone ekrany wyświetlaczy w komputerach stacjonarnych i przenośnych urządzeniach elektronicznych, czyli produkty wykorzystujące nanotechnologię. To samo dotyczy chipów pamięci o zwiększonej gęstości (Finbar Galligan, 2017).

Cele modułu

Celem tego modułu jest pomoc uczniom w zrozumieniu, jak nanotechnologia jest wykorzystywana codziennie przez nas wszystkich i jaki jest wkład nanotechnologii w inne dyscypliny naukowe.

Cele nauczania

Moduł ten ma na celu zrozumienie technologii poprzez codzienne i proste przykłady, tak aby niezależnie od wieku uczniowie mogli zrozumieć znaczenie nanotechnologii i jej codzienne zastosowanie. Jednocześnie dowiedzą się o wpływie nanotechnologii na inne dziedziny nauki, a także poznają ogromny potencjał, jaki ma ona w zakresie poprawy warunków naszego życia, od zrównoważonego rozwoju po wodę pitną dla rozwijających się regionów naszej planety.

Efekty kształcenia

Po pomyślnym ukończeniu tego modułu, uczestnicy powinni być w stanie:

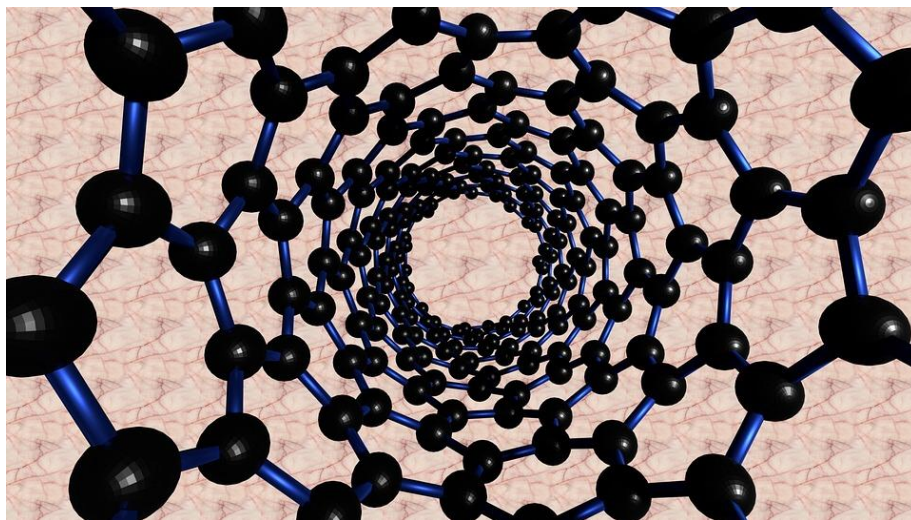
- Rozumieć znaczenie nanotechnologii w życiu codziennym
- Identyfikować różne zastosowania nanotechnologii
- Stosować podstawowe zasady wykorzystania nanotechnologii w różnych kontekstach/przemysłach

Szacowany czas

Zakończenie modułu wraz z wdrożeniem przekazanej wiedzy będzie trwało 3 godziny.

2. Znaczenie nanotechnologii

Nanotechnologia odnosi się szeroko do dziedziny wdrożonej technologii i ery, w której badania nad nanocząstkami mogą być stosowane we wszystkich dziedzinach nauki, wraz z fizyką, chemią, biologią, technologią materiałową i inżynierią (The Scientific World, 2019). Nanotechnologia jest uważana za integralną część "edukacji w zakresie nauki, technologii, inżynierii i matematyki (STEM)". Tak jak praktyka inżynierska nie jest już ograniczona do studentów uczelni wyższych, tak również nanotechnologia. Wszyscy - w tym dzieci, nauczyciele i absolwenci - mogą korzystać z tej technologii, cieszyć się nią i uczyć (The Scientific World, 2019).



Source: Pixabay

Title: Atomic

Nanotechnologia może zwiększyć efektywność energetyczną i zużycie energii, oczyścić środowisko i rozwiązać poważne problemy zdrowotne. Mówi się, że jest w stanie masowo zwiększyć produkcję wytwórczą przy znacznie obniżonych kosztach. Produkty nanotechnologii będą mniejsze, tańsze, lżejsze, a jednocześnie bardziej funkcjonalne i będą wymagały mniej energii i mniej surowców do produkcji, twierdzą zwolennicy nanotechnologii (SciDev, 2008).

Edukacja nanotechnologiczna jest pilną koniecznością w XXI wieku, w świetle przyspieszenia technicznego i naukowego oraz wielkiej konkurencji między narodami. Na wielu konferencjach i seminariach wskazywano na konieczność wprowadzenia nanotechnologii do programu nauczania, aby uczniowie nie odczuwali rozdźwięku między szkołą a rzeczywistością, w której żyją (The Scientific World, 2019).

Znalazła się ona na szczycie listy zainteresowań medycyny i studiów w większości międzynarodowych lokalizacji świata. Wiele narodów w ciągu ostatnich kilku lat zainstalowało programy i gadżety studyjne, instytuty instruktazowe i badawcze, jednak konsekwentny wzrost nanotechnologii jest przedsięwzięciem dla sieci klinicznej zainteresowanej przez uniwersytety i wydziały techniczne, aby

przygotować siłę roboczą do zaoferowania przeznaczenia możliwości kariery w tym temacie (The Scientific World, 2019).

W czerwcu 1999 roku Richard Smalley, laureat Nagrody Nobla w dziedzinie chemii, zwrócił się do Komisji Nauki Izby Stanów Zjednoczonych w sprawie korzyści płynących z nanotechnologii. "Wpływ nanotechnologii na zdrowie, bogactwo i życie ludzi", powiedział, "będzie co najmniej odpowiednikiem połączonych wpływów mikroelektroniki, obrazowania medycznego, inżynierii wspomaganej komputerowo i polimerów stworzonych przez człowieka, opracowanych w tym stuleciu." (Catherine Brahic i Mike Shanahan, 2005)

2.1 Jak wykorzystać Nanotechnologię w codziennej działalności

Według Świata Nauki nanotechnologia ma ogromny wpływ na nasze codzienne życie i z pewnością jest niezbędna w ulepszaniu produktów, leczeniu chorób i służeniu ludzkości we wszystkich dziedzinach życia. Wiele zwykłych towarów dostępnych na rynku opiera się na nanotechnologii. Oczywiście nanocząstki lub membrany na monitorach komputerowych, kamerach, okularach, oknach domowych i różnych powierzchniach mogą pomóc uczynić je wodoodpornymi, antyrefleksyjnymi, odpornymi na promieniowanie UV lub IR czy odpornymi na zarysowania. Nanotechnologia dodatkowo wkroczyła do produktów nabywczych, gdzie miliardy mikroskopijnych nanowhiskerów - każdy o długości około 10 nanometrów - zostały molekularnie połączone z naturalnymi i syntetycznymi włóknami, aby dodać odporność na plamy do odzieży i tkanin (The Scientific World, 2019).

Jak jednak wykorzystujemy nanotechnologię w codziennych czynnościach?

2.1.1 Filtry przeciwsłoneczne

Nowoczesne filtry przeciwsłoneczne, które są wykonane z nanocząsteczek, skuteczniej pochłaniają światło, w tym niebezpieczny zakres ultrafioletu. (The NYU Dispatch, 2020, więcej znajdziesz [tutaj](#)). Większość dzisiejszych filtrów przeciwsłonecznych jest wykonana z nanocząsteczek, które skutecznie pochłaniają światło, w tym bardziej niebezpieczny zakres ultrafioletu. Łatwiej też rozprzodkują się po skórze. Te same nanocząsteczki są również stosowane w opakowaniach żywności, aby zmniejszyć ekspozycję na promieniowanie UV i przedłużyć okres przydatności do spożycia (Mark Crawford, 2016).

2.1.2 Komputery

Nanotechnologia odgrywa również ważną rolę w komputerach: szybsze i mocniejsze komputery, które zużywają mniej energii. Nowoczesne komputery mają dłużej działające baterie. Obwody, które są wykonane z nanorurek węglowych (są to rurki wykonane z węgla o średnicach mierzonych zazwyczaj w nanometrach), mają na celu utrzymanie mocy komputera (The NYU Dispatch, 2020). Obwody wykonane z nanorurek węglowych mogą być kluczowe dla utrzymania wzrostu mocy komputerów, pozwalając na kontynuację Prawa Moore'a.

2.1.3 Sprzęt medyczny

Ludzie uzyskują dostęp do znacznie szybszego, dokładniejszego i bardziej funkcjonalnego medycznego sprzętu diagnostycznego. Czy słyszeliście o technologii zwanej "Lab-on-a-chip", która umożliwia przeprowadzanie badań w czasie rzeczywistym i przyspiesza świadczenie pilnej opieki medycznej? Wszystkie powierzchnie nanomateriałów, z których produkowane są nowoczesne implanty opierają się wszelkim zakażeniom (The NYU Dispatch, 2020). Dodatkowo powierzchnie nanomateriałowe na implantach poprawiają zużycie i są odporne na infekcje.



Source: Pixabay

Title: Medical Equipment

2.1.4 Produkty farmaceutyczne

Produkty farmaceutyczne zawierają nanocząsteczki, które poprawiają ich wchłanianie w naszym organizmie. (The NYU Dispatch, 2020). Zastosowanie nanocząstek w [produktach](#) farmaceutycznych sprawia, że są one łatwiejsze do wchłonięcia przez organizm - i łatwiejsze do dostarczenia, często poprzez skomplikowane urządzenia medyczne.

2.1.5 Leki

W medycynie nanosensory pomagają w identyfikacji konkretnych komórek/substancji w organizmie (The NYU Dispatch, 2020.). Nanocząstki mogą również dostarczać leki do chemioterapii do konkretnych komórek, np. komórek nowotworowych.



Source: Pixabay

Title: Medicine

2.1.6 Efektywność paliwowa pojazdu

Nanotechnologia pomaga poprawić wydajność paliwową pojazdów. Części pojazdów, które są wykonane z materiałów nanokompozytowych są lżejsze, mocniejsze i bardziej odporne chemicznie w porównaniu do metalu (The NYU Dispatch, 2020).

2.1.7 Tkaniny

Nanocząstki w tkaninach są odporne na plamy, wodę i ogień. Nie zwiększają takich właściwości tkanin jak waga, grubość czy sztywność (The NYU Dispatch, 2020).



Source: Pixabay

Title: Waterproof T-shirt

2.1.8 Jakość wody

Filtry do wody (15-20 nanometrów) mogą usunąć wszystkie wirusy i bakterie. Jest to innowacyjny, ekonomiczny system uzdatniania wody. Wiele krajów musi pilnie uzyskać poprawę jakości wody pitnej. Te ekonomiczne, przenośne systemy uzdatniania wody są idealne do poprawy jakości wody pitnej w krajach wschodzących. Filtry o strukturze nanoskopowej stanowią obietnicę lepszych systemów oczyszczania wody, które są tanie w produkcji, trwałe i mogą być czyszczone. Inne podobne technologie mogłyby pochłaniać lub neutralizować materiały toksyczne, takie jak arsen, które zatrują poziom wody w wielu krajach, w tym w Indiach i Bangladeszu.



Source: Pixabay

Title: Water bacteria

2.1.9 Sprzęt sportowy

Nanorurki węglowe sprawiają, że nasz sprzęt sportowy jest mocniejszy, a jego waga mniejsza. Nanorurki węglowe mają wiele zastosowań komercyjnych, takich jak poprawa konstrukcji sprzętu sportowego. Na przykład, rakietę tenisową wykonaną z nanorurek węglowych mniej ugina się podczas uderzenia i zwiększa siłę i dokładność podania. Piłki tenisowe poddane obróbce nanocząsteczkowej mogą odbijać się dwa razy dłużej niż standardowe piłki tenisowe.

2.1.10 Kosmetyki

Przemysł kosmetyczny zawiesza i zamyka różne składniki w nanosferach (nanosfery to małe pęcherzyki używane do transportu leków) i nanoemulsjach (nanoemulsje to emulsje o rozmiarach nano, które są produkowane w celu poprawy dostarczania aktywnych składników farmaceutycznych). Specjaliści twierdzą, że pomagają one zwiększyć ich penetrację w głąb naszej skóry. Może nie wiesz, ale wiele produktów kosmetycznych wykorzystuje nanomateriały w jakiejś formie. Na przykład firma L'Oreal opracowała krem przeciwzmarszczkowy, który zawiera polimerowe nanokapsułki dla lepszego dostarczania składników aktywnych do głębszych warstw skóry. (The NYU Dispatch, 2020, więcej znajdziesz tutaj).



Source: Pixabay

Title: Cosmetics

2.1.11 Butelki do napojów

Butelki do napojów są również wykonane z tworzyw sztucznych, które zawierają nanoklajny. Daje to dobrą odporność na przenikanie przez tlen i wilgoć (The NYU Dispatch, 2020 r). Pomaga to zachować karbonizację i ciśnienie oraz wydłuża okres przydatności do spożycia o kilka miesięcy.

2.1.12 Wzmocnione systemy nadzoru i bezpieczeństwa

Dzięki nanotechnologii, ogromna różnorodność czujników chemicznych może być zaprogramowana tak, aby wykrywały konkretną substancję chemiczną na zadziwiająco niskim poziomie - na przykład pojedynczą cząsteczkę z miliardów. Ta zdolność jest idealna dla systemów nadzoru i bezpieczeństwa w laboratoriach, zakładach przemysłowych i na lotniskach. W medycynie nanosensory mogą być

również wykorzystywane do dokładnej identyfikacji poszczególnych komórek lub substancji w organizmie. Materiały nieodblaskowe zostały ulepszone poprzez naśladowanie nanostruktur znajdujących się w skrzydłach owadów cykad. Ich skrzydła zawierają niewielkie występy, rozmieszczone w odległości około 200 nanometrów (nanometr odpowiada jednej miliardowej części metra) od siebie, które przepuszczają 98% światła. Nanostruktury są również odpowiedzialne za olśniewające białe ubarwienie chrząszcza cyphochilus. Układ cząsteczek w łuskach chrząszcza rozprasza prawie całe wpadające światło. Naśladowanie tego układu molekularnego w materiałach gotowych wyeliminowałoby potrzebę stosowania potencjalnie toksycznych pigmentów, które są obecnie często używane do tworzenia białych farb i papieru. (Colin Stuart, 2011)

3. Historie sukcesu, przykłady i najlepsze praktyki

Według The Scientific World:

Nanotechnologia w medycynie

Naukowcy byli w stanie stworzyć dokładne maszyny o wielkości komórek krwi, aby leczyć wiele chorób wymagających operacji, takich jak zatory w obrębie tętnic, a także guzy. Ponadto nanotechnologia pomogła wykryć niektóre choroby poprzez czujnik "Nanobiotix". Znalazła ona zastosowanie w leczeniu nowotworów, gdzie nanocząstki pokryte złotem są wykorzystywane do niszczenia komórek rakowych. Doskonałym przykładem jest włoski badacz Silvano Dragonieri z Uniwersytetu w Bari, który wynalazł elektroniczny nos wykorzystujący nanorurki węglowe, który diagnozuje tabletki rakowe poprzez analizę powietrza wydostającego się z płuc podczas wydechu (Catherine Brahic i Mike Shanahan, 2005).

Nanotechnologia w przemyśle (Świat Nauki, 2019).

Nanotechnologia jest wykorzystywana w przemyśle inteligentnej odzieży, która sama wytwarza energię lub usuwa brud i zarazki, a także w produkcji materiałów stałych, które przewyższają twardość stali lekkością. Nanotechnologia wykorzystywana jest również w produkcji szkła pyłoszczelnego i nieprzewodzącego tzw. "aktywnego szkła" lub "szkła samoczyszczącego" zdolnego do samodzielnego oczyszczania się z kurzu i kropel wody oraz produkcji trójwymiarowych ekranów charakteryzujących się przejrzystością i elastycznością (The Scientific World, 2019).



Source: Pixabay

Title: Tennis Racket

Nanotechnologia w rolnictwie

Nanotechnologia może zrewolucjonizować rolnictwo poprzez innowację nowych metod i technik.

Może być wykorzystana do poprawy dokładnych technik rolniczych, wytrzymania presji środowiskowej i zwiększenia zdolności roślin do absorbowania składników odżywczych oraz wykrywania i kontrolowania procesów formowania (The Scientific World, 2019).



Source: Pixabay

Title: Harvest

Nanotechnologia dla zrównoważonej energii

Nanotechnologia pozwala nam podtrzymać nasz rosnący apetyt na energię, który wzrasta wraz z liczbą osób dołączających do zaawansowanych gospodarek i naszym zapotrzebowaniem na głowę mieszkańca.

Musi się to odbywać w sposób uwzględniający środowisko w równaniu produkcji bogactwa, gdzie zbieramy więcej dowodów na wpływ człowieka na bioróżnorodność, klimat, jakość powietrza, jakość wody i gleby. Nanotechnologia jest również stosowana w produkcji akumulatorów, które przechowują duże ilości energii przez długi czas. W związku z tym samochody o czystej energii są produkowane po niższych kosztach i nie są uzależnione od ropy naftowej (The Scientific World, 2019).

Naukowcy z George Washington University odkryli sposób na pobieranie dwutlenku węgla z atmosfery i przekształcanie go w wysokowydajne nanowłókna węglowe, które można wykorzystać w produkcji. "Takie nanowłókna są wykorzystywane do tworzenia mocnych kompozytów węglowych, takich jak te stosowane w Boeing Dreamliner, a także w wysokiej klasy sprzęcie sportowym, łopatkach turbin wiatrowych i wielu innych produktach" - mówi profesor chemii Stuart Licht, który kierował zespołem badawczym.

Proces jest zasilany przez hybrydowy system składający się z ogniw słonecznych i kolektora energii cieplnej, który pobiera bardzo mało energii. Licht szacuje, że gdyby proces został przeskalowany tak, by objął fizyczny obszar mniejszy niż dziesięć procent wielkości pustyni Sahara, w ciągu dekady pozwoliliby zredukować dwutlenek węgla w atmosferze do poziomu sprzed epoki przemysłowej. (Mark Crawford, 2016) Więcej informacji można znaleźć [tutaj](#).

Małe filtry ściekowe mogłyby na przykład przesiewać emisje z zakładów przemysłowych, eliminując nawet najmniejsze pozostałości, zanim trafią do środowiska. Podobne filtry mogłyby oczyszczać emisje z przemysłowych instalacji spalania. A nanocząsteczki mogłyby być wykorzystywane do oczyszczania wycieków ropy naftowej, oddzielając ją od piasku i usuwając ze skał oraz piór ptaków złapanych w wycieku (Catherine Brahic i Mike Shanahan, 2005).

Nanotechnologia w aeronautyce

National Aeronautics and Space Administration (NASA) stworzyła ultra precyzyjne maszyny nanotechnologiczne do wstrzykiwania w ciała astronautów w celu monitorowania stanu zdrowia (Catherine Brahic i Mike Shanahan, 2005).



Source: Pixabay

Title: Aircraft

Zdrowie i warunki sanitarne

Nanotechnologia jest już przydatna jako narzędzie w badaniach nad ochroną zdrowia. W styczniu 2005 roku naukowcy z amerykańskiego Massachusetts Institute of Technology wykorzystali "pęsetę optyczną" - pary maleńkich szklanych kulek są łączone lub oddalane od siebie za pomocą wiązek laserowych - do badania elastyczności czerwonych krwinek, które są zainfekowane pasożytem malarii, technika ta pomaga naukowcom lepiej zrozumieć, jak malaria rozprzestrzenia się w organizmie (Catherine Brahic i Mike Shanahan, 2005).

Oczekuje się, że nanotechnologia wkroczy do wielu istotnych aspektów, takich jak żywienie i sektor wojskowy. W maju 2004 roku rząd Tajlandii ogłosił plany wykorzystania nanotechnologii w jednym procencie wszystkich produktów konsumpcyjnych do 2013 roku. Przewiduje się, że do tego czasu ich wartość rynkowa wyniesie 13 bilionów bahtów (ponad 320 miliardów dolarów według współczesnych kursów wymiany). Rzeczywiście, Tajlandia całym sercem przyjęła nanotechnologię, a jej rozwój jest jednym z głównych zobowiązań tajskiego rządu. Podobnie Chiny ogłosiły w maju 2004 roku, że nanotechnologia jest głównym elementem ich długoterminowego narodowego planu nauki i technologii (Sci.Dev, 2008).

Nanotechnologia i nawozy

Małe czujniki oferują możliwość monitorowania patogenów na uprawach i zwierzętach gospodarskich, a także pomiaru wydajności upraw. Ponadto nanocząstki mogłyby zwiększyć wydajność nawozów. Szwajcarska firma ubezpieczeniowa SwissRe ostrzegła jednak w raporcie z 2004 roku, że mogą one również zwiększyć zdolność potencjalnie toksycznych substancji, takich jak nawozy, do przenikania do głębokich warstw gleby i przemieszczania się na większe odległości (Catherine Brahic i Mike Shanahan, 2005).

4. Referencje

10 Ways Nanotechnology Impacts Our Lives. (n.d.). ASME. <https://www.asme.org/topics-resources/content/10-ways-nanotechnology-impacts-lives>

Applications of Nanotechnology | National Nanotechnology Initiative. (n.d.). <https://www.nano.gov/about-nanotechnology/applications-nanotechnology>

Dispatch. (2020, April 25). The NYU Dispatch. <https://wp.nyu.edu/dispatch/author/gam409/>

Galligan, F. (2018, March 2). Exploring Nanotechnology's Daily Applications. ACS Axial | ACS Publications. <https://axial.acs.org/2018/02/28/nanotechnology-daily-applications/>

Marr, B. (2021, July 13). 7 Amazing Everyday Examples Of Nanotechnology In Action. Bernard Marr. <https://bernardmarr.com/7-amazing-everyday-examples-of-nanotechnology-in-action/>

Nanotechnology: a small solution to big problems. (2021, April 22). Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/innovation/nanotechnology-applications>

Quddusi, M. A. (2020, July 19). Applications of Nanotechnology in Everyday Life: Positive and Negative Effects of Nanotechnology. The Scientific World - Let's Have a Moment of Science. <https://www.scientificworldinfo.com/2019/04/applications-of-nanotechnology-benefits-challenges-and-risks.html>

Tiny science, big potential. (2008, March 26). SciDev.Net. <https://www.scidev.net/global/features/tiny-science-big-potential/>

Veltema, A. (2021, June 1). Nanotechnology in everyday life and in the future. Nano4Society. <https://nano4society.nl/nanotechnology-in-everyday-life-and-in-the-future/>