



Esperimento No. 9

Perle UV



UV



La luce ultravioletta (UV), che per noi è invisibile, è a sinistra del viola nello spettro variopinto della luce visibile.

Introduzione

Fino al 19esimo secolo, i bambini inglesi lavoravano nelle miniere ed estraevano carbone per l'industria e per le macchine a vapore. Molti di loro avevano un'ossatura sbilenca e malformata. Questa "malattia inglese" oggi si chiama rachitismo. All'inizio si presumeva che le cause fossero da ricercare nel freddo, nell'umidità così come nel fatto che i bambini stessero sempre rannicchiati nei cunicoli, ma ne erano affetti anche i bambini delle famiglie benestanti, che vivevano tutto il tempo in casa o in mezzo allo smog (miscuglio di nebbia e fumo) creato dai sistemi di riscaldamento a carbone.

Alla fine, si scoprì che ai bambini mancava la luce del sole, o per meglio dire, una parte invisibile di essa: la luce ultravioletta (UV). Con l'aiuto della luce UV, nella nostra pelle viene prodotta la vitamina D; questa fornisce alle ossa l'elemento numero 20, il calcio. La vitamina D fa inoltre in modo che le ossa dei bambini crescano correttamente. Un po' ne assumiamo anche con l'alimentazione, ma piuttosto poca. Oggi i bambini vengono protetti, e in parte anche curati, dal rachitismo grazie alle lampade UV e l'olio di fegato di merluzzo, ricco di vitamina D. Oggigiorno la vitamina D può essere anche assunta in gocce.

In inverno siamo troppo poco all'aria aperta, e non riceviamo molta luce solare e ultravioletta, mentre in estate portiamo vestiti più corti e siamo molto più esposti al sole cocente, quindi dobbiamo proteggerci stando all'ombra, indossando occhiali da sole e mettendoci la crema solare, così che la nostra pelle non si ammali. Molte cose che proteggono dal sole contengono sostanze con l'elemento numero 22, il titanio. Leggi tra gli ingredienti di una crema solare per convincerti!

La luce non è un elemento chimico, ma la sua energia viene usata da molte reazioni chimiche, come per esempio la formazione di vitamina D. La reazione più importante che usa la luce è la fotosintesi, nella quale le foglie delle piante producono glucosio e ossigeno dall'anidride carbonica e l'acqua.

Lo spettro della luce visibile comprende i colori rosso, arancione, giallo, verde, blu e viola, e dopo il viola continua verso la luce ultravioletta, che noi esseri umani non possiamo vedere. La parola stessa significa "oltre il viola". I raggi ultravioletti non sono visibili, ma possono fare illuminare altre sostanze in modo visibile grazie ad un fenomeno chiamato "fluorescenza". La maggior parte delle perle UV emette fluorescenza. Ci sono diversi tipi di raggi UV con diversi effetti, se vuoi informarti Wikipedia ha molte informazioni riguardanti l'argomento.

L'esperimento

Le perle UV contengono una sostanza che con la luce UV si colora e illumina, e che al buio, dopo un po' di tempo, si spegne e torna incolore. Così possiamo vedere se delle fonti luminose emettono anche luce UV, possiamo vedere questa da dove viene e se i metodi di protezione contro il sole come le creme la possono schermare.

Le perle vengono svuotate in una ciottola alla luce del sole, così che diventano subito colorate. Dopo vengono sortite, in modo che ogni gruppo contiene più colori possibili.

Materiale (* disponibile nel set dell'esperimento, il materiale rimanente dev'essere aggiunto personalmente.)

- Perle UV*
- Una bella catenina o cordicella per legare insieme le perline
- Diversi materiali per sperimentare, per esempio materiali che possono tenere la luce UV: diverse creme da sole, crema da sole con ossido di titanio (creme da sole per neonati), occhiali da sole, pellicola di plastica (polietilene), acqua, shampoo (da montare a schiuma), coloranti per l'acqua (per esempio lo sciroppo), eventualmente un cavo pesante o un chiodino per appesantire le perle...

Misure di sicurezza



L'esperimento non è pericoloso.

Svolgimento dell'esperimento

In questi esperimenti non devono essere imposti limiti alla fantasia e alle idee proprie. Proseguiamo scientificamente ed atteniamoci a queste linee guida:

1. Formulare un'ipotesi.

Esempio: le perline si colorano a causa della luce.

2. Pensare ad un esperimento che possa confermare o screditare l'ipotesi.

Esempio: illuminiamo alcune perline con diverse fonti di luce per lo stesso tempo: luce del sole, lampadine, ...

3. Osservare e protocollare adeguatamente cosa succede: foto, tabelle, disegni, testo, ...

Esempio: alcune fonti di luce colorano le perline, altre no.

4. Cercare di capire i risultati dell'esperimento e annotare una possibile spiegazione.

Esempio: le fonti di luce che colorano le perle contengono una parte di luce ultravioletta, le altre no.

5. Ora che sappiamo più cose, possiamo tornare ai primi due passi, formulare nuove ipotesi e pensare a nuovi esperimenti.

Esempio: Sott'acqua, la luce non può più influenzare le perline.

Esempi e idee per possibili sperimentazioni

- Esamina varie fonti di luce (sole, lampadine, LED, lampade alogene, ...): emettono luce UV? Esamina la luce riflessa, per esempio dalla neve, dal pavimento, da uno specchio e così via.
- Esamina vari metodi di protezione contro il sole (vestiti, occhiali, crema da sole, crema normale per le mani, ...), La crema solare e altri tipi di creme possono essere spalmate su una pellicola di plastica che poi viene posta sopra le perline, in modo che la pulizia non risulti problematica.
- Metti le perle in una cordicella e fatti un braccialetto. Indossalo per un po' in casa e in vacanza: con quale tempo e in quali posti (dietro le finestre, dietro le tende, ...) arrivano più raggi UV? Le velocità di colorazione e decolorazione dipendono dalla temperatura?

Smaltimento

Buttare i liquidi nel lavandino e i solidi nella spazzatura. Le perline possono essere riutilizzate come gioielleria.

Cenni didattici

Con le perline si può sperimentare molto liberamente e senza pericolo, anche in casa.

I compiti di ricerca possono essere suddivisi in una classe o in gruppi.

Con questo esperimento, si possono mettere in atto i metodi di ricerca e le procedure degli scienziati, e i risultati possono essere protocollati per iscritto, con disegni o fotografie.

Se avete a disposizione una lampada UV (luce nera, luce per verificare l'autenticità delle banconote, ...) le possibilità di sperimentazione sono ancora di più.

Le studentesse e gli studenti possono anche cimentarsi in alcune sfide tecniche che complicano le sperimentazioni: come possiamo vedere che influenza ha l'acqua sulla luce ultravioletta, se le perline galleggiano? Come possiamo verificare quale crema solare protegge meglio dal sole?

Gli esperimenti con le perline UV rendono chiaro quanto sia importante proteggersi dalla luce del sole, anche quando la si riceve indirettamente.

Cosa si nasconde dietro?

Le sostanze che cambiano colore nelle perline UV sono tenute segrete dai produttori. Sono sostanze incolori che con la luce UV si modificano colorandosi. Al buio col calore vengono riconvertite lentamente nella loro forma incolore originaria.

Si manifestano fenomeni simili nei pennarelli FriXion®, che oggi la maggior parte degli alunni ha nell'astuccio. In quel caso tuttavia c'entra il calore, e non la luce, e la conversione è inversa. Se l'inchiostro viene riscaldato strofinando il retro del foglio, scaldandolo con un asciugacapelli o attentamente con una fiamma o un fornello, si scolorisce, e dopo dieci minuti nel congelatore riappare. Ma questa sarebbe un'esperienza totalmente diversa e nuova per gli studenti...