Istraživanje: ***Svijest o važnosti higijene u prevenciji bolesti***

Hipoteza: Svijest o važnosti higijene u prevenciji bolesti raste s godinama

Međupredmetna tema: Zdravlje

Tema je bila ispitivanje mikrobiološke čistoće mobilnih uređaja učenica i učenika. Određivala se bakteriološka čistoća metodom otiska. Izbrojale su se i mikroskopirale porasle bakterijske kolonije na gotovim podlogama „Sanibact PV Plate count agar + ttc + neutralizing /Violet red bile glucose (VRBG) agar + neutralizing“ (Komed, Sanibact PV – otisna pločica, specifikacija, 2019). Učenici su raspravljali o rezultatima ispitivanja. Učenici su utvrđivali sadržavaju li njihovi mobiteli dopušteni broj mikroorganizama (aerobnih mezofilnih bakterija i Escherichie coli) te provode li odgovarajuću dezinfekciju svojih uređaja. Motivacija je postignuta samostalnim uzorkovanjem otisaka s mobilnih uređaja, mikroskopiranje je pojačalo znatiželju učenika, a analiziranjem rezultata i izradom grafičkih prikaza došli su do zaključka istraživanja. U raspravi su učenici zaključili kako su ruke, predmeti s kojima se rukuje kao što su mobilni uređaji i radne površine podložni mikrobiološkoj kontaminaciji. Učenici su primijenili usvojeno znanje o bakterijama s posebnim naglaskom na higijenu te zaključili da zbog neprovođenja potrebne dezinfekcije ili zbog nepravilne dezinfekcije ruku učenica i učenika, dolazi do zaraza i razvoja bolesti.

Cilj ovog projekta bio je potaknuti učeničku samostalnost u učenju, suradnju među učenicima, aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu i postizanje zadovoljstva stečenim iskustvom i spoznajama. Cilj ovog rada je usvajanje planiranih odgojno – obrazovnih ishoda s obzirom na dob, temu i kurikulum predmeta Priroda i Biologija, OŠ te biologija SŠ.

**METODE**

U ovome je projektu aktivnost učenika ostvarena sljedećim aktivnostima:

1. uzimanje otisaka mobitela
2. analiziranje dobivenih rezultata
3. Uzimanje otisaka

Uzimanje otisaka s mobilnih uređaja provodilo se metodom otiska pločica (gotova podloga na fleksibilnoj otisnutoj pločici 10 cm²) „Sanibact PV Plate count agar + ttc + neutralizing / Violet red bile glucose (VRBG) agar + neutralizing“ (slika 1). Fleksibilna otisna pločica na jednoj strani sadrži neselektivni medij za ukupan broj bakterija a na drugoj strani selektivni medij za detekciju Enterobacteriaceae. Otisna pločica je gotovi proizvod sa dvije različite mikrobiološke podloge sa svake strane pločice koji se koristi za mikrobiološku kontrolu površina, opreme, pribora, ruku i tekućina čak i uz prisutnost ostataka dezinficijensa (Komed, Sanibact PV – otisna pločica, specifikacija, 2019).

PLATE COUNT AGAR + TTC + NEUTRALIZATORI – podloga koja se koristi za ukupan broj bakterija; sadrži TTC (triphenyl tetrazolium chloride) kao indikator rasta, te neutralizatore dezinficijensa. pH: 7,0 ± 0,2

**Tablica 1 Sastav prve strane gotove pločice (Plate Count Agar + TTC + neutralizatori)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sastav:** | **g/L** |
| Tryptone/tripton | 5 |
| Yeast extract/ekstrakt kvasca | 2,5 |
| Glucose/glukoza | 1 |
| Agar | 15 |
| TTC/ triphenyl tetrazolium chloride | 0,1 |
| Neutralizing/neutralizatori\* | \* |

\*Histidine/histidin 1,0 g/L; Lecithin/lecitin 0,7 g/L; Tween 80 (polisorbat 80) 5,0 g/L ; Sodium thiosulfate/natrijev tiosulfat 0,5 g/L.

VRBG AGAR (Violet Red Bile Glucose Agar) + NEUTRALIZATORI – selektivna podloga za izolaciju i brojenje bakterija iz porodice Enterobacteriaceae. Žučne soli ( bile salts) dodane u podlogu inhibiraju rast Gram-pozitivnih bakterija, a omogućuju rast Gram-negativnih bakterija. Enterobacteriaceae fermentiraju glukozu formirajući ružičaste do crvene ili tamno crvene kolonije.

VRBG agar sadrži želatinu kao izvor ugljika, dušika, vitamina i minerala. Kvaščev ekstrakt izvor je B vitamina koji simuliraju rast bakterija. Soli i ljubičasti kristali inhibiraju rast Gram-pozitivnih bakterija, a natrijev klorid osigurava osmotsku ravnotežu. pH: 7,4 ± 0,2

**Tablica 2 Sastav druge strane gotove pločice VRBG AGAR + neutralizatori (Violet Red Bile Glucose Agar)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sastav:** | **g/L** |
| Peptone/pepton | 7 |
| Yeast extract/ekstrakt kvasca | 3 |
| Sodium chloride/natrijev klorid | 5 |
| Bile salts No. 3/žučne soli | 1,5 |
| Glucose/glukoza | 10 |
| Neutral red/neutralno crvena | 0,03 |
| Crystal violet/ljubičasti kristali | 0,002 |
| Agar | 15 |
| Neutralizing/neutralizatori\* | \* |

\*Histidine/histidin 1,0 g/L; Lecithin/lecitin 0,7 g/L; Tween 80 (polisorbat 80) 5,0 g/L ; Sodium thiosulfate/natrijev tiosulfat 0,5 g/L.

Učenicima se detaljno opisao postupak uzorkovanja mobitela.

Postupak (slika 2):

1. Tube smo odčepili i izvadili pločicu. Izbjegavali smo bilo kakav kontakt s površinom agara.
2. Čep smo savili pod kutem od 90° te pritisnuli obje strane čvrsto i držali 10 sekundi na površinu koju smo ispitivali.
3. Pločice smo vratili u tubu, dobro začepili i inkubirali na 37 ± 1 °C kroz 24h. Zabilježili smo broj kolonija na „VRBG + neutralizing“ prije nastavljanja inkubacije na 30 ± 1 °C idućih 48 sati. Nakon inkubacije zabilježili smo broj kolonija na obje strane gotovih otisnih pločica (slika 3).

Zdravstvena sigurnost učenika osigurana je na način da su prilikom uzorkovanja bili pod strogom kontrolom nastavnice te uz upotrebu jednokratnih rukavica da bi se spriječilo izlaganje potencijalno infektivnim bakterijskim kulturama koje mogu biti štetne za njihovo zdravlje.

Slika na kojoj se prikazuje na zatvorenom, otvoreno, vrata, otvoren

Opis je automatski generiran

**Slika 1 Komed, Sanibact PV otisne pločice (SAN PV)**

Slika na kojoj se prikazuje zid, na zatvorenom

Opis je automatski generiran

**Slika 2 Uzorkovanje otiska s mobilnog uređaja**

Slika na kojoj se prikazuje na zatvorenom, spremnik, mikser, plastika

Opis je automatski generiran

**Slika 3 Porasle kolonije bakterija na Komed, Sanibact PV – otisnoj pločici (SAN PV)**

**REZULTATI**



**Slika 4 Prikaz broja poraslih kolonija bakterija na mobilnim uređajima učenika V – VIII razreda**

**Slika 5 Prikaz broja poraslih kolonija bakterija na mobilnim uređajima učenika I – IV razreda Gimnazije Vukovar**

1. analiziranje dobivenih rezultata

Uzorkovanje otisaka s 50 mobitela osnovnoškolaca pokazalo je da su bakterije prisutne na njihovoj površini i da je najveći broj poraslih kolonija 240 (Slika 4). Na dva mobitela nije porasla ni pronađena niti jedna kolonija bakterija, a na ostalim mobitelima broj poraslih kolonija bakterija je u rasponu od 1 - 239.

Ukupan broj pronađenih kolonija na 50 mobilnih aparata učenika Osnovne škole je 1497, a prosječan broj kolonija je 29,94.

Uzorkovanje otisaka s 49 mobitela srednjoškolaca pokazalo je da su bakterije prisutne na njihovoj površini i da je najveći broj poraslih kolonija 20 (Slika 5). Na deset mobitela nije porasla ni pronađena niti jedna kolonija bakterija, a na ostalim mobitelima broj poraslih kolonija bakterija je u rasponu od 1 - 20. Kod učenika Srednje škole ukupan broj pronađenih kolonija je 107, a prosječan broj kolonija po jednom učeniku je 2,18.

ZAKLJUČAK

Iz grafičkih prikaza možemo zaključiti kako je ukupan broj kolonija poraslih na mobilnim uređajima osnovnoškolaca puno veći od ukupnog broja poraslih kolonija na mobilnim uređajima srednjoškolskih učenika. Iako u oba slučaja ima mobilnih uređaja bez poraslih kolonija, ipak je broj mobilnih uređaja bez pronađenih kolonija bakterija pet puta veći kod učenika srednjih škola. Najveći broj pronađenih kolonija kod učenika osnovne škole je 240, a kod srednje škole je 20 što je 12 puta manje pronađenih kolonija bakterija. Smatramo kako je kod starijih učenika svijest o vlastitom zdravlju i opća educiranost na većem nivou od osnovnoškolaca, što se može vidjeti i u broju kolonija koje se smanjuju kako raste dob učenika čime je naša hipoteza potvrđena.