

MLADI ZA NAPREDEK MARIBORA 2014

31. SREČANJE

EPIGENETIKA – NOV POGLED NA ŽIVLJENJE

Interdisciplinarno: BIOLOGIJA, VARSTVO OKOLJA

RAZISKOVALNA NALOGA

OPUT

OPUT

OPUT

Maribor, februar 2014

Kazalo vsebine

	Stran
Kazalo vsebine	2
Kazalo slik, tabel, grafov	5
POVZETEK	7
ZAHVALA	8
1 UVOD	9
1.1 Raziskovalna vprašanja in hipoteze	9
2 TEORETIČNI DEL	11
2.1 Bioetika	11
2.2 Genetika	11
2.2.1 Kromosomi	11
2.2.2 Gen in genotip, fenotip	12
2.2.3 Genom in genomika	13
2.2.4 Deoksiribonukleinska kislina	13
2.3 Nutrigenetika in nutrigenomika	14
2.4 Epigenetika	14
2.5 Vpliv dejavnikov iz okolja na genetski zapis	15
2.5.1 Vplivi okolja na gene	15
2.5.2 Princip delovanja epigenetike – model čebele	15
2.5.3 Vpliv hrane na epigenetske spremembe	16
2.5.4 Toksini in epigenetsko programiranje	17
2.6 Sodobna spoznanja o epigenetiki	19
2.6.1 Teorija dr. Rykeja Geerda Hamerja	19
2.6.2 Teorija Antona Komata: Epigenetika, nov pogled na življenje	21
2.6.2.1 Darwinova teorija evolucije je pomanjkljiva	21
2.6.2.2 Genski determinizem lahko škoduje	21

2.6.2.3 Epigenetika = nekaj nad genetiko	22
2.6.2.4 Epigenetika = revolucija v biologiji	23
2.6.3 Teorija dr. Nele Sršen	25
3 METODE RAZISKOVALNEGA DELA	27
4 REZULTATI RAZISKOVALNEGA DELA	28
4.1 Eksperimentalno delo - Spremljanje rasti kalčkov v različnih okoljih	28
4.1.1 Rezultati poskusa s kalčki AlfaAlfa.....	28
4.1.2 Sklepne ugotovitve ob izvedbi eksperimenta s kalčki AlfaAlfa	32
4.2 Anketni vprašalnik: pogled osnovnošolcev na epigenetiko	33
4.2.1. Vzorec in zbiranje podatkov	33
4.2.2 Rezultati anketiranja	35
4.2.2.2 Ti vplivi lahko povzročijo, da se spremeni zapis podedovanih lastnosti v rastlini ali v drugem živem bitju, ki ga zaužijem kot hrano	35
4.2.2.3 Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni tudi delovanje mojih celic.	36
4.2.2.4 Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni dedni zapis v celicah mojih bodočih potomcev.....	37
4.2.2.5 Kako pripravljeno hrano ješ vsak dan?.....	38
4.2.2.6 V kakšnem okolju najpogosteje ješ svoje obroke?.....	39
4.2.2.7 Kje v vaši družini pridobite živila za domačo prehrano?	40
4.2.2.8 Ali meniš, da bi lahko pridelali v šoli	41
4.2.2.9 Kako ti je všeč šolska prehrana?.....	42
4.2.2.10 Za vsako osebo v vaši družini v spodnjo tabelo vpiši težo, starost, bolezni, najljubšo jed in počutje po tej jedi (8. razred)	43
4.2.2.11 Za vsako osebo v vaši družini v spodnjo tabelo vpiši težo, starost, bolezni, najljubšo jed in počutje po tej jedi (9. razred).	43
4.2.3 Sklepne ugotovitve anketiranja.....	44
4.3 Rezultati intervjuja	44

5 DRUŽBENA ODGOVORNOST IN EPIGENETIKA.....	45
6 ZAKLJUČEK.....	47
7 Viri in literatura:	49
PRILOGE:.....	51

Kazalo slik, tabel, grafov

Slike:

Slika 1: Kromosomi in DNK (DNA), str. 12

Slika 2: Anton Komar, raziskovalec in pisatelj, str. 23

Slike 3-5: Rast kalčkov, učilnica biologije, str. 28, 29

Slike 6-8: Rast kalčkov, šolska jedilnica, str. 29, 30

Slike 9-11: Rast kalčkov, računalniška učilnica, str. 30, 31

Slike 12-14: Rast kalčkov, domače gospodinjstvo, str. 31, 32

Slika 15: Shematski prikaz standarda ISO26000:2010, str. 45

Slika 16: Sedem osrednjih tem standarda za družbeno odgovornost ISO26000:2010, str. 46

Tabele:

Tabela 1: Sodelujoči v anketi po spolu in razredu, str. 33

Tabela 2: Sodelujoči v anketi po razredih, str. 34

Tabela 3: Sodelujoči v anketi po spolu, str. 34

(Tabele 4-11 so v prilogi 3)

Tabela 12: prikazuje povprečje rezultatov, ki so jih zapisali osmošolci (priloga 3)

Tabela 13: povprečje rezultatov, ki so jih zapisali devetošolci (priloga 3)

Tabela 14: Potrditev/zavrnitev hipotez, str. 47

Grafi:

Graf 1: Sodelujoči v anketi po spolu in razredu, str. 33

Graf 2: Sodelujoči v anketi po razredih, str. 34

Graf 3: Sodelujoči v anketi po spolu, str. 34

Graf 4: Na rast okoliških rastlin in drugih živih bitij vplivajo naslednji dejavniki, str. 35

Graf 5: Ti vplivi lahko povzročijo, da se spremeni zapis podedovanih lastnosti v rastlini ali v drugem živem bitju, ki ga zaužijem kot hrano, str. 36

Graf 6: Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni tudi delovanje mojih celic, str. 36

Graf 7: Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni dedni zapis v celicah mojih bodočih potomcev, str. 37

Graf 8: Kako pripravljeno hrano ješ vsak dan, str. 38

Graf 9: V kakšnem okolju najpogosteje ješ svoje obroke, str. 39

Graf 10: Kje v vaši družini pridobite živila za domačo prehrano, str. 40

Graf 11: Ali meniš, da bi lahko pridelali v šoli ..., str. 41

Graf 12: Kako ti je všeč šolska prehrana, str. 42

POVZETEK

Ko slišimo, da se je otrok rodil prizadet, z gensko boleznijo, ki je neozdravljiva, ali kdaj pomislimo zakaj? Zakaj se mu je to zgodilo? Ali je to povezano z okoljem, v katerem so njegovi starši živeli? Ali s hrano, ki so jo uživali? To sem želela raziskati v moji raziskovalni nalogi in odgovoriti na vprašanje »Ali lahko gene spreminjamo?«

V tej raziskovalni nalogi raziskujem področje epigenetike. Epigenetika je področje biologije, genetike, ki se ukvarja s vplivom okolja na genetski zapis organizmov. To je novejše znanstveno področje, zato sem zbrala toliko različnih informacij, kot sem lahko.

Pri teoretični raziskavi sem ugotovila, kako se je raziskovanje novega področja epigenetike razvijalo skozi čas ter spoznala več o tej še večini neznani temi. Moja raziskovalna vprašanja sem delno potrdila in zavrnila z mnenji različnih strokovnjakov ob prebiranju virov na dano temo raziskovalne naloge

Opravila sem anketo z učenci 8. in 9. razreda naše šole, v kateri ugotavljam, da se mladi zavedajo, da imajo lahko njihova dejanja vpliv v njihovem genetskem zapisu tudi na njihove bodoče potomce ter da se zavedajo pomembnosti zdravega prehranjevanja. Vedo tudi, da se tudi v večini njihovih družin lahko zaradi dolgotrajne slabe prehrane razvijejo bolezni, nekatere so lahko tudi dedne.

V eksperimentalnem delu sem poskusila z AlfaAlfa kalčki dokazati, da okolje vpliva na rast in razvoj te kulturne rastline.

Opravila sem še intervju s slovenskim raziskovalcem in pisateljem gospodom Antonom Komatom.

Z nalogo želim predvsem opozoriti na dejavnike okolja, ki vplivajo tudi na genom živil rastlinskega in tudi živalskega izvora, ki jih mi uživamo.

Ob koncu raziskovanja sem si lahko z različnimi viri, ki sem jih prebrala, z video posnetki, ki sem si jih ogledala, z ljudmi, ki sem jih intervjuvala, in z učenci, ki sem jih anketirala, odgovorila na svoje začetno zastavljeno vprašanje z odgovorom: »DA, gene lahko nadzorujemo in spreminjamo.«

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici za usmerjanje in strokovno vodenje pri pripravi te raziskovalne naloge ter lektorici za lektoriranje. Zahvaljujem se tudi vsem učiteljem in učencem, ki so sodelovali pri anketi, da sem lahko utemeljila hipoteze v tej raziskovalni nalogi. Iskreno se zahvaljujem gospodu Antonu Komatu, za podporo in strokovno mnenje pri izvedbi te naloge, še zlasti pa možnost branja in citiranja njegovih še ne objavljenih avtorskih del.

Avtorica

1 UVOD

S to raziskovalno nalogo sem želela raziskati področje epigenetike kot nove veje biologije. Zanimalo me je zlasti, kako okolje vpliva na razvoj naših genov in če se ti vplivi prenašajo tudi na naše potomce. Pri tem sem preučila številne pisne vire, od elektronskih, do tiskanih, se pogovarjala s slovenskim raziskovalcem tega področja, anketirala učence naše osnovne šole ter naredila poskus s kalčki v različnih okoljih.

Cilji moje naloge je bil dokazati, da v skladu z novo vejo epigenetike za nadaljevanje naše vrste niso pomembni samo geni, ampak tudi vplivi okolja. Želela sem pokazati, da se učenci naše osnovne šole še premalo zavedajo, da imajo vplivi okolja tudi vpliv na naše gene. Vplive okolja na rast živega bitja sem preučila s poskusom.

1.1 Raziskovalna vprašanja in hipoteze

Pri raziskovanju biogenetike, epigenetike in nutricionistike sem ugotovila, da je vedno več industrijsko predelane in gensko spremenjene hrane, ki jo uživamo, pa za to sploh ne vemo. Zanimalo me je veliko različnih vplivov, zato sem si zastavila naslednja raziskovalna vprašanja:

1. Kako različni dejavniki okolja vplivajo na živa bitja?
2. Kako toksini vplivajo na možnost razmnoževanja živih bitij, zlasti človeka?
3. Kako takšna hrana vpliva na človeka, na njegovo vedenje, rast in dobro počutje ter zdravje?
4. Koliko se moji vrstniki zavedajo spremenjene hrane in vplivov okolja na hrano, ki jo uživamo ter posledic, ki ob tem nastajajo (zlasti na učence zadnje triade naše osnovne šole)?
5. Kakšno hrano uživajo moji vrstniki in njihovi sorodniki?
6. So v njihovih družinah kakšne bolezni, morda povezane tudi z nezdravo prehrano? Kako njihova hrana vpliva na njihovo počutje?
7. Ali bi v šoli lahko sami pridelali zdravo hrano?

Postavila sem naslednje hipoteze:

H1: Različni dejavniki iz okolja (hrup, elektro magnetno sevanje, toplota) imajo vpliv na rast mladih kulturnih rastlin (npr. na rast kalčkov AlfaAlfa).

H2: Vpliv okolja povzroča spremenjene zapise v hrani, ta pa posledično spremembe v genotipu živih bitij.

H3: Sodobna hrana povzroča manjšo plodnost živih bitij.

H4: Učenci si ne želijo in ne poznajo zdravega načina prehranjevanja.

H5: Učenci si želijo, da bi v šoli pridelovali zdravo hrano sami.

H6: Učenci se ne zavedajo, da spremenjena hrana vpliva na njihov dedni zapis v celicah in s tem na razvoj njihovih možnih potomcev.

2 TEORETIČNI DEL

Da bi lažje razumela, kaj pomenijo različni izrazi na področju biologije in genetike, sem opravila teoretično raziskavo, s katero sem raziskala področje s pomočjo različnih elektronskih in tiskanih virov. Na kratko sem opredelila posamezne pojme, ki jih predstavljam v nadaljevanju.

2.1 Bioetika

»**Bioetika** kot način spoznanja in razmišljanja označuje človekovo prebujeno zavest o življenju, ki je samo kognitivni proces, in širi etično zavest na celotno področje živega in neživega okolja. Povezuje humanistiko, znanost in družboslovje.«¹

»Bioetika je veda, ki na sistematičen način preučuje moralne vidike ved o življenju in zdravstva. Izraz so skovali biologi v sedemdesetih letih, da bi spodbudili javno debato o odgovornosti do ohranjanja okolja za preživetje človeštva in posledice skokovitega napredka biologije v luči potencialno škodljivega spreminjanja naravnih sistemov. Največ pozornosti namenjajo bioetiki področjem genetskega inženirstva, reproduktivne psihologije, reproduktivne tehnologije, medicinskih in mentalno-zdravstvenih tehnik, samomora ter pravic bolnikov.«²

Bioetika se torej ukvarja tudi s področjem genetskega inženirstva, mene pa je zanimalo predvsem, kako vplivi okolja delujejo na naš dedni zapis.

2.2 Genetika

V tem poglavju sem preučila osnovne pojme v povezavi z genetiko, medsebojno povezanost le-teh in vpliv na razvoj človeka ter njegov dedni zapis.

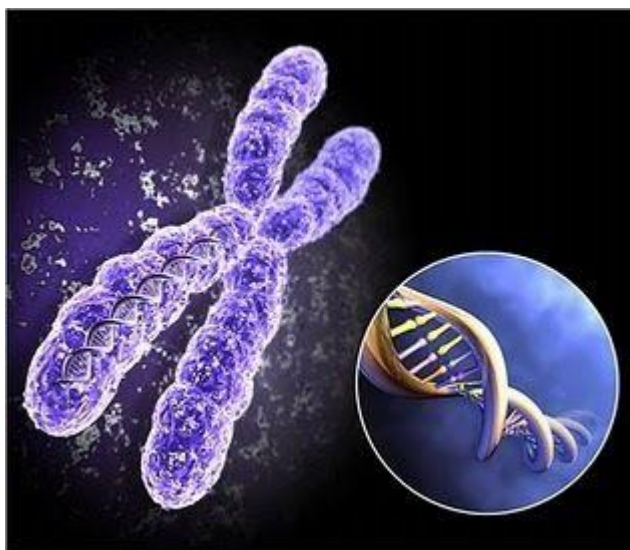
2.2.1 Kromosomi

»Kromosomi so majceni delci, ki so navzoči v vsaki celici našega telesa. V sebi nosijo informacije za oblikovanje naših podedovanih lastnosti. Kromosomi vsebujejo genetske zapise, ki nadzirajo in usmerjajo delitev, rast in delovanje celic. Informacije so v obliki kodiranih sporočil in se nahajajo na kemični substanci, imenovani DNK str. 4

¹ <http://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-20-5.pdf> (20.1.2013, 15:32)

² <http://sl.wikipedia.org/wiki/Bioetika> (20.1.2013, 16:10)

(deoksiribonukleinska kislina). DNK je molekula, ki je nosilka genetske informacije v vseh živih organizmih, pomembna pa je pri razvoju in delovanju večine živih bitij (izjeme so nekateri virusi). V vsaki telesni celici je 46 kromosomov. V vsaki telesni celici imamo po 23 parov kromosomov, kar pomeni, da imamo skupno 46 kromosomov. En kromosom v paru dobimo od očeta, drugega od mame. Ko se celica deli, nastaneta dve hčerinski celici s po 23 kromosomi.«³



Slika 1: Kromosomi in DNK (DNA)

Vir: <http://www.rtv slo.si/infodrom/infomat/k/0/715>, 29.1.2014, 21:30

2.2.2 Gen in genotip, fenotip

Gen je odsek molekule DNA (Starčič Erjavec, M., 2013, str. 26), v katerem je zapisana ena enota genetske informacije (npr. ena beljakovina). V učbeniku za deveti razred osnovne šole (Starčič Erjavec, M., 2013, str. 32-33) je zapisano, »da je **genotip** kombinacija alelov določenega gena (homozigotna ali heterozigotna kombinacija). Na podlagi kombinacije alelov se lastnost osebkov izoblikuje. Stanje izoblikovane lastnosti osebkov pa označimo kot **fenotip**.«
... »Vsak gen ima lahko več različic in tem različicam pravimo aleli.«⁴

»Geni so enote molekule DNA, ki so odgovorne za sintezo beljakovin, s čimer vplivajo na lastnosti organizma (npr. barva dlake). Genetiki se med lastnostmi organizma osredotočajo na lastnosti zgradbe genskega zapisa in na lastnosti organizma, ki se izrazijo navzven. Gensko

³ <http://www.rtv slo.si/infodrom/infomat/k/0/715> (29.1.2014, 21:32)

⁴ Starčič Erjavec, Marjanca: Dotik življenja 9 (učbenik za biologijo v devet, razredu osnovne šole). Ljubljana: Rokos Klett, 2013. Str. 26

zgradbo, torej zapis o zgradbi in delovanju organizma, imenujejo **genotip**, celoto vseh vidnih lastnosti organizma pa **fenotip**. Osebk, ki imata popolnoma enak dedni zapis (npr. podtaknjena iste rastline navadne kaline (*Ligustrum vulgare*), imata enak genotip. V kolikor bi imela drugačen le en gen, bi že imela različna genotipa. Običajno se s spremembo genotipa, pa čeprav se spremeni le en gen, spremenijo tudi zunanje lastnosti organizma, torej se spremeni njegov fenotip. Dejansko je fenotip odvisen od genotipa, odvisen pa je tudi od vplivov okolja, v katerem organizem živi. Genetike najbolj zanima povezava med zgradbo genskega zapisa in zunanjimi lastnostmi organizmov, predvsem pri odkrivanju vzrokov za nekatere bolezni.«⁵

2.2.3 Genom in genomika⁶

»Dedne informacije vseh genov, ki so na kromosomih v jedru določene celice, imenujemo **genom**. Velikost genoma neke vrste organizma je specifična za to vrsto. Trditev, da imajo manj kompleksni organizmi manjši genom, kompleksnejši pa večjega, ne drži. Pražival ameba (*Amoeba sp.*), je manj razvit organizem od miši, pa ima največji do sedaj poznani genom. Disciplina genetike, ki preučuje genome različnih vrst organizmov, se imenuje **genomika**. Med drugim odkrivajo genomiki funkcije posameznih odsekov DNA. Ugotovili so, da le dva odstotka DNA vsebujeta zapis za proteine, preostali deli pa samo sodelujejo pri regulaciji izražanja genov, ali pa njihove funkcije še ne poznajo.

V letih 1990 do 2003 je potekal največji mednarodni biološki raziskovalni projekt imenovan Projekt človeški genom (ang. Human Genome Project). Do sedaj so prebrali že celotno zaporedje človeškega genoma in določili okoli 1 500 genov, ki so odgovorni za nastanek določenih bolezni. Raziskanih je že veliko celotnih genomov različnih vrst organizmov.«

2.2.4 Deoksiribonukleinska kislina

Molekula DNA je dvojna vijačnica, v kateri sta dve verigi, nukleotidov povezani med seboj in zaviti druga okoli druge. Gradniki ene verige DNA (nukleotidi) se ujemajo z nukleotidi druge verige. Gen je odsek molekule DNA, v katerem je zapisana ena enota genetske informacije, npr. zapis za eno beljakovino. Odkritje zgradbe DNA je pomemben mejnik v razvoju sodobne biologije. (Starčič Erjavec, M., 2013, str. 26)

⁵ http://mss.svarog.si/biologija/MSS/index.php?page_id=11107, 28.1.2014, 18:40

⁶ http://mss.svarog.si/biologija/MSS/index.php?page_id=11106, 28.1.2014, 18:30

2.3 Nutrigenetika in nutrigenomika⁷

»Vsak človek se rodi z dedno zasnovano, ki določa njegove predispozicije in potenciale, ki jih lahko razvije. Ljudje smo si v več kot 99 odstotkih dednega zapisa enaki, vendar pa nas njegove variacije delajo edinstvene in neponovljive. Med edinstvene lastnosti sodijo tudi specifične prehranske potrebe – raziskuje jih nutrigenetika, ki pomeni novost v personalizaciji ustreznega prehranjevanja za vsakega človeka posebej.

Nutrigenetika je znanstvena disciplina, ki preučuje genetske spremembe pri posamezniku in opredeljuje njihov vpliv na njegovo odzivanje na določen tip hrane. Poleg tega določa, katera hranila so – glede na genski zapis – za posameznika najustreznejša. Osredotoča se na vse genetske spremembe, katerih posledice je mogoče uravnati s prehrano, temelji pa na dejstvu, da ima vsak človek drugačen genski zapis in drugačne lastnosti, zaradi česar so edinstvene tudi njegove prehranske potrebe.

Nutrigenetika je del širše vede o delovanju hranilnih snovi na izražanje genov, ki se imenuje **nutrigenomika**. Ta preučuje dogajanje v organizmu v povezavi z vnosom različnih snovi, denimo spremembe presnovnih poti pod vplivom določenega hranila v telesu. Velja, da lahko posamezna hranila vplivajo na aktivacijo ali deaktivacijo nekaterih genov, kar posledično pomeni različno količino encimov in drugih beljakovin v organizmu.

2.4 Epigenetika

»**Epigenetika** (epi- pomeni zunaj) je področje molekularne biologije, ki preučuje spremembe v izražanju genov organizma, ki niso povezane s spremembami v zaporedju DNK. Predstavlja spoznanje, da lahko na izražanje genov vplivajo tudi dejavniki okolja ne da bi se pri tem moral spremeniti zapis DNK. Gre za kemično modifikacijo molekule DNK, ki se lahko v določenih primerih tudi deduje. **Genom** predstavljajo vse dedne informacije organizma, katere se prenašajo s staršev na potomce. Določa vse morfološke in fiziološke lastnosti organizma (fenotip), ter je pomemben za njegov razvoj in delovanje. Sestavlja ga 46 navzkrižnih parov palčk (kromosomov), katere oblikujejo molekule DNA, ovite z beljakovinsko ovojnico (histon). Molekule DNA pa so zgrajene iz manjših enot – genov. **Geni** sodelujejo v procesu prepisovanja (transkripcije) dedne informacije, katera določa rast in razvoj organizma. **Epigenetika** (epi grško = zunaj) je področje v molekularni biologiji, ki

⁷ Nutrigenetika: Vpliv genov na prehranske potrebe, Avtor: Polona Cimerman,; <http://www.viva.si/Zdrav-na%C4%8Din-prehrane/8784/Nutrigenetika-Vpliv-genov-na-prehranske-potrebe>

se ukvarja s preučevanjem sprememb v izražanju genov, ki niso v povezavi s spremembami v zaporedju DNA (na nivoju transkripcije). Torej preučuje negenetske vplive na izražanje posameznih genov in dedovanje teh vplivov.«⁸

Njeno delovanje lepo v življenju prikazuje tudi naslednji video:

<https://www.youtube.com/watch?v=kp1bZEUgqVI> (1.2.2014, 23:16)

2.5 Vpliv dejavnikov iz okolja na genetski zapis

2.5.1 Vplivi okolja na gene

»Okolje vpliva na izražanje v genih zapisanih lastnosti organizmov, zato se lahko isti genotip v različnih okoliščinah izrazi z različnimi fenotipi. V stabilnih okoljskih razmerah ima nespolno razmnoževanje prednosti, saj omogoča hitrejši prirast števila potomcev, v okolju z nestabilnimi razmerami pa ima prednost spolno razmnoževanje, saj omogoča večjo raznolikost. Pri spolnem razmnoževanju namreč potomci dobijo DNA z novimi kombinacijami. (Starčič Erjavec, M., 2013, str. 44)

»Modifikacije so spremembe fenotipa, ki so posledice vplivov okolja, in se ne dedujejo.« (Starčič Erjavec, M., 2013, str. 44). Kot je razvidno iz citata učbenika za deveti razred osnovne šole, učencev še ne učijo o pojmu epigenetika, kar bi bilo za prihodnje generacije nujno spremeniti. Učbenik nas namreč s tem, ko ne potrdi aktualnih teorij o vplivih okolja na spremembe genskega zapisa, ki se lahko tudi dedujejo, z novimi dognanji stroke ne seznanj v celoti.

O epigenetiki, tj. genetiki odvisni od občutij, misli, odzivov na okolje, ki dejansko pomeni preboj nove paradigme, je na voljo več video filmov na povezavi: <http://www.skrivnosti-sveta.com/epigenetika-preboj-nove-misli-in-kaljenje-semen-v-ebnerjevemu-kalilniku/> (29.1.2014, 20:12)

2.5.2 Princip delovanja epigenetike – model čebele

»Učinek epigenetike na fenotip lahko opišemo z modelom čebele. Ličinke čebel zrastejo v delavke ali v matice, odvisno od vrste hrane s katero se hranijo (cvetlični prah ali matični mleček). Določene molekule iz hrane se vežejo na del DNA, s tem pa preprečijo ali

⁸ Iz Wikipedije, proste enciklopedije: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Epigenetika>, (18.12.2013, 19:10)

spodbudijo transkripcijo genov oz. povzročijo epigenetske spremembe, posledično imajo čebele razvit različen fenotip. Najbolj znana epigenetska sprememba je sprememba v metilacijskem vzorcu DNA, ki je specifičen za posamezen organizem, od njega pa je odvisen proces transkripcije. Sprememba tega vzorca prepreči transkripcijo, tako posledično ne pride do izražanja tega gena.«⁹

2.5.3 Vpliv hrane na epigenetske spremembe

»Epigenetske spremembe lahko sproži tudi hrana. Študije na živalih so pokazale, da pomanjkanje donorjev metilnih skupin (folatov ali holinov v prehrani) v poznem plodu ali zgodnjem poporodnem razvoju povzroča določene regije genoma, ki niso oz. so manj metilirani za vse življenje. Posledično prehrana nosečnic, revna s folno kislino in holini, povzroči resne težave v razvoju možganov otrok, predvsem pri razvoju spomina. Pri odraslih nezadostnost metilirane prehrane prav tako vodi v zmanjšanje metilacije DNA, vendar so spremembe reverzibilne pri ponovni vzpostavitvi običajne, bolj metilirane prehrane.«¹⁰

»Medtem, ko se **nutrigenomika** ukvarja s prilagajanjem prehrane posameznikovemu naboru genov, se **epigenetika** ukvarja z izraženostjo in nastavitvami teh genov. Posameznikov osebni genom je v principu fiksni in nespremenljiv. Toda celo najosnovnejši geni imajo vgrajen nadzor glasnosti, ki regulira kako »glasno« ali »tiho« je nekemu genu dovoljeno »govoriti«. Začetne nastavitve glasnosti posamičnih genov so podedovane, toda okolje že pred rojstvom in skozi vse življenje spreminja njihovo glasnost. To je epigenetika. Celotno življenje spreminjamo izraznost in s tem delovanje svojih genov. Naši geni niso fiksni seznam predhodno programiranih navodil. So dinamični, aktiven del našega življenja. Vsak dan znova se odzivajo na naše okolje, našo preteklost in našo prehrano. Hitra hrana, instantna hrana oz. industrijsko pridelana, predelana in pripravljena hrana, sladkarije, slani prigrizki, razni aditivi in druge kemikalije za izboljševanje barve, okusa, teksture, daljšo obstojnost in tako naprej – nič od tega ne prispeva k človekovemu zdravju in dobremu počutju; prej obratno. Toda najnovejše raziskave kažejo, da tovrstna industrijsko predelana in pripravljena živila hkrati programirajo človeške možgane – se pravi, spremenijo izraznost človekovih genov tako, da blokirajo center za zadovoljstvo. S tem dodatno povečujejo potrebo po sladkorju, soli in maščobi, kar vodi v vedno večjo potrošnjo tovrstne hrane in pravo zasvojenost, ki je

⁹ <http://www.nutris.org/prehrana/novice/104-hrana-in-epigenetika.html>, (15.12.2013, 16:10)

¹⁰ NUTRIGENETIKA IN NUTRIGENOMIKA; Breda JAKOVAC STRAJN, Gregor MAJDIČ, Uroš PESTEVŠEK, <http://www.kgzs-ms.si/slike/ZED07/03Jakovac.pdf>, (15.12.2013, 17:18)

povsem primerljiva z odvisnostjo od kokaina ali heroina. Z drugimi besedami, uživanje hitre oz. instant hrane v vseh njenih različicah, ki povzroča zmanjšanje občutljivosti centrov zadovoljstva v možganih, vodi v propadanje možganov.«¹¹

»Alfalfa kalčki so del botanične družine metuljnic; kalčki zrastejo iz semen in so bele barve. Ta stročnica raste kjerkoli in jo lahko požanemo že po enem tednu. Kalčke uporabljajo tako v kitajski kot tudi moderni medicini, saj je zaradi visoke hranilne vrednosti in zdravih učinkov homeopatsko zdravilo. Alfalfa kalčki so močan antioksidant, ki nevtralizira proste radikale, ki v telesu povzročajo oksidacijo. Če jih uživamo redno, lahko koži povrnemo tonus in njen zdrav ter mladosten izgled. Pomagajo tudi pri pacientih s kardiovaskularnimi boleznimi in težavami s srcem, saj regulirajo krvni pritisk.«¹²

2.5.4 Toksini in epigenetsko programiranje

»**Toksini** so strupene snovi, ki spremenijo potek kemičnih reakcij v telesu, kar moti normalno delovanje celic ali celo povzroči celično smrt. Skoraj vsi toksini so beljakovine naravnega izvora - peptidi, beljakovine in drugi produkti živih celic. Z njimi se znanstveno ukvarja toksikologija, veja biokemije.«¹³

»Raziskave kažejo, da lahko nekateri splošno prisotni okoljski toksini, ki smo jim v današnjih časih izpostavljeni na vsakem koraku, negativno vplivajo na izraznost genov in s tem povečujejo tveganje neplodnosti kakor tudi dovzetnost za bolezni - in to ne samo pri nas, ampak tudi pri naših otrocih, vnukih, pravnukih. Tudi ko toksinov v okolju ni več, se posledice prenašajo na kasnejše generacije. Rezultati študije, objavljene na spletu 28. 2. 2012, kažejo, da izpostavljenost nekaterim okoljskim toksinom v zgodnjem obdobju nosečnosti pri podganah povečuje možnosti razvoja nekaterih bolezni pri njihovih potomcih. To tveganje se prenese tudi na naslednje generacije, pa čeprav slednje nikoli niso bile izpostavljene zadevnim toksinom. Študija je proučevala učinke dioksinov (ki se sproščajo iz materialov pri segrevanju, na primer pri kuhanju in pečenju), insekticidov, bisfenolov (od BPA do BPZ) in ftalatov (plastika) ter letalskega goriva (ki pogosto kontaminira prst med škropljenjem poljščin iz zraka). Nekatere teh kemikalij so povzročile prezgodnjo puberteto pri vnukinjah testnih osebkov ter povečano tveganje obolenj reproduktivnih organov; v nekaterih poskusih

¹¹ PREHRANA KOT ORODJE PROGRAMIRANJA VAŠIH GENOV: Nutrigenomika in epigenetika v rokah psihopатов, vir: http://www.nutrigenomika.info/blog/nutrigenomika_vrp.html, (15.12.2013, 18:22)

¹² <http://www.ekomagazin.si/Prehrana/Prehrana/alfalfa-lucerna.html>, 26.1.2014, 18:12

¹³ <http://sl.wikipedia.org/wiki/Toksin>, (12.12.2013, 18:14)

je prišlo do motenj v ovulaciji in posledične neplodnosti ali do zgodnjega nastopa menopavze. V enem od poskusov je imela tovrstna izpostavljenost za posledico prezgodnje odmiranje celic za proizvodnjo spermijev pri vnukih testnih osebkov. Pri tem je treba poudariti, da ni prišlo do mutacij DNK ampak do trajnih sprememb v epigenetskem programu (aktivacija oz. deaktivacija genov). Tovrstno vklapljanje in izklapljanje genov se odvija tekom celotnega življenja. V obdobju zgodnjega razvoja lahko zarodek izniči epigenetske spremembe, podedovane od staršev, in resetira svojo DNK na zdravo izraznost genov. Prav zato je ugotovitev, da prednatalna izpostavljenost toksinom blokira sposobnost zarodka, da ponastavi svoj DNK v pozitivnem smislu, še toliko bolj pomembna. V poskusih so bili uporabljeni toksini, ki so splošno prisotni v okolju - od ogljikovodikov pa do motilcev žlez z notranjim izločanjem. Medtem ko njihova raven ni bila dovolj visoka, da bi povzročili zastrupitev oziroma ogrozili življenje matere ali povzročili mutacije DNK pri zarodkih, je v vseh primerih prišlo do transgeneracijskih epigenetskih sprememb. Ne gre torej zgolj za problematičnost posamičnih kemikalij, ampak za širok spekter splošno prisotnih snovi v okolju. Vsaka skupina toksinov je povzročila specifične (drugačne) epigenetske spremembe, ki so se izrazile v različnih epigenetskih spremembah pri naslednjih generacijah potomcev, čeprav je pri tem prišlo do določenega prekrivanja. Povsem jasno je, da smo s kemikalijami, ki so bile uporabljene v študijah, danes zastrupljeni praktično vsi, in da se zaradi trajne izpostavljenosti z njimi zastrupljamo še kar naprej. Prav to zavedanje je predpogoj za izvajanje ustrezne preventive kakor tudi protiukrepov za odpravljanje nastale škode.«¹⁴

V januarju 2014 so v različnih slovenskih krajih na mlekomatih odkrili nevarno substanco, ki pri ljudeh povzroča raka in ima še druge škodljive učinke. Strupi so nastali ob nepravilno shranjeni krmi za živali, na katerih se je razvila plesen (aflatoksin). To krmo so slovenski kmetje ob pomanjkanju slovenske krme uvozili iz hrvaške, misleč, da je krma zdrava, saj je proizvajalec le-te zanjo izročil ustrezna dokazila. Ker pa morajo kmetje sami preverjati stanje teh proizvodov, so v roku tedna dni ugotovili, da nekaj z mlekom in še pred tem s krmo ni v redu. Zato so obvestili javnost in to mleko odstranili iz prodaje. O tem so poročali tudi mediji¹⁵.

¹⁴ http://www.nutrigenomika.info/prehrana_fitness/detoksifikacija.html#epigenetika, (15.12.2013, 19:03)

¹⁵ http://www.24ur.com/bin/video.php?media_id=61382840§ion_id=2&article_id=3996559 (1. 2. 2014, 20:14)

Anton Komat v svojem članku Kakofonija hormonskega ravnovesja pravi, da toksini v okolju vplivajo na našo sposobnost preživetja. V knjigi Tretja od suhih krav je zapisal, da so raziskovalci v različnih državah po svetu v različnih obdobjih ugotovili, da število spermijev tako pri živalih, kot pri človeku zaradi uporabe toksinov upada, s tem pa tudi naša zmožnost preživetja. »Stewart Irwine iz Medical Research Council v Edinbourghu je analiziral več kot 500 moških, starih od 18 do 45 let. Moški, rojeni v petdesetih letih, so imeli 100 mio spermijev/ml, rojeni v sedemdesetih pa le še 78 mio/ml; kar je pomenilo padec 25% v samo 20 letih (moška plodnost je ogrožena, ko število spermijev pade pod 20 mio/ml.)« (Komat, A., 2012, str. 45)

V tej isti knjigi Komat piše (str. 48), da so naredili pri Danish Organic Food Association raziskavo, v kateri so ugotovili, »da so moški, ki so jedli hrano z najmanj 25% ekološke pridelave (brez pesticidov in kemičnih gnojil), imeli, v primerjavi z moškim osebjem letalske družbe (ki so jedli predvsem fast food), 43% več spermijev (99 mio/ml proti 69 mio/ml). Vzpodbudno za preventivo pred posledicami HDC-jev in za razvoj biotskega kmetovanja,« pravi Anton Komat.

V svojem članku je Komat še povedal (Komat, A., 2012), da je zaradi uporabe plastike in povečane uporabe hormonskih tablet (pri ženskah) prišlo posledično do zastrupljanja narave preko odpadnih voda (kanalizacija). Preko tega se zastrupljajo živa bitja, ki jih potem zaužijemo in s tem škodujemo sebi in svojim potomcem. Zaradi uporabe kemikalij na vseh področjih nastajajo različne bolezni, pa tudi plodnost človeštva se manjša. Ribe npr. spreminjajo spol, enako aligatorji. Komat v članku pove tudi, da je žal znanost pogosto podkupljena z denarjem iz gospodarstva in zato vse raziskave, ki bi morale biti dostopne večini ljudi, niso, ampak objavijo samo izbrane in kdaj tudi prirejene raziskave.

2.6 Sodobna spoznanja o epigenetiki

2.6.1 Teorija dr. Rykeja Geerda Hamerja

Dr. R. G. Hamer je diplomiral iz teologije in medicine, bil je specialist interne medicine in zdravil obolele za rakom v Tübingenu. Leta 1978 je ponesreči umrl njegov sin Dirk, kmalu za tem pa je dr. Hamer zbolel za rakom testisov. Pred tem nikoli ni bil resno bolan, zato je predvideval, da je vzrok za njegovo bolezen nenadna smrt njegovega sina. Ta nepričakovani šok je poimenoval po sinu – DHS (Dirk Hamer Sindrom). To je bil začetek njegovega študija

življenja bolnikov, obolelih za rakom. Ugotovil je, da so vsi preden so zboleli, doživeli neke vrste nepričakovan šok. Postavil je hipotezo, da vse, kar se dogaja s telesom, tudi bolezen, nadzorujejo možgani, primerjal je CT posnetke možganov teh bolnikov z psihološkimi in medicinskimi podatki iz njihove zgodovine bolezni. Našel je povezavo med določenimi »konfliktnimi šoki« in nastankom raka v določenem organu. Ko se zgodi nepričakovani šok ali travma, to prizadene področje v možganih. Možganske celice nato pošiljajo biokemične signale v ustrezne celice telesa. S tem povzročijo rast tumorja, oslabitev tkiva, ali funkcionalno izgubo. Razlog je, da se je skozi evolucijo posamezno področje možganov sprogramiralo na takojšen odziv na napetost, ki bi lahko ogrozila preživetje celice.« (Povzeto po: Sršen, N. 2013: 44, 45)

»Tudi Dr. Hamer je farmacevtske lobije razburil s teorijo, da je stres (dr. Hamer ga imenuje biološki konflikt, ki nastopi nenadno, na katerega pacient ni pripravljen in ga ne zna uspešno razrešiti) glavni vzrok rakavih bolezni in da se v osnovi rak ne rešuje z zdravljenjem temveč z reševanjem vzrokov, ki so povzročili konflikt. Ta konflikt potem povzroča spremembe na treh ravneh: v psihi, v možganih in v organih. Po njegovih izkušnjah naše telo večkrat ustvari rakave tvorbe, ki z reševanjem konflikta izginejo. Alopatski medicini zameri predvsem to, da ne razlikuje med tvorbo, ki je v nastajanju, in tvorbo, ki je v fazi izginevanja. Dr. Hamer trdi, da močni konflikti povzročijo tudi biološke spremembe v našem programu delovanja in da je to spremembo možno tudi videti z diagnostiko možganov. Da so njegove trditve pravilne, potrjujejo tudi neodvisne raziskave dr. Aleksandra Friedmanna z univerzitetne psihiatrične klinike na Dunaju, ki je dokazal, da resni psihični konflikti puščajo vidne posledice na možganih.«¹⁶

»Dr. Hamer govori o trisu »psiha-možgani-organ« kot o treh posameznih enotah, ki delujejo vzajemno povezano. Vse dokler se bo medicina vztrajno ukvarjala samo s celico, pri tem pa pozabljala, da je človek celota, sestavljena iz čustev (vsak na svoj osebni način doživlja življenjske dogodke), možganov (naša centrala za vodenje za preživetje in nadaljevanje vrste) in telesa (edino polje delovanja v zvezi z možgani), ne bomo uspeli dojeti pomena bolezni, niti zakonov njenega delovanja.«¹⁷

¹⁶ <http://www.zazdravje.net/aktualno.asp?novica=299> - Sanja Lončar (oktobrske novice Skupaj za zdrave človeka in narave) (29.1.2014, 20:46)

¹⁷ Sršen, Nela: Rak na duši. Skrivnost življenja in odkrivanje duše skozi kvantno medicino + dodatek epigenetika. Lara – Tao d.o.o., Zagreb, 2013 str. 44 - 45

2.6.2 Teorija Antona Komata¹⁸: Epigenetika, nov pogled na življenje

2.6.2.1 Darwinova teorija evolucije je pomanjkljiva

»Po neodarvinizmu so nosilci dednosti geni, sestavljeni iz DNK, nove variacije pa nastajajo z mutacijami. Večina mutacij pa je škodljivih, koristne pa so izjemno redke. Slednje pa naj bi bile edini vir materiala, ki je nujen za evolucijo velikih razmerij. In tudi med njimi le tiste, ki spreminjajo morfologijo organizma. Vendar podobnosti in razlike v genih niso povezane s podobnostmi in razlikami v morfologiji.« (Komat, A.: 2014)

»Vse skupaj postaja že nočna mora za neodarviniste, če stanje začnimo še s pojmom genomska ekvivalenca. V vseh celicah organizma je prisotna kopija istega genskega zapisa, toda celice so sila različne. Torej če geni kontrolirajo razvoj in je v vsaki celici kopija istega genskega paketa, od kod različne celice? Standardna razlaga govori o tem, da so celice različne, ker je vključenost, oz. izključenost genov v različnih celicah različna. Ampak to nikakor ne razreši paradoksa, kajti tak odgovor predpostavlja obstoj kontrolnih mehanizmov, ki so izven genskega aparata, kaže na obstoj sistema, ki je epigenetski. Obstoji torej nekaj izven genov, kar ureja gene same, nekaj deluje izven DNK, kar v končni instanci usmerja samo evolucijo.« (Komat, A.: 2014)

2.6.2.2 Genski determinizem lahko škoduje

»Centralna dogma genskega determinizma je vklesana v kamen kot deset božjih zapovedi. Temelji na domnevi, da je naša usoda zapisana v genih. Tako so geni dobili značaj božje volje, ki kot nek *deus ex machina* determinira človekovo usodo. ... Genski determinizem je dosegel svoj višek v korporativni genski tehnologiji GSO, ki hoče s totalitarnimi metodami bioterorizma in agroterorizma prevzeti popoln nadzor nad svetovno prehrano. Prvi udar proti genskemu determinizmu je sprožil projekt HGP (Humane Genome Project), katerega rezultati so bili objavljeni leta 2003. Nadaljnje raziskave so dotolkle genski determinizem in hudo načele sam neodarvinizem. Znanost je dokazala, da informacije iz okolja spreminjajo genski zapis, torej je teza, da življenje kontrolirajo geni obrnjena na glavo. Predpostavka, da smo žrtve svojih genov je ovržena. S tem pa je ovržen sam temelj genskega inženiringa. Toda kljub temu revolucionarnemu znanstvenemu preobratu, mediji še vedno reproducirajo dogmo

¹⁸ Komat, Anton (2014): EPIGENETIKA - PADEC DARVINIZMA IN NOVA ZAVEST ČLOVEKA. Še neobjavljeno delo, prejeto po elektronski pošti, januar 2014.

genskega determinizma v poplavi zgodb, v katerih identificirajo »nove gene«, ki kontrolirajo raka, tisto bolezen ali ono lastnost človeka, celo čustva, celo gen sreče!«

2.6.2.3 Epigenetika = nekaj nad genetiko

»Epigenetika pomeni »nekaj nad genetiko«, smiselno »nadzor nad genetiko«. Epigenetika je znanost o tem, kako okoljski signali izbirajo, modificirajo in regulirajo aktivnost genov. Lastnosti naših življenj, tako kot lastnosti posamične celice, torej ne določajo naši geni, ampak naši odzivi na dražljaje iz okolja, ki poganjajo življenje tako, da okoljski signali aktivirajo citoplazmatske procese, ki spremenijo izražanje genov. ... Signali iz okolice, ki se registrirajo preko stikal v membrani, upravljajo s celičnimi funkcijami, tako da ti receptorji pošiljajo sporočila v celično jedro. Znotraj jedra ta sporočila izbirajo genske načrte in upravljajo z ustvarjanjem specifičnih proteinov. Geni so molekularni načrti za izvedbo, niso pa gradbeniki, ki »stavbo« zgradijo. Epigenetika predpostavlja mehanizem, s pomočjo katerega »gradbenik« izbira ustrezne genske načrte ter kontrolira izgradnjo in vzdrževanje telesa. Ker geni ne upravljajo z biološkimi procesi, ampak biološki procesi koristijo gene, genom ne predstavlja programe, ki se lahko samo berejo in na katere okolica ne vpliva. Epigenetski mehanizem spreminja odčitavanje genske kode na takšen način, da ustvari preko 30.000 različnih sprememb proteinov iz istega genskega načrta. Zato oseba rojena z zdravimi geni, zaradi popačenosti genskih signalov, lahko razvije mutantno stanje kot je rak. Ker okolje upravlja obnašanje celice, se tudi življenjske izkušnje vgradijo v genom. To je še ena revolucionarna novost v biologiji.«

»Epigenetika odkriva, da se zgodba o življenju ne konča na robu našega telesa, ampak se tam šele začne. Organizmi se ne le prilagajajo okolju, temveč tudi namerno spreminjajo svoj genski zapis, da bi olajšali prilagajanje naslednjim generacijam. Namera in naključje delujeta vzporedno. Tako mehanizem preživetja na nivoju celice sproži poplavo naključnih mutacij, dokler ne doseže tiste, ki jo potrebuje. Na ta način delitev genetskih informacij preko genskega transfera pospeši evolucijo, saj organizmi lahko pridobijo »priučene« izkušnje tudi od drugih organizmov. Na podlagi te delitve genov, na organizme ne moremo več gledati kot na nepovezane entitete, saj med vrstami ni več nobene pregrade. Ne moremo več zagotovo reči, kaj je vrsta. Padla je definicija vrste.«

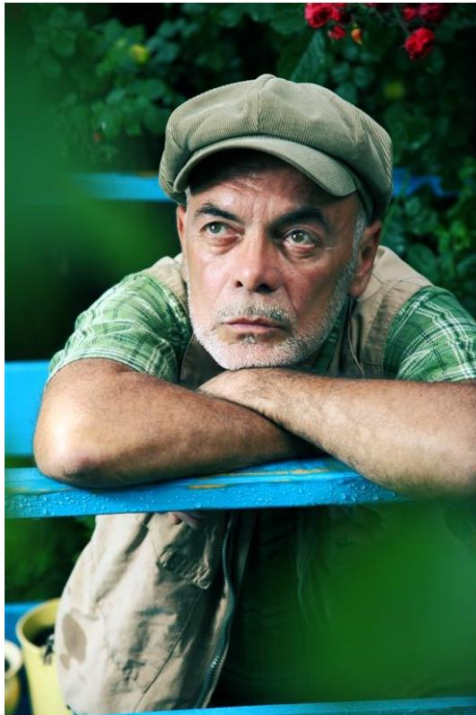


Foto: osebni arhiv

Slika 2: Anton Komat, raziskovalec in pisatelj¹⁹

2.6.2.4 Epigenetika = revolucija v biologiji

»Epigenetika predstavlja revolucionarno prekucijo, preobrat paradigme sodobne biologije. Predstavlja zasuk od genskega determinizma in neodarvinizma. Geni niso več »božja usoda«, ampak fizični spomini naučenih izkušenj organizma. Hkrati pa nas epigenetika vodi prek Darwinove teorije, ki poudarja pomembnost posameznika, do tiste, ki poudarja pomembnost skupnosti. Rodila se je kvantna holistična biologija.«

Ta »Kopernikanski obrat« biologije ima nepredstavljljive posledice za človeško družbo. Poglejmo si jih le nekaj. Maligne tvorbe pri 95% pacientov ne pridejo iz defektnih genov pač pa iz epigenetskih sprememb, ki jih povzroči okolje. Sledeč epigenetski paradigmi obstajata le dva izvora bolezni: ali so proteini pomanjkljivi (disfunkcionalni) ali pa so signali popačeni. Izjemno pomembno je spoznanje, o t.i. intrauterinem prilagajanju otrok na predvideno okolje po rojstvu. Informacije pridobljene od materine percepcije okolja, potujejo skozi posteljico in informirajo fiziologijo še nerojenega otroka, da se pripravi na okolje izven maternice. Ta izjemen mehanizem dokazuje, da geni otrok zrcalijo le njihov potencial, ne pa njihove usode.

¹⁹ Vir: IRDO Mozaik, Prve slovenske družbeno odgovorne novice, Januar 2014, št. 1/VII, IRDO, 2014.

Če združimo ključno načelo kvantne fizike, da resnico ustvari opazovalec in načela epigenetike, da naša prepričanja kontrolirajo naša telesa, ume in posledično naša življenja, se nam razpre presenetljivo drugačen pogled na svet, ki ga opisuje Joseph Campbell:

'Vse, kar obstaja je medsebojno povezano, zato je materialno vesolje sestavni del nevidne univerzalne matrice energetskih sil, v kateri z delci upravlja nevidno polje. Danes vemo, če sploh kaj vemo, da je vsak posameznik enkrat in zakoni njegovega življenja veljajo samo zanj. Vemo tudi, da božanstva ni iskati tam zunaj, med planeti in onstran njih. Nobenih zakonov ni tam daleč zunaj, ki ne bi veljali tukaj, nobenih bogov ni tam zunaj, ki jih ne bi bilo tukaj, in ne le tukaj, ampak v nas, v našem umu. Nismo prišli »na ta svet«. Prišli smo »iz njega«, prav tako kot seme pride z drevesa ali dojenček iz maternice. Smo naravni plod te Zemlje in če smo inteligentna bitja, je neogibno, da smo plodovi inteligentne Zemlje. Danes sodelujemo v enem najpomembnejših skokov človeškega duha v poznavanju zunanje narave, pa tudi naše globoke notranje modrosti, kar jih je kdaj bilo, jih bo ali sploh more biti. Začetek prihajajočega obdobja neposredne duhovnosti.'

To beremo v odlični knjigi »Biologija prepričanj«, ki jo je napisal Bruce H. Lipton:

'Predstavljajte si, da je človeško telo televizor. Vi ste slika na ekranu. Vendar vaša slika ni prišla iz notranjosti televizorja. Vaša identiteta je prenos iz okolja, ki ga je zaznala antena. Nekega dne prižgete TV, ki pa ne dela. TV je crknil. Toda ali je slika izginila skupaj s televizorjem? Kupite drugo televizijo in slika se povrne. Torej je slika ves čas v etru. Smrt televizorja kot sprejemnika na noben način ni ubila identitete oddaje, ki prihaja iz okolja. V tej analogiji je televizijski sprejemnik ekvivalent celici; TV antena, ki prenaša sliko, predstavlja naš celoten set receptorjev za identifikacijo, oddaja pa predstavlja signal iz okolja. Torej moja identiteta, moj jaz obstaja v okolju, ne glede na to, če je moje telo tukaj ali pa ga ni. Ko umre moje fizično telo, je oddaja še vedno prisotna. Moja identiteta je kompleksen podpis v morju informacij, ki skupaj sestavljajo okolje. Posameznikov prenos je prisoten celo po smrti.'

Trditve gospoda Komata potrjujejo tudi spoznanja, ki sem jih našla pri drugih avtorjih. Njegove misli o pomenu epigenetike za človeštvo povedo vse: »Kako je mogoče, da 50 milijard človeških celic živi v simbiozi, medtem ko 7 milijard ljudi stoji na robu medsebojnega uničenja? Nekaj je narobe v človeškem duhu. Ali bomo propadli, oklepajoč se starih zgodb, ali pa se bomo spametovali, povzdignjeni v novo zgodbo. Storimo, da naš nori svet postane končno normalen!« (Komat, A.: 2014)

2.6.3 Teorija dr. Nele Sršen²⁰

»Vse do odkritja epigenetike je veljalo prepričanje, da je jedro celice (ki vsebuje DNK), 'možgani' same celice, nujno potrebno za njeno delovanje. Raziskave so potrdile, da celice lahko živijo in zelo dobro delujejo tudi po odstranitvi jedra. Pravi 'možgani' celice so njena membrana, ki se odziva in odgovarja na zunanje vplive ter se prilagaja okolici z nenehno preobrazbo. Epigenetika je znanost, ki se je razvila v devetdesetih letih prejšnjega stoletja in dokazuje, da geni ne morejo izvajati samonadzora, temveč jih nadzoruje okolje. ... Pojasnjuje nam, da gre v resnici bolj za odvisnost od življenjskega sloga, kot od genov. Nismo namreč seštevka naših genov, temveč proizvod njihove interakcije z vsem tistim, kar od zunaj reagira z nami. Geni so segmenti, ki so nameščeni znotraj molekule DNK. Vsak kromosom vsebuje molekulo DNK s tisoč in tisoči genov.« (Sršen, 2013: str. 61)

»Epigenetske spremembe ne ustvarjajo sprememb v zaporedju DNK, temveč na modifikaciji histonov (bazalni proteini, ki se vežejo na DNK), ki ustvarjajo kromatin, in tudi v metilaciji DNK (epigenetska modifikacija DNK). Ena izmed štirih vrst epigenetskih sprememb deluje na DNK neposredno in sicer metilacija. Metilacija pomeni dodajanje ene molekule metilne skupine (-CH₃) nukleotidu citozinu.« (Sršen, 2013: str. 62)

»Osredotočili smo se na tumor kot na genetsko vprašanje, vendar je samo pet odstotkov raka povezanih z genetiko. 95 odstotkov raka ni povezanih z geni, kar pomeni, da tako velik delež rakavih obolenj ne povzročijo mutirani geni, pač pa epigenetski nadzor, ki ga starši lahko prenesejo na svoje otroke. ... V strokovnih člankih redno beremo o odkritju 'odgovornih genov' za to ali ono bolezen.« (Sršen, 2013: str. 63)

»Informacija, ki jo vsebuje genetski material, ni dokončna, temveč se lahko spreminja. Genetski material ne določa našega življenja. Lahko se rodiš z mutiranimi geni in si zdrav (normalen). Če spremeniš percepcijo, spremeniš način, na katerega se berejo tvoji geni. Percepcija je zaznavanje okolja s telesnimi občutki na podlagi izkušenj in nadzoruje obnašanje proteinov. Torej lahko spremenimo branje genov, kar pomeni, da lahko spremenimo obliko genetske kode. Tisto, v kar verjamemo, lahko spreminja in nadzoruje biologijo.« (Sršen, 2013: str. 64)

²⁰ Sršen, Nela: Rak na duši. Skrivnost življenja in odkrivanje duše skozi kvantno medicino + dodatek epigenetika. Lara – Tao d.o.o, Zagreb, 2013, str. 61-65.

»Z drugimi besedami, mi nadzorujemo gene, ne geni nas. Nadzorujemo jih prek epigenetskega nadzora. Proteini se odzivajo na vibracije, tako dobre kot slabe. Gre za enako delujoč mehanizem, kot ga možgani uporabljajo za nadzor individualnega obstoja.« (Sršen, 2013: str. 65)

3 METODE RAZISKOVALNEGA DELA

Za preveritev zastavljenih hipotez sem uporabila naslednje metode:

1. Zbiranje elektronskih in tiskanih pisnih virov
2. Intervju oz. pogovor s priznanim raziskovalcem
3. Eksperimentalno delo (poskus)
4. Anketiranje

Za razjasnitev osnovnih pojmov sem prebrala številne elektronske in nekaj tiskanih virov. Hkrati sem preverila, ali obstajajo že kakšne raziskave na tem področju, prav tako sem to poiskala z elektronskimi in tiskanimi pisnimi viri in jih pojasnila v prejšnjih poglavjih.

Z eksperimentalnim delom sem želela pridobiti preprost dokaz, da se vpliv okolja odraža pri začetni rasti kulturnih rastlin.

Da bi pridobila trenutno oris stanja na področju epigenetike, sem zaprosila za intervju priznanega slovenskega raziskovalca in pisatelja, gospoda Antona Komata, ki mi je januarja 2014 v odgovor na moja vprašanja posredoval dve poglavji iz njegovega najnovejšega, še ne objavljenega dela. Njegovo teorijo sem predstavila v prejšnjem poglavju.

Kako razumejo vrstniki v osnovni šoli to področje, sem preverila z anketiranjem vrstnikov v 8. in 9. razredih moje osnovne šole zadnji teden decembra 2013 in prvi teden januarja 2014. Vse zbrane podatke sem nato analizirala in z zaključki poskusila potrditi oz. zavreči postavljene hipoteze.

V nadaljevanju se osredotočam na naslednji metodi raziskovalnega dela:

1. Septembra 2013 sem naredila poskus (eksperimentalno delo) z rastjo AlfaAlfa kalčkov pod vplivom različnih stresnih dejavnikov in v različnih okoljih.
2. Konec decembra 2013 in v začetku januarja 2014 sem anketirala učence 8. in 9. razreda naše osnovne šole.

4 REZULTATI RAZISKOVALNEGA DELA

4.1 Eksperimentalno delo - Spremljanje rasti kalčkov v različnih okoljih

Tega eksperimenta sem se lotila zadnji teden septembra 2013, da bi ugotovila, ali različna okolja vplivajo na rast rastlin, ki jih uživamo. Eksperimentalno delo sem načrtovala tako, da sem v različne prostore v šoli in doma namestila semena kalčkov AlfaAlfa in šest dni spremljala njihovo kaljenje.

Preučevala sem vpliv hrupa, toplote ter vpliv elektromagnetnega sevanja na rast te preproste kulturne rastline, saj navsezadnje mi to rastlino uživamo. Z eksperimentom sem želela predvsem opozoriti na dejavnike okolja, ki vplivajo tudi na genom živil rastlinskega izvora, ki jih mi uživamo. Kalčke sem vsake tri dni fotografirala in zalivala z vodo s pomočjo kapalke.

4.1.1 Rezultati poskusa s kalčki AlfaAlfa

PROSTOR 1: Učilnica biologije

OPIS PROSTORA: Učilnica biologije leži v tretjem nadstropju naše šole. Je zelo svetel prostor, saj ima veliko oken. V njem imamo tudi računalnik, projektor in kuhinjo, namenjeno pouku, vendar kalčki niso bili pod vplivom teh elementov. Kalčke sem postavila na okensko polico, kjer so imeli dovolj svetlobe in toplote, v bližini kalčkov so bile tudi druge rastline, ki so dobro uspevale že dlje časa. V tej učilnici je v dopoldanskem in v popoldanskem času redno (skoraj vsako uro) potekal pouk. V učilnici je bil v času pouka ko so bili prisotni učenci stalen zvok - govor, med odmori je bilo tudi precej hrupno.



Kalčki biologija, 1. dan, 25. 9. 2013, 0-03 mm



Kalčki biologija, 3. dan, 27. 9. 2013, 0-14 mm



Ugotovitev:

V učilnici biologije so kalčki zrasli najmanj. Morda zato, ker so bili na okenski polici (vreme je bilo hladnejše in je bil morda prisoten vpliv hladnega zraka, ni se ogrevalo).

Možno je tudi, da so kalčki rastle počasneje zaradi prevelikega hrupa učencev med odmori.

Največja velikost: 36 mm

Slike 3-5: Rast kalčkov, učilnica biologije

Kalčki biologija, 6. dan, 30. 9. 2013, 0-36 mm

PROSTOR 2: Šolska jedilnica

OPIS PROSTORA: Šolska jedilnica leži v pritličju naše šole. Je precej temen prostor, saj ga ne obdaja veliko oken. Med 11.00 in 14.00 uro imajo tam kosilo tudi učenci, takrat nastane precej hrupa. Kalčke sem postavila v vogal, kjer je stena med telovadnico in jedilnico. Zraven kalčkov je bila tudi miza za dve osebi, ki je bila ves čas v uporabi.



Kalčki šolska jedilnica, 1. dan, 25. 9. 2013, 0-02 mm



Kalčki šolska jedilnica, 3. dan, 27. 9. 2013, 0-24 mm



Ugotovitve:

V šolski jedilnici so kalčki zrasli precej več, kot v učilnici biologije. Izkazalo se je, da jim hrup med jedjo učencev ni bil moteč. Morda je k njihovi rasti pripomogel pogovor učencev med jedjo in samo dejstvo, da se v tem prostoru uživa hrano, Morda je na njihovo rast vplivala tudi toplota, ki je nastajala ob pripravi hrane in se širila v samo jedilnico.

Največja velikost: 49 mm

Kalčki šolska jedilnica, 6. dan, 30. 9. 2013, 2-49 mm

Slike 6-8: Rast kalčkov, šolska jedilnica

PROSTOR 3: Računalniška učilnica

OPIS PROSTORA: Računalniška učilnica, prav tako kot učilnica biologije, leži v tretjem nadstropju naše šole. V računalniški učilnici imamo približno 25 računalnikov, ki delujejo cel dan. Preko učilnice je speljanih veliko kablov, ki računalnikom dajejo elektriko. V računalniški učilnici je skoraj vsako uro pouk, vendar ni toliko hrupa, več je magnetnega sevanja. Kalčke sem postavila med veliko kablov – središče vsega, od koder so se napajali vsi računalniki v učilnici.



Kalčki računalniška učilnica, 1. dan, 25. 9. 2013, 0-1 mm



Kalčki računalniška učilnica, 3. dan, 27. 9. 2013, 0-37 mm



Ugotovitve:

Kalčki v računalniški učilnici so od vseh zrasli največ. Kalčki so namreč prejeli ob elektromagnetnem sevanju tudi toploto, ki jo oddajajo električne naprave in tudi ljudje.

Predvidevam, da so bili zaradi elektromagnetnega sevanja vplivi na njihov genetski zapis spremenjeni.

Največja velikost:

71 mm

Slike 9-11: Rast kalčkov, računalniška učilnica

Kalčki računalniška učilnica, 6. dan, 30. 9. 2013, 3-71 mm

PROSTOR 4: Domače gospodinjstvo

OPIS PROSTORA: Kalčke sem doma imela v svoji sobi na pisalni mizi. Miza je stala ob južnem oknu, kar pomeni, da je na kalčke padalo veliko svetlobe. Tudi miza je bila steklena, kar pomeni, da se je svetloba odbijala od nje. Pod oknom je bil radiator, vendar v septembrskem času še nismo ogrevali prostora.



Kalčki doma, 1. dan, 25. 9. 2013, 0-6 mm



Kalčki doma, 3. dan, 27. 9. 2013, 5-34 mm



Kalčki doma, 6. dan, 30. 9. 2013, 32-63 mm

Ugotovitve:

Kalčki, ki sem jih gojila doma, so bili drugi po velikosti. Najverjetneje so zrasli tako zelo, ker so imeli dovolj svetlobe, toplote (južno sonce) in miru.

Zanima me, kaj bi se zgodilo, ali bi prerasli kalčke iz računalniške učilnice, če bi jim vsak dan po več ur predvajala glasbo W.A. Mozarta.

Največja velikost:

63 mm

Slike 12-14: Rast kalčkov, domače gospodinjstvo

4.1.2 Sklepne ugotovitve ob izvedbi eksperimenta s kalčki AlfaAlfa

Na koncu eksperimenta sem ugotovila, da so kalčki AlfaAlfa zrasli skoraj enako v računalniški učilnici in doma. Sklepam, da so kalčki doma zrasli ob normalnih in zdravih pogojih, medtem, ko so kalčki v računalniški učilnici zrasli toliko zaradi elektromagnetnega sevanja, ki je nanje delovalo spodbudno (tudi zaradi toplote električnih naprav). Vpliva različnih okolij na njihov genetski zapis nisem mogla meriti in videti, saj v šoli to ni bilo mogoče spremljati na daljši rok in meriti s šolskimi napravami.

»Poskus v Ebnerjevem kalilniku je pokazal, da je dedne značilnosti, ki so jih semena izgubila v teku evolucije z vzgojo ali degeneracijo mogoče znova omogočiti, genetske informacije, ki so bile zaprte v okviru razvoja, nove generacije, postanejo s kaljenjem v kontroliranem homogenem elektrostatičnem polju aktivna. Več kot to: tudi kalivost in rast se spodbudi v električnem polju. Aktiviran pragen rastlin, kaže značilnosti prednikov kot na primer prakoruze, ki jo denimo še vedno skozi vso obdobje kmetijstva v izvorni obliki prisotna v naravi v Peruju. Kot taka se lahko uporabi za križanja s posevki, da bi nadomestile izgube na degenerativni genski ravni.«²¹ To potrjujem delno skozi poskus s kalčki, kjer ugotavljam, da so kalčki najbolj zrastle prav v računalniški učilnici, kjer je bilo prisotnega največ elektromagnetnega sevanja. Vprašanje pa je, koliko je takšna hitra rast kalčkov kakovostna in ustrezna za zdrav dedni zapis in nadaljevanje zdravega razvoja takšnih rastlin. Da bi to merila,

²¹ Epigenetika - preboj nove misli in nakaljevanje semen v Ebnerjevemu kalilniku, <http://www.facebook.com/notes/marjan-kogelnik/epigenetika-preboj-nove-misli-in-nakaljevanje-semen-v-ebnerjevemu-kalilniku/426983804025618>, (13.12.2013, 15:46)

bi bilo potrebnega več časa in vrhunske opreme ter znanja, kar pa meni v času poizkusa ni bilo dosegljivo.

4.2 Anketni vprašalnik: pogled osnovnošolcev na epigenetiko

4.2.1. Vzorec in zbiranje podatkov

Na podlagi prebranega gradiva v prehodnih raziskavah in opravljenega poskusa s kalčki, sem sestavila anketo (priloga 2). Izpolnjevali so jo učenci 8. in 9. razreda naše osnovne šole. Anketirala sem jih zadnji teden decembra 2013 in prvi teden januarja 2014 v Mariboru.

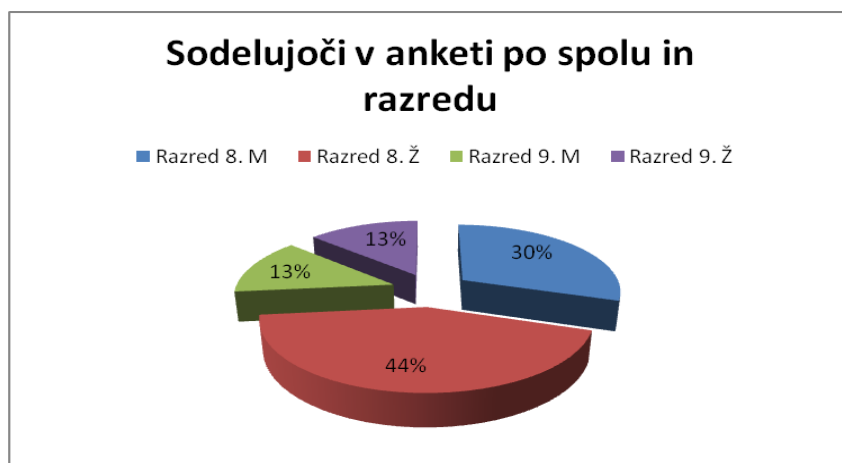
Uporabila sem anketo, ki so jo izpolnjevali učenci 8. in 9. razreda osnovne šole. Anketa je bila sestavljena iz 15-tih vprašanj, ki so podana v prilogi 1. Anketirala sem več kot 150 učencev, vendar je ankete izpolnilo le 30 učencev (22 učencev 8. razreda in 8 učencev 9. Razreda, graf 2), torej 20% vprašanih. Od prejetih odgovorov je anketo izpolnilo 57% deklet in 43% fantov (graf 3). Največ odgovorov so podala dekleta v 8. razredih (44%, graf 1), najmanj pa fantje in dekleta v 9. razredih (po 13%, graf 1).

Statistični podatki:

Tabela 1: Sodelujoči v anketi po spolu in razredu

Razred			
8.		9.	
M	Ž	M	Ž
9	13	4	4

Graf 1: Sodelujoči v anketi po spolu in razredu



V anketi je skupaj sodelovalo 30 učencev, od tega moških 13 in žensk 17.

Tabela 2: Sodelujoči v anketi po razredih

Razred	
8.	9.
22	8

Graf 2: Sodelujoči v anketi po razredih



Tabela 3: Sodelujoči v anketi po spolu

Spol	
M	Ž
13	17

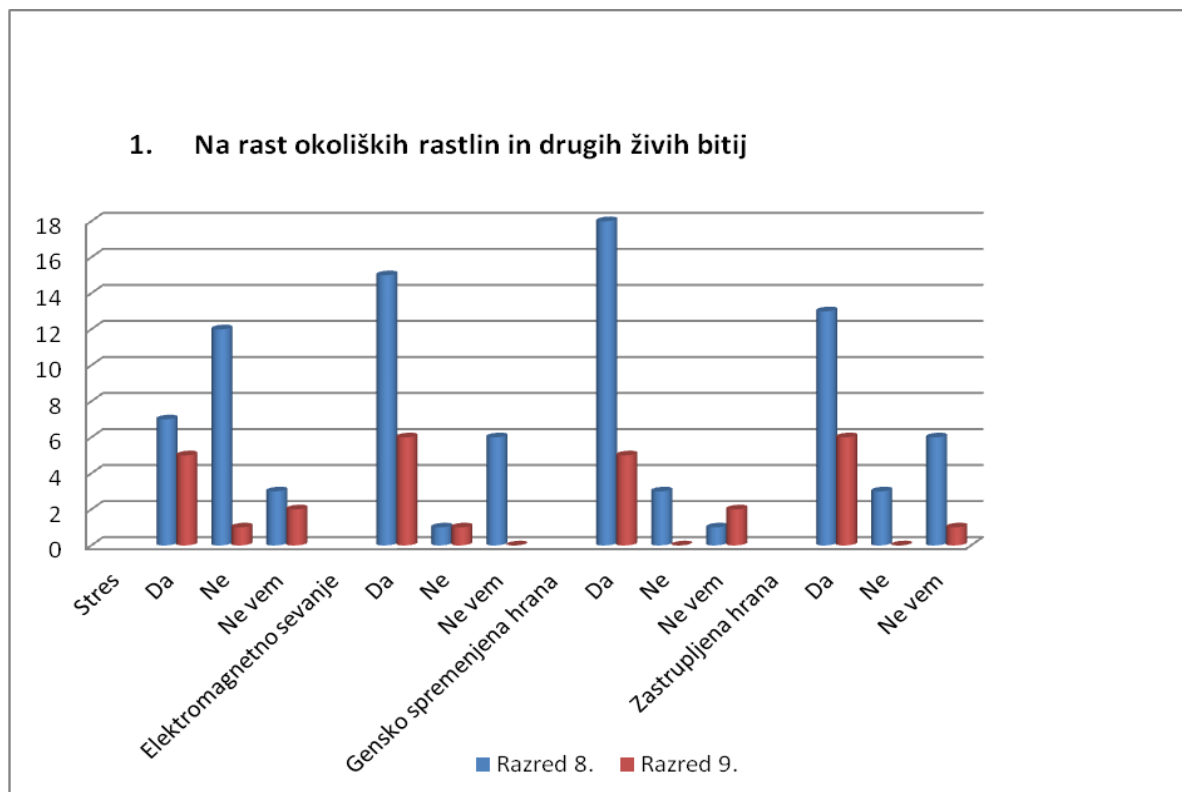
Graf 3: Sodelujoči v anketi po spolu



4.2.2 Rezultati anketiranja

4.2.2.1 Vpliv okolja na rast živih bitij

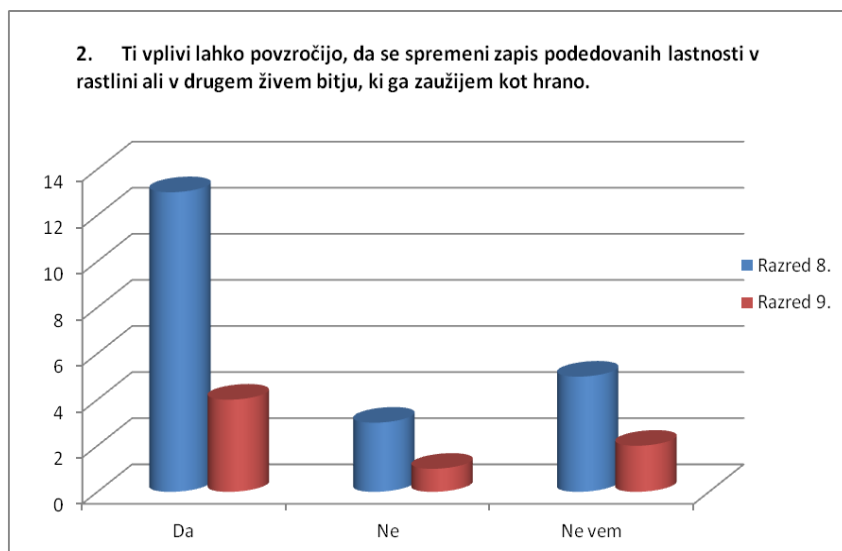
Graf 4: Na rast okoliških rastlin in drugih živih bitij vplivajo naslednji dejavniki



Večina osmošolcev je na vprašanje ali na rast okoliških bitij vplivajo dejavniki, kot so elektromagnetno sevanje in gensko spremenjena hrana ter zastrupljena hrana, odgovorila z odgovorom »Da«. Na trditev, da stres vpliva na rast živih bitij, pa jih je večina odgovorila z »Ne«. Devetošolci so na trditev, da stres vpliva na rast živih bitij, odgovorili z »Da«. Ostale odgovore so podali podobne odgovorom osmošolcev. Učenci torej ugotavljajo, da zunanji dejavniki lahko vplivajo na spremembe v rasti živih bitij.

4.2.2.2 Ti vplivi lahko povzročijo, da se spremeni zapis podedovanih lastnosti v rastlini ali v drugem živem bitju, ki ga zaužijem kot hrano

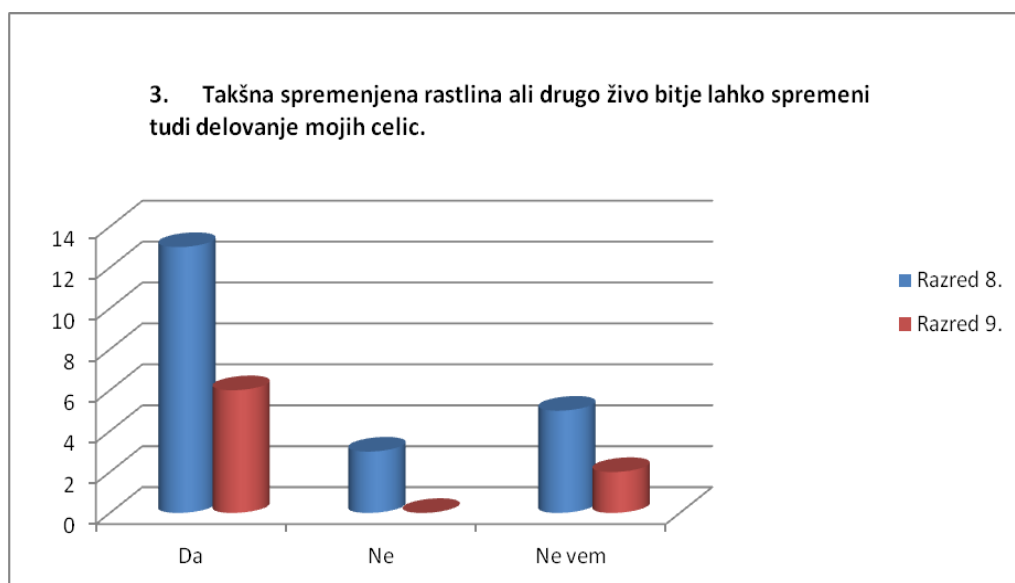
Graf 5: Ti vplivi lahko povzročijo, da se spremeni zapis podedovanih lastnosti v rastlini ali v drugem živem bitju, ki ga zaužijem kot hrano



Naslednje vprašanje (graf 5) – trditev je nekako opis pojma epigenetike in tukaj lahko vidimo, da se več kot polovica učencev (kar 56,66%, 17 od 30 učencev) 8. in 9. razreda strinja s to trditvijo. Nekaj jih v to trditev ni prepričanih (7 od 30-tih, 23,33%).

4.2.2.3 Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni tudi delovanje mojih celic.

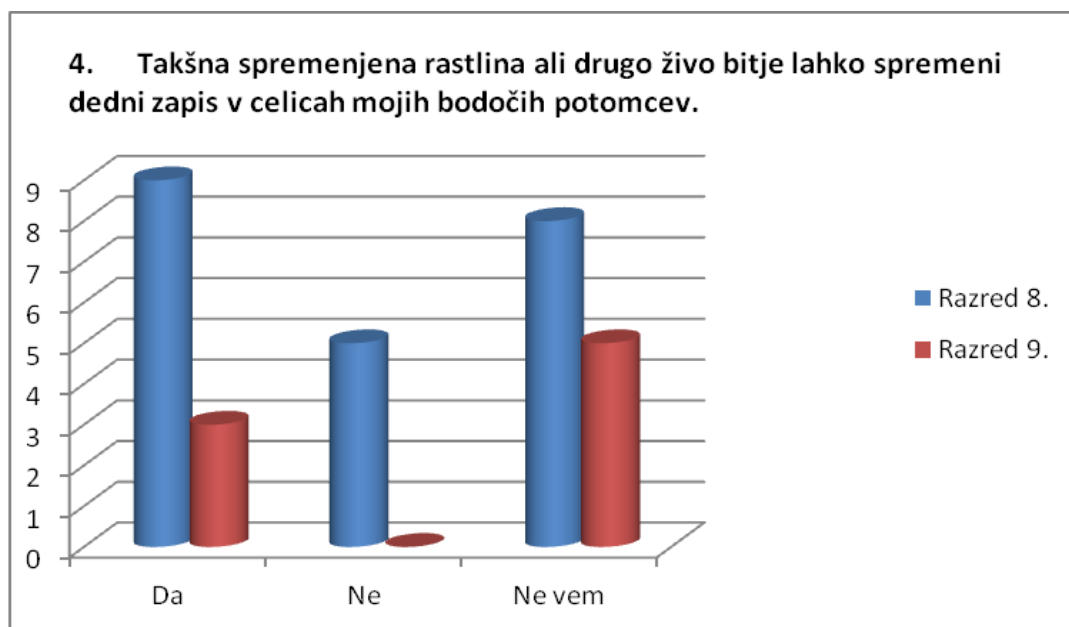
Graf 6: Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni tudi delovanje mojih celic.



Tudi učenci (kar 63,33% vseh odgovorov; 19 od 30 učencev) se zavedajo, da lahko razne spremembe v okolju povzročijo spremembe v njihovem razvoju. Le majhen delež učencev (10%) je tistih, ki so mnenja, da spremembe v okolju ne vplivajo na spremembe njihovih celic. (Graf 6)

4.2.2.4 Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni dedni zapis v celicah mojih bodočih potomcev.

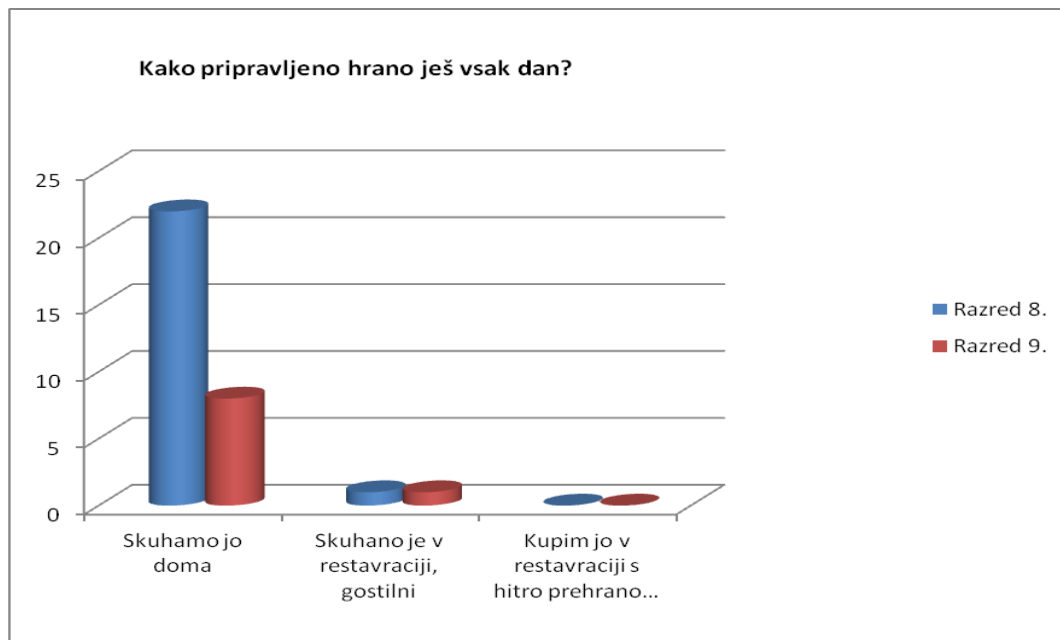
Graf 7: Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni dedni zapis v celicah mojih bodočih potomcev.



Kot smo videli pri prejšnji trditvi (št. 3, graf 6), kjer je bila večina učencev (63,33% vseh učencev) prepričana, da lahko spremembe v okolju vplivajo na spremembe v njihovem genetskem zapisu, pri tej trditvi, kljub temu, da prevladuje odgovor »DA« (40%, 12 učencev od 30-tih), še vedno veliko učencev ostaja v nevednosti (43,33 %, 13 od 30-tih učencev). Presenetljivi so odgovori »Ne vem« zlasti pri devetih razredih (62,50 % odgovorov v devetih razredih, 5 od 8 učencev), saj so ti že obravnavali zakone genetike pri pouku, osmošolci pa tega znanja v šolskih klopih še niso pridobili. Osmošolci so zato tudi v velikem deležu trdili, da spremenjene rastline in druga živa bitja ne vplivajo na zapis v celicah njihovih bodočih potomcev (36,36% osmošolcev, 8 od 22-tih učencev). (Graf 7)

4.2.2.5 Kako pripravljeno hrano ješ vsak dan?

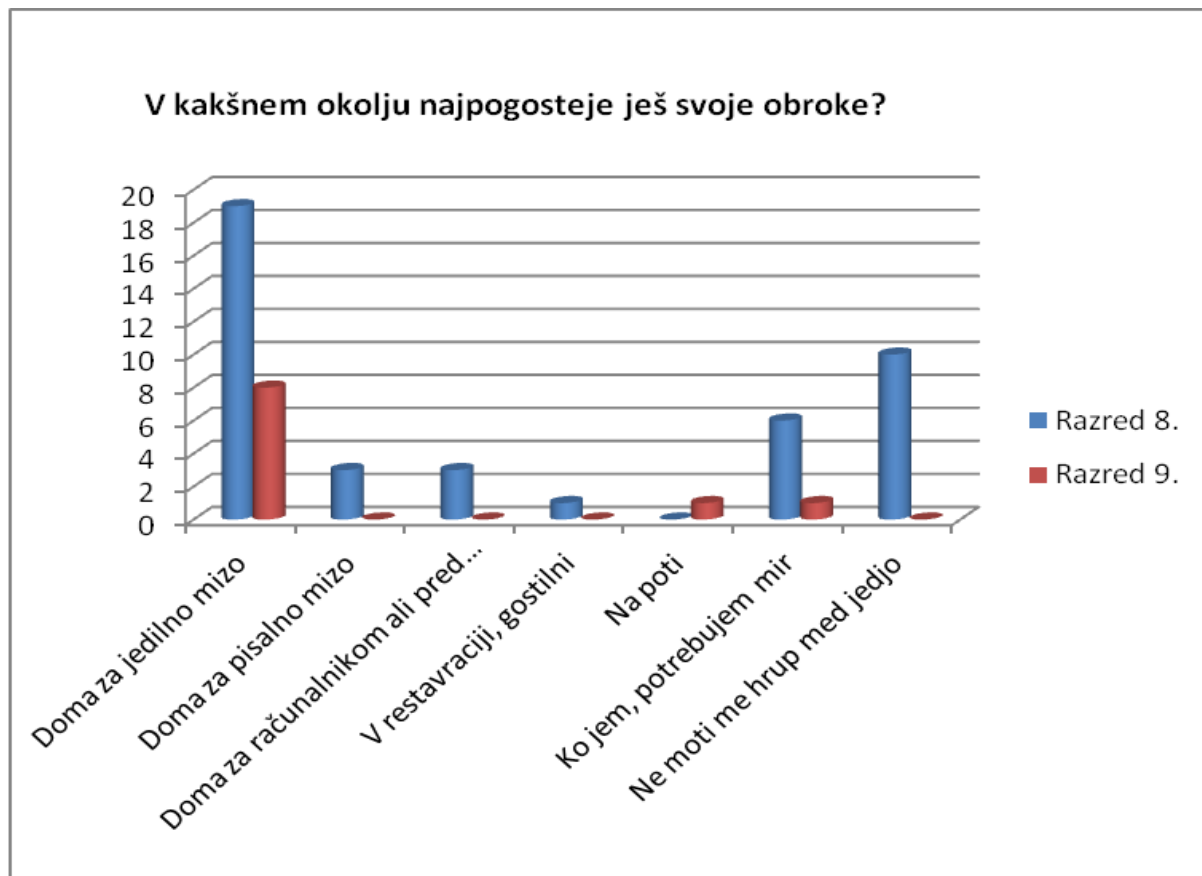
Graf 8: Kako pripravljeno hrano ješ vsak dan?



Ko sem sestavljala to vprašanje (Graf 8) sem si predstavljala, da bodo odgovori na to vprašanje drugačni. Mislila sem, da bo več odgovorov pri drugih dveh trditvah (in da bo še vedno prevladovala prva), ampak se je moja domneva izkazala za napačno. Pokazalo se je, da tako učenci osmega, kot devetega razreda večinoma jedo hrano, ki je pripravljena doma. Ta odgovor so označili vsi učenci, pri tem vprašanju je bilo možnih več odgovorov, zato so nekateri izbrali še odgovor »skuhano v restavraciji, gostilni« (le 6,66% vseh odgovorov, 2 od 30-tih učencev). Odgovori so odlični, saj povedo, da se učenci in njihovi starši zavedajo, da je doma pripravljena hrana najbolj zdrava, saj »veš, kaj ješ«.

4.2.2.6 V kakšnem okolju najpogosteje ješ svoje obroke?

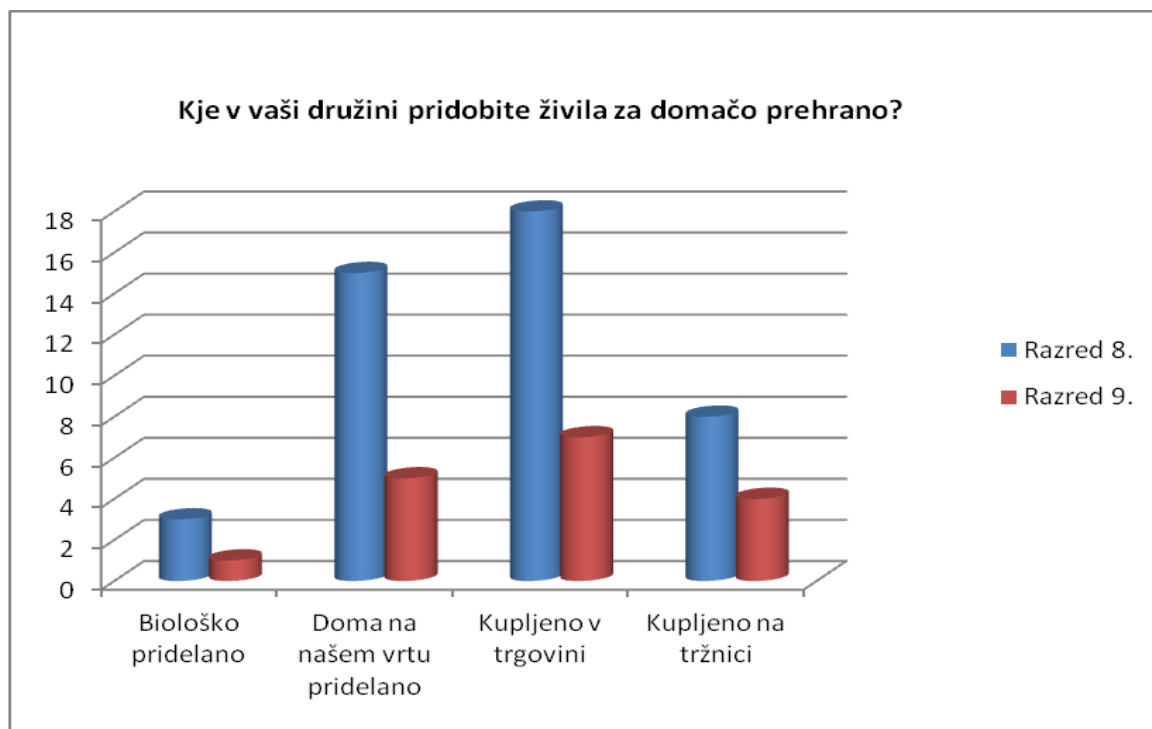
Graf 9: V kakšnem okolju najpogosteje ješ svoje obroke?



Večina učencev uživa obroke hrane doma za jedilno mizo (kar 90 %, 27 od 30 odgovorov), najverjetneje v krogu družine. Večino osmošolcev ne moti hrup med jedjo (45,45%, 10 od 22-tih osmošolcev), medtem ko jih 23,33 učencev 8. in 9. razreda (7 od 30-tih) potrebuje mir med jedjo. (Graf 9)

4.2.2.7 Kje v vaši družini pridobite živila za domačo prehrano?

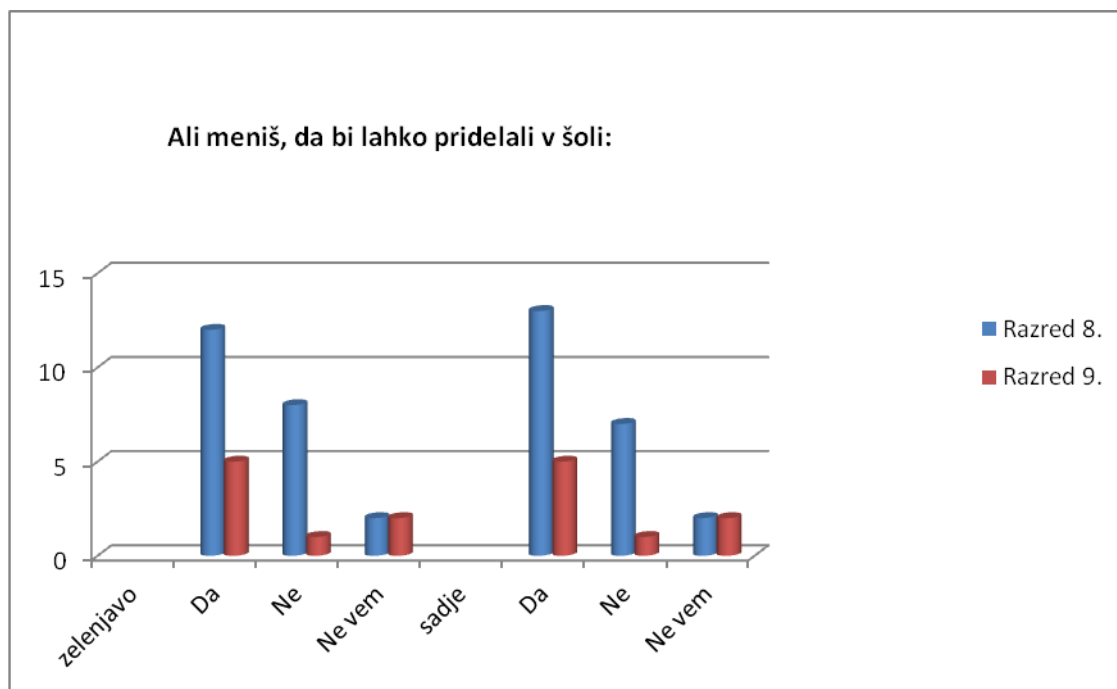
Graf 10: Kje v vaši družini pridobite živila za domačo prehrano?



Kot kažejo odgovori pri naslednjem vprašanju (graf 10) večina družin kupuje hrano v trgovini (83,33 % vseh odgovorov, 25 od 30-tih učencev), sledi doma pridelana hrana (66,66 % vseh odgovorov, 20 od 30-tih učencev), zatem kupljena hrana na tržnici (40% vseh odgovorov, 12 od 30-tih učencev) in na koncu biološko predelana hrana (13,33 % vseh odgovorov, 4 od 30-tih učencev). Morda je biološko pridelana hrana na zadnjem mestu po oceni učencev zato, ker je lahko dražja kot hrana pridelana doma ali kupljena v trgovini. Ne smemo pozabiti, da se tudi doma lahko pridelava biološko hrano, vendar se je tega treba lotiti, kar pa sodobne družine zaradi nešteti možnosti kupovanja v trgovinah in premalo časa za vrtnarjenje doma, še ne počnejo.

4.2.2.8 Ali meniš, da bi lahko pridelali v šoli ...

Graf 11: Ali meniš, da bi lahko pridelali v šoli ...



Zelenjavo:

Če da, kako?	lahko bi imeli vrt 4x, na vrtu, da bi med poukom gospodinjstva in naravoslovja urejali vrt, z vrtom, imeli bi zelenjavni vrt, učenci bi se lahko tudi učili obdelovanja, z majhnim zelenjavnim vrtom, zraven igrišča, vse se da, če se hoče; z vrtom, takega ima že veliko šol
Če ne, zakaj ne?	ni prostora 2x, ker ni ustreznega okolja za pridelavo, ker je boljše kupit, ker bi uničili vandali, ker nimamo vrta

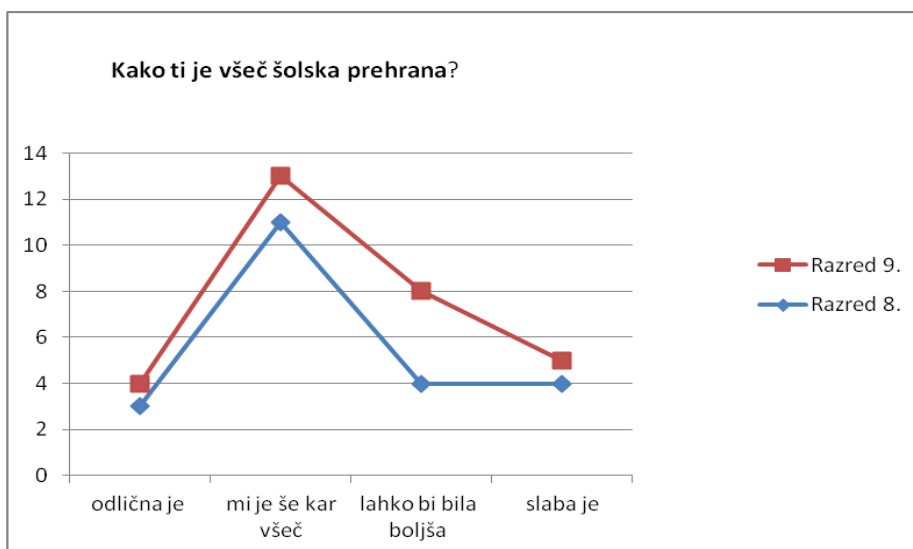
Sadje:

Če da, kako?	na dvorišču, lahko bi imeli vrt 2x, na vrtu, vrt, podobno kot pri zelenjavi; posadili bi sadna drevesa 3x, grme ..., zasadili bi nekaj sadnih dreves, zraven igrišča, vse se da, če se hoče, lahko bi imeli sadovnjak, z mini sadovnjakom, imamo dovolj prostora
Če ne, zakaj ne?	ker ni ustreznega okolja za pridelavo, ker je boljše kupit, ker bi uničili vandali, ker nimamo vrta

Večina učencev meni (Graf 11), da bi lahko hrano pridelali v šoli, tako sadje (60% vseh odgovorov), kot zelenjavo (56,66% vseh odgovorov). Večina učencev meni, da je lažje ali bi bilo bolje, če bi v šoli lahko pridelovali tako sadje, kot zelenjavo. Nekateri tudi nasprotujejo (30% vseh odgovorov pri zelenjavi in 26,66% odgovorov pri sadju), manjši del pa jih ne ve odgovoriti (13,33% odgovorov za sadje in zelenjavo). Učenci ugotavljajo, da če bi v šoli imeli vrt, bi lahko to izpeljali, tako bi npr. med rednim poukom ali med kakšnimi krožki in izbirnimi predmeti urejali šolski vrt in sadovnjak ter spoznavali zakonitosti biološke pridelave rastlin.

4.2.2.9 Kako ti je všeč šolska prehrana?

Graf 12: Kako ti je všeč šolska prehrana?



Ko je bilo potrebno povedati, kako zadovoljni so s šolsko prehrano (Graf 12), je največ učencev izbralo odgovor »mi je še kar všeč« (43,33% vseh odgovorov, 13 od 30-tih učencev). 26,66% učencev (8 od 30-tih učencev) je mnenja, da bi hrana lahko bila boljša, število tistih, ki menijo, da je šolska hrana odlična, pa je skoraj enak (razlikuje se le za 3,33%).

Ugotovitve iz opisnih ocen:

Največ učencev je izbralo odgovor »mi je še kar všeč« (glej prilogo 3). Osmošolcem se zdi, da je šolska prehrana dolgočasna, enolična. Nekateri bi želeli več hitre hrane, drugi več sveže,

tretji več mesne. Vendar kot vsi vemo, šola je financirana od države in ne more učencem ponuditi vsega, kar si zaželijo. Zanimivo je, da se opazi, da morda devetošolci razmišljajo bolj zdravo in si tudi takšno hrano želijo. Predvsem si želijo svežo hrano, kot sta zelenjava in sadje. Z zadnjo trditvijo »rajši plačamo več, za boljše« lahko sklepam, da si učenci želijo več zdravega prehranjevanja, ker se jih večina tudi zaveda, da je to dobro zanje.

4.2.2.10 Za vsako osebo v vaši družini v spodnjo tabelo vpiši težo, starost, bolezni, najljubšo jed in počutje po tej jedi (8. razred)

Tabela 12: prikazuje povprečje rezultatov, ki so jih zapisali osmošolci (priloga 3).

Ugotovitve: Pri osmošolcih ugotavljam, da se večina njihovih družin prehranjuje dokaj nezdravo. Vendar se povprečje teže kaže, kot dokaj normalna in povprečna pri določeni starosti. Opazila sem veliko različnih bolezni, ki se pojavljajo pri starejših (starši, stari starši), morda zaradi že dolgotrajnega uživanja nekaterih nezdravih živil. Večino ljudi (otrok, staršev, starih staršev) se po jedi, ki jim je najljubša počutijo zadovoljno, kar je bilo pričakovano. Navedena vrsta hrane pri osmošolcih bi lahko povzročila del bolezni, kot je npr. alergija, v njihovem jedilniku sta očitno bolj malo zaželeno zelenjava in sadje. Podobno je pri očetih in dedkih, ti raje uživajo meso in krompir, kot pa zelenjavo in sadje. Slednje je prisotno predvsem pri sestrah, materah in babicah.

4.2.2.11 Za vsako osebo v vaši družini v spodnjo tabelo vpiši težo, starost, bolezni, najljubšo jed in počutje po tej jedi (9. razred).

Tabela 13: povprečje rezultatov, ki so jih zapisali devetošolci (priloga 3).

Ugotovitve: Pri devetošolcih so rezultati pokazali, da se učenci ter njihovi bližnji sorodniki prehranjujejo bolj zdravo, kot večina osmošolcev. Tudi povprečni kilogrami so nižji, kot pri osmošolcih. Tukaj predvsem izstopajo očetje (pri kilogramih) - pri njih se morda rahlo kažejo znaki kakšnih bolezni, ki so povezane s hrano, prav tako pri materah. Tukaj o počutju oseb po uživanju najljubše hrane, velikokrat ni bilo odgovora; ko pa je bil, pa je prevladoval, da so osebe zadovoljne po okušanju njihove najljubše hrane. Žal je bilo število odgovorov premajhno za skupno oceno. Iz tabele je razvidno le, da se družine anketiranih devetošolcev bolj zdravo prehranjujejo kot družine anketiranih osmošolcev. Zavedam se, da bi za večjo

verodostojnost raziskave z anketo potrebovala večje število odgovorov, a žal učenci niso bili dovolj zainteresirani za sodelovanje, nekateri so podali tudi nepopolne odgovore.

4.2.3 Sklepne ugotovitve anketiranja

Pri anketiranju učencev 8. in 9. razredov naše šole sem ugotovila, da jih proti mojim pričakovanjem večina pozna načela zdravega prehranjevanja. Tudi sami si želijo, da bi v šoli jedli zdravo hrano. Sprva sem mislila, da bodo rezultati pokazali, da si učenci želijo več nezdrave hrane, npr. hitro hrano in podobno. Vendar sedaj, menim, da je s tolikšno podporo moč izboljšati prehrano v osnovnih šolah. Na naši šoli imamo tudi možnost izbire jedilnika enkrat v mesecu, ko za en dan v mesecu en razred na predmetni stopnji izbere jedilnik. Upam, da bomo tudi po predlogu komisiji za šolsko prehrano dosegli, da bomo učenci lahko večkrat izbrali jedilnik, ki bo okusen, prav tako pa tudi zdrav. Tudi, da bi si v šoli sami pridelovali hrano, se jim zdi dobra ideja, kar je odlično, saj bomo lahko tudi to predlagali komisiji za šolsko prehrano. Vendar moramo najti še dober prostor, sredstva za financiranje in voljo večine učencev, da to storimo. Nad »odraslostjo« odgovorov (kako večina sama izrazi željo, da bi se prehranjevala zdravo) sem bila prijetno presenečena.

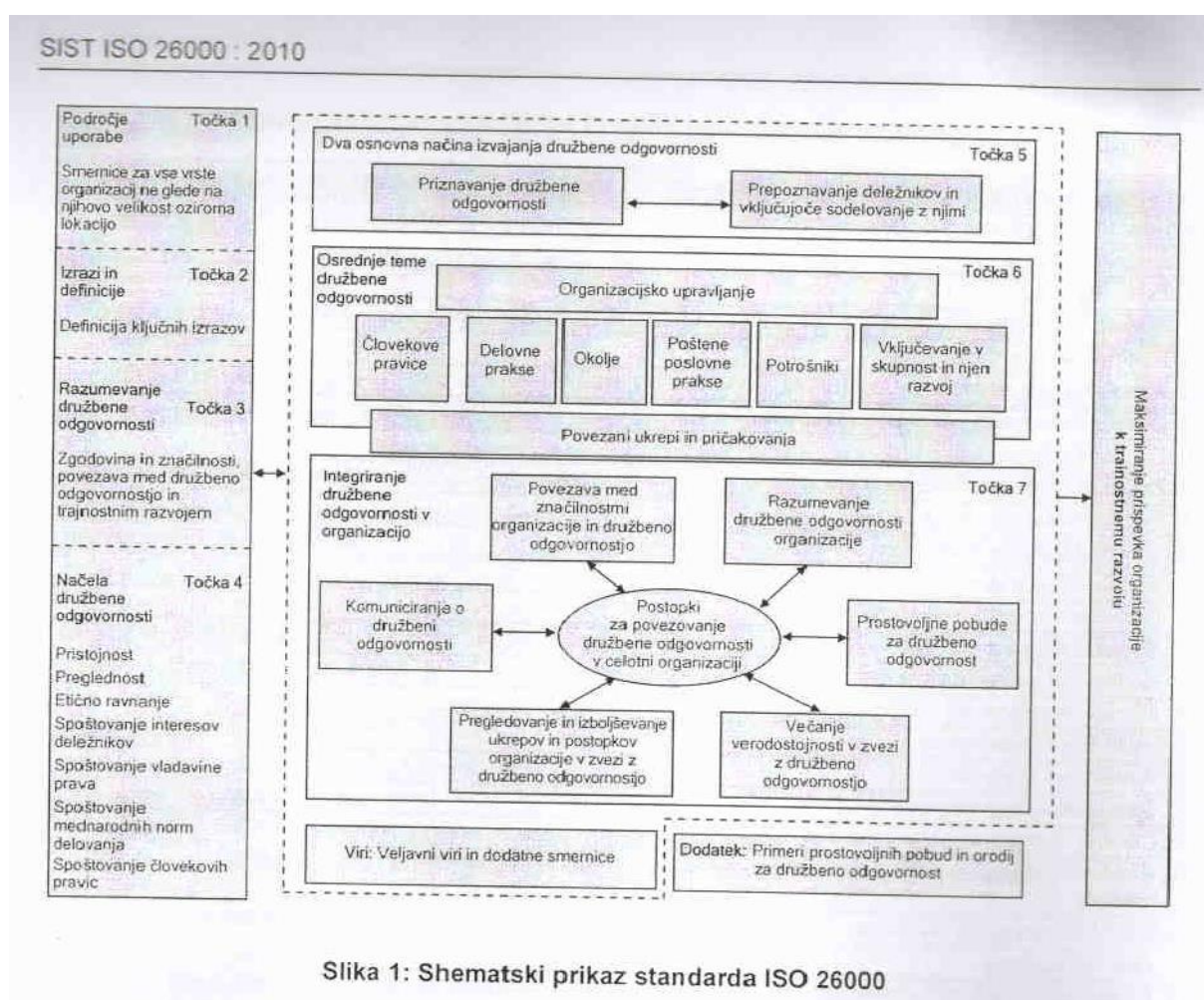
Učenci se zavedajo tega, da imajo njihova dejanja v sedanjosti posledice tudi v prihodnosti na njihove potomce.

4.3 Rezultati intervjuja

Rezultate intervjuja sem predstavila v teoretičnem delu naloge s citiranjem nekaterih še neobjavljenih del gospoda Antona Komata (z njegovim pisnim dovoljenjem).

5 DRUŽBENA ODGOVORNOST IN EPIGENETIKA

»Družbena odgovornost je odgovornost organizacije za vplive svojih odločitev in dejavnosti na družbo in okolje, da s preglednim in etičnim ravnanjem: prispeva k trajnostnemu razvoju, vključno z zdravjem in blaginjo družbe, upošteva pričakovanja deležnikov, je v skladu z veljavno zakonodajo in mednarodnimi normami delovanja ter je integrirana v celotno organizacijo in jo izvaja v svojih odnosih.« (SIST, 2010: str. 26) Vsebino tega koncepta lepo prikazuje slika iz prevoda tega standarda iz leta 2010 v slovenski jezik.



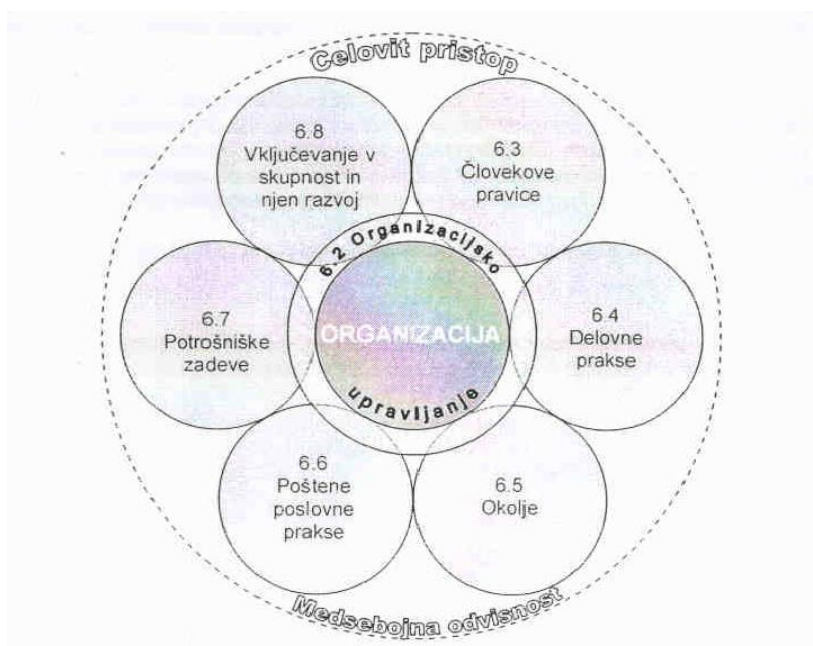
Slika 1: Shematski prikaz standarda ISO 26000

Slika15: Shematski prikaz standarda ISO26000:2010²²

Kot prikazuje slika 16, je v okviru standarda za družbeno odgovornost zajetih tudi sedem osrednjih tem, slika 15 pa med drugim prikazuje sedem načel tega standarda. Med njimi se mi

²² Vir: Slovenski standard SIST ISO 26000:2010. Napotki za družbeno odgovornost. SIST, Ljubljana 2010, str. 17.

zdi najpomembnejše načelo in tema človekove pravice. Naše pravice namreč so, da živimo zdravo, v zdravem okolju, da se zdravo prehranjujemo, da dihamo svež zrak in da imamo čim manj stresa. Če nam je to zaradi okolja, v katerem živimo, onemogočeno, potem to vpliva na naš dedni zapis, posledično tudi na naše potomce. Če bi podjetja bolj pregledno in etično ravnala, bi bilo naše okolje manj zastrupljeno. Če bi se vsi zavedali, da smo medsebojno odvisni, potem bi proizvajali manj škodljivih snovi, ki jih zaužijemo s hrano, spijemo z vodo, in dihamo v zraku.



Slika 16: Sedem osrednjih tem standarda za družbeno odgovornost ISO26000:2010²³

Mladi si želimo zdravega okolja in načina življenja, to je pokazala tudi moja anketa med osmo in devetošolci naše osnovne šole. Zavedamo se tudi vplivov okolja na nas, delno tudi na naše potomce. Tudi zgoraj navedene raziskave so pokazale, da smo medsebojno povezani in da vplivi okolja zelo vplivajo na naše življenje in na naše nadaljevanje vrste.

²³ Vir: Slovenski standard SIST ISO 26000:2010. Napotki za družbeno odgovornost. SIST, Ljubljana 2010, str. 58.

6 ZAKLJUČEK

Skozi to raziskavo sem ugotovila, da lahko ovržemo dolgotrajno hipotezo v bioloških raziskavah in odkritjih (navkljub nekdanjim in dolgotrajnim prepričanjem), da so geni »večni« in da se jih ne da spreminjati ter da je naša usoda zapisana v njih. Skozi vse metode, ki sem jih uporabila med delom te raziskovalne naloge, sem ugotovila, da se gene da spreminjati.

Lahko spremenimo naš genotip, kar se posledično lahko pozna tudi na našem fenotipu. S teoretično raziskavo sem razjasnila nekaj pojmov, ki jih morda prej nisem razumela ter se še bolj poglobila v temo, ko sem nadaljevala raziskovanje.

Ob intervjuju z raziskovalcem in pisateljem g. Komatom sem ugotovila, da so dolgotrajna prepričanja po novem ovržena, da se še vedno odkriva evolucija. Tudi skozi razno literaturo, ki sem jo prebirala, sem odkrila poglede različnih strokovnjakov na »novo« biologijo.

Pri anketi sem se tudi prepričala, da mladi poznajo to temo. Na zastavljeno vprašanje (»Ali naša prehrana vpliva na bolezni?«) sem lahko odgovorila z odgovorom DA.

Pri eksperimentu sem se na lastne oči prepričala, da se rastline različno odzivajo na različna okolja in vplive iz okolja.

Kot zaključek mojega raziskovanja, sem ugotovila, da geni vendarle niso večni in da jih lahko tudi mi sami nadzorujemo in spreminjamo.

Po obsežnem raziskovalnem delu sem s pomočjo različnih raziskovalnih metod preverila prvotno zastavljene hipoteze in ugotovila naslednje:

Tabela 14: Potrditev/zavrnitev hipotez

HIPOTEZA	Potrditev	Obrazložitev
H1: Različni dejavniki iz okolja (hrup, elektromagnetno sevanje, toplota) imajo vpliv na rast mladih kulturnih rastlin (npr. na rast kalčkov AlfaAlfa).	Da.	Z eksperimentom, intervjujem in namizno raziskavo (pisni in elektronski viri) sem dokazala, da ta hipoteza drži.
H2: Vpliv okolja povzroča spremenjene zapise v hrani, ta pa posledično spremembe v genotipu živih bitij.	Da	Z namizno raziskavo (pisni in elektronski viri) in intervjujem sem dokazala, da ta hipoteza drži.

H3: Sodobna hrana povzroča manjšo plodnost živih bitij.	Da.	Z namizno raziskavo (pisni in elektronski viri) in intervujem sem dokazala, da ta hipoteza drži.
H4: Učenci si ne želijo in ne poznajo zdravega načina prehranjevanja.	Ne.	To hipotezo sem ovrgla, saj so rezultati ankete pokazali nasprotno.
H5: Učenci si želijo, da bi v šoli pridelovali zdravo hrano sami.	Da.	Rezultati ankete so pokazali, da si veliko učencev želi jesti zdravo hrano in vidijo možnosti, da bi jo lahko v šoli pridelovali sami.
H6: Učenci se ne zavedajo, da spremenjena hrana vpliva na njihov dedni zapis v celicah in s tem na razvoj njihovih možnih potomcev.	Ne.	To hipotezo sem ovrgla, saj so rezultati ankete pokazali nasprotno, kar me zelo veseli.

Odrpta vprašanja, ki so pri tej nalogi ostala, so še mnoga. Npr. kako urediti šolske vrtove z ekološko hrano, kako paziti, kakšno hrano jemo, kako osveščati mlade o tem, da je pomembno, da se prehranjujejo zdravo, saj to vpliva nanje in na njihove potomce.

7 Viri in literatura:

Literatura:

1. Komat, Anton (2014): EPIGENETIKA - PADEC DARVINIZMA IN NOVA ZAVEST ČLOVEKA. Še neobjavljeno delo, prejeto po elektronski pošti, januar 2014.
2. Komat, Anton (2012): Kakofonija hormonskega orkestra. V zbirki Tretja od suhih krav: razprave o razlogih za razsulo. Uredil Boštjan M. Zupančič. Domžale: samozal. A. Komat, 2012.
3. Slovenski standard SIST ISO 26000:2010. Napotki za družbeno odgovornost. SIST, Ljubljana 2010, str. 17.
4. Sršen, Nela: Rak na duši. Skrivnost življenja in odkrivanje duše skozi kvantno medicino + dodatek epigenetika. Lara – Tao d.o.o, Zagreb, 2013, str. 44 – 45, 61-65.
5. Starčič Erjavec, Marjanca: Dotik življenja 9 (učbenik za biologijo v devet, razredu osnovne šole). Ljubljana: Rokus Klett, 2013. Str. 26

Video in revije:

1. http://www.24ur.com/bin/video.php?media_id=61382840§ion_id=2&article_id=3996559 (1. 2. 2014, 20:14)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=kp1bZEUgqVI> (1.2.2014, 23:16)
3. IRDO Mozaik, Prve slovenske družbeno odgovorne novice, Januar 2014, št. 1/VII, IRDO, 2014.

Spletni viri:

1. Epigenetika - preboj nove misli in nakaljevanje semen v Ebnerjevemu kalilnku, <http://www.facebook.com/notes/marjan-kogelnik/epigenetika-preboj-nove-misli-in-nakaljevanje-semen-v-ebnerjevemu-kalilnku/426983804025618>, (13.12.2013, 15:46)
2. <http://www.ekomagazin.si/Prehrana/Prehrana/alfalfa-lucerna.html>, 26.1.2014, 18:12
3. http://www.nutrigenomika.info/prehrana_fitness/detoksifikacija.html#epigenetika, (15.12.2013, 19:03)
4. <http://www.nutris.org/prehrana/novice/104-hrana-in-epigenetika.html>, (15.12.2013, 16:10)

5. <http://www.zazdravje.net/aktualno.asp?novica=299> - Sanja Lončar (oktobrske novice Skupaj za zdravje človeka in narave) (29.1.2014, 20:46)
6. NUTRIGENETIKA IN NUTRIGENOMIKA; Breda JAKOVAC STRAJN, Gregor MAJDIČ, Uroš PESTEVŠEK,
<http://www.kgzs-ms.si/slike/ZED07/03Jakovac.pdf>, (15.12.2013, 17:18)
7. PREHRANA KOT ORODJE PROGRAMIRANJA VAŠIH GENOV: Nutrigenomika in epigenetika v rokah psihopatov, vir:
http://www.nutrigenomika.info/blog/nutrigenomika_vrp.html, (15.12.2013, 18:22)
8. <http://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-20-5.pdf> (20.1.2013, 15:32)
9. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Bioetika> (20.1.2013, 16:10)
10. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Toksin>, (12.12.2013, 18:14)
11. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Epigenetika>, (18.12.2013, 19:10)
12. http://mss.svarog.si/biologija/MSS/index.php?page_id=11106, 28.1.2014, 18:30
13. http://mss.svarog.si/biologija/MSS/index.php?page_id=11107, 28.1.2014, 18:40
14. <http://www.rtv slo.si/infodrom/infomat/k/0/715> (29.1.2014, 21:32)

PRILOGE:

Priloga 1: Vprašanja za intervju, g. Anton Komat

Spoštovan gospod Komat!

Moje ime je XXX in obiskujem 9. razred OŠ XXX. Delam raziskovalno nalogo z delovnim naslovom Epigenetika. Ob raziskovanju področja epigenetike sem zasledila tudi vašo knjigo Tretja od suhih krav ter videla, da tudi vi veliko raziskujete to področje, zato vas vljudno prosim za pomoč oz. komentar.

Za vas sem pripravila nekaj vprašanj na podlagi mojih ugotovitev iz ankete, ki sem jo izdelala z učenci 8. in 9. razreda naše šole. Analizo te ankete vam prilagam. Vljudno vas prosim za vaše odgovore na moja vprašanja, če je mogoče najkasneje do četrтка, 30. januarja, saj moram kasneje nalogo že oddati. Iskrena hvala!

VPRAŠANJA:

Prosila bi vas, če bi lahko komentirali rezultate ankete in moje ugotovitve, ki so priložene temu pismu.

1. Kako vi razumete pojem »Epigenetika«?
2. Kaj menite vi:
 - a. Kako hrana vpliva na naš genetski zapis ter
 - b. ali je možno, da hrana vpliva na genetski zapis naših potomcev in na našo plodnost?
3. Kakšna so vaša priporočila za mlade - kaj naj jedo ter katero hrano naj uživajo hrano?

Za vaše odgovore se vam iskreno zahvaljujem in vas lepo pozdravljam.

PRILOGA 2: ANKETNI VPRAŠALNIK: EPIGENETIKA

Razred: _____ Spol: M Ž (obkroži)

Zdravo. Sem učenka 9. razreda. Pripravljam raziskovalno nalogo z naslovom Epigenetika. Zanima me, kako zunanji dejavniki (npr. hrana, stres, sevanje) vplivajo na naše celice in na rast drugih živih bitij. Vljudno te prosim, da vprašalnik izpolniš in mi s tem pomagaš pri moji raziskovalni nalogi. Anketa je anonimna, rezultati bodo služili v raziskovalne namene. V anketi navedena vprašanja in trditve v moškem spolu veljajo za oba spola enakovredno. Prosim, pozorno preberi vprašanja in naredi križec pred izbranim odgovorom. Hvala.

A. VPLIV OKOLJA NA RAST ŽIVIH BITIJ

V tem poglavju označi s križcem enega izmed odgovorov, kot meniš, da je pravilen (da, ne, ne vem).

1. Na rast okoliških rastlin in drugih živih bitij vplivajo naslednji dejavniki:

Stres Da Ne Ne vem

Elektromagnetno sevanje Da Ne Ne vem

Gensko spremenjena hrana Da Ne Ne vem

Zastrupljena hrana Da Ne Ne vem

2. Ti vplivi lahko povzročijo, da se spremeni zapis podedovanih lastnosti v rastlini ali v drugem živem bitju, ki ga zaužijem kot hrano. Da Ne Ne vem

3. Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni tudi delovanje mojih celic.

Da Ne Ne vem

4. Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni dedni zapis v celicah mojih bodočih potomcev. Da Ne Ne vem

B. KAJ JEM VSAK DAN? (lahko označiš več odgovorov)

Kako pripravljeno hrano ješ vsak dan?

- Skuhamo jo doma.
- Skuhano je v restavraciji, gostilni.
- Kupim jo v restavraciji s hitro prehrano.

V kakšnem okolju najpogosteje ješ svoje obroke?

- Doma za jedilno mizo.
- Doma za pisalno mizo.

Kje v vaši družini pridobite živila za domačo prehrano?

- Biološko pridelano.
- Doma na našem vrtu pridelano.
- Kupljeno v trgovini.
- Kupljeno na tržnici.

Ali pred nakupom živil v vaši družini pogledate sestavine živila?

- Doma za računalnikom ali pred televizijo.
- V restavraciji, gostilni.
- Na poti.
- Ko jem, potrebujem mir.
- Ne moti me hrup med jedjo.

- Ko grem v trgovino, vedno pogledam deklaracijo z opisom sestavin izdelka.
- Nikoli ne preverjam sestave izdelka.
- Ni mi mar, če je hrana pridelana doma ali kupljena v trgovini.
- Občasno pogledam, kakšne sestavine so v živilu.

C. KAJ NAJRAJE JEMO V NAŠI DRUŽINI?

1. Za vsako osebo v vaši družini v spodnjo tabelo vpiši težo, starost, bolezni, najljubšo jed in počutje po tej jedi.

OSEBA	Teža v kg	Starost v letih	Navedi bolezni, če so prisotne pri tej osebi	Navedi najljubšo jed	Počutje po tej jedi <i>(ustrezno označi s križcem)</i>
Jaz					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen
Brat					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen
Sestra					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen
Mati					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen
Oče					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen
Babica 1					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen
Dedek 1					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen
Babica 2					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen
Dedek 2					<input type="checkbox"/> Utrujen <input type="checkbox"/> Živahen <input type="checkbox"/> Razdražljiv <input type="checkbox"/> Zadovoljen

Č. ŠOLSKA HRANA IN JAZ

1. Ali meniš, da bi lahko pridelali v šoli (ustrezno označi s križcem):

Zelenjavo da ne ne vem Če da, navedi kako:

Če ne, navedi zakaj ne:

Sadje da ne ne vem Če da, navedi kako:

Če ne, navedi zakaj ne:

2. Kako ti je všeč šolska prehrana: odlična je mi je še kar všeč lahko bi bila boljša slaba je
Pojasni svojo izbiro odgovora:

3. Kaj bi še izboljšal v šolski prehrani? (navedi)

Hvala za sodelovanje.

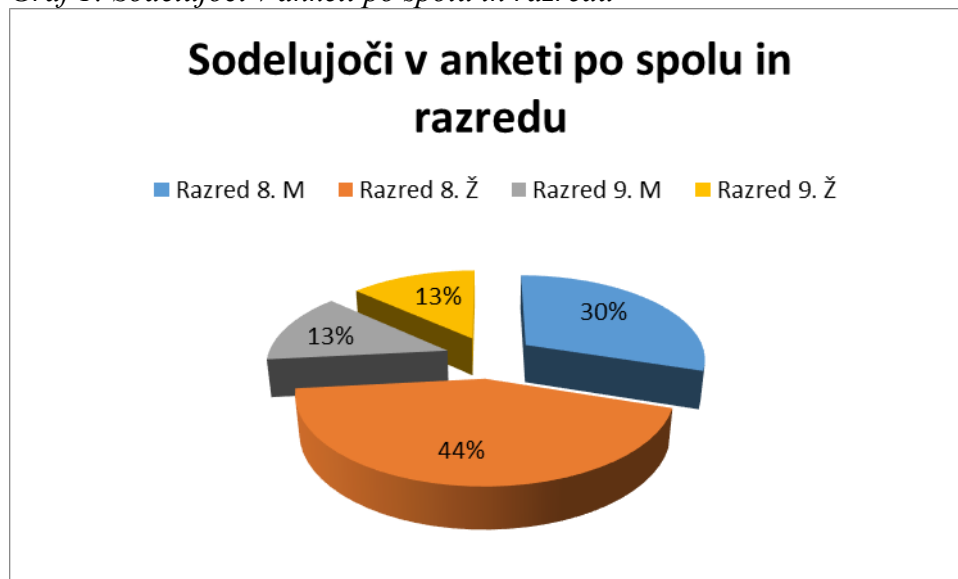
PRILOGA 3: EPIGENETIKA – REZULTATI ANKETRANJA

Statistični podatki

Tabela 1: Sodelujoči v anketi po spolu in razredu

Razred			
8.		9.	
M	Ž	M	Ž
9	13	4	4

Graf 1: Sodelujoči v anketi po spolu in razredu



Uporabila sem anketo, ki so jo izpolnjevali učenci 8. in 9. Razreda osnovne šole.

Anketa je bila sestavljena iz 15-tih vprašanj, ki so podana v prilogi 1. Anketirala sem več 150 učencev, vendar je ankete izpolnilo le 30 učencev (22 učencev 8. razreda in 8 učencev 9. Razreda, graf 2), torej 20% vprašanih. Od prejetih odgovorov je anketo izpolnilo 57% deklet in 43% fantov (graf 3). Največ odgovorov so podala dekleta v 8. razredih (44%, graf 1), najmanj pa fantje in dekleta v 9. razredih (po 13%, graf 1).

V anketi so sodelovali naslednji učenci:

Skupaj učencev:	30
od tega moški	13
od tega ženske	17

Tabela 2: Sodelujoči v anketi po razredih.

Razred	
8.	9.
22	8

Graf 2: Sodelujoči v anketi po razredih



Tabela 3: Sodelujoči v anketi po spolu

Spol	
M	Ž
13	17

Graf 3: Sodelujoči v anketi po spolu



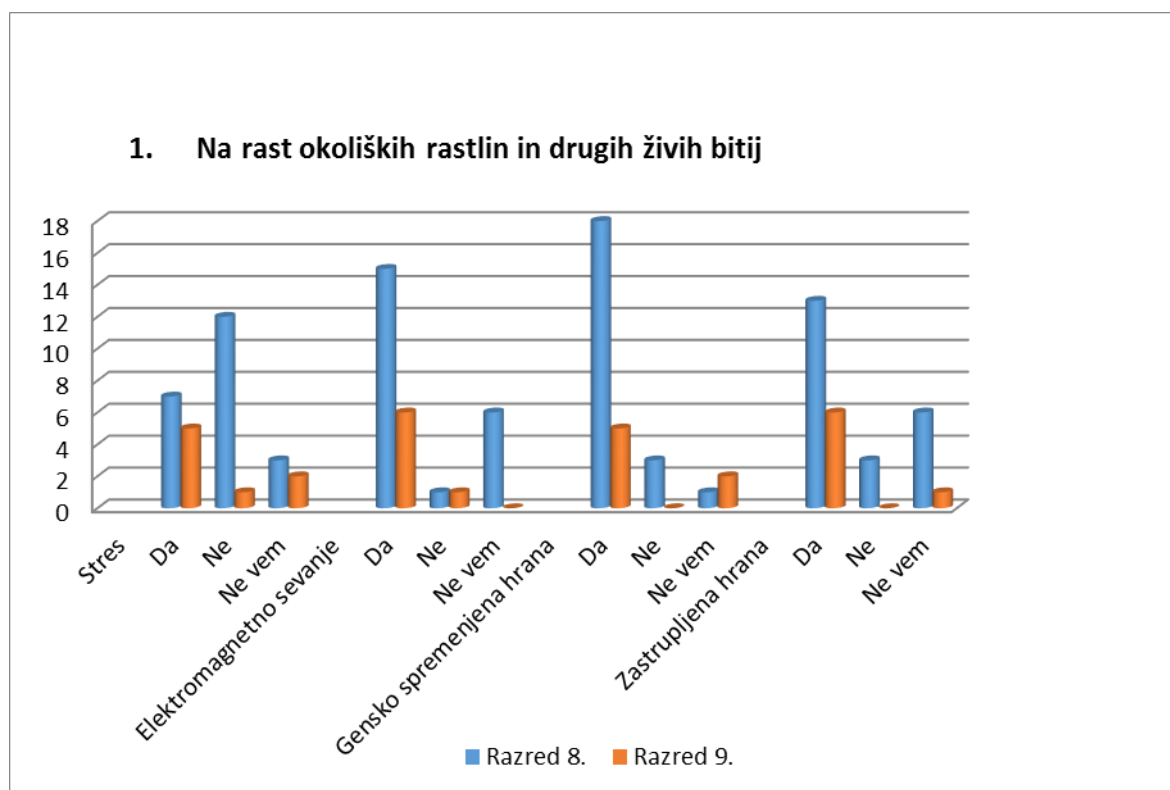
A. VPLIV OKOLJA NA RAST ŽIVIH BITIJ

1. Na rast okoliških rastlin in drugih živih bitij vplivajo naslednji dejavniki:

Tabela 4: Na rast okoliških rastlin in drugih živih bitij vplivajo naslednji dejavniki

	Razred	
	8.	9.
Stres		
Da	7	5
Ne	12	1
Ne vem	3	2
Elektromagnetno sevanje		
Da	15	6
Ne	1	1
Ne vem	6	0
Gensko spremenjena hrana		
Da	18	5
Ne	3	0
Ne vem	1	2
Zastrupljena hrana		
Da	13	6
Ne	3	0
Ne vem	6	1

Graf 4: Na rast okoliških rastlin in drugih živih bitij vplivajo naslednji dejavniki.



Večina osmošolcev je na vprašanje ali na rast okoliških bitij vplivajo dejavniki, kot so elektromagnetno sevanje in gensko spremenjena hrana ter zastrupljena hrana, odgovorila z odgovorom »Da«. Na trditev, da stres vpliva na rast živih bitij pa jih je večina odgovorila z »Ne«. Devetošolci so na trditev, da stres vpliva na rast živih bitij, odgovorili z »Da«. Ostale odgovore so podali podobne odgovorom osmošolcev. Učenci torej ugotavljajo, da zunanji dejavniki lahko vplivajo na spremembe v rasti živih bitij.

2. Ti vplivi lahko povzročijo, da se spremeni zapis podedovanih lastnosti v rastlini ali v drugem živem bitju, ki ga zaužijem kot hrano.

Tabela 5: Ti vplivi lahko povzročijo, da se spremeni zapis podedovanih lastnosti v rastlini ali v drugem živem bitju, ki ga zaužijem kot hrano.

	Razred	
	8.	9.
Da	13	4
Ne	3	1
Ne vem	5	2

Graf 5: Ti vplivi lahko povzročijo, da se spremeni zapis podedovanih lastnosti v rastlini ali v drugem živem bitju, ki ga zaužijem kot hrano.



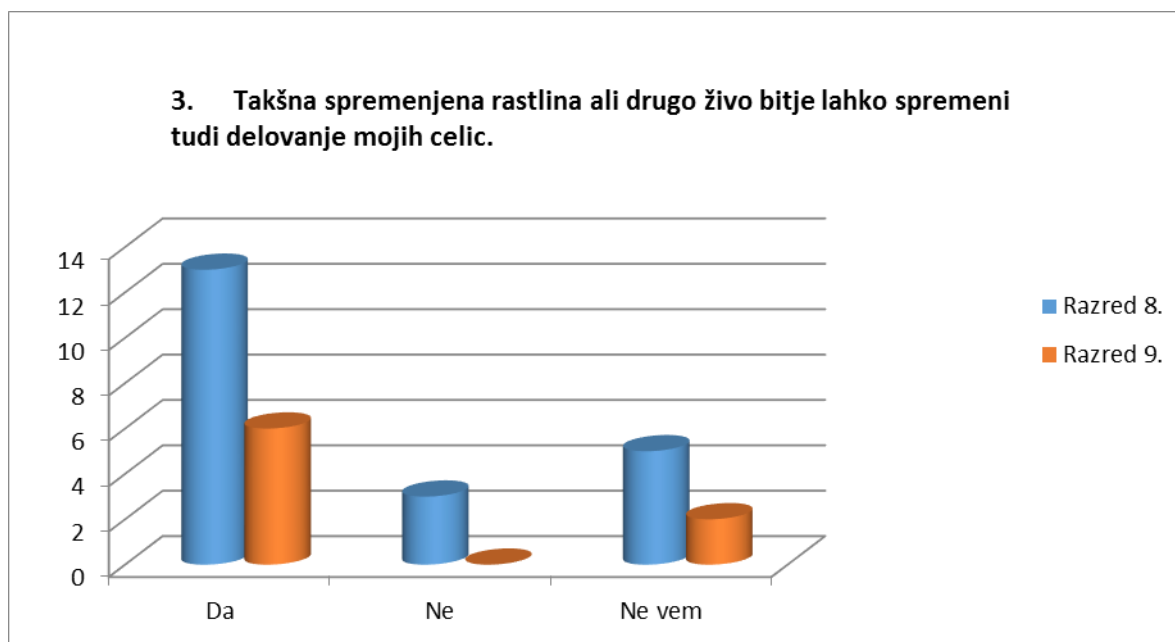
To vprašanje – trditev je nekako opis pojma epigenetike in tukaj lahko vidimo, da se več kot polovica učencev (kar 56,66%, 17 od 30 učencev) 8. in 9. razreda strinja s to trditvijo. Nekaj jih v to trditev ni prepričanih (7 od 30-tih, 23,33%).

3. Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni tudi delovanje mojih celic.

Tabela 6: Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni tudi delovanje mojih celic.

	Razred	
	8.	9.
Da	13	6
Ne	3	0
Ne vem	5	2

Graf 6: Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni tudi delovanje mojih celic.



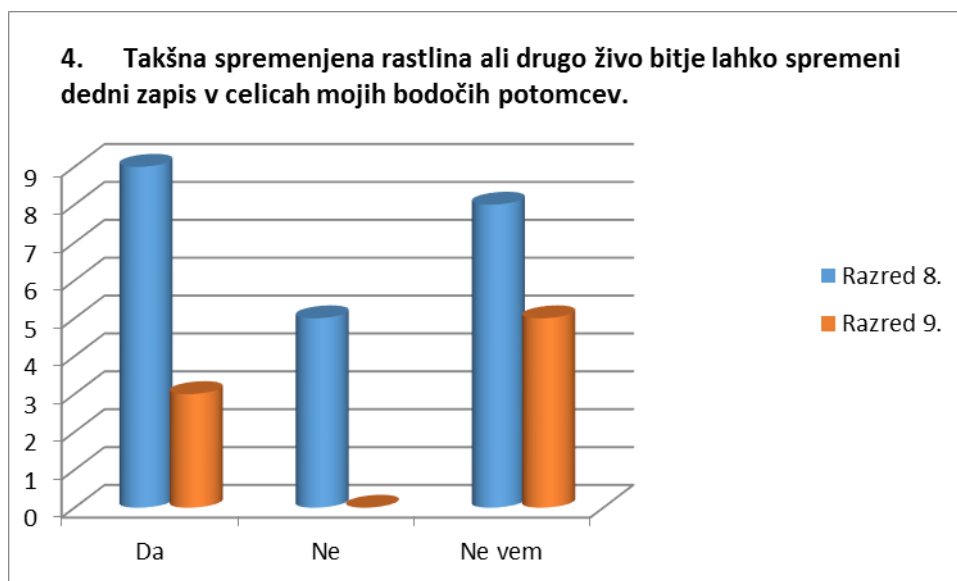
Tudi učenci (kar 63,33% vseh odgovorov; 19 od 30 učencev) se zavedajo, da lahko razne spremembe v okolju povzročijo spremembe v njihovem razvoju. Le majhen delež učencev (10%) je tistih, ki so mnenja, da spremembe v okolju ne vplivajo na spremembe njihovih celic.

4. Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni dedni zapis v celicah mojih bodočih potomcev.

Tabela 7: Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni dedni zapis v celicah mojih bodočih potomcev.

	Razred	
	8.	9.
Da	9	3
Ne	5	0
Ne vem	8	5

Graf 7: Takšna spremenjena rastlina ali drugo živo bitje lahko spremeni dedni zapis v celicah mojih bodočih potomcev.



Kot smo videli pri prejšnji trditvi (št. 3, graf 6), kjer je bila večina učencev (63,33% vseh učencev) prepričana, da lahko spremembe v okolju vplivajo na spremembe v njihovem genetskem zapisu, pri tej trditvi, kljub temu, da prevladuje odgovor »DA« (40%, 12 učencev od 30-tih), še vedno veliko učencev ostaja v nevednosti (43,33 %, 13 od 30-tih učencev). Presenetljivi so odgovori »Ne vem« zlasti pri devetih razredih (62,50 % odgovorov v devetih razredih, 5 od 8 učencev), saj so ti že obravnavali zakone genetike pri pouku, osmošolci pa tega znanja v šolskih klopeh še niso pridobili. Osmošolci so zato tudi v velikem deležu trdili, da spremenjene rastline in druga živa bitja ne vplivajo na zapis v celicah njihovih bodočih potomcev (36,36% osmošolcev, 8 od 22-tih učencev).

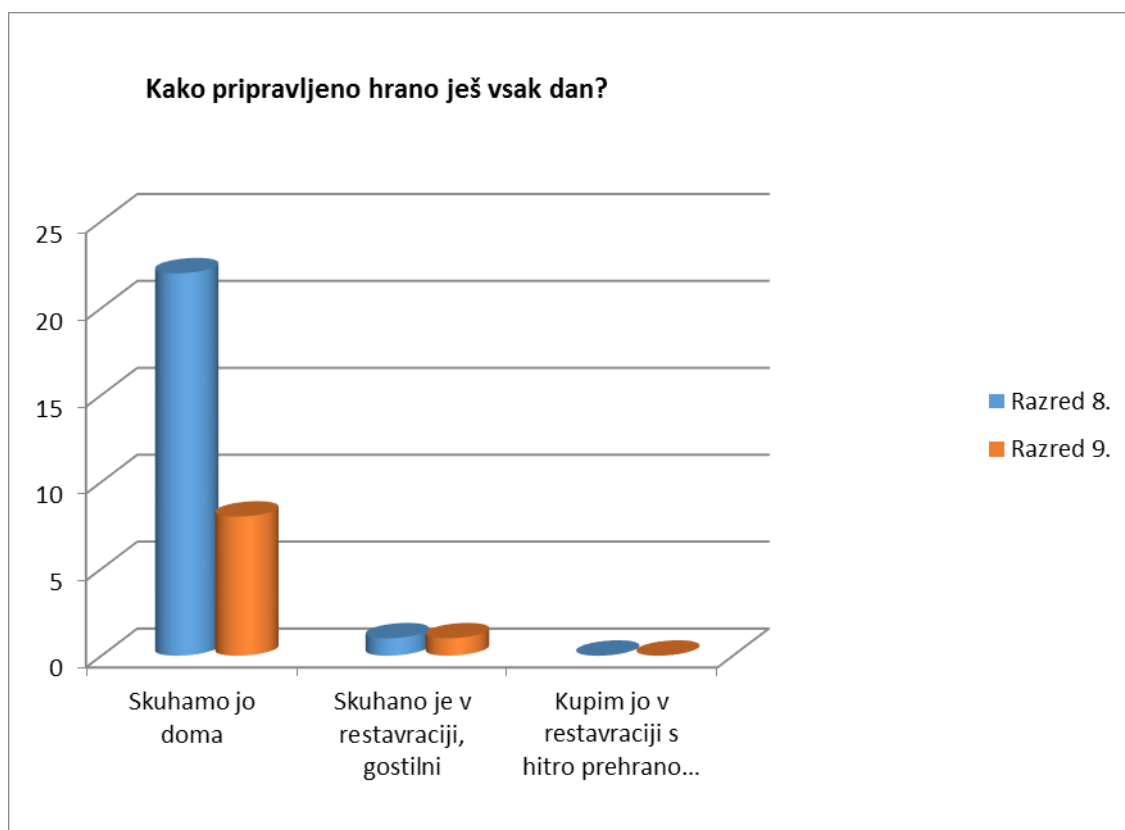
B. KAJ JEM VSAK DAN?

Kako pripravljeno hrano ješ vsak dan?

Tabela 8: Kako pripravljeno hrano ješ vsak dan?

	Razred	
	8.	9.
Skuhamo jo doma	22	8
Skuhano je v restavraciji, gostilni	1	1
Kupim jo v restavraciji s hitro prehrano...	0	0

Graf 8: Kako pripravljeno hrano ješ vsak dan?



Ko sem sestavljala to vprašanje sem si predstavljala, da bodo odgovori na to vprašanje drugačni. Mislila sem, da bo več odgovorov pri drugih dveh trditvah (in da bo še vedno prevladovala prva), ampak se je moja domneva izkazala za napačno. Pokazalo se je, da tako učenci osmega, kot devetega razreda večinoma jedo hrano, ki je pripravljena doma. Ta odgovor so označili vsi učenci, pri tem vprašanju je bilo možnih več odgovorov, zato so nekateri izbrali še odgovor »skuhano v restavraciji, gostilni« (le 6,66% vseh odgovorov, 2 od 30-tih učencev). Odgovori so odlični, saj povedo, da se učenci in njihovi starši zavedajo, da je doma pripravljena hrana najbolj zdrava, saj »veš, kaj ješ«.

V kakšnem okolju najpogosteje ješ svoje obroke?

Tabela 9: V kakšnem okolju najpogosteje ješ svoje obroke?

	Razred	
	8.	9.
Doma za jedilno mizo	19	8
Doma za pisalno mizo	3	0
Doma za računalnikom ali pred televizijo	3	0
V restavraciji, gostilni	1	0
Na poti	0	1
Ko jem, potrebujem mir	6	1
Ne moti me hrup med jedjo	10	0

Graf 9: V kakšnem okolju najpogosteje ješ svoje obroke?



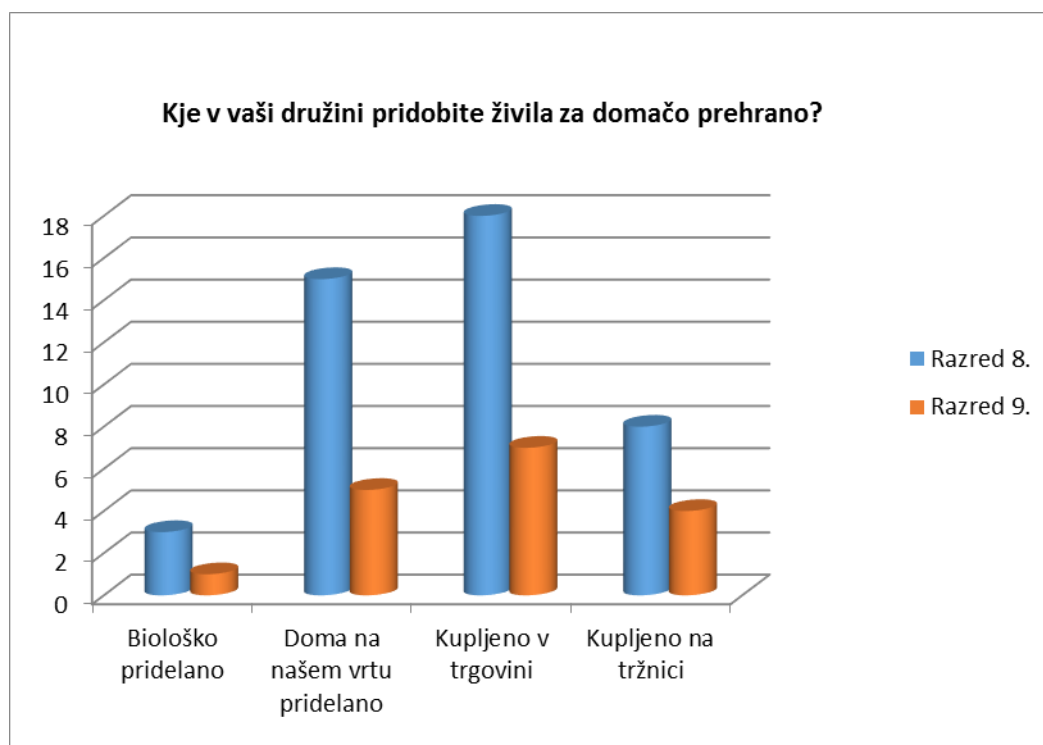
Večina učencev uživa obroke hrane doma za jedilno mizo (kar 90,5%, 27 od 30 odgovorov), najverjetneje v krogu družine. Večino osmošolcev ne moti hrup med jedjo (45,45%, 10 od 22-tih osmošolcev), medtem ko jih 23,33 učencev 8. in 9. razreda (7 od 30-tih) potrebuje mir med jedjo.

Kje v vaši družini pridobite živila za domačo prehrano?

Tabela 10: Kje v vaši družini pridobite živila za domačo prehrano?

	Razred	
	8.	9.
Biološko pridelano	3	1
Doma na našem vrtu pridelano	15	5
Kupljeno v trgovini	18	7
Kupljeno na tržnici	8	4

Graf 10: Kje v vaši družini pridobite živila za domačo prehrano?



Kot kažejo odgovori pri tem vprašanju večina družin kupuje hrano v trgovini (83,33 % vseh odgovorov, 25 od 30-tih učencev), sledi doma pridelana hrana (66,66 % vseh odgovorov, 20 od 30-tih učencev), zatem kupljena hrana na tržnici (40% vseh odgovorov, 12 od 30-tih učencev) in na koncu biološko predelana hrana (13,33 % vseh odgovorov, 4 od 30-tih učencev). Morda je biološko pridelana hrana na zadnjem mestu po oceni učencev zato, ker je lahko dražja kot hrana pridelana doma ali kupljena v trgovini. Ne smemo pozabiti, da se tudi doma lahko pridelava biološko hrano, vendar se je tega treba lotiti, kar pa sodobne družine zaradi nešteti možnosti kupovanja v trgovinah in premalo časa za vrtnarjenje doma, še ne počnejo.

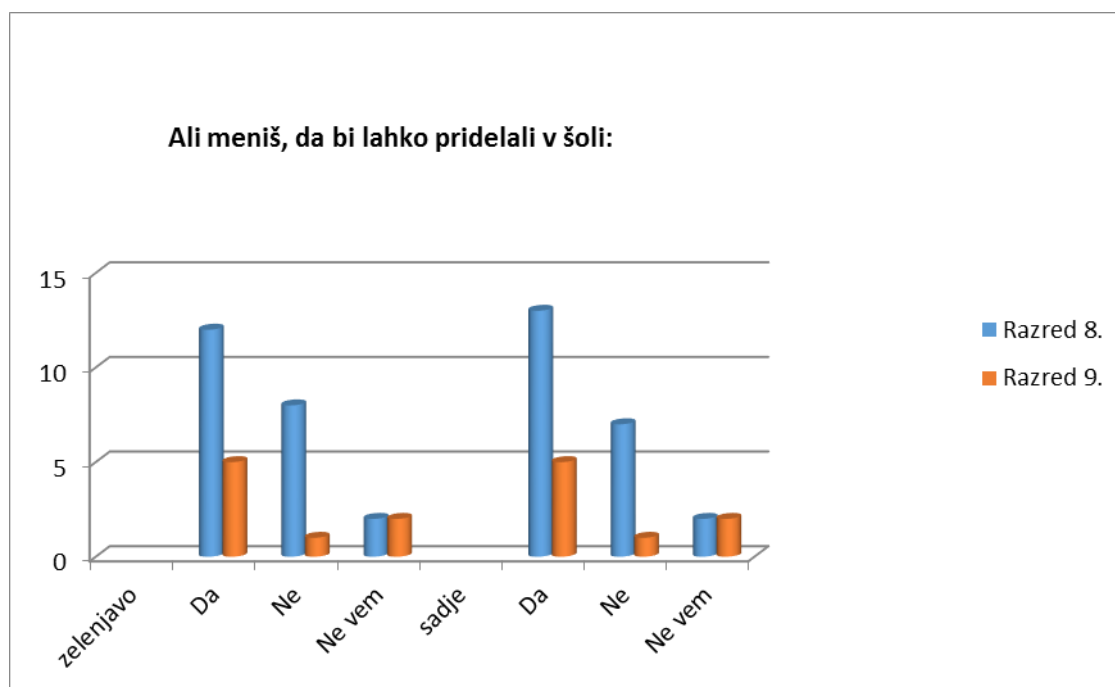
Č. ŠOLSKA HRANA IN JAZ

1. Ali meniš, da bi lahko pridelali v šoli:

Tabela 11: Ali meniš, da bi lahko pridelali v šoli...

	Razred	
	8.	9.
zelenjavo		
Da	12	5
Ne	8	1
Ne vem	2	2
sadje		
Da	13	5
Ne	7	1
Ne vem	2	2

Graf 11: Ali meniš, da bi lahko pridelali v šoli...



Zelenjavo:

Če da, kako?	lahko bi imeli vrt 4x, na vrtu, da bi med poukom gospodinjstva in naravoslovja urejali vrt, z vrtom, imeli bi zelenjavni vrt, učenci bi se lahko tudi učili obdelovanja, z majhnim zelenjavnim vrtom, zraven igrišča, vse se da, če se hoče; z vrtom, takega ima že veliko šol
Če ne, zakaj ne?	ni prostora 2x, ker ni ustreznega okolja za pridelavo, ker je boljše kupit, ker bi uničili vandali, ker nimamo vrta

Sadje:

Če da, kako?	na dvorišču, lahko bi imeli vrt 2x, na vrtu, vrt, podobno kot pri zelenjavi; posadili bi sadna drevesa 3x, grme..., zasadili bi nekaj sadnih dreves, zraven igrišča, vse se da, če se hoče, lahko bi imeli sadovnjak, z mini sadovnjakom, imamo dovolj prostora
Če ne, zakaj ne?	ker ni ustreznega okolja za pridelavo, ker je boljše kupit, ker bi uničili vandali, ker nimamo vrta

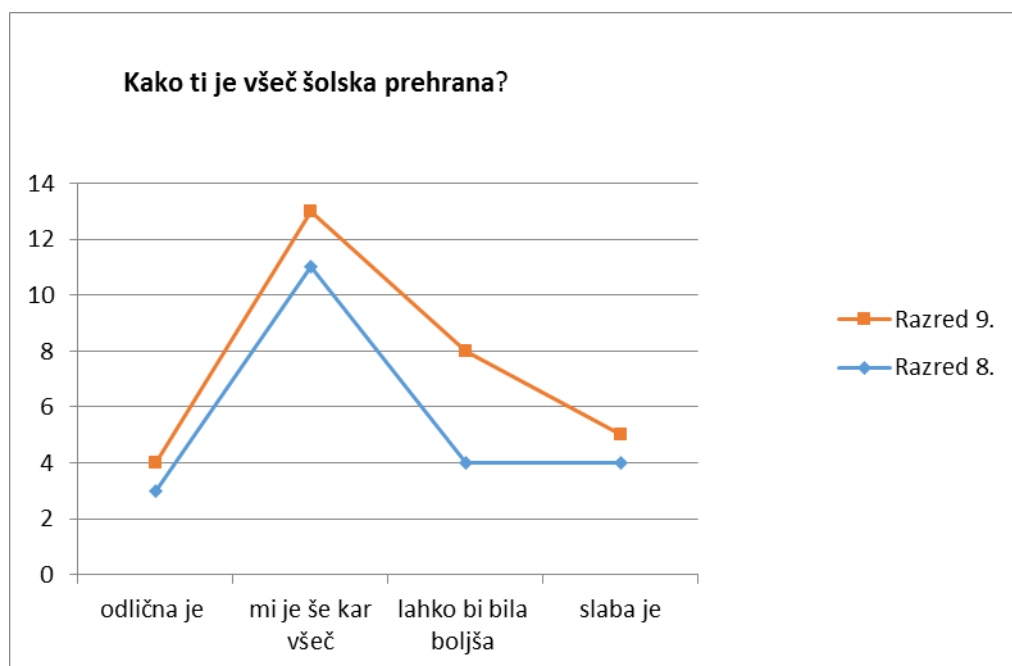
Večina učencev meni, da bi lahko hrano pridelali v šoli, tako sadje (60% vseh odgovorov), kot zelenjavo (56,66% vseh odgovorov). Večina učencev meni, da je lažje ali bi bilo bolje, če bi v šoli lahko pridelovali tako sadje, kot zelenjavo. Nekateri tudi nasprotujejo (30% vseh odgovorov pri zelenjavi in 26,66% odgovorov pri sadju), manjši del pa jih ne ve odgovoriti (13,33% odgovorov za sadje in zelenjavo). Učenci ugotavljajo, da če bi v šoli imeli vrt, bi lahko to izpeljali, tako bi npr. med rednim poukom ali med kakšnimi krožki in izbirnimi predmeti urejali šolski vrt in sadovnjak ter spoznavali zakonitosti biološke pridelave rastlin.

2. Kako ti je všeč šolska prehrana:

Tabela 11: Kako ti je všeč šolska prehrana?

	Razred	
	8.	9.
odlična je	3	1
mi je še kar všeč	11	2
lahko bi bila boljša	4	4
slaba je	4	1

Graf 11: Kako ti je všeč šolska prehrana?



Največ učencev je izbralo odgovor »mi je še kar všeč« (43,33% vseh odgovorov, 13 od 30-tih učencev). 26,66% učencev (8 od 30-tih učencev) je mnenja, da bi hrana lahko bila boljša, število tistih, ki menijo, da je šolska hrana odlična, pa je skoraj enak (razlikuje se le za 3,33%).

Pojasni svojo izbiro odgovora:

- Ker je vse na izbiro, kar bi želeli.
- Ker je pač slaba, neokusna, preslabo slana.
- Hrana je občasno dobra, a bi lahko bila še boljša.
- Ni dovolj dobra. Moralo bi biti več hitre hrane (npr. Testenine, krompir, piščančje meso, omake, sladkorja...).
- Otroci smo zelo razvajeni in nočemo jesti hrane, ki je doma ne jemo, zato gre stran zelo dosti hrane.
- Nimamo več zdrave hrane.
- Lahko bi dajali manj mesno hrano.
- Ni preveč dobra.
- Občasno dobra izbira.

- Ogabno.
- Ni preveč raznolika (ribji namaz je vsak teden vsaj 2x).
- Včasih je dobra, včasih ne.
- Večinoma je zelo dobra.
- Lahko bi bila bolj zdrava, občasno pa tudi ni dobra.
- Ker vedno dobimo neki drek za jest.
- Pač vredu je.
- Ni najboljša.
- Zelo dobro pripravljajo šolsko prehrano.
- Vsa prehrana je umetno pridelana.
- Imamo kar vredu hrano, samo manj mastno.
- Ker je vse na izbiro.
- Včasih bi lahko bila bolj zdrava.
- Hrana mi je zelo všeč, saj je hrana zelo raznolika.
- Lahko bi bile malo večje porcije.
- Ni dovolj slana, kombinacije okusov niso vredu, je razkuhana ali pa premalo kuhana. Ni začimb.

Kaj bi še izboljšal/a v šolski prehrani?

- Nič, 5x
- Vse - boljše, lepše.
- Več beljakovin (testenine) in mesa (piščančje), malo več maščob (pomfri), več sladic in več sokov (ne vode).
- Naredila bi več izbir hrane. Da če ti ne bi bila všeč prva izbira, lahko vzameš drugo vrsto kosila.
- Manj mastni izdelki.
- Dodala bi malo več zelenjave in sadja.
- Bolj znane jedi.
- Raznovrstno sadje, mlečne napitke.
- Kuhanje.
- Manjkrat ribji namaz, več mlečnih izdelkov, sadja.
- Manj enolončnic in ribjih namazov.
- Da bi imeli čim več naravnih sokov za pijačo.
- Imela bi več sadja, včasih sadje ni sveže in ni dobro.
- Vse.
- Nove jedi.
- Lahko bi bolj kuhale zdravo, namesto da naročajo prehrano, jo naj same naredijo (pecivo...). Za večino je kriva šefica kuhinje.
- Manj mastna hrana in več zelenjave.
- Samo, da bi bilo bolj zdravo.
- Lahko bi imeli bolj zdravo prehrano, lahko bi tudi posodobili jedilnike.
- Več vitaminov, sadja.
-

Vse, rajši plačamo več za boljše.

Ugotovitve iz opisnih ocen:

Največ učencev je izbralo odgovor »mi je še kar všeč«. Osmošolcem se zdi, da je šolska prehrana dolgočasna, enolična. Nekateri bi želeli več hitre hrane, drugi več sveže, tretji več mesne. Vendar kot vsi vemo, šola je financirana od države in ne more učencem ponuditi

vsega, kar si zaželi. Zanimivo je, da se opazi, da morda devetošolci razmišljajo bolj zdravo in si tudi takšno hrano želijo. Predvsem si želijo svežo hrano, kot sta zelenjava in sadje. Z zadnjo trditvijo »rajši plačamo več, za boljše« lahko sklepam, da si učenci želijo več zdravega prehranjevanja, ker se jih večina tudi zaveda, da je to dobro zanje.

C. KAJ NAJRAJE JEMO V NAŠI DRUŽINI?

1. Za vsako osebo v vaši družini v spodnjo tabelo vpiši težo, starost, bolezni, najljubšo jed in počutje po tej jedi (8. razred).

Tabela 12: povprečje rezultatov, ki so jih zapisali osmošolci.

8. razred									
OSEBA	Teža v kg	Starost v letih	Bolezni, če so prisotne pri tej osebi	Najljubša jed	Počutje po tej jedi				
					Utrujen	Živahen	Razdražljiv	Zadovoljen	ni odgovora
Jaz	60,8	13,2	alergija, celiakija	krompir 2x, vse, špageti carbonara, pica, hamburger, tortilje, testenine 5x, sadje, zelenjava, palačinke, špinačna lasanja, čokolada, meso s krompirjem, makarone, zelena solata, krompir, špageti 2x, pizza, piščanec	1	4		17	
Brat	64,6	21,4		dunajski zrezek, testenine, pomfri, vse, pečen krompir	2	1	1	2	17
Sestra	45,7	17,5	ščitnica, viroza, alergija	riž, dunajski zrezek in pomfri, zelenjava, kruhovi cmoki, lasanja z blitvo, sadje, juho, solata, špageti, čevapčiče, pizza, testenine	2	1		8	7
Mati	69	42,2	migrena, alergija 2x, astma,	pica, pomfri, svinjska rebra in testenine, zrezek, omaka, riba, riž, testenine 2x, bučke, banane, repa, sadje, zelenjava, solata, rižota z bučkami, špageti, kumarični zos, špinača, goveja juha, meso, dunajski zrezek	2	2	2	12	1
Oče	81,5	45,7	glavoboli, holesterol, viroza, srčne bolezni	meso, testenine 2x, ribe, golaž, solata 2x, pica, juhe, krompir, testenine z različnimi omakami, meso,	5	2	1	14	1

				pomfri, vse 2x, gobe z jajci, meso, odojek, ocvrt piščanec, cvetača					
Babica 1	73,2	67,1	sladkorna bolezen, luskavica 2x, pritisk, žolčni kamni 2x, diabetes, revma, osteoporoz	vse na žlico, špinača, testenine z omako, domača hrana, kumarični zos, meso, sadje, vse, ocvirki, kruh, vse, želodčkova juha, solata, pečene bučke, burek, ocvrti kotleti	3	2	1	11	4
Dedek 1	89,5	67	epilepsija	meso, čevapčiči, jota, meso, vse, makaroni, solata, lepinja, ocvrti kotleti	2	1		9	11
Babica 2	72,9	70,7	sladkorna bolezen, demenca, visok pritisk, težave s srcem 2x, artroza	testenine, krompir, pečenica in zelje, meso, restan krompir, zelenjava, njoki, sadni napitki, vse, zelenjava, testenine, zelenjavna juha, pečenka	3	1		13	6
Dedek 2	80,6	70	sladkorna bolezen, srčne bolezni 2x, multipla skleroza, sladkorna	sadje, govedina, pečenka, mesna hrana, pasulj, margarina, vse, zelenjava, sadje, nedeljska kosila, kozlička	2	1		9	11

Ugotovitve:

Pri osmošolcih ugotavljam, da se večina njihovih družin prehranjuje dokaj nezdravo. Vendar se povprečje teže kaže, kot dokaj normalna in povprečna pri določeni starosti. Opazila sem veliko različnih bolezni, ki se pojavljajo pri starejših (starši, stari starši), morda zaradi že dolgotrajnega uživanja nekaterih nezdravih živil. Večino ljudi (otrok, staršev, starih staršev) se po jedi, ki jim je najljubša počutijo zadovoljno, kar je bilo pričakovano. Navedena vrsta hrane pri osmošolcih bi lahko povzročila del bolezni, kot je npr. alergija, v njihovem jedilniku sta očitno bolj malo zaželeno zelenjava in sadje. Podobno je pri očetih in dedkih, ti raje uživajo meso in krompir, kot pa zelenjavo in sadje. Slednje je prisotno predvsem pri sestrah, materah in bobicah.

2. Za vsako osebo v vaši družini v spodnjo tabelo vpiši težo, starost, bolezni, najljubšo jed in počutje po tej jedi (9. razred).

Tabela 13: povprečje rezultatov, ki so jih zapisali devetošolci.

9. razred									
OSEBA	Teža v kg	Starost v letih	Bolezni, če so prisotne pri tej osebi	Najljubša jed	Počutje po tej jedi				
					Utrujen	Živahen	Razdražljiv	Zadovoljen	ni odgovora
Jaz	58,3	14,2	prehlad	makaroni, pica, sadje, zelenjava, burito, špinača, beef wellington	1			5	1
Brat	47,5	11,5	prehlad	riž, pita z mesom		1		1	5
Sestra	38	12		piščanje meso, riž				1	6
Mati	59,4	42	prehlad, povišan pritisk, težave z želodcem	zelenjava na 1000 načinov, zelenjava, lazanja, piščanec z zelenjavo		1		3	2
Oče	90	44,7	luskavica, alergija na cvetni prah, glavobol	svinjsko meso, krompir, dunajski zrezek, mešana solata, pica	1			3	3
Babica 1									6
Dedek 1									6
Babica 2									7
Dedek 2	100	72							6

Ugotovitve:

Pri devetošolcih so rezultati pokazali, da se učenci ter njihovi bližnji sorodniki prehranjujejo bolj zdravo, kot večina osmošolcev. Tudi povprečni kilogrami so nižji, kot pri osmošolcih. Tukaj predvsem izstopajo očetje (pri kilogramih) - pri njih se morda rahlo kažejo znaki kakšnih bolezni, ki so povezane s hrano, prav tako pri materah. Tukaj o počutju oseb po uživanju najljubše hrane, velikokrat ni bilo odgovora; ko pa je bil, pa je prevladoval, da so osebe zadovoljne po okušanju njihove najljubše hrane.

Žal je bilo število odgovorov premajhno za skupno oceno. Iz tabele je razvidno le, da se družine anketiranih devetošolcev bolj zdravo prehranjujejo kot družine anketiranih osmošolcev.

Zavedam se, da bi za večjo verodostojnost raziskave z anketo potrebovala večje število odgovorov, a žal učenci niso bili dovolj zainteresirani za sodelovanje, nekateri so podali tudi nepopolne odgovore.