

VISPĀRIZGLĪTOJOŠĀ FIZIKA VIDUSSKOLĀ

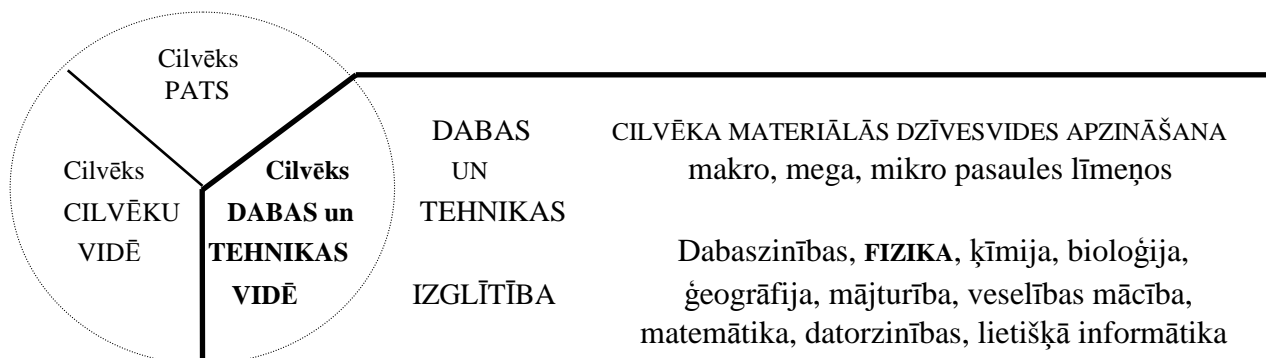
LU doc., Dr.fiz. A n d r i s B r o k s

IEVADAM

Turpinoties mūsdienu Latvijas izglītības sistēmas tālākattīstībai saistībā ar galveno tās pamatdokumentu izstrādi un pieņemšanu (konceptijas, likumi, MK noteikumi), vispārējā vidējā izglītībā nu jau ir neatliekama konkrēto izglītības priekšmetu programmu atjaunotne un pilnveide. Ievērojot dabas un tehnikas, it īpaši fizikas izglītības pašreizējās situācijas vispārējās analīzes rezultātus /1,2,3/, kā arī pamatojoties uz savām līdzšinējām izstrādņēm, kas jau publicētas gan žurnālā “Skolotājs” /4,5,6/, gan atbilstošo zinātniski metodisko konferenču materiālos /7,8,9,10/, gan rakstos un monogrāfijā par sistemoloģijas atziņu lietojumiem izglītībā /11,12/, **autors piedāvā fizikas priekšmeta satura izveides projektu vispārējās vidējās izglītības programmu vispārizglītošajam virzienam.**

FIZIKAS SATURA IZVEIDES PAMATPRINCIPI VISPĀRIZGLĪTOJOŠĀ VIDUSSKOLĀ

Sākotnēji fizikālo parādību iepazīšana vispārizglītojošā skolā notiek cilvēces dzīves pieredzes sektoram *Cilvēks, Daba, Tehnika* atbilstoši integrēta priekšmeta DABASZINĪBAS ietvaros. Turpinājumā šo parādību apzināšana norit atsevišķā, toties integrēti, resp., kopsaistībā ar *visiem* citiem izglītības programmu priekšmetiem īstenojotā FIZIKAS priekšmetā. Protams, attiecīgās parādības līdztekus tiek atbilstoši aplūkotas arī citos ar cilvēku materiālās dzīvesvides apzināšanu saistītajos priekšmetos (ģeogrāfijā, mājturībā, ķīmijā, bioloģijā u.c.).



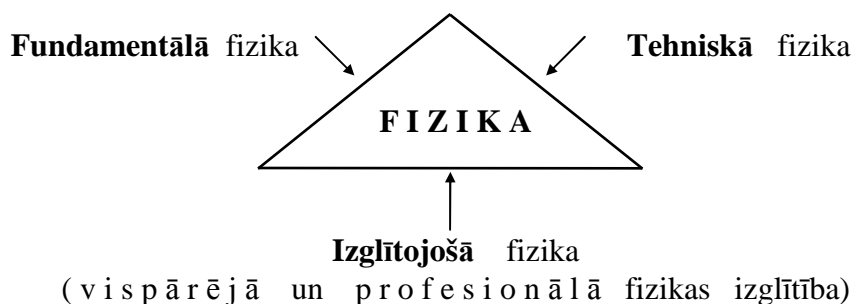
Mūsdienu dabas un tehnikas izglītība aptver dabasvidē un cilvēka radītajā tehnovidē norisinošos parādību apzināšanu. Šīs izglītības īstenošanu fizikas, tāpat arī ķīmijas un bioloģijas priekšmetu ietvaros var raksturot ar šādiem tos vienojošiem galvenajiem uzdevumiem:

1) p a s a u l e s m a t e r i ā l o parādību izziņas, izpratnes un izmantošanas pieredzes ieguve;

2) z i n ā t n i s k ā s jeb racionālās domāšanas un rīcības prasmju, kā arī ar tām saistīto zināšanu un attieksmju attīstība un izkopšana;

3) fundamentālu atziņu apguve par pasaules parādību vienotību, cilvēka fizisko un garīgo līdzdalību pasaules procesos, pasaules atveidi cilvēka apziņā, teorijas un prakses principiālo kopsaistību ikviena cilvēka dzīvē visa viņa mūža ilgumā.

Kopumā fizika šodien ir jāskata kā cilvēces dzīves pieredzes fundamentāla daļa trīs tās galvenajos aspektos. Pārmaiņām izglītībā vispirms skarot izglītības saturu un tā īstenošanas metodes, ir rūpīgi jāatdala un jāvieno gan fundamentālā un tehniskā fizika, gan vispārējā un profesionālā fizikas izglītība.



Ir skaidri jāapzinās, ka mūsdienu **fizikas izglītības krīze visbūtiskāk izpaužas tieši vispārējā izglītībā**, kur to raksturo šādas trīs galvenās pazīmes :

- 1) ārkārtīgi pieaugušais zinātniskās informācijas un tehnisko jaunievedumu daudzums;
- 2) vispārizglītojošās dabaszinātniskās izglītības pārmērīga profesionalizācija;
- 3) zinātnes un tehnikas nosacīta izolētība no citām cilvēka dzīves jomām.

Šajā sakarībā, īstenojot nepieciešamo vispārizglītojošās fizikas tālākattīstību mūsdienu skolā, tā šodien ir saistāma ar šādām divām pamatatziņām:

• **fizika vispārizglītojošā skolā ir jāīsteno kā fizika skolēniem viņu pasaules apziņas harmoniskai attīstībai**, bet nevis jāpakļauj skolēns fizikai kā tikai vienas konkrētas zinātnes nozares profesionālajai izglītībai;

• **vispārizglītojošā skolā galvenā uzmanība jāpievērš fizikas metodoloģijas apguvei**, atsedzot fizikālo parādību apzināšanas un izmantošanas motīvus un īstenojumus, kā arī veicot principiālus vispārinājumus uz citām dzīves un izglītības nozarēm.

Kā ikviena cita vispārizglītojošās vidusskolas priekšmeta, tā arī vispārizglītojošās fizikas priekšmeta satura izveides un īstenošanas pamatā šodien ir liekami šādi **vispārīgie izglītības sistemoloģijas principi**:

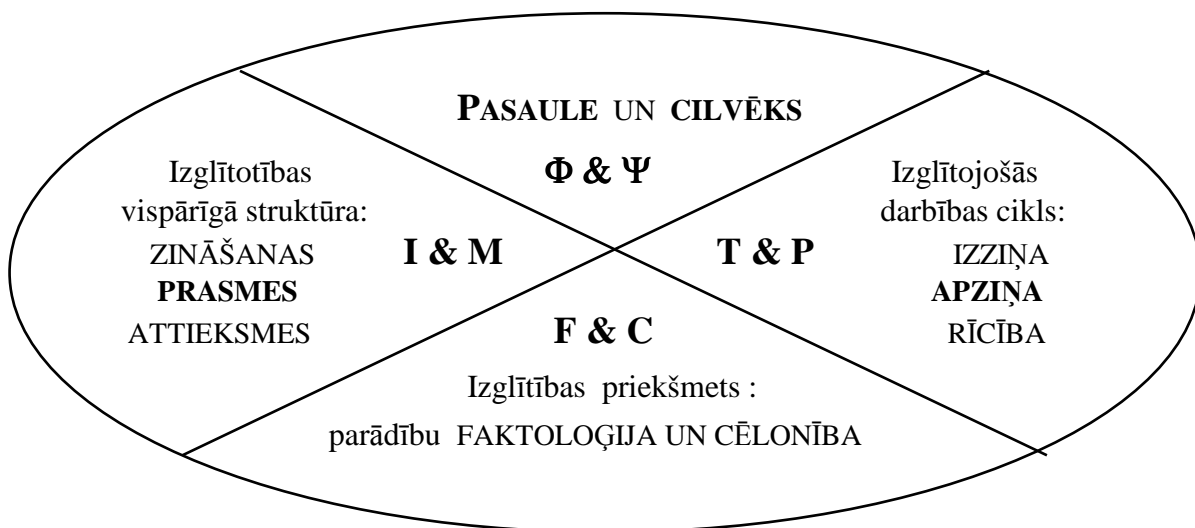
1. Lai priekšmeta saturs būtu optimāli saistīts ar pārējiem priekšmetiem un atsegtu tajā koncentrētās cilvēces dzīves pieredzes cilvēcisko būtību un būtību, ir jāievēro **priekšmeta filosofisko un psiholoģisko pamatu apguves princips (Φ & Ψ)**. Šī principa īstenošana nodrošina konkrētā priekšmeta vietas un lomas apzināšanu cilvēku dzīvē, tā vispārējo integrāciju līdz šim jau uzkrātajā dzīves pieredzē, kā arī tās turpmākajā attīstībā un pilnveidē dotā priekšmeta tālākattīstības gaitā.

2. **Intelektu un morāles vienotības princips (I&M)**, kas norāda uz priekšmeta īstenošanā nepieciešamo zināšanu, prasmju un attieksmju integrētu attīstību, kā galveno akcentējot atbilstošo dzīvesprasmju apguvi. Šis princips ierobežo zināšanu un intelekta kulta attīstību vispārizglītībā un sekmē vispusīgas, brīvas un atbildīgas personības veidošanos.

3. Apzināto cilvēkdarbību universālā cikla pilnvērtīgas apguves nepieciešamību izsaka **teorijas un prakses vienotības princips (T&P)**, ar kuru saskaņā vispārizglītojošo priekšmetu īstenošanā akcentējama cilvēka izziņas darbības apzināšana kā pamats tālākai konkrētu profesiju apguvei (izziņa veido apziņu, apziņa nosaka rīcību). Teorijas apguve tiek

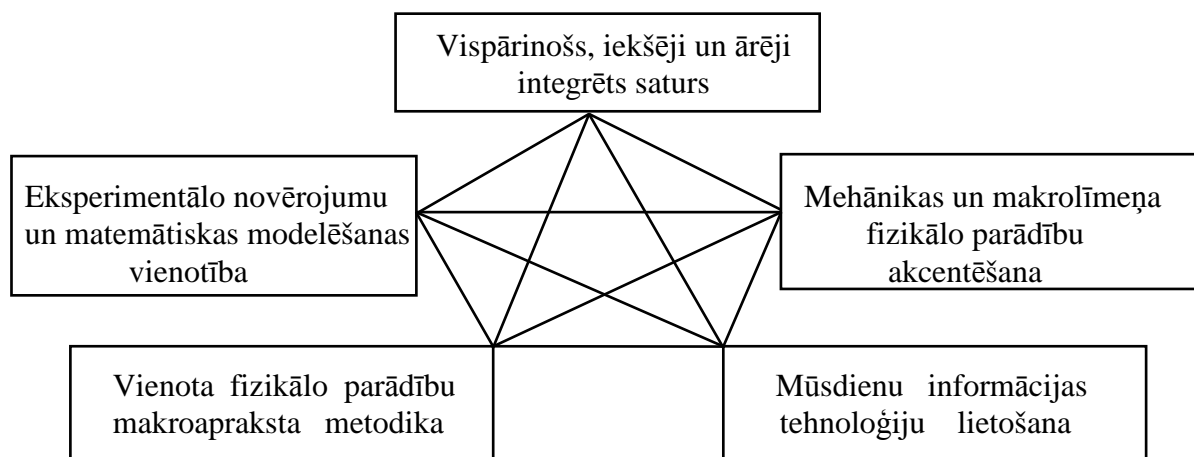
īstenota visciešākajā kopsaistē ar praksi, tādējādi ierobežojot vispārīzglītības pārlietu teorētisko vai arī praktisko ievirzi.

4. Visbeidzot, saprātīga cilvēka izaugsmes nodrošināšanai īpaši nozīmīgs ir **parādību faktoloģijas un cēlonības vienotas apguves princips (F&C)**, ar kuru saskaņā faktoloģiskā izglītība nodrošina mūsu eksistenci, bet cēlonseku sakarību noskaidrošana paver dzīves apzinātas virzības iespējas un attīsta personu radošās spējas.



Vispārīzglītojošās fizikas priekšmeta satura atlasei un sekojošai īstenošanai autors izvirza šādus priekšmeta **didaktikas un metodikas pamatprincipus**:

- 1) satura izveidē un īstenošanā dominē tā vispārinošais, iekšēji un ārēji integrētais raksturs, akcentējot kopīgo dažādu fizikālo un ne tikai fizikālo parādību atveidē cilvēka apziņā;
- 2) fizikālo parādību eksperimentālo novērojumu/mērījumu un matemātiskās modelēšanas vienots īstenojums;
- 3) mehānikas kā fizikālo parādību apzināšanas centrālās daļas izvirzīšana, ikdienas jeb makrolīmeņa dabas un tehnikas parādību apskata akcentēšana;
- 4) sistēmiska determinēto un stohastisko parādību makroapraksta īstenošana (parādību apraksta diferenciālintegrālā un sinhronās analīzes metode, statistisko sadalījumu metode);
- 5) mūsdienu informācijas tehnoloģiju lietošana (informācijas ieguve, apstrāde, uzglabāšana, pārraide, izmantošana).



Noslēdzot fizikas priekšmeta satura izveides principiālo pamatu pārskatu, vēl tikai divas apkopojošās atziņas jeb sistēmiskas pamatvadulas turpmākai konkretizējošai darbībai.

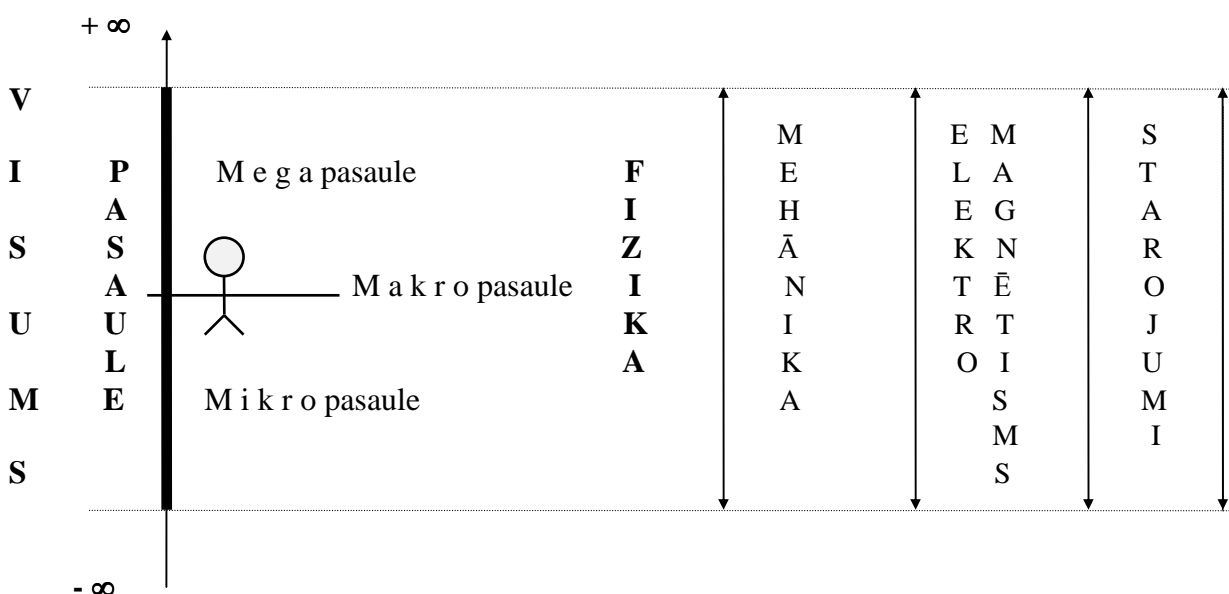
CAUR PASAULES PARĀDĪBU IZZIŅU IZGLĪTOJŠĀ DARBĪBĀ VEIDOJAS CILVĒKA DZĪVES TEORĒTISKĀ APZIŅA, KAS TURPINĀJUMĀ NOSAKA CILVĒKU RĪCĪBU DZĪVES PRAKSĒ.

CILVĒKS APZIŅA PASAULI PA DAĻĀM, TĀS SAVSTARPĒJI SALĪDZINOT UN KOPSAISTOT (ANALIZĒJOT UN SINTEZĒJOT).

Lai arī fizikas priekšmets neapšaubāmi ir izteikti zinātniska rakstura, šis priekšmets nav profesionāli orientēts darbam zinātnē. **Vispārizglītojošās skolas sūtība ir nodrošināt iespēju apgūt vispārējās zinātniski pamatotas orientācijas un rīcības prasmes neatkarīgi no izglītojošos personu tālākās profesionalizācijas.** Tādēļ piedāvātās fizikas priekšmeta organizācijas atziņas vienlīdz labi var kalpot ne tikai vidusskolu vispārizglītojošā virziena izglītības programmu izstrādē, bet arī to īstenošanai pārējo virzienu izglītības programmās.

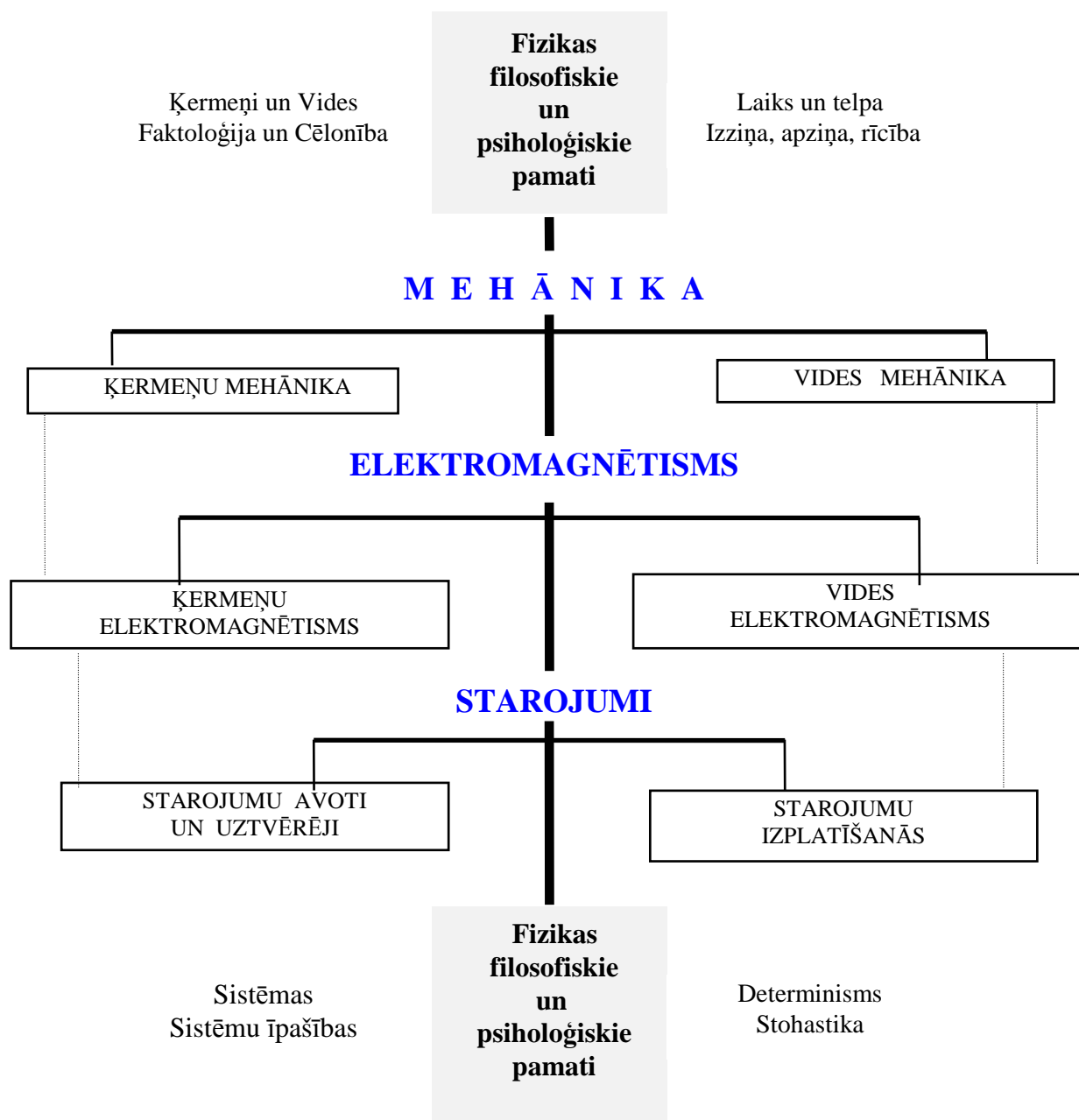
FIZIKAS PRIEKŠMETA SATURA ORGANIZĀCIJA

Atsedzot vispārizglītojošās fizikas priekšmeta saturu kā cilvēces dzīves zinātniskās pieredzes fundamentālu daļu, ir ļoti svarīgi apzināties, ka **fizika ir visur**, bet ne tikai fizika. Proti, fizikālo parādību apzināšana aptver visu pasauli kā Visuma cilvēces apzināto daļu, kas savukārt dalās cilvēka makropasaules, megapasaules un mikropasaules fizikālo parādību apzināšanā un izmantošanā. Ārkārtīgi plašo pasaules fizikālo parādību daudzveidību to vienotam apskatam vispārizglītojošā vidusskolā savukārt varam iekļaut trīs lielās parādību kopās, kas tad attiecīgi sastāda mehānikas, elektromagnētisma un starojumu kā atbilstošo vispārizglītojošās fizikas nodaļu saturu.



Vidējās izglītības vispārizglītojošā virziena programmu fizikas priekšmetā īstenojas pasaules parādību zinātniskās pētniecības metodoloģija un saturs.

VISPĀRIZGLĪTOJOŠĀS FIZIKAS SATURA PAMATSTRUKTŪRA

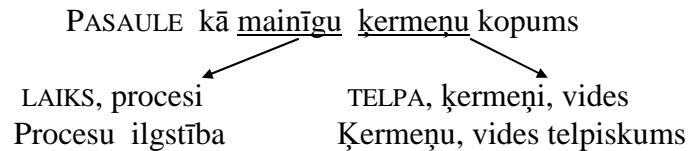


Līdztekus jau minētajam fizikālo parādību visaptverošā rakstura atsegumam un sadalījumam pa noteiktām parādību grupām (makro-mega-mikropasaules mehānika, elektromagnētisms, starojumi), priekšmeta satura izveidē kā ļoti būtisks jaunievedums ienāk caurviju maģistrālā tēma FIZIKAS FILOSOFSKIE UN PSIHOĻOĢISKIE PAMATI . Ar šīs tēmas attiecīgo jautājumu apzināšanu sākas priekšmeta satura apguve, šie jautājumi caurvij visu citu tēmu risinājumus un ar to apkopojošu pārskatu noslēdzas priekšmeta apguve vidusskolā. Ar šīs tēmas ieviešanu tiek īpaši akcentēts priekšmeta vispārīglītojošais raksturs, kas izpaužas fizikālo parādību ārēji un iekšēji integrētā apzināšanā, atsedzot fizikas cilvēcīgo būtību un sūtību. **Fiziku ir radījuši cilvēki cilvēkiem, un tieši šai radošai darbībai un tās rezultātu saprātīgai izmantošanai ir jābūt mūsdienu vispārīglītojošās fizikas uzmanības centrā.** Diemžēl, bet šodien arvien izteiktāk sāk izpausties tikai formāla fizikas sasniegumu apguve un izmantošana, kam seko pakāpenisks šo sasniegumu izpratnes un tālākattīstības zudums.

FIZIKAS FILOSOFISKIE UN PSIHOLOĢISKIE PAMATI

Maģistrālais caurviju bloks (modulis) - PASAULE, CILVĒKS, FIZIKA

Pasaule kā daudzveidīgu parādību jeb mainīgu ķermeņu kopums, kurā cilvēks ir viena no šīm parādībām jeb mainīgajiem ķermeņiem. Ikvienu vide kā noteiktu ķermeņu kopums. Vides veido ķermeņus, ķermeņi pastāv vidēs. Ķermeņi kā ārēji noformētas vides. Vieni ķermeņi un vides veido citus ķermeņus un vides. Pasaule kā daudzveidīga un mainīga vide. Fizika - cilvēces dzīves zinātniskās pieredzes fundamentāla daļa.



1. Pasaule un cilvēks (priekšmeta apguves sākumam 10.klasē).

- Cilvēks pasaulē un pasaule cilvēkā, apziņas sistēmiskā organizācija.
- Ķermeņi un vides, stāvokļu, telpas un laika jēdzieni, pasaules hierarhiskā struktūra.
- Parādību faktoloģija un cēlonība, statika un kinētika, dinamika un enerģētika.

2. Parādību zinātniskā izziņa (priekšmeta apguves noslēgumam 12.klasē).

- Sistēmas, to īpašību zinātniskās izziņas vispārējā struktūra.
- Determinēta un stohastiska rakstura parādības.
- Zinātnes un tehnikas progress, dzīve un izglītība.

MEHĀNIKA

Makro, mikro, mega pasaules ķermeņi, vides un kustība

Mehānika kā mācība par ķermeņu un/vai šo ķermeņu sastāvdaļu savstarpējo novietojumu un šī novietojuma mainību - kustību. Ķermeņi, vides, kustība - mehānikas pamatjēdzieni, kustība kā mehānikas pamatparādība. Mehānika kā fizikas centrālā daļa un mūsdienu tehnovides (mehānisko konstrukciju un ierīču) īstenošanas pamats.

1. **ĶERMEŅU MEHĀNIKA** (ķermeņu kustība ārējā vidē).

- **Makropasaules ķermeņu mehānika** (pārvietojumi, pagriezieni, deformācijas):
 - punktveida ķermeņa mehānika (virzes un svārstību kustības);
 - noteiktas formas un izmēru ķermeņa mehānika (virze, grieze, deformācija, ķermeņu kustība gāzveida, šķidrās un cietvielu vidēs).
- **Mikropasaules ķermeņu mehānika** (relatīvistiskā un kvantu mehānika).
- **Megapasaules jeb kosmosa ķermeņu mehānika** (astronomija jeb debesu mehānika - galaktiku, zvaigžņu, planētu, planētu pavadoņu un cilvēka radīto kosmisko ķermeņu kustība).

2. **VIDES MEHĀNIKA.**

• **Vides pārnese mehānika :**

iekšējās un ārējās vides kustība caur ķermeņa virsmu - nepārtrauktas un diskrētas vides kustība (vielas pārnese caur gāzveida, šķidro un cieto ķermeņu robežvirsmām, vides pārnese procesi dabā un tehnikā, mikrodaļiņu emisija un absorbcija).

- **Vides ierosu mehānika :**

- ķermeņu iekšējās vides mehāniskā ierosa - nepārtrauktas un diskrētas vides kustība ķermeņos (vieliskās vides kustības gāzveida, šķidrās un cietās ķermeņos; tehnovides ķermeņu iekšējās vides kustība);
- galvenie ierosu veidi (harmoniskas svārstības kā vides elementārierosas, impulsveida ierosas un to spektrālais sastāvs, svārstības un viļņi),
- vides mehānisko ierosu kustība dažādu ķermeņu iekšējās vidēs un caur to robežvirsmām (skaņa un siltums - vieliskās vides mehāniskās ierosas, mehānisko ierosu kustība tehnovidēs - kustības kustība jeb kustības pārnese).

ELEKTROMAGNĒTISMS

Pasaules elektromagnētiskie ķermeņi, vides, kustība

Elektromagnētisms kā mācība par elektriski lādētiem, elektriski un/vai magnētiski polarizētiem ķermeņiem un to veidotajām vidēm. Elektromagnētisms papildina ķermeņu mehānisko stāvokļu apskatu ar šo ķermeņu elektromagnētiskajiem stāvokļiem, gravitācijas mijiedarbību ar ķermeņu elektriskajām un magnētiskajām mijiedarbībām, līdz ar to ļoti būtiski pilnveidojot cilvēka materiālās dzīvesvides parādību izpratni un izmantošanu. Elektromagnētisms - fundamentāla fizikas sastāvdaļa un mūsdienu tehnovides (informācijas tehnoloģiju un energoapgādes) īstenošanas pamats.

1. ĶERMEŅU ELEKTROMAGNĒTISMS.

- **Makropasaules ķermeņu elektromagnētisms:** (ķermeņu elektriskās, magnētiskās īpašības un elektromagnetomehānika):
 - ķermeņu elektrizācija (elektriskā uzlāde-izlāde, elektriskā strāva);
 - elektriskās strāvas avoti un patērētāji, līdzstrāvas elektriskās ķēdes;
 - ķermeņu inducētā un spontānā elektriskā un magnētiskā polarizācija jeb magnetizācija;
 - punktveida un nepunktveida ķermeņu elektromagnetomehānika; līdzstrāva - statiskā magnētiskā lauka avots, elektromagnētiskās indukcijas parādība, harmoniskā maiņstrāva;
 - maiņstrāvas avoti un patērētāji, maiņstrāvas elektriskās ķēdes.
- **Mikropasaules ķermeņu elektromagnētisms** (mikrodaļiņu elektriskās un magnētiskās īpašības, elektromagnētiskā mijiedarbība, kustība elektriskā un magnētiskā laukā).
- **Megapasaules ķermeņu elektromagnētisms** (Zemes magnētiskais lauks, elektromagnētiskās daļiņas kosmosā, kosmisko ķermeņu elektriskie un magnētiskie lauki).

2. VIDES ELEKTROMAGNĒTISMS.

2.1. Elektromagnētiskās vides pārnese:

- gāzu, šķidrums, cietvielu līdzstrāvas elektrovadītspēja - izolatori, pusvadītāji, vadītāji;
- mūsdienu pusvadītāju mikroelektronikas ierīču darbības fizikālie pamati.

2.2. Vides elektromagnētiskās ierosas un to izplatīšanās:

- gāzu, šķidrums, cietvielu elektriskā un magnētiskā polarizācija harmoniski mainīgā elektromagnētiskā laukā, vielu dielektriskā un magnētiskā spektroskopija; vakuums kā vide elektromagnētisko svārstību izplatei;
- rūpnieciskās un augstfrekvences elektromagnētiskās svārstības un viļņi, impulsi, to izplatīšanās pārvades līnijās;
- mūsdienu tehnovides (informātikas un energoapgādes) galveno elektromagnētisko ierīču darbības fizikālie pamati.

STAROJUMI

Mikropasaules ķermeņi un to veidotās vides virzes kustībā - daļiņu kūļi

Starojums kā mikropasaules daļiņu pārnese vakuumā vai vieliskā vidē. Starojumi kā ķermeņu netiešās mijiedarbes īstenotāji, informācijas un enerģijas nesēji, starojumi un dzīvības procesi. Starojumi - fundamentāla fizikas sastāvdaļa un mūsdienu tehnovides (informācijas un materiālu tehnoloģiju) īstenošanas pamats.

1. STAROJUMA AVOTI UN UZTVĒRĒJI.

- **Starojumi kā mikropasaules vides** (daļiņu emisija un absorbcija):
 - starojuma kūļis kā ārēji noformēta mikropasaules vide, starojuma nepārtrauktā jeb viļņējādā un diskrētā jeb korpuskulārā daba, jēdziens par starojuma enerģijas kvantiem, starojuma sastāvs un enerģētiskais spektrs, starojuma plūsma, blīvums un intensitāte.
- **Starojumu veidi** (atklāšanas, izpētes un izmantošanas īsa vēsture, pamatraksturojumi):
 - elektromagnētiskais starojums (starojuma spektrs (infrazemo, elektro- un radiotehnisko, infrasarkanā, redzamā un ultravioletā frekvenču diapazona starojums, rentgena un gamma diapazona starojums, tā avoti un uztvērēji);
 - elektronu kūļis (elektronu emisija, kūļa formēšana);
 - atomkodolu starojumi (kodolu uzbūve un pārvērtības dabiskā un mākslīgā radioaktivitāte, radioaktivitātes kinētika; kodolstarojumu sastāvs un enerģētika);
 - kosmiskie starojumi (augsto enerģiju un elementārdaļiņu fizika).
- **Starojumi un cilvēks** - cilvēks kā starojumu avots un uztvērējs, starojumi medicīnā.

2. STAROJUMU IZPLATĪŠANAS.

- **Starojuma izplātes tipiskās parādības un raksturojumi** (izplātes ātrums, atstarošanās un lūšana, izkliede, interference un difrakcija, absorbcija izplātes vidē).
- **Ķermeņu attēlu veidošanās** (fotogrāfija, teleskopija, mikroskopija, hologrāfija; analogās un digitālās attēlu veidošanas un apstrādes tehnika un principi).

Fizikālo parādību zinātniskās apzināšanas galvenie aspekti

	Līdzsvara jeb nemainīgi stāvokļi STATIKA <i>NEMAINĪBA</i>	Nelīdzsvara jeb mainīgi stāvokļi KINĒTIKA <i>MAINĪBA</i>	
FAKTOLOĢIJA (Kas, kad, kur, kā?)	Tas, tad, tur tā bija, ir !	Tas, tad, tur tā notika, notiek!	Makroizpēte
			Mikroizpēte
C Ē L O N Ī B A (Kāpēc tas, tā, tur, tad?) <i>Dinamika, enerģētika</i>	Tas, tad, tur tā bija, ir, būs tāpēc, ka ...	Tas, tad, tur tā notika, notiek, notiks tāpēc, ka ...	Makroizpēte (Horizontālā cēlonība)
			Mikroizpēte (Vertikālā cēlonība)

Autora piedāvātie vispārīzglītojošās fizikas priekšmeta izveides pamatprincipi un līdz ar to arī saturs un metodika visai ievērojami atšķiras no tradicionālās vidusskolas fizikas. Šajā izstrādņē apkopoti autora zinātniskā un metodiskā darba pieredze, kas vērsta uz fizikas izglītības tālākattīstību, ieviešot virkni jaunu nostādņu un problēmu konkrēto risinājumu atbilstoši mūsdienu dzīves un izglītības realitātēm. Tādēļ, nododot šo ontodidaktisko izstrādni plašai apspriešanai un iespējamai ieviešanai, noslēgumā vēlreiz īsumā par tiem galvenajiem momentiem, kas šajā izstrādņē būtiski atšķiras no līdzšinējās fizikas priekšmeta īstenošanas prakses vispārīzglītojošā skolā.

1. Īstenojot vispārīzglītojošās skolas sūtību, nodrošināt iespēju apgūt vispārējās dzīvesprasmes neatkarīgi no izglītojošos personu tālākās profesionalizācijas, fizikas priekšmeta satura iekšējai un ārējai integrācijai **ieviesta caurviju maģistrālā tēma FIZIKAS FILOSOFISKIE UN PSIHOLOĢISKIE PAMATI.**

2. Praktiski īstenojot priekšmeta vispārīzglītojošo raksturu, tiek akcentēts fizikālo parādību apzināšanas cilvēcīgas izziņas posms un **galvenā uzmanība tiek veltīta parādību IZPRATNES VEIDOŠANAI un tikai tad to formālajam aprakstam.**

3. Lai iespējami efektīvi īstenotu vispārējo zinātniskās domāšanas prasmju attīstību, **visu aplūkojamo fizikālo parādību apzināšanā tiek konsekventi lietotas vienotas ATSLĒGAS VĀRDU KOPAS** (ķermeņi-vides-kustība; stāvoklis-telpa-laiks; faktoloģija-cēlonība; mainība-izmaiņas-pārmaiņas; dinamika-enerģētika; stāvokļa izmaiņa-izmaiņas lielums-izmaiņas ilgums-izmaiņas ātrums-izmaiņas ātruma izmaiņa; spēks-darbs-enerģija; makro-mega-mikro u.c.

4. Lai īstenotu atsevišķo fizikālo parādību apzināšanā gūstamo atziņu vispārināšanu un akcentētu to vienotību, **ieviesti līdz šim skolas fizikā nelietoti JAUNI JĒDZIENI:** pārnese process, vides ierosa, procesa apjoms, magnētiskā polarizācija u.c.

5. Lai mazinātu ar priekšmeta tradicionālo ievirzi saistīto faktoloģisko un apgūstamo formālo prasmju izsaukto pārslodzi, kas saistīta ar daudzu atsevišķo parādību un atbilstošo aprēķinu veikšanas algoritmu apguvi, tiek **īpaši akcentēta daudzām parādībām atbilstošo VIENOTO RAKSTURLIELUMU UN TIPVEIDA MATEMĀTISKO MODEĻU APZINĀŠANA.**

NOBEIGUMAM

Projekts piedāvā priekšmeta pamatstruktūru un metodoloģisko virzību, kas veido pamatu turpmākām izstrādņēm attiecīgo nodaļu ietvaros. Tādējādi autora kolēģi augstskolās un skolās var jau paši veidot savas šo nodaļu konkrēto tēmu un tematu izstrādnes, līdztekus attīstot atbilstošo izglītojošās darbības metodiku un nodrošinājumu ar praktiskajiem darbiem. Tajā pat laikā šeit ierosinātā satura struktūra un metodoloģiskās nostādnes tiek piedāvātas vidējās izglītības fizikas priekšmeta standarta izveidei, kas radītu vienotu un juridiski nostiprinātu pamatu minētajām detaļizstrādņēm. Visbeidzot, šeit sniegtais izklāsts iezīmē galvenās kontūras atbilstoši fizikas skolotāju grāmatai gan sākotnējās, gan tālākizglītības īstenošanai. Parādību tematiskais grupējums lieti noderētu arī populārzinātnisko darbu autoru ievirzei. Pēc projekta autora pārliecības, visas nepieciešamās nopietnās satura izmaiņas un pārmaiņas ir jāsāk ar atbilstošu skolotāju sagatavošanu un tikai tad ir jāraksta jaunas grāmatas skolēniem. Tāpēc mums visiem pašlaik priekšā ir ļoti nopietns un neatliekams darbs, lai izšķirtos par vienotām, saskaņotām darbībām vispārīzglītojošās fizikas priekšmeta būtiskai tālākattīstībai un tās praktiskai īstenošanai. Ja to gribam un varam, tad darām ! Darīšana kā process sniegs baudu darītājiem, bet apmierinājums būs pēc sekmīgi padarītā kā sasniegtā galarezultāta novērtējums. Lai mums visiem labi sokas un izdodas !

ATSAUCES UZ INFORMĀCIJAS AVOTIEM.

1. P.Black. INNOVATION AND CHANGE IN SCIENCE EDUCATION. - Proceedings of GIREP-ICPE International conference *New ways of teaching physics*, Ljubljana, **1996**, (pp. 23-33).
2. COUNTRY PAPERS ON PHYSICS EDUCATION. Vol.1 (Denmark, England and Wales, Finland, France, Greece), vol.2 (Ireland, Northern Ireland, Scotland, Netherlands). - Colloquium on Attainment in Physics at 16+, University College Cork, Ireland, 27-30 September **1998**.
3. Концепция естественнонаучного образования в 12-летней школе. - Физика в школе, №3, **2000** (стр. 16 - 19).
4. A.Broks. FIZIKA UN NE TIKAI.- “Skolotājs”, Nr.3, **1997**, (10.-15.lpp.).
5. A.Broks. VIDES, TELPA, LAIKS. - “Skolotājs”, Nr.2, **1998**, (4.-11.lpp.).
6. A.Broks. PARĀDĪBU ZINĀTNISKĀ IZZIŅA. - “Skolotājs”, Nr.5, **1998**, (12.- 20.lpp.).
7. A.Broks. DABAS IZGLĪTĪBA VISPĀRIZGLĪTOJOŠAJĀ SKOLĀ. - Starptautiskās zinātniskās konferences “Dabaszinātnes un skolotāju izglītība” (Rīga, 1999.g.4.-5.februāris) rakstu krājums, II daļa, Rīga, izdevniecība “Vārti”, **1999**, (6.-15.lpp.).
8. A.Broks. VISPĀRIZGLĪTOJŠĀ FIZIKA VIDĒJĀS IZGLĪTĪBAS PAKĀPĒ. - Starptautiskās zinātniskās konferences “Dabaszinātnes un skolotāju izglītība” (Daugavpils, 2000.g.27.-28.aprīlis) rakstu krājums, I daļa, Daugavpils , DPU izdevniecība “Saulē”, **2000** (86.-99.lpp.).
9. А.Брокс. СИСТЕМНАЯ ДИДАКТИКА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ. - Gamtamokslinis ugdimas bendrojo lavinomo mokykloje : VI respublikines mokslines praktines konferencijos straipsniu rinkinys, Šiauli universitetas, **2000** (стр. 86 -95).
10. А.Брокс. ОНТОДИДАКТИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА РАЗДЕЛА МЕХАНИКА ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ - Gamtamokslinis ugdimas bendrojo lavinomo mokykloje : VII respublikines mokslines praktines konferencijos straipsniu rinkinys, Šiauli universitetas, **2001** (стр. 106 -116).
11. A.Broks. SISTĒMTEORIJA PEDAGOĢIJĀ. - Latvijas Lauksaimniecības universitātes Pedagoģijas katedra, starptautiskās konferences “Sadarbība un kompetence izglītībā” (2000.gada 4.-6. maijs) raksti, Jelgava, LLU izdevniecība, **2000** (22. -26.lpp.).
12. A.Broks. IZGLĪTĪBAS SISTEMOLOĢIJA. - Rīga, RaKa , **2000**, (175 lpp.).

15.03.2001