



**NĀKOTNES**

**PEDAGOGU SAGATAVOŠANA**

**Augstākās izglītības studiju kursa  
patstāvīgais darbs**

# Patstāvīgais darbs

**Uzdevums:** Individuāli vai pāros izpētiet labās prakses piemērus savā valstī (Greencode Digitālā rokasgrāmata un citi avoti), iedvesmojieties un izstrādājat aktivitāšu plānu, kurā iekļauta vides izglītība un izglītojošā robotika, izmantojot izpētē balstības mācīšanās pieeju (IBM). Sasaistiet valsts pirmsskolas izglītības programmu, sasniedzamajiem rezultātiem un vadlīnijām.

(Izmantojiet sagatavi, lai pārdomātu visus soļus.)

**Piezīme:** Pārskatiet savu stundu plānu, ņemot vērā to, ko esat apguvuši nodarbībās. Izvērtējiet katru soli un pilnveidojiet savu ieceri. Īpašu uzmanību pievēršiet stratēģijām un aktivitātēm, kas atbalsta katru posmu.


IBM soļi		Skolotāju loma	Robotikas un vides izglītības kombinētā pieeja
IESAISTĒ	NOVĒROT	<i>Vada un atbalsta procesu.</i>	
	APRAKSTĪT	<i>Virza un atbalsta procesu. Palīdz formulēt galveno izpētes jautājumu, pamatojoties uz bērnu iepriekšējiem novērojumiem.</i>	
IZPĒTĒ	IZJAUTĀT	<i>Veicināt un atbalstīt turpmāku jautājumu uzdošanu un izpēti.</i>	
	SALĪDZINĀT	<i>Atvieglot jauno zināšanu salīdzināšanu un integrēšanu ar iepriekš iegūtajām zināšanām.</i>	
	PAREDZĒT	<i>Atbalstīt bērnus izteikt prognozes un apspriest viņu hipotēzes.</i>	
	PĒTĪT	<i>Atbalstīt procesu un bērnu izvēlētos veidus.</i>	

RADĪŠANA	VĀKT DATUS	<i>Atbalstīt bērnu izvēlēto procesu un veidus.</i>	
	INTERPRETĒT DATUS	<i>Vadīt datu savstarpējo apstrādi un veicināt diskusijas.</i>	
	PLĀNOT EKSPERIMENTU	<i>Atbalstīt bērnus eksperimentu plānošanā un vadīšanā.</i>	
	EKSPERIMENTĒT	<i>Atbalstīt eksperimentu īstenošanā.</i>	
REFLEKCIJA	SECINĀT	<i>Vadīt un atbalstīt refleksijas procesu.</i>	
	VERTĒT	<i>Vadīt un atbalstīt vērtēšanas procesu.</i>	

# Paraugs

tabula 6.1

IBM pieejas rokasgrāmata, soli pa solim (piemēri)

IBM soļi	Skolotāju loma	Ar robotiku	Ar dabu	Robotikas un dabas kombinētā pieeja	
IESAISTE	NOVĒROT	<i>Vada un atbalsta procesu.</i>	Vispirms parādiem bērniem vienkāršu robotu (piemēram, Bee-Bot) un ļaujiet viņiem vērot, kā tas kustas. Uzdodiet jautājumus, piemēram, "Vai pamanīji, kā robots kustas?" vai "Kuras robota daļas kustas?" un "Kas liek robotam kustēties?", lai veicinātu bērnu zinātkāri.	Vediet bērnus dabiskā vidē, piemēram, dārzā vai parkā. Mudiniet viņus vērot dažādus elementus, piemēram, augus, kukaiņus un laika apstākļus. Uzdodiet jautājumus, piemēram, "Ko interesantu pamanī augos?", "Cik dažādu kukaiņu veidus redzī?" vai "Kā Tev šķiet, vai kukaiņi palīdz videi?"	Bērni pēta dabisko vidi un dzīvās radības, dzīvniekus, putnus un kukaiņus. Uzdodiet, piemēram, šādus jautājumus "Vai skudru ceļi ir taisni?", "Kā skudras izvairās no šķēršļiem?" un "Vai skudrām ir jābūt piesardzīgām?" 
	APRAKSTĪT	<i>Virza un atbalsta procesu. Palīdz formulēt galveno izpētes jautājumu, pamatojoties uz bērnu iepriekšējiem novērojumiem.</i>	Mudiniet bērnus aprakstīt robota iezīmes, piemēram, krāsu, formu un izmēru. Ļaujiet viņiem izmantot savus vārdus, lai izteiktu redzēto, tādējādi veicinot viņu novērošanas un izteikšanās prasmes. Mudiniet fikēt redzēto, izmantojot zīmējumus vai vienkāršus aprakstus.	Palūdziet bērniem aprakstīt redzēto ar saviem vārdiem, izmantojot zīmējumus vai vienkāršus aprakstus fiksētiem redzēto dabā. Bērni var attēlot lapas, ziedus vai kukaiņus, pievēršot uzmanību krāsām, formām un izmēriem, tādējādi attīstot novērošanas un aprakstīšanas prasmes.	Pēc skudru izpētes skolēni mēģina aprakstīt vai uzzīmēt, kā skudras pārvietojas, savus novērojumus par skudru ceļiem un citiem apstākļiem. Piemēram, pēc skudru kustības izpētes dabā rosiniet simulēt to uzvedību ar robotiem. Iespējams, ir piemērots drīdis, lai iepazīstinātu ar robotu sensoru jēdzieniem.
IZPĒTE	IZJAUĀT	<i>Veicināt un atbalstīt turpmāku jautājumu uzdošanu un izpēti.</i>	Uzdodiet bērniem jautājumus par robota funkcionalitāti. Piemēram, "Kā Tu domā, ko šī poga dara?" vai "Kas notiks, ja mēs nomainīsim šo detaļu?", "Kāpēc, Tavuprāt, robots apstājas?", "Ko mēs varētu mainīt, lai robots kustētos citādāk?" un "Ko mēs uzzinājām par robota darbību?"	Uzdodiet bērniem jautājumus par dabas parādībām. Piemēram, "Kāpēc, Tavuprāt, šim augam ir nokaltušas lapas?" vai "Kas notiek ar diķi, kad līst lietus?". "Kad mēs vērojām skudras, mēs redzējām, kā tās nes pārtiku atpakaļ uz savu pūzni. Kā jūs domājat, kas notiktu, ja teritorija ap viņu pūzni kļūtu pārāk sausa vai būtu aizaugusi ar atkritumiem? Kā tas mainītu skudru uzvedību?" Tas veicina kritisku domāšanu par dabu un vides ietekmi.	Pēc skudru kustības izpētes bērni var uzdot tālākus jautājumus, piemēram: "Ko skudras nes?", "Kāpēc tās ir svarīgas?", "Kā tās palīdz dabai?" Skudrām ir bioloģiskas maņas, bet robotiem – tehniskie sensori, kas atdarina šo maņu funkcijas. Sarunās ar bērniem var skaidrot, ka skudru antenas darbojas līdzīgi kā robota sensori – tās palīdz uztvert apkārtējo vidi. Piemērs: "Skudras izmanto antenas, lai sajustu barību vai šķēršļus. Tagad paskatīsimies uz robotu – kā tas izmanto savus sensorus?"
	SALĪDZINĀT	<i>Atvieglot jauno zināšanu salīdzināšanu un integrēšanu ar iepriekš iegūtajām zināšanām.</i>	Pēc tam, kad bērni ir izpētījuši robotu, palūdziet viņiem salīdzināt to ar priekšmetiem vai rotaļlietām, kas viņiem jau pazīstamas. Tādi jautājumi kā "Kā šis robots ir/nav līdzīgs jūsu rotaļu mašīnai?" palīdz integrēt jaunās zināšanas ar jau esošajiem priekšstatiem.	Pēc tam, kad bērni ir izpētījuši dabas elementus, mudiniet viņus salīdzināt tos ar citiem priekšmetiem vai scenārijiem, kurus viņi pazīst. Piemēram, "Kā šī puķe ir līdzīga tai, ko mēs redzējām pagājušajā nedēļā?" Tas palīdz sasaistīt jaunās zināšanas par vidi ar to, ko viņi jau zina.	Bērni veic izpēti, izmantojot dažādus avotus, tostarp vienkāršus tekstus, bērnu enciklopēdijas, videomateriālus, dabas vai vēstures muzejus u.c. Viņi salīdzina informāciju un var uzdot papildu jautājumus, piemēram, "Vai visas skudras ir vienādas?" "Kā tās atšķiras?" Pārrunājiet "Skudras izmanto savus sensorus, lai palīdzētu atrast pārtiku un sadarbotos ar citām skudrām. Kā robota sensori palīdz tam veikt uzdevumus?"
	PAREDZĒT	<i>Atbalstīt bērnus izteikt prognozes un apspriest viņu hipotēzes.</i>	Pirms eksperimentēšanas ar robotu palūdziet bērniem paredzēt, kas notiks, ja viņi veiks noteiktas darbības, piemēram, nospiedīs konkrētu pogu vai liks robotam virzīties uz kādu šķērslī. Aiciniet viņus padomāt par to, kā roboti varētu risināt reālās pasaules problēmas.	Pirms novērotajā vidē tiek veiktas kādas izmaiņas (piemēram, iestādītas jaunas sēklas vai mainīta ainava), palūdziet bērniem paredzēt, kas, viņuprāt, notiks. Tas var attiekties uz augu augšanu, dzīvnieku apmeklējumiem vai laikapstākļu ietekmi. Jautājiet, kā vide ietekmē kukaiņu uzvedību, saistot to ar ilgtspējību.	Bērni var izteikt prognozes par skudru daudzveidību, par skudru ieguldījumu dabas procesos un to darbību dabā. Tāpat bērni var izteikt prognozes, kā robots varētu kustēties līdzīgi kā skudra – piemēram, atpazīt šķēršļus vai sekot ceļam. Aiciniet bērnus domāt, kā roboti varētu palīdzēt dabā, līdzīgi kā skudras palīdz augiem un vāc pārtiku.
	PĒTĪT	<i>Atbalstīt procesu un bērnu izvēlētos veidus.</i>	Iepazīstiniet bērnus ar dažāda veida robotiem, rādot attēlus vai videomateriālus un vienkāršā veidā izskaidrojot to funkcijas. Apspriediet, kā roboti palīdz veikt dažādus	Iepazīstiniet bērnus ar dažādiem ekosistēmu veidiem, izmantojot attēlus, video vai vienkāršus skaidrojumus. Izskaidrojiet vienkārši "Ekosistēma ir kā dzīvā pasaule kādā vietā – piemēram, mežs, kurā dzīvo koki, dzīvnieki	Izmantojot pieejamos materiālus, bērni mēģina atrast atbildes uz visiem vai daži jautājumiem, kas radušies iepriekšējos posmos. Viņi var salīdzināt dažādas skudru sugas, noteikt un definēt to atšķirības utt. Viņi var pētīt dažādus robotu sensorus un salīdzināt tos tieši ar

			uzdevumus, piemēram, uzkopšanas, mācību vai izklaides jomā. Tādējādi tiek veidota pamata izpratne un sagatavots pamats detalizētai izpētei.	un kukaiņi, vai dārzs, kur aug augi un dzīvo bites. Dārzs, dīķis." <b>Pārrunājiet</b> , kā katrs elements palīdz uzturēt vidi, piemēram, kā bites apputeksnē ziedus vai sliekas aerē augsni.	skudras maņām.
RADIŠANA	VĀKT DATUS	<i>Atbalstīt bērnu izvēlēto procesu un veidus.</i>	Nodrošiniet bērniem iespēju <b>novērot un dokumentēt</b> , kā robots darbojas kontrolētā vidē. Piemēram, viņi var vērot, kā robots zīmē līniju uz papīra, un pierakstīt vai aprakstīt to, ko viņi redz, piemēram, robota ātrumu, līnijas garumu un troksni, ko tas rada.	Nodrošiniet bērniem iespēju <b>novērot un dokumentēt</b> vides izmaiņas laika gaitā, piemēram, augu augšanu vai sezonālos kukaiņus. Viņi var atzīmēt tādus novērojumus kā augu augstums, lapu skaits vai augu, kukaiņu tipi.	Nodrošiniet bērniem iespēju <b>novērot un dokumentēt</b> . Bērni grupās var veidot plakātus, stāstus vai zīmējumus par dažādām skudru sugām, apkopojot iegūto informāciju.
	INTERPRETĒT DATUS	<i>Vadīt datu savstarpējo apstrādi un veicināt diskusijas.</i>	Pēc datu apkopošanas palīdziet bērniem apspriest novēroto. <b>Izmantojiet jautājumus</b> , lai vadītu viņu izpēti un veicinātu domāšanu, piemēram, "Kas notika, kad robots pārvietojās ātrāk?". Tas palīdz skolēniem sākt izprast datus, sasaistot savus novērojumus ar rezultātiem.	Pēc datu vākšanas <b>palīdziet</b> bērniem apspriest, ko viņi uzzināja. <b>Sasaistīt</b> secinājumus ar ilgtspējīgu praksi, piemēram, ekosistēmu aizsardzību. <b>Izmantojiet jautājumus</b> , lai palīdzētu viņiem veikt analīzi, piemēram, "Kas notiek ar augiem, ja mēs tos laistām katru dienu?" Tas mudina skolēnus veidot saikni starp savu rīcību un vides rezultātiem.	Pēc jautājumu izpētes <b>bērni var iejusties</b> skudras lomā, sekojot "skudras ceļam uz pūzni". Ārā izveidojiet laukumu ar vienāda izmēra kvadrātiem un dabīgiem šķēršļiem – akmeņiem, zariem, ūdens bļodu u.c. <b>Bērni plāno</b> kustību maršrutus, mācās soļu secību un robota pārvietošanos, ņemot vērā skudras uzvedību. <b>Pārrunājiet</b> : "Kā robota sensori darbojas līdzīgi skudras antenām? Kā viņi abi zina, kurp doties un no kā izvairīties?"
	PLĀNOT EKSPERIMENTU	<i>Atbalstīt bērnus eksperimentu plānošanā un vadīšanā.</i>	<b>Ļaujiet bērniem ierosināt</b> , ko viņi vēlētos, lai robots dara tālāk. Piemēram, viņi varētu jautāt, vai robots var zīmēt apli, nevis līniju. <b>Palīdziet viņiem plānot</b> , kā likt robotam veikt šo uzdevumu, izvēloties pareizās komandas vai iestatījumus.	<b>Ļaujiet bērniem ierosināt</b> eksperimentus, kas saistīti ar apkārtējo vidi, piemēram, izmēģināt dažādus augsnes veidus sēklu stādīšanai vai novērot saules gaismas ietekmi uz augu augšanu. <b>Palīdziet viņiem plānot</b> , kā veikt šos eksperimentus.	<b>Ļaujiet bērniem ierosināt</b> eksperimentus par to, kā roboti var pārvietoties līdzīgi skudrām, un kā plānot to kustību, izmantojot sensorus un iepriekš ieprogrammētus soļus. Bērni salīdzina robotu un skudru pārvietošanās veidus, izceļot līdzības un atšķirības.
	EKSPERIMENTĒT	<i>Atbalstīt eksperimentu īstenošanu.</i>	<b>Ļaujiet bērniem īstenot</b> eksperimenta plānošanas soļus ar robotu, izmēģinot savas prognozes. Piemēram, viņi var ieprogrammēt robota ceļu un pārbauda, vai robots ievēro viņu ielānoto maršrutu, un, pamatojoties uz rezultātu, koriģēt savus plānus.	<b>Ļaujiet bērniem veikt plānotos vides eksperimenta soļus</b> , novērojot mainīgo lielumu ietekmi un reģistrējot rezultātus.	<b>Bērni var izveidot</b> skudras tērpu BeeBot (vai citam) robotam, padarot to par "skudru robotu". <b>Piedāvājiet situāciju</b> : "Iedomājieties, ka robots ir skudra, kas dodas meklēt pārtiku. Novietojiet uz tā ceļa dažādus priekšmetus (piemēram, nelielus klucīšus), lai tie kalpotu kā šķēršļi - līdzīgi kā dabā skudras sastop akmeņus, zariņus vai atkritumus. <b>Vērojiet</b> , kā robots mēģina tos apiet vai pārvarēt."
	SEKINĀT	<i>Vadīt un atbalstīt refleksijas procesu.</i>	Kad eksperimenti ir pabeigti, veiciet diskusiju par rezultātiem. <b>Uzdodiet</b> tādus jautājumus kā: "Vai robots izdarīja to, ko jūs domājāt, ka tas izdarīs?" un "Kā jūs jutāties, kad robots darīja/nedarīja to, ko jūs gaidījāt?".	Pēc eksperimentiem <b>vadiet</b> diskusijas par rezultātiem. <b>Mudiniet</b> uzdot jautājumus, piemēram, "Vai augi auga tā, kā jūs bijāt paredzējuši?" un "Ko uzzinājāt par to, kā augi aug?".	Pēc aktivitātes <b>aiciniet bērnus vadīt</b> diskusiju par redzēto un piedzīvoto. <b>Uzdodiet</b> jautājumus, piemēram: "Ko jūs pamanījāt, kad robots sastapa šķēršļus?", "Vai robota uzvedība atgādināja skudras rīcību?", "Ko jūs uzzinājāt par to, kā darbojas sensori un kā tie palīdz robotam orientēties vidē?" Tas <b>veicinās</b> prasmi analizēt un salīdzināt.
REFLEKCIJA	VĒRTĒT	<i>Vadīt un atbalstīt vērtēšanas procesu.</i>	Pēc aktivitātes <b>bērni tiek mudināti pārdomāt</b> , ko viņi ir iemācījušies. <b>Uzdodiet</b> šādus jautājumus: "Ko jūs uzzinājāt par robotu, kad mainījāt tā ceļu?" vai "Vai viss notika, kā bija plānots?". Uz izpēti balstītais cikls var sākties no gala, ja bērni sniedz atbildi uz jautājumu "Ko jūs nākamreiz izmēģinātu citādi?".	Pēc aktivitātes <b>aiciniet bērnus pārdomāt</b> savu mācību pieredzi. <b>Uzdodiet</b> šādus jautājumus: "Kā jutāties, redzot, kā tauriņi apmeklē ziedus?". Tas palīdz skolēniem nostiprināt iegūtās zināšanas un izprast savu ietekmi uz vidi. Uz izpēti balstītais cikls var sākties no gala, ja bērni sniedz atbildi uz jautājumu "Ko jūs nākamreiz izmēģinātu citādi?".	Bērni <b>reflektē</b> par aktivitātēm, par informācijas iegūšanas un apkopošanas procesu, iepazīšanos ar robotu, kā arī par to, kā viņi iejūtas "skudru robota" lomā (izaicinājumi, gandarījuma brīži utt.). Pēc izvēles: Bērni var paust, vai kādi neatbildēti jautājumi vai tēmas, par kurām viņi ieinteresējās laikā, piemēram, "Kā dzīvo bites?". "Kā bites pārvietojas?" "Kāds ir bišu ieguldījums dabā?" "Kāda ir ziedu nozīme dabā?" "Kā darbojas citi roboti?" utt.



# Uz izpēti balstītas mācīšanās pieejas īstenošana

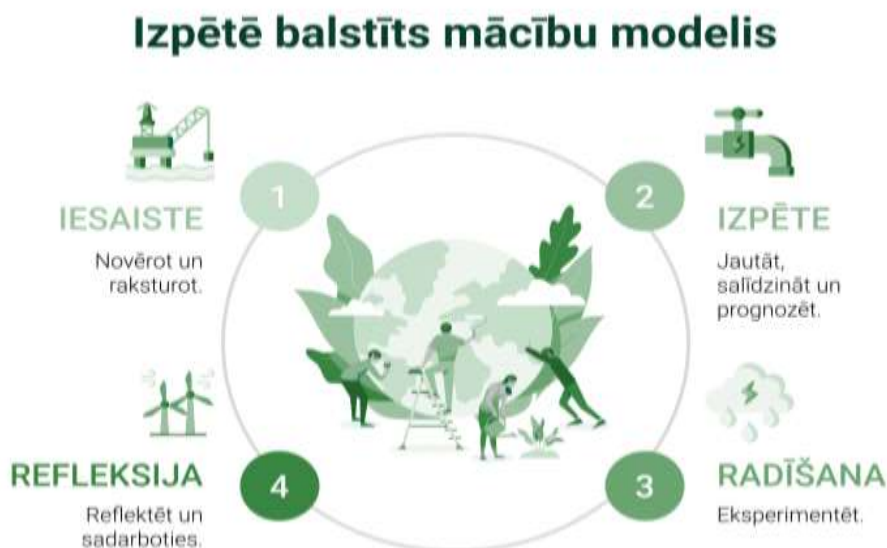
Vai robotika un daba var iet roku rokā, vai arī tās ir pilnīgi pretējas jomas, kurās ir grūti atrast saskares punktu? 2009. gadā veiktajā pētījumā (Greenfield et al., 2009) izceltas astoņas prasmes, kuras, attīstot pirmsskolas izglītības posmā, var palīdzēt bērniem izprast un apgūt dabaszinātnes. Šīs prasmes ir "novērošana, aprakstīšana, salīdzināšana, jautājumu uzdošana, prognozēšana, eksperimentēšana, pārdomas un sadarbība" (Greenfield et al., 2009). Te top skaidrs, ka šīs prasmes ir ļoti līdzīgas tām prasmēm, kas tiek veicinātas nodarbībās ar izglītojošo robotiku. Sadarbības prasmes un secīga darbību ievērošana mācību procesā veido IBM pieejas ciklu, un "(...) efektīvai programmai ir jāaptver visas šīs pamatprasmes un kompetences, lai nodrošinātu dabaszinātņu un inženierzinātņu mācību pieredzi" Xunyi et al., 2021). Iespējams apgalvot, ka IBM pieeja varētu kalpot kā saskares punkts starp dabaszinātnēm un izglītojošo robotiku.

Dažādos literatūras avotos IBM pieejā ietvertās prasmes tiek dēvētas atšķirīgi, grupētas apakšnodaļās vai citādās prasmju kombinācijās, taču tas nemaina būtību un saturu. Tāpēc šajā nodaļā mēs iepazīstināsim ar to, kā IBM pieejas prasmes soli pa solim var veicināt pirmsskolas izglītības posmā.

IBM pieeju var strukturēt četros galvenajos posmos - vispirms novērošana, pēc tam jautājumu izvirzīšana, prognozēšana un noslēgumā - reflektēšana par paveikto (Hollingsworth & Vandermaas-Peeler, 2017). Apvienojot visus aprakstītos mācību procesa posmus kopā, veidojas 4 soļu/posmu cikls (1.1. attēls) (tās varētu būt arī vairākas secīgas mācību nodarbības, kas ietver sevī visus IBM pieejas posmus)

## 1.1. attēls

Izpētē balstīts mācību modelis/pieeja



1. Nodarbības (vai nodarbību sērijas) pirmais posms - **IESAISTE**, kas veicina izglītojamo interesi par tēmu un/vai pētāmo jautājumu.
2. Nodarbības (vai nodarbību sērijas) otrais posms - **IZPĒTE** - veicina tēmas izpēti, uzdodot jautājumus, uz kuriem tiek rastas atbildes, pētot informāciju un prognozējot iespējamās atbildes uz jautājumiem. Šajā posmā tiek gūtas jaunas zināšanas, kā arī tiek salīdzināta jaunā informācija ar jau zināmo.
3. Nodarbības (vai nodarbību sērijas) trešais posms - **RADĪŠANA** - vērsts uz jaunu zināšanu, prasmju un kompetenču radīšanu. Tas ir mācību nodarbības kodols, kurā notiek iepriekš izplānota darbība (piemēram, eksperiments).
4. Nodarbības (vai nodarbību sērijas) ceturtais posms - **REFLEKSIJA** - ir noslēdzošais posms, kurā audzēkņi tiek aicināti apkopot pieredzi, pārdomāt paveikto un apgūto, kā arī ierosināt turpmākos pētnieciskos jautājumus par šo tēmu.

Kad cikls ir pabeigts, audzēkņiem ir iespēja uzdot jautājumus par to, ko vēl neesam izpētījuši un ko vēl vēlamies noskaidrot, lai izpētītu citu saistītu tēmu vai tās pašas tēmas citu aspektu, tādējādi cikls sākas no jauna, pievēršoties jaunai tēmai. Uz izpēti balstītas mācīšanās pamatā ir princips, ka bērni uzņemas iniciatora lomu, vadot procesu katrā posmā (1.2. attēls).

### 1.2. attēls

Izpētē balstīts mācību modelis - Ko dara bērni?



Lai gan IBM pieeja prasa, lai mācīšanās procesu vadītu pats audzēknis, skolotāja atbalstošā loma ir izšķiroša (1.3. attēls).

### 1.3. attēls

Izpētē balstīts mācību modelis - Ko dara skolotāji?



Vispirms skolotājam ir jāplāno process - gan ievaddaļa, kurā bērni tiks ievirzīti tēmā, gan to aktivitāšu plānošana, ar kurām tiks sasniegts iepriekš izvirzītais sasniedzamais rezultāts - vai tas būs eksperiments, vai tā būs audzēkņu veidota prezentācija, vai tas būs projekta darbs, vai uzdevumi ar izglītojošo robotu?

- Otrkārt, skolotājam jāpiedāvā pēc iespējas plašāks uzziņas avotu klāsts, lai bērni varētu izpētīt tēmu un rast atbildes uz jautājumiem (bērnu enciklopēdijas, attēli, video/audio materiāli, uzticami interneta resursi)

u. c.).

- Treškārt, ir ļoti svarīgi izaicināt bērnu spēju izskaidrot savas idejas, kā arī veicināt dziļāku izpratni par tēmu, uzdodot dažāda veida jautājumus mācību procesa laikā.
- Ceturtkārt, visa cikla laikā skolotājam jādokumentē audzēkņu sasniegumi, lai varētu novērtēt procesu, korigēt savu darbu un sniegt atgriezenisko saiti bērniem un vecākiem.

Lai vēl vairāk uzlabotu IBM pieeju un tās saikni ar vides izglītību un robotiku, mēs varam iekļaut vides datu vākšanu, apstrādi un interpretāciju. Šāda integrācija var nodrošināt bagātīgu mācību pieredzi bērniem, ļaujot viņiem aktīvi iesaistīties dabas pasaulē un attīstīt kritiskās domāšanas prasmes. Skolotāji, īpaši pirmsskolas izglītības posmā, to var atbalstīt, uzdodot jautājumus, palīdzot informācijas meklēšanā un sniedzot norādījumus, lai palīdzētu bērniem apgūt šīs prasmes. Izmantojot šādu pieeju, mēs varam uzsvērt vides izpēti un ilgtspēju, veicinot bērnu izpratni par dabu, vienlaikus attīstot viņu analītiskās un kritiskās domāšanas spējas.

Tabula, kurā aprakstīts katrs IBM posms, kā arī iespējamās darbības izglītojošās robotikas un dabas jomā, ir atrodamā 6. modulī.

## 2.1 tabula

Stratēģijas un darbības, kas atbalsta IBM pieejas posmus

IBM posmi	Stratēģijas, kas atbalsta IBM posmus	Darbības, kas atbalsta IBM posmus
IESAISTE	Iegūto prasmju izmantošana Uzminēt/ paredzēt un pārbaudīt Uzminēt/paredzēt un uzlabot	Skolotāji var pastāstīt stāstu vai parādīt videoklipu par dabu vai robotiku, lai rosinātu bērnu interesi par šo tēmu. Sarunas laikā skolotāji var novērtēt bērnu zināšanas par tēmu, proti, kā viņi veic noteiktus uzdevumus un darbības. Arī audzēkņi var iesaistīties, daloties savā pieredzē par šo tēmu.
IZPĒTE	Lomu spēles Rīku izmantošana Zīmēšana Diagrammas veidošana	Bērni var aprakstīt, ko viņi ir atraduši/uzzinājuši, izmantojot zīmējumus vai vienkāršus teikumus (ar sarakstu vai zīmējumu palīdzību). Viņi var demonstrēt savus novērojumus, izmantojot aprakstošās un kritiskās domāšanas prasmes, uzdodot jautājumus, apkopojot datus, salīdzinot un prognozējot. Skolotājs var piedāvāt informāciju (dažus datus) un pēc tam ļaut audzēkņiem turpināt meklēt pašiem vai spēles laikā. Skolotājs var iedrošināt bērnus, uzdodot jautājumus, piemēram: "Tātad mēs varētu...?"; "Kā jūs domājat, kas notiktu, ja...?"; "Kā jūs domājat, kas tas varētu būt?"; "Vai jūs varat iedomāties kādu veidu, kā...?"; "Ko vēl mēs varam izmēģināt?"; "Vai jūs esat redzējuši/dzirdējuši/jutuši...?" utt.
RADĪŠANA	Saraksta veidošana Simetrijas izmantošana Modeļu atpazīšana Sistematizācija	Bērni var analizēt iegūtos datus, plānot turpmākus pētījumus vai eksperimentus un interpretēt rezultātus. Skolotājs vada šo datu analīzi, uzdodot jautājumus: "Kā jūs vēlaties to darīt?", "Vai ir vēl kaut kas cits, ko jūs varētu izmantot?", "Kāpēc jūs nolēmāt to izmēģināt?", "Kāpēc jūs domājat, ka tas darbosies?", "Kur jūs varat iegūt vairāk informācijas?", "Kā jūs zināt, ka...?" u.c.
REFLEKSIJA	Progresu uzraudzība Lomu spēles Attēlu zīmēšana Shēmas zīmēšana	Bērni var interpretēt, ko viņi ir iemācījušies vai kā viņi ir atrisinājuši problēmu. Viņi var zīmēt par to, ko viņi ir iemācījušies, izdomāt stāstu vai izdomāt un izspēlēt lugu/situāciju. Pārdomu nolūkā skolotājs var rosināt diskusiju, uzdodot jautājumus, piemēram: "Ko jūs pamanījāt par...?", "Ko jūs no tā secināt?", "Ja jums tas būtu jādara vēlreiz, ko jūs mainītu?", "Kas tad notiktu?" u.c.