

Materjale loodusnähtuste käsitlemiseks

Katrin Kamarik
Tallinna Komeedi Lasteaia õpetaja

Sisukord

Moto asemel	2
Sissejuhatus	3
1. Mis... Miks... Infot õpetajale	5
1.1 Vikerkaar	4
1.2 Äike	7
2. Kuidas... Põnevat lastele	12
2.1 Mängud	12
2.2 Katsed	14
2.3 Muinasjutud	19
Lumivalgeke	19
Vihmapiisa rännakud	21
Tuul ja päike	23
Kolm külma	24
2.4 Palved ja tänud. Loitsud ja sõnumised	26
2.5 Mõistatused	28
2.6 Ilma ennustamine	31
Kasutatud allikad	33

Moto asemel

“Kevad ootas just oma järjekordset last, mil uudishimulik taas suure jooga Atta telgi ette saabus.

“Ütle Atta, mis on kosmos?”

“Millist sa otsid?”

“Kas neid on siis mitu?”

“On. Üks on sinu sees, teine sinust väljaspool.”

“Kas nad kunagi kokku ei saa?”

“Oleneb sinust enesest.”

“Mida ma peaksin selleks tegema, et nad üheks saaksid?”

“Ära eralda siis neid.”

“Kuidas ma neid eraldan?”

“Kui sa katsud seda müüri, siis sa mõtled end puudutavat kedagi teist. Aga sa peaksid ka müüris nägema vaid iseennast.”

“Aga mina pole ju müür.”

“Siis ei saa ka sinu kosmosed kunagi kokku.”

“Ja siis?”

“Siis kannad sa kogu oma maailma endaga kaasas. See on nii raske.””

(Lukki, Tiit 2001, lk 79 –80)

Sissejuhatus

Loodusega kooskõlas olemine ei tule üleöö, teda hakatakse mõistma ajapikku loomuliku uudishimu kaudu. See kehtib nii lapse kui täiskasvanu puhul. Süvenemine tasub end kuhjaga – maailm avardub läbi uute teadmiste, areneb analüüsivõime ja järelduste sõnastamise oskus. Loodusega tegelemisel saavad tööd kõik meeled ja rikastub tundeelu.

Eelnimetatu on mind suunanud õpetajana loodusega süvitsi tegelema – valmistan käsitletavat teemat ette väga põhjalikult, sest ainult “tavateadmistest” minu arvates lastes sügava huvi äratamiseks ei piisa.

Mis? ja miks? on küsimused mille kõigepealt endale esitan. Pealkirja alla “Mis... Miks... Infot õpetajale” on kätketud süstematiseeritud info kahe loodusnähtuse, vikerkaare ja äikese kohta, edaspidi loetelu täieneb. Lähiajal on kavas lisada fakte pilvedest, sademetest, udust jne.

Järgmine küsimus, mis üles kerkib on “kuidas?”. See, mis täiskasvanule populaarteaduslikust kirjandusest loetuna otsekohe arusaadav on, tundub lapsele mõistmatu. Täiskasvanute teadmiste lapsele mõistetavasse vormi valamine on mulle kui õpetajale kõige põnevam. Abilised on koondatud pealkirja alla “Kuidas... Põnevad lastele”. Selles peatükis leidub mängu, mõistatusi, loitsusalme ja katseid, millest osa on minu enda looming.

Loodan, et olen aidanud oma kasvandike kosmostel läbi loodusega veedetud hetkede teineteisele pisut läheneda.

1. Mis...Miks... Infot õpetajale

1.1 Vikerkaar.

Vikerkaart õpitakse tundma vaadeldes. See, mis toimub üksikus veetilgas, toimub ka miljonites vihmapiiskades ja see tekitabki värvilise kaare.

Kuidas tekib vikerkaar?

Ükskõik, millal vikerkaar ilmub, ikka põhjustab seda valguse mänglemine veetilkadel. Harilikult on nendeks vihmapiisad, harva ka udupiisad. Kõige väiksematel piiskadel, millest koosnevad pilved, vikerkaar ei teki. Seetõttu lumel vikerkaar ei teki. Lumesaju või selgesse taevasse ilmuva vikerkaare puhul on lumi pooleldi sulanud või peegeldub vikerkaar piiskadel, mida sajab mõnikord ka selgest taevast.

Piisad, mis tekitavad vikerkaare asuvad meist tavaliselt ühe kuni kahe kilomeetri kaugusel.

Vikerkaar ei asu mingis kindlas kohas nagu reaalsed asjad, vaid on ainult teatavast suunast saabus valgus.

Vikerkaare kirjeldus

Vikerkaar on osa ringjoonest. Mida madalamale päike vajub, seda suurema kaarena tõuseb vikerkaar silmapiiri kohale, kuni lõpuks, päikese loojumise ajal omandab poolringi kuju. Tegelikult kujutab vikerkaar endast tervet ringjoont. Allpool silmapiiri ei saa me seda jälgida vaid seetõttu, et me ei näe enda all langevaid vihmapiisku.

Lennukist või õhupallist võib näha tervet ringjoont. Ringi keskele jääb vaateleja vari. "seitse vikerkaarevärvi" on ainult ettekujutus. Vikerkaarevärvid lähevad sujuvalt üksteiseks üle ja alles silm ühendab nad rühmadeks – vikerkaared erinevad üksteisest suuresti. Isegi üks ja seesama vikerkaar võib lühikese aja jooksul muutuda.

Ehkki värvide järjestus on alati sama:

Punane,

Oranž

Kollane

Roheline

Helesinine

Tumesinine

Violett,

Muutuvad erinevate ribade laiused ja heledused vabalt.

Violetsest kaarest seespool on tihti näha ka mitut sekundaarset kaart. Neid näeb kõige paremini vikerkaare tipu lähedal, kus kaar on kõige eredam. Värvide järjekord kõrvalvikerkaares on esimesega võrreldes vastupidine ja nende punased ribad asuvad kõrvuti.

Tilkade läbimõõt ja värvid vikerkaares

1 – 2 mm

Väga ere violett ja roheline, on olemas punane kaar, helesinine on vaevumärgatav. Esineb arvukalt (kuni viis) esimese vikerkaarega vahetult liituvaid lisakaari, kus roosakasviolett vaheldub rohelisega.

0,5 mm

Punane on tunduvalt nõrgem. Vaheldumisi esinevad mõned roosakasvioletsed ja rohelised lisakaared.

0.2 – 0.3 mm

Punast enam ei esine. Ülejäänud osas on kaar lai ja selgesti välja kujunenud. Lisakaared muutuvad üha kollakamaks. Kui lisakaarte vahele tekivad tühikud, on tilkade läbimõõt 0.2 mm, kui aga esimene lisakaar esimesest vikerkaarest erldub, on tilkade läbimõõt alla 0.2 mm.

0.08 – 0.10 mm

Vikerkaar on laiem ja kahvatum. Ere on vaid violett. Esimene lisakaar on esimesest vikerkaarest eraldatud üsna laia tühikuga ja sellel on selge valkjas varjund.

0, 06 mm

Esimeses vikerkaares leiduvad üksikud valged ribad

0.05 mm

Valge vikerkaar ehk uduvikerkaar. Üks äär on sinine ja teine kollane või oranž.

Punane vikerkaar

Viimase viie või kümne minuti kestel enne päikese loojumist hakkavad kaduma kõik vikerkaarevärvid peale punase ja lõpuks jääbki püsima punane vikerkaar. Vahel on

see erakordselt ere ja jääb nähtavaks isegi kümnekond minutit peale päikese loojumist.

Vikerkaar kastepiiskadel – horisontaalne vikerkaar

Kastel tekkinud vikerkaart saab näha:

1. lemmedega kaetud tiigil, heinamaal
2. Õlise pinnaga tiigil, millel kastepiisad jäävad lebama vees laiali valgumata.
3. Varahommikul järve või mere kohal, kui õhk on jahe ja vesi veel soe, niiet vee kohale laotub uduline. Sel juhul ei näe harilikult horisontaalset vikerkaart tervikuna, vaid selle kaht haru.
4. Külmunud pinnasel, mis on kaetud kastepiiskadega.

(Minnaert 1976, lk187 - 207)

1.2 Äike

Äikese tekkimiseks on vaja, et pilve osakesed – veepiisad ja jääkristallid - oleks erinevalt laetud, toimuma peab ka erinimeliste laengute eraldumine. Harilikes pilvedes erinimeliste laengute selget jaotust. Ka tavalistes pilvedes on erinimelised laengud, kuid need on “sorteerimata”. Laenguid “sorteerivad” võimsad tõusvad õhuvoolud. Piisa laadumisel tekkiva laengu märk sõltub piisa suurusest.(Jürgenson, Ross, Tooming, lk 5)

Välkude tekkimine ja liigid

Laengute jaotumise tulemusena tekivad pilve eri osade või pilve ja maapinna vahel nii tugevad elektriväljad, et tulemuseks on sädelus, mida me välguks nimetame.

Välkude liigituse aluseks on nende väliskuju. Kõige sagedamini esineb joonvälk, mis võib olla väga erinev: siksakikujuline, hargnenud, lindikujuline ning raketikujuline.

Lindikujuline välk koosneb mitmest peaaegu paralleelsest välgust. Raketikujuline välk meenutab jälge, mille jätab rakett.

Tasapinnaline välk haarab suure osa pilvest, mis otsekui süttiks oma paksuses.

Keravälk esineb suhteliselt harva. Keravälk on helendav kera, mille värvus võib olla sinakast helevalgeni. Keravälgu läbimõõt on 10 – 20 cm. Keravälk püsib sekundi murdosast 3 – 5 sekundini, harva mõne minuti.

Keravälk võib kaduda täiesti vaikselt või tugeva plahvatusega ja tekitada tõsiseid purustusi. Kadumisel jääb alati maha teravalõhnaline suits.

Keravälk võib siseneda väga väikestest avavustest – korstnast, õhuaknast. Tihti väljub ta metallesemetest (elektrijuhtmed, telefon).

Keravälgu sisemine temperatuur on väga kõrge, kuid mööda kergesti süttivaid aineid liikudes ta neid ei süüta. Plahvatuse hetkel selle eest võivad süttida isegi märjad esemed, ka metall sulab. (Jürgenson, Ross, Tooming 1962, lk 8 – 10)

Müristamine

Välguga kaasneb tavaliselt müristamine. Müristamise põhjuseks on surveaine. Laengu liikumisel kuumeneb õhk välgukanalis mitme tuhande kraadini ja rõhk kanalis tõuseb. Välgukanali ülerõhu ümbritseva õhurõhu suhtes tasakaalustab tugev

magnetväli, mis välgukanali ümber tekib. Voolu katkemisel kanal “lõhkeb”. Lähedaste välkude korral on müristamine lühike ja järsk raksatus. Välgu löömisel maasse kaasneb heli, mis meenutab kahuripauku ja millega kaasneb alati tume löök – surveaine pole veel jõudnud nõrgeneda. Kaugema välgu korral surveaine laguneb ja läheneb omadustelt tavalistele häälelainetele. Mida kaugemal on välk, seda kestvamaks muutub müristamine.

Müristamine on kuulda üsna väikeses piirkonnas, 15 – 20 km. raadiuses. Müristamise puhul on helienergia jaotunud kogu välgukanali ulatuses. Kahuripaugu puhul näiteks on see kontsentreerunud ühte punkti ja see kostub tunduvalt kaugemale. (Jürgenson, Ross, Tooming 1962, lk 10 – 11)

Välgukahjustused

Välk tabab esmalt kõrgemaid objekte – torne, kõrgemaid puid jne. Tähele on pandud, et välk tabab suitsevat korstnat hoolimata sellest, et see asub piksekaitse läheduses. Suits on hea elektrijuht ja kõrge suitsusammas kallutab välgu suunalt kõrvale.

Välk eelistab savikaid pinnaseid. Välk ei taba kuigi sageli kõrget liivast jõekallast, vaid savikat orgu, kus pinnas niiske.

Puudest kannatavad välgutabamuste all esmajärjekorras lehtpuud, eriti tammed. Tammede juurestik ulatub väga sügavale pinnasesse, mistõttu nende “maandustakistus” on väiksem. (Jürgenson, Ross, Tooming 1962, lk 12 - 14)

Välk lõhestab puu, kuna välgu kuumus ajab puu mahla hetkega keema ja auru jõud paiskab pilpad meetrite kaugusele.

Liivases pinnases paneb välgulöök liiva sulama ja tekivad torutaolised õõnsused, mida nimetatakse fulguriitideks ehk “kuradisõrmedeks”. Tugeva äikese ajal kaljude pind klaasistub. (Kolobkov 1950, lk 23 –24)

Elusolendeid tabab välk suhteliselt harva. Sagedasemad on juhud, kus välk lööb nende lähedale ja elusolendit kahjustab tekkiv elektriväli. Määrav on elusolendi toetuspunktide – jalgade - vahe. Seepärast tabab välk loomi sagedamini kui inimesi. Ja seepärast ei ole ohutu ka äikese ajal joosta. (Jürgenson, Ross, Tooming 1962)

Kaitse äikese eest

Kõige paremini saab hooneid välgu eest kaitsta piksevarda abil. Äikese ajal ei või puude all varju otsida

Äikese ajal ei tohi viibida jõe või tiigi kaldal, ei tohi sõita paadiga ega supelda. Väik lööb sageli vette või kõrgematesse kohtadesse kaldal ja inimene võibki osutuda selleks “kõrgemaks kohaks”

Tugeva äikese ajal ei ole soovitatav maal telefoniga rääkida. (Kolobkov 1950, lk 24 - 25)

Äikese ennustamine kohalike tunnuste järgi

Lambavilla meenutavate pilvede ilmumine taevasse

Rünkpilved hakkavad tekkima juba hommikul ja keskpäevaks meenutavad torne või mägesid

Rünkpilvede tippude kohale ilmub kiudpilvede loor, mida pilve tipud hiljem läbistavad

Väga madalale ulatuva alusega ja kõrgele küündivate tippudega äikesepilvedega kaasneb tavaliselt raju

Öisele äikesele viitab kõrge õhutemperatuur õhtul, tihe kiud – või õhuke kõrge kihtpilvitus. Tuul ei vaiki õhtuks, õhtutaevas arenevad rünkpilved.

Kui päeval rünkpilvede arenemine aeglustus või kui päevasele äikesele ei järgnenud temperatuuri langust, on juhul, kui taevalaotusele jäid püsima kihtrünk- ja rünkpilved, öösel oodata äikest.

Kui maapealse tuule suund on vastupidine pilvede liikumise suunale, siis on peaaegu alati oodata äikest.

Äikese eel õhurõhk langeb

Kui pärast äikese möödumist omandab tuul endise suuna ja õhurõhk uuesti langeb, siis reeglina äike kordub

Kõrge õhuniiskus soodustab äikese tekkimist

Kaugete häälte hea kuuldavus viitab kõrgele õhuniiskusele ja lähenevatele sademetele ja äikesele. (Jürgenson, Ross, Tooming 1962, lk 22 – 24)

Terminoloogiat

Lähiaäike – elektrilahendus atmosfääris välgu näol, millega kaasneb müristamine, kusjuures välgu ja müristamise vahe ei ületa 10 sekundit (välgu kaugus on umbes 3 km või alla selle)

Kauge äike – äike, mille puhul välgu ja sellega kaasneva müristamise vahe ületab 10 sekundit, või äike, mille puhul on kuulda ainult müristamist.

Pätk – kauge välg ilma müristamiseta.

Hoovihm – rünksajupilvedest sadav vihm

Rahe – tahkete sademete liik. Rahetera südamik on harilikult läbipaistmatu, kaetud mõnikord läbipaistva kihiga, vahel ka vahelduvate läbipaistvate ja läbipaistmatute kihtidega. Rahetera läbimõõt on harilikult 4 –5 mm, vahel suurem. Rahet sajab peamiselt soojal aastaajal rünksajupilvedest koos hoovihmaga.

Sageli kaasneb rahega äike

Tormi-iiil – järsk tugev tuulepuhang rünksajupilve ja hoogsademetega eel.

Tromb, vesipüks, pööristorm – tuulepööris rünksajupilve all, ühendab pilve ja aluspinda sambana, millest haarab aluspinnalt vett, tolmu jm. Suure purustusjõuga, harilikult esineb koos äikese ja hoogsademetega. (Jürgenson, Ross, Tooming 1962, lk 27 – 28)

Miks on välgu ja müristamise vahel paus?

Iga välguga käib kaasas müristamine. Vaid siis, kui välg lööb väga lähedal, järgneb mürin otsekohe. Enamasti on välgusähvatuse ja mürina vahel mõned sekundid, kuna heli levib aeglasemalt, kui valgus. Välgulöögi kauguse määramiseks peab välgu ja müristamise ajavahe sekundites kolmeks jagama, siis saab kauguse kilomeetrites, sest heli läbib 3 sekundiga 1 kilomeetri. (Köthe, R. 2003, lk 93)

Miks on veetilgad kerakujulised?

Iga saju järel võid näha, et lehtedele kogunenud tilgad on kerakujulised. Keral on kindel omadus: tema välispind on minimaalne. Vee molekulide jaoks on see oluline, sest nad tõmbuvad vastastikku tugevasti ning kerakujulisuse korral saavad nad olla üksteisele kõige lähemal.

Ka need molekulid, millest koosnevad Maa ja teised taevakehad, tõmbuvad vastastikku, kuid kaugeltki mitte nii tugevasti kui vee molekulid. Just selle tõmbumise tõttu ongi nad omandanud väiksema võimaliku kuju: Maa, Kuu, Päike ja teised taevakehad on kerakujulised. (Köthe, R. 2003, lk 42)

Millest koosneb vesi?

200 aasta eest arvati, et vett ei saa lagundada. Siis aetas aga üks uurija veeanumasse kaks patareiga ühendatud traadijuppi ja märkas, et traatide ümber tekivad gaasimullid. Uuringud selgitasid, milliste gaasidega on tegemist – üks oli põlev gaas vesinik, teine hapnik. Järelikut suudab elektrivool vee komponentideks lahutada. Ja vastupidi – kui hapnik ja vesinik omavahel segada ja saadud segu süüdata, tekib uuesti vesi.

Seda segu nimetatakse paukgaasiks, kuna gaasid ühinevad veeks kõva pauguga.

Vee lagunemisel tekib vesinikku 2 korda enam kui hapnikku. Siit ka valem H_2O . (Köthe, R. 2003, lk 53)

2. Kuidas... Põnevad lastele

2.1 Mängud

Ilmataadi sahver

Karbis ehk ilmataadi “sahvris” on järgmised elemendid:

Soe, külm, päike, vesi, maa ehk muld, õhk.

Vikerkaar, äikesepilv, vihmapiilved ja välgud, küünal ja lusikas,

jää ja sademed – vihm, lumi, rahe

Seemneid

Ülesanded

Ilmataadil on jää otsas, aita tal seda valmistada!

Ilmataat korraldab vihmale ja päikesele ühise peo, mis juhtub?

Ilmataat tahab lilli kasvatada. Too palun talle sahvriskõiki vajalik.

Taevast lõppesid pilved, palun aita tal neid valmistada!

Ilmataat on lumest tüdinud, aita teda!

Laps valib sahvriskõik vajalikud elemendid vastava loodusnähtuse “valmistamiseks”.

Katrin Kamarik

Maa, vesi, õhk, tuli

Eesmärgid: areneb tähelepanu, reageerimiskiirus, õpitakse lindude, loomade ja kalade nimetusi.

Vanus: 6 – 7 eluaastat

Osavõtjad: piiramatult mängijaid.

Vahendid: pall või mõni pehme mänguasi.

Reegel: Kes eksib, annab pandi.

Mängu käik: Lapsed seisavad ringis. Mängujuht on ringi keskel, tema käes on pall.

Mängujuht viskab ühele lapsele palli ja lausub ühe sõna sõnadest vesi, tuli, maa, õhk.

Laps, kellele pall visati, peab selle kinni püüdma ja kohe tagasi viskama, öeldes

seejuures linnu nime, kui talle öeldi õhk, looma nime, kui talle öeldi maa ja kala nime,

kui talle öeldi vesi. Kui mängujuht ütles sõna tuli, peab mängija palli vaikides kinni

püüdma, palli pea kohal hoides tegema täispöörde ning palli tagasi viskama. (Mänd, Maaja 2005, lk 8 - 9)

Pajuke tuules

Eesmärgid: õppida kaaslast usaldama, koostööd tegema ja reeglitest kinni pidama.

Vanus: 6 – 7 aastat

Vahendid: võimlemismatid

Mängu käik. Lapsed seisavad tihedas ringis võimlemismattidel õlg õla kõrval (tuul), üks laps (pajuke) on ringi sees. Ringis seisjatel on üks jalg ees, teine taga (tasakaal), käed ette sirutatud, peod ettepoole. Pajuke seisab ringi keskel jalad koos, silmad kinni, käed rinnal. Ringis seisjate laste käed on nagu kerged tuuleiilid, mis õrnalt ringi sees seisjat tõukavad, samal ajal püüavad (toetavad) teisel pool olijad pajukese kinni ja siis tõukavad teda jälle kergelt eemale nii, et keskel olev laps hakkab kõikumama (ette, taha, küljele). Kordamööda on kõik lapsed pajukesed. Lastele on vaja seletada ohutusreegleid. See mäng põhineb vastastikusel usaldusel – see, kes on sees, näitab usaldust ja ringisolijad tõestavad, et nad väärivad usaldust. (Mänd, Maaja 2005, lk 32)

Tuul ja äike

Eesmärgid: suurendada kopsu mahtu, anda lastele võimalus end välja elada.

Vanus: 5 – 7 aastat

Reegel: Lapsed tegutsevad õpetaja ütluse järgi.

Mängu käik: Lapsed seisavad ruumi ühes otsas. Kui õpetaja ütleb “tuul”, tõmbavad lapsed kopsud õhku täis ja liiguvad õhku välja puhudes saali teise otsa. Liikumata peab nii kiiresti, et väljapuhutatav õhk lõpeks ruumi teise otsa jõudes. Kui õpetaja ütleb “äike”, liiguvad lapsed ruumi teise otsa, imiteerides valjusti erinevaid loodushääli. (nt. äike “räägib” karude keeles).

(Mänd, Maaja 2005, lk 75 - 76)

2.2 Katsed

Tõsta oma taskuraha

Vaja on üht tühja pudelit ja üht münti, mis on sama suur, kui pudeli suu

Tegevus

1. Pane klaasist pudel külmkappi ja hoia seal, kuni see on täiesti külm.
2. Kui pudel on täiesti külmaks läinud, võta see külmkapist välja ja niisuta pudeli suud veega. Aseta münt pudeli suule.
3. Pane käed tihedalt pudeli ümber ja peagi hakkab münt liikuma.

Miks münt liigub?

Kui kätega pudeli ümbert kinni hoida soojeneb pudelis olev õhk. Soojenedes õhk paisub ja vajab rohkem ruumi. Seetõttu peab ülejääk kuhugi kaduma. Kui õhk pudelisuu kaudu väljub, liigub ka münt. (Jäger, J. Sundsten, B. 2003, lk 2)

Kaugele kuulda

Tegevus

1. Lõika papist välja umbes 20 cm pikkune ja 7 cm laiune tükk.
2. Tee papitüki ühte otsa auk ja kinnita sellesse nõör. Nõör peab olema nii pikk, et "põristit" oleks kerge pea kohal keerutada. Seo nõör tugevasti kinni, et see keerutades lahti ei tuleks.
3. Kui tahad, kaunistada või värvi põristi ära.
4. Voldi selle üks serv kergelt ülespoole ja mine keeruta seda õues.

Põrin tuleb sellest, et põristi paneb õhu liikuma, kui seda keerutada, ja nii tekivad lained, mida kuuleme helina. Kõik helid on vibratsioonid – õhus toimub edasi tagasi liikumine.

Võib teha mitu põristit, erinevatest materjalidest ja erineva suurusega, siis on ka nende poolt tekitavad helid erinevad. (Jäger, J. Sundsten, B. 2003, lk 10 - 11)

Oled sa laetud?

Vahel, kui kedagi puudutada, saab särtsu.

Seda kutsutakse staatiliseks elektriks.

1. katse

1. Rebi üks hästi kuiv paber väikesteks tükkideks ja panne paberitükid lauale.
2. Kammi ennast tavalise plastmasskammiga, aga juuksed peavad olema kuivad.
3. Aseta nüüd kamm laual olevate paberitükkide kohale. Need lendavad kammi suunas.

Miks see nii oli?

Kui sa ennast kammid, laeb kamm sinu juustest endasse staatilist elektrit. Staatiline elekter võib olla positiivne või negatiivne. Ühe laenguga ese tõmbab enda poole vastaslaenguga esemeid. Sama laenguga esemed tõukavad teineteist eemale. Kammi laeng mõjutab paberitükikeste molekule ja need lendavad kammi suunas. Mõne hetke pärast kukuvad paberitükikesed kammilt maha, kuna kammi elektrilaeng kaob.

2. katse

Vaja on üht plastmasslusikat või plastmasskammi ja veidi riisiteri ning mingit villast riidet, näiteks kampsunit.

1. Hõõru lusikat või kammi vastu kampsunit, et seda "laadida".
2. Liiguta lusikat/kammi aeglaselt riisiterade suunas. Need tõusevad lendu ja kinnituvad lusika/kammi külge. Riisiterad jäävad hetkeks lusika/kammi külge pidama. Kui lusika/kammi elektrilaeng vaibub, langevad riisiterad maha.

3. katse

Võta plastmasslusikas või kamm ja mine veekraani juurde. Lase vesi peene joana nirisema. Lae lusikat/kammi vastu villast kampsunit hõõrudes.

Nüüd aja veejuga kaardu. Selleks vii lusikas/kamm aeglaselt veejoale lähemale. Veejuga tõmbub eseme poole nii, et läheb kaardu. Kui ese puutub veejoaga kokku, kaotab see oma laengu ja veejuga voolab taas otse alla. . (Jäger, J. Sundsten, B. 2003, lk12 – 13)

Tee liivast vett

Toodame liivakastis vett. Liivakast ei tohi olla varjus.

Vaja on kilekatet ja purki, kuhu vesi koguda.

Tegevus.

1. Kõigepealt kaeva liiva sisse sügav ja lai auk. Näiteks üks meeter sügav ja üks meeter lai. Auk peab olema järskude servadega.
2. Pane augu põhja mõned rohelised taimed ja aseta purk augu põhja.
3. Kata auk kilekatte või suure kilekotiga. Pane kile servadele ümber augu kive, et tuul kilet minema ei puhuks.
4. Kõige lõpuks pane kile keskele üks kivi nii, et kile vajuks augus olevale purgile lähemale.
5. Päike soojendab kile all olevat maapinda. Taimedes ja liivas olev niiskus aurustub ja tõuseb ülespoole, lõpuks on õhk augus veaurust küllastunud (veeauru täis)
6. Veeaur kondenseerub (muutub veeks) ja kilele, mis on maapinnast külmem moodustuvad väikesed veetilgad. Mida rohkem niiskust aurustub, seda suuremaks veetilgad muutuvad ja lõpuks voolavad need kile mööda alla ning tilguvad kile mööda alla ja tilguvad veenõusse.

Sellise aparaadiga saab ka vett puhastada. . (Jäger, J. Sundsten, B. 2003, lk 20 - 21)

Õhu ja soojuse uurimine

Tegevus

1. Võta kaks supitaldrikut ja täida need veega, mõlemad taldrikud võrdselt.
2. Aseta mõlemad taldrikud aknale päikese kätte. Ühe taldriku ette lahtine raamat, nii et taldrik oleks varjus. Teine taldrik peab seisma päikese käes.
3. Kontrolli taldrikuid korrapäraste ajavahemike tagant. Otse päikese käes seisvast taldrikust kaob vesi kiiresti, kuid varjus seisvast taldrikus on suurem osa vett alles.

Miks vesi ära kaob?

Päike annab soojust ja soojus paneb vee kiiremini aurustuma. Vesi tõuseb veeauruna õhus üha kõrgemale, kuni jahtub täiesti ja moodustab pilve.

Päike ja tuul teevad koostööd.

Kui päike ja tuul teineteisele appi tulevad, aurustub vesi veelgi kiiremini.

Täida taldrik mulla ja veega, pane see õue päikese kätte. Tuul ja päike viivad vee minema ja alles jääb kõva savimuld. . (Jäger, J. Sundsten, B. 2003, lk 26)

Vesi aurustub 2

Võta kolm laualinikut või niisama suurt riidetükki. Leota neid vees ja jäta need seejärel erinevatesse kohtadesse kuivama.

1. Esimene riputa nõõrile
2. Teine jäta kokkukägardatuna kaussi
3. Kolmas laota maapinnale

Mis toimub?

Nõõril olev laualinik kuivab kõige kiiremini, sest sellelt pääseb veeaur kohe õhku. Kui puhub veel kerge tuul, mis kannab eemale, siis kuivab linik õige ruttu.

Ehita vesiratas

1. Tee korgi pikiteljele auk, seejärel löika tema külgedesse kaheksa lõhet
2. Liimi igasse lõhesse plastlusikas. Kui liim on kuivanud, libista sukavarras läbi korgis oleva augu.
3. Hoiata tasase veejoa all ja see hakkab pöörlema. (Glover 2003, lk 29)

Teeme vikerkaare

Ehkki päikesevalgus paistab valge olevat, koosneb see tegelikult erinevatest valgustest.

Neid värvusi võib näha, kui valguskiir läbib klaasi või vett. Kui vihma sajab võivad ja Päike paistab, võivad õhus olevad vihmapiisad päikesevalguse värvilisteks valgusteks lahutada ja tekitada vikerkaare.

Pane peegel mingi nurga all veenõusse. Aseta veenõu akna juurde, kust päike sisse paistab, nii et valgus läheb läbi vee ja peegeldub peeglilt mingile papitükile.

Peeglit kattev vesi peaks lahutama päikesevalguse spektrivärvideks.(Glover 2003, lk 27)

2.3 Muinasjutud

Lumivalgeke

Elasid kord eite – taati, elasid sõbralikult ja suures üksmeeles. Kõik oli neil olemas, ainult lapsi ei olnud. Tuli talv, tuiskas tohutud hanged õuele. Nüüd oli lastel lõbu laialt – kelgutaskid päevad läbi künkakülgedel ja uisutasid libedal ja läikival järvejääl. Aga eite – taati istusid tares akna all ja mõlgutasid muremõtteid.

“Kuule eit, “ sõnas taat viimaks. “Teeme endale lumest lapse! Teeme tütrekese!” – “Teeme jah, teeme tõesti!” jäi eit nõusse.

Nad läksid õueaeda ja hakkasidki lumest voolima. Veeretasid ühe põraka palli, veeretasid teise, pisut pisema palli, veeretasid kolmanda, veel kasinama. Taat voolis lapsele lumest käed ja voolis jalad, voolis väikese ninanõpsi ja kikkis kõrvakrõpsid, sehendas suu ja silmadki. Ilus oli see lumelaps. Ja kui tal veel huuled õuntena õhetama lõid ja kui ta taadile – eidele oma tumedate silmadega otsa vaatas, siis oli ta nagu luust ja lihast tüdruk.

Eite taati tõid tütre tarre, hakkasid tema seltsis elama. Tütreke kasvas jõudsalt, muutus päevaga aina kenamaks ja kaunimaks. Tema ruuge paks pats põimus juba pihani. Ainult tema põskedes polnud puna – tüdruk oli valge nagu lumi... Sestap inimesed kutsusidki teda lumivalgekeseks. Lumivalgeke oli tark ja sõnakuulelik laps. Ükski töö polnud talle raske. Kõike tegi ta rõõmsal meelel, ning laulud tema suus ei tahtnud sugugi suikuda.

Sedaviisi sõpruses elades kulusid külmad kuud märkamatult ja ühel päeval tõttas väsinud talv kaugete mägede taha puhkust pidama ja hinge tagasi tõmbama. Kevadpäike tuli taevasse, rohi kõrgetel künkakülgedel ja laiadel luhtadel lõi rõõmsalt rohetama, lõokesed lõid oma lustilaulud lahti. Kõik olid rõõmsad, ainult meie lumivalgeke nukrutses, “Tütreke, mis on juhtunud?” pärisid eite-taati murelikult. “Miks sa nõnda norutad? Kas sind on mõni tõbi tabanud? “Ei ole, kulla taati, ei ole, hea eideke.” vastas Lumivalgeke.

Päike käis aina kõrgemalt, säras aina palavamalt, pleegitas viimasegi varju jäänud lumelaigu. Rändlinnud lendasid soojalt maalt koju tagasi. Kõik elas ja õitses, ainult Lumivalgeke muutus päev – päevalt aina nukramaks, jäi aina vaiksemaks. Peitis siis ennast pikkadeks päevadeks päikese eest, pugus vaikselt varju ja nuttis nukralt...

Kevadest sai suur suvi. Tüdrukud tõttasid väljale, kutsusid Lumivalgekesegi kaasa: “Lumivalgeke, tule meiega, tule rõõmsaid ringmänge keerutama!” Lumivalgeke ei

tahtnud minna, aga eit keelitas: "Mine ikka, tütreke, saad sedasi nukruse eemale peletatud."

Viimaks Lumivalgeke läkski. Teised kilkasid ja kiljusid, noppisid lilli, punusid pikki pärgi, laulsid, keerlesid rõõmsalt ringmängusõõris. Ainult Lumivalgeke ei leidnud sellest lusti, norutas ja nukrutses ikka edasi. Õhtu eel süütasid tüdrukud suure lõõmava lõkke ja hakkasid sellest järjekorras üle hüppama. Lumivalgeke sättis ennastki lõppu, ja kui tuli tema kord hüpata, hõljus ta kui hele helbeke kuuma leegi kohale... ja sulas sootuks, muutus vaevalgeks pilveks ja tõusis aina kõrgemale ja kõrgemale taeva poole, kuni kadus hoopis silmist.

Kui sa mõnikord juhtud taevas üht pisikest õhkõrna pilvekest märkama, siis võib see just lumivalgeke olla, kes on oma kodu kaema tulnud.

www.vilmsi.ee

Vihmapiisa rännakud

Üks lumehelvest istus juba tükk aega pilveserval ja vaatas maa poole liuglevatele sõpradele järele. Aga ilmataat ütles alati, kui ta ennast neile järgnema asutas: “Pole veel sinu kord!”

Ühel hommikul lubati lõpuks ka temal hüpata. Aga oh õnnetust – lumehelvest ei mallanud korralikult ümber vaadata ja komistas teel alla päikesekiire otsa...Nii, et maa peale potsatas ta juba vihmapiisana.

Tegelikult sobiski nii paremini. Seni, kui tema pilveserval oma järjekorda ootas oli maa peal juba kevad saabunud.

Vihmapiisk otsustas ringi piiluda. Üsna tema lähedal laiutas üsna suur veeloik. Veeloik kutsus vihmapiisarat: “Tule siia, tee mind piisa võrra suuremaks!” Vihmapiisk vadis lähemale ja päris: “Kas sina oledki Suur Vesi?” Ta oli ilmataati kuulnud alatasa kellestki sellenimisest rääkimas ja ihkas teda kohata. “Ei, mina ei ole Suur Vesi, mina olen Loik, aga tule minuga Ojja, tema on suurem, kui mina...”

Mõeldud, tehtud... Koos Loiguga imbus Vihmapiisk tasapisi maasse ja jätkas oma teekonda. See oli üsna tülikas – alatasa lõi ta varbad liiva- ja mullatükkide vastu ära. Lisaks sellele tuli tal hoiduda kaugemale erinevate taimede juurtest, nende kaudu oleks ta maa peale tagasi sattunud. Aga Vihmapiisal olid teised plaanid. Üsna tüki aja pärast hakkas vihmapiisa kõrvu kostma lõbus vulin. Loik ees ja tema järel pugesis nad taas maapinnale ja oh imet, Piisa jalge ees liikus vesi. Ja seda oli tunduvalt rohkem, kui Loigus. Piisk vaatas hetke veepinda ja siis küsis aupaklikult: ”Tere, kas sina oled Suur Vesi?” “Ei,” vuliseti vastuseks, “mina olen Oja, aga tule koos minuga Jõkke, tema on minust palju suurem...”

Piisk ei lasknud seda endale mitu korda öelda. Ta ühines ruttava vooluga. Ojaga rändas piisk üsna tükk aega, aga igav tal ei hakanud, sest mõlemal kaldal juhtus palju huvitavat ja Piisale meeldis kiiresti liikuda. Kord - korralt kaugesid kaldad ja ka veevool muutus rahulikumaks. Piisk taipas, et ongi juba Jões ja küsis austusega hääles: “Tere, kas sina oledki Suur Vesi?” Jõgi vastas rahulikult: “Tule minuga, viin sind Merre, tema on minust veelgi suurem!” Kaldaid oli vaevu näha ja vesi liikus nii aeglaselt, et Piisake jäi tukkuma. Ta ärkas valju mühina peale. Kui ta silmad avas, siis lausa ehmatas. Ümberringi oli ääretu veteväli ja kaldaid mitte kuskil... Ta oli jõudnud Merre. “Tere, Suur Vesi!” “Tere, mina olen Meri!” kostis mühisev vastus. “Aga kus on Suur Vesi?” piuksatas Piisk pettunult. Meri naeris: “Vaata enda ümber, vaata

hoolega!” Piisk vaatas. Ta ei olnud selleks varem aega leidnud, sest tahtis võimalikult kiiresti edasi liikuda. Ja kaldad olid tundunud nii huvitavad. Ja maa sees oli nii palju tegemist juurte eest põiklemisega. Korraga märkas ta, et igal pool hulbivad samasugused piisad nagu tema... Meri muheles: ”Suur Vesi oled sa ise – koos teiste endasugustega...” Piisk tundis end korraga väga tähtsana, kuid samas oli tal ka natuke piinlik. Liigse kiirustamise ja tähelepanematuse pärast... “Ma räägin sellest teistele piiskadele ka,” lubas ta. “Neile, kes veel pole maa peale hüpanud.” Ta haaras kiiresti Merre ulatunud päikesekiirest ja alustas teekonda taeva poole...

Katrin Kamarik

Tuul ja päike

Tuul ja päike hakkasid vaidlema, kumb neist võtab teekäijal kuue seljast.

Tuul uhkeldas: “Mina raputan selle mehe kuue seest välja.”

Ja hakkaski puhuma. Mees aga tõmbas kuuehõlmad kõvemini kinni. Tuul läks ühtelugu kangemaks. Mees läks põõsa taha tuule eest varjule. Tuul aga puhus üpõõsa oksad päris vastu maad. Mees tõmbas muudkui kuuehõlmad veel rohkem koomale ja hoidis kõvasti kinni ega mõelnudki kuube seljast võtta.

Siis ütles päike: “Jäta nüüd sina võimu näitamine, las mina katsun kuube maha võtta.”

Tuul jäi vaikseks ja päike hakkas paistma. Mees tõusis põõsa tagant üles ja hakkas edasi sammuma. Soe oli, mees tegi kuuehõlmad lahti. Päike paistis veel palavamini – mees võttis kuue seljast, sidus selle vöörihmaga kimpu, võttis õlale ja läks oma teed edasi.

Päike ütles tuulele: “Tee enne, kiida pärast!”

(Eesti muinasjutte 1979)

Kolm külma

Muiste läks võõras mees kehva peresse öömaja paluma. Seletas, et on pikka teed käinud ja väga väsinud. Peremees lubaski võõra ööseks enda poole võtta. Pani ta ahju peale magama, oma aseme tegi aga kööki. Hommikul tõusis peremees üles ja läks võõrast vaatama. Vaatab, võõras magab veel, aga tuba külm, ahi päris härdatanud.

“No nüüd on ta küll ära külmanud,” arvas mees.

“Hõi, külamees, kas magad veel!” hõikas peremees.

“Oo, ei maga, uni ei taha hästi tulla, tuba on liiga soe!”

“Mis sa räägid, tuba soe, näe ahi päris härdatanud!”

“Oh, mis see härm tähendab! Näeks sa mu keskmist venda, see magab niisuguse külma käes, mis paugub kohe!”

Võõras tänas öömaja eest. Enne andis peremehele ühe vile ja ütles:

“Kui sa tahad, et su kari hästi kasvab, siis käi ümber karjalauda ja talli ning vilista sellega, siis vaata, kuidas loomad edenevad!”

Mõne aja pärast tuli teine võõras selle peremehe juurde ja palus jälle öömaja.

Ka selle soovi täitis peremees: pani võõra ahju peale magama, oma aseme tegi kööki.

Teisel hommikul, kui peremees võõrast vaatama läks, ehmatas ta päris ära. Toas oli nii suur külm, et vesi panges külmanud ja aknad olid jääs. Mees aga magas edasi. Peremees arvas, et mees ei maga, vaid on külmast kange. Võõral aga ei olnud viga midagi, kaebas ainult, et tuba väga soe, uni ei taha tulla, muidu on kõik väga hea.

Lahkumisel andis võõras peremehele öömaja eest kindad ja ütles:

“Kui sa põldu kündma ja äestama lähed, pane need kindad kätte, küll siis näed kuidas su põld õnnistab!”

Südatalvel, kõva külma ajal tuli jälle üks võõras sama peremehe juurde ja palus öömaja.

“Muidu võiks ju võtta, aga vast oled jälle mõni külmamees, külmetad kõik ära,” vastas peremees.

“Noh, kui tuppa ei taha võtta, vast siis aganikku või lakka ikka lubad,” palus võõras.

Heake küll, võõras heitiski aganikku.

Hommikul tuli peremees üles ja läks vaatama, mismoodi võõras magab. Läheb välja – väljas igavene külm, aiateibad kõik pauguvad, külm nii kõva, et raske hingata.

“No kui teised veel elama jäid, siis see on küll külmanud,” mõtles mees murega ja läks aganikku vaatama. Vaatab, mees magab aganikus päris paljalt.

“Kas külm ära ei võta!”

“Oh, see pole midagi, päris soe oli, võtsin veel riided seljast ära!”

Kui võõras hommikul minema hakkas, andis ta peremehele kaks kotti, ühe valge, teise musta, ning ütles:

“Kui tahad sooja, siis võta natuke valge koti suu lahti, tahad aga külma, ava must kott.”

Võõras läkski minema.

Mees, kes enne vaene oli, läks nüüd iga päevaga jõukamaks. Karjaõnn oli mehel hea, põld andis kõige paremat saaki. Tervise üle ei võinud ta ka sugugi nuriseda.

(Eesti muinasjutte 1979)

2.4 Palved ja tänud, loitsud ja sõnumised

Päikeseteretus

Tere, taeva tulitukka,
Kaunikene kuldkihar,
Punapõskne piigakene,
Päike, lahke emanda

Maapalve

Maa ema ja Maa isa,
Maa pojad ja Maa tütre!
Teie hella hoole alla
Annan taime (seemne) väikese.
Hoidke teda, kaitske teda,
Aidake tal sirguda!

Metsapalve

Tere, sina seenemetsa,
Tere, sina, marjametsa.
Anna pisut palujale,
Kröömikene küsijale!
Ära keela virgale,
Olen sinu sõbrake!

Metsatänu

Aitäh, metsataadike,
Aitäh, murumemme!
Paluja sai palju,
Küsija sai küllalt –
Laisale jäi tühi kott!

Tuulepalve

Tuuleke, tuuleke,
Ilmataadi pojake!
Tuuleke, tuuleke,
Kõrgel sinu kojake.
Pühi puhtaks taevatee, et näeks tulla päikene!

Tormisõnad

Tuul, tuul, taevane ratsu!
Kaugele kihuta, seal jõudu katsu!
Kuuskede kuubesid raputa,
Vahtrapuu vammust sakuta.
Nemad ei karda su kappamist,
Nemad sind tunnevad, tuisulist.

Välgusõnad

Välgukene, vennikene,
Välejalgne poisikene!
Aitäh meile tulemast
Ja jälle ära minemast!
(Rekkaro, Anne 1996, lk.14 - 19)

2.5 Mõistatused

Neiu ehib Hiiumaal, ehted paistavad siamaale?

Päike

Kuldkera keset koplit?

Päike

Kaks peni viljapõllul, teineteist kätte ei saa?

Päike ja kuu

Ilma jaluta käib, ilma tiivuta lendab?

Pilv

Noorik nutab nurga taga?

Tuul

Hobu hirnub Hiiumaal, hää! kostab siamaani?

Äike

Mees ehitab kirveta silla?

Pakane

Liivatera ei kannab, maja kannab?

Vesi

Vana vakk, uus kaan

Vesi ja jää

Pikem kui kirikutorn, peenem kui karjavits?

Vihm

Mujal maal pannakse hoost (hobust) ette, look paistab siamaale?

Vikerkaar

Mõdupuu üle metsa?

Vikerkaar

Helmeid täis heinamaa, otsima ei lähe ükski?

Kaste

Haavleid kõik maailm täis, kütti pole kusagil?

Rahe

Õues mäena, toas veena?

Lumi

Soomemaal raiutakse puid, laastud lendavad siamaale?

Lumesadu

Mõista, mõista, mu õekene,

Mis paistab pajust ju punane,

Üle metsa ümmargune,

Läbi laane lapergune?

Mis sest mõista, mina mõistan,

Päike paistab pajust ju punasem,

Üle metsa ümmargune,

Läbi laane lapergune.

([http://www.neti.ee/cgi-](http://www.neti.ee/cgi-bin/cache?queri=Loodusn%E4htused&alates=20&url=http%3A...)

[bin/cache?queri=Loodusn%E4htused&alates=20&url=http%3A...](http://www.neti.ee/cgi-bin/cache?queri=Loodusn%E4htused&alates=20&url=http%3A...))

Sünnib sügisel, lamab jõgedel, sureb kevadel?

Jää

Emal olid mulle, mina emaks sulle?

Veest sai jää, jääst jälle vesi

Kes teeb silla üle vee ilma kirve ja naelata?

Pakane

Kes tuleb mujalt maalt, katab merd ja katab maad?

Külm

(Normann, E. Lätt, S. 1968)

2.6 Ilma ennustamine

Suvel vihmast ilma ennustavad tundemärgid

Kui õied lõhnavad tugevalt, tuleb üsna kindlasti vihma.

Kui kassitapu õied on suletud, tuleb vihma.

Vihma eel lendavad putukad väga madalal, ka pääsukesed on seetõttu madallennul.

Kui vihma ajal püsivad loikudel veemullid, tuleb pikem sadu. Tugeva vihmaga langevad piisad nii kiiresti, et viivad õhu loikudesse kaasa õhu, mis hiljem mullidena eraldub. Kui õhk on kuiv, kuivab mulli õhuke kest otsekohe. Niiske õhu korral jäävad mullid kauemaks püsima.

Kui suits “tuleb maha”, hakkab sadama.

Kui õhtu on soojem hommikust ja ei ole kastet maas.

Suvel ilusat ilma ennustavad märgid

Kui suits tõuseb korstnast või lõkkest sambana üles.

Kui hommikul on tugev kaste või udu.

Kui päeval on soe, öö aga jahe.

Kui pärast vaikset ööd tõuseb hommikul tuul, tugevneb keskpäevaks ja vaikib õhtuks.

Kui rümpilved ilmuvad hommikuks ja kaovad õhtuks.

Vanarahva arvamusi ilma kohta

Kui ämblik võrku koob, on lähiajal ilus ilm.

Kui udu hommikul maha vajub, tuleb ilus ilm, kui üles tõuseb, hakkab sadama.

Kui herilased on aktiivsed püsib ilus ilm.

Kui varblased vihma ajal lõbusalt säutsuvad, lõpeb sadu varsti.

Sääsed ja parmud muutuvad vihma ajal eriti kurjaks.

Kui päike loojub pilvedesse või kui taevas loojangu ajal on tulekahjupunane, on see vihmase ilma tundemärk.

Kui metsas peale vihma aurab, hakkab jälle sadama.

Kui lillede lehed longu vajuvad, tuleb äike.

Kui märts on vihmane, sajab ka suvel palju.

Kured lähevad – kurjad ilmad, haned lähevad – hallad maas, luiged lähevad – lumi taga.

Kui mets sügisel kaua lehes seisab, püsib kevadel lumi kaua maas.

Esimesest lumest talveni on veel 40 päeva.

Kui sajab peenikest tuhkjat lund, tuleb pikem külm.

Kui kass magab kerratõmbunult, kattes oma koonu, tuleb külm, magab ta nina ülespoole, tuleb soe.

Kui tihased ulualla kipuvad, tuleb külma ilma.

Kui linnuriigis tekib elevus, kui varesed, hakid, leevikesed jt. Hulguvad ringi, võib oodata ilmamuutust.

Kui lumi katuselt maha tuiskab, tuleb sula.

Kui mets kohiseb, tuleb sadu või sula.

(Haavik, Õie 1995, lk. 14 - 16)

Kasutatud allikad

- Eesti muinasjutte 1979. Tallinn: Kirjastus Eesti Raamat. 37 lk.
- Glover, David 2003. Nooruk avastab maailma. Lendamine ja ujumine. Katseid õhu ja veega. Tallinn Koolibri.
- Haavik, Õie 1995. Loodusnähtused ja taimeriik. Tallinn: Haridustöötajate Koolituskeskus. 122 lk.
- Jäger, J. Sundsten, B 2003. Laste oma avastamisraamat. Tallinn: Ilo. 44 lk.
- Jürgenson, M. Ross, V. Tooming, H. 1962. Äikesevaatluse juhend. Abiks loodusvaatlejale nr. 46. Tartu: Eesti NSV Teaduste Akadeemia Loodusuurijate Selts. 31 lk.
- Kolobkov, L. V. 1950. Äike ja tormid. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus.
- Köthe, Rainer 2003. Teadus argielus. Nutikad küsimused. Arukad vastused. Tallinn: Koolibri. 127 lk.
- Lukki, Tiit 2001. Loodusõpe kui süsteem. Õpetajalt õpetajale. Tallinn: Ilo. 142 lk.
- Lätt, S. Normann, E. Sada saarelehte. Tuhat toomelehte. Tallinn: Eesti Raamat 1968. 182 lk.
- Minnaert, M. 1976. Valgus ja värv looduses. Tallinn: Valgus.
- Mänd, M. 2005. Mänge siit ja sealt. Tallinn: Ilo. 95 lk.
- Rekkaro, A. 1996. Turvalaule lastele. Omavahel. Tea & Toimeta (8). Tallinn: MKK Trükikoda. 104 lk.
- www.vilmsi.ee
- www.neti.ee/cgi-bin/cache?queri=Loodusn%E4htused&alates=20&url=http%3A...

Lisad

Lisa 1 Ilmakast