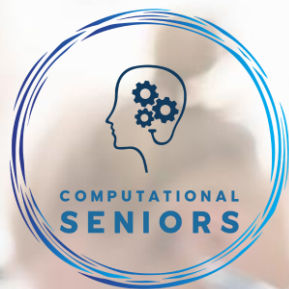




Co-funded by  
the European Union



# 1 MODULIS

## Kaip mąsto kompiuteriai? Informatinio mąstymo samprata

# Sveiki atvykę į projekto „COMPutational Seniors“ kursą

Šis kursas skirtas suaugusiųjų mokytojams, norintiems į savo ugdymo praktiką įtraukti informatinį mąstymą (IM), net jei jie turi mažai arba visai neturi technologinių žinių.

Informatinis mąstymas nėra vien tik programavimas – tai problemų sprendimo, loginio mąstymo ir pritaikymo prie skaitmeninio pasaulio procesas. Suaugusieji, ypač, iš pažeidžiamų ar žemos kvalifikacijos grupių, gali daug laimėti taikydami IM.

Šiame kurse jūs:



**01**

Sužinosite, kas yra informatinis mąstymas ir kodėl jis svarbus suaugusiųjų švietimo srityje.



**02**

Išmoksite pagrindines IM sąvokas: dekompozicija, abstrakcija, šablonų atpažinimas ir algoritminis mąstymas.



**03**

Susipažinsite su didaktinėmis strategijomis, kaip šias sąvokas padaryti prieinamomis, įdomiomis ir įtraukiančiomis.



**04**

Naudosite IM, kad padėtumėte mokiniams ugdyti minkštuosius įgūdžius, tokius kaip problemų sprendimas ir bendradarbiavimas.



**05**

Taikysite IM įvairiuose kontekstuose: nuo kasdienių užduočių iki visą gyvenimą trunkančio mokymosi..



**06**

Naudodami pateiktus pavyzdžius, kursite ir pritaikysite IM grįstas veiklas,

Esate pasiruošę? Sužinokime, kaip informatinis mąstymas gali atverti naujas galimybes suaugusiųjų švietimo srityje.



# SVEIKI ATVYKĘ Į 1 MODULĮ

Šiame module sužinosite, kaip mąsto kompiuteriai, ir principus, kurie lemia informatinį mąstymą.

Nagrinėsime šio mąstymo būdo konceptualiąją esmę, sutelkdami dėmesį į pagrindinius elementus, tokius kaip dekompozicija, šablonų atpažinimas, abstrakcija ir algoritminis mąstymas, ir kaip šie procesai padeda struktūruoti ir efektyviai spręsti problemas. Apžvelgsime, kaip šis požiūris buvo priimtas privalomojo ugdymo srityje daugelyje Europos šalių ir analizuosime jo potencialią taikant suaugusiųjų švietimo srityje.

Išmoksite atpažinti šiuos principus kasdieniame gyvenime ir juos taikyti suaugusiųjų švietimo kontekstuose, naudodamiesi praktiniais pavyzdžiais.

*Naudokite šį modulį, kad padėtumėte savo studentams ugdyti mąstymo procesą, kurį jie galėtų taikyti ne tik klasėje.*





# MODULIO STRUKTŪRA

## 1 Skyrius. Kas yra informatinis mąstymas?

- Informatinio mąstymo apibrėžimas ir pagrindiniai principai
- Sąvokos kilmė ir raida
- Pagrindinės savybės

## 2 Skyrius. Informatinio mąstymo vertė suaugusiųjų švietimo srityje

- Kodėl informatinis mąstymas svarbus?
- Kasdieniai IM taikymo pavyzdžiai
- Nauda suaugusiesiems besimokantiesiems

## 3 Skyrius. Informatinis mąstymas, žmogiškasis mąstymas ir IM

- Kaip kompiuteriai apdoroja informaciją
- Kaip mąsto žmonės
- Abiejų mąstymo būdų palyginimas
- Programavimas ir IM: esminiai skirtumai

## 4 Skyrius. Pagrindiniai informatinio mąstymo principai

- Dekompozicija
- Šablonų atpažinimas
- Abstrakcija
- Algoritminis mąstymas

## 5 Skyrius. Informatinis mąstymas Europos švietimo srityje

- Dabartinė IM padėtis Europoje
- Kaip skirtingos šalys integruoja IM

## 6 Skyrius. Atvejų analizė ir veiklos

- Realūs IM taikymo pavyzdžiai
- Interaktyvūs pratimai dekompozicijai, šablonų atpažinimui, abstrakcijai ir algoritminiam mąstymui suprastii ir taikyti

Šio kurso pabaigoje jūs, kaip pedagogas, galėsite...

# Mokymosi rezultatai

**Apibūdinti**, kas yra informatinis mąstymas (IM) ir kuo jis skiriasi nuo žmogaus mąstymo proceso.

**Nustatyti**, kaip keturi pagrindiniai informatinio mąstymo principai (dekompozicija, šablonų atpažinimas, abstrakcija ir algoritminis mąstymas) gali būti naudojami problemoms spręsti.

**Atpažinti** dekompozicijos, šablonų atpažinimo ir abstrakcijos pavyzdžius bei suprasti, kaip šie procesai veda prie algoritmų kūrimo.

**Pripažinti**, kad kompiuteriai ir žmonės problemas sprendžia skirtingai.

**Pademonstruoti** informatinio mąstymo taikymą per dekompoziciją, šablonų atpažinimą, abstrakciją ir algoritmų kūrimą.

# MODULIO TIKSLAS ir UŽDAVINIAI

## TIKSLAS:

Supažindinti su informatinio mąstymo (IM) sąvoka, paaiškinti pagrindinius komponentus ir pabrėžti svarbą kasdieniame gyvenime ir mokantis visą gyvenimą, ypač žemos kvalifikacijos suaugusiesiems.

## UŽDAVINIAI:

1. Apibrėžti, kas yra informatinis mąstymas ir kodėl jis svarbus šiandieniniame pasaulyje.
2. Pristatyti keturis pagrindinius IM metodus: dekompoziciją, šablonų atpažinimą, abstrakciją ir algoritminį mąstymą.
3. Parodyti, kaip IM padeda žmonėms veiksmingiau spręsti problemas ir lengviau tvarkytis su kasdienėmis užduotimis.
4. Padėti pagrindą suprasti, kaip IM galima integruoti į suaugusiųjų švietimą.



The background image shows an elderly woman with short brown hair and black-rimmed glasses, wearing a light-colored cardigan over an orange top. She is seated at a white table, looking down at a tablet device. In the background, slightly out of focus, is a man with dark hair wearing a white shirt, also seated at a table and looking down. The setting appears to be a library or a study area with bookshelves visible in the background.

# 1 SKYRIUS

*Kas yra informatinis  
mąstymas?*

# Kas yra informatinis mąstymas? Apibrėžimas

Informatinis mąstymas (angl. k. *Computational Thinking*) gali būti apibrėžiamas kaip metodas, padedantis suprasti ir spręsti įvairias problemas taikant informatikos mokslo principus. Tai mąstymo procesas, kuris padeda analizuoti ir įveikti iššūkius nepriklausomai nuo kompiuterių naudojimo: remiantis logika, struktūravimu ir nuosekliu mąstymu.

Pagrindinė šio mąstymo esmė – gebėjimas suskaidyti sudėtingas problemas į mažesnes dalis (dekompozicija), atpažinti pasikartojančius dėsningumus (šablonus), sutelkti dėmesį į tai, kas svarbiausia (abstrakcija) ir sukurti nuoseklius sprendimo žingsnius (algoritminis mąstymas).

Šis mąstymo būdas siūlo lankstų būdą, kurį galima taikyti kasdienėse situacijose ir įvairiuose problemų sprendimo kontekstuose. Be praktinės naudos, informatinis mąstymas taip pat ugdo esminius XXI amžiaus gebėjimus, tokius kaip kritinis mąstymas, prisitaikymas, kūrybiškumas ir bendradarbiavimas.

IM yra pagrindinis įgūdis skaitmeniniame amžiuje. Technologijoms sparčiai tobulėjant, gebėjimas mąstyti struktūruotai ir logiškai tampa vis svarbesniu diegiant inovacijas ir siekiant sėkmės įvairiose verslo srityse.





# Kas yra informatinis mąstymas? Kilmė



Nors apie informatinio mąstymo sąvoką buvo kalbama anksčiau, ją oficialiai 2006 m. pristatė informatikos srities atstovė Jeannette Wing, paskelbdama straipsnį žurnale „Communications of the ACM“. Ji apibūdino informatinį mąstymą kaip būdą spręsti problemas ir suprasti žmogaus elgseną, pasitelkiant pagrindines informatikos srities idėjas.

2006 m. apibrėžime Wing teigė:

*„Informatinis mąstymas – tai problemų sprendimas, sistemų projektavimas ir žmogaus elgsenos supratimas, remiantis pagrindinėmis informatikos sąvokomis. Informatinis mąstymas apima įvairius mentalinius įrankius, atspindinčius informatikos srities platumą.“*

2011 m. ji patikslino apibrėžimą:

*„Informatinis mąstymas – tai mąstymo procesas, susijęs su problemų ir jų sprendimų formulavimu taip, kad sprendimus būtų galima efektyviai įgyvendinti informacijos apdorojimo priemonėmis.“*

Šie apibrėžimai padeda suprasti IM kaip mąstymo būdą, o ne tik techninių įgūdžių rinkinį. Du esminiai aspektai ypač svarbūs švietimo srityje:

- ☒ Informatinis mąstymas nepriklauso nuo technologijų ar kompiuterių.
- ☒ Tai konkretus problemų sprendimo būdas, kurio sprendimus gali įgyvendinti žmonės, mašinos arba abu žmonės ir mašinos kartu.

# Kas yra informatinis mąstymas? Kilmė



Jeannette Wing apibrėžė IM pagrindus, tačiau daugelis mokslininkų ir pedagogų išplėtė šią sąvoką. Toliau pateikiami keli papildomi apibrėžimai, kurie praplečia mūsų supratimą apie informatinį mąstymą.

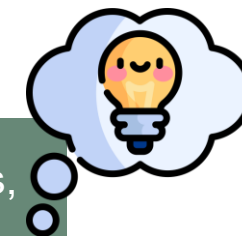
Barr & Stephenson teigia:

*„Informatinis mąstymas – tai problemų sprendimo procesas, kuris apima (bet neapsiriboja) šiais bruožais: duomenų loginį organizavimą ir analizę, duomenų atvaizdavimą per abstrakcijas, bei sprendimų automatizavimą pasitelkiant algoritminį mąstymą.“*

ISTE (Tarptautinė technologijų švietime draugija) teigia:

*„IM – tai problemų sprendimo įgūdžių ir metodų rinkinys, kurį programinės įrangos inžinieriai naudoja kurdami programas, bet kuris taip pat gali būti taikomas sprendžiant problemas visose disciplinose, įskaitant humanitarinius mokslus.“*

Kiekvienas iš šių apibrėžimų pabrėžia skirtingus IM aspektus. Mokytojui svarbu pažinti šias perspektyvas, kad galėtumėte IM pristatyti ne tik kaip metodą, bet ir kaip lankstų mąstymo būdą, pritaikomą įvairiems besimokančiųjų poreikiams.



# Kas yra informatinis mąstymas? Kilmė



Prieš įvardijant terminą „informatinis mąstymas“, švietimo srityje jau buvo naudojamas programavimas. 1968 m. Seymour Papert Masačusetso technologijos institute (MIT) sukūrė programavimo kalbą „Logo“, skirtą mokymuisi. Kalba „Logo“ padėjo mokiniams tyrinėti matematines ir mokslines sąvokas, duodant komandas ekrane judančiam „vėžliui“. Tai suteikė vizualinį grįžtamąjį ryšį, todėl abstrakčios idėjos tapo lengviau suprantamos..

Nors laikui bėgant programa „Logo“ prarado populiarumą klasėse, 2000-aisiais išaugo susidomėjimas edukaciniu programavimu. Atsirado tokios platformos kaip: „Scratch“, „Alice“, „Kodu“, „AppInventor“. Blokais paremta vizualinė programavimo kalba „Scratch“ suteikė galimybę programuoti plačiai auditorijai, net vaikams ir pradedantiesiems, skatinant kūrybiškumą bei loginį mąstymą.

Minėtos priemonės iš pradžių buvo skirtos mokyklinio amžiaus mokiniams. Šiandieną informatinis mąstymas vis dažniau taikomas suaugusiųjų švietimo srityje, nes jis suteikia vertingų priemonių problemų supratimui, sprendimų priėmimui ir kūrybiškumui ugdyti – nepriklausomai nuo žmogaus amžiaus ar išsilavinimo.



Tarptautiniu mastu IM vis plačiau integruojamas į visas ugdymo pakopas. Jis laikomas gyvenimo įgūdžiu, panašiai kaip skaitymas ar rašymas.

# Kas yra informatinis mąstymas? Savybės

Kaip jau aptarėme, informatinis mąstymas (IM) yra struktūruotas ir lankstus požiūris į problemų sprendimą, pagrįstas esminėmis informatikos sąvokomis. Jis pasižymi šiomis pagrindinėmis savybėmis:

- Remiasi keturiais kartiniais principais: dekompozicija – užduočių suskaidymas į dalis, šablonų atpažinimas – pasikartojančių struktūrų ar šablonų identifikavimas, abstrakcija – svarbiausios informacijos išskyrimas, algoritminis mąstymas – pažingsninis sprendimų kūrimas.
- Skatina loginį ir organizuotą mąstymą: padeda suskaidyti sudėtingus iššūkius į paprastus, kontroliuojamus žingsnius.
- Moko atsirinkti esminius aspektus: skatina atpažinti, kas svarbu, ir atsiriboti nuo blaškančių ar nereikalingų detalių.
- Ugdo strateginį planavimą: padeda mokiniams planuoti, išbandyti ir koreguoti savo veiksmus siekiant tikslo.
- Pritaikomas įvairiuose kontekstuose: gali būti taikomas tas pats loginio sprendimo metodas mokantis ir sprendžiant kasdienes gyvenimo iššūkius.

Informatinis mąstymas – tai ne tik gebėjimas spręsti problemas, bet ir mąstymo būdas, kuris padeda suaugusiems būti efektyvesniems, kūrybiškesniems ir labiau pasitikėti savimi..





**Ar viską supratote?** Atsakykite į šį trumpą klausimą, kad įtvirtintumėte tai, ką išmokote.



## Kompiuterinis mąstymas...

- A) Skatina logiškai ir organizuotai mąstyti
- B) Gerina gebėjimą atsirinkti tinkamą informaciją
- C) Ugdo strateginį mąstymą
- D) Visi atsakymai teisingi



## 2 SKYRIUS

*IM vertė suaugusiųjų  
mokymosi srityje*

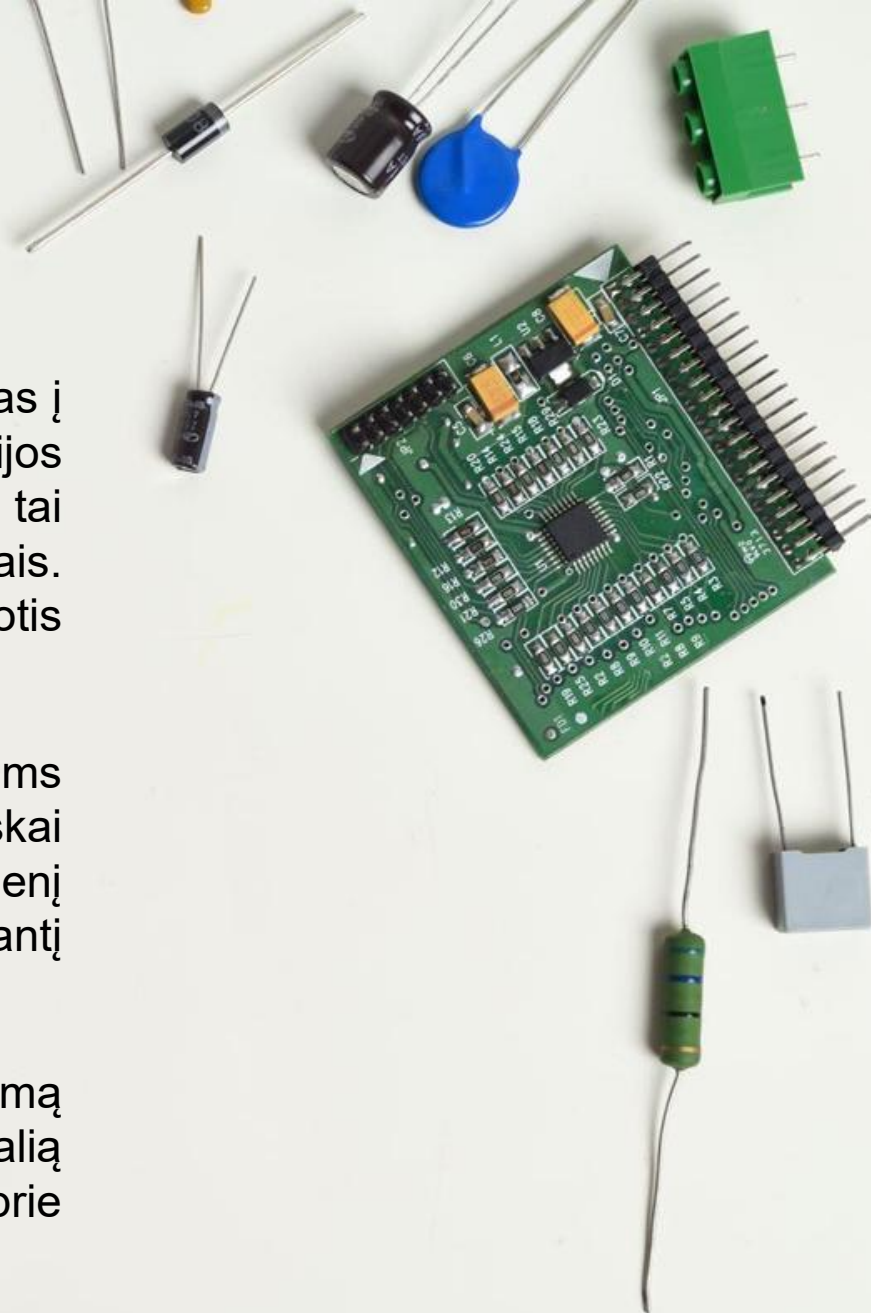


# Kodėl informatinis mąstymas svarbus?

Informatinio mąstymo (IM) integravimas į jūsų mokymus – tai būtinas atsakas į šiuolaikinio pasaulio iššūkius. Mus supa technologijos ir milžiniški informacijos srautai, kurie lemia, kaip mes dirbame ir priimame sprendimus. Mokyti IM – tai suteikti besimokantiejiems įgūdžių, padedančių susidoroti su šiais iššūkiais. IM ugdo minkštuosius įgūdžius, padedančius suprasti ir orientuotis skaitmeniniame pasaulyje kaip naudotojams ir kaip piliečiams.

IM integravimas į suaugusiųjų švietimą taip pat reiškia pagalbą žmonėms įgyjant tokį mąstymo būdą, kuris padeda: prisitaikyti prie pokyčių, strategiškai spręsti problemas, suprasti vis labiau technologijų veikiamą kasdienį gyvenimą. IM tampa tiltu į įtrauktį, įsidarbinimą ir visą gyvenimą trunkantį mokymąsi.

Nors vis labiau pripažįstama IM svarba, gebėjimas įtraukti informatinį mąstymą į suaugusiųjų švietimą vis dar kelia iššūkių. Kaip mokytojas, jūs turite unikalią galimybę padėti suaugusiems ugdyti mąstyseną, kuri padeda prisitaikyti prie greitai kintančios aplinkos.



# Mes naudojame IM kiekvieną dieną

Nors informatinis mąstymas (IM) gali skambėti techniškai, dauguma mūsų jį taikome kasdieną – dažnai net to nesuvokdami. Daugelis kasdienių veiklų apima tokius pačius loginius veiksmus: užduočių skaidymą, šablonų atpažinimą, instrukcijų sekimą, problemų sprendimą.

## Pavyzdžiai iš kasdienybės:

### Maisto gaminimas pagal receptą



Suskirstote patiekalo gamybą į žingsnius (dekompozicija), sekate recepto nurodymus (algoritminis mąstymas), pritaikote receptą pagal turimus ingredientus ar laiką (abstrakcija), atpažįstate bendrus dėsningumus tarp receptų (šablonų atpažinimas).

### Skalbimas



Rūšiuojate drabužius pagal spalvą ar medžiagą (šablonų atpažinimas), pasirenkate programą pagal kiekį ir audinį (sprendimų priėmimas), atliekate veiksmus nurodyta tvarka (algoritminis mąstymas).

### Kelionės planavimas



Renkate informaciją, pasirenkate maršrutus ir tvarkaraščius (algoritminis mąstymas), planuojate pagal biudžetą ar laiką (abstrakcija ir problemų sprendimas).

### Sąvokų aiškinimas mokiniams



Supaprastinate temą į mažesnes dalis (dekompozicija), naudojate pažįstamus pavyzdžius (šablonų atpažinimas), pateikiate medžiagą nuosekliai (algoritminis mąstymas).

Kai atpažįstate, kur IM taikomas kasdienėje veikloje, galite padėti mokiniams jį perprasti. Taip IM parodomas kaip mąstymo būdas, kurį jie jau naudoja, ir gali pritaikyti naujose srityse: moksle, darbe ar skaitmeninėje erdvėje.



# Ką IM suteikia besimokantiejiems?

Informatinis mąstymas nėra vien apie tai, kaip rašyti programas. Per šį mokymosi procesą besimokantieji sužino apie įrankių rinkinį, kuris padeda: stiprinti problemų sprendimo gebėjimus, kuriant ir įgyvendinant projektus; išreikšti idėjas ir gerinti koncentraciją; priimti pagrįstus sprendimus.

Šiuo būdu suaugusieji besimokantieji bus pajėgūs:

- Ugdyti kognityvinius ir socio-emocinius įgūdžius, kurie padeda spręsti kasdienes problemas.
- Skatinti kūrybiškumą ir vaizduotę, ieškant alternatyvių sprendimų įvairiems iššūkiams.

Šie įgūdžiai ne tik pagerina mokymosi procesą klasėje, bet ir yra pritaikomi kitose gyvenimo srityse, pavyzdžiui, dirbant bei bendradarbiaujant.

Kaip mokytojas, turite galimybę šį mąstymo būdą naudoti savo klasėje, kaip galimybę, padedančią mokiniams spręsti problemas. Kokius kasdienius iššūkius, su kuriais susiduria jūsų mokiniai, galite spręsti pasitelkus informatinį mąstymą?





### 3 SKYRIUS

*Informatinis mąstymas,  
žmogaus mąstymas ir IM*

# Kaip kompiuteriai apdoroja informaciją?

Dabar, kai mes apibrėžėme **informatinį mąstymą**, ištyrėme jo pagrindines savybes ir svarbą, pažvelkime atidžiau, kaip kompiuteriai „mąsto“, ir kaip tai palyginama su tuo, kaip mes, kaip žmonės, apdorojame ir sprendžiame problemas.

Kompiuteriai nemąsto ir nejaučia kaip mes. Vietoj to, jie sprendžia problemas, sekdami aiškiomis, logiškomis instrukcijomis. Jų galia slypi greityje, tikslume ir gebėjime kiekvieną kartą tiksliai pakartoti veiksmus. Supratimas, kaip jie veikia, padeda geriau taikyti informatinio mąstymo principus.

## Ijungimas ir išjungimas

Kompiuteriai naudoja elektrą. Pagrindinis lygis: elektra yra (užkoduota kaip 1) arba jos nėra grandinėje (užkoduota kaip 0). Tai yra paprasta kalba, sudaryta iš dviejų skaičių: 0 ir 1.

## Dvejetainiai kodai, kompiuterių kalba

0 ir 1 rinkinys vadinamas dvejetainiu kodu. Kompiuteriai naudoja šį kodą duomenims apdoroti ir saugoti. Viskas, su kuo vartotojas bendrauja kompiuteryje, pavyzdžiui, tekstas, vaizdai ar vaizdo įrašai, yra išskaidyta į 0 ir 1.

## Loginės operacijos ir sprendimai

Kompiuteriai naudoja logines operacijas (TAIP, ARBA, NE) priimdami sprendimus. Operacijos kontroliuoja duomenų srautą remiantis dvejetainėmis įvestimi, leidžiant kompiuteriui efektyviai vykdyti komandas ir atlikti sudėtingas užduotis per paprastas logines operacijas.

Kaip kompiuteriai seka logines sekas, informatinis mąstymas padeda **mums spręsti problemas, naudojant panašius principus**. Kaip mes, kaip žmonės, mąstome ir apdorojame informaciją?



# Kaip mąsto žmonės?

Žmonės mąsto intuityviai – dažnai priimdami sprendimus remiasi patirtimi ar nuojauta; kontekstualiai – reaguoja į situacijos niuansus, emocijas ar socialinius signalus; lanksčiai – geba prisitaikyti prie naujų, neapibrėžtų ar netikėtų aplinkybių. Žmonės taip pat geba spręsti problemas net ir tada, kai informacija nėra išsami ar struktūruota – tai kompiuteriai dažnai daro tik labai ribotai.

## Smegenų struktūra

Žmogaus smegenyse yra apie 80–100 milijardų neuronų. Šios ląstelės siunčia signalus viena kitai, kad padėtų mums mąstyti, judėti, jausti ir prisiminti.

## Neuroniniai tinklai

Neuronai kuria jungtis, vadinamas neuroniniais tinklais. Kuo daugiau mes naudojame tam tikras jungtis, tuo jos tampa stipresnėmis. Taip mes mokomės ir ugdome naujus įpročius ar įgūdžius.

## Žmogiškoji kognicija

Vis dar neaišku, kaip smegenys iš tikrųjų priima idėjas ir derina jas naujais būdais, kad sukurtų naujas mintis.

Kai suprantame, kaip kompiuteriai ir žmonės sprendžia problemas, suvokiame **informatinio mąstymo** galią. Dabar palyginkime šiuos du požiūrius ir išnagrinėkime, kaip šie skirtumai gali padėti mums kuriant geresnes mokymosi patirtis.





# Kaip mąsto žmonės ir kompiuteriai? Palyginimas

Informatinis mąstymas – tai žmogiškasis būdas galvoti kaip kompiuteriui. Tai nereiškia, kad žmonės turi mąstyti kaip kompiuteriai, tačiau gali naudoti kompiuterio veikimo logiką, kad struktūruotų savo mąstymą, priimtų pagrįstus sprendimus, sistemingai spręstų problemas.

Kompiuteris	Žmogus
Sėti griežtas, žingsnis po žingsnio instrukcijas	Gali pritaikyti žingsnius arba pakeisti požiūrį proceso viduryje
Naudoti dvejetainę kalbą (0 ir 1) duomenims apdoroti	Naudoti kalbą, emocijas, intuiciją ir patirtį
Priimti sprendimus remiantis logikos vartais	Priimti sprendimus, remiantis logika ir jausmais ir (ar) kontekstu
Kartoti užduotis tiksliai	Mokytis iš patirties ir keisti elgesį
Nepažįsta, ką daro	Apmąstyti, įsivaizduoti ir kurti naujas idėjas

Informatinis mąstymas sujungia šiuos du pasaulius: jis moko mus spręsti problemas kaip kompiuteris (aiškiai, logiškai, struktūruotai), tuo pačiu pasinaudojant žmogaus gebėjimu prisitaikyti, mokytis ir inovuoti.

Dabar, kai išsiaiškinome, jog kompiuteriai ir žmonės mąsto skirtingai, atėjo laikas paaiškinti svarbų skirtumą, tarp informatinio mąstymo ir programavimo, kuris mums bus svarbus visame modulyje.



# Kuo skiriasi programavimas ir informatinis mąstymas

Dažnai kyla painiava tarp informatinio mąstymo ir programavimo, tačiau svarbu suprasti, kad tai nėra tas pats. Pasak Tarptautinės technologijų švietimo draugijos (ISTE), **IM ir programavimas naudoja panašius pažintinius procesus** ir siekia išskaidyti bei padėti išspręsti problemas, taikant algoritminį mąstymą. Tačiau pagrindinis skirtumas siejamas su objektu, į kurį nukreiptas dėmesys.

Informatinis mąstymas yra pažintinis gebėjimas logiškai ir sistemingai spręsti problemas. Jis apima problemos analizavimą, šablonų identifikavimą, svarbios informacijos abstrahavimą ir žingsnis po žingsnio sprendimo kūrimą, nepriklausomai nuo to, ar kompiuteris dalyvauja.

Programavimas, kita vertus, yra techninis įgūdis, įgyvendinantis tuos sprendimus per kodo naudojimą. Jis reikalauja formalaus mokymosi ir žinojimo kaip programuoti skirtingomis kalbomis, kad idėjas paverstų vykdomomis instrukcijomis mašinai.

Siekdama paaiškinti šį skirtumą, organizacija „Programamos“ siūlo naudingą apibrėžimą: galime suprasti IM kaip proto gebėjimą, o programavimą kaip praktinį įrankį, kuris įgyvendina tą mąstymą.



Informatinis mąstymas padeda mums aiškiai mąstyti.  
Programavimas padeda mums įgyvendinti mąstymo procesą.

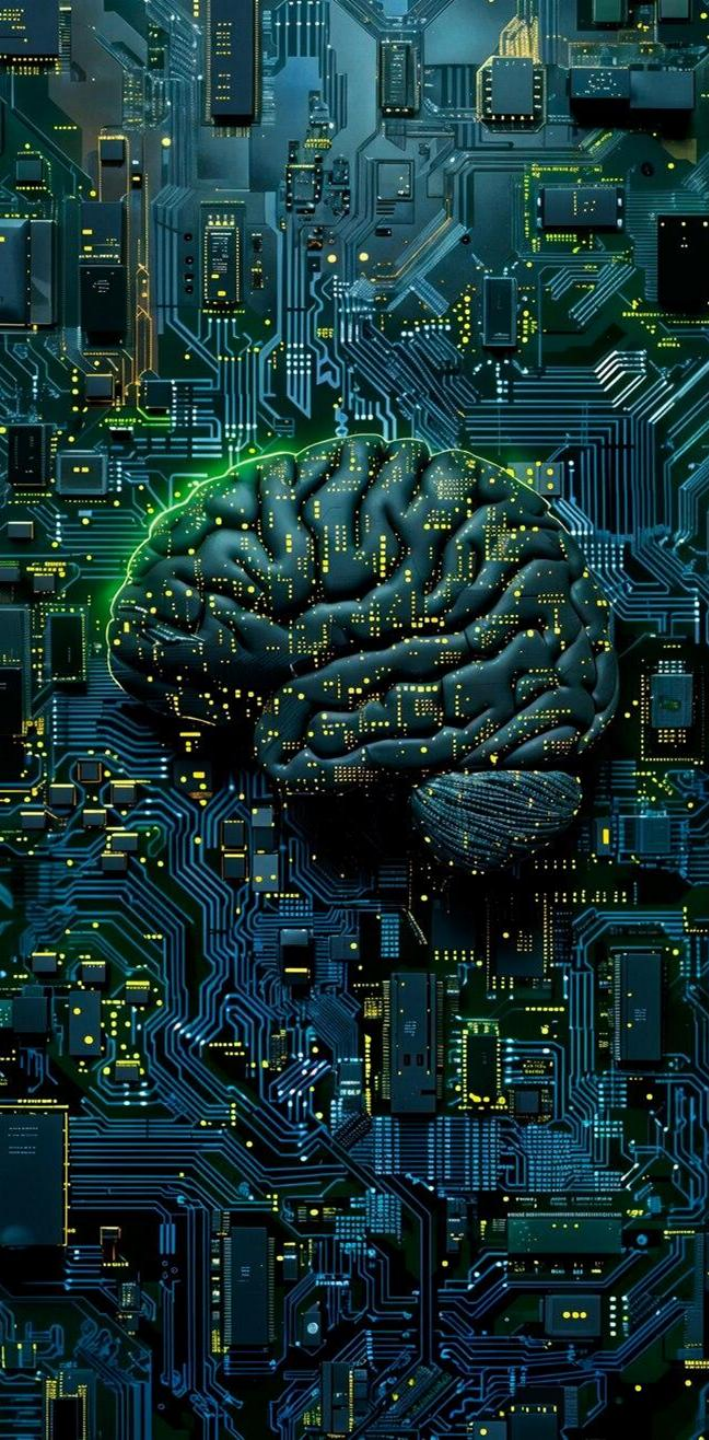


A photograph of a woman with short brown hair and black-rimmed glasses, wearing a light-colored cardigan over an orange top. She is sitting at a white desk and writing on a tablet with a white pen. In the background, a man in a light blue shirt is also working at a desk. The scene is brightly lit, likely by natural light from a window on the right. A semi-transparent dark teal box is overlaid on the right side of the image, containing the chapter title and subtitle in white text.

## 4 SKYRIUS

*Pagrindiniai informatinio  
mąstymo principai*





Kai susiduriame su iššūkiu ar sunkumais, gali nutikti dvi dalykai: arba nepasitikėjimas užvaldo, ir tampa sunku spręsti problemą, arba mūsų supratimas apie kompiuterinį mąstymą padeda mums išlikti ramiais ir strategiškai mąstyti, kad rastume kelią per tai.

Turėdami tokį mąstymą galime kurti pasitikėjimą ir nustatyti veiksmus, kurių reikia, kad efektyviau spręstume iššūkius. Informatinis mąstymas moko mus mąstymo būdo, struktūruoto požiūrio į įvairias problemas. Bet...

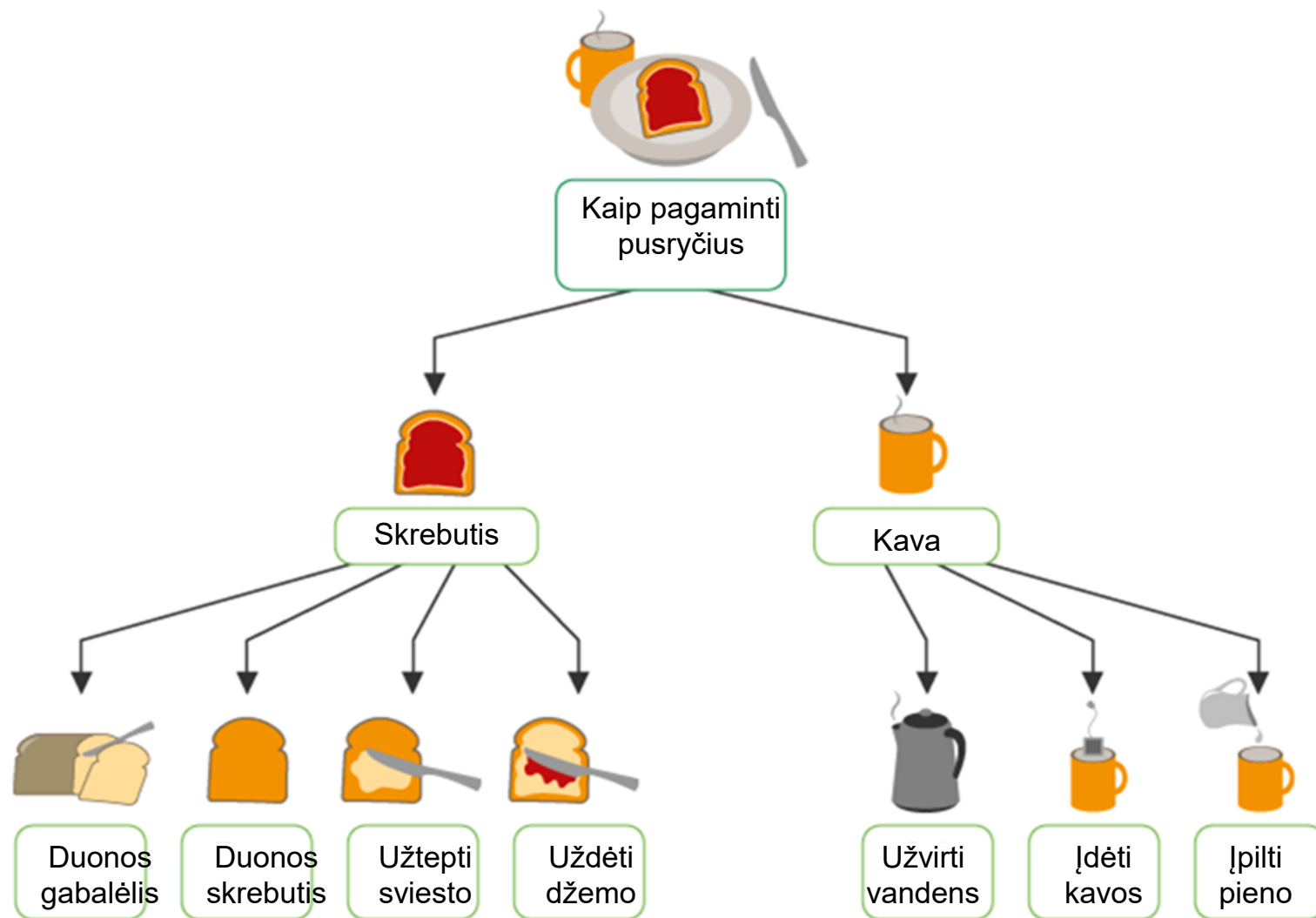
### **Ką reiškia taikyti informatinį mąstymą praktikoje?**

Mes jau apibrėžėme šią koncepciją, dabar atėjo laikas išnagrinėti, kaip tai veikia. Kompiuterinį mąstymą galima suskaidyti į keturis pagrindinius komponentus: dekompozicija, modelių atpažinimas, abstrahavimas ir algoritminis mąstymas.

*Šiame skyriuje mes išnagrinėsime kiekvieną iš šių principų, kad suprastume, kaip jie padeda mums suprasti sudėtingas problemas ir kurti logiškus bei efektyvius sprendimus.*







Angliškų pusryčių gaminimo proceso išskaidymas

Pagrindiniai  
komponentai

Dekompozicija

# Dekompozicija

Kai susiduriame su iššūkiu, dažnai gali atrodyti, kad viską išspręsti iš karto yra per sudėtinga. Dekompozicija yra procesas, kai sudėtinga problema ar sistema yra padalijama į mažesnes dalis.

Tai padeda lengviau analizuoti, kurti sprendimus ir iš esmės suprasti kiekvieną komponentą prieš sprendžiant visą problemą. Tai yra esminis, pirmasis žingsnis informativime mąstyme.

Šiame pavyzdyje „Kaip pasigaminti pusryčius?“ yra padalytas į paprastesnes užduotis, tokias kaip skrebučių gaminimas ir arbatos virimas. Kiekviena iš jų yra toliau dalijamas, pavyzdžiui: supjaustyti duoną, paskrudinti, užvirti vandens ir pan.

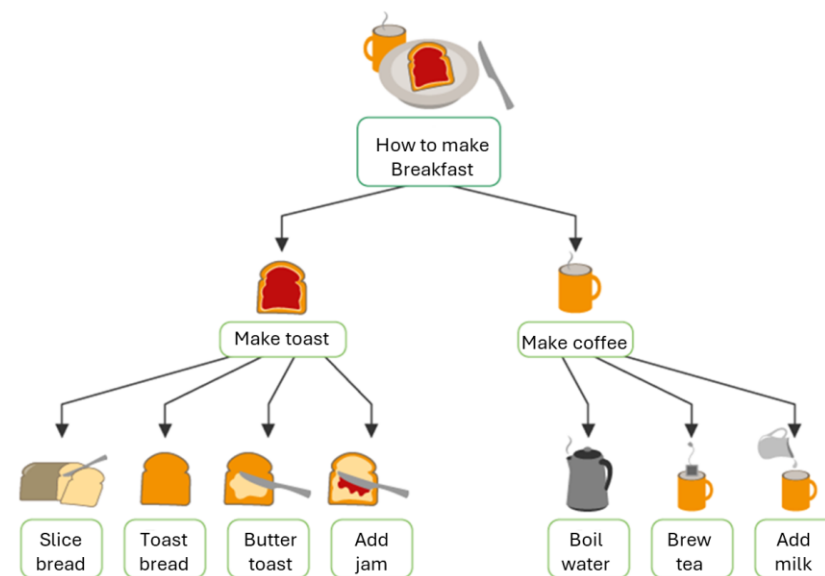
Šis požiūris atlieka dvi pagrindines funkcijas:



Sumažina jausmą, kad labai sudėtinga. Leidžia paskirstyti atsakomybes.



Padedą pasidalyti atsakomybe: pavyzdžiui, vienas asmuo gamina skrebučius, o kitas ruošia arbatą.



„Padalyk ir valdyk“ yra esminis kompiuterinio mąstymo principas. Sprendžiant mažesnes problemas, mes padidiname galimybes greičiau ir efektyviau pasiekti bendrą sprendimą.



# Dekompozicija

Kai mes suskaldome problemą, mes ją supaprastiname, kad būtų lengviau išspręsti, taip pat lengviau mokyti, deleguoti ir pritaikyti. Ypač suaugusiems besimokantiejiems ši technika padeda perkelti dėmesį nuo jausmo, kad jie yra per daug apkrauti, iki aiškaus pradžios taško.

Ką turėtų žinoti mokytojai:

- ✓ Dekompozicija didina besimokančiųjų pasitikėjimą. Maži laimėjimai yra svarbūs, pasiekiant mažesnes užduotis, skatinama pažanga ir motyvacija.
- ✓ Tai efektyvus būdas ugdyti kritinį mąstymą nusakant žodžiais. Aptarkite, kaip jūs suskaldytumėte problemą?
- ✓ Grupinėse veiklose dekompozicija puikiai tinka bendradarbiavimui, nes kiekvienas besimokantysis ar grupė gali spręsti vieną dalį problemos, o vėliau sujungti visą sprendimą.



## Mokytojo veiklos idėja

Pasirinkite kasdienę užduotį, pavyzdžiui, gimtadienio šventės planavimas. Paprašykite mokinių dirbti porose arba mažose grupėse ir suskaidyti užduotį į smulkesnes užduotis.

### Tada paklauskite:

- Kurios smulkesnės užduotys priklauso nuo kitų grupės narių?
- Ar kai kurias užduotis galima atlikti lygiagrečiai?
- Kam priskirtumėte kiekvieną užduotį?

# Dekompozicija

## Pavyzdys realiame gyvenime:

Planuojant atostogų kelionę, stresas sumažėja, kai ji suskaidoma į dalis: pasirinkite kelionės vietą, nustatykite biudžetą, užsisakykite transportą, raskite apgyvendinimą, parenkite kelionės planą.

## Pavyzdys versle:

Įsivaizduokite, kad organizuojate įmonės mokymų renginį. Suskaidykite į užduotis:

- ✓ Rezervuoti vietą
- ✓ Išsiųsti kvietimus
- ✓ Surinkti atsiliepimus
- ✓ Parengti mokymų medžiagą
- ✓ Organizuoti maitinimą

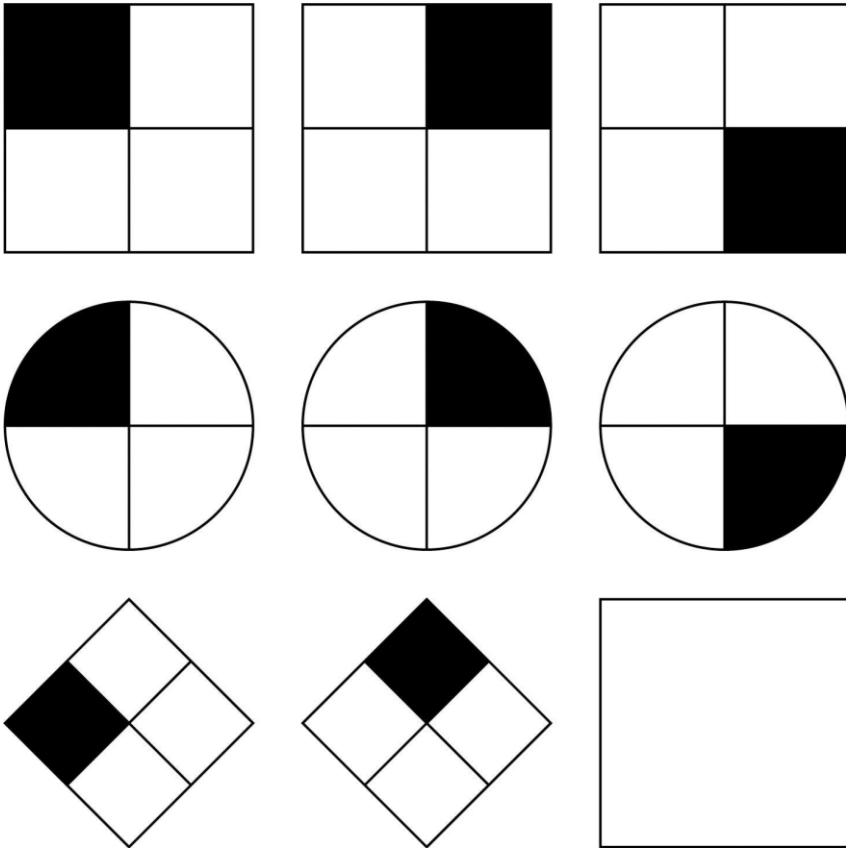
Šias užduotis gali vykdyti skirtingi komandos nariai ir suplanuoti, per kokį laikotarpį atliks.

## Ką gali daryti mokytojai:

- Pabrėžti realią vertę. Mokiniam dažnai labiau patinka, kai jie mato, kaip įgūdis persikėlė į jų asmeninį ar profesinį gyvenimą.
- Skatinti mokinius apmąstyti: „Kokią sudėtingą užduotį neseniai gavote? Kaip galėjote ją suskaidyti?“
- Vaizduoti suskaidymą naudojant minties žemėlapius, lipdukus ar skaitmenines lentas.

Naudokite dekompoziciją, kad suprojektuotumėte savo pamokas. Suskirstykite savo pamoką į įžangą, praktinę veiklą, grupinį darbą ir refleksiją. Modeliuokite šią techniką mokydami.





*Paveikslėlis ir šešėliai*

Pagrindiniai  
komponentai

Šablonų  
atpažinimas

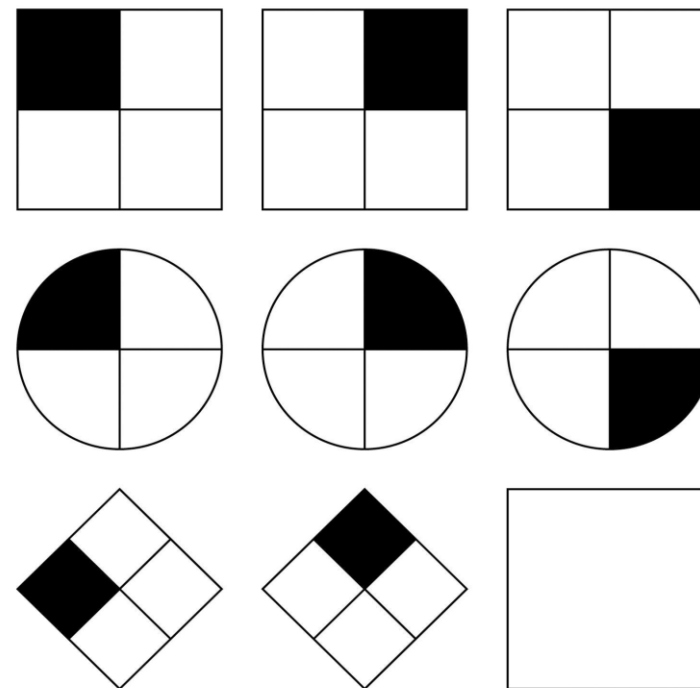


# Šablonų atpažinimas

Kai bandome išspręsti problemą, siekiame rasti veiksmingiausią ir produktyviausią būdą. Čia vertingas tampa dėsningumų nustatymas arba šablonų atpažinimas. Išskaidę pradinę problemą, galime pastebėti, kad tam tikros dalys kartojasi arba yra panašios viena į kitą, tai vadiname šablonais. Kartais situacija gali net priminti ankstesnę problemą, kurią jau buvome išsprendę. Kai aptinkame šiuos panašumus, tampa daug lengviau spręsti mažesnes problemos dalis.

Šablonų atpažinimas – tai tendencijų, panašumų ar pasikartojančių temų problemose nustatymo procesas. Procesas padeda supaprastinti sprendimo procesą ir pakartotinai panaudoti strategijas. Jis taip pat padeda numatyti rezultatus ir kurti veiksmingus planus, todėl yra pagrindinė kompiuterinio mąstymo dalis.

Šiame paveikslėlyje galime pastebėti skirtingas figūras, kurios kartoja vizualinę seką. Analizuodami, kaip kiekviena figūros šiek tiek keičiasi, pradedame pastebėti dėsningumus, pavyzdžiui, juodų dalių pasukimą arba išdėstymą.



Šių vaizdinių modelių atpažinimas padeda parodyti, kaip mūsų smegenys atpažįsta panašumus, o tai yra pagrindinis įgūdis sprendžiant problemas taikant informatinį mąstymą.



# Šablonų atpažinimas

Kai atpažįstame šabloną, supaprastiname problemą, pakartotinai panaudodami tai, ką jau žinome. Suaugusiesiems besimokantiesiems tai ypač veiksminga, nes remiamasi jų patirtimi. Užuoat pradėję nuo nulio, besimokantieji pradeda sakyti, kad jie tai jau matė anksčiau. Šis gebėjimas labai svarbus priimant kasdienes sprendimus ir sprendžiant problemas.

## Ką turėtų žinoti mokymų instruktoriai:

- Šablonų atpažinimas didina problemų sprendimo gebėjimus. Besimokantiesiems nereikia išradinėti dviračio iš naujo, nes jie gali pastebėti, kas jau veikė anksčiau.
- Tai puiki galimybė susieti naujas žinias su ankstesne patirtimi. Galite paprašyti besimokančiųjų pasidalyti situacijomis, kuriose jie anksčiau atpažino dėsningumus (šablonus).



### Mokytojo veiklos idėja

Pasirinkite realią užduotį, pavyzdžiui, nusipirkti maisto produktų. Paprašykite besimokančiųjų pagalvoti, kaip jie dažniausia apsiperka, kad nustatytų pasikartojančius veiksmus ar įpročius.

Tada paklauskite:

- Ar visada patikrinate, kokių maisto produktų yr virtuvėje?
- Ar kiekvieną savaitę perkate panašius produktus?
- Ar galite prisiminti atvejį, kai šablono atpažinimas padėjo jums išvengti problemos?

# Šablonų atpažinimas

**Pavyzdys iš realaus gyvenimo.** Nustatydami kasdienio važiavimo į darbą ir atgal dėsningumus (šablonus), pvz., kada eismas būna intensyvesnis, galite koreguoti išvykimo laiką.

## **Duomenų mokslo pavyzdys**

Analizuojant klientų pirkimo elgseną ir siekiant nustatyti bendrus pirkimo modelius, kurie gali būti naudojami būsimoms rinkodaros kampanijoms.

## **Ką gali padaryti mokytojai?**

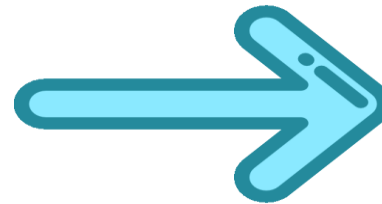
Naudokite pažįstamus pavyzdžius iš besimokančiųjų gyvenimo, pavyzdžiui, valymo rutiną, apsipirkimo įpročius ar maisto gaminimo veiksmus, kad paskatintumėte atpažinti. Paprašykite besimokančiųjų pastebėti pasikartojančius veiksmus ir juos palyginti:

- Ką visada darote pirmiausia?
- Kas kartojasi kiekvieną kartą?
- Pabrėžkite, kad šablonų ieškojimas ir pakartotinis naudojimas taupo laiką ir energiją.

Šablonų atpažinimas padeda mokiniams greičiau spręsti problemas. Skatinkite juos pastebėti rutiną ir parodykite, kaip naudojant tokius modelius darbas tampa lengvesniu ir efektyvesniu.



# Pagrindiniai komponentai: Abstrakcija



*Pritaikant abstrakciją siekiama sukurti daug paprastesnę ir lengviau skaitomą Varšuvos metro schemą*



# Abstrakcija

Spręsdami problemas dažnai turime atmesti nereikšmingas detales ir sutelkti dėmesį tik į tai, kas iš tiesų svarbu. Štai čia panaudojate abstrakciją.

Abstrakcija – tai sudėtingos problemos supaprastinimo procesas, kai dėmesys sutelkiamas į pagrindines jos savybes ir ignoruojamos nereikalingos detalės. Tai padeda lengviau suprasti ir valdyti užduotis: reikia nustatyti, ką skirtingi elementai turi bendro, ir atmesti nesusijusius elementus. Tai leidžia kurti bendrus sprendimus, kuriuos galima pakartotinai naudoti sprendžiant daugelį panašių problemų.

Pavyzdžiui, rinkdami dėlionę, galime pradėti grupuoti detales pagal spalvą arba kraštų formą, nekreipdami dėmesio į kitus požymius. Taikant abstrakciją lengviau galime pradėti spręsti problemą. Vėliau, norėdami užbaigti paveikslą, galime nagrinėti konkretesnes detales.

Šis supaprastintas metro žemėlapis vaizdas dešinėje yra abstrahuota originalo versija. Jame pašalintos nereikalingos detalės, pavyzdžiui, gatvių pavadinimai ar geografinis tikslumas, ir palikti tik esminiai elementai – stotys ir jungtys, toks vaizdavimas padeda lengviau suprasti, kaip nuvykti iš vienos vietos į kitą.



Abstrakcija reiškia dėmesio sutelkimą į svarbiausius dalykus. Abstrakcija padeda mokiniams analizuoti problemas, pabrėžiant esminius dalykus ir ignoruojant trukdžius.



# Abstrakcija

Kai mokome taikyti abstrakciją, padedame mokiniams sutelkti dėmesį į tai, kas iš tikrųjų svarbu. Šis įgūdis vertingas ir suaugusiesiems, nes padeda mažinti pervargimą ir gerina sprendimų priėmimą. Pašalinus trukdžius ir nustačius pagrindinius elementus galima lengviau suprasti problemas ir rasti praktinius sprendimus.

## Ką turėtų žinoti mokytojai?

- Abstrakcija padeda besimokantiesiems sutelkti dėmesį į tai, kas svarbiausia, ir nekreipti dėmesio į blaškančius dalykus. Tai ypač naudinga suaugusiesiems, kuriuos gali pasiekti per didelis informacijos kiekis.
- Abstrakcijos taikymas skatina besimokančiuosius supaprastinti problemas ir kurti sprendimus žingsnis po žingsnio, nereikalaujant nuo pat pradžių žinoti visų detalių.
- Tai naudinga ugdant problemų sprendimo strategijas, taikomas įvairiose situacijose, taip sutaupant laiko ir pastangų.



### Mokytojo veiklos idėja

Analizuokite pasiruošimo į darbą ar mokyklą rutiną. Padėkite besimokantiesiems atlikti kiekvieną žingsnį, o tada paraginkite identifikuoti, kas iš tiesų svarbu.

#### Paklauskite:

- Kokie yra esminiai žingsniai, kuriuos visada atliekate prieš išvykdami?
- Kokius dalykus galėtumėte praleisti, tačiau būtumėte pasiruošę?
- Kaip susitelkimas tik į svarbiausius veiksmus padeda sutaupyti laiko arba sumažinti stresą?

# Abstrakcija

## Pavyzdys iš realaus gyvenimo:

Kai projektuojate namą, daugiausia dėmesio skiriate kambarių skaičiui ir išplanavimui, o ne smulkmenoms, pavyzdžiui, dažų spalvoms ar baldams.

## Programinės įrangos kūrimo pavyzdys:

Prieš galvojant apie vizualinę estetiką, kuriant interneto svetainę, reikia sutelkti dėmesį į pagrindines funkcijas, pvz., navigaciją, vartotojo prisijungimą ir kt.

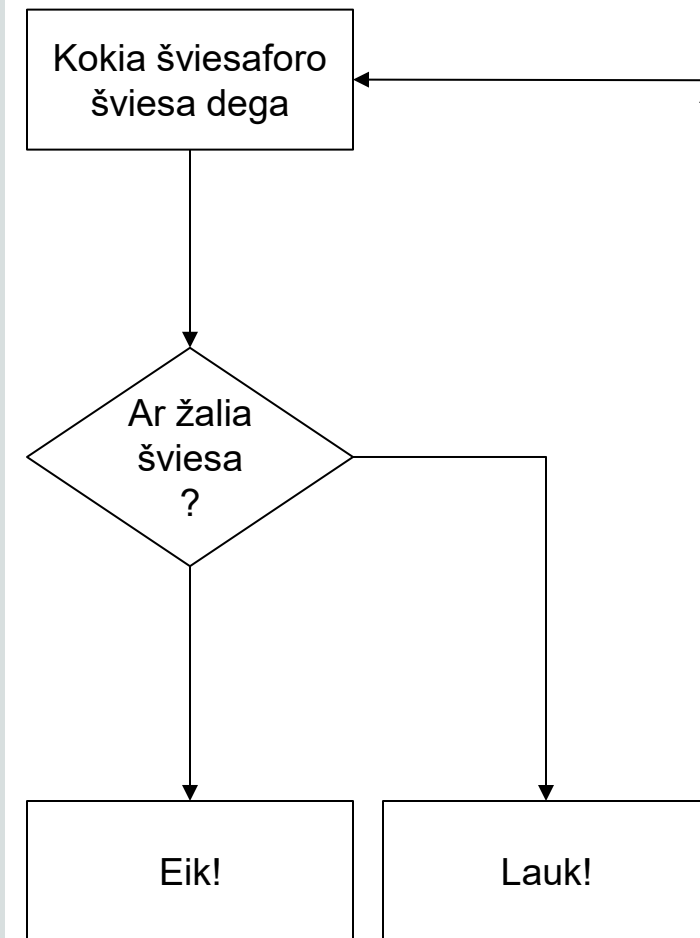
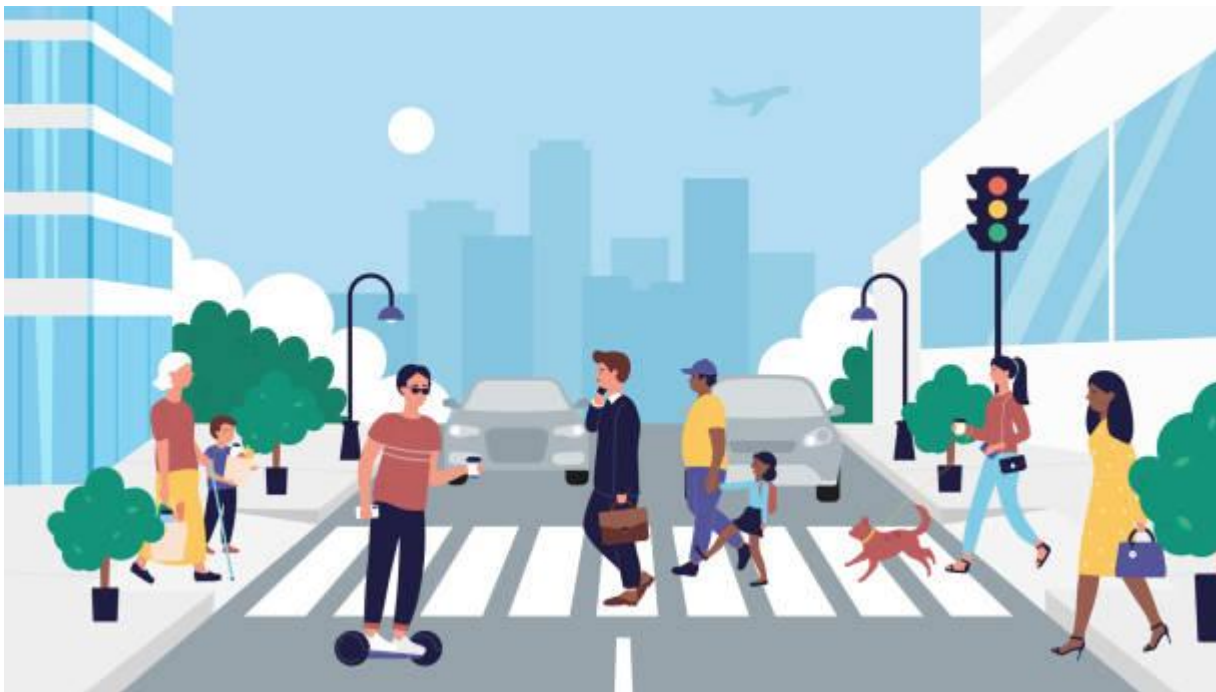
## Patarimai mokytojui:

- Supaprastinti instrukcijas: *Ką kiti turi žinoti pirmiausia? Ką galima praleisti nekeičiant tikslo?*
- Pasitelkite vaidmenų žaidimą, kad palygintumėte pernelyg išsamią ir aiškią komunikaciją ir apsvarstytumėte, ką lengviau vykdyti.
- Padėkite besimokantiejiems filtruoti informaciją klausdami: *Į ką čia svarbiausia atkreipti dėmesį? Tai skatina nustatyti svarbiausių idėjų prioritetus.*

Taikykite abstrakciją, kad sutelktumėte besimokančiųjų dėmesį į tai, kas iš tikrųjų svarbu. Sumažinus nereikalingų detalių skaičių, tampa aiškiau ir gerėja komunikacija.



# Pagrindiniai komponentai: Algoritminis mąstymas



*Paprastas algoritmas, skirtas padėti pėstiesiems pereiti gatvę*

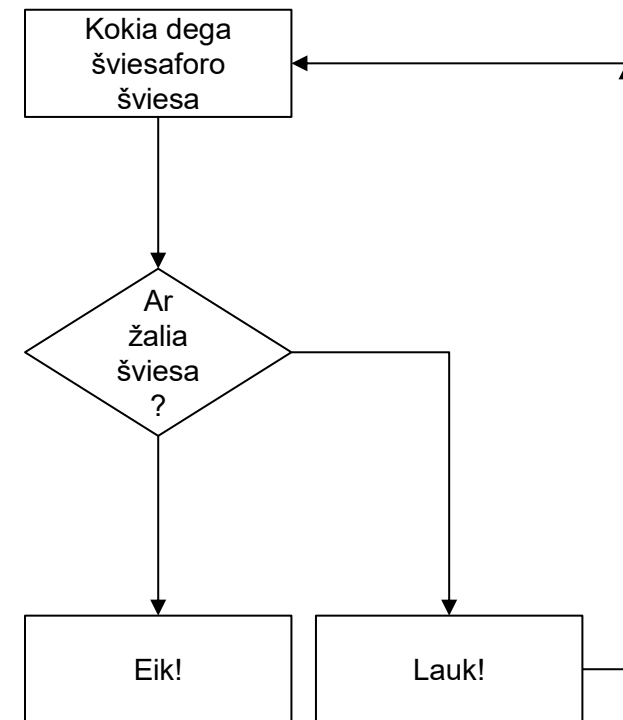


# Algoritminis mąstymas

Kai susiduriame su sudėtinga užduotimi, svarbu ne tik atlikti veiksmus, bet ir juos atlikti teisinga tvarka. Čia ir atsiranda algoritmų kūrimo svarba. Algoritmai suteikia mums aiškia, žingsnis po žingsnio struktūrą, kuri padeda planuoti ir nepasiklysti.

Algoritmų kūrimas yra žingsnis po žingsnio proceso arba taisyklių rinkinio sukūrimas, siekiant efektyviai ir tiksliai išspręsti problemą ar užbaigti užduotį. Tai apima problemos suskaidymą į mažesnius, valdomus žingsnius, kad būtų užtikrinti optimalūs sprendimai ir aiškus vykdymas.

Ši srauto schema yra paprastas algoritmas, skirtas pereiti gatvę. Ji tikrina šviesoforo spalvą ir teikia aiškų nurodymą: „Eik“ jei žalia, „Lauk“ jei ne. Veiksmai kartojami, kol bus saugu eiti. Tai rodo, kaip algoritmai naudoja loginius žingsnius veiksmams vadovauti.



Algoritmų kūrimas yra tarsi recepto užrašymas problemos sprendimui: lengvai sekamas, žingsnis po žingsnio, bet kas gali pakartoti procesą ir gauti tą patį rezultatą.

# Algoritminis mąstymas

Algoritmų kūrimas padeda mokiniams logiškai spręsti užduotis, žinant, kas po ko seka ir kaip pasiekti sprendimą. Kai besimokantieji pažingsniui eina link rezultato, labiau pasitiki savimi.

## Ką turėtų žinoti mokytojai:

- ✓ Algoritmų kūrimas skatina struktūruotą mąstymą. Besimokantieji tiksliau atlieka veiksmus ir labiau organizuotai.
- ✓ Tai padeda plėtoti planavimo įgūdžius, ypač užduotims, reikalaujančioms sekos ir tikslumo.
- ✓ Algoritmai padeda besimokantiesiems lengviau paaiškinti procesą ir apmąstyti, kas pavyko (arba nepavyko).



## Idėjos mokytojo veiklai

Prašykite besimokančiųjų apibūdinti, kaip jie gamina puodelį kavos ar arbatos. Leiskite užrašyti arba pasakyti žingsnius tokiu nuoseklumu, tarsi aiškintų tai žmogui, kuris to niekada nedarė. Tada paklauskite:

- *Ar žingsniai aiškūs ir teisinga seka?*
- *Ar kas nors galėtų tiksliai sekti jūsų nurodymus?*
- *Ar yra kažkas, ko trūksta ir galėtų sukelti painiavą?*

# Algoritminis mąstymas

## Pavyzdys iš realaus gyvenimo:

Maisto gaminimo receptas gali būti pateiktas kaip algoritmas: pateikiamos instrukcijos pažingsniui, kaip pasiekti konkretų rezultatą (pagaminti patiekalą).

## Technologijos pritaikymo pavyzdys:

Paieškos sistemos naudoja algoritmus, kad pagal įvestus raktažodžius gautų atitinkamus rezultatus.

## Patarimai mokytojiui:

- Paklauskite besimokančiųjų, kas nutiks, jei vienas žingsnis bus praleistas arba atliktas ne pagal nustatytą tvarką?
- Paprašykite besimokančiųjų parašyti paprastos užduoties instrukcijas ir patikrinti, ar kiti gali jų laikytis. Tada paklauskite: *ko trūko arba kas buvo neaišku?*
- Naudokite srauto diagramas, kad vizualizuotumėte sprendimų priėmimo procesus, tada paklauskite: *kada pasirinkimai turi įtakos rezultatui?*

Mokykite mokinius mąstyti etapais. Aiškūs nurodymai padės jiems dirbti efektyviau ir spręsti problemas be trukdžių.





## 5 SKYRIUS

*Informatinis mąstymas  
Europos švietimo  
struktūroje*

# Dabartinė IM situacija Europoje

Pastaraisiais metais Europos švietimo srityje diskutuojama apie informatinį mąstymą dėl jo galimybių ugdyti tokius svarbius įgūdžius, tokius kaip kritinis mąstymas ir problemų sprendimas. Tačiau IM dažniausiai taikomas privalomojo pradinio ir vidurinio ugdymo lygmenyse, o suaugusiųjų švietimas liko nuošalyje.

Nuo 2018 m. Europos Komisija pripažino informatinio mąstymo, kaip pagrindinio XXI a. skaitmeninių gebėjimų komponento, svarbą. Vykdydama Skaitmeninio švietimo veiksmų planą (2021-2027 m.), Europos Komisija aktyviai skatino informatinio mąstymo integravimą į švietimo sistemas, siekiant piliečius geriau parengti skaitmeninei transformacijai.

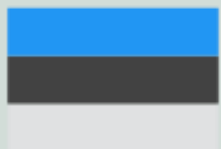
Daugumoje Europos šalių vis dar nėra aiškos strategijos, kaip įtraukti IM į suaugusiųjų mokymo programas, nors tai viena iš svarbiausių gebėjimų, užtikrinančių įsidarbinimo galimybes ir skaitmeninį pilietiškumą.





# Kurios Europos šalys pirmauja taikydamos informatinį mąstymą?

## Estija



**Estija** yra šio regiono pionierė, nuo 2012 m. integravusi informatinį mokymą į mokyklų sistemą ir išplėtusi iniciatyvas profesinio mokymo srityje.

## Suomija



**Suomija** 2016 m. įtraukė IM į nacionalinę mokymo programą, taip pat pradėjo bandomuosius projektus suaugusiųjų ir tęstinio mokymo srityse.

## Jungtinė Karalystė



**Jungtinė Karalystė** 2014 m. nustatė, kad IM yra privaloma pagrindinio ugdymo dalis, taip pat skatino programas, kuriomis siekiama gerinti skaitmeninius ir kompiuterinius įgūdžius tarp suaugusiųjų, aktyviai ieškančių darbo.

## Prancūzija



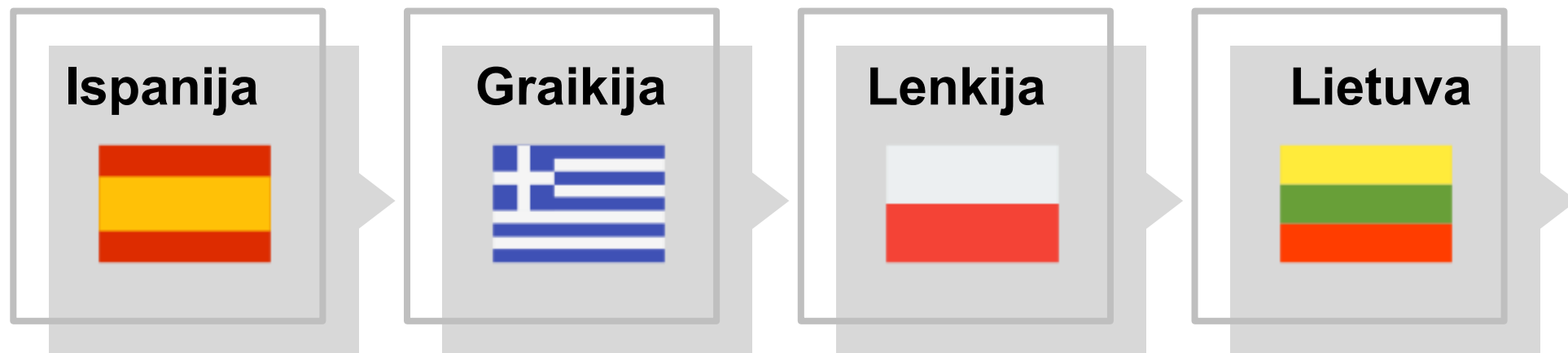
**Prancūzija** nuo 2016 m. įgyvendina IM vidurinio ugdymo lygmenyje ir pradėjo vykdyti viešąsias skaitmeninio mokymo iniciatyvas, skirtas darbuotojams ir bedarbiams.

## Vokietija



**Vokietija** integruoja informatinį mokymą į techninį ir profesinį mokymą, ypač daug dėmesio skirdama skaitmeninei transformacijai profesinio mokymo programose.

## IM plėtojančios šalys: kur pirmieji žingsniai?



**Ispanija** pradėjo integruoti informatinį mąstymą į kai kurių autonominių bendruomenių švietimo planus, ypač į privalomojo ugdymo tam tikras pakopas. Suaugusiųjų švietimo srityje yra pavienių iniciatyvų, kurias remia universitetai ir bendruomenių centrai, tačiau konsoliduotos nacionalinės politikos dar nėra.

**Graikija** dar neturi struktūruotos nacionalinės IM programos, nors akademinės institucijos ir NVO pradėjo rengti mokymus suaugusiesiems, daugiausia dėmesio skirdamos programavimui, mokomajai robotikai ir loginiam mąstymui.

**Lenkija** įtraukė informatinį mąstymą į mokyklų mokymo programas, tačiau suaugusiųjų švietimo srityje dažniausiai IM taikomas tik profesinio mokymo projektuose arba vietos iniciatyvose skaitmeninės įtraukties centruose.

Nors **Lietuva** savo švietimo sistemoje vis daugiau dėmesio skiria technologijoms, vis dar žengia pirmuosius žingsnius, siekdama įtraukti informatinį mąstymą į neformalųjį ar tęstinį suaugusiųjų švietimą.

The background image shows an elderly woman with short brown hair and black-rimmed glasses, wearing a light-colored cardigan over an orange top. She is seated at a white table, looking down at a tablet device. In the background, a man in a white shirt is also seated at the same table, looking down at some papers. The setting appears to be a library or a study, with bookshelves visible in the background. A semi-transparent dark teal rectangle is overlaid on the right side of the image, containing the chapter title and subtitle in white text.

## 6 SKYRIUS

*Atvejų analizė ir veiklos*

# Atvejo analizė ir geroji praktika

## Atvejo analizė: išmanioji eismo valdymo sistema integruojant informatinį mąstymą

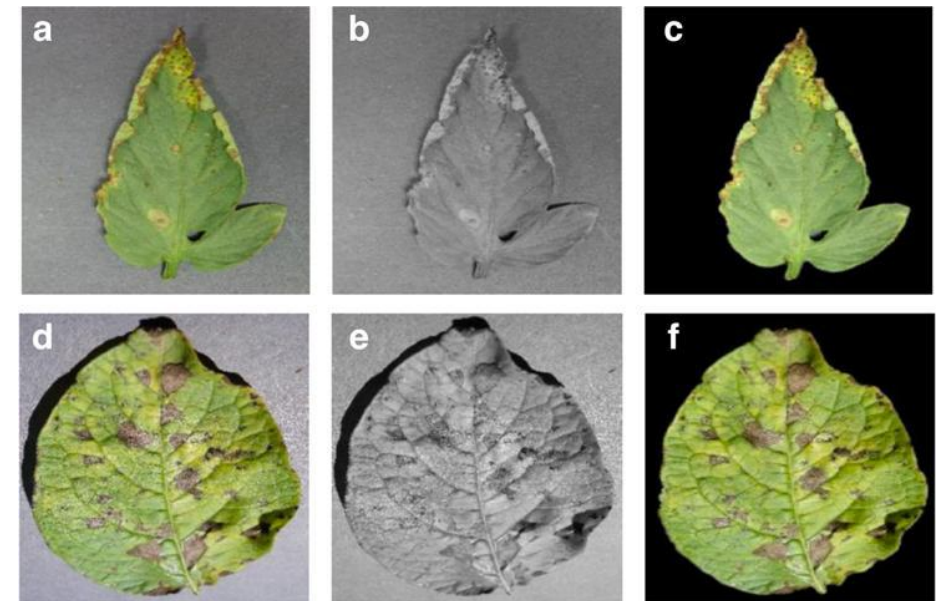
- **Pavyzdys.** Sukurta išmanioji sistema, kuria siekiama sumažinti eismo spūstis Tai Tamo kelyje Honkonge.
- **Praktika.** Naudojant informatinį mąstymą, sistema analizavo eismo modelius realiuoju laiku, naudodama vaizdo analizę, ir, atsižvelgdama į transporto priemonių eilių ilgį, reguliavo šviesoforų darbo laiką, todėl buvo sutaupyta dvigubai laiko.
- **Geroji praktika.** Sistema taikė šblonų atpažinimą ir abstrakciją, kad nustatytų spūsčių tendencijas ir pakoreguotų žalio šviesoforo signalo trukmę, sumažindama vėlavimus ir pagerindama eismo srautą automatizuojant pagrindinius sprendimus.



# Atvejo analizė ir geroji praktika

## Atvejo analizė: augalų ligų nustatymas naudojant informatinį mąstymą

- **Pavyzdys.** Sukurta sistema, skirta augalų ligoms aptikti naudojant vaizdų apdorojimo ir mašininio mokymosi metodus.
- **Praktika.** Sistema naudojo abstrakciją, kad sutelktų dėmesį į pagrindinius ligų modelius, o automatizavimas leido greičiau ir tiksliau aptikti ligas naudojant atraminių vektorių mašinas (SVM) kartu su aktyvaus kontūro kraštų aptikimo funkcija.
- **Geroji praktika.** Naudojant informatinį mąstymą, procesas buvo suskaidytas į kraštų aptikimą ir klasifikavimą, vaizdo analizei taikant modelių atpažinimą, o ligų identifikavimui – išskaidymą.





## 1 veikla. Skaidymas

Sudėtingą užduotį suskaidykite į mažesnes, lengvai įveikiamas dalis.

**Pavyzdys.** Planuojate kelionę į Barseloną: pasirenkate kelionės tikslą, užsakote skrydžius, sudarote maršrutą.

**Tikslas** – suprasti, kaip problemos skaidymas supaprastina jos sprendimą.



## 2 veikla. Šablonų atpažinimas

**Išanalizuokite šią skaičių seką:**

A seka: 2, 4, 7, 11, 16, ...

B seka: 2, 4, 8, 16, 32, ...

C seka: 1, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13...

**Nustatykite, kaip keičiasi skaičiai.**



### 3 veikla. Abstrakcija

#### **Apibendrinti filmo siužetą**

Pasirinkite bet kurį gerai žinomą filmą, pvz., filmą apie superherojus.

**Abstrakčiai** aprašykite siužetą, sutelkdami dėmesį į pagrindinius elementus:

Pagrindinio veikėjo tikslas

Pagrindiniai konfliktai

Sprendimas





## 4 veikla. Algoritmo kūrimas

Sukurkite žingsnis po žingsnio instrukcijas užduočiai spręsti.

**Pavyzdys.** Sukurti sumuštinio gaminimo algoritmą (parinkti ingredientus, supjaustyti duoną ir t. t.)

**Tikslas** – iliustruoti, kaip pažingsniui galima sistemingai spręsti uždavinius.



# Apibendrinimas

Informatinis mąstymas – tai struktūruotas problemų sprendimo būdas, kuris remiasi pagrindinėmis informatikos sąvokomis, tačiau taikomas kur kas plačiau. Šiame modulyje nagrinėjome, ką reiškia informatinis mąstymas, kokia jo kilmė ir kodėl jis svarbus, ypač suaugusiesiems besimokantiems.

Nagrinėjome, kaip IM padeda suskaidyti sudėtingus iššūkius, atpažinti šablonus, sutelkti dėmesį į esminę informaciją ir kurti logiškus, nuoseklius sprendimus. Lygindami, kaip mąsto kompiuteriai ir žmonės, sužinojome, kad IM yra tiltas tarp logikos ir kūrybiškumo.

IM – tai ne tik programavimas, bet ir mąstymo procesas. Suaugusiųjų švietimo srityje IM turi praktinę vertę: remia savarankiškumą, kritinį mąstymą ir sprendimų priėmimą kasdieniame gyvenime, dirbant ir mokantis. IM taikymas įgalina mus padėti besimokantiems įgyti pasitikėjimo savimi ir prisitaikyti prie sparčiai besikeičiančio pasaulio





# KVIETIMAS VEIKTI

*Pagalvokite, ko išmokote:*

- *Kaip galite padėti besimokantiejiems naudoti skaidymą, šablonus, abstrakciją ir algoritmus kasdieniame gyvenime?*
- *Kokią realią veiklą galėtumėte pritaikyti, kad su šiomis IM koncepcijomis supažindintumėte žemos kvalifikacijos suaugusiuosius besimokančiuosius?*
- *Kaip pritaikysite informatinį mąstymą, siekdami padėti besimokantiejiems suvokti jo vertę?*

# ŽODYNĖLIS

**Informatinis mąstymas arba IM** – tai problemų sprendimo procesas pažingsniui, kaip tai atlieka kompiuteris.

**Dekompozicija** – didelės problemos suskaidymas į smulkesnes dalis.

**Abstrakcija** – susikoncentravimas tik į svarbias detales.

**Šablonų atpažinimas** – pasikartojančių tendencijų ar dalykų pastebėjimas.

**Algoritminis mąstymas** – instrukcijų seka, kaip atlikti (išspręsti) uždavinį.

**Iteracija** – proceso kartojimas siekiant jį pagerinti.

**Veiklos be kompiuterių** – IM mokymas(is) be kompiuterių naudojant žaidimus, galvosūkius ir kt.

**Derinimas (klaidų taisymas)** – proceso klaidų paieška ir taisymas.

**Minkštieji įgūdžiai** – netechniniai gebėjimai, padedantys žmonėms gerai dirbti su kitais asmenimis ir prisitaikyti prie iššūkių.

**Žaidybinimas** – žaidimo elementų, pvz., taškų ar iššūkių, naudojimas mokantis.

**Skaitmeninis raštingumas** – žinojimas, kaip saugiai ir efektyviai naudotis skaitmeninėmis priemonėmis.

**Įtrauktis** – mokymosi prieinamumas kiekvienam, neatsižvelgiant į jų kilmę.

**Pastoliavimas (angl. scaffolding)** – parama besimokantiejiems pažingsniui, siekiant paskatinti palaipsniui mokytis savarankiškai.

# IŠTEKLIAI

Aho, A. V. (2011). Computation and computational thinking. Ubiquity, 2011(January), 1–1. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1922681.1922682>

Tedre, M., & Denning, P. J. (2016). The long quest for computational thinking. In Proceedings of the 16th Koli Calling Conference on Computing Education Research (pp. 120–129). ACM. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2999541.2999542>

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 366(1881), 3717–3725. <http://denninginstitute.com/pjd/PUBS/long-quest-ct.pdf>

Smart City Consortium. (n.d.). Case studies. Logistics and Supply Chain MultiTech R&D Centre. <https://www.lscm.hk/eng/channel.php?channel=case-stcs>

Smart City Blueprint for Hong Kong. (n.d.). Smart City initiatives. <https://www.smartcity.gov.hk/>

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational Researcher, 42(1), 38–43. <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X12463051>

Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., & Kampylis, P. (2016). Developing computational thinking in compulsory education: Implications for policy and practice. Joint Research Centre – European Commission. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/093eadcc-c820-11e6-a6db-01aa75ed71a1/language-en>

European Commission. (2021). Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital/digital-education-action-plan>

Computational Thinking. Resources and strategies for teaching computational thinking. <https://computationalthinking.org/>