

Projektas „Bendrojo ugdymo mokytojų bendrųjų ir dalykinių kompetencijų tobulinimas“
Projekto kodas 09.4.2-ESFA-V-715-02-0001.

Mokinių kūrybiškumo ugdymas tikslųjų mokslų pamokose: Žingsniai link kompetencijomis grįsto ugdymo

Dr. Pranas Gudynas, Nacionalinė švietimo agentūra, Tyrimų skyriaus vedėjas

2020 m. vasario 12 d.
Vilnius, Sodų g. 14, viešbutis „Panorama“

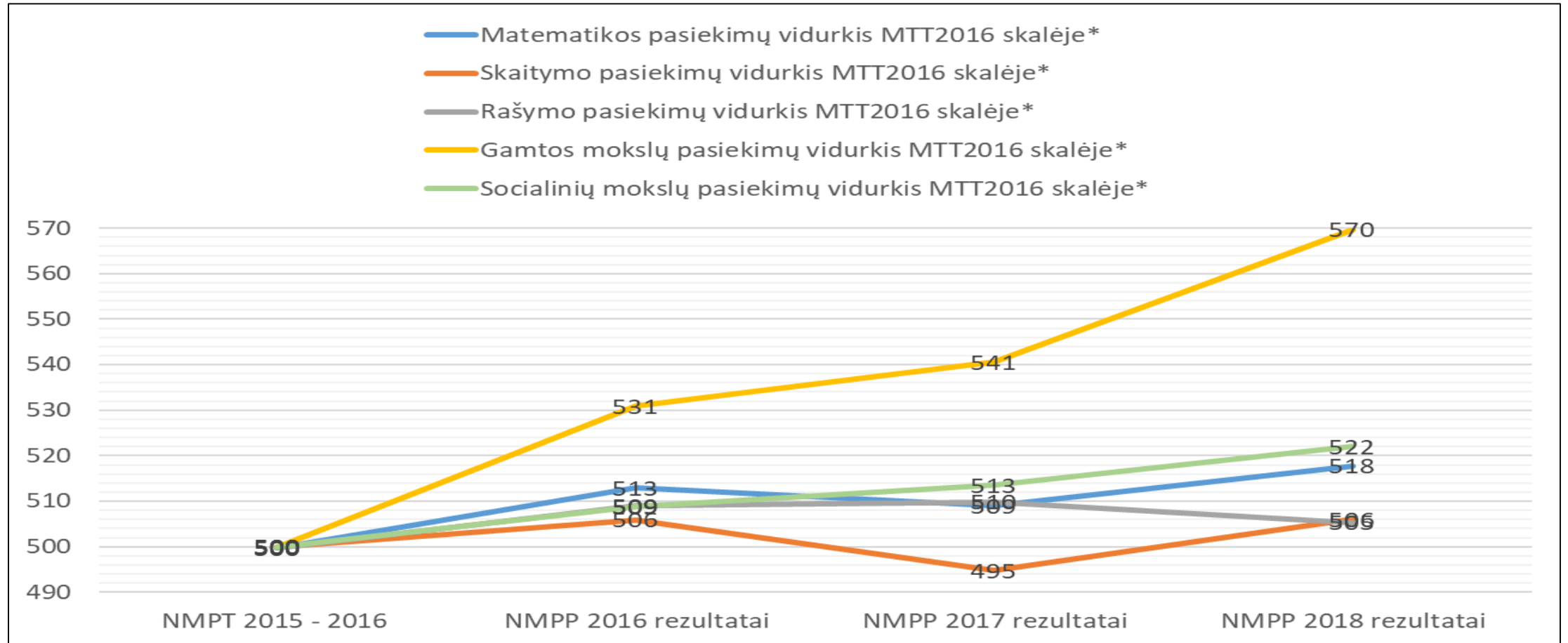
Bendrojo ugdymo mokytojų bendrųjų ir dalykinių kompetencijų tobulinimas

Projekto kodas 09.4.2-ESFA-V-715-02-0001

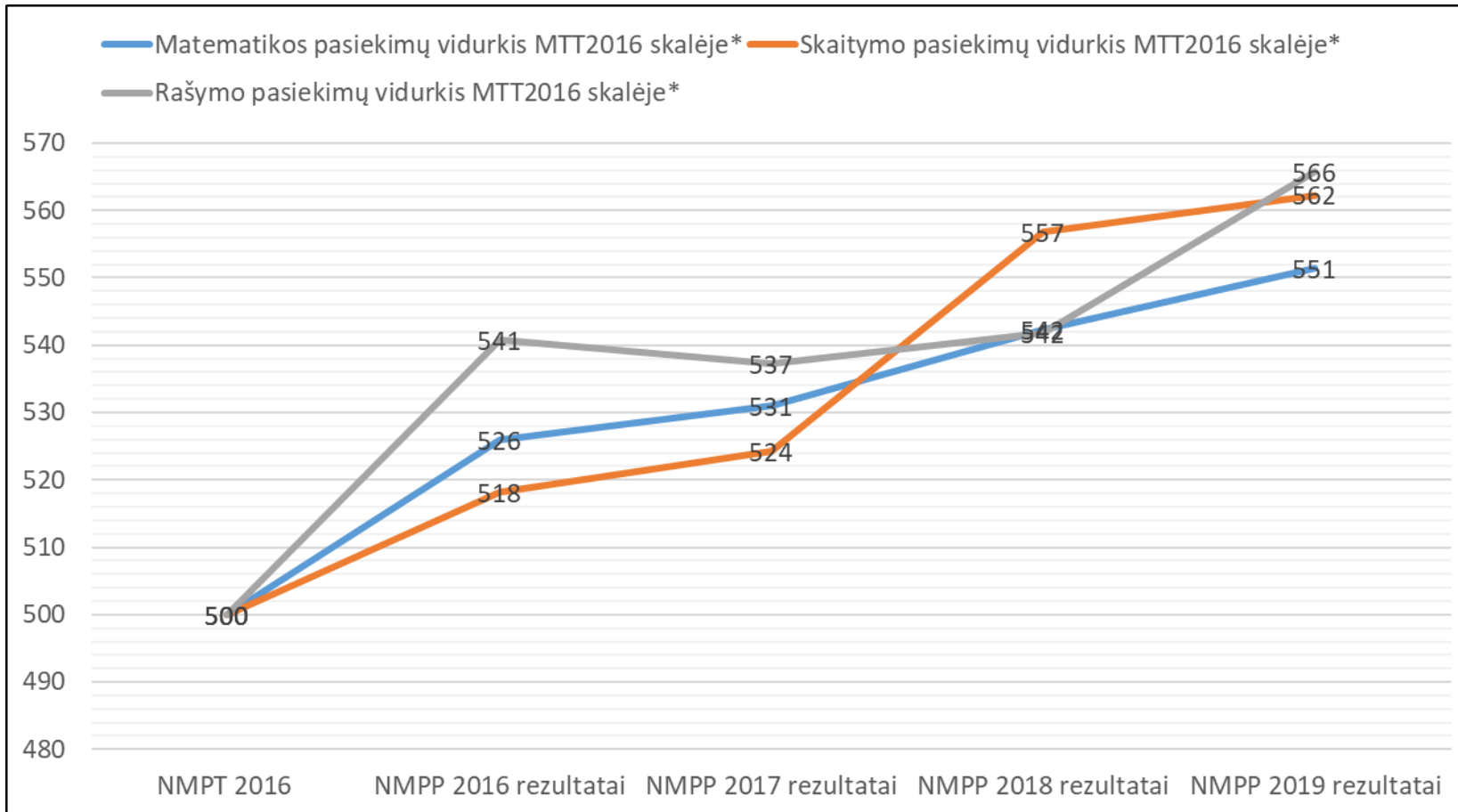
Ar geri šalyje pradinio ir pagrindinio ugdymo rezultatai?

- Akademiniai pasiekimai
- Motyvacija
- Savijauta ir priklausymo mokyklai jausmas
- Lygios galimybės
- Kompetencijomis grįstas ugdymo turinys
- Modernūs ugdymo metodai

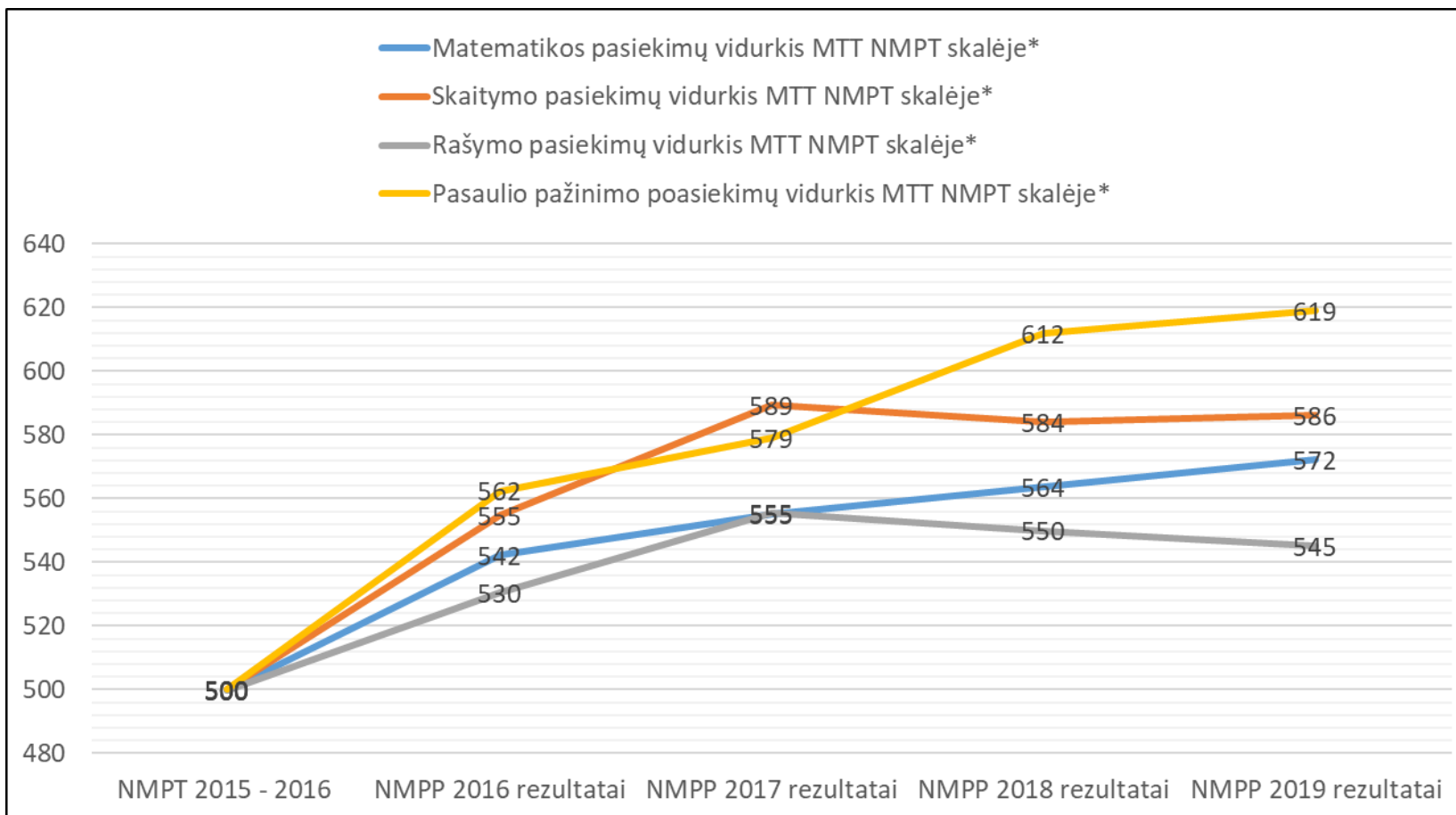
Aštuntokų NMPP rezultatų kaita



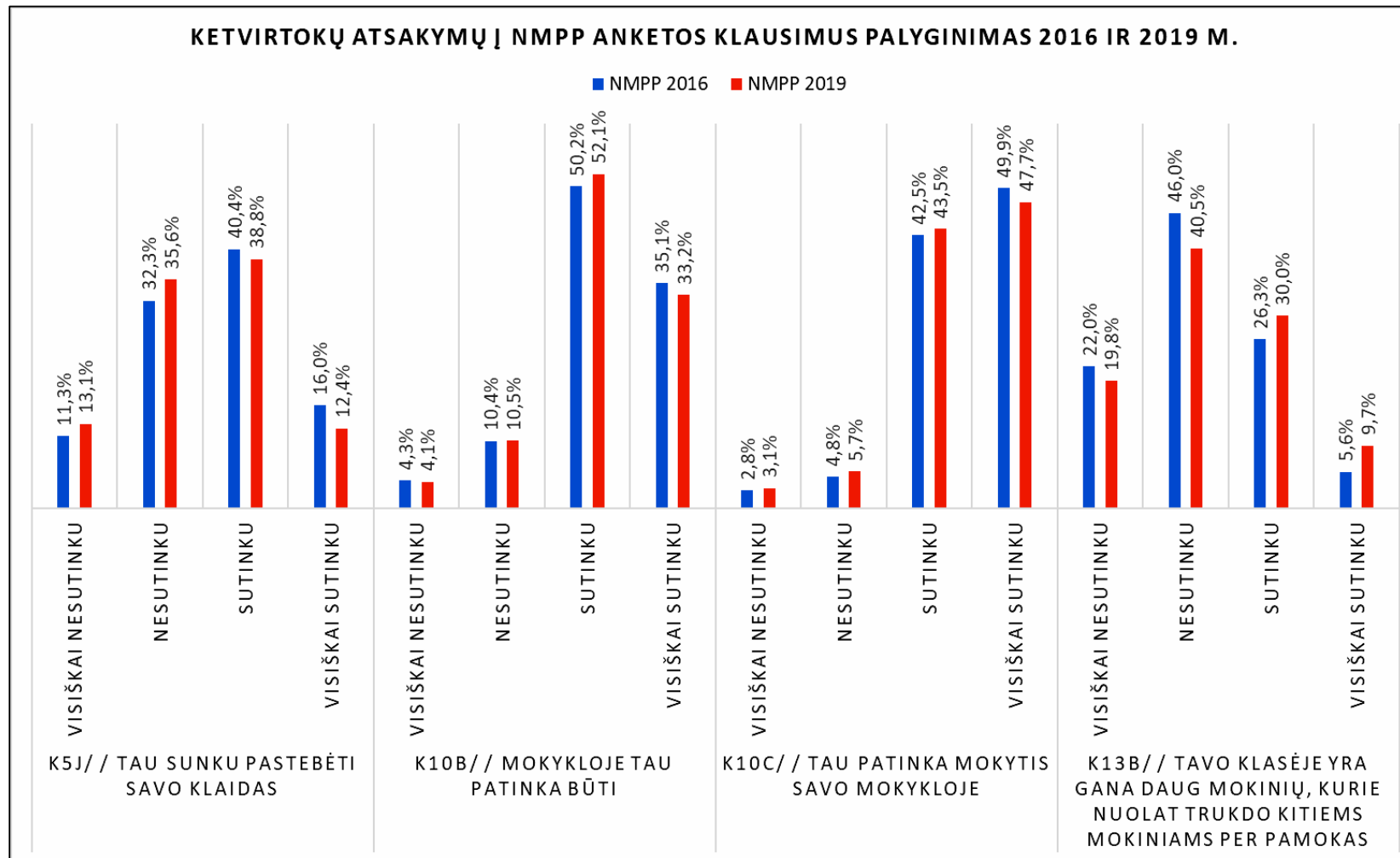
Šeštokų NMPP rezultatų kaita



Ketvirtokų NMPP rezultatų kaita



Ketvirtokų nuomonių apie mokymąsi kaita nuo 2016 iki 2019 m.



Kelios pačios bendriausios įžvalgos, kaip galima būtų pagerinti pradinį ir pagrindinį ugdymą

1. Parengti (ar pasirengti) aiškias, tyrimais pagrįstas mokymo programas
2. Skaitymo supratimo ir rašymo gebėjimus ugdyti kaip komunikavimo kompetenciją
3. Išmokti vertinti pasiekimus ir pažangą
4. Teikti grįžtamąjį ryšį tėvams, mokiniams, mokytojams ir mokykloms apie tai, kaip sekasi mokytis(s)
5. Tobulinti mokytojų (tobulinti savo) kompetenciją ir teikti jiems paramą (ieškoti sau paramos)
6. Į mokinių savijautą, motyvaciją ir akademinius pasiekimus žiūrėti kompleksiskai

Šiuo metu mes daug kalbame apie ugdymo turinio atnaujinimą

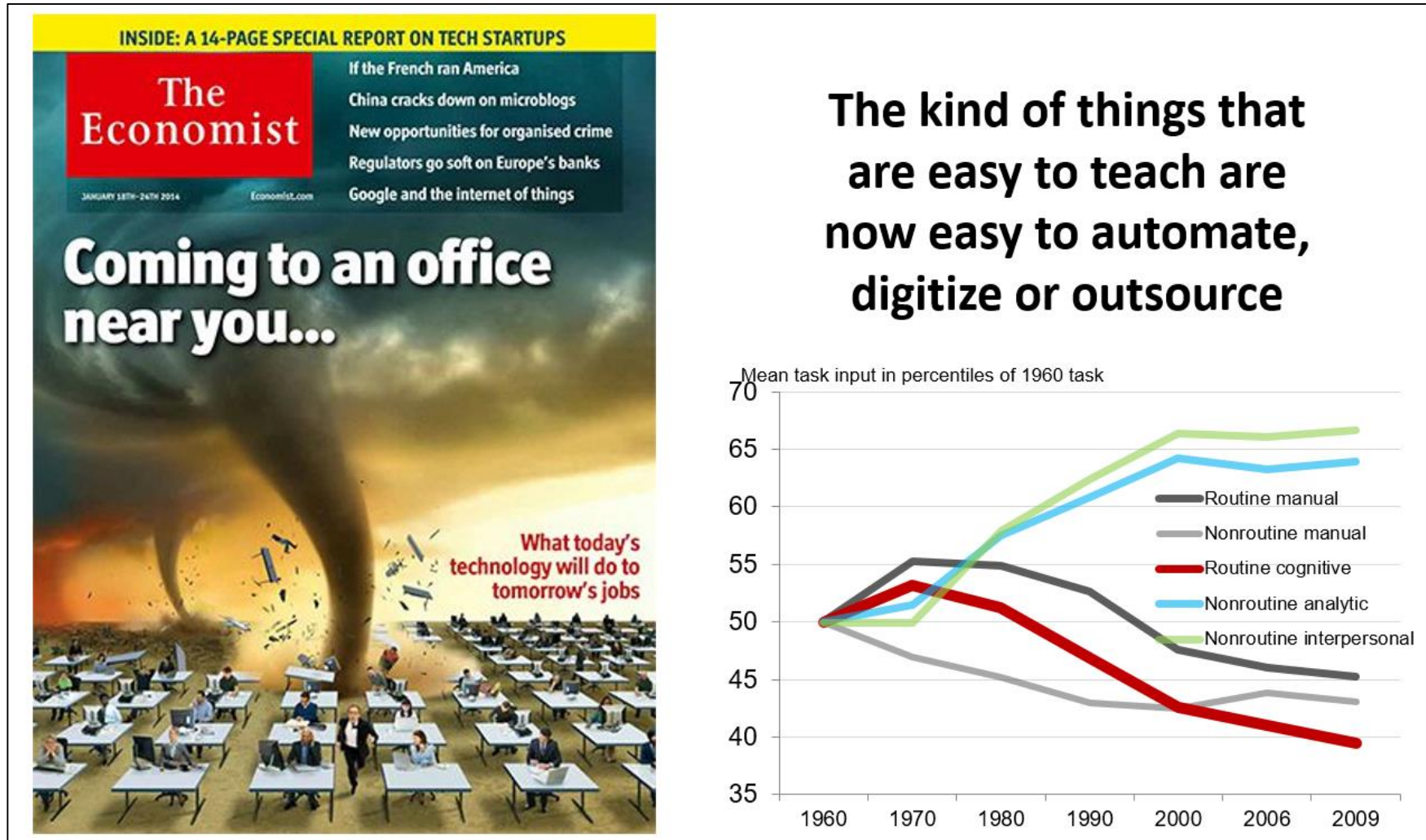
Pagrindiniai susiję klausimai

- Kaip turi keistis ugdymo turinys?
- Kaip turi keistis mokymo metodai?

Andreas Schleicher „Preparing students for their future, not our past “

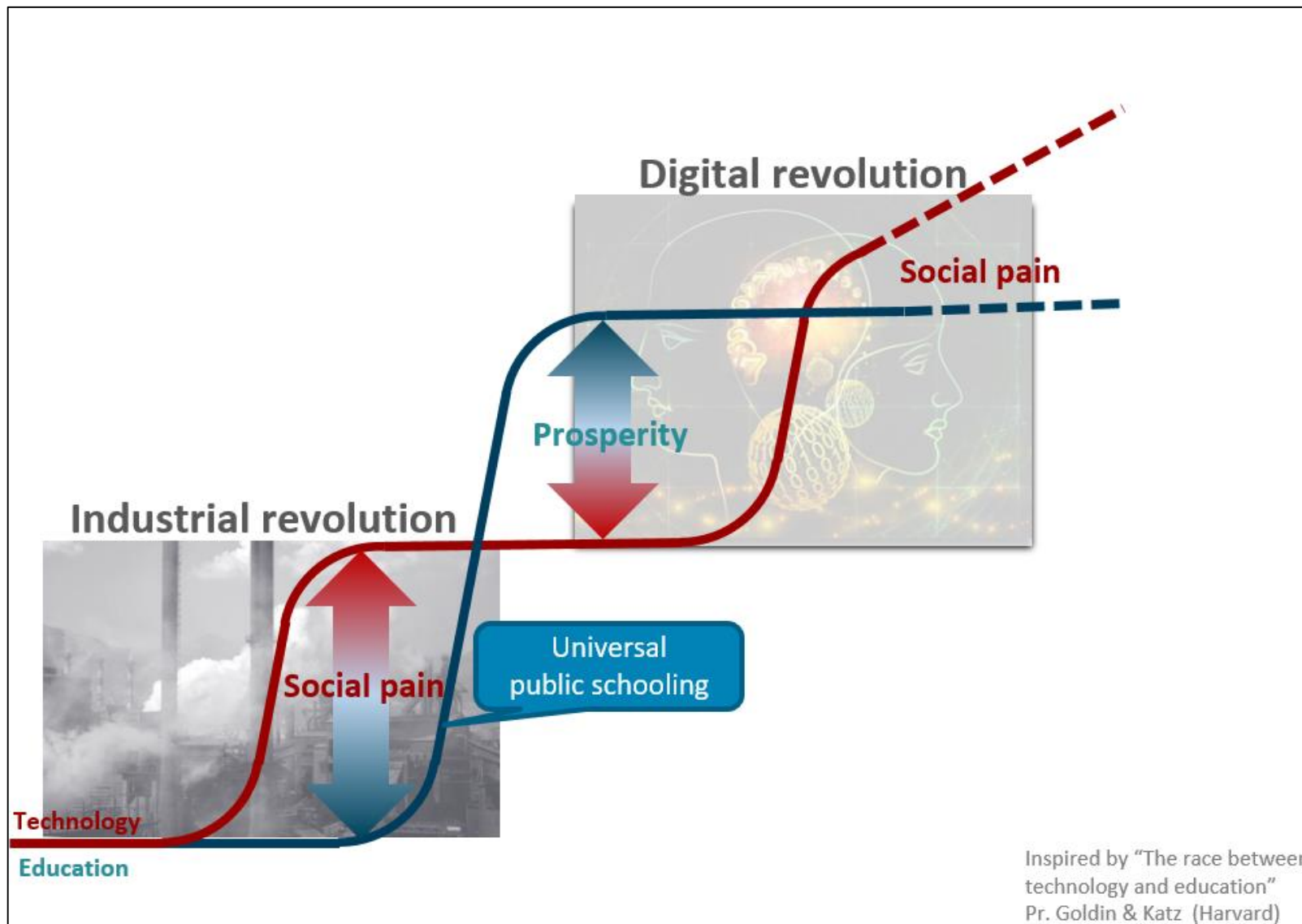
https://www.edb.gov.hk/attachment/en/teacher/qualification-training-development/training/cesqe/PPT_Mr%20Schleicher.pdf

Kodėl keičiasi švietimas?



Kodėl keičiasi švietimas? Nuo industrinės iki skaitmeninės revoliucijos. Įtampa, klestėjimas, įtampa, ...

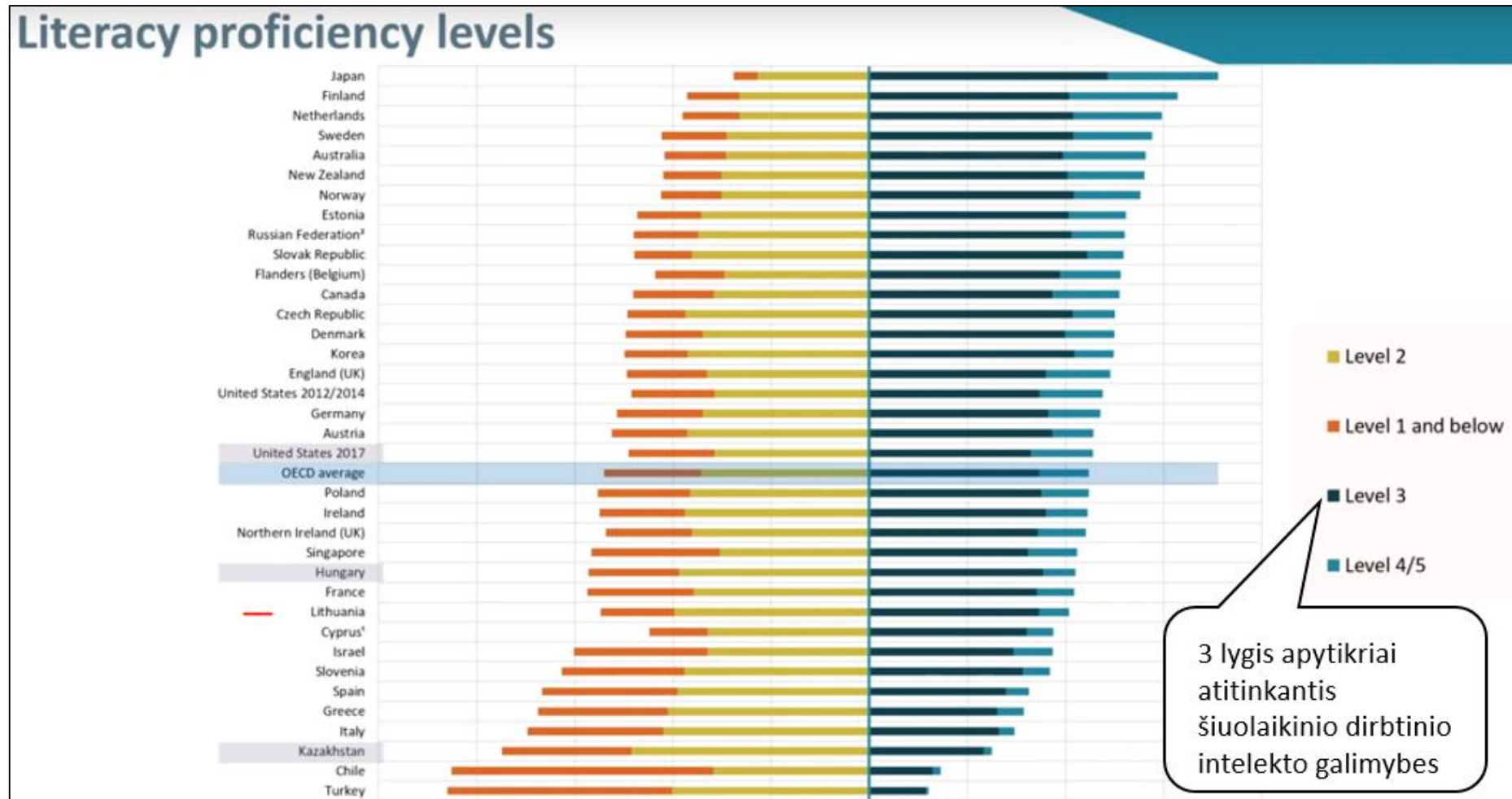
Andreas Schleicher pagal Pr. Goldin & Katz



Dirbtinio intelekto iššūkis švietimui

Švietimas daugumos mokinių jau nerengia gyvenimui, tik keliolikos procentų dirbančiųjų raštingumas viršija dirbtinio intelekto gebėjimus

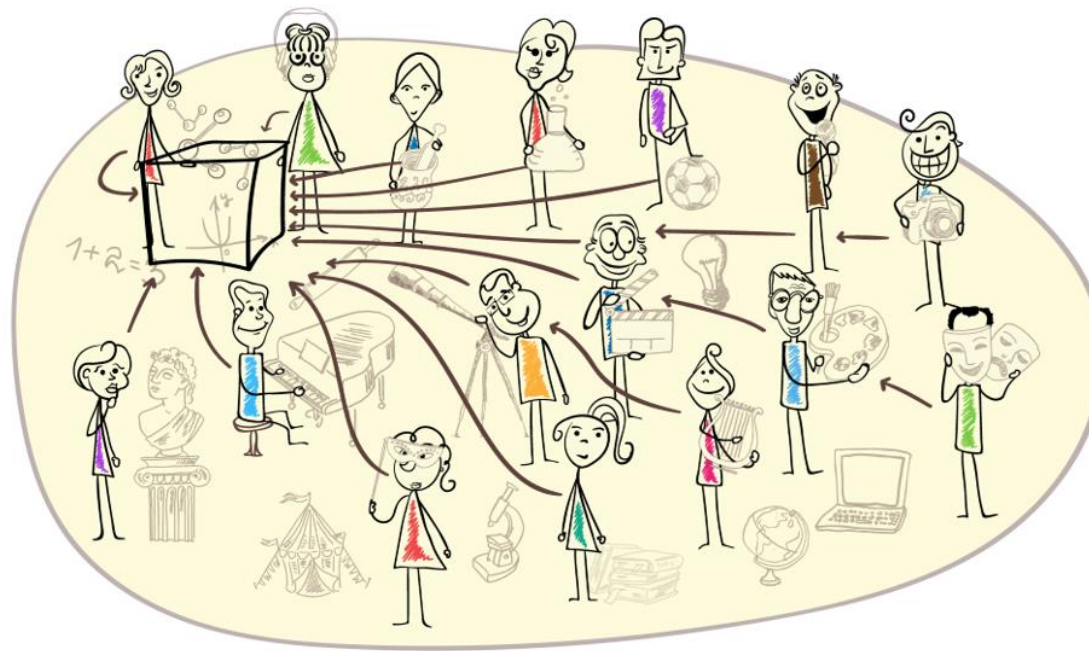
Palyginimas su PIAAC pasiekimų lygiais



Andreas Schleicher „Educating students for their future not our past“

Mažas ugdymo turinio pasaulis. Kaip į jį viską sutalpinti?

The small world of the curriculum



Kiek ir ko reikia mokyti(is)?

Kaip reikia organizuoti ugdymo turinį?

- Net matematikoje svarbių idėjų nėra jau tiek daug, kad negalima būtų su jomis susipažinti, išmokti

Andreas Schleicher

- Studentas fizikas (ar chemikas), norėdamas tapti ekspertu, turi išstudijuoti nedaug, tik apie 100 mokslinių darbų

Carl Wieman

Didžiųjų idėjų mokant matematikos pavyzdžiai

- Sudėties asociatyvumo ir komutatyvumo savybės
 - $a + b = b + a$
 - $(a+b)+c = a+(b+c)$
- Jei figūros A ir B neturi bendrų vidaus taškų, tai jų sąjungos $A \cup B$ plotas $s(A \cup B)$ yra lygus A ir B plotų sumai $s(A) + s(B)$ (ploto adityvumo savybė)

Vaizduotę ir kūrybiškumą ugdantys sudėties ir daugybos užduočių pavyzdžiai

- $14 + 3 + 28 + 16 + 27 + 2 = 90$

- $254 + 132 - 53 = 333$

- $9 \times 9 = 81$

- $9 \times 8 = 81 - 9$

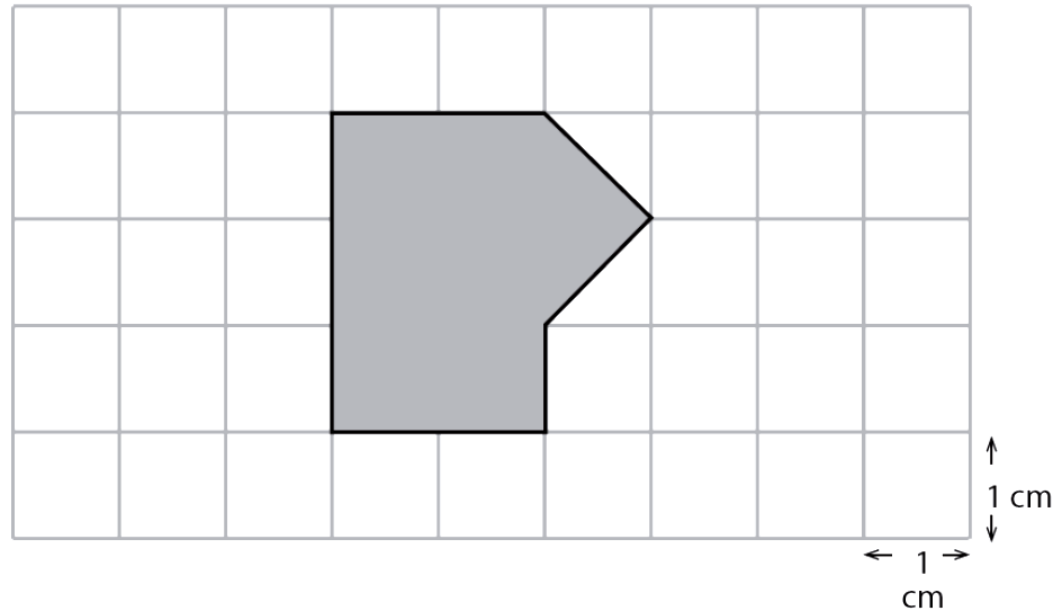
Vaizduotę ir kūrybiškumą ugdanti užduotis (TIMS tyrimas).

Ploto adityvumas

52



4



Languoto popieriaus langelio ilgis ir plotis yra po 1 cm.
Koks patamsintos figūros plotas kvadratiniais centimetrais?

Atsakymas: _____ kvadratiniai centimetrai.

Kaip mokyti tikslųjų mokslų ir kitų mokomųjų dalykų?

Svarbu vengti kraštutinių. Reikia mąstyti racionaliai.

Pagal <http://www.bigideaslearning.com/>

- Modernus tikslųjų ir gamtos mokslų mokymas turi suderinti **savyje gerą konceptualų supratimą** ir **gerus procedūrų atlikimo įgūdžius**
- Tyrimai rodo, kad ugdymo procese vienodai svarbus **ir probleminis mokymas, ir tiesioginis mokymas**, kai mokytojas nuosekliai ir sistemingai išdėsto medžiagą

Žingsniai link kompetencijomis grįsto ugdymo

Kompetencijomis grįstas UT: bandymai apibrėžti ir pamatuoti kūrybiškumą

- PISA tyrimas iškėlė daug neatsakytų klausimų
- Teisėti yra viso pasaulio pedagogų keliami klausimai, kaip apibrėžti ir kaip ugdyti PISA rengėjų deklaruojamus gebėjimus
- EBPO (OECD) pabandė atsakyti į šį klausimą vykdydama specialų projektą ir organizuodama konferenciją „Creativity and Critical Thinking Skills in School: Moving the Agenda Forward “
- Nauja idėja – organizuoti ugdymo turinį apie CCT (kūrybiškumo ir kritinio mąstymo) sąvoką
- Kai kuriais klausimais konferencijos dalyvių nuomonės skyrėsi, kitais klausimais jos sutapo

Pagrindiniai klausimai apie CCT (Creativity and Critical Thinking), kuriuos kelia kiekvienas kritiškai mąstantis pedagogas

- Kaip apibrėžti CCT? Koks CCT konstruktas?
- Kaip nustatyti mokinių daromą CCT pažangą?
- Kaip ugdyti CCT klasėje?
- Kaip įvertinti CCT ugdymo metodų efektyvumą?

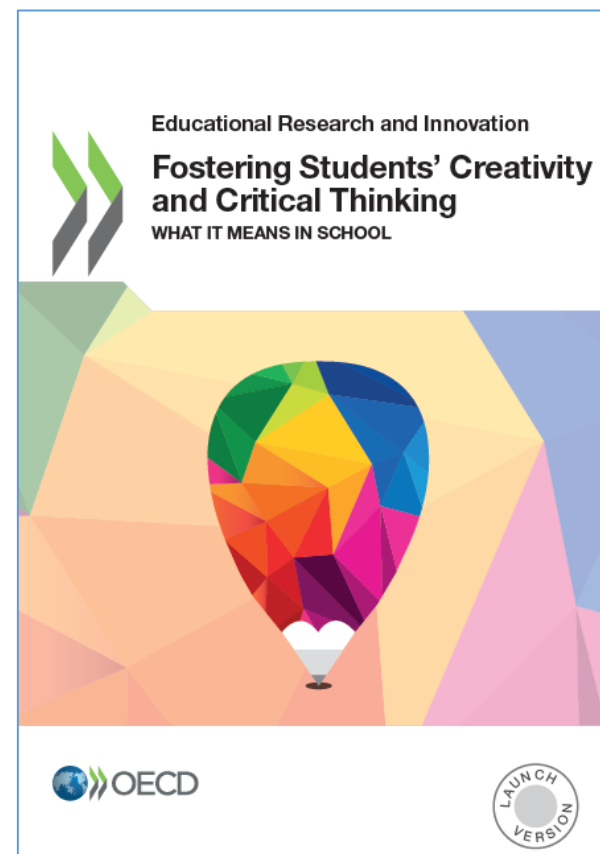
- Ar galima išmatuoti kūrybiškumą?
- Ar kūrybiškumas prieštarauja žinių įsisavinimui?
- Kas bendro yra tarp kūrybos, problemų sprendimo ir kritinio mąstymo?
- Ką bendro kūrybiškumas turi su originalumu?
- ...

Konferencijoje buvo pristatytas EBPO projektas „Fostering and Assessing Creativity and Critical Thinking Skills in Education “

Trumpai apie projektą

- Vykde **OECD Centre for Educational Research and Innovation (CERI)**
- **Veiksmo tyrimas**
- **Truko apie 5 metus**
- **Dalyvavo 11 šalių**
- Mokiniai buvo anketuojami ir testuojami
- Sukurta:
 - rubrikos;
 - pamokų planai;
 - profesinio tobulėjimo planai.

Projekto leidinys



Projekte dalyvavo

- Brazilija
- Indija
- Ispanija
- JK (Velsas)
- Jungtinės Amerikos Valstijos
- Olandija
- Prancūzija
- Rusija
- Slovakija
- Tailandas
- Vengrija

Konferencijos pranešėjų mintys (1)

- Žinios kūrybiškumui yra būtinos
- Reikia mokyti žinių:
 - dalykinių;
 - tarpdalykinių;
 - episteminių;
 - procedūrinių.
- **Baletas yra ne magija, bet mokslas (Deborah Bull)**
- **Kūryboje gerai jaustis negalima**
- **Protas mokosi tik iš klaidų. Kurti mokomasi taip pat iš klaidų.**
- **Norint ką nors kurti, reikia pasiekti aukštumų technikoje**
- **Mokykloje reikia mokyti ne kūrybiškumo, o karjeros**
- Duomenų analizė **nenustatė ryšio tarp kurios nors šalies mokinių finansinio raštingumo ir finansinio raštingumo programos** toje šalyje, tad ar realu, pvz., išmokyti programuoti mokykloje.
- Mokytojai apie mokymą kalba labai teisingai, bet dažnai dirba visiškai ne taip
- Svarbu yra tai, kad klasės klimatas ir mokinių sveikata priklauso nuo jų **socialinių emocinių gebėjimų**

Konferencijos pranešėjų mintys (2)

- Pagrindiniai kūrybinio darbo požymiai (LEGO foundation):
 - naujumas ir **prasmingumas**
 - kūrybinio probleminio **mąstymo ciklas**
- **Kūrybiškumo negalima išmokyti be gilaus disciplinos mokymo**
- Išmatuoti galima labai daug ką, net empatiją
- Problemų sprendimas ir **kūrybiškumas skirtinguose dalykuose** (disciplinose) stipriai skiriasi
- Prie tarpdisciplininio kūrybiškumo geriausiai pereiti nuo kūrybiškumo atskiroje disciplinoje
- Geras ir gana universalus kūrybiškumo mokymo ir vertinimo **įrankis yra dizaino projektai** (Design Approach)
- Jei norime ugdyti mokinių kūrybiškumą – **turime mokyti meta kūrybiškumo** (*meta-creativity*, mąstymo apie kūrybiškumą ir kūrybiškumo didinimo strategijų)

Tiksliųjų ir gamtos mokslų kūrybiškumas, kas jam būdinga

Carl Wieman

- **Naujas teisingas sprendimas**
 - **Nestandartinis kontekstas** (standartinį įveikia kompiuteriai)
 - **Naujas modelis** ar naujas standartinio modelio pritaikymas
 - **Naujas metodas** ar naujas žinomo metodo pritaikymas
 - **Vyraujančių požiūrių paneigimas**
-
- Kiekvienam problemų sprendimo (kūrybinio mąstymo ciklo) žingsniui reikia daug kritinio mąstymo procedūrų

Gebėjimai, kuriuos turi akcentuoti šiuolaikinis ugdymas (pagal StatLink)



Šiuolaikiniam ugdymui svarbūs daliniai gebėjimai

Socialiniai ir elgesio gebėjimai

- Pasitikėjimas savimi
- Energingumas
- Atkaklumas
- Azartas
- Lyderystė
- Bendradarbiavimas
- Komunikavimas

Kūrybiniai ir kritinio mąstymo gebėjimai

- Tyrinėjimas
- Vaizduotė
- Darbas
- Refleksija

Svarbiausia projekto rubrika (angliškai)

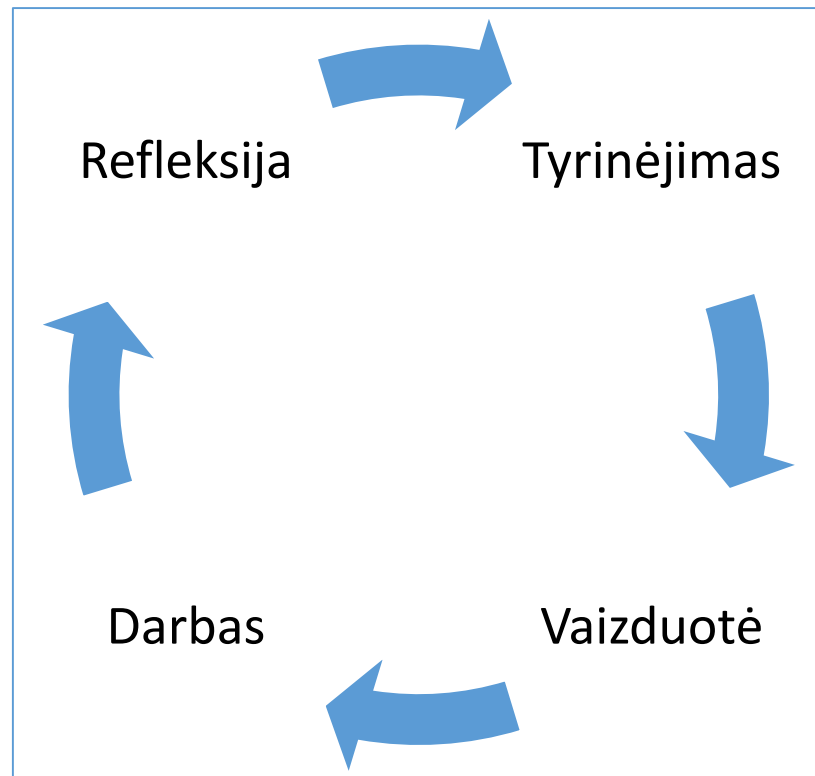
Table 2.2. OECD rubric on creativity and critical thinking (domain-general, class-friendly)		
	CREATIVITY	CRITICAL THINKING
	Coming up with new ideas and solutions	Questioning and evaluating ideas and solutions
INQUIRING	Make connections to other concepts and knowledge from the same or from other disciplines	Identify and question assumptions and generally accepted ideas or practices
IMAGINING	Generate and play with unusual and radical ideas	Consider several perspectives on a problem based on different assumptions
DOING	Produce, perform or envision a meaningful output that is personally novel	Explain both strengths and limitations of a product, a solution or a theory justified on logical, ethical or aesthetic criteria
REFLECTING	Reflect on the novelty of the solution and of its possible consequences	Reflect on the chosen solution/position relative to possible alternatives

Svarbiausia EBPO projekto rubrika (lietuviškai)

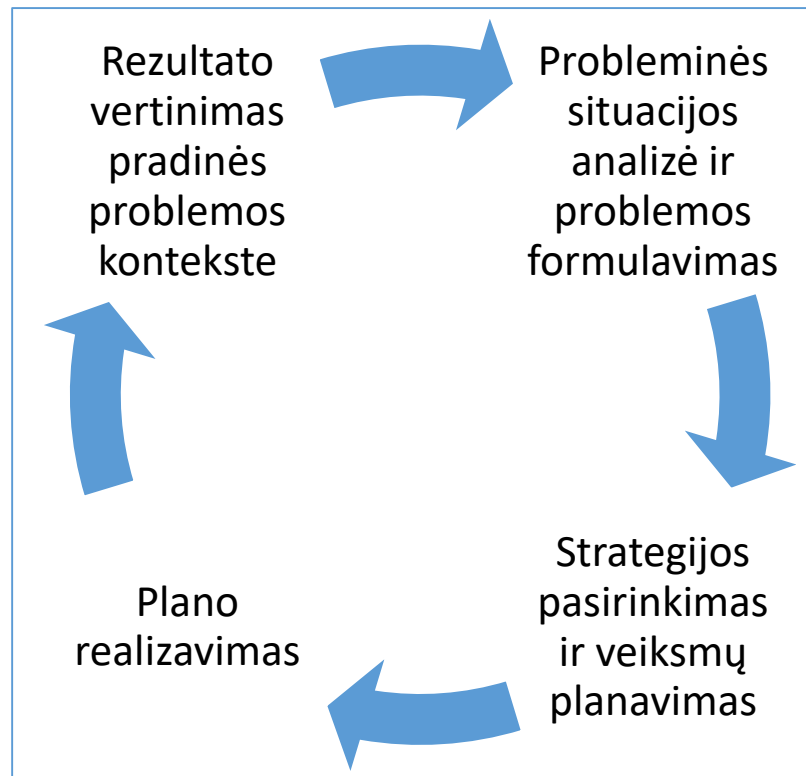
	Kūrybiškumas Naujos idėjos ir sprendimai	Kritinis mąstymas Idėjų ir sprendimų kvestionavimas ir vertinimas
Tyrinėjimas	Susiek su kitomis sąvokomis ir žiniomis iš tos pačios ar iš gretimų sričių	Identifikuok ir kvestionuok prielaidas bei visuotinai priimtas idėjas ar praktiką
Vaizduotė	Generuok ir žaisk su neįprastomis ir radikaliomis idėjomis	Apsvarstyk kelias problemos perspektyvas remdamasis skirtingomis prielaidomis
Darbas	Padaryk, pagamink, atlik arba vizualizuok kažką prasmingo ir naujo tau	Paaiškink produkto, sprendimo ar teorijos stipriąsias ir ribotąsias puses , pagrįsk aiškinimą loginiais, etiniais ar estetiniais kriterijais
Refleksija	Apmąstyk sprendimo naujumą ir galimas jo pasekmes	Apmąstyk pasirinktą sprendimą / poziciją galimų alternatyvų atžvilgiu

Ciklinis iteracinis sprendimų priėmimas

Kūrybinio ir kritinio mąstymo ciklas (Projekto idėja)



Problemos sprendimo ciklas (OECD PISA idėja)



Mokinio darbo vertinimas (1)

	4 lygis	3 lygis	2 lygis	1 lygis
Produktas	Mokinio darbas: • pasižymi gera vaizduote, demonstruoja daug stiprių individualių savybių ir rizikos požymių (formuluotė, technika, kompozicija ar turinys) • visiškai atitinka užduoties reikalavimus • daugiau nei vienu aspektu viršija žinias ir taisykles, kurias mokinys turėjo įsisavinti	Mokinio darbas: • pasižymi gera vaizduote, parodo keletą gerų individualių savybių ir rizikos požymių (formuluotė, technika, kompozicija ar turinys) • atitinka užduoties reikalavimus • vienu aspektu viršija žinias ir taisykles, kurias mokinys turėjo įsisavinti	Mokinio darbas: • kai kuriomis savo savybėmis (formuluote, technika, kompozicija ar turiniu) yra individualus • atitinka kai kuriuos, bet galbūt ne visus užduoties reikalavimus • atitinka žinias ir taisykles, kurias mokinys turėjo įsisavinti.	Mokinio darbas: • atitinka užduoties reikalavimus, tačiau • mėgdžioja žinomus pavyzdžius, jo formuluotės, turinys, technika ir/ ar kompozicija nepasižymi individualumu.

Mokinio darbo vertinimas (2)

	4 lygis	3 lygis	2 lygis	1 lygis
Procesas	Darbo procese: - demonstruojamas noras atidžiai išnagrinėti įvairiausias idėjas ir gebėjimas nustatyti prasmingus ryšius su kitomis idėjomis ar sritimis. - generuojama keletas neįprastų ar radikalių idėjų ir, prieš priimant galutinį pasirinkimą, išbandomos kraštutinės jų ribos. - sąmoningai siekiama asmeninio naujumo ir rizikos ir suprantama, kodėl buvo priimti tam tikri sprendimai.	Darbo procese: - demonstruojamas noras generuoti idėjas ir atidžiai išnagrinėja pasirinkta idėja. - generuojama viena neįprasta ar radikali idėja ir, prieš priimdamas galutinį pasirinkimą, išbandomos jos ribos. - demonstruojamas aiškus supratimas apie asmeninio naujumo ar rizikos sritis, kurių buvo siekiama.	Darbo procese: - parodo norą mąstyti ar veikti už savo pirmosios idėjos ribų, tačiau idėjų ar sričių ryšiai nėra nuoseklūs arba išlieka paviršutiniški. - nesugeba išsamiai ištirti pasirinktų idėjų. - asmeninio naujumo ar rizikos siekia nelabai sąmoningai, negali aiškiai įvardyti naujumo ir rizikos sričių.	Darbo procese: apsiriboja nelabai sąmoningu kūrybos ir kritinio mąstymo imitavimu arba atkartoja mokytojo pateiktus ar iš kitų šaltinių žinomus pavyzdžius.

Autentiškas vertinimas

- **Autentiškas vertinimas:** vertinimo forma, kai mokiniams duodamos atlikti **realaus pasaulio užduotys**, kurios leidžia pademonstruoti gerus esminių žinių ir įgūdžių taikymo gebėjimus. Mokinio darbas (atlikta užduotis) paprastai vertinamas naudojant specialiai parengtą rubriką. Vertinimo tikslas – nustatyti ar mokinio pasiekimai atitinka konkrečius standartus.
- **Dažniausiai terminai *autentiškas vertinimas* ir *veiklos vertinimas* (angl. *performance assessment*) naudojami kaip sinonimai.** Kai kurie ekspertai skiria šias sąvokas. Jie mano, kad esminis skirtumas tarp šių sąvokų – reikalavime *realaus pasaulio užduotys*. Jei užduotis vertina veiklos gebėjimus, bet nėra realaus pasaulio, jie vadina tokią užduotį *veiklos vertinimo užduotimi*.
- **Autentiška užduotis:** mokiniams duota užduotis, skirta įvertinti jų gebėjimus taikyti standartuose numatytas žinias ir įgūdžius realaus pasaulio iššūkiams spręsti.

Kodėl verta naudoti autentišką vertinimą?

- Autentiškas vertinimas (AV) **betarpiškiau** vertina mokinio gebėjimus
- AV artimesnis **konstruktyvistinei** mokymosi prigimčiai
- AV padeda **integruoti mokymą, mokymąsi ir vertinimą**
- AV leidžia demonstruoti **gebėjimus įvairesniais būdais**
- Tai nereiškia, kad reikia visiškai atsisakyti tradicinio vertinimo. AV taip pat turi silpnybių.

Tarp tradicinio ir veiklos gebėjimų vertinimo turi būti pusiausvyra

Tradicinė užduotis		Autentiška užduotis
Labiau rutininiai veiksmai		Veiklos gebėjimų demonstravimas
Išgalvota		Arčiau tikro gyvenimo
Prisiminimas / atpažinimas		Konstravimas / taikymas
Kontroliuojami gebėjimai		Gebėjimai labiau mokinio nuožiūra
Netiesioginiai pasiekimų įrodymai		Tiesioginiai įrodymai

Rubrika

<http://jfmueeller.faculty.noctrl.edu/toolbox/glossary.htm>

- Rubrika:
 - **vertinimo balais (ar lygmenimis) skalė**, naudojama vertinant mokinių darbus;
 - rubrika susideda iš bent dviejų kriterijų, pagal kuriuos mokinio darbas turi būti **vertinamas pagal konkrečią užduotį** ir turi **bent du kiekvieno kriterijaus atlikimo lygius**.
- Kriterijai:
 - gero **mokinio darbo**, atliekant **konkrečią užduotį, charakteristikos**.
Pavyzdžiui, argumentavimo esė kriterijais gali būti gerai struktūra, aiškus minčių formulavimas ir pakankamas argumentavimas.

Nacionalinis rubrikos pavyzdys: Technologijų mokyklinio brandos egzamino rengimo metodinės rekomendacijos

[https://www.nec.lt/failai/4700_Metodines_rekomendacijos_tehnologiju_brandos_darbo_rengimui\(2014-10-30\).pdf](https://www.nec.lt/failai/4700_Metodines_rekomendacijos_tehnologiju_brandos_darbo_rengimui(2014-10-30).pdf)

VEIKLOS SRITYS	Aprašo vertinimo kriterijai	Vertinimas taškais	
		Taip Ne	1 0
Projektavimas	Pagrindžia idėjos atitikimą techninei užduočiai.	Taip Ne	1 0
	Grafiškai pateikia ne mažiau kaip du idėjos analogus ir pagrindžia savo idėjos pasirinkimą.	Taip Ne	1 0
Informacijos paieška ir naudojimas	Nurodo informacijos paieškos kryptis.	Taip Ne	1 0
Medžiagų / išteklių pažinimas	Parenka tinkamas medžiagas / išteklius projektinei idėjai įgyvendinti.	Taip Ne	1 0
	Pagrindžia pasirinktų medžiagų / išteklių ir jų savybių / požymių dermę ir tinkamumą projektinei idėjai įgyvendinti.	Taip Ne	1 0
Technologiniai procesai ir jų rezultatai	Argumentuotai paaiškina, kaip nuosekliai, saugiai vykdyti produkto gamybos / paslaugos teikimo etapus.	Taip Ne	1 0
	Kritiškai į(si)vertina gautus rezultatus.	Taip Ne	1 0

Raktiniai UT ir mokinių pasiekimų vertinimo kaitos žodžiai

- Autentiškas ir **veiklos gebėjimų** vertinimas
- **Rubrikos**
- Aukštesniojo lygmens mąstymo (**ALM**) gebėjimai
- **IT įrankių** naudojimas
- Kūrybiškumo ir kritinio mąstymo kompetencijos
- Mąstymo įrankiai
- Kritinio (ar kūrybinio, ar probleminio) mąstymo cikliškumas
- **Divergentinis ir konvergentinis** mąstymas
- **Idėjų generavimas**
- **Vaizduotė ir technika**
- **Naujumas ir rizika**

Darbui klasėje pritaikyta matematikos rubrika (angliškai)

Table 2.A1.2. Class-friendly rubric (Maths)		
	CREATIVITY Coming up with new ideas and solutions	CRITICAL THINKING Questioning and evaluating ideas and solutions
INQUIRING	Make connections to other maths concepts or to ideas from other disciplines	Identify and question assumptions and generally accepted ways to pose or solve a maths problem
IMAGINING	Generate and play with several approaches to pose or solve a maths problem	Consider several perspectives on approaching a maths problem
DOING	Pose and envision how to solve meaningfully a maths problem in a personally novel way	Explain both strengths and limitations of different ways of posing or solving a maths problem based on logical and possibly other criteria
REFLECTING	Reflect on steps taken to pose and solve a maths problem	Reflect on the chosen maths approach and solution relative to possible alternatives
Notes: This rubric identifies the main relevant sub-skills related to creativity and critical thinking that students should develop as part of their maths education. It is not meant to score students or provide them with a continuum of skill progression.		

Darbui klasėje pritaikyta matematikos rubrika (lietuviškai)

	Kūrybiškumas Naujos idėjos ir sprendimai	Kritinis mąstymas Idėjų ir sprendimų kvestionavimas ir vertinimas
Tyrinėjimas	Susiek užduotį su įvairiomis matematikos sąvokomis ir idėjomis iš kitų mokomųjų dalykų	Identifikuok ir kritiškai įvertink prielaidas bei įprastus būdus užduočiai matematiškai suformuluoti ir atlikti
Vaizduotė	Generuok idėjas ir eksperimentuok su skirtingomis užduoties matematinio pateikimo ir atlikimo galimybėmis	Apsvarstyk keletą skirtingų požiūrių į nagrinėjamą problemą ir jos sprendimą
Darbas	Sugalvok kaip veiksmingai ir prasmingai išspręsti matematinę problemą asmeniškai sau nauju būdu	Remdamiesi loginiais ir kitais tinkamais kriterijais, paaiškink skirtingų problemos formulavimo ir sprendimo būdų stipriąsias puses ir trūkumus .
Refleksija	Apmąstyk sprendimo žingsnių naujumą ir veiksmingumą	Įvertink pasirinktas sprendimo strategijas ir sprendimo būdus galimų alternatyvų atžvilgiu

Mokymo metodų, kuriais siekiama skatinti tam tikrus kūrybiškumo ir kritinio mąstymo įgūdžius, pavyzdžiai

Technikos	Gairės mokiniams
Minčių lietus	Kiekvienas mokinsys siūlo idėjas. Vyksta aptarimas. Atrenkamos geriausios idėjos
Jungtys	Rasti ryšį tarp dešimties beveik atsitiktinai parinktų objektų. Kiekviename žingsnyje reikia sugalvoti, kas sieja vieną pasirinktą objektą su kitais trimis.
Apsvarstyk nesėkmės galimybes	Kokie būtų alternatyvūs siūlymai, jei nepavyktų išspręsti problemos norimu būdu? Kas gali nutikti, jei laikysimės šių alternatyvių idėjų? Ką būtų galima padaryti, kad kitą kartą būtų užtikrinta didesnė sėkmės tikimybė?
Suformuluok problemą	Reikia nustatyti pagrindinę probleminės situacijos dilemą (problemos esmę). Bandome problemą suskaidyti į dalis. Bandome išskirti svarbiausią problemos dalį/ klausimą ir antrinius klausimus.
Išnagrinėk apribojimus ir išlygas	Kokie apribojimai ir/ ar išlygos galioja mūsų siūlomam sprendimui? Kokie faktoriai riboja mūsų gebėjimus išspręsti problemą? Kaip skirtųsi problemos sprendimas, jei nebūtų šių apribojimų?
Patobulink (ciklinis mąstymas	Klasifikuok problemą. Parink strategiją. Pabandyk įgyvendinti. Pabandyk patobulinti strategiją ar sprendimą.

Literatūra

- Vincent-Lancrin, S., et al. (2019), Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What it Means in School, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/62212c37-en>.
- OECD (2019), PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.