

***COMPUTATIONAL THINKING***

**SEBAGAI KECAKAPAN PENTING ABAD 21**

# Perubahan teknologi, sosial, dan lingkungan sedang terjadi secara global



## Teknologi

Disrupsi teknologi akan berdampak pada semua sektor

- Penerapan otomatisasi, AI (*Artificial Intelligence*), dan *big data* di semua sektor
- **Konektivitas 5G** yang memungkinkan teknologi lainnya saling terhubung seperti kendaraan otonom, *drones*, dll.
- **Pencetakan 3D (3D printing)**, *smart wearables*, *augmented* dan realitas maya (*virtual reality*) (**AR dan VR**), dll.



## Sosiokultural

Perubahan demografi, profil sosio-ekonomi dari populasi dunia

- **Meningkatnya** usia harapan hidup dan usia lama bekerja
- Tumbuhnya migrasi, urbanisasi, keragaman budaya, dan kelas menengah
- Meningkatnya tenaga kerja yang terus bergerak (*mobile*) dan fleksibel
- **Munculnya kepedulian konsumen** terhadap etika, privasi, dan kesehatan



## Lingkungan

Habisnya bahan bakar fosil, krisis air, perubahan iklim, permukaan laut naik

- **Meningkatnya** kebutuhan energi dan air dan berkurangnya sumber daya alam
- Meningkatnya perhatian terhadap energi alternatif untuk melawan perubahan iklim
- Upaya berkelanjutan pada isu lingkungan seperti plastik dan limbah nuklir

Kemampuan memecahkan masalah, kognitif, dan sosial akan menjadi semakin penting; kebutuhan keterampilan fisik akan semakin berkurang

Perubahan kebutuhan keterampilan tenaga kerja:



### Rangkuman

- Kemampuan memecahkan masalah, sosial, proses, dan sistem adalah keterampilan yang akan paling dicari sebagai keterampilan inti di tempat kerja pada masa mendatang
- Kebanyakan pekerjaan akan mengalami perubahan dalam keterampilan

### **Skills Saat ini (2018):**

1. Analytical thinking and innovation
2. Complex problem-solving
3. Critical thinking and analysis
4. Active learning and learning strategies
5. Creativity, originality and initiative
6. Attention to detail, trustworthiness
7. Emotional intelligence
8. Reasoning, problem-solving and ideation
9. Leadership and social influence
10. Coordination and time management

World Economic Forum, 2018

### **Apa yang akan berubah besok?**

Pembelajaran aktif, kemampuan belajar, dan kreativitas akan membuat perbedaan dan meningkatkan peringkat keterampilan yang paling banyak diminta untuk tahun 2022, kecerdasan emosional dan kemampuan kepemimpinan akan terus dicari. Berpikir komputasional dan pemrograman menjadi penting:

1. Analytical thinking and innovation
- 2. Active learning and learning strategies**
- 3. Creativity, originality and initiative**
- 4. Technology design and programming**
5. Critical thinking and analysis
6. Complex problem-solving
7. Leadership and social influence
8. Emotional intelligence
9. Reasoning, problem-solving and ideation
10. Systems analysis and evaluation.

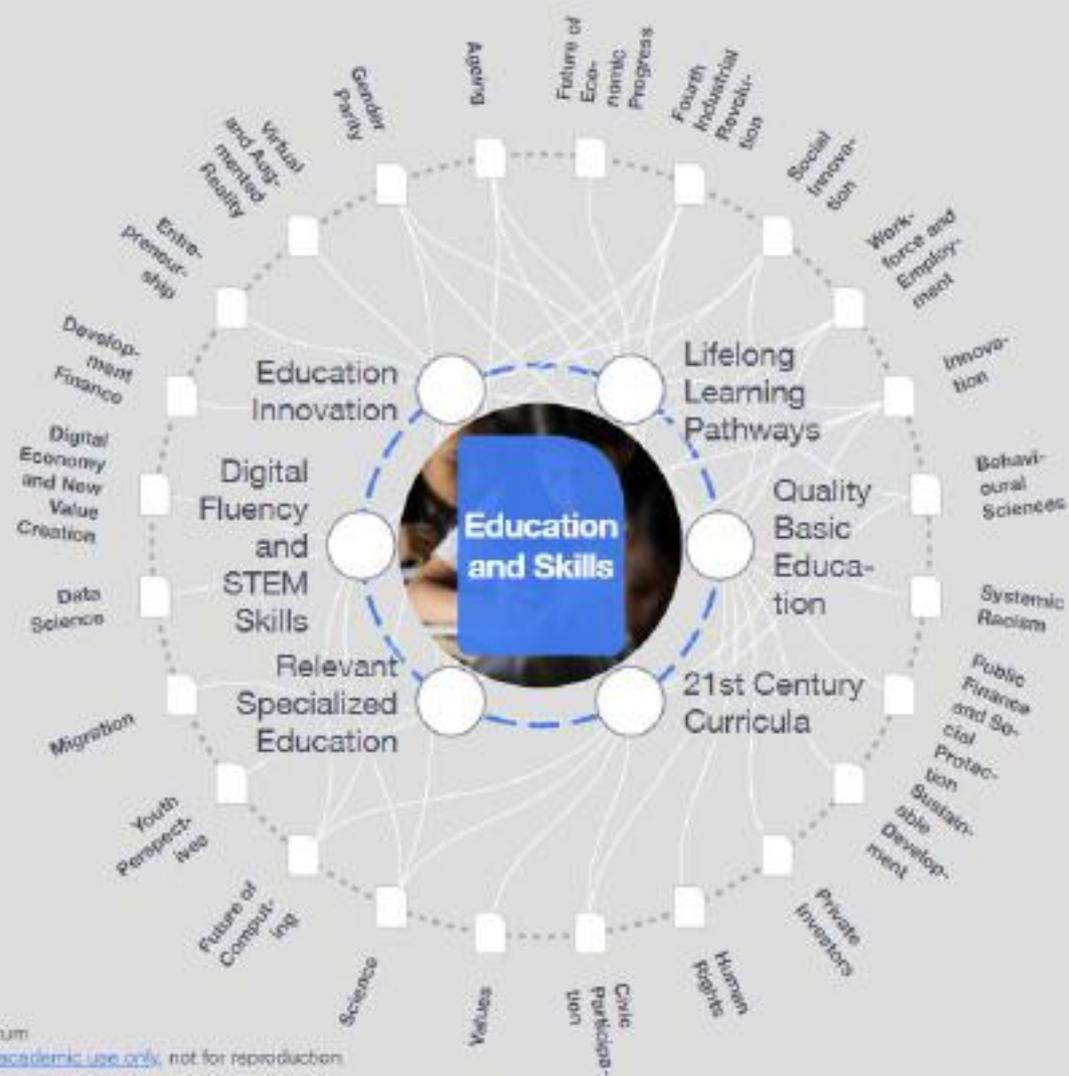
- 50% of all employees will need reskilling by 2025, as adoption of technology increases, according to the World Economic Forum's Future of Jobs Report.
- **Critical thinking and problem-solving** top the list of skills employers believe will grow in prominence in the next five years.
- Newly emerging this year are skills in self-management such as active learning, resilience, stress tolerance and flexibility.
- Respondents to the Future of Jobs Survey estimate that around 40% of workers will require reskilling of six months or less.

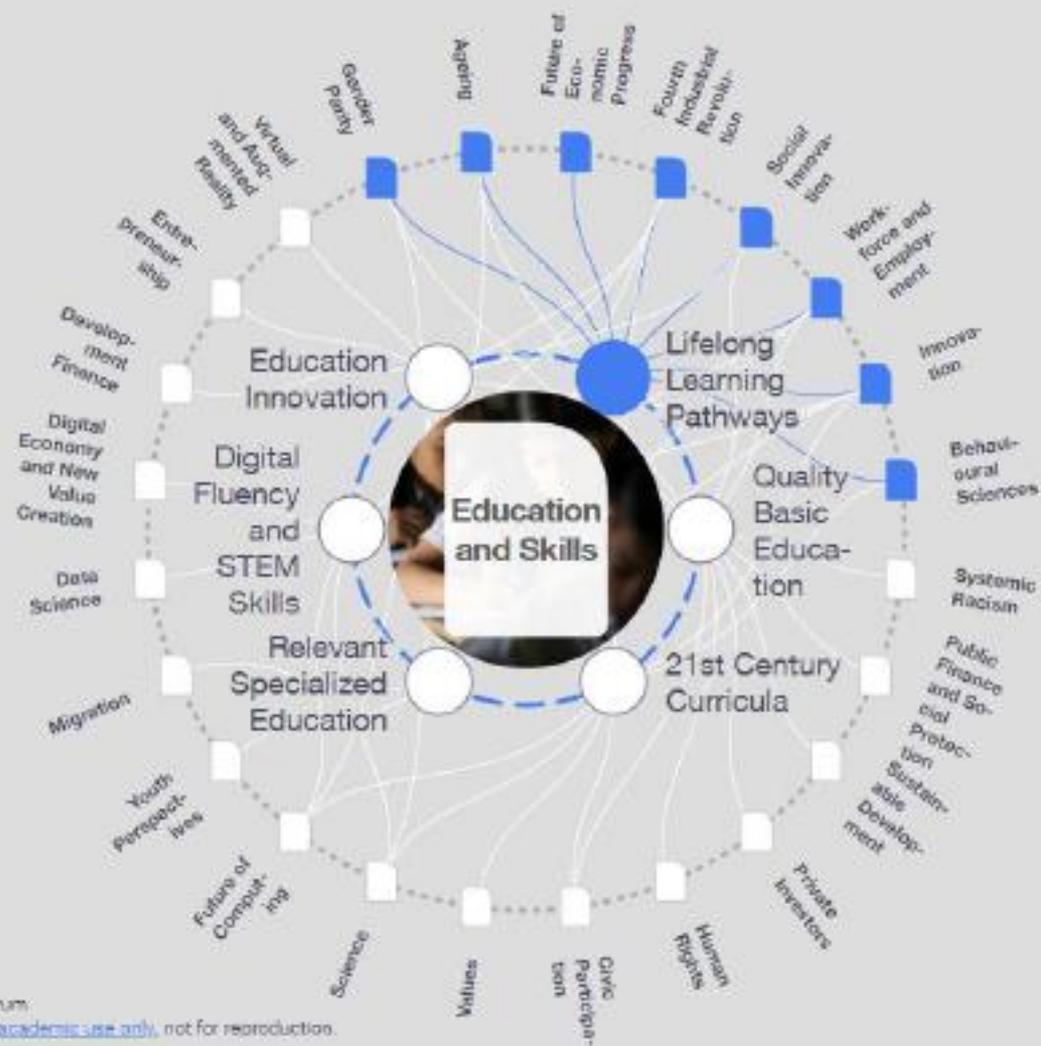
## Top 10 skills of 2025

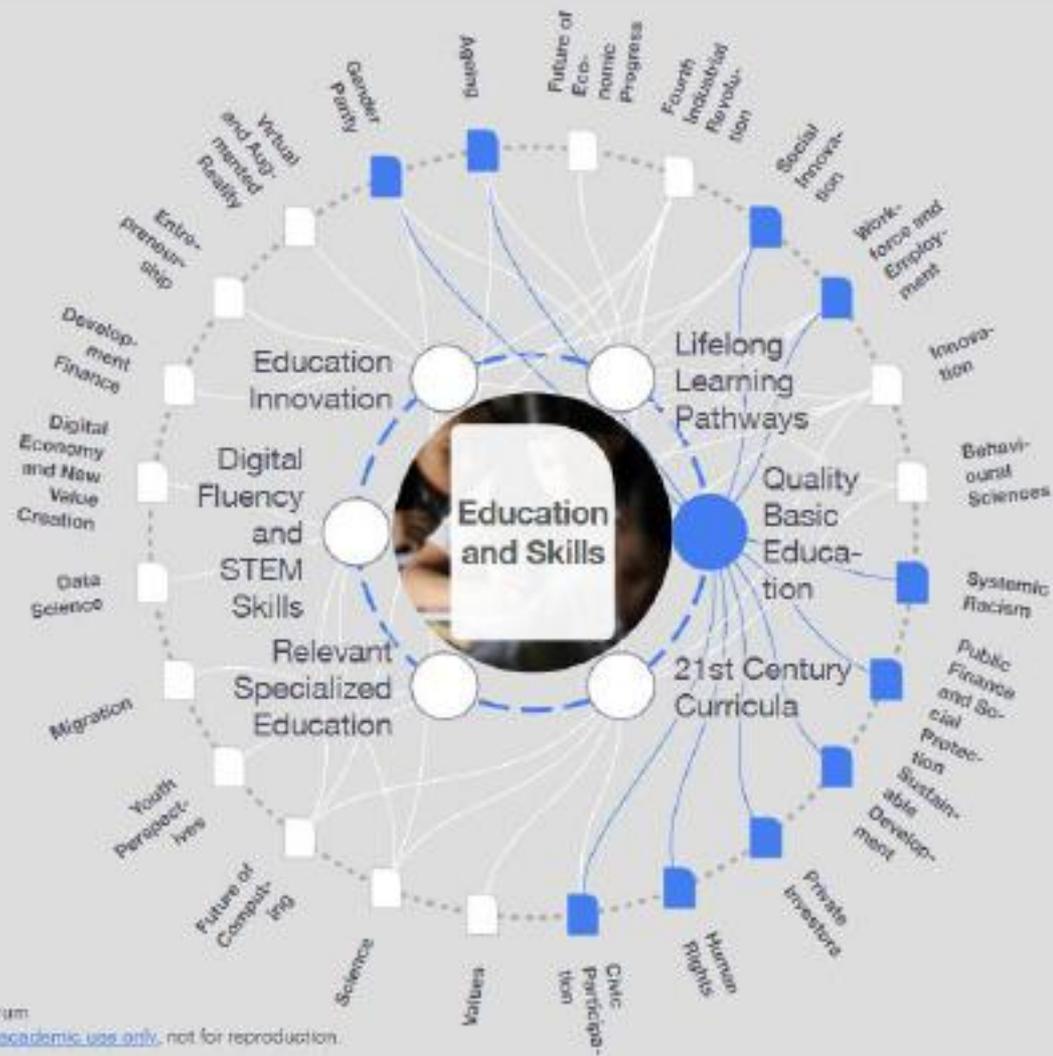
### Type of skill

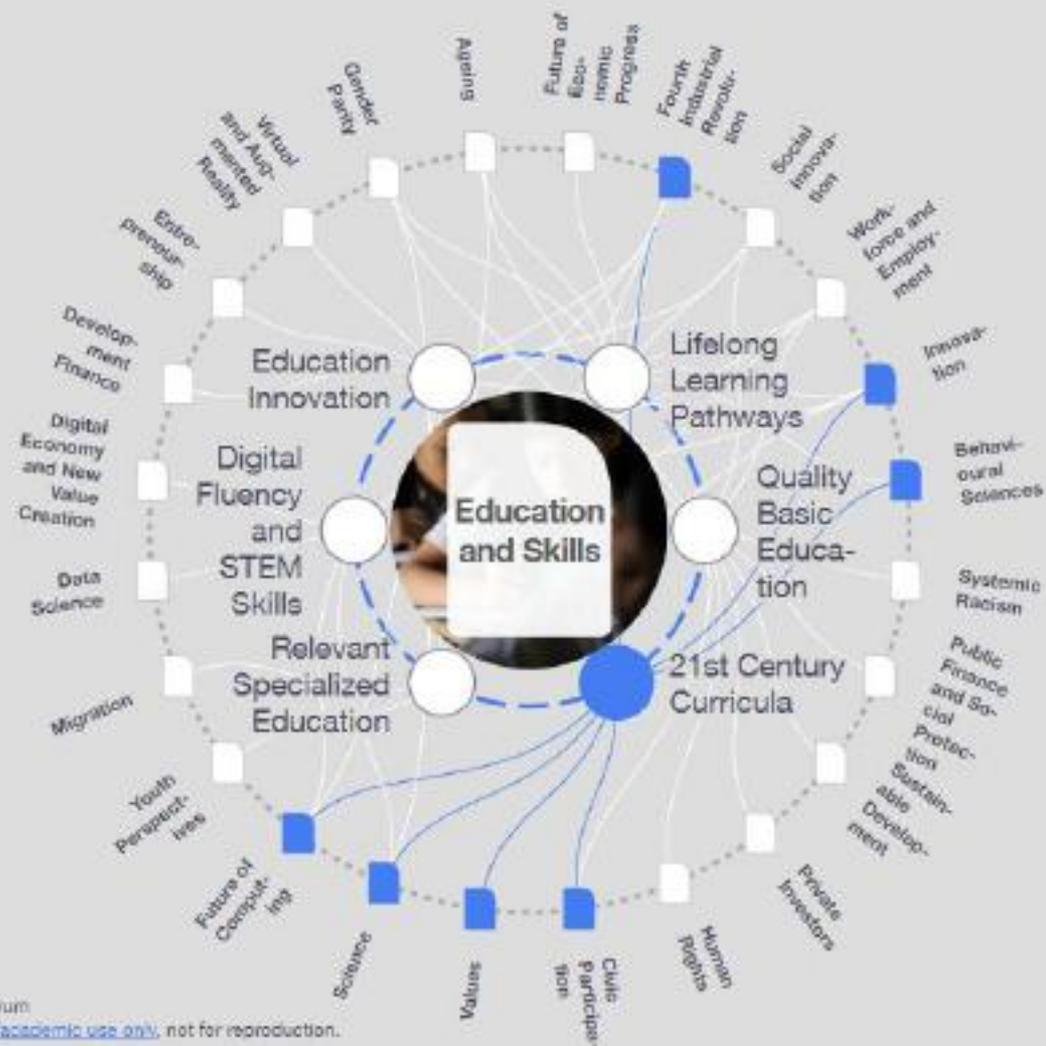
- Problem-solving
- Self-management
- Working with people
- Technology use and development

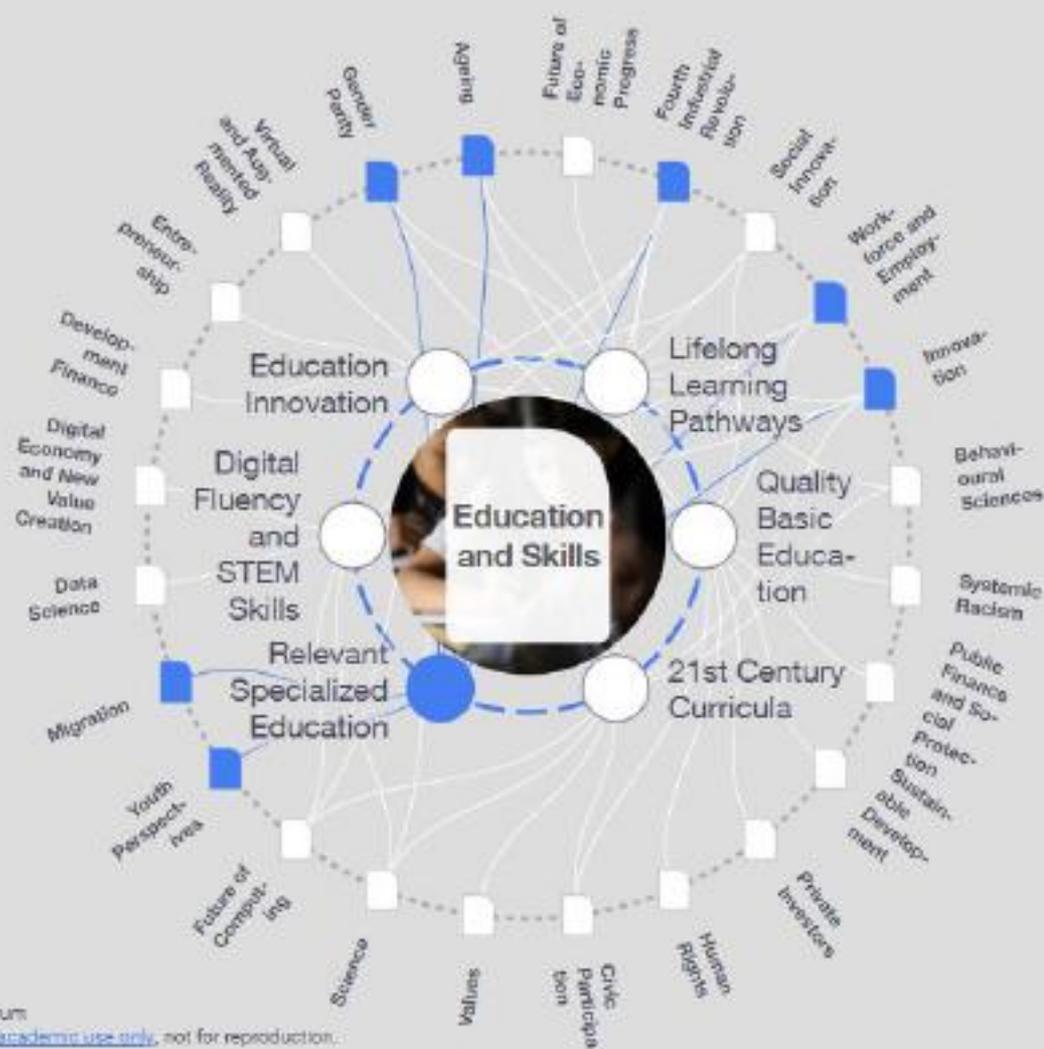


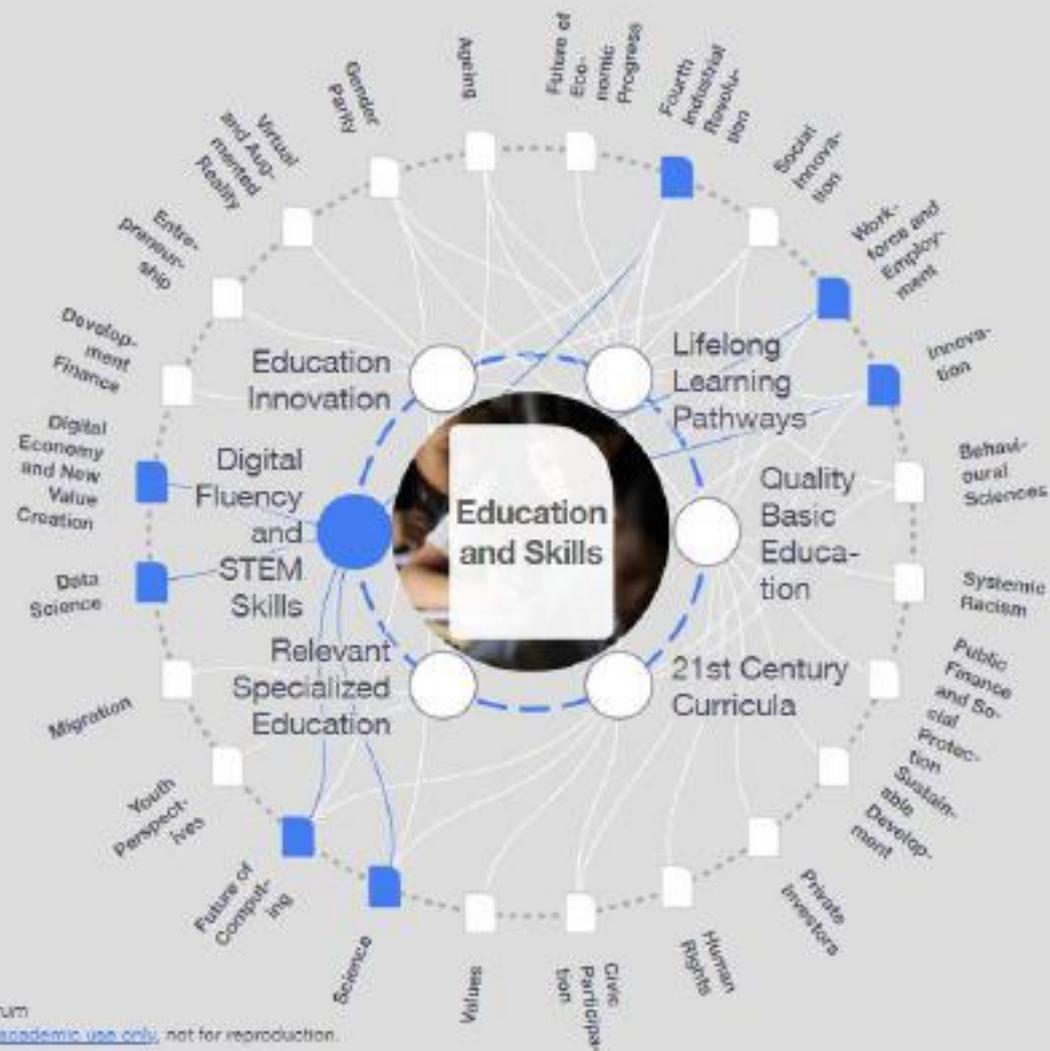


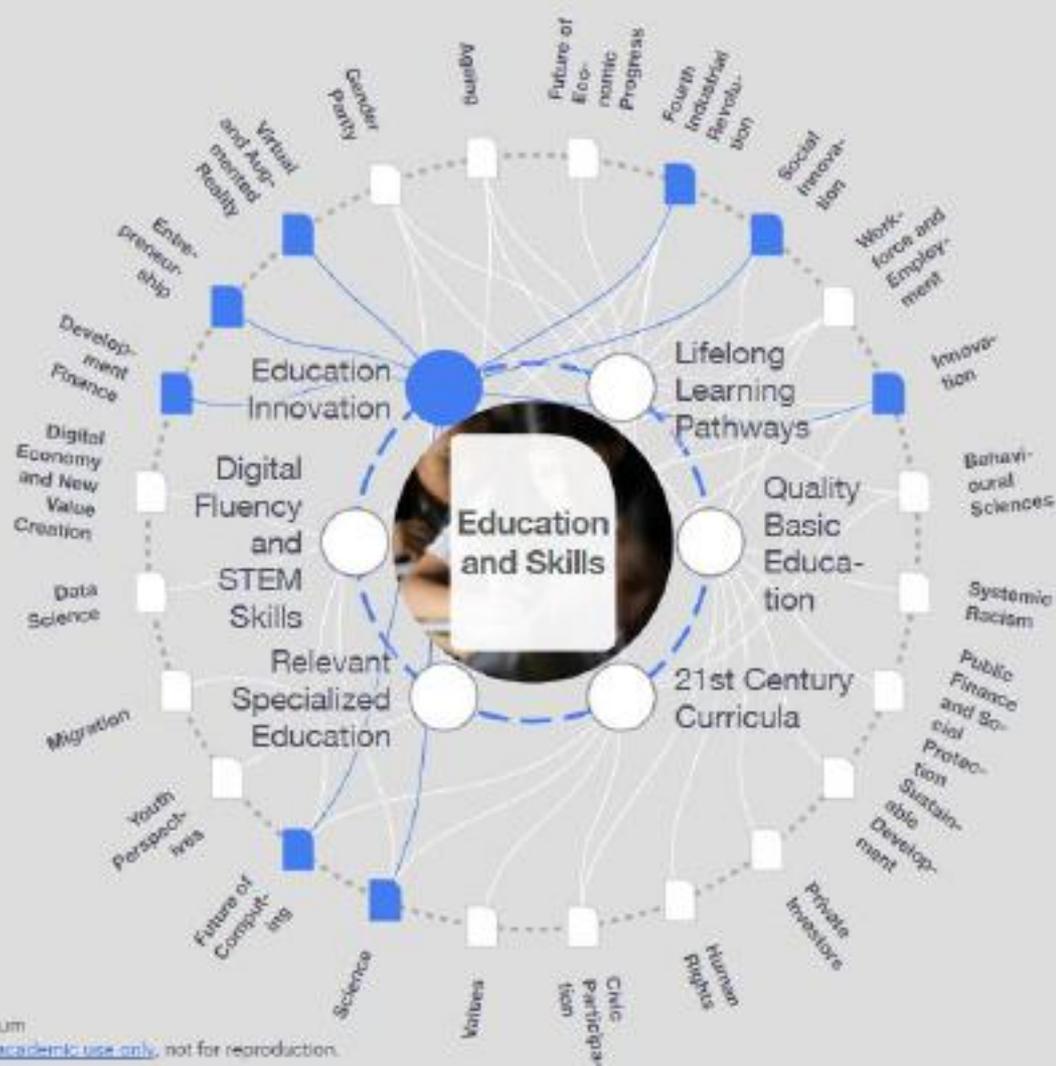












Sistem pendidikan harus mempertimbangkan, menekankan keterampilan informasi dan teknologi daripada sekadar pendidikan yang berbasis produksi. Kemampuan untuk belajar dan mencari solusi atas masalah dalam lingkungan informasi digital menjadi sangat penting. Guru perlu mengembangkan keterampilan siswa untuk menguasai cara-cara baru dalam bekerja (*ways for working*), cara-cara untuk hidup (*ways of living*), alat untuk bekerja (*tools for working*), dan cara-cara bernalar (*ways of thinking*). **Teknologi berperan baik sebagai pengarah, maupun sebagai tuas untuk perubahan tersebut, terkait dengan cara mengakses informasi** (Binkley *et al.*, 2012)

## Kategorisasi Keterampilan Abad ke-21 Binkley (2012)

Cara Bernalar	Cara Kerja	Alat Kerja	Keterampilan untuk Hidup
Kreativitas dan Inovasi	Komunikasi	Literasi Informasi	Kewarganegaraan lokal dan global
<b>Berpikir Kritis menyelesaikan masalah, membuat keputusan</b>	<b>Kolaborasi</b>	<b>Literasi Digital</b>	<b>Kehidupan dan Karir</b>
Cara-cara bagaimana belajar, metakognisi	-	-	Personal dan sosial

## **Cara-cara bernalar** ***(ways of thinking)***

Cara berfikir yaitu beberapa kemampuan berfikir yang harus dikuasai siswa untuk menghadapi dunia abad 21. Kemampuan berfikir tersebut diantaranya: kreatif, berfikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan dan pembelajar

Cara-cara baru  
dalam bekerja  
(*ways for  
working*)

Kemampuan bagaimana mereka harus bekerja. dengan dunia yang global dan dunia digital. beberapa kemampuan yang harus dikuasai siswa adalah communication and collaboration. Generasi Abad ke-21 harus mampu berkomunikasi dengan baik, dengan menggunakan berbagai metode dan strategi komunikasi. Juga harus mampu berkolaborasi dan bekerja sama dengan individu maupun komunitas dan jaringan. Jaringan komunikasi dan kerjasama ini memanfaatkan berbagai cara, metode dan strategi berbasis ICT. Bagaimana seseorang harus mampu bekerja secara bersama dengan kemampuan yang berbeda-beda

## Alat untuk berkerja (*tools for working*)

Seseorang harus memiliki dan menguasai alat untuk bekerja. Penguasaan terhadap Information and communications technology (ICT) and information literacy merupakan sebuah keharusan. Tanpa ICT dan sumber informasi yang berbasis segala sumber akan sulit seseorang mengembangkan pekerjaannya

Cara-cara untuk  
hidup  
(*ways of living*)

Kemampuan untuk menjalani kehidupan di Abad ke-21, yaitu: *Citizenship, life and career, and personal and social responsibility.*  
Bagaimana siswa harus hidup sebagai warga negara, kehidupan dan karir, dan tanggung jawab pribadi dan sosial

## Kategorisasi Keterampilan Abad ke-21

Literasi Dasar	Kompetensi	Kualitas Karakter
(Bagaimana siswa menerapkan keterampilan inti dalam menyelesaikan tugas sehari-hari)	(Bagaimana pendekatan siswa dalam menghadapi berbagai tantangan)	(Bagaimana pendekatan siswa dalam menghadapi perubahan lingkungan)
Literasi baca dan tulis	Berpikir Kritis menyelesaikan masalah,	Keingintahuan
Literasi Numerik	Kreativitas	Prakarsa
Literasi Sains	Komunikasi	Kegigihan
<b>Literasi Digital</b>	Kolaborasi	Kemampuan Beradaptasi
Literasi Finansial	Pengambilan keputusan	Kepemimpinan
Literasi Budaya dan Kewarganegaraan	Kolaborasi dan inovasi	Kesadaran Sosial dan Budaya

**Computational  
Thinking dapat  
dipecah menjadi  
berbagai aspek  
pemikiran**

Logical thinking

Algorithmic Thinking

Efficiency

Innovative Thinking

# Logical thinking

*Logical thinking* merupakan bagian terpenting dari *computational thinking*. Istilah *logical thinking* mengacu pada deduksi atau ekstrapolasi informasi atau data baru berdasarkan informasi. Aspek logisnya adalah dalam membentuk kesimpulan yang realistis, bukan mencapai asumsi yang benar secara kebetulan.

# Algorithmic Thinking

Algoritma memainkan peran utama dalam pemecahan masalah di ilmu komputer, terutama dalam masalah yang berulang.

*Algorithmic thinking* dapat juga dianggap sebagai pemikiran strategis, atau pemrosesan langkah demi langkah. *Algorithmic thinking* dalam pemecahan masalah dapat meningkatkan efisiensi, khususnya ketika menghadapi masalah yang serupa

# Efficiency

Dalam ilmu komputer, khususnya dalam desain algoritma, efisiensi berkaitan dengan minimalisasi sumber daya yang dibutuhkan oleh suatu algoritma untuk memecahkan suatu masalah

# Innovative Thinking

Inovasi adalah karakteristik utama *computational thinking*, Melatih pemikiran inovatif untuk mempertanyakan hal-hal yang sudah ada, menguji asumsi, dan akhirnya berpikir “di luar kotak. Innovative thinking memiliki keuntungan yang signifikan dalam pemecahan masalah

# MERDEKA BELAJAR: Strategi Utama

## Semula

- Belajar sebagai kewajiban
- Sistem yang tertutup (pemangku kepentingan bekerja dengan sistem mereka sendiri)
- Guru sebagai penyampai informasi/pengetahuan
- Pedagogi berbasis konten, kurikulum, dan penilaian.
- Pendekatan "satu ukuran untuk semua" (One-Size fits all)
- Pembelajaran tatap muka/manual
- Program-program didorong oleh pemerintah
- Administrasi dan peraturan yang membebani
- Ekosistem yang didorong oleh pemerintah

## Strategi

- 1 **Menerapkan kolaborasi dan pembinaan antarsekolah (TK-SD-SMP-SMA, informal):** sekolah penggerak, program pembelajaran sebaya, pengelolaan administrasi bersama, pendidikan informal yang berbasis nilai
- 2 **Meningkatkan kualitas guru dan kepala sekolah:** memperbaiki sistem rekrutmen, meningkatkan kualitas pelatihan, penilaian, serta mengembangkan komunitas/platform pembelajaran
- 3 **Membangun platform pendidikan nasional berbasis teknologi :** yang berpusat pada siswa, interdisipliner, relevan, berbasis proyek, dan kolaboratif
- 4 **Memperbaiki kurikulum nasional, pedagogi, dan penilaian:** penyederhanaan konten materi, fokus pada literasi dan numerasi, pengembangan karakter, berbasis kompetensi, dan fleksibel
- 5 **Meningkatkan kolaborasi dengan pemerintah daerah untuk memastikan distribusi yang merata:** bekerja sama dengan pemerintah daerah melalui pendekatan yang bersifat personal dan konsultatif serta memberikan penghargaan berdasarkan prestasi
- 6 **Membangun sekolah/lingkungan belajar masa depan:** aman dan inklusif, memanfaatkan teknologi, kolaboratif, kreatif, dan sistem belajar berbasis pengalaman
- 7 **Memberikan insentif atas kontribusi dan kolaborasi pihak swasta di bidang pendidikan:** dana CSR, insentif pajak, kemitraan swasta publik, otonomi, dan keuntungan yang lebih besar
- 8 **Mendorong kepemilikan industri dan otonomi pendidikan vokasi:** pihak industri atau asosiasi terlibat dalam penyusunan kurikulum, mendorong pembelajaran, dan pembiayaan pendidikan melalui sumbangan sektor swasta atau CSR
- 9 **Membentuk pendidikan tinggi kelas dunia:** diferensiasi misi pendidikan tinggi sebagai pusat-pusat unggulan serta mempererat hubungan dengan industri dan kemitraan global
- 10 **Menyederhanakan mekanisme akreditasi dan memberikan otonomi lebih:** bersifat suka rela, berbasis data, merujuk pada praktik terbaik tingkat global, serta melibatkan industri atau komunitas

## Menjadi

- Belajar menjadi sebuah pengalaman yang menyenangkan
- Sistem terbuka (kerja sama antarpemangku kepentingan)
- Guru sebagai fasilitator dalam kegiatan belajar
- Pedagogi berbasis kompetensi dan nilai-nilai, kurikulum, dan penilaian.
- Pendekatan berbasis kebutuhan individu dan berpusat pada siswa
- Pembelajaran yang memanfaatkan teknologi
- Program-program yang relevan dengan industri
- Kebebasan untuk berinovasi
- Sebagai agen untuk seluruh pemangku kepentingan

**Terima Kasih**