

# INSTRUIRE ASISTATĂ DE CALCULATOR

Suport de Curs

Dorin STANCIU

Editura UTPRESS  
Cluj-Napoca, 2023  
ISBN 978-606-737-662-3

**Ionuț Dorin STANCIU**

# **INSTRUIRE ASISTATĂ DE CALCULATOR**

**Suport de curs**

---



**UTPRESS**  
**Cluj-Napoca, 2023**  
**ISBN 978-606-737-662-3**



Editura UTPRESS  
Str. Observatorului nr. 34  
400775 Cluj-Napoca  
Tel.: 0264-401.999  
e-mail: [utpress@biblio.utcluj.ro](mailto:utpress@biblio.utcluj.ro)  
[www.utcluj.ro/editura](http://www.utcluj.ro/editura)

Director: ing. Dan COLȚEA

Recenzia: Conf.dr. Monica Maier  
Conf.dr. Claudia Marian

Pregătire format electronic on-line: Gabriela Groza

Copyright © 2023 Editura UTPRESS

Reproducerea integrală sau parțială a textului sau ilustrațiilor din această carte este posibilă numai cu acordul prealabil scris al editurii UTPRESS.

**ISBN 978-606-737-662-3**

## Conținuturi

<b>Despre notele de curs</b>	<b>iii</b>
<i>Principii</i>	<i>iii</i>
<i>Note de final</i>	<i>iii</i>
<b>Acceptarea tehnologiei</b>	<b>2</b>
<i>Definiție și cei mai importanți factori de influență.</i>	<i>2</i>
<i>Modele și teorii de acceptare a tehnologiei.</i>	<i>3</i>
<i>Bazele teoretice ale acceptării tehnologiei</i>	<i>4</i>
<i>Exerciții și aplicații</i>	<i>4</i>
<b>Utilizabilitate, UX și UI. Proiectare pentru utilizator</b>	<b>6</b>
<i>O scurtă dezambiguizare terminologică</i>	<i>6</i>
<i>Utilizare și utilizare universală.</i>	<i>6</i>
<i>Experiența utilizatorului (UX)</i>	<i>7</i>
<i>Interfața utilizatorului (UI)</i>	<i>8</i>
<i>Tehnologiile digitale în cazuri speciale</i>	<i>9</i>
<i>Exerciții și aplicații</i>	<i>11</i>
<b>Bazele teoretice ale învățării îmbunătățite prin tehnologie (TEL) și ale predării / instruirii îmbunătățite prin tehnologie (TET)</b>	<b>14</b>
<i>Constructivismul. Scurtă descriere, principii principale și aspecte principale de interes</i>	<i>14</i>
<i>Conectivismul. Scurtă descriere, principii principale și aspecte principale de interes.</i>	<i>16</i>
<i>Exerciții și aplicații</i>	<i>17</i>
<b>Aplicații practice ale TEL și TET</b>	<b>18</b>
<i>Software și platforme de instruire (educaționale)</i>	<i>18</i>
<i>Învățare online și hibridă / mixtă versus instruire onsite.</i>	<i>22</i>
<i>MOOC-uri</i>	<i>24</i>
<i>Exerciții și aplicații</i>	<i>25</i>
<b>Competențe digitale</b>	<b>27</b>
<i>Definiții și exemple de competențe digitale</i>	<i>27</i>
<i>Competențele digitale cele mai relevante pentru profesori/instructori.</i>	<i>30</i>
<i>Importanța competențelor digitale pentru predare și învățare</i>	<i>31</i>
<i>Exerciții și aplicații</i>	<i>33</i>
<b>Cadre pentru învățare și instruire. TPACK și ACT-R</b>	<b>36</b>
<i>Cadrul de cunoaștere a conținutului pedagogic tehnologic (TPACK)</i>	<i>36</i>
<i>Paradigma controlului adaptiv al gândirii - rațională (ACT-R)</i>	<i>39</i>

<i>Exerciții și aplicații</i>	40
<b>Cadre de reglementare. Riscurile legate de IA și guvernanța anticipativă.</b>	<b>41</b>
<i>Riscuri legate de IA</i>	41
<i>Guvernanța anticipativă</i>	44
<i>Exerciții și aplicații</i>	45
<i>Referințe</i>	47

# Despre notele de curs

## Principii

Aceste note de curs sunt organizate pe baza a două principii sau reguli de bune practici:

1. Să păstreze o corespondență strânsă cu subiectele din programă.
2. Să fie cât mai concise posibil, furnizând în același timp informațiile de bază necesare.

Chiar dacă aceste note de curs au fost dezvoltate în strânsă legătură cu syllabusul și fișa disciplinei și pe baza acestora, pot exista mici diferențe<sup>1</sup>. De exemplu, numerotarea și ordinea abordării subiectelor pot fi diferite. În plus, pot exista subiecte incluse în notele de curs care nu sunt menționate în syllabus și invers.

Cerința referitoare la concizie implică faptul că studentului i se furnizează informații substanțiale și relevante despre un anumit subiect<sup>2</sup>, dar rămâne responsabilitatea studentului să utilizeze aceste informații ca punct de plecare în construirea cunoștințelor despre acel subiect. Studentul trebuie să utilizeze materialele furnizate de instructor într-o manieră coroborativă, complementară și integrativă și, în același timp, să încerce să utilizeze resurse suplimentare, identificate independent de student.

Învățarea, în special în și în afara învățământului universitar și postuniversitar, este predominant un proces auto-direcționat, auto-gestionat și autodeterminat. Aceasta implică și necesită studierea din materiale și surse furnizate de instituția de învățământ, precum și identificarea independentă și utilizarea resurselor de învățare și utilizarea acestora pentru completarea și extinderea materialelor indicate de instructor.

Atunci când studiați pentru orice disciplină, este foarte recomandabil să nu vă bazați exclusiv pe notele de curs sau pe un singur material / resursă. Combinați toate sursele și resursele indicate de instructor și extindeți aceste surse și resurse prin cercetare și studiu individual. Cheia succesului academic este să vrei să studiezi și să fii dispus să faci acest lucru, precum și să înțelegi că cunoștințele și, respectiv, cunoașterea sunt construite, nu transmise.

## Note de final

### Notă despre exerciții:

Acest material include o serie de exerciții, plasate la sfârșitul fiecărei secțiuni principale. Unele dintre aceste exerciții (sau versiuni foarte similare) pot fi utilizate în evaluările formale ale cursului, dar acest lucru nu este obligatoriu. Cerințele formale de examinare sunt comunicate separat de acest material. Exercițiile incluse în acest material ar trebui tratate ca teme de reflecție și puncte de plecare pentru studiul individual sau pentru a ghida activitățile practice în timpul seminariilor.

Mai exact, studenții sunt încurajați să reflecteze critic asupra subiectelor principale, să-și folosească propriile experiențe personale pentru a se raporta la afirmațiile din textul principal și să facă propriile cercetări pentru a identifica exemple și materiale concrete (de exemplu, studii etc.) care le întăresc și validează cunoștințele.

---

<sup>1</sup> Există mai multe motive obiective pentru acest lucru. De exemplu, materialul notelor de curs trebuie să includă teme și subiecte atât pentru prelegeri, cât și pentru activitățile practice. De asemenea, domeniul cunoașterii este în continuă evoluție, ceea ce necesită ca instructorii să-și adapteze și să-și actualizeze materialele de instruire destul de frecvent.

<sup>2</sup> De asemenea, trebuie remarcat faptul că notele de curs nu sunt un manual, nici în ceea ce privește exhaustivitatea / temeinicia, nici acoperirea. Acestea sunt o schiță îmbunătățită și mai substanțială a principalelor subiecte ale cursului, cu scopul general de a informa studentul care sunt subiectele de studiu și cum să le abordeze.

## Note despre terminologie:

Întotdeauna încerc să păstrez terminologia și formularea cât mai simple posibil, deoarece acest lucru facilitează înțelegerea și demistifică aspectele prea abstracte. Cu toate acestea, uneori este necesar să se utilizeze jargonul specific domeniului și / sau să se utilizeze termeni în limba lor originală (cel mai adesea, în limba engleză). Acest lucru se întâmplă deoarece mulți dintre acești termeni nu au un corespondent consacrat în limba română sau, dacă există o astfel de traducere, uneori distorsionează sensul original al termenului.

## Note despre alte surse complementare:

Aproape toate cursurile mele au (1) un site web însoțitor și (2) o platformă de instruire<sup>3</sup>. De obicei, site-ul însoțitor și notele de curs au o structură similară, dar site-ul web este actualizat continuu, în timp ce notele de curs pot fi actualizate doar din când în când (cel mai probabil înainte de începerea unui nou an universitar sau atunci când sunt necesare astfel de modificări). În plus, aproape toate cursurile mele sunt însoțite de un manual scris de mine. În timp ce toate informațiile necesare pentru finalizarea cursului sunt furnizate sub formă de note de curs, prezentări de curs și materiale suplimentare distribuite în timpul cursurilor, manualul este util pentru cei care doresc o abordare mai aprofundată și doresc să înțeleagă cum să se gândească la o anumită disciplină sau domeniu, în general. Informații specifice despre unde să găsiți și cum să utilizați (1) site-ul însoțitor și (2) platforma de învățare sunt furnizate (a) [pe site-ul meu didactic](#) (de obicei, deși nu întotdeauna) și (b) în timpul prelegerilor mele (de obicei, în timpul primelor prelegeri ale cursului).

## Note privind drepturile de autor:

Toate materialele create de mine sunt destinate utilizării nerestricționate de către studenții mei. Cu toate acestea, această utilizare nerestricționată se referă doar la utilizarea materialelor pentru învățarea la, și pregătirea pentru acelea dintre cursurile mele la care este înscris studentul. Copierea și/sau distribuirea acestor materiale fără a avea permisiunea autorului, indiferent pentru cine sau către oricine, sub orice formă (tipărită, electronică etc.), parțial sau integral, este interzisă.

---

<sup>3</sup> Poate fi ceva simplu, precum un server Discord, o comunitate Slack, etc. sau ceva mai sofisticat (de exemplu, un grup MS Teams, un LMS Moodle etc., în funcție de (1) care sunt cerințele specifice în vigoare ale Universității și (2) de caracteristicile cursului și de subiectul său academic).

# Parte 1: Interacțiune Om-Calculator



# Acceptarea tehnologiei

Surse<sup>4</sup>

## Definiție și cei mai importanți factori de influență.

Acceptarea tehnologiei se referă la dorința și disponibilitatea indivizilor de a adopta și utiliza noile tehnologii în viața lor personală sau profesională. Este un concept care evaluează modul în care indivizii percep și interacționează cu tehnologia, dacă o îmbrățișează și cât de eficient o integrează în rutinele lor [7], [22].

Înțelegerea acceptării tehnologiei este crucială pentru organizații și dezvoltatori pentru a proiecta tehnologii ușor de utilizat și eficiente care să răspundă nevoilor și preferințelor utilizatorilor. Luând în considerare factori precum percepțiile, nevoile și preocupările utilizatorilor, dezvoltatorii și organizațiile pot crea tehnologii care au mai multe șanse să fie acceptate și integrate în viața sau fluxurile de lucru ale utilizatorilor.

Literatura de specialitate<sup>5</sup> indică mai mulți factori principali care influențează acceptarea tehnologiei:

- **Ușurința percepută de utilizare (PEOU):**<sup>6</sup> Acest factor se referă la cât de ușor percep utilizatorii că este să învețe și să utilizeze o nouă tehnologie. Dacă o tehnologie este percepută ca fiind ușor de utilizat, utilizatorii sunt mai predispuși să o adopte. Factorii care influențează ușurința percepută a utilizării includ (a) interfața ușor de utilizat, (b) instrucțiuni clare (pentru a reduce complexitatea) și (c) curba minimă de învățare (tehnologiile care pot fi învățate rapid și integrate în fluxurile de lucru existente sunt mai susceptibile de a fi acceptate).
- **Utilitatea percepută (PU):**<sup>7</sup> Utilizatorii evaluează dacă o nouă tehnologie este benefică și adaugă valoare vieții sau muncii lor. Dacă o tehnologie este percepută ca fiind utilă, utilizatorii sunt mai predispuși să o accepte și să o folosească. Factorii care influențează utilitatea percepută includ (a) beneficiile funcționale (caracteristicile și funcționalitățile tehnologiei ar trebui să răspundă nevoilor utilizatorilor și să le rezolve problemele), (b) eficiența sporită (tehnologiile care simplifică sarcinile și economisesc timp sunt considerate mai utile), (c) performanța îmbunătățită (tehnologiile care îmbunătățesc performanța sau rezultatele au mai multe șanse să fie îmbrățișate).

În plus față de cei doi factori principali prezentați mai sus (și implicațiile asociate acestora), mai mulți alți factori pot influența acceptarea tehnologiei:

- **Influența socială:** opiniile și recomandările prietenilor, colegilor și persoanelor influente. Aprobările pozitive și presiunea colegilor pot influența acceptarea.
- **Riscul perceput:** Preocupările legate de potențialele consecințe negative ale adoptării unei tehnologii, cum ar fi riscurile de confidențialitate sau vulnerabilitățile de securitate, pot descuraja utilizatorii să o accepte.
- **Autoeficacitate:** Încrederea utilizatorilor în capacitatea lor de a învăța și de a utiliza tehnologia în mod eficient.

---

<sup>4</sup> [1]–[24]: .

<sup>5</sup> Este recomandat să începeți cu o lectură ușoară, introductivă, cum ar fi [https://en.wikipedia.org/wiki/Technology\\_acceptance\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Technology_acceptance_model)

<sup>6</sup> [25]–[27].

<sup>7</sup> [25]–[31].

- **Atitudinea față de tehnologie:** atitudinile și sentimentele generale ale utilizatorilor față de tehnologie.
- **Compatibilitate:** Măsura în care o tehnologie se aliază cu practicile, valorile și sistemele existente ale utilizatorilor.
- **Norme subiective:** Normele sociale și culturale pot modela percepțiile utilizatorilor cu privire la oportunitatea utilizării unei anumite tehnologii.
- **Experiență:** experiențele anterioare ale utilizatorilor cu tehnologii similare sau familiarizarea cu instrumente conexe.
- **Posibilitatea ca utilizatorii** să încerce o tehnologie înainte de a se angaja pe deplin în aceasta poate crește acceptarea, deoarece utilizatorii îi pot evalua valoarea în mod direct.
- **Mecanisme de feedback:** Tehnologiile care oferă feedback imediat și informativ pot încuraja utilizatorii să continue să le folosească.
- **Stimulente:** recompense, beneficii sau stimulente oferite utilizatorilor pentru adoptarea unei tehnologii.

### Modele și teorii de acceptare a tehnologiei.

Mai multe teorii și modele au fost dezvoltate pentru a explica și prezice acceptarea tehnologiei de către utilizatori. Aceste teorii și modele oferă cadre pentru înțelegerea factorilor complecși care influențează deciziile utilizatorilor de a adopta sau respinge tehnologia. Acestea ghidează cercetătorii și practicienii în proiectarea tehnologiilor și intervențiilor centrate pe utilizator pentru a promova adoptarea și integrarea cu succes a tehnologiei.

Mai jos sunt câteva exemple notabile ale celor mai cunoscute modele TA:

- **Modelul de acceptare a tehnologiei (TAM):** TAM propune ca atitudinile utilizatorilor față de adoptarea tehnologiei să fie influențate în primul rând de ușurința percepută de utilizare și de utilitatea percepută. Surse<sup>8</sup>
- **Teoria unificată a acceptării și utilizării tehnologiei (UTAUT):** combină elemente din mai multe teorii de acceptare a tehnologiei pentru a oferi un cadru cuprinzător. Acesta include factori precum speranța de performanță, speranța de efort, influența socială și facilitarea condițiilor pentru a prezice adoptarea tehnologiei. Surse<sup>9</sup>
- **Modelul extins de acceptare a tehnologiei (TAM2):** TAM2 extinde TAM pentru a încorpora variabile externe suplimentare, cum ar fi plăcerea percepută, normele subiective și imaginea.
- **Teoria comportamentului planificat (TPB):** TPB propune ca atitudinile, normele subiective și controlul comportamental perceput să influențeze intențiile indivizilor de a efectua un anumit comportament. Astfel, intențiile utilizatorilor de a adopta sunt influențate de atitudinile lor față de tehnologie, presiunile sociale și controlul perceput asupra utilizării acesteia. Surse<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> [14]:

<sup>9</sup> [35]–[41]:

<sup>10</sup> [42]–[49]

## Bazele teoretice ale acceptării tehnologiei

### Utilitarismul (perspectiva utilitaristă)

Surse<sup>11</sup>

Definiția utilitarismului și relevanța explicativă pentru acceptarea tehnologiei.

Utilitarismul este o teorie etică normativă<sup>12</sup> care se concentrează asupra consecințelor acțiunilor și deciziilor. Utilitarismul sugerează că valoarea etică a unei acțiuni este determinată de utilitatea sa generală sau de cantitatea de fericire sau plăcere pe care o aduce celui mai mare număr de oameni. În esență, utilitarismul pune accentul pe maximizarea rezultatelor pozitive și minimizarea celor negative. Atunci când este aplicat acceptării tehnologiei, utilitarismul poate ajuta la explicarea deciziilor indivizilor de a adopta sau respinge tehnologia pe baza beneficiilor și dezavantajelor percepute.

### Hedonismul (perspectiva hedonică)

Surse<sup>13</sup>

Definiția hedonismului și relevanța explicativă pentru acceptarea tehnologiei.

Hedonismul este o teorie filosofică și etică care postulează plăcerea sau fericirea ca fiind cel mai înalt bine și scopul final al vieții umane. Aceasta sugerează că indivizii ar trebui să caute să maximizeze plăcerea și să minimizeze durerea în deciziile și acțiunile lor. Hedonismul poate fi clasificat în două forme principale:

- **Hedonismul etic:** Acțiunile oamenilor sunt corecte din punct de vedere moral dacă duc la plăcere și greșite din punct de vedere moral dacă duc la durere sau suferință.
- **Hedonismul psihologic:** Oamenii caută în mod natural plăcere în acțiunile lor.

Atunci când este aplicat la acceptarea tehnologiei, hedonismul poate ajuta la explicarea deciziilor indivizilor de a adopta sau respinge tehnologia pe baza plăcerii sau fericirii percepute pe care se așteaptă să o obțină din utilizarea acesteia.

## Exerciții și aplicații

Evaluarea critică și învățarea auto-dirijată

1. Pentru fiecare subiect principal, selectați o sursă de sprijin (de exemplu, un articol) din lista de referințe. Fiți pregătiți să explicați de ce acea sursă este relevantă / cum susține subiectul / care este dovada pe care o aduce.
2. Modelul UTAUT2 al lui Venkatesh este, fără îndoială, cel mai complex model de acceptare a tehnologiei până în prezent. Sarcina dvs. este să îl comparați cu alte trei modele de acceptare a tehnologiei și să decideți dacă este suficient de cuprinzător/comprehensiv/acoperitor de unul singur sau ar trebui utilizat împreună cu alte modele.

---

<sup>11</sup> [50]–[58]

<sup>12</sup> Etica normativă este studiul comportamentului etic și este ramura eticii filosofice care investighează întrebările care apar cu privire la modul în care ar trebui să acționăm, într-un sens moral (vezi mai multe la [https://en.wikipedia.org/wiki/Normative\\_ethics](https://en.wikipedia.org/wiki/Normative_ethics))

<sup>13</sup> [28], [59]–[63]

Relevanța acceptării tehnologiei pentru educație.

3. În general, acceptarea tehnologiei în educație este esențială pentru modernizarea și îmbunătățirea experienței de învățare. Acesta împuternicește educatorii și studenții să valorifice beneficiile tehnologiei pentru predarea, învățarea și pregătirea eficientă pentru era digitală. Sarcina dvs. este să faceți propriile cercetări rapide și să identificați câteva exemple concrete despre modul în care tehnologia îmbunătățește învățarea și instruirea.

Relația dintre utilitarism și hedonism în acceptarea tehnologiei

4. Explicați dacă abordarea hedonistă contrazice sau susține / extinde abordarea utilitaristă în explicarea adoptării tehnologiei în educație. Utilizați exemple concrete și evitați afirmațiile subiective, generice și vagi. Fii pregătit să-ți prezinți raționamentul și să te angajezi într-o dezbateră cu colegii tăi.

Bazele teoretice ale acceptării tehnologiei.

Surse<sup>14</sup>

5. Faceți propriile cercetări rapide și identificați criticile pertinente ale utilitarismului ca o abordare adecvată pentru explicarea acceptării tehnologiei. Fiți pregătiți să-și apere raționamentul dacă alții nu sunt de acord.
6. Faceți propriile cercetări rapide și identificați criticile pertinente ale hedonismului ca o abordare adecvată pentru explicarea acceptării tehnologiei. Fiți pregătiți să-și apere raționamentul dacă alții nu sunt de acord.
7. Faceți o comparație rapidă între utilitarism și hedonism, bazată pe criterii clare și relevante.

---

<sup>14</sup> [\[64\]](#)–[\[66\]](#).

# Utilizabilitate, UX și UI. Proiectare pentru utilizator

## O scurtă dezambiguizare terminologică

Există școli de gândire care interpretează experiența utilizatorului (UX), designul interfeței cu utilizatorul (UI), designul interacțiunii (IxD) și arhitectura informației (IA) ca fiind relativ separate, deși câmpuri / construcții interdependente, sau descriu IxD ca fiind<sup>15</sup> câmpul care apare la intersecția / conjuncția dintre UX și UI.<sup>16</sup>

Există, de asemenea, perspective care interpretează UX ca fiind construcția supraordonată de ordin superior, care include IxD, care, la rândul său, include UI.<sup>1718</sup> În acest material (aceste note de curs), adoptăm această din urmă perspectivă.

Principalul motiv pentru care tratăm UX ca pe o construcție supraordonată și pe IxD și UI ca pe niște construcții subiacente, este că perspectiva noastră pune utilizatorul mai presus de orice.

## Utilizare și utilizare universală.

Utilizabilitate:

Surse<sup>19</sup>

Utilizabilitatea se referă la ușurința cu care utilizatorii pot interacționa cu un produs, sistem sau serviciu pentru a-și atinge obiectivele în mod eficient și eficient. Un design utilizabil este unul care minimizează fricțiunea, încărcarea cognitivă și erorile utilizatorilor, maximizând în același timp satisfacția utilizatorilor și finalizarea sarcinilor. Gradul de utilizare cuprinde diverse aspecte ale interacțiunii cu utilizatorul, inclusiv navigarea, designul interacțiunii, arhitectura informațiilor și experiența generală a utilizatorului. Se concentrează pe a face produsele intuitive, ușor de utilizat și accesibile, ceea ce duce la experiențe pozitive ale utilizatorilor și interacțiuni de succes. Prin prioritizarea utilizabilității universale, designerii își propun să creeze produse care sunt cu adevărat incluzive și accesibile, satisfăcând nevoile și capacitățile diverse ale tuturor potențialilor utilizatori.

Usability este interesant în optimizarea următoarelor aspecte:

- **Capacitatea de învățare:** Utilizatorii ar trebui să poată învăța rapid cum să utilizeze un produs și caracteristicile sale fără instruire sau îndrumare extinsă.
- **Eficiență:** Utilizatorii ar trebui să poată îndeplini sarcini și să atingă obiectivele rapid și fără pași inutili.
- **Memorabilitate:** Utilizatorii care au folosit produsul în trecut ar trebui să-și poată aminti cum să-l folosească fără a fi nevoie să-l reînvețe.
- **Prevenirea și recuperarea erorilor:** Proiectarea ar trebui să reducă la minimum apariția erorilor, iar dacă apar erori, utilizatorii ar trebui să se poată recupera cu ușurință din acestea.

---

<sup>15</sup> <https://uxplanet.org/ux-vs-ui-vs-ia-vs-ixd-4-confusing-digital-design-terms-defined-1ae2f82418c7>

<sup>16</sup> <https://www.qualtrics.com/uk/experience-management/customer/what-is-interaction-design/?rid=ip&prevsite=en&newsite=uk&geo=RO&geomatch=uk>

<sup>17</sup> <https://uiuxtrend.com/ui-design-vs-ux-design-vs-interaction-design/>

<sup>18</sup> <https://www.springboard.com/blog/design/ui-vs-ux-vs-interaction-vs-visual-design/>

<sup>19</sup> [67]–[78].

- **Satisfacție:** Utilizatorii ar trebui să găsească experiența plăcută, satisfăcătoare și aliniată la așteptările lor.

Utilizare universală:

Surse<sup>20</sup>

Utilizarea universală duce conceptul de utilizare cu un pas mai departe, concentrându-se pe crearea de produse care pot fi utilizate în mod eficient de către cea mai largă gamă posibilă de utilizatori, inclusiv cei cu dizabilități, medii culturale diverse și niveluri diferite de calificare. Scopul său este de a face produsele accesibile și utilizabile pentru toată lumea, indiferent de caracteristicile și circumstanțele lor individuale.

Principalele obiective ale utilizabilității universale includ asigurarea:

- **Accesibilitate:** Produsele trebuie concepute astfel încât să se potrivească utilizatorilor cu dizabilități, inclusiv deficiențe vizuale, auditive, motorii și cognitive. Aceasta implică respectarea orientărilor privind accesibilitatea și furnizarea de modalități alternative de interacțiune cu produsul.
- **Incluziune:** Utilizarea universală încearcă să răspundă nevoilor diverselor grupuri de utilizatori, inclusiv diferite grupe de vârstă, culturi, limbi și niveluri de competență tehnologică.
- **Flexibilitate:** Produsele ar trebui să ofere opțiuni de personalizare care să permită utilizatorilor să adapteze interfața și interacțiunile la preferințele și nevoile lor.
- **Comunicare clară:** Informațiile ar trebui prezentate într-o manieră clară și ușor de înțeles, luând în considerare barierele lingvistice și diferențele culturale.
- **Consecvență:** Elementele de proiectare și interacțiunile ar trebui să fie consecvente pentru a se asigura că utilizatorii își pot aplica cunoștințele în diferite părți ale produsului.
- **Adaptabilitate:** Produsul ar trebui să fie adaptabil la diferite contexte și scenarii de utilizare, asigurând utilizarea pe diferite dispozitive și medii.
- **Minimizarea sarcinii (încărcăturii) cognitive:** Designul ar trebui să minimizeze efortul cognitiv necesar pentru a interacționa cu produsul, beneficiind toți utilizatorii, în special cei cu capacitate cognitivă limitată.

## Experiența utilizatorului (UX)

Experiența utilizatorului (UX) se referă la experiența generală pe care un utilizator o are în timp ce interacționează cu un produs, sistem sau serviciu, în special în contextul tehnologiei și designului. Acesta cuprinde toate aspectele interacțiunii utilizatorului, inclusiv percepțiile, emoțiile, gândurile și comportamentele acestuia, pe măsură ce se angajează într-o interfață digitală sau fizică.

Designul UX se concentrează pe crearea de produse care nu sunt doar funcționale și utilizabile, ci și plăcute, intuitive și satisfăcătoare de utilizat. Aceasta implică înțelegerea nevoilor, preferințelor și comportamentelor utilizatorilor pentru a proiecta interfețe și interacțiuni care să răspundă așteptărilor lor și să ofere o experiență pozitivă.

În esență, UX design se străduiește să creeze produse care nu sunt doar funcționale și eficiente, ci și să ofere o experiență pozitivă, captivantă și semnificativă pentru utilizatori. Indiferent dacă este vorba despre un site web,

---

<sup>20</sup> [79]–[95]

o aplicație mobilă, o aplicație software sau un dispozitiv fizic, experiența utilizatorului joacă un rol crucial în determinarea succesului și adoptării unui produs.

UX este interesată de următoarele aspecte legate de dezvoltarea, acceptarea și utilizarea tehnologiei:

- **Utilizabilitate:** Aceasta se referă la cât de ușor își pot îndeplini utilizatorii sarcinile și obiectivele în timp ce utilizează un produs. Un design utilizabil asigură că interacțiunile sunt intuitive, eficiente și fără erori.
- **Accesibilitate:** Designul UX ia în considerare nevoile utilizatorilor cu diverse abilități și asigură că produsul este accesibil unei game largi de utilizatori, inclusiv celor cu dizabilități.
- **Design vizual:** Elementele vizuale ale unui produs, cum ar fi aspectul, schema de culori, tipografia și grafica, contribuie la experiența generală a utilizatorului și la estetică.
- **Arhitectura informațiilor:** Aceasta implică organizarea și structurarea informațiilor într-un mod care are sens pentru utilizatori, permițându-le să găsească cu ușurință ceea ce au nevoie.
- **Design de interacțiune:** Designul de interacțiune se concentrează pe modul în care utilizatorii interacționează cu produsul, inclusiv proiectarea butoanelor, meniurilor, formularelor și a altor elemente interactive.
- **Design emoțional:** Designul emoțional își propune să evoce emoții pozitive și conexiuni cu utilizatorii. Ia în considerare atracția estetică, brandingul și impactul emoțional al produsului.
- **Abordare centrată pe utilizator:** Designul UX prioritizează înțelegerea nevoilor, comportamentelor și preferințelor utilizatorilor prin cercetare, testarea utilizatorilor și feedback pentru a crea modele care rezonă cu publicul țintă.
- **Design iterativ:** Designul UX implică un proces iterativ de proiectare, testare și rafinare pentru a îmbunătăți continuu experiența utilizatorului pe baza feedback-ului utilizatorilor.
- **Consecvență:** Menținerea consecvenței în elementele de design și interacțiunile din cadrul produsului ajută utilizatorii să construiască modele mentale și să navigheze mai ușor.
- **Empatia utilizatorilor:** Designerii UX își propun să empatizeze cu perspectivele utilizatorilor pentru a crea modele care să răspundă nevoilor, obiectivelor și punctelor lor de durere.
- **Contextul de utilizare:** Luarea în considerare a contextului utilizatorului, cum ar fi mediul în care produsul va fi utilizat și dispozitivul utilizat, influențează deciziile de proiectare.
- **Performanță:** O experiență de utilizator bine concepută asigură că produsul funcționează în mod fiabil și răspunde rapid la acțiunile utilizatorului.

## Interfața utilizatorului (UI)

Interfața cu utilizatorul (UI) se referă la zona de interacțiune dintre un utilizator și un produs, sistem sau serviciu digital sau fizic. Acesta cuprinde toate elementele vizuale și interactive care permit utilizatorilor să comunice și să controleze un produs. Designul UI se concentrează pe crearea de interfețe atrăgătoare din punct de vedere vizual, intuitive și ușor de utilizat, îmbunătățind experiența generală a utilizatorului.

Proiectarea UI se integrează îndeaproape cu designul UX, deoarece cele două sunt interconectate în crearea unei experiențe holistice a utilizatorului. În timp ce designul UX se concentrează pe experiența generală și pe gradul de utilizare, designul UI abordează elementele vizuale și interactive cu care utilizatorii interacționează direct. Împreună, acestea contribuie la crearea de produse eficiente și centrate pe utilizator, care să răspundă nevoilor și așteptărilor utilizatorilor.

UI design implică proiectarea elementelor cu care utilizatorii interacționează direct, cum ar fi butoane, meniuri, pictograme, formulare, bare de navigare și alte componente vizuale. Scopul designului UI este de a face interacțiunile perfecte, eficiente și plăcute din punct de vedere estetic, asigurându-se că utilizatorii își pot îndeplini sarcinile și obiectivele cu ușurință.

UI este interesat de următoarele aspecte referitoare la dezvoltarea, acceptarea și utilizarea tehnologiei:

- **Aspect și compoziție:** Proiectarea aranjamentului elementelor pe ecran sau interfață pentru a ghida atenția utilizatorilor și fluxul prin conținut.
- **Tipografie:** Selectarea și stilizarea fonturilor pentru a asigura lizibilitatea și coerența vizuală în întreaga interfață.
- **Schema de culori:** Alegerea unei palete de culori adecvate care se aliniază cu brandingul produsului și creează un design atrăgător și accesibil din punct de vedere vizual.
- **Pictograme și imagini:** Proiectarea pictogramelor și imaginilor care comunică vizual informații, acțiuni și concepte.
- **Butoane și comenzi:** Proiectarea elementelor interactive, cum ar fi butoane, casete de selectare, butoane radio, glisoare și comutatoare care permit utilizatorilor să efectueze acțiuni.
- **Navigare:** Crearea unei structuri de navigare clare și intuitive care ajută utilizatorii să se deplaseze între diferite secțiuni și pagini din cadrul produsului.
- **Formulare și câmpuri de intrare:** Proiectarea formulelor de intrare și a câmpurilor care facilitează introducerea și trimiterea informațiilor de către utilizatori.
- **Feedback și răspunsuri:** Proiectarea feedback-ului vizual pentru a informa utilizatorii despre rezultatele acțiunilor și interacțiunilor lor.
- **Consecvență:** menținerea unui stil vizual consecvent și a unor modele de interacțiune în întreaga interfață pentru a ajuta utilizatorii să construiască familiaritate și înțelegere.
- **Design receptiv:** Asigurarea faptului că interfața de utilizare se adaptează la diferite dimensiuni de ecran și dispozitive, oferind o experiență consistentă pe toate platformele.
- **Microinteracțiuni:** Proiectarea de animații și interacțiuni mici, subtile, care îmbunătățesc experiența generală a utilizatorului și oferă feedback.
- **Accesibilitate:** Proiectarea având în vedere accesibilitatea pentru a se asigura că utilizatorii cu dizabilități pot interacționa eficient cu interfața.
- **Design centrat pe utilizator:** Designul UI ar trebui să acorde prioritate nevoilor, comportamentelor și preferințelor utilizatorilor țintă pentru a crea interfețe care rezonază cu așteptările lor.

## Tehnologiile digitale în cazuri speciale

Rolul și importanța tehnologiilor digitale în sprijinirea persoanelor cu dizabilități.

Surse<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> [\[96\]](#)–[\[103\]](#)



Tehnologia are potențialul de a îmbunătăți semnificativ experiența de învățare și oportunitățile educaționale pentru studenții cu dizabilități. Prin furnizarea de instrumente, resurse și platforme concepute având în vedere accesibilitatea, tehnologia poate împuternici acești elevi să depășească barierele și să participe mai eficient la educație.

Iată câteva moduri în care tehnologia poate ajuta elevii cu dizabilități:

- **Tehnologii de asistență:** Tehnologiile de asistență, cum ar fi cititoarele de ecran, software-ul de recunoaștere a vorbirii, afișajele Braille și dispozitivele alternative de intrare, permit elevilor cu deficiențe vizuale, auditive sau motorii să acceseze și să interacționeze cu conținutul digital.
- **Text-to-Speech și Speech-to-Text:** Software-ul text-to-speech poate citi conținut digital, făcându-l accesibil studenților cu deficiențe de vedere sau dificultăți de citire. Tehnologia speech-to-text permite studenților cu probleme de mobilitate sau dificultăți în scris să convertească limba vorbită în text.
- **Subtitrări complexe și subtitrări: Adăugarea subtitrărilor** complexe și a subtitrărilor la videoclipuri și prelegeri online aduce beneficii studenților cu deficiențe de auz, oferind reprezentări bazate pe text ale conținutului vorbit.
- **Realitatea augmentată (AR) și realitatea virtuală (VR):** tehnologiile AR și VR pot oferi experiențe de învățare imersive care răspund diferitelor stiluri de învățare și implică elevii cu dizabilități.
- **Interfețe gestuale și tactile:** Dispozitivele cu ecran tactil și tehnologia de recunoaștere a gesturilor oferă metode alternative de introducere pentru studenții cu deficiențe de mobilitate, permițându-le să interacționeze cu conținutul digital folosind gesturi.
- **Platforme de învățare adaptive:** Tehnologiile de învățare adaptivă pot adapta experiențele de învățare la nevoile, ritmul și abilitățile individuale ale elevilor, oferind sprijin personalizat.
- **Aplicații de comunicare: Aplicațiile** și software-ul de comunicare ajută elevii cu deficiențe de vorbire sau limbaj să se exprime eficient.
- **Instrumente de colaborare:** Platformele de colaborare online permit studenților să lucreze împreună la proiecte, promovând incluziunea și participarea egală, indiferent de prezența fizică.
- **Manuale electronice și cărți electronice:** Cărțile electronice permit studenților să ajusteze dimensiunile fonturilor, culorile de fundal și modurile de citire, beneficiind cei cu deficiențe de vedere sau provocări de citire.

În general, tehnologia are potențialul de a asigura condiții de concurență echitabile pentru elevii cu handicap prin eliminarea barierelor din calea învățării și prin furnizarea de sprijin adaptat. Este esențial ca educatorii, designerii și dezvoltatorii să acorde prioritate principiilor universale de proiectare pentru a crea experiențe educaționale incluzive de care să beneficieze toți elevii.

Rolul și importanța tehnologiilor digitale în sprijinirea elevilor dezavantajați din punct de vedere socioeconomic.

Surse<sup>22</sup>:

---

<sup>22</sup> [\[99\]](#), [\[104\]](#)–[\[114\]](#), ?

Tehnologiile digitale au potențialul de a oferi un sprijin semnificativ elevilor dezavantajați din punct de vedere socioeconomic prin reducerea decalajelor educaționale, creșterea accesului la resurse și oferirea de experiențe de învățare personalizate.

- **Acces la resurse educaționale:** Platformele digitale oferă acces la o gamă largă de materiale educaționale, inclusiv cărți electronice, videoclipuri, tutoriale online și site-uri web educaționale. Acest lucru permite elevilor dezavantajați să acceseze conținut de învățare de calitate, care ar putea să nu fie disponibil în comunitățile lor locale.
- **Platforme de învățare online:** Platformele de învățare online oferă cursuri gratuite sau accesibile pe o varietate de subiecte, permițând studenților să dobândească noi abilități, să-și îmbunătățească cunoștințele și să se pregătească pentru examene sau certificări.
- **Resurse educaționale deschise (OER):** OER sunt materiale educaționale accesibile gratuit, care pot include manuale, prelegeri și simulări interactive. Aceste resurse elimină nevoia de manuale scumpe și oferă acces echitabil la materialele de învățare.
- **Învățare și îndrumare la distanță:** Tehnologiile digitale permit învățarea la distanță, permițând studenților să se angajeze în educație de acasă sau din alte locații accesibile. Acest lucru este deosebit de benefic pentru studenții care se confruntă cu provocări de transport sau mobilitate.
- **Aplicații mobile de învățare:** Aplicațiile mobile oferă acces convenabil la conținut educațional pe smartphone-uri și tablete, făcând învățarea mai accesibilă pentru studenții care nu au acces la computerele tradiționale.
- **Aplicații de traducere și învățare a limbilor străine:** Pentru studenții care trebuie să studieze în limbi non-native, aplicațiile de traducere și învățare a limbilor străine pot contribui la îmbunătățirea competențelor lingvistice și la îmbunătățirea abilităților de comunicare.
- **Hardware accesibil:** Disponibilitatea laptopurilor, tabletelor și smartphone-urilor cu costuri reduse face mai fezabil pentru studenții dezavantajați din punct de vedere socio-economic să dețină dispozitive în scopuri de învățare.
- **Excursii virtuale:** Tururile virtuale și excursiile oferă oportunități de a explora muzee, situri istorice și reperi culturale, îmbunătățind experiențele de învățare fără a fi nevoie de călătorii.
- **Inițiative guvernamentale:** Unele guverne și organizații non-profit oferă acces gratuit sau subvenționat la resurse digitale pentru studenții dezavantajați din punct de vedere economic.

Prin valorificarea tehnologiilor digitale și asigurarea accesului echitabil, instituțiile de învățământ și factorii de decizie politică pot aborda disparitățile educaționale cu care se confruntă elevii dezavantajați din punct de vedere socioeconomic, oferindu-le posibilitatea de a dobândi cunoștințe, competențe și oportunități pentru un viitor mai luminos.

## Exerciții și aplicații

Evaluarea critică și învățarea auto-dirijată

1. Pentru fiecare subiect principal, selectați o sursă de sprijin (de exemplu, un articol) din lista de referințe. Fiți pregătiți să explicați de ce acea sursă este relevantă / cum susține subiectul / care este dovada pe care o aduce.

Relevanța UX pentru adoptarea tehnologiei

2. Pornind de la prezentarea UX și UI furnizată mai sus, faceți propriile cercetări rapide și identificați argumentele pentru care UX și, respectiv, UI sunt relevante pentru acceptarea tehnologiei. Fiți pregătiți să explicați și să argumentați care este cel mai relevant și de ce.
3. Pornind de la lista aspectelor cheie ale UX (prezentate mai sus), efectuați o comparație între două sisteme de management al învățării (LMS) la alegere. Analiza dvs. ar trebui să contrasteze cele două LMS-uri pe fiecare aspect cheie al UX și să indice care LMS este mai eficient în ceea ce privește fiecare aspect cheie (adică criteriu). Finalizați-vă exercițiul efectuând un scurt sondaj între mai mulți dintre colegii dvs. (sondajul dvs. ar trebui să includă cel puțin 5 colegi).
4. Efectuați același exercițiu ca mai sus, dar cu privire la aspectele cheie ale UX care sunt relevante pentru educație.

#### Relevanța UI pentru adoptarea tehnologiei

5. Pornind de la lista aspectelor cheie ale UI (prezentate mai sus), efectuați o comparație între două sisteme de management al învățării (LMS) la alegere. Analiza dvs. ar trebui să contrasteze cele două LMS-uri pe fiecare aspect cheie al UI și să indice care LMS este mai eficient în ceea ce privește fiecare aspect cheie (adică criteriu). Finalizați-vă exercițiul efectuând un scurt sondaj între mai mulți dintre colegii dvs. (sondajul dvs. ar trebui să includă cel puțin 5 colegi).
6. Efectuați același exercițiu ca mai sus, dar cu privire la aspectele cheie ale UI care sunt relevante pentru educație.

#### Tehnologii digitale pentru cazuri speciale

7. Revizuirea rolului tehnologiilor digitale în sprijinirea persoanelor cu handicap. Identificați și alegeți două sisteme de management al învățării (LMS) și contrastați-le pe baza listei de aspecte cheie (adică criterii) și cerințe în proiectarea UX și UI pentru persoanele cu dizabilități. Rețineți că nu toate aspectele pot sau ar trebui să fie incluse sau abordate. Concentrați-vă pe cele clar relevante. Finalizați-vă exercițiul indicând care LMS este cel mai eficient în sprijinirea persoanelor cu dizabilități.
8. Revizuirea rolului tehnologiilor digitale în sprijinirea elevilor dezavantajați din punct de vedere socio-economic. Identificați și alegeți două sisteme de management al învățării (LMS) și contrastați-le pe baza listei de aspecte cheie (adică criterii) și cerințe în proiectarea UX și UI pentru studenții dezavantajați socio-economic. Rețineți că nu toate aspectele pot sau ar trebui să fie incluse sau abordate. Concentrați-vă pe cele clar relevante. Finalizați-vă exercițiul indicând care LMS este cel mai eficient în sprijinirea studenților dezavantajați din punct de vedere socio-economic.

#### Caracteristici generale de design UX și UI

9. Luând în considerare listele de caracteristici UX și UI prezentate mai sus, precum și asemănările și diferențele, fiți pregătiți să discutați natura și puterea inter-relațiilor dintre UX și UI design (de exemplu, în ce constă? Cât de puternică este relația lor?).

## Parte 2: Învățare și instruire augmentată de tehnologii

## Bazele teoretice ale învățării îmbunătățite prin tehnologie (TEL) și ale predării / instruirii îmbunătățite prin tehnologie (TET)

### Constructivismul. Scurtă descriere, principii principale și aspecte principale de interes

Constructivismul este o teorie a învățării în educație care subliniază rolul activ al cursanților în construirea propriei înțelegeri și cunoștințe prin interacțiunea cu mediul. Aceasta sugerează că învățarea este un proces de construire a modelelor și cadrelor mentale bazate pe experiențe personale, cunoștințe anterioare și interacțiuni cu informații noi.

Încorporarea principiilor constructiviste în mediile digitale de învățare îmbunătățește dezvoltarea competențelor digitale. Promovează o abordare activă, colaborativă și centrată pe cursant, care pregătește indivizii să navigheze, să comunice și să inoveze eficient în lumea de astăzi bazată pe tehnologie.

Surse<sup>23</sup>

Principiile principale ale constructivismului includ: <sup>24</sup>

- Cunoașterea este construită mai degrabă decât înăscută sau absorbită pasiv. Ideea centrală a constructivismului este că învățarea umană este construită și că elevii construiesc noi cunoștințe pe baza învățării anterioare.
- Învățarea este un proces activ. Viziunea pasivă a predării vede elevul ca "un vas gol" care trebuie umplut cu cunoștințe, în timp ce constructivismul afirmă că elevii construiesc sens numai prin implicarea activă în lume.
- Învățarea este o activitate socială – este ceva ce facem împreună, în interacțiune unii cu alții, mai degrabă decât un concept abstract. De exemplu, Vygotsky a subliniat că comunitatea joacă un rol central în procesul de "a face sens".

Mai jos este o listă neexhaustivă a aspectelor subliniate în constructivism:

Surse<sup>25</sup>

- **Învățare activă:** Elevii sunt implicați activ în procesul de învățare, deoarece interacționează cu mediul, explorează concepte și rezolvă probleme. Recepția pasivă a informațiilor este înlocuită de implicarea directă [\[126\]](#), [\[134\]](#).
- **Cunoștințe anterioare:** Elevii construiesc noi cunoștințe conectându-le la cadrele mentale existente și la experiențele anterioare. Această cunoaștere anterioară servește drept bază pentru înțelegerea noilor concepte [\[134\]](#)–[\[136\]](#).
- **Interacțiune socială:** Interacțiunile sociale și colaborarea cu colegii și experții joacă un rol vital în construirea cunoștințelor. Discuțiile de grup, dezbaterile și proiectele de colaborare promovează perspective diverse și o înțelegere mai profundă [\[137\]](#)–[\[139\]](#).
- **Zona de dezvoltare proximală (ZPD):** Conceptul introdus de Lev Vygotsky, o figură cheie în constructivism, ZPD se referă la gama de sarcini pe care un elev le poate îndeplini cu îndrumare sau

---

<sup>23</sup> [\[115\]](#)–[\[123\]](#),

<sup>24</sup> <https://www.simplypsychology.org/constructivism.html>

<sup>25</sup> [\[124\]](#)–[\[133\]](#):

asistență. Instruirea eficientă ar trebui să vizeze sarcinile din această zonă pentru a promova învățarea și creșterea optimă. [\[120\]](#), [\[140\]](#)–[\[143\]](#)

- **Schele:** Schelele implică furnizarea de sprijin și îndrumare cursanților pe măsură ce își dezvoltă treptat abilitățile și înțelegerea. Acest sprijin este ajustat în funcție de nevoile cursantului, estompându-se treptat pe măsură ce competența crește [\[144\]](#)–[\[146\]](#).
- **Reflecție:** Elevii sunt încurajați să reflecteze asupra experiențelor și înțelegerii lor. Autoevaluarea și introspecția permit cursanților să-și monitorizeze și să-și adapteze în mod activ modelele mentale [\[120\]](#), [\[147\]](#).
- **Conflictul cognitiv:** Expunerea la idei noi și provocatoare care intră în conflict cu credințele existente stimulează conflictul cognitiv. Acest conflict îi determină pe elevi să-și reevalueze și să-și modifice structurile de cunoștințe existente [\[120\]](#), [\[148\]](#), [\[149\]](#).
- **Învățarea prin descoperire:** Elevii sunt încurajați să exploreze și să descopere cunoștințe pe cont propriu, mai degrabă decât să li se prezinte concluzii gata făcute. Acest lucru promovează o înțelegere și o proprietate mai profundă asupra materialului [\[150\]](#)–[\[152\]](#).
- **Contexte autentice:** **Învățarea** este mai eficientă atunci când este situată în contexte autentice care seamănă cu situații din lumea reală. Acest lucru permite elevilor să vadă relevanța și aplicabilitatea cunoștințelor lor [\[153\]](#)–[\[157\]](#).
- **Perspectivă multiple:** Elevii sunt expuși la puncte de vedere diverse și reprezentări multiple ale conceptelor. Această abordare îi ajută să construiască o înțelegere mai cuprinzătoare și mai flexibilă a subiectului [\[156\]](#), [\[158\]](#)–[\[161\]](#).
- **Abordarea centrată pe elev:** Accentul se pune pe nevoile, interesele și ritmul de învățare al cursantului. Profesorii acționează ca facilitatori, îndrumând și sprijinind procesul de învățare, mai degrabă decât dictând conținutul [\[9\]](#), [\[129\]](#), [\[162\]](#)–[\[164\]](#).

Mai jos este o listă foarte scurtă și neexhaustivă a persoanelor proeminente din mișcarea constructivistă care, împreună cu alți cercetători și educatori, au contribuit la dezvoltarea și înțelegerea constructivismului, influențând abordările moderne de predare care acordă prioritate învățării active, colaborării și educației centrate pe cursant.

- **Jean Piaget**<sup>26</sup>: Psiholog elvețian, munca lui Piaget a pus bazele constructivismului. El a propus etapele dezvoltării cognitive și a subliniat importanța învățării și explorării active în creșterea intelectuală a copiilor.
- **Lev Vygotsky**<sup>27</sup>: Vygotsky a fost un psiholog rus care a introdus aspectul social al învățării și conceptul de zonă de dezvoltare proximală (ZPD). El a subliniat rolul interacțiunilor sociale și al influențelor culturale în modelarea dezvoltării cognitive.
- **Jerome Bruner**<sup>28</sup>: psiholog american care a subliniat importanța schelei și rolul limbajului în dezvoltarea cognitivă. El a propus conceptul de "curriculum spiralat" în care ideile complexe sunt introduse la un nivel de bază și revizuite cu o complexitate crescândă în timp.

---

<sup>26</sup> [\[165\]](#); [\[166\]](#); [\[167\]](#); [\[168\]](#); [\[169\]](#); [\[170\]](#)

<sup>27</sup> [\[120\]](#); [\[171\]](#); [\[172\]](#); [\[167\]](#); [\[173\]](#); [\[174\]](#); [\[175\]](#)

<sup>28</sup> [\[176\]](#); [\[171\]](#); [\[177\]](#); [\[178\]](#); [\[179\]](#); [\[172\]](#); [\[174\]](#); [\[180\]](#); [\[181\]](#)

- **Seymour Papert**<sup>29</sup>: Informatician și educator, Papert a dezvoltat teoria "construcționismului", care se bazează pe constructivism și pune accentul pe învățarea prin crearea de produse tangibile, adesea folosind tehnologia.

## Conectivismul. Scurtă descriere, principii principale și aspecte principale de interes.

Conectivismul este o teorie a învățării care a apărut ca răspuns la peisajul în schimbare al tehnologiilor informației și comunicațiilor. Acesta subliniază ideea că învățarea nu este doar un proces individual, ci este profund conectată la rețele și interacțiuni în era digitală [187]–[192].

În general, conectivismul oferă un cadru pentru înțelegerea modului în care învățarea are loc în era digitală, iar principiile sale se aliniază îndeaproape cu abilitățile și atitudinile necesare pentru a prospera într-o lume conectată digital. Dezvoltarea competențelor digitale implică adoptarea învățării în rețea, utilizarea tehnologiei și implicarea în comunitățile online pentru a-și îmbunătăți continuu abilitățile și cunoștințele digitale [188], [193]–[196].

Conectivismul este deosebit de relevant în era digitală, unde capacitatea de conectare, filtrare a informațiilor și colaborare în cadrul rețelelor digitale este esențială. Acesta recunoaște schimbările în modul în care accesăm și procesăm informațiile și oferă perspective asupra modului în care învățarea evoluează ca răspuns la aceste schimbări [196]–[198].

Mai jos este o listă neexhaustivă a aspectelor subliniate în conectivism:

- **Rețele: Învățarea** are loc prin conexiuni făcute în rețele. Aceste rețele pot fi alcătuite din oameni, resurse, informații și tehnologii. Conectivismul vede învățarea ca un proces de navigare și participare la aceste rețele.
- **Învățarea ca proces distribuit:** Conectivismul provoacă ideea că cunoașterea este stocată exclusiv în mintea unui individ. În schimb, afirmă că cunoștințele sunt distribuite între rețele, atât umane, cât și tehnologice.
- **Rolul tehnologiei:** Tehnologia joacă un rol crucial în conectivism, permițând cursanților să acceseze, să împărtășească și să contribuie la rețelele de informații. Instrumentele online, rețelele sociale și platformele digitale facilitează acest proces.
- **Abilitatea** de a naviga și de a participa la rețele este o abilitate critică. Conectivismul subliniază importanța de a ști unde și cum să găsești informații, mai degrabă decât doar memorarea faptelor.
- **Diversitatea opiniilor:** Într-o lume conectată, elevii sunt expuși la o diversitate de opinii și perspective. Conectivismul subliniază valoarea angajării cu diferite puncte de vedere pentru a dezvolta o înțelegere bine rotunjită.
- **Gândirea critică și luarea deciziilor:** Elevii trebuie să evalueze critic informațiile pe care le întâlnesc în rețele. Conectivismul încurajează dezvoltarea abilităților de evaluare a fiabilității și credibilității surselor.
- **Noi abilități de învățare:** Conectivismul sugerează că teoriile tradiționale de învățare ar putea să nu surprindă pe deplin realitățile învățării în era digitală. În schimb, noile abilități legate de crearea de rețele, gestionarea informațiilor și actualizarea devin cruciale.

---

<sup>29</sup> [182]; [176]; [177]; [183]; [178]; [179]; [184]; [185]; [186]; [181]

- **Schimbarea rolurilor:** În conectivism, rolul educatorilor se schimbă de la a fi singura sursă de cunoaștere la cel al facilitatorilor, ajutând elevii să navigheze și să înțeleagă informațiile vaste disponibile.
- **Învățare continuă:** Natura rapidă a tehnologiei și a informațiilor înseamnă că învățarea este în curs de desfășurare. Conectivismul subliniază importanța de a rămâne la curent și de a se adapta la noile evoluții.

Mai jos sunt indicate două persoane cele mai proeminente din mișcarea constructivistă care, împreună cu alți cercetători și educatori, au contribuit la dezvoltarea și înțelegerea constructivismului, influențând abordările moderne de predare care acordă prioritate învățării active, colaborării și educației centrate pe cursant.

- **George Siemens: Siemens** este considerat unul dintre principalii susținători ai conectivismului. El a introdus teoria și principiile sale, subliniind rolul tehnologiei și al rețelelor în modelarea învățării.
- **Stephen Downes: Downes** a lucrat alături de George Siemens pentru a dezvolta și promova conectivismul. El a scris pe larg pe această temă și a contribuit la modelarea principiilor sale.

## Exerciții și aplicații

Evaluarea critică și învățarea auto-dirijată

1. Pentru fiecare subiect principal, selectați o sursă de sprijin (de exemplu, un articol) din lista de referințe. Fiți pregătiți să explicați de ce acea sursă este relevantă / cum susține subiectul / care este dovada pe care o aduce.

Importanța constructivismului pentru competențele digitale și pentru TEL și TET.

2. Constructivismul este extrem de relevant pentru dezvoltarea competențelor digitale datorită accentului pus pe învățarea activă, crearea sensului personal și rolul interacțiunii sociale. Pornind de la aceasta, faceți propriile cercetări rapide și identificați modul în care constructivismul se aliniază cu dezvoltarea competențelor digitale.
3. Pornind de la lista persoanelor proeminente în constructivism, identificați alte persoane care au avut contribuții valide și importante la constructivism.

Importanța conectivismului pentru competențele digitale și pentru TEL și TET.

4. Constructivismul este extrem de relevant pentru dezvoltarea competențelor digitale datorită accentului pus pe învățarea activă, crearea sensului personal și rolul interacțiunii sociale. Pornind de la aceasta, faceți propriile cercetări rapide și identificați modul în care conectivismul se aliniază cu dezvoltarea competențelor digitale.
5. Pornind de la lista persoanelor proeminente în constructivism, identificați alte persoane care au avut contribuții valide și importante la conectivism.



## Aplicații practice ale TEL și TET

### Software și platforme de instruire (educaționale)

Exemple de clasificări ale software-ului de instruire (și criteriile de clasificare subjacente).

Surse<sup>30</sup>

Notă: Acest material consideră "software educațional" orice software / aplicație care poate fi utilizată pentru a construi cunoștințe în contexte educaționale formale sau informale (adică care are scopuri de instruire și / sau învățare explicite sau implicite). Ca atare, nu este nevoie ca un software / aplicație să fie etichetat / marcat de dezvoltatorii / proprietarii săi ca fiind "educațional".

Software-ul educațional poate fi clasificat în diferite categorii pe baza diferitelor criterii. Mai jos sunt câteva clasificări împreună cu criteriile de definire corespunzătoare.

Notă: Următoarele clasificări nu sunt exhaustive. Pot exista și alte tipologii de software de instruire. Aceste exemple sunt concepute ca un punct de plecare în construirea familiarizării dvs. cu diferite tipologii de software de instruire.

Bazat pe obiectivele învățării

- Software de instruire: Se concentrează pe furnizarea de conținut instructiv specific, lecții și materiale de învățare. Adesea include prezentări multimedia, simulări și exerciții interactive.
- Software de exercițiu și practică: Oferă practică repetitivă și exerciții pentru consolidarea abilităților, cum ar fi matematica, limba sau vocabularul. Oferă feedback imediat cursanților.
- Software tutorial: Oferă îndrumări pas cu pas și explicații pentru învățarea unor subiecte sau abilități specifice. Poate fi interactiv și poate oferi demonstrații.
- Software de simulare: Creează medii virtuale sau scenarii pentru a ajuta cursanții să înțeleagă concepte complexe, să experimenteze și să învețe prin activități experiențiale.
- Software de edutainment: Combină conținutul educațional cu elemente de divertisment pentru a implica cursanții într-o manieră distractivă și antrenantă. Adesea folosit pentru cursanții mai tineri.

În funcție de subiect sau domeniu

- Software de matematică și știință: Se concentrează pe predarea conceptelor matematice, a principiilor științifice și a experimentelor prin simulări și exerciții interactive.
- Software de învățare a limbilor străine: Ajută la predarea limbilor străine, vocabularului, gramaticii și abilităților lingvistice prin lecții interactive, chestionare și exerciții.
- Software de istorie și studii sociale: Prezintă evenimente istorice, geografie, culturi și concepte sociale prin prezentări multimedia, cronologii și hărți interactive.

---

<sup>30</sup> [199]–[215],

- Software de artă și creativitate: Facilitează exprimarea creativă, predarea artei, muzicii, designului și abilităților media digitale prin instrumente precum software de design grafic sau aplicații de compoziție muzicală.
- Software de educație STEM: Se concentrează pe subiecte de știință, tehnologie, inginerie și matematică (STEM), adesea cu o abordare practică, de rezolvare a problemelor.

În funcție de platforma de livrare

- Software desktop: Software care este instalat și rulează pe un computer, oferind diverse funcționalități și instrumente educaționale.
- Software bazat pe web: Accesibil prin browsere web, permițând studenților să interacționeze cu conținut educațional online fără a fi nevoie să instaleze software local.
- Aplicații mobile: aplicații educaționale concepute pentru smartphone-uri și tablete, oferind experiențe de învățare din mers.
- Software bazat pe cloud: Software găzduit pe servere cloud, permițând utilizatorilor să acceseze resurse educaționale și să colaboreze de la distanță de pe orice dispozitiv cu conexiune la internet.
- Medii virtuale de învățare (VLE): Platforme online cuprinzătoare care integrează diverse instrumente educaționale, livrare de conținut, evaluări și caracteristici de comunicare.

Aceste clasificări prezintă gama variată de software educațional disponibil, care răspunde diferitelor nevoi de învățare, subiecte și platforme de livrare. Fiecare categorie servește unor scopuri distincte și sprijină diverse obiective de învățare.

Exemple de software educațional specific domeniului și nespecific domeniului.

Notă: Următoarele liste de software educațional nu sunt exhaustive. Acestea sunt doar câteva exemple dintr-o mare varietate de software educațional.

Software educațional specific domeniului

- **Mathematica**<sup>31</sup>: Mathematica este un sistem software computațional cuprinzător care combină matematica avansată, calculul simbolic și capacitățile puternice de programare într-o singură platformă. Este un instrument valoros pentru cercetători, educatori și profesioniști care doresc să exploreze, să modeleze și să vizualizeze concepte matematice și computaționale cu ușurință și precizie.
- **Geogebra**<sup>32</sup>: GeoGebra este un software dinamic de matematică care combină perfect geometria, algebra, calculul și alte concepte matematice într-o platformă interactivă. GeoGebra permite utilizatorilor să exploreze, să vizualizeze și să manipuleze relații matematice și construcții geometrice.
- **Mathletics**<sup>33</sup>: Mathletics este o platformă educațională online special concepută pentru predarea matematicii. Oferă exerciții interactive de matematică, teste și provocări adaptate diferitelor grupe de vârstă și niveluri de calificare.

---

<sup>31</sup> <https://www.wolfram.com/mathematica/>

<sup>32</sup> <https://www.geogebra.org/?lang=en>

<sup>33</sup> <https://www.mathletics.com/uk/>

- **Rosetta Stone**<sup>34</sup>: Rosetta Stone oferă software de învățare a limbilor străine care se concentrează exclusiv pe predarea limbilor străine prin tehnici imersive, făcându-l un instrument specific domeniului pentru achiziția limbii.
- **ChemCollective**<sup>35</sup>: ChemCollective oferă laboratoare virtuale și simulări pentru educația în chimie. Elevii pot efectua experimente virtuale, pot explora reacțiile chimice și pot învăța despre tehnicile de laborator.
- **Anatomie 3D Atlas**<sup>36</sup>: Acest software este conceput pentru a preda anatomia și fiziologia prin modele 3D interactive ale corpului uman. Elevii pot explora diverse sisteme, structuri și funcții.
- **TypingClub**<sup>37</sup> **TypingClub** este un software specific domeniului care învață abilități de tastare tactilă. Oferă lecții, exerciții practice și jocuri de dactilografie pentru a îmbunătăți viteza și precizia tastării.

#### Software educațional nespecific domeniului

- **Suita Microsoft Office**<sup>38</sup>: Microsoft Office include aplicații precum Word, Excel și PowerPoint care sunt utilizate pe scară largă în diverse scopuri educaționale pentru toate subiectele.
- **Google Workspace (anterior G Suite)**<sup>39</sup>: Google Workspace oferă o suită de instrumente bazate pe cloud, inclusiv Documente, Foi de calcul și Prezentări Google, care facilitează colaborarea și crearea de documente pe diferite domenii.
- **Scratch**<sup>40</sup>: Scratch este un limbaj de programare și o comunitate online în care utilizatorii pot crea povești interactive, jocuri și animații. Nu este legat de un anumit subiect și încurajează rezolvarea creativă a problemelor.
- **Kahoot!**<sup>41</sup>: Kahoot! este o platformă versatilă de învățare bazată pe jocuri, care permite educatorilor să creeze chestionare, sondaje și discuții pentru diverse subiecte.
- **Edmodo**<sup>42</sup> **Edmodo este un sistem de management al învățării care oferă o platformă pentru comunicare, sarcini și partajarea resurselor între subiecți.**
- **Minecraft Education Edition**<sup>43</sup>: În timp ce Minecraft poate fi folosit pentru lecții specifice domeniului (de exemplu, predarea istoriei prin simulări istorice virtuale), natura sa deschisă permite diverse aplicații educaționale dincolo de un singur subiect.
- **Google Earth Education**<sup>44</sup>: Google Earth permite explorarea locațiilor geografice și a hărților istorice, făcându-le relevante pentru subiecte precum geografia, istoria și știința mediului.

---

<sup>34</sup> <https://www.rosettastone.com/>

<sup>35</sup> <https://chemcollective.org/>

<sup>36</sup> <https://anatomy3datlas.com/>

<sup>37</sup> <https://www.typingclub.com/>

<sup>38</sup> <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/products-apps-services>

<sup>39</sup> <https://workspace.google.com/>

<sup>40</sup> <https://scratch.mit.edu/>

<sup>41</sup> <https://kahoot.com/>

<sup>42</sup> <https://www.britishcouncil.ro/en/edmodo-student-platform>

<sup>43</sup> <https://education.minecraft.net/en-us>

<sup>44</sup> <https://www.google.com/earth/education/>

- **Prezi**<sup>45</sup>: Prezi este un software de prezentare care oferă o modalitate dinamică de a crea și partaja prezentări pentru orice subiect.

Aceste exemple ilustrează distincția dintre software-ul educațional specific domeniului, care este adaptat la un anumit domeniu, și software-ul nespecific domeniului, care are aplicații largi în diferite discipline și discipline. Ambele tipuri de software contribuie la îmbogățirea experiențelor educaționale și la facilitarea învățării în diverse contexte.

Exemple de software care sprijină/încurajează gândirea critică și raționamentul.

Mai multe aplicații și instrumente software sunt concepute pentru a sprijini și îmbunătăți gândirea critică și abilitățile de raționament. Aceste instrumente includ adesea activități interactive, simulări, puzzle-uri și exerciții care provoacă utilizatorii să analizeze informațiile, să evalueze argumentele și să ia decizii în cunoștință de cauză. Iată câteva exemple împreună cu explicații despre modul în care promovează gândirea critică:

- MindMeister și XMind (Mind Mapping Tools): permit utilizatorilor să creeze reprezentări vizuale ale ideilor, conceptelor și relațiilor. Utilizatorii trebuie să-și organizeze gândurile în mod logic, să identifice conexiunile dintre concepte și să acorde prioritate informațiilor, încurajând gândirea critică în structurarea și organizarea ideilor.
- Scratch (Programming Environment for Kids): permite utilizatorilor să creeze povești interactive, jocuri și animații prin codificare. Pentru a-și atinge obiectivele, utilizatorii trebuie să planifice, să secvențieze, să depaneze și să depaneze programele lor, promovând rezolvarea problemelor și gândirea logică.
- Software de mapare a argumentelor (de exemplu, Argdown, Argunet): Aceste instrumente ajută utilizatorii să mapeze vizual argumente, afirmații și dovezi justificative. Utilizatorii evaluează critic puterea argumentelor, identifică erorile și evaluează coerența generală a raționamentului.
- Jocuri cognitive (de exemplu, Lumosity, Elevate): oferă diverse provocări cognitive care implică memoria, atenția, rezolvarea problemelor și recunoașterea modelelor. Utilizatorii sunt îndemnați să gândească critic și strategic pentru a rezolva puzzle-uri și a finaliza sarcini.
- Platforme de anchetă filosofică (de exemplu, P4C.com, Filosofia pentru copii): oferă resurse pentru desfășurarea discuțiilor și anchetelor filosofice. Utilizatorii se angajează în dialoguri atente, explorează diferite puncte de vedere și dezvoltă abilități analitice și argumentative.
- Minecraft: Education Edition (Joc Sandbox educațional): În scenarii educaționale, Minecraft poate fi folosit pentru a crea simulări, reconstrucții istorice și provocări de rezolvare a problemelor. Jucătorii se angajează în gândirea creativă, raționamentul spațial și planificarea logică.
- Laboratoare virtuale și simulări (diverse platforme): Simulările științifice și ingineresti permit utilizatorilor să experimenteze în medii virtuale controlate. Utilizatorii pot manipula variabilele, pot observa rezultatele și pot trage concluzii pe baza observațiilor lor.
- Platforme de dezbateri online (de exemplu, Kialo, Debate.org): facilitează dezbaterile online și discuțiile pe diverse teme. Utilizatorii trebuie să prezinte argumente bine argumentate, contraargumente și dovezi pentru a-și susține punctele de vedere.

Aceste exemple ilustrează modul în care tehnologia poate fi valorificată pentru a încuraja gândirea critică, rezolvarea problemelor și raționamentul într-o varietate de domenii. Atunci când sunt încorporate eficient în

---

<sup>45</sup> <https://prezi.com/>

contexte educaționale, aceste instrumente oferă cursanților oportunități de a dezvolta abilități esențiale pentru evaluarea informațiilor, luarea deciziilor logice și angajarea într-un discurs atent.

## Învățare online și hibridă / mixtă versus instruire onsite<sup>46</sup>.

Învățarea online și instruirea tradițională față în față (adesea denumită instruire bazată pe clasă) au fiecare propriile avantaje și limitări. Alegerea dintre cele două depinde de factori precum preferințele individuale de învățare, subiectul predat și contextul specific al educației.

### Învățare online

#### Surse<sup>47</sup>

#### Avantaje

- **Flexibilitate: Învățarea** online permite cursanților să studieze în propriul ritm și program, găzduind persoane cu stiluri de viață ocupate, angajamente de muncă sau alte responsabilități.
- **Accesibilitate:** Cursurile online pot fi accesate de oriunde cu o conexiune la internet, eliminând necesitatea proximității geografice față de instituțiile de învățământ.
- **Diverse resurse de învățare: Cursurile** online oferă adesea o gamă largă de resurse multimedia, inclusiv videoclipuri, simulări interactive și chestionare online, sporind implicarea și înțelegerea.
- **Acoperire globală:** Cursanții se pot înscrie la cursuri oferite de universități și experți din întreaga lume, oferindu-le expunere la diverse perspective și cunoștințe.
- **Personalizare: Tehnologiile de învățare** adaptivă din cursurile online pot adapta conținutul la nevoile individuale ale cursanților, adaptând experiența de învățare pentru a se potrivi cu punctele forte și punctele slabe ale acestora.
- **Învățarea auto-dirijată:** Cursanții online trebuie să-și asume o mai mare proprietate asupra călătoriei lor de învățare, încurajând abilitățile în gestionarea timpului, autodisciplina și auto-motivația.

#### Limitări

- **Lipsa interacțiunii față în față:** Învățarea online poate fi lipsită de caracterul sincron al interacțiunilor în persoană, ceea ce poate afecta negativ discuțiile, colaborarea și dezvoltarea abilităților interpersonale.
- **Potențial de izolare:** Unii elevi s-ar putea simți izolați sau deconectați din cauza absenței prezenței fizice și a interacțiunilor sociale.
- **Cerințe tehnologice:** Pentru învățarea online eficientă sunt necesare acces fiabil la internet și competență tehnologică, ceea ce poate fi o barieră pentru unii indivizi.
- **Activități practice limitate:** Subiectele care necesită experimente practice, laboratoare sau dezvoltarea abilităților practice ar putea fi o provocare pentru a preda eficient online.

---

<sup>46</sup> Sau "obișnuită", "tradițională", "clasică".

<sup>47</sup> [\[216\]](#); [\[217\]](#); [\[218\]](#); [\[219\]](#); [\[220\]](#); [\[221\]](#); [\[222\]](#); [\[223\]](#); [\[224\]](#)

Învățare hibridă / mixtă și comparație cu instruire complet / complet online și onsite.

Surse<sup>48</sup>

Învățarea hibridă, cunoscută și sub denumirea de învățare mixtă, combină elemente atât ale instruirii tradiționale față în față, cât și ale învățării online pentru a crea o experiență educațională flexibilă și dinamică. Într-un model hibrid de învățare, elevii se angajează într-un amestec de sesiuni de clasă în persoană și activități online, permițând o mai mare personalizare a experiențelor de învățare. Scopul învățării hibride este de a valorifica punctele forte ale abordărilor tradiționale și online pentru a oferi un mediu de învățare mai cuprinzător și mai adaptabil.

Diferențe față de instruirea tradițională față în față:

- **Flexibilitate:** Învățarea hibridă oferă o mai mare flexibilitate în ceea ce privește programarea și accesul la resursele de învățare în comparație cu clasele tradiționale, deoarece o parte din conținut este livrat online.
- **Componente online:** Învățarea hibridă include module online, discuții, sarcini sau evaluări care completează instruirea personală.
- **Personalizare:** Cursanții își pot personaliza adesea experiențele de învățare într-o oarecare măsură, alegând când și unde să interacționeze cu conținutul online.
- **Timp redus de ședere:** Clasele hibride necesită de obicei mai puține întâlniri de clasă în persoană, reducând timpul petrecut într-o sală de clasă fizică.
- **Modalități combinate:** Instructorii pot folosi o varietate de modalități de predare, combinând prelegeri, discuții, activități practice și interacțiuni online.

Diferențe față de învățarea online:

- **Interacțiune personală:** Învățarea hibridă menține un anumit nivel de interacțiune în persoană, fie prin discuții de clasă, proiecte de grup sau sesiuni ocazionale față în față.
- **Prezența fizică în clasă:** Elevii sunt obligați să participe la sesiuni în persoană, deși mai puțin frecvent decât în clasele tradiționale, oferindu-le posibilitatea de a se angaja direct cu colegii și instructorii.
- **Abordare echilibrată:** Învățarea hibridă încearcă să găsească un echilibru între avantajele interacțiunii față în față și flexibilitatea resurselor online.
- **Hands-On Learning:** Învățarea hibridă poate încorpora activități practice, laboratoare și experiențe practice care ar putea fi dificil de replicat într-un mediu complet online.
- **Adaptarea modurilor de învățare:** În funcție de conținutul cursului și de obiectivele de învățare, instructorii pot alege ce părți ale curriculum-ului sunt mai potrivite pentru livrarea personală sau online.

Avantajele învățării hibride:

- **Flexibilitate:** Cursanții pot accesa materialele de curs și se pot angaja în activități online în propriul ritm, permițând învățarea individualizată.

---

<sup>48</sup> [225]; [226]; [227]; [228]; [229]; [230]; [222]; [231]; [232]; [233]; [234]; [223]; [235]; [236]; [237]; [238]; [239]; [240]; [241]; [242]; [224]; [243]; [244]; [245]; [246]; [247]

- **Interacțiune:** Învățarea hibridă menține beneficiile interacțiunii în persoană, inclusiv discuții în timp real, feedback imediat și oportunități de rețea.
- **Personalizare:** Instructorii își pot adapta metodele de predare pentru a se potrivi diferitelor stiluri și preferințe de învățare.
- **Eficiență:** Reducerea timpului de clasă în persoană poate duce la interacțiuni mai concentrate și mai antrenante în clasă.
- **Accesibilitate:** Învățarea hibridă găzduiește o gamă mai largă de cursanți, inclusiv pe cei care pot avea constrângeri geografice sau limitări de timp.
- **Dezvoltarea abilităților:** Cursanții dezvoltă alfabetizarea digitală și abilitățile de învățare auto-dirijată, beneficiind în același timp de abilități de comunicare față în față.

Modelele hibride de învățare pot varia foarte mult în funcție de instituția de învățământ, conținutul cursului și obiectivele de instruire. Cheia este de a crea o experiență bine integrată și fără probleme, care să valorifice punctele forte ale componentelor de învățare față în față și online pentru a spori implicarea elevilor, rezultatele învățării și satisfacția generală.

## MOOC-uri

Surse<sup>49</sup>

Definiții și exemple de MOOC.

Cursurile online deschise masive (MOOC) sunt cursuri educaționale online care sunt concepute pentru a găzdui simultan un număr mare de cursanți. MOOC-urile oferă acces deschis la conținut educațional de înaltă calitate și sunt oferite de universități, instituții și organizații din întreaga lume. Acestea se caracterizează prin scalabilitate, flexibilitate și accesibilitate, făcându-le alegeri populare pentru persoanele care doresc să dobândească noi cunoștințe și abilități. MOOC-urile includ de obicei prelegeri video, chestionare, sarcini, forumuri de discuții și diverse elemente interactive.

Caracteristici cheie ale MOOC-urilor:

- **Scară masivă:** MOOC-urile pot înscrie mii sau chiar sute de mii de cursanți din diverse locații geografice.
- **Acces deschis:** MOOC-urile sunt concepute pentru a fi accesibile oricui are o conexiune la internet, adesea fără a necesita calificări sau condiții prelabile prelabile.
- **Livrare online:** MOOC-urile sunt oferite exclusiv online, permițând cursanților să participe de oriunde și oricând.
- **Flexibilitate:** Cursanții își pot alege propriul ritm de studiu, ceea ce este deosebit de benefic pentru cei cu programe încărcate.
- **Subiecte diverse:** MOOC-urile acoperă o gamă largă de subiecte, inclusiv științe umaniste, științe, afaceri, tehnologie, arte și multe altele.

---

<sup>49</sup> [248]; [249]; [250]; [251]; [252]; [253]; [254]; [255]; [256]; [257]; [258]; [259]; [260]; [261]; [262]; [263]; [264]; [265]; [266]; [267]; [268]; [269]; [270]; [271]

- **Elemente interactive:** MOOC-urile includ adesea chestionare, sarcini, evaluări de la egal la egal și forumuri de discuții pentru a facilita implicarea și învățarea activă.

Exemple de platforme și furnizori MOOC cunoscuți includ:

- **Coursera:**<sup>50</sup> **Coursera** oferă o gamă largă de cursuri de la universități și instituții din întreaga lume. Cursanții pot alege dintre cursuri individuale sau programe complete de specializare.
- **edX**<sup>51</sup>: Fondată de Universitatea Harvard și MIT, edX oferă cursuri de la universități de prestigiu și acoperă o gamă largă de discipline.
- **Udacity:**<sup>52</sup> **Udacity se concentrează pe cursuri legate de tehnologie, inclusiv programare, știința datelor, inteligență artificială și învățare automată.**
- **Khan Academy**<sup>53</sup>: Deși nu este exclusiv o platformă MOOC, Khan Academy oferă o gamă largă de resurse educaționale gratuite și cursuri în subiecte precum matematică, știință, economie și multe altele.
- **FutureLearn**<sup>54</sup>: FutureLearn oferă cursuri de la universități și instituții din întreaga lume, cu un accent puternic pe învățarea socială și interacțiunea dintre cursanți.
- **Stanford Online**<sup>55</sup>: Universitatea Stanford oferă diverse cursuri online, dintre care unele sunt deschise publicului prin intermediul platformei Stanford Online.
- **MIT OpenCourseWare:**<sup>56</sup> **Institutul de Tehnologie din Massachusetts (MIT) oferă acces gratuit la multe dintre materialele sale de curs prin MIT OpenCourseWare, permițând cursanților să exploreze o gamă largă de subiecte.**
- **Harvard Online Learning**<sup>57</sup>: Universitatea Harvard oferă o colecție de cursuri online care acoperă subiecte de la informatică la științe umaniste.
- **Altele notabile:** Brilliant (<sup>58</sup>discipline științifice, cunoștințe generale etc.), DataCamp (<sup>59</sup>mai ales programare, finanțe) etc.

MOOC-urile au revoluționat modul în care este livrată educația și au democratizat accesul la resurse de învățare de înaltă calitate. Acestea oferă oportunități indivizilor de a dobândi noi abilități, de a-și îmbunătăți cunoștințele și de a se angaja în învățarea pe tot parcursul vieții fără constrângerile tradiționale de locație, timp sau cost.

## Exerciții și aplicații

Evaluarea critică și învățarea auto-dirijată

---

<sup>50</sup> <https://www.coursera.org/>

<sup>51</sup> <https://www.edx.org/careers>

<sup>52</sup> <https://www.udacity.com/>

<sup>53</sup> <https://www.khanacademy.org/>

<sup>54</sup> <https://www.futurelearn.com/>

<sup>55</sup> <https://online.stanford.edu/>

<sup>56</sup> <https://ocw.mit.edu/>

<sup>57</sup> <https://pll.harvard.edu/catalog/free>

<sup>58</sup> <https://brilliant.org/>

<sup>59</sup> <https://www.datacamp.com/>



1. Pentru fiecare subiect principal, selectați o sursă de sprijin (de exemplu, un articol) din lista de referințe. Fiți pregătiți să explicați de ce acea sursă este relevantă / cum susține subiectul / care este dovada pe care o aduce.

#### Evaluarea critică și învățarea auto-dirijată

2. Pentru fiecare subiect principal, selectați o sursă de sprijin (de exemplu, un articol) din lista de referințe. Fiți pregătiți să explicați de ce acea sursă este relevantă / cum susține subiectul / care este dovada pe care o aduce.

#### Clasificări ale software-ului de instruire

3. Efectuați propria căutare pentru software / aplicații de instruire. Alegeți un rezultat și clasificați-l pe baza sistemelor de clasificare furnizate mai sus.
4. Efectuați propria căutare de software / aplicații de instruire special concepute pentru a sprijini gândirea critică. Alegeți un rezultat și fiți pregătiți să explicați cum l-ați folosi în clasă.
5. Efectuați propria căutare de software / aplicații de instruire special concepute pentru a sprijini proiectarea și planificarea instruirii (proiectare și planificare didactică). Alegeți un rezultat și fiți pregătiți să explicați cum l-ați folosi în clasă.

#### Software educațional specific domeniului

6. Pornind de la lista de exemple de software specific domeniului, alegeți unul sau găsiți un software care nu se află pe listă și pe care îl considerați cel mai util pentru specializarea dvs. academică. Fii pregătit să-ți justifice alegerea.
7. Pornind de la lista de exemple de software specific domeniului, alegeți unul sau găsiți un software care nu se află pe listă și pe care îl considerați cel mai util pentru specializarea dvs. academică. În continuare, alegeți un subiect de studiu pe care l-ați preda cursanților dumneavoastră. Explicați cum, exact, ați folosi software-ul pentru a introduce și prezenta subiectul elevilor dvs.

#### Software educațional nespecific domeniului

8. Pornind de la lista de exemple de software nespecific domeniului, alegeți unul sau găsiți o aplicație / software care nu se află pe listă și pe care o considerați cea mai utilă pentru specializarea dvs. academică. Fii pregătit să-ți justifice alegerea.
9. Pornind de la lista de exemple de software nespecific domeniului, alegeți unul sau găsiți o aplicație / software care nu se află pe listă și pe care o considerați cea mai utilă pentru specializarea dvs. academică. În continuare, alegeți un subiect de studiu pe care l-ați preda cursanților dumneavoastră. Explicați cum, exact, ați folosi software-ul pentru a introduce și prezenta subiectul elevilor dvs.

#### MOOC și învățarea și instruirea hibridă

10. Pornind de la lista MOOC furnizată mai sus, selectați unul (sau identificați unul care nu se află pe listă) care este cel mai util și relevant pentru specializarea dvs. academică (de exemplu, dacă ar fi să vă extindeți / completați studiile). Fiți pregătiți să explicați de ce și să furnizați argumente clare în sprijinul alegerii dvs. (pentru a vă justifica selecția, răspunsul dvs. va trebui să contrasteze opțiunile existente).
11. Faceți propriile cercetări rapide și identificați avantajele și dezavantajele MOOC pentru învățarea adulților și pe tot parcursul vieții.

12. Având în vedere avantajele și dezavantajele învățării hibride în contrast cu instruirea "tradițională" / la fața locului, pregătiți un argument pe care dvs., ca profesor ipotetic, l-ați prezenta managerului dvs. în sprijinul instituției angajatoare care adoptă învățarea hibridă.
13. Având în vedere avantajele și dezavantajele învățării hibride în contrast cu instruirea "tradițională" / la fața locului, pregătiți un argument pe care dvs., ca profesor ipotetic, l-ați prezenta managerului dvs. în sprijinul instituției angajatoare care NU adoptă învățarea hibridă (adică refuzând să adopte învățarea hibridă și folosind exclusiv predarea la fața locului).
14. Identificați unul sau mai multe MOOC-uri oferite de o universitate românească (sau orice altă instituție de învățământ românească) și descrieți-le pe scurt. Formulați o explicație rezonabilă pentru constatările dvs.

## Competențe digitale

### Definiții și exemple de competențe digitale

#### Definiții

Competențele digitale, cunoscute și sub denumirea de abilități digitale sau alfabetizare digitală, se referă la abilitățile și cunoștințele necesare pentru a naviga, utiliza și comunica eficient în lumea digitală. Aceste competențe cuprind o gamă largă de competențe, de la alfabetizarea informatică de bază la abilități mai avansate legate de utilizarea instrumentelor digitale, gestionarea informațiilor, comunicarea online, gândirea critică în spațiul digital și chiar programarea sau codificarea.

- Consiliul Europei (2006): "Competența digitală este capacitatea de a utiliza instrumente și resurse digitale pentru a accesa, gestiona, integra, evalua, crea și comunica informații și pentru a participa la interacțiunile sociale."
- Comisia Europeană (2018): "Competența digitală este capacitatea de a utiliza tehnologiile digitale cu încredere și în mod critic pentru a participa în societate, pentru a învăța, a munci și a crea".
- Societatea Internațională pentru Tehnologie în Educație (ISTE): "Alfabetizarea digitală este capacitatea de a utiliza, înțelege și crea tehnologie într-o varietate de contexte." [\[272\]](#)

#### Exemple de competențe digitale

Sursă	Descriere	Exemple
Comisia Europeană	definește competența digitală ca fiind capacitatea de a utiliza instrumente și tehnologii digitale	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Utilizarea unui motor de căutare pentru a găsi informații despre un subiect</li> <li>* Crearea unei prezentări folosind un software de prezentare</li> <li>* Colaborarea cu alte persoane la un proiect folosind un instrument bazat pe cloud</li> </ul>

Sursă	Descriere	Exemple
		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Evaluarea credibilității informațiilor găsite online</li> <li>* Protejarea confidențialității și securității online</li> </ul>
Societatea Internațională pentru Tehnologie în Educație (ISTE)	definește cetățenia digitală ca abilitatea de a utiliza tehnologia în mod responsabil și etic	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Respectarea confidențialității online a celorlalți</li> <li>* Evitarea hărțuirii cibernetice și a hărțuirii online</li> <li>* Utilizarea tehnologiei într-un mod care este sigur și securizat</li> <li>* Gândirea critică cu privire la informațiile pe care le găsiți online</li> <li>* Atribuirea muncii altora atunci când o utilizați</li> </ul>
UNESCO	definește alfabetizarea digitală ca fiind capacitatea de a accesa, gestiona, înțelege, integra, comunica, evalua și crea informații în condiții de siguranță și în mod corespunzător prin intermediul tehnologiilor digitale pentru ocuparea forței de muncă, locuri de muncă decente și antreprenoriat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cunoștințe de calculator</li> <li>* Alfabetizarea TIC</li> <li>* Alfabetizarea informațională</li> <li>* Educație media</li> </ul>

#### Exemple de competențe digitale specifice în funcție de domeniu/domeniu de aplicabilitate

Mai jos sunt prezentate mai jos câteva exemple specifice de competențe digitale în funcție de domeniu/domeniu de aplicabilitate.

Domeniu	Exemplu specific
Cunoștințe de bază despre calculator:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Utilizarea sistemelor de operare: Navigarea și utilizarea caracteristicilor sistemelor de operare precum Windows, macOS sau Linux.</li> <li>* File Management: Crearea, organizarea, și gestionarea fișierelor și folderelor pe un computer.</li> <li>* Utilizarea software-ului Office: Competență în instrumente precum Microsoft Office, Google Workspace sau LibreOffice pentru procesare de text, foi de calcul și prezentări.</li> </ul>

Domeniu	Exemplu specific
Competență în Internet:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Web Browsing: Utilizarea eficientă a browserelor web pentru a căuta informații, pentru a vizita site-uri web și pentru a utiliza resurse online.</li> <li>* Search Engine Skills: Utilizarea motoarelor de căutare în mod eficient pentru a găsi informații specifice online.</li> <li>* Siguranța online: Înțelegerea și practicarea unui comportament online sigur, inclusiv recunoașterea încercărilor de phishing și protejarea informațiilor personale.</li> </ul>
Comunicare digitală:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Eticheta de e-mail: Compunerea, trimiterea și gestionarea e-mailurilor profesional și eficient.</li> <li>* Mesagerie instantanee: Utilizarea platformelor precum WhatsApp, Slack sau Microsoft Teams pentru comunicare și colaborare în timp real.</li> <li>* Conferință video: Participarea la întâlniri video folosind instrumente precum Zoom, Microsoft Teams sau Skype.</li> </ul>
Managementul informațiilor:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cercetare digitală: Căutarea, evaluarea și citarea informațiilor online din surse credibile.</li> <li>* Marcarea și etichetarea: Organizarea și salvarea resurselor online folosind marcaje și etichete.</li> <li>* Instrumente de curățare: Utilizarea instrumentelor precum Pocket sau Evernote pentru a salva și organiza conținutul web pentru referințe ulterioare.</li> </ul>
Gândirea critică și educația mediatică:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Evaluarea informațiilor: Evaluarea credibilității și fiabilității surselor online.</li> <li>* Identificarea dezinformării: Recunoașterea și evitarea informațiilor false sau înșelătoare online.</li> <li>* Înțelegerea prejudecăților: Analiza potențialelor prejudecăți în conținutul digital, cum ar fi articolele de știri și postările de pe rețelele sociale.</li> </ul>
Creativitate digitală:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Design grafic: Folosind instrumente precum Adobe Photoshop sau Canva pentru a crea conținut vizual.</li> <li>* Editare video: Editarea și producerea de videoclipuri folosind software precum Adobe Premiere Pro sau iMovie.</li> <li>* Arta digitală: Crearea de ilustrații digitale, picturi și alte forme de artă vizuală folosind software precum Adobe Illustrator sau Procreate.</li> </ul>
Codificare și programare:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bazele codării: Înțelegerea conceptelor fundamentale de programare și scrierea unor fragmente simple de cod.</li> <li>* Dezvoltare web: Construirea și proiectarea site-urilor web folosind HTML, CSS și JavaScript.</li> </ul>

Domeniu	Exemplu specific
	* Analiza datelor: Utilizarea limbajelor de programare precum Python și instrumente precum Jupyter Notebooks sau Google Colab pentru analiza și vizualizarea datelor.
Conștientizarea securității cibernetice:	* Gestionarea parolelor: Crearea și menținerea unor parole puternice, unice pentru conturile online.  * Firewall și antivirus: Înțelegerea și utilizarea software-ului de securitate pentru a proteja împotriva amenințărilor online.  * Confidențialitatea datelor: Conștientizarea setărilor de confidențialitate și a riscurilor potențiale atunci când partajați informații personale online.

## Competențele digitale cele mai relevante pentru profesori/instrucitori.

Cadrul european pentru competențele digitale ale educatorilor (DigCompEdu) este un cadru solid din punct de vedere științific care descrie ce înseamnă pentru educatori să fie competenți din punct de vedere digital. Acesta oferă un cadru general de referință pentru a sprijini dezvoltarea competențelor digitale specifice educatorilor în Europa. Cadrul detaliază 22 de competențe organizate în șase domenii: alfabetizarea informației și a datelor, comunicare și colaborare, crearea de conținut digital, siguranță, rezolvarea problemelor și inovare<sup>60</sup>. [EC2013DIGCOMPFrameworkDeveloping?](#)

În plus față de domeniile menționate mai sus, profesorii trebuie să reflecteze meta-asupra utilizării tehnologiei în raport cu pedagogia și ce poate însemna aceasta pentru învățarea elevilor în contexte specifice. [\[273\]](#)

Biroul Regional UNICEF Europa și Asia Centrală a dezvoltat Cadrul competențelor digitale ale educatorilor pentru a sprijini părțile interesate din domeniul educației în abilitarea profesorilor, îmbunătățirea predării online și stimularea inovației în educație<sup>61</sup>. [\[274\]](#)

În contexte didactice și în special pentru profesori, competențele digitale devin din ce în ce mai importante, deoarece tehnologia continuă să joace un rol semnificativ în educație. [\[275\]](#)

Mai jos sunt câteva dintre cele mai relevante competențe digitale pentru profesori, care le permit profesorilor să creeze un mediu de învățare îmbogățit și eficient, să se adapteze la peisajul educațional în evoluție și să pregătească elevii pentru succes într-o lume conectată digital:

- **Crearea de conținut digital:** Profesorii ar trebui să poată crea conținut digital captivant și eficient, cum ar fi prezentări, videoclipuri, chestionare interactive și teme online. Această abilitate îmbunătățește experiența de învățare și se adresează diferitelor stiluri de învățare. [\[276\]–\[278\]](#)
- **Sisteme de management al învățării (LMS):** Competența în utilizarea platformelor LMS precum Moodle, Canvas sau Google Classroom este crucială. Profesorii ar trebui să poată încărca resurse, gestiona temele, comunica cu elevii și urmări progresul în cadrul acestor sisteme. [\[279\]–\[281\]](#)
- **Evaluare și feedback online:** Profesorii trebuie să înțeleagă cum să creeze și să administreze evaluări, chestionare și teme online. Furnizarea de feedback digital în timp util și constructiv este, de asemenea, esențială pentru creșterea studenților. [\[279\]](#), [\[282\]](#), [\[283\]](#)

<sup>60</sup> [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en)

<sup>61</sup> <https://www.unicef.org/eca/reports/educators-digital-competence-framework>

- **Comunicarea digitală:** Comunicarea eficientă cu elevii, părinții și colegii prin e-mail, platforme de mesagerie și instrumente de videoconferință este vitală. Profesorii ar trebui să știe cum să transmită informații în mod clar și profesional în domeniul digital. [\[284\]](#)–[\[286\]](#)
- **Instrumente de învățare adaptivă:** Familiarizarea cu platformele de învățare adaptivă care personalizează experiențele de învățare pentru elevii individuali poate ajuta profesorii să răspundă nevoilor diverse ale elevilor și ritmurilor de învățare. [\[17\]](#), [\[287\]](#)–[\[289\]](#)
- **Strategii Flipped Classroom:** Înțelegerea modului de creare și partajare a lecțiilor sau resurselor preînregistrate online, permițând activități mai interactive și mai colaborative în timpul orelor de clasă. [\[290\]](#)–[\[292\]](#)

Rețineți că lista furnizată mai sus nu este nici exhaustivă, nici ordonată. De exemplu, acesta poate fi extins prin adăugarea exemplelor furnizate mai jos sau a altor exemple identificate de dvs. De asemenea, importanța fiecărei intrări în astfel de enumerări de competențe depinde în mare măsură de contextul instructiv și de obiectivele educaționale.

## Importanța competențelor digitale pentru predare și învățare

Importanța competențelor digitale pentru predare și educație.

Competențele digitale sunt esențiale pentru predare și educație datorită impactului transformator al tehnologiei asupra modului în care învățăm, predăm și comunicăm.

Mai jos sunt incluse câteva motive pentru care competențele digitale sunt importante în domeniul educației: [\[284\]](#), [\[293\]](#)–[\[300\]](#)

- **Implicare și interactivitate:** Instrumentele digitale pot face învățarea mai captivantă și mai interactivă. Profesorii cu competențe digitale pot crea conținut multimedia, simulări interactive și activități online care captează atenția elevilor și fac învățarea plăcută.
- **Învățare personalizată:** Tehnologia permite experiențe de învățare personalizate, adaptate nevoilor individuale ale elevilor și stilurilor de învățare. Profesorii cu competențe digitale pot utiliza platformele de învățare adaptivă și analiza datelor pentru a identifica punctele forte ale elevilor și domeniile de îmbunătățire, optimizând astfel călătoria lor de învățare.
- **Accesul la resurse:** Internetul oferă un vast depozit de resurse și materiale educaționale. Educatorii cu competențe digitale pot organiza și partaja aceste resurse, oferind elevilor o gamă mai largă de materiale de învățare dincolo de manualele tradiționale.
- **Oportunități de învățare globală: Competențele** digitale permit profesorilor să se conecteze cu sălile de clasă și experții din întreaga lume. Colaborările virtuale, conferințele video și proiectele online sparg barierele geografice și expun studenții la perspective diverse.
- **Pregătirea pentru viitor:** Pe măsură ce tehnologia continuă să modeleze diverse industrii, studenții au nevoie de abilități digitale pentru succes în cariera lor viitoare. Profesorii joacă un rol esențial în echiparea elevilor cu competențele digitale necesare forței de muncă moderne.
- **Eficiență și organizare: Instrumentele** digitale simplifică sarcinile administrative, cum ar fi notarea, urmărirea prezenței și comunicarea cu elevii și părinții. Această eficiență oferă profesorilor mai mult timp pentru a se concentra asupra instruirii și sprijinului elevilor.

- **Gândirea critică și alfabetizarea media:** În era digitală, este esențial ca elevii să dezvolte abilități de gândire critică pentru a evalua informațiile online pentru acuratețe, credibilitate și părținare. Educatorii cu competențe digitale pot ghida elevii în navigarea peisajului complex al informațiilor digitale.
- **Inovarea în pedagogie: Competențele** digitale încurajează educatorii să exploreze metode inovatoare de predare, cum ar fi clasele inversate, învățarea mixtă și gamificarea, care pot spori implicarea și înțelegerea elevilor.
- **Incluziune și accesibilitate:** Tehnologia poate face educația mai accesibilă elevilor cu dizabilități. Profesorii cu competențe digitale pot proiecta și adapta materiale pentru a răspunde diverselor nevoi de învățare.
- **Dezvoltarea profesională:** Profesorii cu competențe digitale pot profita de oportunitățile de dezvoltare profesională online, webinarii și forumuri pentru a fi la curent cu cele mai recente cercetări și tendințe educaționale.
- **Comunicarea părinte-profesor:** Competențele digitale permit o comunicare eficientă între profesori, elevi și părinți. Profesorii pot utiliza platforme digitale pentru a partaja actualizări, teme și progresul elevilor, promovând un mediu de învățare colaborativ.
- **Cetățenie digitală:** Educatorii cu competențe digitale îi pot învăța pe elevi despre comportamentul online responsabil și etic, pregătindu-i să fie cetățeni digitali responsabili într-o lume din ce în ce mai interconectată.
- **Reziliența în medii în schimbare:** Pandemia de COVID-19 a evidențiat importanța competențelor digitale, pe măsură ce educația a trecut la modele la distanță și hibride.

#### Importanța competențelor digitale pentru performanța academică.

Competențele digitale pot avea un impact pozitiv asupra performanței academice a elevilor în mai multe moduri.

Premisa fundamentală a învățării îmbunătățite prin tehnologie (TEL) este că încorporarea competențelor digitale în procesul educațional poate duce la o experiență de învățare mai dinamică și mai eficientă, contribuind în cele din urmă la îmbunătățirea performanțelor academice și la o înțelegere mai profundă a subiectelor în rândul studenților.

#### [\[301\]–\[307\]](#)

- **Implicare și motivație: Instrumentele** digitale și resursele interactive pot face învățarea mai captivantă și mai plăcută. Atunci când elevii sunt motivați și entuziasmați de experiențele lor de învățare, este mai probabil să se implice activ în studiile lor, ceea ce duce la îmbunătățirea performanțelor academice.
- **Învățare personalizată:** Profesorii cu competențe digitale pot utiliza tehnologia pentru a adapta experiențele de învățare la nevoile și stilurile de învățare individuale ale elevilor. Căile de învățare personalizate îi ajută pe elevi să înțeleagă conceptele mai eficient și să progreseze în propriul ritm, ceea ce duce la o mai bună înțelegere și reținere a materialului.
- **Accesibilitate și incluziune:** Instrumentele digitale pot găzdui o serie de stiluri și abilități de învățare. Elevii cu nevoi diverse, inclusiv cei cu dizabilități de învățare, pot beneficia de materiale accesibile, facilitându-le accesul și înțelegerea conținutului.

- **Feedback imediat:** Evaluările digitale și chestionarele oferă feedback instantaneu elevilor, permițându-le să identifice zonele în care au nevoie de îmbunătățiri și să ia măsuri corective cu promptitudine. Această buclă de feedback rapid susține învățarea și creșterea continuă.
- **Colaborare îmbunătățită:** Platformele digitale permit experiențe de învățare colaborativă, în care elevii pot lucra împreună la proiecte, pot împărtăși idei și își pot oferi feedback reciproc. Activitățile de colaborare promovează o înțelegere mai profundă a conceptelor și sporesc abilitățile de gândire critică.
- **Resurse și cercetare: Competențele** digitale îi ajută pe elevi să navigheze eficient în peisajul vast al resurselor online. Ei pot găsi surse de renume pentru cercetare, pot accesa reviste academice și pot descoperi materiale suplimentare care le îmbogățesc înțelegerea subiectelor.
- **Gândirea critică și alfabetizarea digitală:** Elevii cu competențe digitale puternice sunt mai bine pregătiți pentru a evalua critic informațiile online. Ei pot discerne sursele credibile de cele nesigure, ceea ce le îmbunătățește abilitățile de cercetare și sprijină dezvoltarea abilităților de gândire critică.
- **Eficiență în învățare:** Cu instrumente digitale, studenții pot accesa materiale de curs, sarcini și resurse de studiu convenabil de pe diverse dispozitive. Această flexibilitate le permite să-și gestioneze timpul în mod eficient și să profite la maximum de sesiunile lor de studiu.
- **Pregătirea pentru viitor: Competențele** digitale sunt din ce în ce mai importante pe piața muncii. Elevii care dezvoltă aceste abilități într-un cadru educațional sunt mai bine pregătiți pentru cerințele forței de muncă moderne, contribuind la succesul carierei lor pe termen lung.
- **Cetățenia digitală: Învățarea** despre comportamentul online responsabil și etic este un aspect crucial al competențelor digitale. Elevii care înțeleg importanța etichetei digitale, a siguranței online și a comunicării respectuoase pot naviga în lumea digitală mai eficient și mai responsabil.
- **Creativitate și inovare: Instrumentele** digitale pot încuraja studenții să-și abordeze studiile în mod creativ. Ei pot crea prezentări multimedia, videoclipuri și alte proiecte interactive care prezintă înțelegerea materialului în moduri inovatoare.
- **Adaptarea la medii în schimbare:** Era digitală se caracterizează prin schimbări rapide și progrese tehnologice. Elevii cu competențe digitale puternice sunt mai bine poziționați pentru a se adapta la noi instrumente, platforme și medii de învățare, asigurându-se că rămân cursanți competenți pe tot parcursul vieții.

## Exerciții și aplicații

### Evaluarea critică și învățarea auto-dirijată

1. Pentru fiecare subiect principal, selectați o sursă de sprijin (de exemplu, un articol) din lista de referințe. Fiți pregătiți să explicați de ce acea sursă este relevantă / cum susține subiectul / care este dovada pe care o aduce.

### Competențe digitale specifice în funcție de domeniu/domeniu de aplicabilitate

2. Pornind de la lista de exemple de competențe digitale specifice (pe domenii/domenii de aplicabilitate) furnizată mai sus, încercați să identificați noi exemple de competențe digitale și domenii asociate de aplicabilitate.

### Competențele digitale cele mai relevante pentru profesori/instructori



3. Lucrând cu lista de exemple specifice furnizate mai sus sau cu o nouă listă care include exemple suplimentare identificate de dvs., creați o ierarhie a competențelor, în ordinea descrescătoare a importanței și / sau relevanței pentru profesia didactică. Fii pregătit să-ți justifici clasamentul.
4. Pornind de la lista furnizată mai jos, selectați cel puțin o intrare din listă și identificați resursele online care pot și / sau ar trebui să fie utilizate de profesori / instructori pentru a-și dezvolta competențele digitale asociate competenței pe care ați selectat-o.
  - **Analiza și interpretarea datelor:** Capacitatea de a interpreta datele din instrumentele digitale, cum ar fi analiza învățării, poate ajuta profesorii să identifice zonele în care elevii ar putea avea dificultăți și să-și adapteze strategiile de predare în consecință.
  - **Abilități de codificare și STEM:** În funcție de subiect și de nivelul clasei, înțelegerea de bază a codificării și a conceptelor STEM (știință, tehnologie, inginerie și matematică) poate deschide oportunități pentru metode inovatoare de predare.
  - **Dezvoltare profesională online:** Utilizarea platformelor și resurselor online pentru învățarea continuă și dezvoltarea profesională pentru a rămâne la curent cu cele mai recente tendințe tehnologice educaționale și cele mai bune practici.
  - **Cercetare online și evaluarea resurselor:** Profesorii ar trebui să fie calificați în găsirea de resurse online credibile pentru a-și îmbunătăți materialele didactice și pentru a-și menține cunoștințele actualizate.
  - **Conștientizarea accesibilității:** asigurarea faptului că materialele și platformele digitale sunt accesibile tuturor elevilor, inclusiv celor cu dizabilități, urmând liniile directoare pentru crearea de conținut accesibil.
  - **Integrare multimedia:** Încorporarea elementelor multimedia, cum ar fi videoclipuri, imagini și simulări interactive, în lecții pentru a le face mai captivante și mai dinamice.
  - **Instrumente de colaborare:** competență în utilizarea unor instrumente precum Google Workspace (anterior G Suite), Microsoft Teams sau alte platforme de colaborare pentru a facilita proiectele de grup și munca în echipă virtuală.
  - **Cetățenia digitală și siguranța online:** Educarea elevilor cu privire la comportamentul online responsabil și predarea acestora despre etica digitală, confidențialitatea și securitatea este esențială în era digitală.

#### Importanța competențelor digitale pentru învățare și instruire

1. Pe baza (a) listei competențelor digitale relevante pentru educație și instruire și (b) a listei competențelor digitale relevante pentru învățare și performanța academică, selectați o intrare din fiecare listă care este cea mai ilustrativă pentru experiența dumneavoastră personală în școală și fiți pregătit să explicați și să justificați selecția.

## Parte 3: Cadre de reglementare pentru alfabetizare digitală și instruire și învățare augmentate de tehnologii

## Cadre pentru învățare și instruire. TPACK și ACT-R

### Cadrul de cunoaștere a conținutului pedagogic tehnologic (TPACK)

Surse<sup>62</sup>

Descrierea TPACK.

TPACK înseamnă Cunoașterea conținutului pedagogic tehnologic, un cadru teoretic care explică interacțiunea complexă dintre tehnologie, pedagogie și cunoștințe de conținut în contexte educaționale. TPACK a fost dezvoltat pentru a ghida educatorii în integrarea eficientă a tehnologiei în practicile lor de predare, luând în considerare cerințele unice ale materiei predate.

Componentele TPACK:

1. **Cunoștințe tehnologice (TK):** Aceasta se referă la înțelegerea de către educator a diferitelor tehnologii și a modului în care acestea pot fi utilizate în predare. Aceasta implică conștientizarea diferitelor instrumente, software și resurse digitale care pot îmbunătăți învățarea.
2. **Cunoștințe pedagogice (PK):** Cunoștințele pedagogice se referă la înțelegerea de către educator a metodelor de instruire, a strategiilor de predare și a dinamicii procesului de învățare. Aceasta implică cunoașterea modului de a proiecta lecții eficiente, de a gestiona sălile de clasă și de a implica elevii.
3. **Cunoștințe de conținut (CK): Cunoașterea** conținutului reprezintă expertiza unui educator în materia predată. Aceasta implică o înțelegere profundă a conceptelor, teoriilor și principiilor dintr-o anumită disciplină.

Intersecții (conjuncții și subcomponente) ale TPACK:

Puterea TPACK constă în intersecțiile acestor trei tipuri de cunoștințe:

1. **Cunoștințe pedagogice tehnologice (TPK):** TPK implică înțelegerea modului de utilizare eficientă a tehnologiei pentru a sprijini obiectivele pedagogice. Educatorii cu TPK puternic știu cum să selecteze tehnologiile adecvate care se aliniază strategiilor lor de predare și obiectivelor de învățare.
2. **Cunoștințe de conținut tehnologic (TCK):** TCK implică înțelegerea modului în care tehnologia poate fi utilizată pentru a preda conținut specific. Educatorii cu TCK puternic știu cum să folosească tehnologia pentru a ilustra concepte complexe, pentru a prezenta informații în moduri captivante și pentru a facilita înțelegerea.
3. **Cunoștințe pedagogice de conținut (PCK):** PCK implică înțelegerea modului de predare a unei anumite zone de conținut folosind strategii pedagogice eficiente. Educatorii cu PCK puternic își pot adapta metodele de predare pentru a satisface nevoile elevilor lor, luând în considerare conținutul predat.
4. **Cunoștințe de conținut pedagogic tehnologic (TPACK):** TPACK reprezintă locul dulce în care se intersectează toate cele trei tipuri de cunoștințe. Educatorii cu TPACK puternic posedă capacitatea de a integra perfect tehnologia, pedagogia și cunoștințele de conținut pentru a crea experiențe de învățare semnificative și eficiente.

---

<sup>62</sup> [308]–[342]

Importanța TPACK:

TPACK evidențiază relația dinamică dintre tehnologie, pedagogie și cunoașterea conținutului. Acesta subliniază faptul că integrarea eficientă a tehnologiei necesită mai mult decât abilități tehnice; Aceasta necesită o înțelegere profundă a modului în care tehnologia poate îmbunătăți predarea și învățarea într-o anumită zonă de conținut. TPACK încurajează educatorii să abordeze integrarea tehnologiei cu grijă, asigurându-se că tehnologia îmbunătățește, mai degrabă decât distrage atenția de la procesul educațional.

Relevanța TPACK pentru profesori și educatori

Surse<sup>63</sup>

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) este important pentru profesori și educatori din mai multe motive:

- **Integrarea eficientă a tehnologiei:** TPACK îi ajută pe educatori să înțeleagă cum să integreze eficient tehnologia în practicile lor de predare. Aceasta merge dincolo de simpla utilizare a tehnologiei de dragul acesteia și ghidează educatorii în utilizarea tehnologiei pentru a îmbunătăți și sprijini obiectivele pedagogice și livrarea de conținut.
- **Experiențe de învățare îmbunătățite:** TPACK permite educatorilor să creeze experiențe de învățare mai captivante și interactive pentru elevi. Prin combinarea tehnologiei, pedagogiei și cunoștințelor de conținut, educatorii pot proiecta activități și resurse care să răspundă diverselor stiluri și preferințe de învățare.
- **Îmbunătățirea implicării elevilor:** Integrarea tehnologiei în moduri semnificative poate crește implicarea elevilor. Educatorii cu TPACK puternic pot folosi tehnologia pentru a face lecțiile mai interactive, mai relevante și mai relatabile pentru viața elevilor.
- **Personalizare și diferențiere:** TPACK împuternicește educatorii să-și personalizeze predarea pentru a satisface nevoile studenților individuali. Prin înțelegerea conținutului lor, a strategiilor pedagogice și a opțiunilor tehnologice, educatorii pot adapta experiențele de învățare pentru diverși cursanți.
- **Pregătirea pentru era digitală:** TPACK subliniază importanța echipării educatorilor cu abilitățile și cunoștințele necesare pentru a naviga în era digitală a educației. Pe măsură ce tehnologia devine mai răspândită în sălile de clasă și nu numai, educatorii trebuie să fie pregătiți să o folosească eficient.
- **Adaptarea la contexte în schimbare:** TPACK pregătește educatorii să se adapteze la contextele educaționale în schimbare. Indiferent dacă predau în persoană, online sau în medii hibride, educatorii cu TPACK puternic pot lua decizii în cunoștință de cauză cu privire la modul de integrare adecvată a tehnologiei.
- **Creșterea profesională:** Dezvoltarea TPACK îmbunătățește creșterea profesională a educatorilor. Încurajează învățarea continuă și explorarea noilor tehnologii, a strategiilor de predare și a actualizărilor de conținut.
- **Evaluare și feedback îmbunătățite:** TPACK ajută educatorii să utilizeze tehnologia pentru evaluarea formativă și sumativă. Instrumentele digitale pot oferi feedback imediat, pot urmări progresul elevilor și pot facilita luarea deciziilor bazate pe date.

---

<sup>63</sup> [\[343\]](#)–[\[347\]](#)

- **Colaborare și comunicare:** Educatorii cu TPACK sunt mai capabili să utilizeze tehnologia pentru a încuraja colaborarea și comunicarea între studenți și colegi. Această abilitate este crucială în pregătirea studenților pentru locuri de muncă moderne care necesită o muncă eficientă în echipă și comunicare.
- **Abordare centrată pe elev:** TPACK sprijină o abordare centrată pe elev a predării. Educatorii pot folosi tehnologia pentru a împuternici elevii să preia controlul asupra învățării lor, să exploreze subiecte de interes și să se angajeze în învățarea auto-dirijată.
- **Inovație și creativitate:** TPACK încurajează educatorii să gândească creativ despre modul în care tehnologia le poate îmbunătăți predarea. Promovează inovația în proiectarea și livrarea lecțiilor, ducând la experiențe de învățare mai dinamice și mai memorabile.
- **Învățarea pe tot parcursul vieții:** Pe măsură ce tehnologia evoluează, educatorii cu TPACK sunt mai bine poziționați pentru a se adapta și a continua să învețe pe tot parcursul carierei lor. Această adaptabilitate este esențială într-un peisaj educațional în schimbare rapidă.

Pe scurt, TPACK împuternicește educatorii să valorifice potențialul tehnologiei pentru a îmbogăți predarea și învățarea. Promovează o abordare holistică care ia în considerare interacțiunea dintre tehnologie, pedagogie și cunoașterea conținutului, îmbunătățind în cele din urmă rezultatele educaționale și pregătind elevii pentru provocările erei digitale.

Utilizarea TPACK în educație.

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) este utilizat în educație la nivel mondial de către educatori, designeri de instruire, cercetători și instituții de învățământ. Se aplică pe diferite niveluri educaționale, de la K-12 la învățământul superior, atât în setările tradiționale de clasă, cât și în mediile de învățare online. TPACK este utilizat în următoarele moduri:

- **Programe de pregătire a profesorilor:** Multe programe de formare a profesorilor încorporează TPACK ca un cadru pentru pregătirea viitorilor educatori. Aceste programe îi ajută pe profesorii de formare inițială să înțeleagă cum să integreze eficient cunoștințele despre tehnologie, pedagogie și conținut în practicile lor de predare.
- **Dezvoltare profesională:** TPACK este adesea folosit în ateliere de dezvoltare profesională și cursuri pentru profesorii la locul de muncă. Aceste sesiuni îi ajută pe profesori să-și îmbunătățească abilitățile de integrare tehnologică și să dezvolte strategii pentru utilizarea semnificativă a tehnologiei în sălile de clasă.
- **Proiectarea curriculumului:** Designerii de curriculum folosesc TPACK pentru a se asigura că integrarea tehnologiei este aliniată cu scopurile și obiectivele curriculumului. Luând în considerare conținutul, pedagogia și tehnologia, ei proiectează materiale de instruire care îmbunătățesc învățarea elevilor.
- **Planificarea lecțiilor:** Profesorii folosesc TPACK atunci când planifică lecții sau unități individuale. Ei iau în considerare modul de utilizare a tehnologiei pentru a furniza conținut în mod eficient, pentru a implica elevii și pentru a sprijini rezultatele învățării.
- **Învățarea online și mixtă:** TPACK este relevant în mediile de învățare online și mixte, unde educatorii trebuie să navigheze provocările integrării tehnologice, menținând în același timp abordări pedagogice eficiente.
- **Integrarea tehnologiei educaționale:** TPACK informează selecția și utilizarea tehnologiilor educaționale în sala de clasă. Educatorii iau în considerare ce instrumente sunt cele mai potrivite pentru materie și strategii de predare.

- **Evaluare și evaluare:** Educatorii folosesc TPACK pentru a proiecta evaluări care utilizează tehnologia pentru o evaluare autentică. Ei evaluează, de asemenea, abilitățile tehnologice ale elevilor și capacitatea lor de a utiliza tehnologia pentru învățare.
- **Cercetare:** Cercetătorii educaționali folosesc TPACK ca un cadru pentru a studia eficacitatea integrării tehnologiei în sălile de clasă. Ei explorează modul în care TPACK influențează practicile de predare, implicarea elevilor și rezultatele învățării.
- **Specialiști în integrarea tehnologiei:** Instituțiile de învățământ angajează adesea specialiști în integrarea tehnologiei care lucrează cu profesorii pentru a-și îmbunătăți abilitățile TPACK. Acești specialiști oferă îndrumare, instruire și sprijin pentru integrarea eficientă a tehnologiei.
- **Design instructiv:** Designerii de instruire și dezvoltatorii de e-learning folosesc principiile TPACK pentru a crea cursuri și resurse online care se aliniază obiectivelor educaționale și promovează experiențe eficiente de învățare.
- **Implicarea elevilor:** TPACK încurajează educatorii să implice elevii în mod activ prin intermediul tehnologiei. Educatorii folosesc diverse instrumente și abordări tehnologice pentru a încuraja participarea, colaborarea și gândirea critică a elevilor.
- **Integrare specifică subiectului:** TPACK se aplică diferit în toate domeniile. Educatorii din diferite discipline folosesc TPACK pentru a adapta integrarea tehnologiei la cerințele și caracteristicile specifice ale subiecților lor.

TPACK este un cadru flexibil care poate fi adaptat diferitelor contexte și nevoi educaționale. Ajută educatorii să găsească un echilibru între tehnologie, pedagogie și cunoștințe de conținut, rezultând practici de predare mai eficiente și mai captivante, care se aliniază obiectivelor educaționale.

## Paradigma controlului adaptiv al gândirii- rațională (ACT-R)

Surse<sup>64</sup>

Paradigma controlului adaptiv al gândirii - rațional (ACT-R) este o arhitectură cognitivă și un cadru pentru modelarea cunoașterii și comportamentului uman. Dezvoltat de John R. Anderson și colegii săi, ACT-R își propune să simuleze și să explice diferite aspecte ale procesării informațiilor umane, inclusiv percepția, memoria, învățarea, rezolvarea problemelor și luarea deciziilor. Filozofia care stă la baza ACT-R este de a înțelege mecanismele cognitive fundamentale care conduc inteligența umană.

### Aspecte cheie (de exemplu, componente și principii) ale ACT-R:

- **Sistemul de producție:** ACT-R se bazează pe un sistem de producție, un set de reguli care specifică modul în care sistemul reacționează la diferite intrări și condiții. Aceste reguli constau în afirmații "dacă-atunci", unde partea "dacă" reprezintă o condiție sau o situație, iar partea "atunci" specifică acțiunea sau răspunsul care trebuie executat.
- **Memoria declarativă și procedurală:** ACT-R separă memoria în două componente: memoria declarativă (cunoașterea faptelor și informațiilor) și memoria procedurală (cunoașterea modului de îndeplinire a sarcinilor și procedurilor). Acest sistem cu memorie duală permite ACT-R să simuleze atât raționamentul bazat pe cunoștințe, cât și comportamentul procedural calificat.

---

<sup>64</sup> [311], [348]–[359]

- **Module cognitive:** ACT-R include diferite module cognitive care simulează diferite aspecte ale cunoașterii umane, cum ar fi percepția, recuperarea memoriei, recunoașterea modelelor și rezolvarea problemelor. Aceste module interacționează și comunică pentru a modela procese cognitive complexe.
- **Activare și amorsare:** ACT-R utilizează un mecanism de activare și amorsare, în care conceptele sau regulile de producție care sunt accesate recent sau frecvent devin mai ușor accesibile și pot influența comportamentul ulterior.
- **Mecanisme de învățare:** ACT-R include mecanisme de învățare și adaptare a comportamentului în timp. Mecanismele de învățare permit arhitecturii să-și ajusteze regulile de producție pe baza experienței și feedback-ului.
- **Sarcina cognitivă:** ACT-R ia în considerare sarcina cognitivă, modelând modul în care cerințele de procesare ale unei sarcini pot influența performanța cognitivă și luarea deciziilor.

#### Aplicații și cazuri de utilizare:

- **Modelarea cognitivă:** ACT-R este utilizat pentru a crea modele computaționale care simulează procesele cognitive umane. Aceste modele pot fi aplicate pentru a prezice și explica comportamentul uman în diverse domenii, cum ar fi rezolvarea problemelor, luarea deciziilor și dobândirea de abilități.
- **Psihologia educațională:** ACT-R a fost folosit pentru a înțelege modul în care elevii dobândesc noi cunoștințe și abilități. Are aplicații în proiectarea materialelor de instruire și a intervențiilor care se aliniază proceselor cognitive.
- **Interacțiunea om-calculator:** ACT-R poate informa proiectarea interfețelor și interacțiunilor cu utilizatorul, luând în considerare modul în care utilizatorii procesează informațiile, iau decizii și învață din interacțiunile lor cu sistemele digitale.
- **Evaluarea cognitivă:** Modelele bazate pe ACT-R pot fi utilizate pentru a evalua abilitățile cognitive și pentru a diagnostica deficitele cognitive la indivizi.
- **Simulări de instruire:** ACT-R poate fi aplicat pentru a dezvolta simulări de antrenament care imită scenarii din lumea reală și facilitează dobândirea de abilități.
- **Neuroștiințe cognitive:** ACT-R oferă perspective asupra bazei neuronale a proceselor cognitive prin conectarea modelelor cognitive la structurile și funcțiile creierului.

ACT-R este un cadru versatil care continuă să evolueze, încorporând perspective din psihologia cognitivă, neuroștiințe și inteligență artificială. Oferind o perspectivă computațională asupra cunoașterii umane, ACT-R contribuie la înțelegerea modului în care oamenii gândesc, învață și interacționează cu lumea.

#### Exerciții și aplicații

Evaluarea critică și învățarea auto-dirijată

1. Pentru fiecare subiect principal, selectați o sursă de sprijin (de exemplu, un articol) din lista de referințe. Fiți pregătiți să explicați de ce acea sursă este relevantă / cum susține subiectul / care este dovada pe care o aduce.

Modelul TPACK

2. Pornind de la descrierea componentelor TPACK (și a intersecțiilor acestora), decideți care este cea mai importantă pentru predarea la nivel universitar, absolvent și, respectiv, postuniversitar. Fii pregătit să-ți dezbați poziția împotriva altor argumente furnizate și apărate de colegii tăi.

3. Pornind de la exemplele relevanței TPACK pentru profesori și educatori, decideți care este cel mai important pentru predarea la nivel universitar, absolvent și, respectiv, postuniversitar. Fii pregătit să-ți dezbați poziția împotriva altor argumente furnizate și apărute de colegii tăi.
4. Pornind de la exemplele relevanței TPACK pentru profesori și educatori, identificați experiențele personale concrete care sunt ilustrative pentru fiecare exemplu.

#### Paradigma ACT-R

5. Pornind de la prezentarea paradigmei ACT-R, căutați și identificați aplicații concrete, din viața reală.

## Cadre de reglementare. Riscurile legate de IA și guvernarea anticipativă.

### Riscuri legate de IA

#### Riscuri generale

Surse<sup>65</sup>

**Generalități:** Utilizarea inteligenței artificiale (AI) prezintă mai multe pericole și riscuri potențiale.

Este important să rețineți că aceste riscuri nu sunt inerente IA în sine, ci mai degrabă apar din dezvoltarea, implementarea și utilizarea acesteia. Abordarea acestor riscuri necesită o combinație de soluții tehnice, reglementări și considerente etice pentru a asigura utilizarea responsabilă și benefică a tehnologiei IA.

Mai multe dintre cele mai discutate riscuri generale legate de IA se referă la:

- Strămutarea locurilor de muncă: IA și automatizarea au potențialul de a înlocui lucrătorii umani din diverse industrii, ducând la pierderea locurilor de muncă și la șomaj. Locurile de muncă care implică sarcini repetitive sau pot fi automatizate sunt deosebit de expuse riscului.
- Prejudecăți și discriminare: sistemele IA sunt antrenate pe seturi mari de date, care pot conține prejudecăți prezente în date. Dacă aceste prejudecăți nu sunt abordate, algoritmii AI pot perpetua sau amplifica prejudecățile sociale, de gen sau rasiale existente, ducând la rezultate discriminatorii în domenii precum angajarea, creditarea sau justiția penală.
- Lipsa transparenței: Unele modele AI, cum ar fi rețelele neuronale profunde, sunt complexe și pot fi dificil de interpretat. Această lipsă de transparență generează preocupări cu privire la responsabilitate și la înțelegerea modului în care sistemele IA ajung la anumite decizii sau recomandări. Acest lucru este deosebit de important în domenii critice, cum ar fi asistența medicală și vehiculele autonome.
- Riscuri de confidențialitate și securitate: IA se bazează adesea pe cantități mari de date, inclusiv informații personale. Colectarea, stocarea și analiza acestor date ridică probleme de confidențialitate. Dacă sistemele AI nu sunt securizate în mod corespunzător, acestea ar putea deveni ținte pentru atacuri rău intenționate, ducând la încălcări ale datelor sau acces neautorizat.
- Dileme etice: IA poate ridica întrebări etice, cum ar fi determinarea cine este responsabil atunci când un sistem IA ia o decizie dăunătoare sau provoacă daune. De exemplu, în vehiculele autonome, pot

---

<sup>65</sup> [\[360\]](#); [\[361\]](#); [\[362\]](#); [\[363\]](#); [\[364\]](#); [?](#); [\[365\]](#); [\[366\]](#); [\[367\]](#); [\[368\]](#); [\[369\]](#); [\[370\]](#); [\[371\]](#); [\[372\]](#); [\[373\]](#); [\[374\]](#); [\[375\]](#); [\[376\]](#); [\[377\]](#); [\[378\]](#); [\[379\]](#); [\[380\]](#); [\[381\]](#); [\[382\]](#); [\[383\]](#); [\[384\]](#); [\[385\]](#); [\[386\]](#); [\[387\]](#); [\[388\]](#); [\[389\]](#); [\[390\]](#); [\[391\]](#); [\[392\]](#); [\[393\]](#); [\[394\]](#); [\[395\]](#); [\[396\]](#); [\[397\]](#); [\[398\]](#); [\[399\]](#); [\[400\]](#); [\[401\]](#); [\[402\]](#); [\[403\]](#); [\[404\]](#); [\[405\]](#); [\[406\]](#); [\[407\]](#); [\[408\]](#); [\[409\]](#); [\[410\]](#); [\[411\]](#); [\[412\]](#); [\[413\]](#); [\[414\]](#); [\[415\]](#); [\[416\]](#); [\[417\]](#); [\[418\]](#); [\[419\]](#); [\[420\]](#); [\[421\]](#); [\[422\]](#); [\[423\]](#); [\[424\]](#); [\[425\]](#); [\[426\]](#); [\[427\]](#); [\[428\]](#); [?](#); [\[429\]](#); [\[430\]](#)



exista dileme cu privire la modul în care AI ar trebui să acorde prioritate diferitelor vieți în situații de urgență.

- **Șomajul și inegalitatea economică:** În timp ce automatizarea poate crește productivitatea, aceasta poate duce, de asemenea, la o perturbare semnificativă a pieței muncii. Dacă anumite sectoare sau grupuri de lucrători sunt afectate în mod disproporționat, inegalitatea economică poate fi agravată.
- **Manipulare și dezinformare:** Instrumentele și algoritmi bazati pe AI pot fi utilizați pentru a răspândi dezinformarea, pentru a manipula opinia publică sau pentru a genera deepfake-uri, care sunt medii realiste, dar fabricate. Acest lucru prezintă riscuri pentru democrație, stabilitate socială și încredere în sursele de informare.
- **Dependență și fiabilitate:** Dependența excesivă de sistemele IA fără sisteme adecvate de siguranță poate fi problematică. Sistemele IA nu sunt infailibile și pot face erori, mai ales atunci când se confruntă cu situații nefamiliare sau atacuri adverse.

### Riscurile legate de IA în educație

**Educație:** IA poate prezenta atât oportunități, cât și provocări în domeniul educației. Deși are potențialul de a îmbunătăți experiențele de învățare și de a îmbunătăți rezultatele educaționale, există și anumite aspecte problematice care trebuie luate în considerare. Este important să recunoaștem și să abordăm aceste provocări pentru a ne asigura că IA în educație este utilizată într-un mod care promovează echitatea, protejează confidențialitatea elevilor, împuternicește educatorii și îmbunătățește experiența de învățare pentru toți elevii.

Surse<sup>66</sup>

Exemple de aspecte problematice de luat în considerare:

- **Echitate și acces** (de exemplu, accesul la instrumente și resurse educaționale bazate pe IA poate fi limitat în școlile sau regiunile defavorizate, creând un "decalaj digital". Acest lucru poate marginaliza și mai mult elevii dezavantajați care nu au acces la tehnologie sau conectivitate adecvată la internet).
- **Confidențialitatea și securitatea datelor** (AI în educație implică adesea colectarea și analizarea unor cantități mari de date ale elevilor).
- **Prejudecăți în algoritmi educaționali** (Dacă algoritmi sunt instruiți pe date părtinitoare sau reflectă prejudecăți sociale, aceștia pot duce la un tratament inechitabil sau la oportunități educaționale inegale pentru anumite grupuri de elevi).
- **Relația profesor-elev** (de exemplu, natura relației profesor-elev. În timp ce AI poate oferi experiențe de învățare personalizate, nu poate reproduce conexiunea umană și sprijinul emoțional pe care le oferă profesorii. Dependența excesivă de sistemele IA în educație poate diminua importanța interacțiunii umane, care este crucială pentru dezvoltarea holistică și învățarea socio-emoțională).
- **Deficitul de competențe și șomajul.**
- **Considerații etice** (de exemplu, preocupări legate de utilizarea etică a datelor elevilor, asigurarea transparenței în luarea deciziilor algoritmice și abordarea problemelor de părtinire și echitate).

---

<sup>66</sup> [\[375\]](#), [\[395\]](#), [\[408\]](#)

## Studiu de caz. Utilizarea ChatGPT pentru producția intelectuală

Utilizarea ChatGPT sau a unor modele AI similare pentru munca intelectuală poate fi acceptabilă în diferite scenarii, în funcție de context și de cerințele specifice.

Mai jos sunt prezentate câteva exemple de utilizare a ChatGPT pentru producția intelectuală [\[375\]](#), [\[395\]](#), [\[408\]](#):

- Asistență pentru recuperarea informațiilor și cercetare: pentru recuperarea informațiilor, rezumarea conținutului și asistarea sarcinilor de cercetare; Colectați informații relevante dintr-un corpus mare de date, furnizați referințe rapide sau oferiți informații despre subiecte specifice.
- Generarea de idei și brainstorming: ca instrument pentru generarea de idei și facilitarea sesiunilor de brainstorming. Poate oferi perspective alternative, poate stimula gândirea creativă și poate ajuta la explorarea diferitelor posibilități sau abordări.
- Învățare și sprijin educațional: ca resursă educațională pentru a oferi explicații, clarificări și exemple pentru concepte complexe; Oferiți experiențe de învățare personalizate, răspundeți la întrebări și asistați cursanții în înțelegerea diferitelor subiecte.
- Asistență la redactare și scriere: pentru a furniza schițe inițiale sau schițe brute pentru lucrări scrise, cum ar fi articole, postări pe blog sau rapoarte; Asistați cu sugestii de gramatică și stil, oferiți alternative lingvistice sau ajutați la depășirea blocajului scriitorului.
- Productivitate personală și organizare: pentru a sprijini persoanele în gestionarea programelor lor, organizarea sarcinilor, setarea mementourilor sau generarea listelor de sarcini; Acționați ca un asistent digital pentru a ajuta utilizatorii să rămână organizați și să crească productivitatea.

Cu toate acestea, este important să luați în considerare anumite limitări și să fiți precauți atunci când utilizați ChatGPT pentru muncă intelectuală [\[375\]](#), [\[395\]](#), [\[408\]](#):

- Erori și inexactități potențiale: Modelele AI precum ChatGPT pot genera răspunsuri care nu sunt întotdeauna exacte sau fiabile. Este esențial să se verifice și să se facă referințe încrucișate la informațiile obținute din modelele IA pentru a asigura validitatea acestora.
- Lipsa înțelegerii contextuale: ChatGPT se poate lupta cu înțelegerea nuanțelor complexe, a cerințelor specifice contextului sau a cunoștințelor specifice domeniului. Este esențial să se utilizeze rezultatul AI ca punct de plecare și să se aplice judecata și expertiza umană pentru a rafina și adapta informațiile.
- Considerații etice și părtinire: modelele AI pot perpetua din greșeală prejudecățile prezente în datele de antrenament. Este important să evaluăm critic rezultatele ChatGPT pentru a ne asigura că acestea se aliniază standardelor etice și pentru a evita consolidarea opiniilor discriminatorii sau dăunătoare.
- Probleme juridice și de drepturi de autor: Atunci când utilizați ChatGPT pentru muncă intelectuală, este vital să respectați legile privind drepturile de autor și drepturile de proprietate intelectuală. Asigurați-vă că conținutul generat de ChatGPT nu încalcă drepturile altora și nu încalcă nicio reglementare legală.

Atitudinea și reacțiile oamenilor față de etica utilizării AI sunt destul de ambigue, în sensul că oamenii tind să găsească justificări "morale" pentru propriile încălcări în utilizarea ChatGPT, în timp ce, în același timp, tind să fie mai exigenți cu ceilalți [\[431\]](#).

În plus, eficacitatea și acuratețea actuală a ChatGPT sunt variabile, variind de la extrem de precise la total înșelătoare / eronate. Acesta este un extras din două studii foarte recente:

"ChatGPT scrie eseuri de lungime limitată de aproximativ 50% din numărul de cuvinte stipulat, care sunt în primul rând descriptive, fără profunzime sau complexitate. Conceptele, care sunt adesea eronate și suferă de

logică inversată, sunt prezentate într-o secvență arbitrară cu coerență limitată și fără nicio linie de argumentare definită. În prezent, ChatGPT [...] ar putea trece ca o sarcină de școală secundară, dar este departe de ceea ce s-ar aștepta în școala superioară, să nu mai vorbim de un nivel de colegiu și universitate. [416].

"Există inconsecvențe semnificative și [...] Fiabilitatea ChatGPT este scăzută în acest domeniu specific [medicină]. Drept urmare, trebuie să se acorde atenție atunci când se utilizează ChatGPT ca resursă complementară de sănătate mintală. [377]

Pe scurt, această eficacitate mixtă și extrem de variabilă afectează în mod neintenționat și direct încrederea și necesită multă grijă și responsabilitate în utilizarea instrumentelor precum ChatGPT [432]. Pentru educație, în prezent, calea de mijloc pare să fie "să folosești ce e bun și să înlături ce e rău" [433] sau, mai precis, utilizarea ChatGPT sau a oricărui instrument similar, așa cum indică practicile acceptate în prezent, și să fii precaut în a avea încredere în rezultatele lor. De exemplu, utilizați-l pentru a aduna materiale, eventual într-un format sintetizat/rezumat, pentru a vă asigura că rezultatul final este suficient de cuprinzător. Însă, simultan, ar trebui, de asemenea, să depuneți toate eforturile și să vă asigurați că verificați veridicitatea și relevanța informațiilor și să aduceți dovezi justificative, verificând individual logica și soliditatea materialului dvs. și veridicitatea prezentării pe care o realizați.

## Guvernanța anticipativă

Surse<sup>67</sup>

### Descrierea guvernanței anticipative

Guvernanța anticipativă pentru inteligența artificială (IA) se referă la o abordare proactivă a gestionării dezvoltării, implementării și impactului tehnologiilor IA. Scopul său este de a anticipa și aborda potențialele riscuri, provocări și considerente etice asociate cu IA înainte ca acestea să devină probleme semnificative. Guvernanța anticipativă recunoaște că progresul rapid și utilizarea pe scară largă a IA necesită strategii bine gândite și orientate spre viitor pentru a asigura rezultate responsabile și benefice.

Iată câteva aspecte cheie ale guvernanței anticipative pentru IA:

- **Gândire orientată spre viitor:** Guvernanța anticipativă implică luarea în considerare a implicațiilor pe termen lung ale IA și anticiparea potențialelor impacturi societale, economice și etice care pot apărea. Acesta încurajează factorii de decizie politică, liderii din industrie, cercetătorii și alte părți interesate să gândească dincolo de beneficiile și provocările imediate ale IA și să aibă în vedere implicațiile sale mai largi.
- **Colaborare multidisciplinară:** Guvernanța anticipativă necesită colaborarea între diverse părți interesate, inclusiv factori de decizie politică, tehnologi, eticieni, cadre universitare, reprezentanți ai industriei și organizații ale societății civile. Prin reunirea diferitelor perspective și expertize, guvernanța anticipativă urmărește să promoveze procese decizionale incluzive și informate.
- **Evaluarea și atenuarea riscurilor:** Aceasta implică efectuarea unor evaluări aprofundate ale riscurilor pentru a identifica potențialele riscuri, daune și consecințe neintenționate asociate tehnologiilor IA. Aceasta include examinarea unor aspecte precum părtinirea, discriminarea, încălcarea vieții private, autonomia și siguranța. Guvernanța anticipativă urmărește să dezvolte strategii și cadre pentru a atenua aceste riscuri în mod eficient.
- **Cadre etice și orientări:** Guvernanța anticipativă pune accentul pe dezvoltarea cadrelor etice și a orientărilor pentru a ghida dezvoltarea și utilizarea responsabilă a IA. Aceste cadre pot aborda aspecte

---

<sup>67</sup> [388]; [390]; [393]; [429]; [434]

precum transparența, corectitudinea, responsabilitatea, confidențialitatea și valorile umane. Acestea oferă o bază pentru luarea deciziilor etice și asigură alinierea IA la valorile și obiectivele societale.

- Politică și reglementare: Guvernanța anticipativă implică dezvoltarea de politici și reglementări care guvernează dezvoltarea, implementarea și utilizarea tehnologiilor IA. Scopul său este de a găsi un echilibru între încurajarea inovării și asigurarea protecției drepturilor individuale, a bunăstării publice și a bunăstării societății. Aceste politici pot acoperi domenii precum protecția datelor, transparența algoritmică și mecanismele de responsabilizare.
- Monitorizare și evaluare continuă: Guvernanța anticipativă recunoaște necesitatea monitorizării și evaluării continue a sistemelor IA și a impactului lor societal. Aceasta include mecanisme de feedback, evaluare și adaptare pentru a aborda provocările emergente și pentru a sprijini îmbunătățirile iterative ale tehnologiilor IA și ale practicilor de guvernanță.

#### Exemple de instituții implicate în guvernanța anticipativă legată de IA (inclusiv pentru educație)

- Mai multe instituții și organizații (de exemplu, OCDE, Comisia Europeană etc.) sunt implicate activ în guvernanța anticipativă (inclusiv pentru educație și în mediile educaționale), concentrându-se pe integrarea responsabilă a AI și a tehnologiilor emergente. Acestea investighează implicațiile IA în contexte educaționale, explorează recomandările de politici și oferă informații valoroase pentru a informa strategiile de guvernanță anticipativă.

De exemplu:

- OCDE (Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică): <sup>68</sup>OCDE s-a aflat în prima linie a examinării implicațiilor IA în educație. A elaborat cadre și linii directoare pentru factorii de decizie politică și părțile interesate din domeniul educației pentru a naviga provocările etice, de confidențialitate și de securitate asociate cu IA. Activitatea OCDE include "Principiile privind IA în educație" și "Busola învățării 2030", care subliniază importanța dezvoltării competențelor elevilor pentru era AI.
- Comisia <sup>69</sup>Europeană: Comisia Europeană a manifestat un interes deosebit pentru modelarea utilizării etice și responsabile a IA în educație. Aceasta a instituit inițiative precum "Strategia europeană pentru IA" și "Orientările etice pentru o IA fiabilă" pentru a se asigura că tehnologiile IA sunt dezvoltate și implementate în conformitate cu valorile europene. Comisia explorează în mod activ potențialul IA în educație, abordând în același timp preocupările legate de protecția datelor și incluziune.
- Future of Life Institute<sup>70</sup>: The Future of Life Institute este o organizație non-profit care se concentrează pe asigurarea dezvoltării și implementării responsabile a AI în beneficiul umanității. Acestea au inițiat eforturi pentru a aborda impactul IA asupra educației și pentru a promova considerentele etice. Activitatea lor include cercetarea, promovarea și dezvoltarea de orientări pentru implementarea sigură și benefică a IA în diverse domenii, inclusiv în educație.

#### Exerciții și aplicații

Evaluarea critică și învățarea auto-dirijată

---

<sup>68</sup> [435]; [436]; [437]; [436]; [438]; [439]; [440]

<sup>69</sup> [441]; [442]; [443]; [444]; [445]; [446]; [447]; [439]; [448]; [449]

<sup>70</sup> [450]; [451]; [452]; [453]; [454]; [455]; [456]

1. Pentru fiecare subiect principal, selectați o sursă de sprijin (de exemplu, un articol) din lista de referințe. Fiți pregătiți să explicați de ce acea sursă este relevantă / cum susține subiectul / care este dovada pe care o aduce.
2. În textul principal, vi se oferă următoarea afirmație: "Atitudinea și reacțiile oamenilor față de etica utilizării AI sunt destul de ambigue, în sensul că oamenii tind să găsească justificări "morale" pentru propriile încălcări în utilizarea ChatGPT, în timp ce, în același timp, tind să fie mai exigenți cu ceilalți [\[4311\]](#)". Deoarece acesta este un rezultat al cercetării, este mai mult sau mai puțin o relatare a faptelor. Pornind de la aceasta, sarcina dvs. este să analizați și să decideți dacă această explicație trebuie interpretată sau nu ca o justificare pentru propria noastră încălcare a regulilor etice în utilizarea tehnologiilor de asistență AI în propria noastră activitate.
3. Textul principal indică mai multe studii care au subliniat o eterogenitate semnificativă și îngrijorătoare în acuratețea rezultatelor furnizate de ChatGPT și alte instrumente similare. Faceți o cercetare rapidă proprie și găsiți exemple de rezultate atât extrem de precise, cât și extrem de inexacte furnizate de ChatGPT sau de un instrument similar.
4. Pornind de la lista instituțiilor implicate în procesele de reglementare pentru dezvoltarea și utilizarea IA, faceți propriile cercetări rapide și identificați cel puțin încă un organism / instituție / companie / organizație cu o agendă similară.

## Referințe

- [1] M. Al-Emran, V. Mezhyuev, and A. Kamaludin, "Technology Acceptance Model in M-learning context: A systematic review," *Computers & Education*, vol. 125, pp. 389–412, Oct. 2018, doi: [10.1016/j.compedu.2018.06.008](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.008).
- [2] A. Alomary and J. Woollard, "How is technology accepted by users? A review of technology acceptance models and theories," Nov. 2015.
- [3] A. A. AlQudah, M. Al-Emran, and K. Shaalan, "Technology Acceptance in Healthcare: A Systematic Review," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 22, p. 10537, Jan. 2021, doi: [10.3390/app112210537](https://doi.org/10.3390/app112210537).
- [4] R. A. Alsharida, M. M. Hammood, and M. Al-Emran, "Mobile Learning Adoption: A Systematic Review of the Technology Acceptance Model from 2017 to 2020," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, vol. 16, no. 5, pp. 147–162, Mar. 2021, doi: [10.3991/ijet.v16i05.18093](https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.18093).
- [5] K. Chen and A. H. S. Chan, "A review of technology acceptance by older adults," *Gerontechnology*, vol. 10, no. 1, pp. 1–12, Jan. 2011, doi: [10.4017/qt.2011.10.01.006.00](https://doi.org/10.4017/qt.2011.10.01.006.00).
- [6] S.-C. Chen, S.-H. Li, and C.-Y. Li, "RECENT RELATED RESEARCH IN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL: A LITERATURE REVIEW," *Australian Journal of Business and Management Research*, vol. 1, no. 9, pp. 124–127, Apr. 2012, doi: [10.52283/NSWRCA.AJBMR.20110109A14](https://doi.org/10.52283/NSWRCA.AJBMR.20110109A14).
- [7] A. Granić and N. Marangunić, "Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review," *British Journal of Educational Technology*, vol. 50, no. 5, pp. 2572–2593, 2019, doi: [10.1111/bjet.12864](https://doi.org/10.1111/bjet.12864).
- [8] A. Granić, "Educational Technology Adoption: A systematic review," *Education and Information Technologies*, vol. 27, no. 7, pp. 9725–9744, Aug. 2022, doi: [10.1007/s10639-022-10951-7](https://doi.org/10.1007/s10639-022-10951-7).
- [9] M. J. HANNAFIN and S. M. LAND, "The foundations and assumptions of technology-enhanced student-centered learning environments," *Instructional Science*, vol. 25, no. 3, pp. 167–202, May 1997, doi: [10.1023/A:1002997414652](https://doi.org/10.1023/A:1002997414652).
- [10] R. J. Holden and B.-T. Karsh, "The Technology Acceptance Model: Its past and its future in health care," *Journal of Biomedical Informatics*, vol. 43, no. 1, pp. 159–172, Feb. 2010, doi: [10.1016/j.jbi.2009.07.002](https://doi.org/10.1016/j.jbi.2009.07.002).
- [11] N. M. A. Huijts, E. J. E. Molin, and L. Steg, "Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 16, no. 1, pp. 525–531, Jan. 2012, doi: [10.1016/j.rser.2011.08.018](https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.018).
- [12] M. A. Imtiaz and N. Maarop, "A Review of Technology Acceptance Studies in the Field of Education," *Jurnal Teknologi*, vol. 69, no. 2, Jun. 2014, doi: [10.11113/jt.v69.3101](https://doi.org/10.11113/jt.v69.3101).
- [13] P. Legris, J. Ingham, and P. Collette, "Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model," *Information & Management*, vol. 40, no. 3, pp. 191–204, Jan. 2003, doi: [10.1016/S0378-7206\(01\)00143-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00143-4).
- [14] L. Li, "A critical review of technology acceptance literature." Department of Accounting, Economics and Information Systems, College of Business, Grambling State University.
- [15] N. Marangunić and A. Granić, "Technology acceptance model: A literature review from 1986 to 2013," *Universal Access in the Information Society*, vol. 14, no. 1, pp. 81–95, Mar. 2015, doi: [10.1007/s10209-014-0348-1](https://doi.org/10.1007/s10209-014-0348-1).
- [16] M. J. Mortenson and R. Vidgen, "A computational literature review of the technology acceptance model," *International Journal of Information Management*, vol. 36, no. 6, pp. 1248–1259, Dec. 2016, doi: [10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.007](https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.007).
- [17] J. L. R. Muñoz et al., "Systematic Review of Adaptive Learning Technology for Learning in Higher Education," *Eurasian Journal of Educational Research*, vol. 98, no. 98, pp. 221–233, Jun. 2022.
- [18] B. Rahimi, H. Nadri, H. L. Afshar, and T. Timpka, "A Systematic Review of the Technology Acceptance Model in Health Informatics," *Applied Clinical Informatics*, vol. 9, no. 3, pp. 604–634, Jul. 2018, doi: [10.1055/s-0038-1668091](https://doi.org/10.1055/s-0038-1668091).
- [19] Y. H. Salem Al-Mamary المعمرى ياسر حسن, M. Al-Nashmi, Y. Hassan, and A. Shamsuddin, "A Critical Review of Models and Theories in Field of Individual Acceptance of Technology," *International Journal of Hybrid Information Technology*, vol. 9, pp. 143–153, Jun. 2016, doi: [10.14257/ijhit.2016.9.6.13](https://doi.org/10.14257/ijhit.2016.9.6.13).
- [20] J. H. Sharp, "Development, Extension, and Application: A Review of the Technology Acceptance Model," 2007.
- [21] H. Taherdoost, "A review of technology acceptance and adoption models and theories," *Procedia Manufacturing*, vol. 22, pp. 960–967, Jan. 2018, doi: [10.1016/j.promfg.2018.03.137](https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.137).
- [22] T. Teo, *Technology acceptance in education: Research and issues*. Rotterdam: SensePublishers, 2011.
- [23] M. Turner, B. Kitchenham, P. Brereton, S. Charters, and D. Budgen, "Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review," *Information and Software Technology*, vol. 52, no. 5, pp. 463–479, May 2010, doi: [10.1016/j.infsof.2009.11.005](https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.11.005).
- [24] U. A. Yucel and Y. Gulbahar, "Technology Acceptance Model: A Review of the Prior Predictors," *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, vol. 46, no. 1, pp. 89–109, May 2013, doi: [10.1501/Eqifak\\_0000001275](https://doi.org/10.1501/Eqifak_0000001275).
- [25] V. Venkatesh, "Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model," *Information Systems Research*, vol. 11, no. 4, pp. 342–365, Dec. 2000, doi: [10.1287/isre.11.4.342.11872](https://doi.org/10.1287/isre.11.4.342.11872).
- [26] T. Fenech, "Using perceived ease of use and perceived usefulness to predict acceptance of the World Wide Web," *Computer Networks and ISDN Systems*, vol. 30, no. 1–7, pp. 629–630, Apr. 1998, doi: [10.1016/S0169-7552\(98\)00028-2](https://doi.org/10.1016/S0169-7552(98)00028-2).

- [27] A. Tubaihsat, "Perceived usefulness and perceived ease of use of electronic health records among nurses: Application of Technology Acceptance Model," *Informatics for Health and Social Care*, vol. 43, no. 4, pp. 379–389, Oct. 2018, doi: [10.1080/17538157.2017.1363761](https://doi.org/10.1080/17538157.2017.1363761).
- [28] P. Y. K. Chau, "An Empirical Assessment of a Modified Technology Acceptance Model," *Journal of Management Information Systems*, vol. 13, no. 2, pp. 185–204, Sep. 1996, doi: [10.1080/07421222.1996.11518128](https://doi.org/10.1080/07421222.1996.11518128).
- [29] A. R. Roberts, B. De Schutter, K. Franks, and M. E. Radina, "Older Adults' Experiences with Audiovisual Virtual Reality: Perceived Usefulness and Other Factors Influencing Technology Acceptance," *Clinical Gerontologist*, vol. 42, no. 1, pp. 27–33, Jan. 2019, doi: [10.1080/07317115.2018.1442380](https://doi.org/10.1080/07317115.2018.1442380).
- [30] J. Rose and G. J. Fogarty, "Determinants of perceived usefulness and perceived ease of use in the technology acceptance model: Senior consumers' adoption of self-service banking technologies," in *Proceedings of the 2nd biennial conference of the academy of world business, marketing and management development: Business across borders in the 21st century*, 2006, vol. 2, pp. 122–129.
- [31] R. Saadé and B. Bahli, "The impact of cognitive absorption on perceived usefulness and perceived ease of use in on-line learning: An extension of the technology acceptance model," *Information & Management*, vol. 42, no. 2, pp. 317–327, Jan. 2005, doi: [10.1016/j.im.2003.12.013](https://doi.org/10.1016/j.im.2003.12.013).
- [32] S. H. Alshammari and M. S. Rosli, "A Review of Technology Acceptance Models and Theories," *Innovative Teaching and Learning Journal (ITL)*, vol. 4, no. 2, pp. 12–22, Dec. 2020.
- [33] L. Silva, "Post-positivist Review of Technology Acceptance Model." *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 8, no. 4, Apr. 2007, doi: [10.17705/1jais.00121](https://doi.org/10.17705/1jais.00121).
- [34] S.-H. Chang, C.-H. Chou, and J.-M. Yang, "The Literature Review of Technology Acceptance Model: A Study of the Bibliometric Distributions," in *PACIS 2010 Proceedings.*, 2010, vol. 158.
- [35] I. Alghatrifi and H. Khalid, "A Systematic Review of UTAUT and UTAUT2 as a Baseline Framework of Information System Research in Adopting New Technology: A case study of IPV6 Adoption," in *2019 6th International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*, Dec. 2019, pp. 1–6. doi: [10.1109/ICRIIS48246.2019.9073292](https://doi.org/10.1109/ICRIIS48246.2019.9073292).
- [36] S. Attuquayefio and H. Addo, "REVIEW OF STUDIES WITH UTAUT AS CONCEPTUAL FRAMEWORK," *European Scientific Journal*, vol. 10, pp. 1857–7881, Mar. 2014.
- [37] A. Chang, "UTAUT and UTAUT 2: A Review and Agenda for Future Research," *The Winners*, vol. 13, no. 2, pp. 10–114, Sep. 2012, doi: [10.21512/tw.v13i2.656](https://doi.org/10.21512/tw.v13i2.656).
- [38] M. Roudi, A. E. Elouadi, A. Hamdoune, K. Choujtani, and A. Chati, "TAM-UTAUT and the acceptance of remote healthcare technologies by healthcare professionals: A systematic review," *Informatics in Medicine Unlocked*, vol. 32, p. 101008, Jan. 2022, doi: [10.1016/j.imu.2022.101008](https://doi.org/10.1016/j.imu.2022.101008).
- [39] M. Williams, N. Rana, Y. Dwivedi, and B. Lal, "Is UTAUT really used or just cited for the sake of it? A systematic review of citations of UTAUT's originating article," 2011. doi: <https://aisel.laisnet.org/ecis2011/231>.
- [40] M. D. Williams, N. P. Rana, and Y. K. Dwivedi, "The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): A literature review," *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 28, no. 3, pp. 443–488, Apr. 2015, doi: [10.1108/JEIM-09-2014-0088](https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2014-0088).
- [41] M. L. S. Yee and M. S. Abdullah, "A Review of UTAUT and Extended Model as a Conceptual Framework in Education Research," *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, vol. 11, pp. 1–20, Feb. 2021, doi: [10.37134/jpsmm.vol11.sp.1.2021](https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.1.2021).
- [42] C. L. Blue, "The predictive capacity of the theory of reasoned action and the theory of planned behavior in exercise research: An integrated literature review," *Research in Nursing & Health*, vol. 18, no. 2, pp. 105–121, 1995, doi: [10.1002/nur.4770180205](https://doi.org/10.1002/nur.4770180205).
- [43] M. Bonnes and T. Lee, *Psychological Theories for Environmental Issues*. Taylor & Francis, 2017.
- [44] M. Conner and C. J. Armitage, "Extending the Theory of Planned Behavior: A Review and Avenues for Further Research," *Journal of Applied Social Psychology*, vol. 28, no. 15, pp. 1429–1464, Aug. 1998, doi: [10.1111/j.1559-1816.1998.tb01685.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1998.tb01685.x).
- [45] D. S. Downs and H. A. Hausenblas, "Elicitation studies and the theory of planned behavior: A systematic review of exercise beliefs," *Psychology of Sport and Exercise*, vol. 6, no. 1, pp. 1–31, Jan. 2005, doi: [10.1016/j.psychsport.2003.08.001](https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2003.08.001).
- [46] G. Godin and G. Kok, "The Theory of Planned Behavior: A Review of its Applications to Health-Related Behaviors," *American Journal of Health Promotion*, vol. 11, no. 2, pp. 87–98, Nov. 1996, doi: [10.4278/0890-1171-11.2.87](https://doi.org/10.4278/0890-1171-11.2.87).
- [47] T.-I. Han and L. Stoel, "Explaining Socially Responsible Consumer Behavior: A Meta-Analytic Review of Theory of Planned Behavior," *Journal of International Consumer Marketing*, vol. 29, no. 2, pp. 91–103, Mar. 2017, doi: [10.1080/08961530.2016.1251870](https://doi.org/10.1080/08961530.2016.1251870).
- [48] O. Jokonya, "Critical Literature Review of Theory of Planned Behavior in the Information Systems Research," *DEStech Transactions on Computer Science and Engineering*, no. ameit, Jul. 2017, doi: [10.12783/dtcse/ameit2017/12297](https://doi.org/10.12783/dtcse/ameit2017/12297).
- [49] J. Lortie and G. Castogiovanni, "The theory of planned behavior in entrepreneurship research: What we know and future directions," *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 11, no. 4, pp. 935–957, Dec. 2015, doi: [10.1007/s11365-015-0358-3](https://doi.org/10.1007/s11365-015-0358-3).
- [50] K. Anil Kumar and S. Natarajan, "An extension of the Expectation Confirmation Model (ECM) to study continuance behavior in using e-Health services," *Innovative Marketing*, vol. 16, no. 2, pp. 15–28, Apr. 2020, doi: [10.21511/im.16\(2\).2020.02](https://doi.org/10.21511/im.16(2).2020.02).
- [51] E. J. M. Arruda-Filho, J. A. Cabusas, and N. Dholakia, "Social behavior and brand devotion among iPhone innovators," *International Journal of Information Management*, vol. 30, no. 6, pp. 475–480, Dec. 2010, doi: [10.1016/j.ijinfomgt.2010.03.003](https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.03.003).

- [52] V. Chiba, "The influence of technology readiness on technology acceptance in the South African mining industry," 2022.
- [53] W. Farrell, Y. Bogodistov, and C. Mössenlechner, "Is Academic Integrity at Risk? Perceived Ethics and Technology Acceptance of ChatGPT," *AMCIS 2023 Proceedings*, Aug. 2023.
- [54] S. Khoshkholg, F. Abdavi, R. Zavaregi, M. FiŞNE, and S. Pashaie, "Investigate theeffective factors on the acceptance of sports websites based on the technology acceptance model (TAM)," Jun. 2019.
- [55] M. Li, Y. Wan, and J. Gao, "What drives the ethical acceptance of deep synthesis applications? A fuzzy set qualitative comparative analysis," *Computers in Human Behavior*, vol. 133, p. 107286, Aug. 2022, doi: [10.1016/j.chb.2022.107286](https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107286).
- [56] T. T. K. Phuong and T. T. Vinh, "Proposing an Extension of the Technology Acceptance Model to Explain Facebook User Acceptance of Facebook Event Page," *Asian Social Science*, vol. 13, no. 6, p. 133, May 2017, doi: [10.5539/ass.v13n6p133](https://doi.org/10.5539/ass.v13n6p133).
- [57] Á. Plaza-Lora and Á. F. Villarejo-Ramos, "Hedonic and Utilitarian Effects of the Adoption and Use of Social Commerce," in *Cooperative and Networking Strategies in Small Business*, M. Peris-Ortiz and J. J. Ferreira, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 155–173. doi: [10.1007/978-3-319-44509-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44509-0_9).
- [58] R. Wang, T. Pan, and Y. Cao, "Users' acceptance behavior for m-commerce based on Customer Perceived Value and TAM," in *2011 International Conference on E-Business and E-Government (ICEE)*, May 2011, pp. 1–4. doi: [10.1109/ICEBEG.2011.5881898](https://doi.org/10.1109/ICEBEG.2011.5881898).
- [59] R. Ayyagari, "Examination of Hedonism in TAM Research," Mar. 2006.
- [60] J. P. Galan, M. Giraud, and L. Meyer-Waarden, "A Theoretical extension of the technology acceptance model to explain the adoption and the usage of new digital services," in *29ème Congrès Int. l'Association Française Mark. Rochelle*, 2013, vol. 33, pp. 1–22.
- [61] V. K. Kool and R. Agrawal, "Technology and Hedonism," in *Psychology of Technology*, Cham: Springer International Publishing, 2016, pp. 253–304. doi: [10.1007/978-3-319-45333-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-45333-0_6).
- [62] C.-P. Lee and J. P. Shim, "An Empirical Study on User Satisfaction with Mobile Business Applications Use and Hedonism."
- [63] F. A. M. Razi, N. A. Sufandi, S. S. Kolit, S. B. M. Kamal, D. Abdullah, and A. Azmi, "Factors influencing acceptance and prolong usage of travel blogs: The imperative role of hedonism," *International Academic Research Journal of Business and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 112–117, 2016.
- [64] B. M. Chaudhry, S. Shafeie, and M. Mohamed, "Theoretical Models for Acceptance of Human Implantable Technologies: A Narrative Review," *Informatics*, vol. 10, no. 3, p. 69, Sep. 2023, doi: [10.3390/informatics10030069](https://doi.org/10.3390/informatics10030069).
- [65] S. Gauttier, "'I've got you under my skin' The role of ethical consideration in the (non-) acceptance of insideables in the workplace," *Technology in Society*, vol. 56, pp. 93–108, Feb. 2019, doi: [10.1016/j.techsoc.2018.09.008](https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.09.008).
- [66] P. Traiyatha and J. Buranasiri, "Factors Affecting the Adoption of Artificial Intelligence Voice Control Technology: A Case Study of Xiaomi Smart Devices," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : JANAPATI*, vol. 12, no. 1, pp. 119–126, Mar. 2023, doi: [10.23887/janapati.v12i1.53524](https://doi.org/10.23887/janapati.v12i1.53524).
- [67] N. Bevan and M. Macleod, "Usability measurement in context," *Behaviour & Information Technology*, vol. 13, no. 1–2, pp. 132–145, Jan. 1994, doi: [10.1080/01449299408914592](https://doi.org/10.1080/01449299408914592).
- [68] S. Borsci, S. Federici, A. Malizia, and M. L. De Filippis, "Shaking the usability tree: Why usability is not a dead end, and a constructive way forward," *Behaviour & Information Technology*, vol. 38, no. 5, pp. 519–532, May 2019, doi: [10.1080/0144929X.2018.1541255](https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1541255).
- [69] J. S. Dumas and J. Redish, *A Practical Guide to Usability Testing*. Intellect, 1999.
- [70] K. D. Eason, "Towards the experimental study of usability," *Behaviour & Information Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 133–143, Apr. 1984, doi: [10.1080/01449298408901744](https://doi.org/10.1080/01449298408901744).
- [71] N. C. Goodwin, "Functionality and usability," *Communications of the ACM*, vol. 30, no. 3, pp. 229–233, Mar. 1987, doi: [10.1145/214748.214758](https://doi.org/10.1145/214748.214758).
- [72] R. Harrison, D. Flood, and D. Duce, "Usability of mobile applications: Literature review and rationale for a new usability model," *Journal of Interaction Science*, vol. 1, no. 1, p. 1, May 2013, doi: [10.1186/2194-0827-1-1](https://doi.org/10.1186/2194-0827-1-1).
- [73] K. Hornbæk, "Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research," *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 64, no. 2, pp. 79–102, Feb. 2006, doi: [10.1016/j.ijhcs.2005.06.002](https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.06.002).
- [74] P. W. Jordan, *An Introduction To Usability*. London: CRC Press, 2020. doi: [10.1201/9781003062769](https://doi.org/10.1201/9781003062769).
- [75] J. R. Lewis, "Usability: Lessons Learned ... and Yet to Be Learned," *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 30, no. 9, pp. 663–684, Sep. 2014, doi: [10.1080/10447318.2014.930311](https://doi.org/10.1080/10447318.2014.930311).
- [76] G. Salvendy, Ed., *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, 1st ed. Wiley, 2012. doi: [10.1002/9781118131350](https://doi.org/10.1002/9781118131350).
- [77] B. Shackel, "Usability Context, framework, definition, design and evaluation," *Interacting with Computers*, vol. 21, no. 5–6, pp. 339–346, Dec. 2009, doi: [10.1016/j.intcom.2009.04.007](https://doi.org/10.1016/j.intcom.2009.04.007).
- [78] C. Blazer, "Literature Review: Educational Technology," Research Services, Miami-Dade County Public Schools, May 2008.
- [79] M. E. N. Begnum and R. J. Foss-Pedersen, "Digital assessment in higher education: Promoting universal usability through requirements specification and universal design quality (UD-Q) reviews," *Universal Access in the Information Society*, vol. 17, no. 4, pp. 791–810, Nov. 2018, doi: [10.1007/s10209-016-0513-9](https://doi.org/10.1007/s10209-016-0513-9).
- [80] D. L. Edyburn, "Universal Usability and Universal Design for Learning," *Intervention in School and Clinic*, vol. 56, no. 5, pp. 310–315, May 2021, doi: [10.1177/1053451220963082](https://doi.org/10.1177/1053451220963082).
- [81] V. K. Emery et al., "Toward achieving universal usability for older adults through multimodal feedback,"



- ACM SIGCAPH *Computers and the Physically Handicapped*, no. 73–74, pp. 46–53, Jun. 2002, doi: [10.1145/960201.957214](https://doi.org/10.1145/960201.957214).
- [82] V. Glavinic, S. Ljubic, and M. Kukec, “A Holistic Approach to Enhance Universal Usability in m-Learning,” in *2008 The Second International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies*, Sep. 2008, pp. 305–310. doi: [10.1109/UBICOMM.2008.54](https://doi.org/10.1109/UBICOMM.2008.54).
- [83] H. Hochheiser and B. Shneiderman, “Universal usability statements: Marking the trail for all users,” *Interactions*, vol. 8, no. 2, pp. 16–18, Mar. 2001, doi: [10.1145/361897.361913](https://doi.org/10.1145/361897.361913).
- [84] S. Horton and L. Leventhal, “Universal Usability,” in *Web Accessibility: A Foundation for Research*, S. Harper and Y. Yesilada, Eds. London: Springer, 2008, pp. 346–355. doi: [10.1007/978-1-84800-050-6\\_21](https://doi.org/10.1007/978-1-84800-050-6_21).
- [85] J. Lazar, *Universal Usability: Designing Computer Interfaces for Diverse User Populations*. Wiley, 2007.
- [86] G. Meiselwitz, B. Wentz, and J. Lazar, “Universal Usability: Past, Present, and Future,” *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, vol. 3, no. 4, pp. 213–333, Aug. 2010, doi: [10.1561/1100000029](https://doi.org/10.1561/1100000029).
- [87] M. H. Miraz, M. Ali, and P. S. Excell, “Adaptive user interfaces and universal usability through plasticity of user interface design,” *Computer Science Review*, vol. 40, p. 100363, May 2021, doi: [10.1016/j.cosrev.2021.100363](https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100363).
- [88] D. G. Novick and J. C. Scholtz, “Universal usability,” *Interacting with Computers*, vol. 14, no. 4, pp. 269–270, Jul. 2002, doi: [10.1016/S0953-5438\(01\)00057-1](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(01)00057-1).
- [89] F. Paternò, “Models for universal usability,” in *Proceedings of the 15th Conference on l'Interaction Homme-Machine*, Nov. 2003, pp. 9–16. doi: [10.1145/1063669.1063672](https://doi.org/10.1145/1063669.1063672).
- [90] G. Perlman, “Achieving universal usability by designing for change,” *IEEE Internet Computing*, vol. 6, no. 2, pp. 46–55, March–April/2002, doi: [10.1109/4236.991443](https://doi.org/10.1109/4236.991443).
- [91] B. Shneiderman, “Universal usability,” *Communications of the ACM*, vol. 43, no. 5, pp. 84–91, May 2000, doi: [10.1145/332833.332843](https://doi.org/10.1145/332833.332843).
- [92] B. Shneiderman and H. Hochheiser, “Universal usability as a stimulus to advanced interface design,” *Behaviour & Information Technology*, vol. 20, no. 5, pp. 367–376, Jan. 2001, doi: [10.1080/01449290110083602](https://doi.org/10.1080/01449290110083602).
- [93] B. Shneiderman, “Promoting universal usability with multi-layer interface design,” *ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped*, no. 73–74, pp. 1–8, Jun. 2002, doi: [10.1145/960201.957206](https://doi.org/10.1145/960201.957206).
- [94] G. Vanderheiden, “Fundamental principles and priority setting for universal usability,” in *Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability*, Nov. 2000, pp. 32–37. doi: [10.1145/355460.355469](https://doi.org/10.1145/355460.355469).
- [95] M. Zajicek and A. Edwards, “Universal usability revisited,” *Interacting with Computers*, vol. 16, no. 3, pp. 403–410, Jun. 2004, doi: [10.1016/j.intcom.2004.04.002](https://doi.org/10.1016/j.intcom.2004.04.002).
- [96] U. Konnerup, “Inclusive Digital Technologies for People with Communication Disabilities,” in *The Digital Turn in Higher Education*, D. Kergel, B. Heidkamp, P. K. Tellés, T. Rachwal, and S. Nowakowski, Eds. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018, pp. 193–208. doi: [10.1007/978-3-658-19925-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19925-8_14).
- [97] M. Manzoor and V. Vimarlund, “Digital technologies for social inclusion of individuals with disabilities,” *Health and Technology*, vol. 8, no. 5, pp. 377–390, Nov. 2018, doi: [10.1007/s12553-018-0239-1](https://doi.org/10.1007/s12553-018-0239-1).
- [98] A. McNicholl, D. Desmond, and P. Gallagher, “Assistive technologies, educational engagement and psychosocial outcomes among students with disabilities in higher education,” *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, vol. 18, no. 1, pp. 50–58, Jan. 2023, doi: [10.1080/17483107.2020.1854874](https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1854874).
- [99] A. Moriña, “Inclusive education in higher education: Challenges and opportunities,” *European Journal of Special Needs Education*, vol. 32, no. 1, pp. 3–17, Jan. 2017, doi: [10.1080/08856257.2016.1254964](https://doi.org/10.1080/08856257.2016.1254964).
- [100] E. Pacheco, P. Yoong, and M. Lips, “Transition issues in higher education and digital technologies: The experiences of students with disabilities in New Zealand,” *Disability & Society*, vol. 36, no. 2, pp. 179–201, Feb. 2021, doi: [10.1080/09687599.2020.1735305](https://doi.org/10.1080/09687599.2020.1735305).
- [101] N. Pulsiri *et al.*, “Achieving Sustainable Development Goals for People with Disabilities through Digital Technologies,” Aug. 2019. doi: [10.23919/PICMET.2019.8893725](https://doi.org/10.23919/PICMET.2019.8893725).
- [102] I. Svensson *et al.*, “Effects of assistive technology for students with reading and writing disabilities,” *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, vol. 16, no. 2, pp. 196–208, Feb. 2021, doi: [10.1080/17483107.2019.1646821](https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1646821).
- [103] W. Zilz and Y. Pang, “Application of assistive technology in inclusive classrooms,” *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, vol. 16, no. 7, pp. 684–686, Oct. 2021, doi: [10.1080/17483107.2019.1695963](https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1695963).
- [104] F. Baum, L. Newman, and K. Biedrzycki, “Vicious cycles: Digital technologies and determinants of health in Australia,” *Health Promotion International*, vol. 29, no. 2, pp. 349–360, Jun. 2014, doi: [10.1093/heapro/das062](https://doi.org/10.1093/heapro/das062).
- [105] M. Chandra, K. Kumar, P. Thakur, S. Chattopadhyaya, F. Alam, and S. Kumar, “Digital technologies, healthcare and Covid-19: Insights from developing and emerging nations,” *Health and Technology*, vol. 12, no. 2, pp. 547–568, Mar. 2022, doi: [10.1007/s12553-022-00650-1](https://doi.org/10.1007/s12553-022-00650-1).
- [106] European Commission. Joint Research Centre., *Digital technologies and learning outcomes of students from low socio-economic background: An analysis of PISA 2015*. LU: Publications Office, 2017.
- [107] M. Falk, “Challenges and LIS Responses to Digital Literacy in Crisis,” *Pathfinder: A Canadian Journal for Information Science Students and Early Career Professionals*, vol. 2, no. 1, pp. 27–33, Apr. 2021, doi: [10.29173/pathfinder41](https://doi.org/10.29173/pathfinder41).
- [108] Hsieh, Rai, and Keil, “Understanding Digital Inequality: Comparing Continued Use Behavioral Models of the Socio-Economically Advantaged and Disadvantaged,” *MIS Quarterly*, vol. 32, no. 1, p. 97, 2008, doi: [10.2307/25148830](https://doi.org/10.2307/25148830).

- [109] M. Ikeda, "Were schools equipped to teach and were students ready to learn remotely?" OECD, Paris, Sep. 2020. doi: [10.1787/4bcd7938-en](https://doi.org/10.1787/4bcd7938-en).
- [110] B. Kaba and P. Meso, "Benefitting from Digital Opportunity: Do Socio-economically Advantaged and Disadvantaged Groups React in the Same Ways?" *Journal of Global Information Technology Management*, vol. 22, no. 4, pp. 257–279, Oct. 2019, doi: [10.1080/1097198X.2019.1679587](https://doi.org/10.1080/1097198X.2019.1679587).
- [111] T. Lynn, P. Rosati, E. Conway, D. Curran, G. Fox, and C. O'Gorman, "Digital Education," in *Digital Towns: Accelerating and Measuring the Digital Transformation of Rural Societies and Economies*, T. Lynn, P. Rosati, E. Conway, D. Curran, G. Fox, and C. O'Gorman, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 133–150. doi: [10.1007/978-3-030-91247-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-91247-5_7).
- [112] B. Preetha, G. Venkataraman, G. N. Hariharan, and V. R. Prabavathy, "The 'Every Child A Scientist' program: Using digital technologies to enhance science learning among middle grade students from corporation schools in Chennai," *CSI Transactions on ICT*, vol. 10, no. 3, pp. 237–244, Dec. 2022, doi: [10.1007/s40012-022-00368-5](https://doi.org/10.1007/s40012-022-00368-5).
- [113] K. Russo, D. Low, L. Eagle, and N. Emtage, "Mind the Divide: Digital Fluency and Disadvantage," Dec. 2018.
- [114] S. Srinivas, A. Bose, and R. Kumar, "Leveraging technology to improve access to mathematics-challenges and responses," in *Proceedings of the 43rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2019, vol. 1, pp. 183–184.
- [115] M. Pfadenhauer and H. Knoblauch, *Social constructivism as paradigm? The legacy of the social construction of reality*. London New York, NY: Routledge, 2019.
- [116] ScienceDirect, "Constructivism - an overview | ScienceDirect Topics." <https://www.sciencedirect.com/topics/psychology/constructivism>.
- [117] E. Books, "Constructivism." <https://edtechbooks.org/studentguide/constructivism>.
- [118] M. Chapman, "Constructivism and the problem of reality," *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 20, no. 1, pp. 31–43, Jan. 1999, doi: [10.1016/S0193-3973\(99\)80002-1](https://doi.org/10.1016/S0193-3973(99)80002-1).
- [119] R. L. Hayes and R. Oppenheim, "Constructivism: Reality is what you make it." *Constructivist thinking in counseling practice, research, and training.*, pp. 19–40, 1997.
- [120] R. J. Amineh and H. D. Asl, "Review of Constructivism and Social Constructivism," *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*, vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2015.
- [121] G. M. Bodner, "Constructivism: A theory of knowledge," *Journal of Chemical Education*, vol. 63, no. 10, p. 873, Oct. 1986, doi: [10.1021/ed063p873](https://doi.org/10.1021/ed063p873).
- [122] S. Harlow, R. Cummings, and S. M. Aberasturi, "Karl Popper and Jean Piaget: A Rationale for Constructivism," *The Educational Forum*, vol. 71, no. 1, pp. 41–48, Mar. 2007, doi: [10.1080/00131720608984566](https://doi.org/10.1080/00131720608984566).
- [123] W. W. Cobern, "Constructivism," *Journal of Educational and Psychological Consultation*, vol. 4, no. 1, pp. 105–112, Mar. 1993, doi: [10.1207/s1532768xjepc0401\\_8](https://doi.org/10.1207/s1532768xjepc0401_8).
- [124] J. J. Mintzes, "From Constructivism to Active Learning in College Science," in *Active Learning in College Science: The Case for Evidence-Based Practice*, J. J. Mintzes and E. M. Walter, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 3–12. doi: [10.1007/978-3-030-33600-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33600-4_1).
- [125] R. E. MAYER, "Constructivism as a Theory of Learning Versus Constructivism as a Prescription for Instruction," in *Constructivist Instruction*, Routledge, 2009.
- [126] N. Whitman, "[A review of constructivism: Understanding and using a relatively new theory](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33600-4_1)," *Family medicine*, vol. 25, no. 8, pp. 517–521, Sep. 1993.
- [127] "A Critical Review of Constructivist Theory and the Emergence of Constructionism," *American Research Journal of Humanities and Social Sciences*, 2016, doi: [10.21694/2378-7031.16018](https://doi.org/10.21694/2378-7031.16018).
- [128] Muna Aljohani, "Principles of 'Constructivism' in Foreign Language Teaching," *Journal of Literature and Art Studies*, vol. 7, no. 1, Jan. 2017, doi: [10.17265/2159-5836/2017.01.013](https://doi.org/10.17265/2159-5836/2017.01.013).
- [129] D. Bada and S. Olusegun, "Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning," *Journal of Research & Method in Education*, vol. 5, no. 6, pp. 66–71, 2015.
- [130] J. Damico et al., "Facilitating Authentic Conversation: An intervention employing principles of constructivism and conversation analysis," *Aphasiology*, vol. 29, no. 3, pp. 400–421, Mar. 2015, doi: [10.1080/02687038.2014.945388](https://doi.org/10.1080/02687038.2014.945388).
- [131] J. V. Appleton and L. King, "Journeying from the philosophical contemplation of constructivism to the methodological pragmatics of health services research," *Journal of Advanced Nursing*, vol. 40, no. 6, pp. 641–648, 2002, doi: [10.1046/j.1365-2648.2002.02424.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2002.02424.x).
- [132] S. Park, "Constructivism," in *International Organization and Global Governance*, 3rd ed., Routledge, 2023.
- [133] M. Pande and S. V. Bharathi, "Theoretical foundations of design thinking A constructivism learning approach to design thinking," *Thinking Skills and Creativity*, vol. 36, p. 100637, Jun. 2020, doi: [10.1016/j.tsc.2020.100637](https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100637).
- [134] L. A. Arthurs and B. Z. Kreager, "An integrative review of in-class activities that enable active learning in college science classroom settings," *International Journal of Science Education*, vol. 39, no. 15, pp. 2073–2091, Oct. 2017, doi: [10.1080/09500693.2017.1363925](https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1363925).
- [135] G. D. Hendry, M. Frommer, and R. A. Walker, "Constructivism and Problem-based Learning," *Journal of Further and Higher Education*, vol. 23, no. 3, pp. 369–371, Oct. 1999, doi: [10.1080/0309877990230306](https://doi.org/10.1080/0309877990230306).
- [136] C. C. Liu and I. J. Chen, "Evolution of Constructivism," *Contemporary Issues in Education Research*, vol. 3, no. 4, pp. 63–66, Apr. 2010, doi: [10.19030/cier.v3i4.199](https://doi.org/10.19030/cier.v3i4.199).
- [137] M. Kara, "A Systematic Literature Review: Constructivism in Multidisciplinary Learning Environments,"

- International Journal of Academic Research in Education*, vol. 4, no. 1–2, pp. 19–26, Dec. 2018, doi: [10.17985/ijare.520666](https://doi.org/10.17985/ijare.520666).
- [138] C. Hartmann, J. Angersbach, and N. Rummel, "Social Interaction, Constructivism and their Application within (CS)CL Theories," Jul. 2015.
- [139] H. Mehan, "Social constructivism in psychology and sociology," *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, vol. 3, no. 4, pp. 71–77, 1981.
- [140] T. C. Clapper, "Cooperative-Based Learning and the Zone of Proximal Development," *Simulation & Gaming*, vol. 46, no. 2, pp. 148–158, Apr. 2015, doi: [10.1177/1046878115569044](https://doi.org/10.1177/1046878115569044).
- [141] K. Shabani, M. Khatib, and S. Ebadi, "Vygotsky's Zone of Proximal Development: Instructional Implications and Teachers' Professional Development," *English Language Teaching*, vol. 3, no. 4, pp. 237–248, Dec. 2010.
- [142] I. W. Lasmawan and I. W. Budiarta, "Vygotsky's Zone Of Proximal Development and The Students' Progress in Learning (A Heutagogical Bibliographical Review)," *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, vol. 9, no. 4, pp. 545–552, Dec. 2020, doi: [10.23887/jpi-undiksha.v9i4.29915](https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i4.29915).
- [143] D. Polly and E. Byker, "Considering the Role of Zone of Proximal Development and Constructivism in Supporting Teachers' TPACK and Effective Use of Technology," *Revista de Educación a Distancia (RED)*, vol. 20, no. 64, Sep. 2020, doi: [10.6018/red.408661](https://doi.org/10.6018/red.408661).
- [144] T.-C. Lin, Y.-S. Hsu, S.-S. Lin, M.-L. Changlai, K.-Y. Yang, and T.-L. Lai, "A REVIEW OF EMPIRICAL EVIDENCE ON SCAFFOLDING FOR SCIENCE EDUCATION," *International Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 10, no. 2, pp. 437–455, Apr. 2012, doi: [10.1007/s10763-011-9322-z](https://doi.org/10.1007/s10763-011-9322-z).
- [145] M. Cholewinski, "An introduction to constructivism and authentic activity," *Journal of the school of contemporary international studies Nagoya University of Foreign Studies*, vol. 5, pp. 283–316, 2009.
- [146] J. Meleró, H.-L. Davinia, and J. Blat, "A Review of Constructivist Learning Methods with Supporting Tooling in ICT Higher Education: Defining Different Types of Scaffolding," *JOURNAL OF UNIVERSAL COMPUTER SCIENCE*, vol. 18, pp. 2334–2360, Jan. 2012, doi: [10.3217/jucs-018-16-2334](https://doi.org/10.3217/jucs-018-16-2334).
- [147] J. James A. Anderson, "Review of Student-centered research: Blending constructivism with action research," *Education Review*, vol. 29, Jun. 2022, doi: [10.14507/er.v29.3561](https://doi.org/10.14507/er.v29.3561).
- [148] M. Muhajirah, "Basic of Learning Theory: (Behaviorism, Cognitivism, Constructivism, and Humanism)," *International Journal of Asian Education*, vol. 1, no. 1, pp. 37–42, Jun. 2020, doi: [10.46966/ijae.v1i1.23](https://doi.org/10.46966/ijae.v1i1.23).
- [149] S. Gatt, "Constructivism 25 years on : Its contribution, missed opportunities?" 2005.
- [150] R. Hatch, "Guided Discovery Learning Model: Social Constructivism and Online e-Learning Students," *Integration of Instructional Design and Technology: Volume 3*, Jun. 2023.
- [151] R. B. Davis, "Chapter 7: Discovery Learning and Constructivism," *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, vol. 4, pp. 93–210, 1990, doi: [10.2307/749915](https://doi.org/10.2307/749915).
- [152] R. E. Mayer, "Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning?" *American Psychologist*, vol. 59, no. 1, pp. 14–19, 2004, doi: [10.1037/0003-066X.59.1.14](https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14).
- [153] K. R. Harris and S. Graham, "Constructivism: Principles, Paradigms, and Integration," *The Journal of Special Education*, vol. 28, no. 3, pp. 233–247, Oct. 1994, doi: [10.1177/002246699402800301](https://doi.org/10.1177/002246699402800301).
- [154] S. K. Green and M. E. Gredler, "A Review and Analysis of Constructivism for School-Based Practice," *School Psychology Review*, vol. 31, no. 1, pp. 53–70, Mar. 2002, doi: [10.1080/02796015.2002.12086142](https://doi.org/10.1080/02796015.2002.12086142).
- [155] J. Mattar, "Constructivism and connectivism in education technology : Active, situated, authentic, experiential, and anchored learning," *RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia*, 2018, doi: [10.5944/ried.21.2.20055](https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20055).
- [156] Y. Karagiorgi and L. Symeou, "Translating Constructivism into Instructional Design: Potential and Limitations," *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 8, no. 1, pp. 17–27, 2005, Accessed: Sep. 09, 2023. [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.8.1.17>
- [157] G. M. Johnson, "Instructionism and Constructivism: Reconciling Two Very Good Ideas," 2005.
- [158] P. E. Doolittle, "Constructivism and online education." Virginia Tech, 1999.
- [159] A. Koochang, L. Riley, T. Smith, and J. Schreurs, "E-Learning and Constructivism: From Theory to Application," *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, vol. 5, no. 1, pp. 91–109, Jan. 2009.
- [160] M. Tam, "Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning," *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 3, no. 2, pp. 50–60, 2000, Accessed: Sep. 09, 2023. [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.3.2.50>
- [161] M. D. Merrill, "Constructivism and Instructional Design," in *Constructivism and the Technology of Instruction*, Routledge, 1992.
- [162] M. G. Efgivia, R. Y. A. Rinanda, Suriyani, A. Hidayat, I. Maulana, and A. Budiarto, "Analysis of Constructivism Learning Theory," in *1st UMGESHIC International Seminar on Health, Social Science and Humanities (UMGESHC-ISHSSH 2020)*, Oct. 2021, pp. 208–212. doi: [10.2991/assehr.k.211020.032](https://doi.org/10.2991/assehr.k.211020.032).
- [163] D. Singhal, "Understanding Student-Centered Learning and Philosophies of Teaching Practices," *International Journal of scientific research and management*, Feb. 2017, doi: [10.18535/ijarm/v5i2.02](https://doi.org/10.18535/ijarm/v5i2.02).
- [164] N. Abualhajja, "Using Constructivism and Student-Centered Learning Approaches in Nursing Education," *International Journal of Nursing and Health Care Research*, vol. 7, p. 93, Jul. 2019, doi: [10.29011/IJNHR-093.100093](https://doi.org/10.29011/IJNHR-093.100093).
- [165] S. Carey, D. Zaitchik, and I. Bascandzjev, "Theories of development: In dialog with Jean Piaget," *Developmental Review*, vol. 38, pp. 36–54, Dec. 2015, doi: [10.1016/j.dr.2015.07.003](https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.003).

- [166] K. S. Devi, "Constructivist approach to learning based on the concepts of Jean Piaget and Lev Vygotsky," *Journal of Indian Education*, vol. 44, no. 4, pp. 5–19, 2019.
- [167] S. Pass, *Parallel Paths to Constructivism: Jean Piaget and Lev Vygotsky*. Information Age Pub., 2004.
- [168] S. Pass, "When Constructivists Jean Piaget And Lev Vygotsky Were Pedagogical Collaborators: A Viewpoint From A Study Of Their Communications," *Journal of Constructivist Psychology*, vol. 20, no. 3, pp. 277–282, Jul. 2007, doi: [10.1080/10720530701347944](https://doi.org/10.1080/10720530701347944).
- [169] J. Soffer, "Jean piaget and george kelly: Toward a stronger constructivism," *International Journal of Personal Construct Psychology*, vol. 6, no. 1, pp. 59–77, Jan. 1993, doi: [10.1080/08936039308404332](https://doi.org/10.1080/08936039308404332).
- [170] J. R. Staver, "The Constructivist Epistemology of Jean Piaget: Its Philosophical Roots and Relevance to Science Teaching and Learning," Sep. 1986.
- [171] K. M. A. Churcher, E. Downs, and D. Tewksbury, "'Friending' Vygotsky: A Social Constructivist Pedagogy of Knowledge Building through Classroom Social Media Use," *Journal of Effective Teaching*, vol. 14, no. 1, pp. 33–50, 2014.
- [172] P. Pardjono, "Active Learning: the Dewey, Piaget, Vygotsky, and Constructivist Theory Perspectives," *Jurnal Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang*, vol. 9, no. 3, p. 105376, 2002, doi: [10.17977/jip.v9i3.487](https://doi.org/10.17977/jip.v9i3.487).
- [173] T. Popkewitz, "Dewey, Vygotsky, and the Social Administration of the Individual: Constructivist Pedagogy as Systems of Ideas in Historical Spaces," *American Educational Research Journal - AMER EDUC RES J*, vol. 35, pp. 535–570, Dec. 1998, doi: [10.3102/00028312035004535](https://doi.org/10.3102/00028312035004535).
- [174] R. S. Prawat, "Social constructivism and the process-content distinction as viewed by Vygotsky and the pragmatists," *Mind, Culture, and Activity*, vol. 6, no. 4, pp. 255–273, Jan. 1999, doi: [10.1080/10749039909524731](https://doi.org/10.1080/10749039909524731).
- [175] M. Topçiu and D. J. Myftiu, "Vygotsky Theory on Social Interaction and its Influence on the Development of Pre-School Children," *European Journal of Social Science Education and Research*, vol. 2, no. 3, pp. 103–110, Aug. 2015, doi: [10.26417/eiser.v4i1.p172-179](https://doi.org/10.26417/eiser.v4i1.p172-179).
- [176] J. Bruner, "Life as Narrative," *Social Research: An International Quarterly*, vol. 71, no. 3, pp. 691–710, 2004, doi: [10.1353/sor.2004.0045](https://doi.org/10.1353/sor.2004.0045).
- [177] D. Clements and M. Battista, "Constructivist learning and teaching," *Arithmetic Teacher*, vol. 38, pp. 34–35, Sep. 1990, doi: [10.5951/AT.38.1.0034](https://doi.org/10.5951/AT.38.1.0034).
- [178] S. MacBlain, "Learning Theories for Early Years Practice," pp. 1–100, 2021.
- [179] B. Pagán, "Positive Contributions of Constructivism to Educational Design."
- [180] L. Stapleton and J. Stefaniak, "Cognitive Constructivism: Revisiting Jerome Bruner's Influence on Instructional Design Practices," *TechTrends*, vol. 63, no. 1, pp. 4–5, Jan. 2019, doi: [10.1007/s11528-018-0356-8](https://doi.org/10.1007/s11528-018-0356-8).
- [181] A. Suhendi and Purwarno, "Constructivist Learning Theory: The Contribution to Foreign Language Learning and Teaching," *KnE Social Sciences*, pp. 87–95, Apr. 2018, doi: [10.18502/kss.v3i4.1921](https://doi.org/10.18502/kss.v3i4.1921).
- [182] E. Ackermann, "Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?"
- [183] G. Forman and P. B. Pufall, *Constructivism in the Computer Age*. Taylor & Francis, 2013.
- [184] S. Papert, "The children's machine," *TECHNOLOGY REVIEW-MANCHESTER NH-*, vol. 96, pp. 28–28, 1993.
- [185] C. Solomon, "Papert: Constructivism and Piagetian Learning," in *Computer Environments for Children: A Reflection on Theories of Learning and Education*, MIT Press, 1988, pp. 103–113.
- [186] C. Solomon et al., "History of Logo," *Proceedings of the ACM on Programming Languages*, vol. 4, no. HOPL, pp. 79:1–79:66, Jun. 2020, doi: [10.1145/3386329](https://doi.org/10.1145/3386329).
- [187] C. Guder, "Patrons and Pedagogy: A Look at the Theory of Connectivism," *Public Services Quarterly*, vol. 6, no. 1, pp. 36–42, Feb. 2010, doi: [10.1080/15228950903523728](https://doi.org/10.1080/15228950903523728).
- [188] D. C. Kropf, "Connectivism: 21st Century's New Learning Theory," *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, vol. 16, no. 2, pp. 13–24, 2013.
- [189] S. Daukilas and J. Kasperiušienė, "PRINCIPLES OF CONNECTIVISM LEARNING THEORY IN INTERNATIONAL STUDIES," Nov. 2015, doi: [10.15544/RD.2015.107](https://doi.org/10.15544/RD.2015.107).
- [190] B. M. Transue, "Connectivism and Information Literacy: Moving From Learning Theory to Pedagogical Practice," *Public Services Quarterly*, vol. 9, no. 3, pp. 185–195, Jul. 2013, doi: [10.1080/15228959.2013.815501](https://doi.org/10.1080/15228959.2013.815501).
- [191] A. Kanabrocka, "Connectivism. Implications for andragogical activities during professional gatherings," *Studia Pedagogiczne. Problemy Społeczne, Edukacyjne i Artystyczne*, vol. 35, no. 35, pp. 103–117, 2020.
- [192] K. E. Strong and H. M. Hutchins, "Connectivism: A theory for learning in a world of growing complexity," *Journal of Applied Research in Workplace E-learning*, vol. 1, no. 1, pp. 53–64, 2009.
- [193] M. Kathleen Dunaway, "Connectivism: Learning theory and pedagogical practice for networked information landscapes," *Reference Services Review*, vol. 39, no. 4, pp. 675–685, Nov. 2011, doi: [10.1108/00907321111186686](https://doi.org/10.1108/00907321111186686).
- [194] S. J. N. Copaja, "The Connectivist Model and Virtual Learning Networks: Experiences in Second Language Learning At a Remote Distance."
- [195] F. Bell, "Connectivism: Its place in theory-informed research and innovation in technology-enabled learning," *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 12, no. 3, p. 98, Mar. 2011, doi: [10.19173/irrodl.v12i3.902](https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.902).
- [196] O. Dziubaniuk, M. Ivanova-Gongne, and M. Nyholm, "Learning and teaching sustainable business in the digital era: A connectivism theory approach," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, no. 1, p. 20, Apr. 2023, doi: [10.1186/s41239-023-00390-w](https://doi.org/10.1186/s41239-023-00390-w).
- [197] J. Utecht and D. Keller, "Becoming Relevant Again: Applying Connectivism Learning Theory to Today's Classrooms," 2019.
- [198] C. Milligan, A. Littlejohn, and A. Margaryan, "Patterns of engagement in connectivist MOOCs," *Journal of Online Learning and Teaching*, vol. 9, no. 2, pp. 149–159, Jun. 2013.

- [199] A. Delgado, L. Wardlow, K. O'Malley, and K. McKnight, "Educational Technology: A Review of the Integration, Resources, and Effectiveness of Technology in K-12 Classrooms," *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 14, pp. 397–416, 2015, doi: [10.28945/2298](https://doi.org/10.28945/2298).
- [200] J. G. Hedberg and S. McNamara, "Innovation and Re-Invention: A Brief Review Of Educational Technology In Australia," *Educational Media International*, vol. 39, no. 2, pp. 111–121, Jan. 2002, doi: [10.1080/09523980210153471](https://doi.org/10.1080/09523980210153471).
- [201] E. Hinostroza, L. E. Rehbein, H. Mellar, and C. Preston, "DEVELOPING EDUCATIONAL SOFTWARE: A PROFESSIONAL TOOL PERSPECTIVE," *Education and Information Technologies*, vol. 5, no. 2, pp. 103–117, Jun. 2000, doi: [10.1023/A:1009699417462](https://doi.org/10.1023/A:1009699417462).
- [202] Imran, Z. Ghaffar, A. Alshahrani, M. Fayaz, A. M. Alghamdi, and J. Gwak, "A Topical Review on Machine Learning, Software Defined Networking, Internet of Things Applications: Research Limitations and Challenges," *Electronics*, vol. 10, no. 8, p. 880, Jan. 2021, doi: [10.3390/electronics10080880](https://doi.org/10.3390/electronics10080880).
- [203] H. Ismail, N. Hussein, S. Harous, and A. Khalil, "Survey of Personalized Learning Software Systems: A Taxonomy of Environments, Learning Content, and User Models," *Education Sciences*, vol. 13, no. 7, p. 741, Jul. 2023, doi: [10.3390/educsci13070741](https://doi.org/10.3390/educsci13070741).
- [204] J. Lu, M. Schmidt, M. Lee, and R. Huang, "Usability research in educational technology: A state-of-the-art systematic review," *Educational technology research and development*, vol. 70, no. 6, pp. 1951–1992, Dec. 2022, doi: [10.1007/s11423-022-10152-6](https://doi.org/10.1007/s11423-022-10152-6).
- [205] A. McDougall and D. Squires, "An empirical study of a new paradigm for choosing educational software," *Computers & Education*, vol. 25, no. 3, pp. 93–103, Nov. 1995, doi: [10.1016/0360-1315\(95\)00065-8](https://doi.org/10.1016/0360-1315(95)00065-8).
- [206] S. S. Noesgaard, R. Ørngreen, and K. Foundation, "The Effectiveness of E-Learning: An Explorative and Integrative Review of the Definitions, Methodologies and Factors that Promote e-Learning Effectiveness," *The Electronic Journal of eLearning*, vol. 13, no. 4, 2015.
- [207] G. Pellone, "Educational software design: A literature review," *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 11, no. 1, Jun. 1995, doi: [10.14742/ajet.2070](https://doi.org/10.14742/ajet.2070).
- [208] J. A. Pereira, M. Acher, H. Martin, J.-M. Jézéquel, G. Botterweck, and A. Ventresque, "Learning software configuration spaces: A systematic literature review," *Journal of Systems and Software*, vol. 182, p. 111044, Dec. 2021, doi: [10.1016/j.jss.2021.111044](https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111044).
- [209] R. A. Reiser and H. W. Keglemann, "Evaluating instructional software: A review and critique of current methods," *Educational Technology Research and Development*, vol. 42, no. 3, pp. 63–69, Sep. 1994, doi: [10.1007/BF02298095](https://doi.org/10.1007/BF02298095).
- [210] S. Shurville, T. (Barry). O'Grady, and P. Mayall, "Educational and institutional flexibility of Australian educational software," *Campus-Wide Information Systems*, vol. 25, no. 2, pp. 74–84, Mar. 2008, doi: [10.1108/10650740810866576](https://doi.org/10.1108/10650740810866576).
- [211] D. Squires and J. Preece, "Usability and learning: Evaluating the potential of educational software," *Computers & Education*, vol. 27, no. 1, pp. 15–22, Aug. 1996, doi: [10.1016/0360-1315\(96\)00010-3](https://doi.org/10.1016/0360-1315(96)00010-3).
- [212] T. Taveira-Gomes, P. Ferreira, I. Taveira-Gomes, M. Severo, and M. A. Ferreira, "What Are We Looking for in Computer-Based Learning Interventions in Medical Education? A Systematic Review," *Journal of Medical Internet Research*, vol. 18, no. 8, p. e5461, Aug. 2016, doi: [10.2196/jmir.5461](https://doi.org/10.2196/jmir.5461).
- [213] S.-O. Tergan, "Checklists for the Evaluation of Educational Software: Critical Review and Prospects," *Innovations in Education and Training International*, vol. 35, no. 1, pp. 9–20, Feb. 1998, doi: [10.1080/1355800980350103](https://doi.org/10.1080/1355800980350103).
- [214] K. L. Yeung, S. K. Carpenter, and D. Corral, "A Comprehensive Review of Educational Technology on Objective Learning Outcomes in Academic Contexts," *Educational Psychology Review*, vol. 33, no. 4, pp. 1583–1630, Dec. 2021, doi: [10.1007/s10648-020-09592-4](https://doi.org/10.1007/s10648-020-09592-4).
- [215] M. Grammens, M. Voet, R. Vanderlinde, L. Declercq, and B. De Wever, "A systematic review of teacher roles and competences for teaching synchronously online through videoconferencing technology," *Educational Research Review*, vol. 37, p. 100461, Nov. 2022, doi: [10.1016/j.edurev.2022.100461](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100461).
- [216] C. Hoadley and F. C. Campos, "Design-based research: What it is and why it matters to studying online learning," *Educational Psychologist*, vol. 57, no. 3, pp. 207–220, Jul. 2022, doi: [10.1080/00461520.2022.2079128](https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2079128).
- [217] S. Kumar Basak, M. Wotto, and P. Bélanger, "E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis," *E-Learning and Digital Media*, vol. 15, no. 4, pp. 191–216, Jul. 2018, doi: [10.1177/2042753018785180](https://doi.org/10.1177/2042753018785180).
- [218] R. E. Mayer, "Thirty years of research on online learning," *Applied Cognitive Psychology*, vol. 33, no. 2, pp. 152–159, 2019, doi: [10.1002/acp.3482](https://doi.org/10.1002/acp.3482).
- [219] B. Means, M. Bakia, and R. Murphy, *Learning Online: What Research Tells Us About Whether, When and How*. Taylor & Francis, 2014.
- [220] V. Singh and A. Thurman, "How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988-2018)," *American Journal of Distance Education*, vol. 33, no. 4, pp. 289–306, Oct. 2019, doi: [10.1080/08923647.2019.1663082](https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1663082).
- [221] S. Vonderwell, X. Liang, and K. Alderman, "Asynchronous Discussions and Assessment in Online Learning," *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 39, no. 3, pp. 309–328, Mar. 2007, doi: [10.1080/15391523.2007.10782485](https://doi.org/10.1080/15391523.2007.10782485).
- [222] S. C. H. Hoi, D. Sahoo, J. Lu, and P. Zhao, "Online learning: A comprehensive survey," *Neurocomputing*, vol. 459, pp. 249–289, Oct. 2021, doi: [10.1016/j.neucom.2021.04.112](https://doi.org/10.1016/j.neucom.2021.04.112).
- [223] J. L. Moore, C. Dickson-Deane, and K. Galyen, "E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?" *The Internet and Higher Education*, vol. 14, no. 2, pp. 129–135, Mar. 2011, doi: [10.1016/j.iheduc.2010.10.001](https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.10.001).

- [224] South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, A. Bryan, K. N. Volchenkova, and South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, "BLENDED LEARNING: DEFINITION, MODELS, IMPLICATIONS FOR HIGHER EDUCATION," *Bulletin of the South Ural State University series "Education. Education Sciences"*, vol. 8, no. 2, pp. 24–30, 2016, doi: [10.14529/ped160204](https://doi.org/10.14529/ped160204).
- [225] A.-N. Diep, C. Zhu, K. Struyven, and Y. Blicck, "Who or what contributes to student satisfaction in different blended learning modalities?" *British Journal of Educational Technology*, vol. 48, no. 2, pp. 473–489, 2017, doi: [10.1111/bjiet.12431](https://doi.org/10.1111/bjiet.12431).
- [226] C. Dziuban, C. R. Graham, P. D. Moskal, A. Norberg, and N. Sicilia, "Blended learning: The new normal and emerging technologies," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 15, no. 1, p. 3, Feb. 2018, doi: [10.1186/s41239-017-0087-5](https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5).
- [227] R. A. Ellis, A. F. Steed, and A. C. Applebee, "Teacher conceptions of blended learning, blended teaching and associations with approaches to design," *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 22, no. 3, Sep. 2006, doi: [10.14742/ajet.1289](https://doi.org/10.14742/ajet.1289).
- [228] B. Güzer and H. Caner, "The Past, Present and Future of Blended Learning: An in Depth Analysis of Literature," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 116, pp. 4596–4603, Feb. 2014, doi: [10.1016/j.sbspro.2014.01.992](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.992).
- [229] P. Harris, J. Connolly, and L. Feeney, "Blended learning: Overview and recommendations for successful implementation," *Industrial and Commercial Training*, vol. 41, no. 3, pp. 155–163, Apr. 2009, doi: [10.1108/00197850910950961](https://doi.org/10.1108/00197850910950961).
- [230] N. Hockly, "Blended Learning," *ELT Journal*, vol. 72, no. 1, pp. 97–101, Jan. 2018, doi: [10.1093/elt/ccx058](https://doi.org/10.1093/elt/ccx058).
- [231] S. Hrastinski, "What Do We Mean by Blended Learning?" *TechTrends*, vol. 63, no. 5, pp. 564–569, Sep. 2019, doi: [10.1007/s11528-019-00375-5](https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5).
- [232] R. Launer, "Five Assumptions on Blended Learning: What Is Important to Make Blended Learning a Successful Concept?" in *Hybrid Learning*, vol. 6248, D. Hutchison, T. Kanade, J. Kittler, J. M. Kleinberg, F. Mattern, J. C. Mitchell, M. Naor, O. Nierstrasz, C. Pandu Rangan, B. Steffen, M. Sudan, D. Terzopoulos, D. Tygar, M. Y. Vardi, G. Weikum, P. Tsang, S. K. S. Cheung, V. S. K. Lee, and R. Huang, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 9–15. doi: [10.1007/978-3-642-14657-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-14657-2_2).
- [233] M. M. Mahmud, "Technology and Language What Works and What Does Not : A Meta-analysis of Blended Learning Research," *The Journal of AsiaTEFL*, vol. 15, no. 2, pp. 365–382, Jun. 2018, doi: [10.18823/asiatefl.2018.15.2.7.365](https://doi.org/10.18823/asiatefl.2018.15.2.7.365).
- [234] A. R. Margolis, A. L. Porter, and M. E. Pitterle, "Best Practices for Use of Blended Learning," *American Journal of Pharmaceutical Education*, vol. 81, no. 3, Apr. 2017, doi: [10.5688/ajpe81349](https://doi.org/10.5688/ajpe81349).
- [235] A. L. Nazarenko, "Blended Learning vs Traditional Learning: What Works? (A Case Study Research)," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 200, pp. 77–82, Aug. 2015, doi: [10.1016/j.sbspro.2015.08.018](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.018).
- [236] A. A. Okaz, "Integrating Blended Learning in Higher Education," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 186, pp. 600–603, May 2015, doi: [10.1016/j.sbspro.2015.04.086](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.086).
- [237] M. Oliver and K. Trigwell, "Can 'Blended Learning' Be Redeemed?" *E-Learning and Digital Media*, vol. 2, no. 1, pp. 17–26, Mar. 2005, doi: [10.2304/elea.2005.2.1.17](https://doi.org/10.2304/elea.2005.2.1.17).
- [238] S. Pavla, V. Hana, and V. Jan, "Blended Learning: Promising Strategic Alternative in Higher Education," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 171, pp. 1245–1254, Jan. 2015, doi: [10.1016/j.sbspro.2015.01.238](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.238).
- [239] N. A. A. Rahman, N. Hussein, and A. H. Aluwi, "Satisfaction on Blended Learning in a Public Higher Education Institution: What Factors Matter?" *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 211, pp. 768–775, Nov. 2015, doi: [10.1016/j.sbspro.2015.11.107](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.107).
- [240] A. Rossett, F. Douglis, and R. V. Frazee, "Strategies for Building Blended Learning." 2003.
- [241] A. Rossett and R. V. Frazee, "Blended Learning Opportunities," American Management Association, www.amanet.org, 2006.
- [242] H. Singh and C. Reed, "A White Paper: Achieving Success with Blended Learning." 2001.
- [243] A. H. K. Yuen, "EXPLORING TEACHING APPROACHES IN BLENDED LEARNING," *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, vol. 6, no. 1, pp. 3–23, Mar. 2011.
- [244] S. Zhao and J. Song, "What kind of support do teachers really need in a blended learning context?" *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 37, no. 4, pp. 116–129, May 2021, doi: [10.14742/ajet.6592](https://doi.org/10.14742/ajet.6592).
- [245] M. Kaur, "Blended Learning - Its Challenges and Future," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 93, pp. 612–617, Oct. 2013, doi: [10.1016/j.sbspro.2013.09.248](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.09.248).
- [246] Lalima and K. L. Dangwal, "Blended Learning: An Innovative Approach," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 5, no. 1, 2017, doi: [10.13189/ujer.2017.050116](https://doi.org/10.13189/ujer.2017.050116).
- [247] J. Watson, "Blended Learning: The Convergence of Online and Face-to-Face Education. Promising Practices in Online Learning," North American Council for Online Learning, Apr. 2008.
- [248] R. Boyatt, M. Joy, C. Rocks, and J. Sinclair, "What (Use) is a MOOC?" in *The 2nd International Workshop on Learning Technology for Education in Cloud*, 2014, pp. 133–145. doi: [10.1007/978-94-007-7308-0\\_15](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7308-0_15).
- [249] T. Brahimi and A. Sarirete, "Learning outside the classroom through MOOCs," *Computers in Human Behavior*, vol. 51, pp. 604–609, Oct. 2015, doi: [10.1016/j.chb.2015.03.013](https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.013).
- [250] G. Christensen, A. Steinmetz, B. Alcorn, A. Bennett, D. Woods, and E. Emanuel, "The MOOC Phenomenon: Who Takes Massive Open Online Courses and Why?" Rochester, NY, Nov. 2013. doi: [10.2139/ssrn.2350964](https://doi.org/10.2139/ssrn.2350964).
- [251] A. W. Cole and C. E. Timmerman, "What Do Current College Students Think about MOOCs?" *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, vol. 11, no. 2, 2015.

- [252] P. G. M. de Jong, J. D. Pickering, R. A. Hendriks, B. J. Swinnerton, F. Goshtasbpour, and M. E. J. Reinders, "Twelve tips for integrating massive open online course content into classroom teaching," *Medical Teacher*, vol. 42, no. 4, pp. 393–397, Apr. 2020, doi: [10.1080/0142159X.2019.1571569](https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1571569).
- [253] D. Gamage, S. Fernando, and I. Perera, "Quality of MOOCs: A review of literature on effectiveness and quality aspects," in *2015 8th International Conference on Ubi-Media Computing (UMEDIA)*, Aug. 2015, pp. 224–229. doi: [10.1109/UMEDIA.2015.7297459](https://doi.org/10.1109/UMEDIA.2015.7297459).
- [254] B. G. Gameel, "Learner Satisfaction with Massive Open Online Courses," *American Journal of Distance Education*, vol. 31, no. 2, pp. 98–111, Apr. 2017, doi: [10.1080/08923647.2017.1300462](https://doi.org/10.1080/08923647.2017.1300462).
- [255] F. Iniesto, P. McAndrew, S. Minocha, and T. Coughlan, "The current state of accessibility of MOOCs: What are the next steps?" Apr. 2016.
- [256] M. Jarnac De Freitas and M. Mira Da Silva, "Systematic literature review about gamification in MOOCs," *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, vol. 38, no. 1, pp. 73–95, Jan. 2023, doi: [10.1080/02680513.2020.1798221](https://doi.org/10.1080/02680513.2020.1798221).
- [257] K. Jona and S. Naidu, "MOOCs: Emerging research," *Distance Education*, vol. 35, no. 2, pp. 141–144, May 2014, doi: [10.1080/01587919.2014.928970](https://doi.org/10.1080/01587919.2014.928970).
- [258] Y. Jung and J. Lee, "Learning Engagement and Persistence in Massive Open Online Courses (MOOCs)," *Computers & Education*, vol. 122, pp. 9–22, Jul. 2018, doi: [10.1016/j.compedu.2018.02.013](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.013).
- [259] R. Legon, "MOOCs and the Quality Question," 2013.
- [260] T. R. Liyanagunawardena, "Massive Open Online Courses," *Humanities*, vol. 4, no. 1, pp. 35–41, Mar. 2015, doi: [10.3390/h4010035](https://doi.org/10.3390/h4010035).
- [261] P. Luik *et al.*, "What motivates enrolment in programming MOOCs?" *British Journal of Educational Technology*, vol. 50, no. 1, pp. 153–165, Jan. 2019, doi: [10.1111/bjiet.12600](https://doi.org/10.1111/bjiet.12600).
- [262] H. E. Pence, "When Will College Truly Leave the Building: If MOOCs are the Answer, What is the Question?" *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 41, no. 1, pp. 25–33, Sep. 2012, doi: [10.2190/ET.41.1.c](https://doi.org/10.2190/ET.41.1.c).
- [263] A. Power and K. Coulson, "What are OERs and MOOCs and what have they got to do with prep?" *British Journal of Midwifery*, vol. 23, no. 4, pp. 282–284, Apr. 2015, doi: [10.12968/bjom.2015.23.4.282](https://doi.org/10.12968/bjom.2015.23.4.282).
- [264] S. M. Pritchard, "MOOCs: An Opportunity for Innovation and Research," *portal: Libraries and the Academy*, vol. 13, no. 2, pp. 127–129, 2013, doi: [10.1353/pla.2013.0015](https://doi.org/10.1353/pla.2013.0015).
- [265] A. Qayyum, "A Maturing View of MOOCs," *American Journal of Distance Education*, vol. 31, no. 2, pp. 78–79, Apr. 2017, doi: [10.1080/08923647.2017.1336030](https://doi.org/10.1080/08923647.2017.1336030).
- [266] S. Setia, J. C. Tay, Y. C. Chia, and K. Subramaniam, "Massive open online courses (MOOCs) for continuing medical education why and how?" *Advances in Medical Education and Practice*, vol. 10, pp. 805–812, Dec. 2019, doi: [10.2147/AMEP.S219104](https://doi.org/10.2147/AMEP.S219104).
- [267] A. E. Stich and T. D. Reeves, "Massive open online courses and underserved students in the United States," *The Internet and Higher Education*, vol. 32, pp. 58–71, Jan. 2017, doi: [10.1016/j.iheduc.2016.09.001](https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.09.001).
- [268] C. M. Stracke, S. Downes, G. Conole, D. Burgos, and F. Nascimbeni, "Are MOOCs Open Educational Resources? A Literature Review on History, Definitions and Typologies of OER and MOOCs," *Open Praxis*, vol. 11, no. 4, pp. 331–341, 2019, doi: [10.5944/openpraxis.11.4.1010](https://doi.org/10.5944/openpraxis.11.4.1010).
- [269] M. Y. Vardi, "Will MOOCs destroy academia?" *Communications of the ACM*, vol. 55, no. 11, pp. 5–5, Nov. 2012, doi: [10.1145/2366316.2366317](https://doi.org/10.1145/2366316.2366317).
- [270] S. White, H. Davis, K. Dickens, M. León, and M. M. Sánchez-Vera, "MOOCs: What Motivates the Producers and Participants?" in *Computer Supported Education*, vol. 510, S. Zvacek, M. T. Restivo, J. Uhomoihi, and M. Helfert, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 99–114. doi: [10.1007/978-3-319-25768-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25768-6_7).
- [271] S. Zutshi, S. O'Hare, and A. Rodafinos, "Experiences in MOOCs: The Perspective of Students," *American Journal of Distance Education*, vol. 27, no. 4, pp. 218–227, Oct. 2013, doi: [10.1080/08923647.2013.838067](https://doi.org/10.1080/08923647.2013.838067).
- [272] International Society for Technology in Education, "ISTE Standards-One-Sheet\_Combined\_09-2021\_vF3.pdf." 2023.
- [273] E. Skantz-Åberg, A. Lantz-Andersson, M. Lundin, and P. Williams, "Teachers' professional digital competence: An overview of conceptualisations in the literature," *Cogent Education*, vol. 9, no. 1, p. 2063224, Dec. 2022, doi: [10.1080/2331186X.2022.2063224](https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2063224).
- [274] UNICEF, "Educators' Digital Competence Framework," 2022.
- [275] F. Caena and C. Redecker, "Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu)," *European Journal of Education*, vol. 54, no. 3, pp. 356–369, 2019, doi: [10.1111/ejed.12345](https://doi.org/10.1111/ejed.12345).
- [276] K. Drotner, K. Schrøder, and K. C. Schrøder, *Digital Content Creation: Perceptions, Practices, & Perspectives*. Peter Lang, 2010.
- [277] Á. Antón-Sancho, D. Vergara, V. E. Lamas-Álvarez, and P. Fernández-Arias, "Digital Content Creation Tools: American University Teachers' Perception," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 24, p. 11649, Jan. 2021, doi: [10.3390/app112411649](https://doi.org/10.3390/app112411649).
- [278] Universidad Internacional de Valencia *et al.*, "Creación de contenidos y flipped learning: Un binomio necesario para la educación del nuevo milenio," *Revista Española de Pedagogía*, vol. 77, no. 274, pp. 535–555, Sep. 2019, doi: [10.22550/REP77-3-2019-07](https://doi.org/10.22550/REP77-3-2019-07).
- [279] H. Coates, R. James, and G. Baldwin, "A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning," *Tertiary Education and Management*, vol. 11, no. 1, pp. 19–36, Jan. 2005, doi: [10.1080/13583883.2005.9967137](https://doi.org/10.1080/13583883.2005.9967137).
- [280] N. Cavus and M. S. Alhih, "Learning Management Systems Use in Science Education," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 143, pp. 517–520, Aug. 2014, doi: [10.1016/j.sbspro.2014.07.429](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.429).

- [281] I. Dobre, "Learning Management Systems for Higher Education - An Overview of Available Options for Higher Education Organizations," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 180, pp. 313–320, May 2015, doi: [10.1016/j.sbspro.2015.02.122](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.122).
- [282] J. Groccia, M. Alsudairi, and W. Buskist, *Handbook of College and University Teaching: A Global Perspective*. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States: SAGE Publications, Inc., 2012. doi: [10.4135/9781412996891](https://doi.org/10.4135/9781412996891).
- [283] Z. G. Baleni, "Online formative assessment in higher education: Its pros and cons," *Electronic Journal of e-Learning*, vol. 13, no. 4, pp. pp228-236-pp228-236, Apr. 2015.
- [284] W. M. Al-Rahmi, A. I. Alzahrani, N. Yahaya, N. Alalwan, and Y. B. Kamin, "Digital Communication: Information and Communication Technology (ICT) Usage for Education Sustainability," *Sustainability*, vol. 12, no. 12, p. 5052, Jan. 2020, doi: [10.3390/su12125052](https://doi.org/10.3390/su12125052).
- [285] B. Thoma, A. Turnquist, F. Zaver, A. K. Hall, and T. M. Chan, "Communication, learning and assessment: Exploring the dimensions of the digital learning environment," *Medical Teacher*, vol. 41, no. 4, pp. 385–390, Apr. 2019, doi: [10.1080/0142159X.2019.1567911](https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1567911).
- [286] A.-M. Kuusimäki, L. Uusitalo-Malmivaara, and K. Tirri, "Parents' and Teachers' Views on Digital Communication in Finland," *Education Research International*, vol. 2019, p. e8236786, Jul. 2019, doi: [10.1155/2019/8236786](https://doi.org/10.1155/2019/8236786).
- [287] H. Khosravi, S. Sadiq, and D. Gasevic, "Development and Adoption of an Adaptive Learning System: Reflections and Lessons Learned," in *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Feb. 2020, pp. 58–64. doi: [10.1145/3328778.3366900](https://doi.org/10.1145/3328778.3366900).
- [288] J. Hammad, M. Hariadi, M. H. Purnomo, N. Jabari, and F. Kurniawan, "E-learning and adaptive e-learning review," *International Journal of Computer Science and Network Security*, vol. 8, no. 2, pp. 48–55, Feb. 2018.
- [289] N. Morze, L. Varchenko-Trotsenko, T. Terletska, and E. Smyrnova-Trybulska, "Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1840, no. 1, p. 012062, Mar. 2021, doi: [10.1088/1742-6596/1840/1/012062](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012062).
- [290] W. N. Yanuarto, A. Jaelani, and J. Purwanto, "Flipped Classroom Model: Empowering Digital Literacy for Mathematics Learning in Society 5.0," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 4, no. 2, pp. 158–171, Jul. 2021, doi: [10.24042/ij sme.v4i2.9638](https://doi.org/10.24042/ij sme.v4i2.9638).
- [291] S. Aslan, "The Effect of the Flipped Classroom Model on Pre-Service Teachers' Digital Literacy and Digital Pedagogical Competencies," *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, vol. 16, no. 4, pp. 73–89, 2021, doi: [10.29329/epasr.2021.383.4](https://doi.org/10.29329/epasr.2021.383.4).
- [292] J. M. C. Ferrer and P. M. Martínez, "Impact of the flipped classroom model on democratic education of student teachers in Spain," *Education, Citizenship and Social Justice*, Apr. 2022, doi: [10.1177/17461979221084111](https://doi.org/10.1177/17461979221084111).
- [293] R. J. Krumsvik, "Teacher educators' digital competence," *Scandinavian Journal of Educational Research*, vol. 58, no. 3, pp. 269–280, May 2014, doi: [10.1080/00313831.2012.726273](https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273).
- [294] M. Napal Fraile, A. Peñalva-Vélez, and A. M. Mendióroz Lacabra, "Development of Digital Competence in Secondary Education Teachers' Training," *Education Sciences*, vol. 8, no. 3, p. 104, Sep. 2018, doi: [10.3390/educsci8030104](https://doi.org/10.3390/educsci8030104).
- [295] G. Ottestad, M. Kelenrić, and G. B. Gumundsdóttir, "Professional Digital Competence in Teacher Education," *Nordic Journal of Digital Literacy*, vol. 9, no. 4, pp. 243–249, Dec. 2014, doi: [10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-02](https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-02).
- [296] O. McGarr and A. McDonagh, "Digital competence in teacher education," 2019.
- [297] K. Ala-Mutka, Y. Punie, and C. Redecker, *Digital Competence for Lifelong Learning. Policy Brief*. 2008. doi: [10.13140/RG.2.2.17285.78567](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17285.78567).
- [298] F. Pettersson, "On the issues of digital competence in educational contexts a review of literature," *Education and Information Technologies*, vol. 23, no. 3, pp. 1005–1021, May 2018, doi: [10.1007/s10639-017-9649-3](https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3).
- [299] E. Garzón Artacho, T. S. Martínez, J. L. Ortega Martín, J. A. Marín Marín, and G. Gómez García, "Teacher Training in Lifelong Learning of Digital Competence in the Encouragement of Teaching Innovation," *Sustainability*, vol. 12, no. 7, p. 2852, Jan. 2020, doi: [10.3390/su12072852](https://doi.org/10.3390/su12072852).
- [300] L. Levano-Francia, S. Sanchez Diaz, P. Guillén-Aparicio, S. Tello-Cabello, N. Herrera-Paico, and Z. Collantes-Inga, "Digital Competences and Education," *Journal of Educational Psychology - Propositos y Representaciones*, vol. 7, no. 2, pp. 579–588, 2019, doi: [10.20511/pyr2019.v7n2.329](https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329).
- [301] J. Cabero-Almenara, J. J. Gutiérrez-Castillo, F. D. Guillén-Gámez, and A. F. Gaete-Bravo, "Digital Competence of Higher Education Students as a Predictor of Academic Success," *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 28, no. 2, pp. 683–702, Jun. 2023, doi: [10.1007/s10758-022-09624-8](https://doi.org/10.1007/s10758-022-09624-8).
- [302] R. Vrana, "Digital Literacy as a Prerequisite for Achieving Good Academic Performance," in *Information Literacy. Lifelong Learning and Digital Citizenship in the 21st Century*, vol. 492, S. Kurbanoglu, S. Špiranec, E. Grassian, D. Mizrachi, and R. Catts, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2014, pp. 160–169. doi: [10.1007/978-3-319-14136-7\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-14136-7_17).
- [303] M. Limniou, T. Varga-Atkins, C. Hands, and M. Elshamaa, "Learning, Student Digital Capabilities and Academic Performance over the COVID-19 Pandemic," *Education Sciences*, vol. 11, no. 7, p. 361, Jul. 2021, doi: [10.3390/educsci11070361](https://doi.org/10.3390/educsci11070361).
- [304] A. Ben Youssef, M. Dahmani, and L. Ragni, "ICT Use, Digital Skills and Students' Academic Performance: Exploring the Digital Divide," *Information*, vol. 13, no. 3, p. 129, Mar. 2022, doi: [10.3390/info13030129](https://doi.org/10.3390/info13030129).
- [305] O. E. Hatlevik, G. B. Gumundsdóttir, and M. Loi, "Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital



- competence," *Computers & Education*, vol. 81, pp. 345–353, Feb. 2015, doi: [10.1016/j.compedu.2014.10.019](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.019).
- [306] M. Mehrvarz, E. Heidari, M. Farrokhnia, and O. Noroozi, "The mediating role of digital informal learning in the relationship between students' digital competence and their academic performance," *Computers & Education*, vol. 167, p. 104184, Jul. 2021, doi: [10.1016/j.compedu.2021.104184](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104184).
- [307] F. Martinez-Abad, P. Torrijos-Fincias, and M. J. Rodríguez-Conde, "The eAssessment of Key Competences and their Relationship with Academic Performance:" *Journal of Information Technology Research*, vol. 9, no. 4, pp. 16–27, Oct. 2016, doi: [10.4018/JITR.2016100102](https://doi.org/10.4018/JITR.2016100102).
- [308] E. Baran, H.-H. Chuang, and A. Thompson, "TPACK: An Emerging Research and Development Tool for Teacher Educators," *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, vol. 10, no. 4, pp. 370–377, Oct. 2011.
- [309] M. Koehler and P. Mishra, "What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?" *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, vol. 9, no. 1, pp. 60–70, Mar. 2009.
- [310] M. J. Koehler et al., "Deep-play: Developing TPACK for 21st century teachers," *International Journal of Learning Technology*, vol. 6, no. 2, pp. 146–163, Jan. 2011, doi: [10.1504/IJLT.2011.042646](https://doi.org/10.1504/IJLT.2011.042646).
- [311] M. J. Koehler, P. Mishra, and W. Cain, "What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?" *Journal of Education*, vol. 193, no. 3, pp. 13–19, Oct. 2013, doi: [10.1177/002205741319300303](https://doi.org/10.1177/002205741319300303).
- [312] P. Mishra, "Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade," *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, vol. 35, no. 2, pp. 76–78, Apr. 2019, doi: [10.1080/21532974.2019.1588611](https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611).
- [313] S. Pamuk, M. Ergun, R. Cakir, H. B. Yilmaz, and C. Ayas, "Exploring relationships among TPACK components and development of the TPACK instrument," *Education and Information Technologies*, vol. 20, no. 2, pp. 241–263, Jun. 2015, doi: [10.1007/s10639-013-9278-4](https://doi.org/10.1007/s10639-013-9278-4).
- [314] J. S. Alivi, "A REVIEW OF TPACK AND SAMR MODELS: HOW SHOULD LANGUAGE TEACHERS ADOPT TECHNOLOGY?" *Journal of English for Academic and Specific Purposes (JEASP)*, vol. 2, no. 2, pp. 1–11, Dec. 2019, doi: [10.18860/jeasp.v2i2.7944](https://doi.org/10.18860/jeasp.v2i2.7944).
- [315] L. Brantley-Dias and P. A. Ertmer, "Goldilocks and TPACK," *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 46, no. 2, pp. 103–128, Dec. 2013, doi: [10.1080/15391523.2013.10782615](https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782615).
- [316] E. Brianza, M. Schmid, J. Tondeur, and D. Petko, "Situating TPACK: A Systematic Literature Review of Context as a Domain of Knowledge," *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, vol. 22, no. 4, pp. 707–753, Dec. 2022.
- [317] H. Crompton, "Pre-service Teachers' Developing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and Beliefs on the Use of Technology in the K-12 Mathematics Classroom: A Review of the Literature," in *Technological Pedagogical Content Knowledge*, C. Angeli and N. Valanides, Eds. Boston, MA: Springer US, 2015, pp. 239–250. doi: [10.1007/978-1-4899-8080-9\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8080-9_12).
- [318] N. R. Dewi et al., "Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK) Research Trends: A Systematic Literature Review of Publications between 2010–2020," *Journal of Turkish Science Education*, vol. 18, no. 4, pp. 589–604, 2021.
- [319] M. C. Herring, M. J. Koehler, and P. Mishra, *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators*. Taylor & Francis, 2016.
- [320] G. Hulya and K. Aysen, "A short review of TPACK for teacher education," *Educational Research and Reviews*, vol. 10, no. 7, pp. 777–789, Apr. 2015, doi: [10.5897/ERR2014.1982](https://doi.org/10.5897/ERR2014.1982).
- [321] Iswadi, M. Syukri, Soewarno, H. Yulisman, and C. I. E. Nurina, "A systematic literature review of science teachers' TPACK related to STEM in developing a TPACK-STEM scale," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1460, no. 1, p. 012105, Feb. 2020, doi: [10.1088/1742-6596/1460/1/012105](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012105).
- [322] J. H. L. Koh, "TPACK design scaffolds for supporting teacher pedagogical change," *Educational Technology Research and Development*, vol. 67, no. 3, pp. 577–595, Jun. 2019, doi: [10.1007/s11423-018-9627-5](https://doi.org/10.1007/s11423-018-9627-5).
- [323] S. Malik, D. Rohendi, and I. Widiaty, "Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) with Information and Communication Technology (ICT) Integration: A Literature Review," in *5th UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2018)*, Feb. 2019, pp. 498–503. doi: [10.2991/ictvet-18.2019.114](https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.114).
- [324] B. Martin, "Successful Implementation of TPACK in Teacher Preparation Programs," *International Journal on Integrating Technology in Education*, vol. 4, no. 1, pp. 17–26, Mar. 2015, doi: [10.5121/ijite.2015.4102](https://doi.org/10.5121/ijite.2015.4102).
- [325] A. Mujallid, "Instructors' Readiness to Teach Online: A Review of TPACK Standards in Online Professional Development Programmes in Higher Education," *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, vol. 20, no. 7, pp. 135–150, Jul. 2021, doi: [10.26803/ijlter.20.7.8](https://doi.org/10.26803/ijlter.20.7.8).
- [326] M. L. Niess, "Investigating TPACK: Knowledge Growth in Teaching with Technology," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 44, no. 3, pp. 299–317, Apr. 2011, doi: [10.2190/EC.44.3.c](https://doi.org/10.2190/EC.44.3.c).
- [327] P. Nuangchalerm, "TPACK in ASEAN Perspectives: Case Study on Thai Pre-Service Teacher," *International Journal of Evaluation and Research in Education*, vol. 9, no. 4, pp. 993–999, Dec. 2020, doi: [10.11591/ijere.v9i4.20700](https://doi.org/10.11591/ijere.v9i4.20700).
- [328] F. Ouyang and C. Scharber, "Adapting the TPACK Framework for Online Teaching Within Higher Education:" *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, vol. 8, no. 1, pp. 42–59, Jan. 2018, doi: [10.4018/IJOPCD.2018010104](https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2018010104).
- [329] J. Rodríguez Moreno, M. Agreda Montoro, and A. M. Ortiz Colón, "Changes in Teacher Training within the TPACK Model Framework: A Systematic Review," *Sustainability*, vol. 11, no. 7, p. 1870, Jan. 2019, doi: [10.3390/su11071870](https://doi.org/10.3390/su11071870).
- [330] R. Saubern, M. Henderson, E. Heinrich, and P. Redmond, "TPACK time to reboot?" *Australasian Journal of*

- Educational Technology*, vol. 36, no. 3, pp. 1–9, Jun. 2020, doi: [10.14742/ajet.6378](https://doi.org/10.14742/ajet.6378).
- [331] K. C. Scott, "A Review of Faculty Self-Assessment TPACK Instruments (January 2006–March 2020)," *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, vol. 17, no. 2, pp. 118–137, Apr. 2021, doi: [10.4018/IJICTE.2021040108](https://doi.org/10.4018/IJICTE.2021040108).
- [332] H. Setiawan, S. Phillipson, Sudarmin, and W. Isnaeni, "Current trends in TPACK research in science education: A systematic review of literature from 2011 to 2017," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1317, no. 1, p. 012213, Oct. 2019, doi: [10.1088/1742-6596/1317/1/012213](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012213).
- [333] K. Stapf and B. Martin, "TPACK + Mathematics: A Review of Current TPACK Literature," *International Journal on Integrating Technology in Education*, vol. 8, no. 3, pp. 13–20, Sep. 2019, doi: [10.5121/ijite.2019.8302](https://doi.org/10.5121/ijite.2019.8302).
- [334] N. Suprpto *et al.*, "Research Trend on TPACK through Bibliometric Analysis (2015-2019)," *International Journal of Evaluation and Research in Education*, vol. 10, no. 4, pp. 1375–1385, Dec. 2021, doi: [10.11591/ijere.v10i4.22062](https://doi.org/10.11591/ijere.v10i4.22062).
- [335] J.-J. Tseng, C. S. Chai, L. Tan, and M. Park, "A critical review of research on technological pedagogical and content knowledge (TPACK) in language teaching," *Computer Assisted Language Learning*, vol. 35, no. 4, pp. 948–971, May 2022, doi: [10.1080/09588221.2020.1868531](https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1868531).
- [336] C. Utama, Sajidan, J. Nurkamto, and Wiranto, "Using TPACK as a framework to analyze TLC model," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1175, no. 1, p. 012146, Mar. 2019, doi: [10.1088/1742-6596/1175/1/012146](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012146).
- [337] J. Voogt, P. Fisser, N. Pareja Roblin, J. Tondeur, and J. van Braak, "Technological pedagogical content knowledge a review of the literature," *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 29, no. 2, pp. 109–121, 2013, doi: [10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x).
- [338] W. Wang, D. Schmidt-Crawford, and Y. Jin, "Preservice Teachers' TPACK Development: A Review of Literature," *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, vol. 34, no. 4, pp. 234–258, Oct. 2018, doi: [10.1080/21532974.2018.1498039](https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039).
- [339] W. N. Yanuarto, S. M. Maat, and H. Husnin, "TPACK in mathematics teacher education: Are teachers ready to teach for ICT literacy?" *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1778, no. 1, p. 012012, Feb. 2021, doi: [10.1088/1742-6596/1778/1/012012](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1778/1/012012).
- [340] Y.-F. Yeh, K. K. H. Chan, and Y.-S. Hsu, "Toward a framework that connects individual TPACK and collective TPACK: A systematic review of TPACK studies investigating teacher collaborative discourse in the learning by design process," *Computers & Education*, vol. 171, p. 104238, Oct. 2021, doi: [10.1016/j.compedu.2021.104238](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104238).
- [341] J. R. Young, "Unpacking TPACK in Mathematics Education Research: A Systematic Review of Meta-Analyses," *International Journal of Educational Methodology*, vol. 2, no. 1, pp. 19–29, Nov. 2016, doi: [10.12973/ijem.2.1.19](https://doi.org/10.12973/ijem.2.1.19).
- [342] W. Zhang and J. Tang, "Teachers' TPACK Development: A Review of Literature," *Open Journal of Social Sciences*, vol. 9, no. 7, pp. 367–380, Jul. 2021, doi: [10.4236/jss.2021.97027](https://doi.org/10.4236/jss.2021.97027).
- [343] G. Finger, R. Jamieson-Proctor, and P. Albion, "Beyond Pedagogical Content Knowledge: The Importance of TPACK for Informing Preservice Teacher Education in Australia," in *Key Competencies in the Knowledge Society*, 2010, pp. 114–125. doi: [10.1007/978-3-642-15378-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-642-15378-5_11).
- [344] T. Goradia, "Role of Educational Technologies Utilizing the TPACK Framework and 21st Century Pedagogies: Academics' Perspectives," *IAFOR Journal of Education*, vol. 6, no. 3, pp. 43–61, 2018, doi: [10.22492/ije.6.3.03](https://doi.org/10.22492/ije.6.3.03).
- [345] A. Habibi, F. D. Yusop, and R. A. Razak, "The role of TPACK in affecting pre-service language teachers' ICT integration during teaching practices: Indonesian context," *Education and Information Technologies*, vol. 25, no. 3, pp. 1929–1949, May 2020, doi: [10.1007/s10639-019-10040-2](https://doi.org/10.1007/s10639-019-10040-2).
- [346] D. Mourlam, "TPACK in Higher Education," Mar. 2017.
- [347] N. Srisawasdi, "The Role of TPACK in Physics Classroom: Case Studies of Preservice Physics Teachers," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 46, pp. 3235–3243, 2012, doi: [10.1016/j.sbspro.2012.06.043](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.043).
- [348] D. Bothell, "Act-r 6.0 reference manual." Citeseer, 2004.
- [349] D. Bothell, "Act-r 7 reference manual." 2017.
- [350] M. D. Byrne, "ACT-R/PM and menu selection: Applying a cognitive architecture to HCI," *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 55, no. 1, pp. 41–84, Jul. 2001, doi: [10.1006/ijhc.2001.0469](https://doi.org/10.1006/ijhc.2001.0469).
- [351] T. R. Johnson, "Control in Act-R and Soar." Department of Pathology, Division of Medical Informatics and Center for Cognitive Science, The Ohio State University, 1997.
- [352] C. Lebiere, "The dynamics of cognition: An ACT-R model of cognitive arithmetic."
- [353] S. Miller and A. Kirlik, "Modeling the Task Environment: ACT-R and the Lens Model," *th ANNUAL MEETING*.
- [354] H. Oh, Y. Yun, and R. Myung, "Cognitive Modeling of Task Switching in Discretionary Multitasking Based on the ACT-R Cognitive Architecture," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 9, p. 3967, Jan. 2021, doi: [10.3390/app11093967](https://doi.org/10.3390/app11093967).
- [355] F. E. Ritter, Ed., *Proceedings of the second European Conference on Cognitive Modelling (ECCM-98)*. Nottingham: Nottingham University Press, 1998.
- [356] J. R. A. Schunn Christian D., "Implications of the ACT-R Learning Theory: No Magic Bullets," in *Advances in instructional Psychology, Volume 5*, Routledge, 2000.
- [357] A. M. H. Schunn Christian D., "ACT-R/S: A Computational and Neurologically Inspired Model of Spatial Reasoning," in *Proceedings of the Twenty-fourth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Routledge, 2002.
- [358] T. C. Stewart and R. L. West, "Deconstructing ACT-R," in *Proceedings of the seventh international conference on cognitive modeling*, 2006, vol. 1, pp. 298–303.
- [359] R. Thomson and C. Lebiere, "Constraining Bayesian Inference with Cognitive Architectures: An Updated

- Associative Learning Mechanism in ACT-R," in *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 2013, vol. 35, pp. 3539–3544.
- [360] "European Commission to set up ethics committee on artificial intelligence," *MRS Bulletin*, vol. 43, no. 5, pp. 326–327, May 2018, doi: [10.1557/mrs.2018.107](https://doi.org/10.1557/mrs.2018.107).
- [361] J. Adams, "Defending explicability as a principle for the ethics of artificial intelligence in medicine," *Medicine, Health Care and Philosophy*, pp. 1–9, Aug. 2023, doi: [10.1007/s11019-023-10175-7](https://doi.org/10.1007/s11019-023-10175-7).
- [362] S. Akgun and C. Greenhow, "Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings," *AI and Ethics*, vol. 2, no. 3, pp. 431–440, Aug. 2022, doi: [10.1007/s43681-021-00096-7](https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7).
- [363] A. Alijauskaitė, "Robot Ethics 2.0. From Autonomous Cars to Artificial Intelligence by Patrick Lin, Keith Abney, Ryan Jenkins. New York: Oxford University Press, 2017. Pp xiii + 421," *Erkenntnis*, vol. 87, no. 6, pp. 3007–3010, Dec. 2022, doi: [10.1007/s10670-020-00331-3](https://doi.org/10.1007/s10670-020-00331-3).
- [364] D. Almeida, K. Shmarko, and E. Lomas, "The ethics of facial recognition technologies, surveillance, and accountability in an age of artificial intelligence: A comparative analysis of US, EU, and UK regulatory frameworks," *AI and Ethics*, vol. 2, no. 3, pp. 377–387, Aug. 2022, doi: [10.1007/s43681-021-00077-w](https://doi.org/10.1007/s43681-021-00077-w).
- [365] S. D. Baum, "Social choice ethics in artificial intelligence," *AI & SOCIETY*, vol. 35, no. 1, pp. 165–176, Mar. 2020, doi: [10.1007/s00146-017-0760-1](https://doi.org/10.1007/s00146-017-0760-1).
- [366] E. Bertoni, M. Fontana, L. Gabrielli, S. Signorelli, and M. Vespe, Eds., *Handbook of Computational Social Science for Policy*. Cham: Springer International Publishing, 2023. doi: [10.1007/978-3-031-16624-2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-16624-2).
- [367] S. J. Bickley and B. Torgler, "Cognitive architectures for artificial intelligence ethics," *AI & SOCIETY*, vol. 38, no. 2, pp. 501–519, Apr. 2023, doi: [10.1007/s00146-022-01452-9](https://doi.org/10.1007/s00146-022-01452-9).
- [368] A. Blanchard and M. Taddeo, "The Ethics of Artificial Intelligence for Intelligence Analysis: A Review of the Key Challenges with Recommendations," *Digital Society*, vol. 2, no. 1, pp. 1–28, Apr. 2023, doi: [10.1007/s44206-023-00036-4](https://doi.org/10.1007/s44206-023-00036-4).
- [369] P. Boddington, P. Millican, and M. Wooldridge, "Minds and Machines Special Issue: Ethics and Artificial Intelligence," *Minds and Machines*, vol. 27, no. 4, pp. 569–574, Dec. 2017, doi: [10.1007/s11023-017-9449-y](https://doi.org/10.1007/s11023-017-9449-y).
- [370] P. T. Bryant, *Augmented Humanity: Being and Remaining Agentic in a Digitalized World*. Cham: Springer International Publishing, 2021. doi: [10.1007/978-3-030-76445-6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-76445-6).
- [371] A. Burkert, "Ethics and the Dangers of Artificial Intelligence," *ATZ worldwide*, vol. 119, no. 11, pp. 8–13, Nov. 2017, doi: [10.1007/s38311-017-0141-x](https://doi.org/10.1007/s38311-017-0141-x).
- [372] M. Coeckelbergh and D. J. Gunkel, "ChatGPT: Deconstructing the debate and moving it forward," *AI & SOCIETY*, pp. 1–11, Jun. 2023, doi: [10.1007/s00146-023-01710-4](https://doi.org/10.1007/s00146-023-01710-4).
- [373] S. Coghlan and T. Quinn, "Ethics of using artificial intelligence (AI) in veterinary medicine," *AI & SOCIETY*, pp. 1–12, May 2023, doi: [10.1007/s00146-023-01686-1](https://doi.org/10.1007/s00146-023-01686-1).
- [374] K. Edvardsson Björnberg, S. O. Hansson, M.-Å. Belin, and C. Tingvall, Eds., *The Vision Zero Handbook: Theory, Technology and Management for a Zero Casualty Policy*. Cham: Springer International Publishing, 2023. doi: [10.1007/978-3-030-76505-7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-76505-7).
- [375] A. M. Elkhatat, "Evaluating the authenticity of ChatGPT responses: A study on text-matching capabilities," *International Journal for Educational Integrity*, vol. 19, no. 1, pp. 1–23, Dec. 2023, doi: [10.1007/s40979-023-00137-0](https://doi.org/10.1007/s40979-023-00137-0).
- [376] A. Etzioni and O. Etzioni, "Incorporating Ethics into Artificial Intelligence," *The Journal of Ethics*, vol. 21, no. 4, pp. 403–418, Dec. 2017, doi: [10.1007/s10892-017-9252-2](https://doi.org/10.1007/s10892-017-9252-2).
- [377] F. Farhat, "ChatGPT as a Complementary Mental Health Resource: A Boon or a Bane," *Annals of Biomedical Engineering*, Jul. 2023, doi: [10.1007/s10439-023-03326-7](https://doi.org/10.1007/s10439-023-03326-7).
- [378] M. Farisco, K. Evers, and A. Salles, "On the Contribution of Neuroethics to the Ethics and Regulation of Artificial Intelligence," *Neuroethics*, vol. 15, no. 1, pp. 1–12, Apr. 2022, doi: [10.1007/s12152-022-09484-0](https://doi.org/10.1007/s12152-022-09484-0).
- [379] K. Forbes, "Opening the path to ethics in artificial intelligence," *AI and Ethics*, vol. 1, no. 3, pp. 297–300, Aug. 2021, doi: [10.1007/s43681-020-00031-2](https://doi.org/10.1007/s43681-020-00031-2).
- [380] J. R. Geis et al., "Ethics of artificial intelligence in radiology: Summary of the joint European and North American multisociety statement," *Insights into Imaging*, vol. 10, no. 1, pp. 1–6, Dec. 2019, doi: [10.1186/s13244-019-0785-8](https://doi.org/10.1186/s13244-019-0785-8).
- [381] S. Genovesi, K. Kaesling, and S. Robbins, Eds., *Recommender Systems: Legal and Ethical Issues*, vol. 40. Cham: Springer International Publishing, 2023. doi: [10.1007/978-3-031-34804-4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-34804-4).
- [382] N. Ghotbi, "The Ethics of Emotional Artificial Intelligence: A Mixed Method Analysis," *Asian Bioethics Review*, Dec. 2022, doi: [10.1007/s41649-022-00237-y](https://doi.org/10.1007/s41649-022-00237-y).
- [383] N. N. Gomes de Andrade, D. Pawson, D. Muriello, L. Donahue, and J. Guadagno, "Ethics and Artificial Intelligence: Suicide Prevention on Facebook," *Philosophy & Technology*, vol. 31, no. 4, pp. 669–684, Dec. 2018, doi: [10.1007/s13347-018-0336-0](https://doi.org/10.1007/s13347-018-0336-0).
- [384] B. Gordijn and H. ten Have, "ChatGPT: Evolution or revolution?" *Medicine, Health Care and Philosophy*, vol. 26, no. 1, pp. 1–2, Mar. 2023, doi: [10.1007/s11019-023-10136-0](https://doi.org/10.1007/s11019-023-10136-0).
- [385] T. Gundersen and K. Bærøe, "The Future Ethics of Artificial Intelligence in Medicine: Making Sense of Collaborative Models," *Science and Engineering Ethics*, vol. 28, no. 2, pp. 1–16, Apr. 2022, doi: [10.1007/s11948-022-00369-2](https://doi.org/10.1007/s11948-022-00369-2).
- [386] M. Haenlein, M.-H. Huang, and A. Kaplan, "Guest Editorial: Business Ethics in the Era of Artificial Intelligence," *Journal of Business Ethics*, vol. 178, no. 4, pp. 867–869, Jul. 2022, doi: [10.1007/s10551-022-05060-x](https://doi.org/10.1007/s10551-022-05060-x).
- [387] A. M. Hassan, J. A. Nelson, J. H. Coert, B. J. Mehrara, and J. C. Selber, "Exploring the Potential of Artificial Intelligence in Surgery: Insights from a Conversation with ChatGPT," *Annals of Surgical Oncology*, vol. 30, no. 7, pp. 3875–3878, Jul. 2023, doi: [10.1245/s10434-023-13347-0](https://doi.org/10.1245/s10434-023-13347-0).
- [388] L. Hennen, J. Hahn, M. Ladikas, R. Lindner, W. Peissl, and R. Van Est, Eds., *Technology Assessment in a Globalized*

- World: Facing the Challenges of Transnational Technology Governance*. Cham: Springer International Publishing, 2023. doi: [10.1007/978-3-031-10617-0](https://doi.org/10.1007/978-3-031-10617-0).
- [389] A. Hepp, J. Jarke, and L. Kramp, Eds., *New Perspectives in Critical Data Studies: The Ambivalences of Data Power*. Cham: Springer International Publishing, 2022. doi: [10.1007/978-3-030-96180-0](https://doi.org/10.1007/978-3-030-96180-0).
- [390] E. Hickman and M. Petrin, "Trustworthy AI and Corporate Governance: The EU's Ethics Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence from a Company Law Perspective," *European Business Organization Law Review*, vol. 22, no. 4, pp. 593–625, Dec. 2021, doi: [10.1007/s40804-021-00224-0](https://doi.org/10.1007/s40804-021-00224-0).
- [391] T. Izumo and Y.-H. Weng, "Coarse ethics: How to ethically assess explainable artificial intelligence," *AI and Ethics*, vol. 2, no. 3, pp. 449–461, Aug. 2022, doi: [10.1007/s43681-021-00091-y](https://doi.org/10.1007/s43681-021-00091-y).
- [392] M. Komorowski, M. del Pilar Arias López, and A. C. Chang, "How could ChatGPT impact my practice as an intensivist? An overview of potential applications, risks and limitations," *Intensive Care Medicine*, vol. 49, no. 7, pp. 844–847, Jul. 2023, doi: [10.1007/s00134-023-07096-7](https://doi.org/10.1007/s00134-023-07096-7).
- [393] V. Koniakou, "From the 'rush to ethics' to the 'race for governance' in Artificial Intelligence," *Information Systems Frontiers*, vol. 25, no. 1, pp. 71–102, Feb. 2023, doi: [10.1007/s10796-022-10300-6](https://doi.org/10.1007/s10796-022-10300-6).
- [394] A. Lahat, E. Shachar, B. Avidan, Z. Shatz, B. S. Glicksberg, and E. Klang, "Evaluating the use of large language model in identifying top research questions in gastroenterology," *Scientific Reports*, vol. 13, no. 1, p. 4164, Mar. 2023, doi: [10.1038/s41598-023-31412-2](https://doi.org/10.1038/s41598-023-31412-2).
- [395] C. K. Lo, "What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature," *Education Sciences*, vol. 13, no. 4, p. 410, Apr. 2023, doi: [10.3390/educsci13040410](https://doi.org/10.3390/educsci13040410).
- [396] L. Longo and R. O'Reilly, Eds., *Artificial Intelligence and Cognitive Science: 30th Irish Conference, AICS 2022, Munster, Ireland, December 8, 2022, Revised Selected Papers*, vol. 1662. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. doi: [10.1007/978-3-031-26438-2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-26438-2).
- [397] A. Mantelero, *Beyond Data: Human Rights, Ethical and Social Impact Assessment in AI*, vol. 36. The Hague: T.M.C. Asser Press, 2022. doi: [10.1007/978-94-6265-531-7](https://doi.org/10.1007/978-94-6265-531-7).
- [398] J. G. Meyer et al., "ChatGPT and large language models in academia: Opportunities and challenges," *BioData Mining*, vol. 16, no. 1, pp. 1–11, Dec. 2023, doi: [10.1186/s13040-023-00339-9](https://doi.org/10.1186/s13040-023-00339-9).
- [399] P. A. Milwood, S. Hartman-Caverly, and W. S. Roehl, "A Scoping Study of Ethics in Artificial Intelligence Research in Tourism and Hospitality," in *Information and Communication Technologies in Tourism 2023*, 2023, pp. 243–254. doi: [10.1007/978-3-031-25752-0\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25752-0_26).
- [400] K. Murphy et al., "Artificial intelligence for good health: A scoping review of the ethics literature," *BMC Medical Ethics*, vol. 22, no. 1, pp. 1–17, Dec. 2021, doi: [10.1186/s12910-021-00577-8](https://doi.org/10.1186/s12910-021-00577-8).
- [401] R. Nath and V. Sahu, "The problem of machine ethics in artificial intelligence," *AI & SOCIETY*, vol. 35, no. 1, pp. 103–111, Mar. 2020, doi: [10.1007/s00146-017-0768-6](https://doi.org/10.1007/s00146-017-0768-6).
- [402] R. Nath and R. Manna, "From posthumanism to ethics of artificial intelligence," *AI & SOCIETY*, vol. 38, no. 1, pp. 185–196, Feb. 2023, doi: [10.1007/s00146-021-01274-1](https://doi.org/10.1007/s00146-021-01274-1).
- [403] C. Nebeker, J. Torous, and R. J. Bartlett Ellis, "Building the case for actionable ethics in digital health research supported by artificial intelligence," *BMC Medicine*, vol. 17, no. 1, pp. 1–7, Dec. 2019, doi: [10.1186/s12916-019-1377-7](https://doi.org/10.1186/s12916-019-1377-7).
- [404] A. Nguyen, H. N. Ngo, Y. Hong, B. Dang, and B.-P. T. Nguyen, "Ethical principles for artificial intelligence in education," *Education and Information Technologies*, vol. 28, no. 4, pp. 4221–4241, Apr. 2023, doi: [10.1007/s10639-022-11316-w](https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w).
- [405] H. Niemi, R. D. Pea, and Y. Lu, Eds., *AI in Learning: Designing the Future*. Cham: Springer International Publishing, 2023. doi: [10.1007/978-3-031-09687-7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09687-7).
- [406] D. O'Mathúna and R. Iphofen, Eds., *Ethics, Integrity and Policymaking: The Value of the Case Study*, vol. 9. Cham: Springer International Publishing, 2022. doi: [10.1007/978-3-031-15746-2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15746-2).
- [407] A. Owe and S. D. Baum, "Moral consideration of nonhumans in the ethics of artificial intelligence," *AI and Ethics*, vol. 1, no. 4, pp. 517–528, Nov. 2021, doi: [10.1007/s43681-021-00065-0](https://doi.org/10.1007/s43681-021-00065-0).
- [408] F. Panagopoulou, C. Parpoula, and K. Karpouzis, "Legal and ethical considerations regarding the use of ChatGPT in education." arXiv, Jun. 2023. doi: [10.48550/arXiv.2306.10037](https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.10037).
- [409] P. P. Ray and P. K. Das, "ChatGPT and societal dynamics: Navigating the crossroads of AI and human interaction," *AI & SOCIETY*, pp. 1–2, Jun. 2023, doi: [10.1007/s00146-023-01713-1](https://doi.org/10.1007/s00146-023-01713-1).
- [410] C. Roche, P. J. Wall, and D. Lewis, "Ethics and diversity in artificial intelligence policies, strategies and initiatives," *AI and Ethics*, pp. 1–21, Oct. 2022, doi: [10.1007/s43681-022-00218-9](https://doi.org/10.1007/s43681-022-00218-9).
- [411] M. Ryan, "In AI We Trust: Ethics, Artificial Intelligence, and Reliability," *Science and Engineering Ethics*, vol. 26, no. 5, pp. 2749–2767, Oct. 2020, doi: [10.1007/s11948-020-00228-y](https://doi.org/10.1007/s11948-020-00228-y).
- [412] D. Schiff, "Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies," *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 32, no. 3, pp. 527–563, Sep. 2022, doi: [10.1007/s40593-021-00270-2](https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2).
- [413] S. Sedaghat, "Success Through Simplicity: What Other Artificial Intelligence Applications in Medicine Should Learn from History and ChatGPT," *Annals of Biomedical Engineering*, pp. 1–2, Jun. 2023, doi: [10.1007/s10439-023-03287-x](https://doi.org/10.1007/s10439-023-03287-x).
- [414] H. Sheikh, C. Prins, and E. Schrijvers, *Mission AI: The New System Technology*. Cham: Springer International Publishing, 2023. doi: [10.1007/978-3-031-21448-6](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6).
- [415] P. Solanki, J. Grundy, and W. Hussain, "Operationalising ethics in artificial intelligence for healthcare: A framework for AI developers," *AI and Ethics*, vol. 3, no. 1, pp. 223–240, Feb. 2023, doi: [10.1007/s43681-022-00195-z](https://doi.org/10.1007/s43681-022-00195-z).

- [416] D. H. R. Spennemann, "ChatGPT and the Generation of Digitally Born 'Knowledge': How Does a Generative AI Language Model Interpret Cultural Heritage Values?" Preprints, Jul. 2023. doi: [10.20944/preprints202307.0563.v1](https://doi.org/10.20944/preprints202307.0563.v1).
- [417] B. C. Stahl and T. Leach, "Assessing the ethical and social concerns of artificial intelligence in neuroinformatics research: An empirical test of the European Union Assessment List for Trustworthy AI (ALTAI)," *AI and Ethics*, vol. 3, no. 3, pp. 745–767, Aug. 2023, doi: [10.1007/s43681-022-00201-4](https://doi.org/10.1007/s43681-022-00201-4).
- [418] B. C. Stahl, D. Schroeder, and R. Rodrigues, *Ethics of Artificial Intelligence: Case Studies and Options for Addressing Ethical Challenges*. Cham: Springer International Publishing, 2023. doi: [10.1007/978-3-031-17040-9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-17040-9).
- [419] B. C. Stahl, D. Schroeder, and R. Rodrigues, "The Ethics of Artificial Intelligence: An Introduction," in *Ethics of Artificial Intelligence*, Springer, Cham, 2023, pp. 1–7. doi: [10.1007/978-3-031-17040-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-031-17040-9_1).
- [420] C. Stix, "Actionable Principles for Artificial Intelligence Policy: Three Pathways," *Science and Engineering Ethics*, vol. 27, no. 1, pp. 1–17, Feb. 2021, doi: [10.1007/s11948-020-00277-3](https://doi.org/10.1007/s11948-020-00277-3).
- [421] C. Stix, "Artificial intelligence by any other name: A brief history of the conceptualization of 'trustworthy artificial intelligence,'" *Discover Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, Dec. 2022, doi: [10.1007/s44163-022-00041-5](https://doi.org/10.1007/s44163-022-00041-5).
- [422] A. Tlili *et al.*, "What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education," *Smart Learning Environments*, vol. 10, no. 1, pp. 1–24, Dec. 2023, doi: [10.1186/s40561-023-00237-x](https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x).
- [423] A. Waldheuser, "Lin, P., Abney, K., & Jenkins, R. (Eds.): Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence. New York: Oxford University Press, 2017. Hardcover (ISBN 978-0-19-065295-1). 34,49. 421pp + ix, xv," *Ethical Theory and Moral Practice*, vol. 21, no. 3, pp. 751–753, Jun. 2018, doi: [10.1007/s10677-018-9909-3](https://doi.org/10.1007/s10677-018-9909-3).
- [424] E. Weber-Guskar, "Paula Boddington: Towards a Code of Ethics for Artificial Intelligence: Springer International Publishing, Cham 2017. pp. XIX, 124. ISBN: 978-3-319-60647-7. 48,14," *Zeitschrift für Ethik und Moralphilosophie*, vol. 1, no. 1, pp. 195–198, Apr. 2018, doi: [10.1007/s42048-018-0006-z](https://doi.org/10.1007/s42048-018-0006-z).
- [425] B. Weber-Lewerenz, "Corporate digital responsibility (CDR) in construction engineeringethical guidelines for the application of digital transformation and artificial intelligence (AI) in user practice," *SN Applied Sciences*, vol. 3, no. 10, pp. 1–25, Oct. 2021, doi: [10.1007/s42452-021-04776-1](https://doi.org/10.1007/s42452-021-04776-1).
- [426] H. Werthner, E. Prem, E. A. Lee, and C. Ghezzi, Eds., *Perspectives on Digital Humanism*. Cham: Springer International Publishing, 2022. doi: [10.1007/978-3-030-86144-5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-86144-5).
- [427] T. Winkle, *Product Development within Artificial Intelligence, Ethics and Legal Risk: Exemplary for Safe Autonomous Vehicles*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2022. doi: [10.1007/978-3-658-34293-7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-34293-7).
- [428] O. P. Yadava, "ChatGPTa foe or an ally?" *Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, vol. 39, no. 3, pp. 217–221, May 2023, doi: [10.1007/s12055-023-01507-6](https://doi.org/10.1007/s12055-023-01507-6).
- [429] J. Zhang and Z. Zhang, "Ethics and governance of trustworthy medical artificial intelligence," *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 23, no. 1, pp. 1–15, Dec. 2023, doi: [10.1186/s12911-023-02103-9](https://doi.org/10.1186/s12911-023-02103-9).
- [430] J. Zhou, P. Ke, X. Qiu, M. Huang, and J. Zhang, "ChatGPT: Potential, prospects, and limitations," *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, pp. 1–6, Feb. 2023, doi: [10.1631/FITEE.2300089](https://doi.org/10.1631/FITEE.2300089).
- [431] M. Dong and K. Bocian, "Responsibility Gaps and Self-interest Bias: People Attribute Moral Responsibility to AI for Their Own but not Others' Transgressions." PsyArXiv, Jul. 2023. doi: [10.31234/osf.io/2kajiu](https://doi.org/10.31234/osf.io/2kajiu).
- [432] O. Oviedo-Trespalacios *et al.*, "The risks of using ChatGPT to obtain common safety-related information and advice," *Safety Science*, vol. 167, p. 106244, Nov. 2023, doi: [10.1016/j.ssci.2023.106244](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106244).
- [433] R. Peres, M. Schreier, D. Schweidel, and A. Sorescu, "On ChatGPT and beyond: How generative artificial intelligence may affect research, teaching, and practice," *International Journal of Research in Marketing*, vol. 40, no. 2, pp. 269–275, Jun. 2023, doi: [10.1016/j.ijresmar.2023.03.001](https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2023.03.001).
- [434] P. Cihon, M. M. Maas, and L. Kemp, "Fragmentation and the Future: Investigating Architectures for International AI Governance," *Global Policy*, vol. 11, no. 5, pp. 545–556, 2020, doi: [10.1111/1758-5899.12890](https://doi.org/10.1111/1758-5899.12890).
- [435] V. Dignum, "Ethics in artificial intelligence: Introduction to the special issue," *Ethics and Information Technology*, vol. 20, no. 1, pp. 1–3, Mar. 2018, doi: [10.1007/s10676-018-9450-z](https://doi.org/10.1007/s10676-018-9450-z).
- [436] D. Crombie, R. Kollegala, and S. Zehle, "Performative Practices and States of Play: Exploring the Role of Arts and Culture in the Co-Creation of Anticipatory Governance Dynamics," 2021.
- [437] M. Campbell-Verduyn and M. Hütten, "Governing Techno-Futures: OECD Anticipation of Automation and the Multiplication of Managerialism," *Global Society*, vol. 36, no. 2, pp. 240–260, Apr. 2022, doi: [10.1080/13600826.2021.2021148](https://doi.org/10.1080/13600826.2021.2021148).
- [438] K. Hasa, "Examining the OECD's perspective on AI in education policy : A critical analysis of language and structure in the 'AI and the future of skills' (AIFS) document and its implications for the higher education," PhD thesis, University of British Columbia, 2023. doi: [10.14288/1.0435494](https://doi.org/10.14288/1.0435494).
- [439] S. L. Robertson, "Guardians of the Future: International Organisations, Anticipatory Governance and Education," *Global Society*, vol. 36, no. 2, pp. 188–205, Apr. 2022, doi: [10.1080/13600826.2021.2021151](https://doi.org/10.1080/13600826.2021.2021151).
- [440] P. Tönurist and A. Hanson, "Anticipatory innovation governance: Shaping the future through proactive policy making," OECD, Paris, Dec. 2020. doi: [10.1787/cce14d80-en](https://doi.org/10.1787/cce14d80-en).
- [441] D. H. Guston, "Understanding 'anticipatory governance,'" *Social Studies of Science*, vol. 44, no. 2, pp. 218–242, Apr. 2014, doi: [10.1177/0306312713508669](https://doi.org/10.1177/0306312713508669).

- [442] M. Ebers, "Standardizing AI - The Case of the European Commission's Proposal for an Artificial Intelligence Act." Rochester, NY, Aug. 2021. doi: [10.2139/ssrn.3900378](https://doi.org/10.2139/ssrn.3900378).
- [443] S.-S. Hua and H. Belfield, "Effective Enforceability of EU Competition Law Under AI Development Scenarios: A Framework for Anticipatory Governance," in *Proceedings of the 2023 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, Aug. 2023, pp. 596–605. doi: [10.1145/3600211.3604694](https://doi.org/10.1145/3600211.3604694).
- [444] G. Kolliarakis and I. Hermann, Eds., *Towards European Anticipatory Governance for Artificial Intelligence*, vol. 9. Berlin: Forschungsinstitut der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik e.V., 2020.
- [445] S. Maffei, F. Leoni, and B. Villari, "Data-driven anticipatory governance. Emerging scenarios in data for policy practices," *Policy Design and Practice*, vol. 3, no. 2, pp. 123–134, Apr. 2020, doi: [10.1080/25741292.2020.1763896](https://doi.org/10.1080/25741292.2020.1763896).
- [446] K. Muiderman, M. Zurek, J. Vervoort, A. Gupta, S. Hasnain, and P. Driessen, "The anticipatory governance of sustainability transformations: Hybrid approaches and dominant perspectives," *Global Environmental Change*, vol. 73, p. 102452, Mar. 2022, doi: [10.1016/j.gloenvcha.2021.102452](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102452).
- [447] J. Nelson, C. Selin, L. Lambert, and D. Guston, "Amplifying the Call for Anticipatory Governance," *The American Journal of Bioethics*, vol. 22, pp. 48–50, Jan. 2022, doi: [10.1080/15265161.2021.2001109](https://doi.org/10.1080/15265161.2021.2001109).
- [448] H. Sutcliffe, "A report on Responsible Research & Innovation," MATTER, 2011.
- [449] I. Ulinicane, W. Knight, T. Leach, B. C. Stahl, and W.-G. Wanjiku, "Governance of Artificial Intelligence," in *The Global Politics of Artificial Intelligence*, Taylor & Francis, 2022. doi: [10.1201/9780429446726-2](https://doi.org/10.1201/9780429446726-2).
- [450] M. Boyd and N. Wilson, "Anticipatory Governance for Preventing and Mitigating Catastrophic and Existential Risks," *Policy Quarterly*, vol. 17, no. 4, pp. 20–31, Nov. 2021, doi: [10.26686/pq.v17i4.7313](https://doi.org/10.26686/pq.v17i4.7313).
- [451] Future of Life Institute, "Artificial Escalation," *Future of Life Institute*.
- [452] Future of Life Institute, "Future of Life Institute," *Future of Life Institute*. <https://futureoflife.org/>.
- [453] Future of Life Institute, "Promoting Globally Inclusive AI Governance," *Future of Life Institute*.
- [454] Future of Life Institute, "Strengthening the European AI Act," *Future of Life Institute*.
- [455] R. von Schomberg and J. Hankins, *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource*. Edward Elgar Publishing, 2019.
- [456] A. F. T. Winfield and M. Jirotko, "Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems," *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 376, no. 2133, p. 20180085, Oct. 2018, doi: [10.1098/rsta.2018.0085](https://doi.org/10.1098/rsta.2018.0085).