

## RAQAMLI IQTISODIYOTNING TEXNOLOGIK ASOSLARI: SUN'IY INTELLEKT, ROBOTLAR, UCHUVCHISIZ UCHISH QURILMALARI; VIRTUAL REALLIK, ADDITIV TEXNOLOGIYALAR

Normamatova Marjona

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada raqamli iqtisodiyotning texnologik asoslari sifatida sun'iy intellekt, robototexnika, uchuvchisiz uchish qurilmalari, virtual reallik va additiv texnologiyalarning iqtisodiy hamda institutsional ahamiyati IMRAD modeli asosida tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi ushbu texnologiyalarning ishlab chiqarish, logistika, xizmat ko'rsatish, ta'lim, sog'liqni saqlash va davlat boshqaruvidagi transformatsion rolini ochib berishdan iborat. Tadqiqotda tizimli tahlil, qiyosiy yondashuv, kontent-tahlil va konseptual umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, mazkur texnologiyalar iqtisodiy samaradorlikni oshirish, tranzaksiya xarajatlarini kamaytirish, mehnat unumdorligini ko'paytirish va yangi biznes-modellarni shakllantirishda muhim omildir. Shu bilan birga, ma'lumotlar xavfsizligi, etik boshqaruv, mehnat bozori transformatsiyasi va infratuzilma notekisligi kabi muammolar saqlanib qolmoqda. Xulosada raqamli iqtisodiyotning barqaror rivojlanishi uchun texnologik modernizatsiya bilan bir qatorda huquqiy, kadrlar va etik ekotizimni kuchaytirish zarurligi asoslanadi.

**Kalit so'zlar:** raqamli iqtisodiyot, sun'iy intellekt, robototexnika, dronlar, virtual reallik, additiv texnologiyalar, innovatsiya, Industry 4.0, raqamli transformatsiya.

**Аннотация:** В данной статье на основе модели IMRAD анализируется экономическое и институциональное значение искусственного интеллекта, робототехники, беспилотных летательных аппаратов, виртуальной реальности и аддитивных технологий как технологических основ цифровой экономики. Цель исследования заключается в раскрытии трансформационной роли данных технологий в производстве, логистике, сфере услуг, образовании, здравоохранении и государственном управлении. В исследовании использованы методы системного анализа, сравнительного подхода, контент-анализа и концептуального обобщения. Результаты показывают, что данные технологии являются важным фактором повышения экономической эффективности, снижения транзакционных издержек, роста производительности труда и формирования новых бизнес-моделей. Вместе с тем сохраняются такие

проблемы, как безопасность данных, этическое управление, трансформация рынка труда и неравномерность инфраструктурного развития. В заключении обосновывается необходимость усиления правовой, кадровой и этической экосистемы наряду с технологической модернизацией для устойчивого развития цифровой экономики.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, искусственный интеллект, робототехника, беспилотные летательные аппараты, виртуальная реальность, аддитивные технологии, инновации, Industry 4.0, цифровая трансформация.

**Abstract:** This article analyzes, within the IMRAD framework, the economic and institutional significance of artificial intelligence, robotics, unmanned aerial vehicles, virtual reality, and additive technologies as the technological foundations of the digital economy. The aim of the study is to reveal the transformational role of these technologies in manufacturing, logistics, services, education, healthcare, and public administration. The research employs the methods of system analysis, comparative approach, content analysis, and conceptual generalization. The findings indicate that these technologies are important factors in increasing economic efficiency, reducing transaction costs, improving labor productivity, and shaping new business models. At the same time, such challenges as data security, ethical governance, labor market transformation, and infrastructural inequality remain unresolved. The conclusion substantiates the need to strengthen the legal, human resource, and ethical ecosystem alongside technological modernization for the sustainable development of the digital economy.

**Keywords:** digital economy, artificial intelligence, robotics, unmanned aerial vehicles, virtual reality, additive technologies, innovation, Industry 4.0, digital transformation.

## KIRISH:

XXI asr iqtisodiy taraqqiyotining asosiy drayveri sifatida raqamli iqtisodiyot tobora strategik ahamiyat kasb etmoqda. Raqamli iqtisodiyot deganda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, ma'lumotlar, algoritmlar va tarmoqli platformalar asosida qiymat yaratish, ayirboshlash va iste'mol qilishga tayangan xo'jalik tizimi tushuniladi. Bugungi sharoitda iqtisodiy o'sish faqat moddiy resurslar yoki an'anaviy ishlab chiqarish quvvatlariga emas, balki bilim, ma'lumot va intellektual texnologik infratuzilmaga ham bevosita bog'liq bo'lib qoldi.

Raqamli iqtisodiyotning texnologik negizi bir qator ilg'or yechimlar bilan ifodalanadi. Jumladan, sun'iy intellekt katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, prognozlash, optimallashtirish va avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish imkonini beradi. Robototexnika ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatishda takroriy, xavfli yoki yuqori aniqlik talab qiluvchi operatsiyalarni inson ishtirokisiz bajaradi. Uchuvchisiz uchish qurilmalari logistika, qishloq xo'jaligi, geodeziya, monitoring va xavfsizlik tizimlarida muhim vositaga aylanmoqda. Virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalari ta'lim, tibbiyot, marketing va sanoat dizaynida yangi formatlarni shakllantirmoqda. Additiv texnologiyalar, ayniqsa 3D bosma, mahsulot ishlab chiqarishning moslashuvchan, tezkor va individuallashtirilgan modelini yaratmoqda.

Mazkur mavzuning dolzarbligi shundaki, dunyo iqtisodiyoti Industry 4.0 bosqichidan o'tib, ma'lumotga asoslangan, avtomatlashtirilgan va intellektual ishlab chiqarish tizimlariga o'tmoqda. O'zbekiston ham raqamli transformatsiyani ustuvor yo'nalish sifatida belgilab, sun'iy intellekt, hisoblash infratuzilmasi va raqamli xizmatlarni kengaytirish bo'yicha qator normativ-huquqiy choralarni qabul qilgan. 2024-yilda AI strategiyasi 2030-yilgacha qabul qilingan, 2025-yilda esa hisoblash quvvatlari va pilot loyihalarni kengaytirish bo'yicha qo'shimcha qarorlar belgilangan.

Tadqiqotning maqsadi — raqamli iqtisodiyotning texnologik asoslari sifatida sun'iy intellekt, robotlar, uchuvchisiz uchish qurilmalari, virtual reallik va additiv texnologiyalarning iqtisodiy mohiyati, qo'llanish yo'nalishlari, afzalliklari hamda cheklovlarini ilmiy jihatdan tahlil qilishdir.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

1. raqamli iqtisodiyotning texnologik infratuzilmasini nazariy jihatdan tavsiflash;
2. asosiy texnologiyalarning funksional imkoniyatlarini ochib berish;
3. ularning iqtisodiy samaradorlikka ta'sirini baholash;
4. texnologik joriy etishdagi muammolar va xatarlarni aniqlash;
5. raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish bo'yicha amaliy takliflar ishlab chiqish.

Tadqiqot gipotezasi shundan iboratki, sun'iy intellekt, robototexnika, dronlar, virtual reallik va additiv texnologiyalar integratsiyasi raqamli iqtisodiyotning samaradorligini sezilarli oshiradi, biroq ushbu samara faqat me'yoriy baza, malakali kadrlar, hisoblash infratuzilmasi va etik boshqaruv mexanizmlari yetarli shakllangan taqdirdagina barqaror bo'ladi.

## METODOLOGIYA:

Mazkur tadqiqotda sifat va nazariy tahlilga asoslangan kompleks metodologik yondashuv qoʻllanildi. Birinchidan, **tizimli tahlil** usuli yordamida raqamli iqtisodiyotning texnologik komponentlari oʻzaro bogʻliq yagona ekotizim sifatida koʻrib chiqildi. Bu yondashuv har bir texnologiyani alohida emas, balki maʼlumotlar, algoritmlar, platformalar, sensorlar, bulutli hisoblash va foydalanuvchi interfeyslari bilan uzviy aloqada tahlil qilish imkonini berdi.

Ikkinchidan, **qiyosiy tahlil** usuli orqali sunʼiy intellekt, robotlar, dronlar, virtual reallik va additiv texnologiyalarning funksional imkoniyatlari, iqtisodiy samarasi va qoʻllanish maydonlari oʻzaro solishtirildi. Bu solishtirish texnologiyalar oʻrtasidagi farq va sinergiyani aniqlashga xizmat qildi.

Uchinchidan, **kontent-tahlil** yordamida raqamli iqtisodiyot, AI siyosati va texnologik modernizatsiyaga oid ilmiy adabiyotlar, rasmiy strategik hujjatlar va xalqaro tavsiyalar mazmuni umumlashtirildi. Xususan, Oʻzbekistonda AI boʻyicha 2030-yilgacha moʻljallangan strategik hujjatlar hamda UNESCOning AI etikasi boʻyicha tavsiyalari konseptual manba sifatida olindi. UNESCO tavsiyalarida inson huquqlari, shaffoflik, adolatlilik va inson nazorati tamoyillari markaziy oʻrin tutadi.

Toʻrtinchidan, **konseptual umumlashtirish** metodi asosida texnologik rivojlanishning iqtisodiy oqibatlarini: unumdorlik, xarajatlar, bandlik, innovatsion ekotizim, xavfsizlik va institutsional moslashuv nuqtai nazaridan izohlandi.

Mazkur tadqiqot empirik eksperiment emas, balki tahliliy-nazariy xarakterga ega boʻlgani sababli, maʼlumotlar manbai sifatida ilmiy qarashlar, xalqaro tavsiyalar, rasmiy strategiyalar va statistik ochiq maʼlumotlardan foydalanildi. Oʻzbekistonda raqamli iqtisodiyot boʻyicha statistik maʼlumotlar rasmiy statistik portalda alohida yoʻnalish sifatida yuritilmoqda, bu esa sohaning institutsional jihatdan mustahkamlanayotganini koʻrsatadi.

## NATIJALAR:

Sunʼiy intellekt raqamli iqtisodiyotning eng muhim texnologik drayverlaridan biridir. Uning asosiy afzalligi katta hajmdagi maʼlumotlarni tezkor qayta ishlash, yashirin qonuniyatlarni aniqlash va inson qarorlarini qoʻllab-quvvatlash yoki ayrim hollarda avtomatlashtirish imkoniyatidir. AI bank-moliya sohasida firibgarlikni aniqlash, kredit skoringi va risk tahlilida; sogʻliqni saqlashda tashxis qoʻyishni qoʻllab-quvvatlashda; taʼlimda adaptiv oʻqitish platformalarida; davlat boshqaruvida esa aqlli xizmatlar va murojaatlar tahlilida keng qoʻllanadi.

AI joriy etilishi natijasida mehnat unumdorligi oshadi, inson omiliga bogʻliq xatolar kamayadi, xizmat koʻrsatish tezlashadi va resurslar optimal taqsimlanadi. Shu

bilan birga, algoritmik xolislik, ma'lumotlar sifati, maxfiylik, kiberxavfsizlik va etik javobgarlik masalalari dolzarb bo'lib qolmoqda. UNESCO bu borada inson nazorati, adolatlilik va zarar yetkazmaslik tamoyillarini muhim deb belgilaydi.

O'zbekistonda AI sohasida alohida strategiya, hisoblash quvvatlarini kengaytirish va pilot loyihalarni joriy etish bo'yicha davlat choralari kuchaymoqda. Rasmiy manbalarda 2030-yilgacha AI asosidagi dasturiy mahsulotlar va xizmatlar ulushini oshirish, milliy model yaratish, infratuzilmani kuchaytirish va mutaxassislar tayyorlash vazifalari belgilangan.

Robototexnika raqamli iqtisodiyotda jismoniy avtomatlashtirishning asosiy shaklidir. Sanoatda robotlar payvandlash, yig'ish, bo'yash, qadoqlash, saralash va nazorat qilish kabi jarayonlarda yuqori aniqlik va uzluksizlikni ta'minlaydi. Xizmat ko'rsatish sohasida esa robotlar ombor logistikasida, tibbiy yordamda, mijozlarga servis ko'rsatishda va xavfli muhitlarda ishlatiladi.

Robotlardan foydalanishning ijobiy natijalari sifatida ishlab chiqarish tannarxining kamayishi, mahsulot sifatining standartlashuvi, ishlab chiqarish tezligining oshishi va inson salomatligi uchun xavfli jarayonlardan himoyalaniшни ko'rsatish mumkin. Biroq robototexnika bilan bog'liq asosiy muammolar — yuqori boshlang'ich investitsiya, servis va modernizatsiya xarajatlari, malakali operatorlarga ehtiyoj hamda ayrim past malakali ish o'rinlarining qisqarishidir.

Raqamli iqtisodiyot sharoitida robotlar alohida emas, balki sensorlar, AI algoritmlari, bulutli boshqaruv va sanoat interneti bilan integratsiyalashgan holda eng yuqori samara beradi. Demak, robototexnika fizik mehnatni emas, balki butun ishlab chiqarish logikasini raqamlashtirishga xizmat qiladi.

Uchuvchisiz uchish qurilmalari yoki dronlar raqamli iqtisodiyotda masofaviy kuzatuv, logistika, xaritalash va analitik monitoringning samarali vositasiga aylandi. Qishloq xo'jaligida dronlar ekin maydonlarini kuzatish, namlik va kasalliklarni aniqlash, agrotexnik ishlov berish va hosildorlikni prognozlashda qo'llaniladi. Qurilishda hududlarni o'lchash va nazorat, ekologiyada monitoring, favqulodda vaziyatlarda qidiruv va yordam, logistika sohasida esa kichik yuklarni yetkazib berish uchun muhimdir.

Dronlarning iqtisodiy afzalligi vaqtни tejash, inson uchun qiyin yoki xavfli hududlarga kirish imkoniyati, real vaqt ma'lumotlari asosida boshqaruv qarorlarini qabul qilish va operatsion xarajatlarni qisqartirishdan iborat. Shu bilan birga, havo hududidan foydalanish qoidalari, xavfsizlik, maxfiylik va texnik ishonchlilik muammolari ham mavjud.

Uchuvchisiz uchish qurilmalari, ayniqsa, AI bilan integratsiyalashganda tasvirni tanish, obyektlarni aniqlash, marshrutni optimallashtirish va avtonom harakatlanish imkoniyatlari kengayadi. Bu esa dronlarni shunchaki kuzatuv moslamasi emas, balki aqlli iqtisodiy vosita darajasiga olib chiqadi.

Virtual reallik raqamli iqtisodiyotda foydalanuvchining axborot bilan o‘zaro munosabatini tubdan o‘zgartiruvchi texnologiyadir. VR foydalanuvchini sun‘iy yaratilgan muhitga to‘liq jalb qilsa, AR real muhit ustiga raqamli obyektlarni joylashtiradi. Mazkur texnologiyalar ta‘lim, tibbiyot, arxitektura, marketing, turizm, ko‘ngilochar industriya va korporativ treninglarda muhim ahamiyat kasb etadi.

Masalan, ta‘limda murakkab jarayonlarni vizual simulyatsiya qilish, tibbiyotda jarrohlik treninglari, sanoatda uskunalarni masofadan sozlash va ta‘mirlash, savdoda esa virtual shourumlar yaratish mumkin. Bu texnologiyalar foydalanuvchi tajribasini boyitadi, o‘rganish samaradorligini oshiradi va xizmatlarni individuallashtiradi.

Shu bilan birga, VR/AR texnologiyalarini joriy qilish uchun yuqori texnik quvvat, kontent yaratish resurslari, maxsus qurilmalar va foydalanuvchi moslashuvi talab etiladi. Ba‘zi hollarda kiberkasallik, psixologik noqulaylik yoki foydalanish chegaralari ham kuzatilishi mumkin. Biroq uzoq muddatda bu texnologiyalar raqamli savdo, metaverse tipidagi xizmatlar va masofaviy hamkorlik bozorini kengaytiradi.

Additiv texnologiyalar, xususan 3D bosib chiqarish, an‘anaviy subtractive ishlab chiqarishdan farqli ravishda materialni qatlam-qatlam qo‘shish asosida mahsulot yaratadi. Bu usul individual buyurtmalar, murakkab geometriyali detallar, prototiplash va kichik seriyali ishlab chiqarishda ayniqsa samaralidir.

Additiv texnologiyalarning asosiy ustunliklari — ishlab chiqarishning moslashuvchanligi, chiqindi materiallarning kamayishi, dizayn erkinligi, ehtiyot qismlarni tez tayyorlash va logistika zanjirlarini qisqartirishdir. Tibbiyotda protez va implantlar, sanoatda prototiplar va qismlar, ta‘limda modellar, arxitekturada maketlar shu texnologiya yordamida yaratilmoqda.

Biroq additiv texnologiyalarning cheklovlari ham bor: ba‘zi materiallar qimmat, ommaviy ishlab chiqarishda tezlik past bo‘lishi mumkin, uskuna va dasturiy ta‘minot xarajatlari yuqori, sifat standarti esa barcha yo‘nalishlarda bir xil emas. Shunday bo‘lsa-da, mazkur texnologiya decentralizatsiyalashgan, moslashuvchan va talabga yo‘naltirilgan ishlab chiqarish modelini shakllantirayotgani bilan ahamiyatlidir.

Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, raqamli iqtisodiyotda eng yuqori natija alohida texnologiyalar qo‘llanilganda emas, balki ular integratsiyalashganda yuzaga keladi. Masalan:

- AI + robotlar = aqlli avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish;

- AI + dronlar = avtonom monitoring va tahlil;
  - VR + additiv texnologiyalar = mahsulotni virtual loyihalash va tezkor prototiplash;
  - robotlar + IoT + bulutli platformalar = real vaqtli masofaviy boshqaruv.
- Natijada ishlab chiqarish zanjiri tezlashadi, ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv shakllanadi, mijozga yo'naltirilgan mahsulotlar ko'payadi va innovatsion tadbirkorlik faollashadi.

### МУҲОКАМА:

Tadqiqot natijalari raqamli iqtisodiyot texnologik modernizatsiya jarayoniga tayangan murakkab tizim ekanini ko'rsatadi. Sun'iy intellekt, robototexnika, dronlar, virtual reallik va additiv texnologiyalar iqtisodiyot tarmoqlarida samaradorlik, aniqlik, moslashuvchanlik va innovatsionlikni oshiradi. Bu holat klassik iqtisodiy modeldagi mehnat, kapital va yer omillariga qo'shimcha ravishda "ma'lumot" va "algoritm"ni strategik resurs darajasiga olib chiqmoqda.

Birinchi, texnologiyalar iqtisodiy o'sishning ekstensiv emas, intensiv modelini kuchaytiradi. Ya'ni o'sish qo'shimcha resurs sarfi hisobiga emas, mavjud resurslardan aqlliroq foydalanish orqali ta'minlanadi. Masalan, AI resurs taqsimotini optimallashtirsa, robotlar ishlab chiqarish aniqligini oshiradi, dronlar monitoring xarajatini kamaytiradi, VR malaka tayyorlashni tezlashtiradi, additiv texnologiyalar esa ishlab chiqarishning moslashuvchanligini kuchaytiradi.

Ikkinchi, bu texnologiyalar mehnat bozoriga ikki tomonlama ta'sir ko'rsatadi. Bir tomondan, takroriy va rutinali vazifalar avtomatlashtiriladi. Ikkinchi tomondan esa yangi kasblar — ma'lumotlar tahlilchisi, AI treneri, robot operatori, dron mutaxassisi, immersiv dizayner, 3D modeler kabi yangi yo'nalishlar paydo bo'ladi. Shu bois muammo texnologiyaning o'zida emas, balki ta'lim tizimining moslashuv tezligida namoyon bo'ladi.

Uchinchi, texnologik transformatsiya huquqiy va etik boshqaruvni talab etadi. AI bilan bog'liq qarorlarning shaffofligi, javobgarlik chegaralari, algoritmik diskriminatsiya, dronlar bilan bog'liq maxfiylik, VR muhitidagi psixologik ta'sirlar va 3D bosma orqali intellektual mulk huquqlarining buzilishi kabi xavflar e'tibordan chetda qolmasligi kerak. UNESCOning AI etikasi bo'yicha tavsiyalari aynan shu muammolarga qarshi universal yo'riqnoma vazifasini bajaradi.

To'rtinchidan, O'zbekiston misolida raqamli iqtisodiyotning texnologik asoslarini rivojlantirish uchun siyosiy irodaviy va institutsional baza shakllanib borayotgani kuzatiladi. AI strategiyasi, GPU va hisoblash klasterlarini kengaytirish,

milliy model yaratish va mutaxassislar tayyorlash bo'yicha vazifalar belgilangan. Bu jarayon infratuzilma va kadrlar masalasining markaziy ekanini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, mavjud muammolarni ham e'tirof etish lozim:

- hududlararo raqamli tafovut;
- yuqori texnologik uskunalarning qimmatligi;
- ilmiy-tadqiqot va sanoat integratsiyasining yetarli emasligi;
- ma'lumotlar bazasi sifati va ochiqligining cheklanganligi;
- texnologik xavfsizlik va kiberbarqarorlik masalalari.

Demak, raqamli iqtisodiyotga o'tish shunchaki texnik yangilanish emas, balki iqtisodiy institutlar, ta'lim tizimi, boshqaruv madaniyati va normativ bazaning kompleks transformatsiyasidir.

### XULOSA:

Mazkur tadqiqot natijasida raqamli iqtisodiyotning texnologik asoslari sifatida sun'iy intellekt, robototexnika, uchuvchisiz uchish qurilmalari, virtual reallik va additiv texnologiyalar zamonaviy iqtisodiy tizimning eng muhim tarkibiy unsurlari ekani aniqlandi. Ular ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish jarayonlarini optimallashtiradi, tranzaksiya xarajatlarini kamaytiradi, ma'lumotga asoslangan boshqaruvni kuchaytiradi va innovatsion biznes-modellarni shakllantiradi.

Sun'iy intellekt intellektual tahlil va qarorlarni qo'llab-quvvatlash vositasi sifatida, robotlar jismoniy avtomatlashtirish elementi sifatida, dronlar tezkor monitoring va logistika vositasi sifatida, virtual reallik immersiv o'qitish va xizmatlar muhiti sifatida, additiv texnologiyalar esa moslashuvchan ishlab chiqarish modeli sifatida raqamli iqtisodiyotning turli bo'g'inlarini mustahkamlaydi.

Biroq ushbu texnologiyalarning samarali joriy etilishi faqat ularning texnik mavjudligi bilan belgilanmaydi. Buning uchun:

- kuchli raqamli infratuzilma,
- yuqori malakali kadrlar,
- ilm-fan va biznes integratsiyasi,
- aniq normativ-huquqiy baza,
- etik va kiberxavfsizlik standartlari zarur.

Shunday qilib, raqamli iqtisodiyotning muvaffaqiyati texnologiyalarni oddiy joriy etishda emas, balki ularni jamiyat, iqtisodiyot va boshqaruv tizimi bilan uyg'unlashtirishda namoyon bo'ladi. Kelajakda aynan texnologiyalararo integratsiya, inson kapitaliga investitsiya va mas'uliyatli innovatsion siyosat barqaror raqamli taraqqiyotning bosh omiliga aylanadi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vaziri. (2024, October 14). *Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida* (PQ-358-son). Lex.uz.
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2025, July 10). *2025–2026-yillarda sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishning qo‘shimcha choratadbirlari to‘g‘risida* (425-son qaror). Lex.uz.
3. President of the Republic of Uzbekistan. (2024, December 27). *Digital technologies’ development plans reviewed*. President.uz.
4. UNESCO. (2021, November 24). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*.
5. UNESCO. (2023, July 20). *UNESCO’s recommendation on the ethics of artificial intelligence: Key facts*.