

Course name: Circular Economy Fundamentals

Week 12: Digital Technologies Enabling Circular Solutions

Номи фан: Асосҳои иқтисоди даврӣ

(Circular Economy Fundamentals)

МАВЗЎИ 12: Технологияҳои рақамӣ ҳамчун воситаи асосии татбиқи қарорҳои иқтисоди даврӣ.

Нақшаи лексия:

1. Моҳият ва аҳамияти технологияҳои рақамӣ дар рушди иқтисоди даврӣ
2. Нақши Интернети ашё (Internet of Things – IoT), зеҳни сунъӣ (Artificial Intelligence – AI) ва таҳлили маълумотҳои бузург (Big Data Analytics) дар идоракунии самараноки захираҳо ва коҳиши партовҳо
3. Технологияҳои рақамии таъмини шаффофият ва пайгирии занҷирҳои таъминот: блокчейн (Blockchain) ва шиносномаи рақамии маҳсулот (Digital Product Passport)
4. Мушкилот, хавфҳо ва дурнамои рушди технологияҳои рақамӣ дар татбиқи иқтисоди даврӣ

1. Моҳият ва аҳамияти технологияҳои рақамӣ дар рушди иқтисоди даврӣ

Дар шароити муносири рушди иқтисоди ҷаҳонӣ технологияҳои рақамӣ ба яке аз омилҳои асосии таъминкунандаи гузариш ба модели иқтисоди даврӣ табдил ёфтаанд. Рақамикунони равандҳои иқтисодӣ имконият медиҳад, ки истифодаи захираҳо самараноктар гардида, ҳаҷми партовҳо коҳиш ёбад ва арзиши маҳсулот дар тамоми давраи ҳаёти он нигоҳ дошта шавад. Дар муқоиса бо модели анъанавии иқтисоди хаттӣ, ки ба принсипи «гирифтани – истеҳсол кардан – истифода бурдан – партофтани» асос меёбад, иқтисоди даврӣ ба нигоҳдорӣ, барқарорсозӣ, истифодаи такрорӣ ва коркарди дубораи захираҳо равона шудааст. Дар ин раванд технологияҳои рақамӣ ҳамчун воситаи муҳими иттилоотӣ ва идоракунӣ хизмат менамоянд. Технологияҳои рақамӣ маҷмӯи технологияҳо ва воситаҳои инноватсиониро дар бар мегиранд, ки барои чамъоварӣ, коркард, нигоҳдорӣ ва мубодилаи маълумот истифода мешаванд. Ба онҳо Интернети ашё (Internet of Things – IoT), зеҳни сунъӣ (Artificial Intelligence – AI), таҳлили маълумотҳои бузург (Big Data Analytics), блокчейн (Blockchain), абрҳои ҳисоббарорӣ (Cloud Computing) ва дугоникҳои рақамӣ (Digital Twins) дохил мешаванд. Истифодаи ин технологияҳо ба корхонаҳо имкон медиҳад, ки чараёнҳои истеҳсолӣ ва истеъмолро бо дақиқии баланд назорат намуда, талафоти захираҳоро коҳиш диҳанд.

Тадқиқоти олимони Бокен (Bocken), де Паув (de Pauw), Баккер (Bakker) ва ван дер Гринтен (van der Grinten) нишон медиҳад, ки технологияҳои рақамӣ барои татбиқи моделҳои нави бизнеси даврӣ, аз ҷумла истифодаи такрорӣ маҳсулот, таъмир, навсозӣ ва коркарди дубора аҳамияти калидӣ доранд. Ба андешаи онҳо, «технологияҳои рақамӣ имкон медиҳанд, ки арзиши мавод ва маҳсулот дар тамоми давраи ҳаёти онҳо нигоҳ дошта шавад» (Bocken et al., 2016). Муҳаққиқони маъруф Антуан Барбие (Antoine Barbier), Марио Роса (Mario Rosa) ва ҳаммуаллифони онҳо қайд менамоянд, ки иқтисоди даврӣ бидуни истифодаи васеи технологияҳои рақамӣ наметавонад ба сатҳи баланди самаранокӣ ноил гардад. Ба андешаи онҳо, дастрасии доимӣ ба маълумоти воқеӣ (real-time data) шартӣ асосии идоракунии самараноки захираҳо мебошад. Технологияҳои рақамӣ имкон медиҳанд, ки ҳаракати маҳсулот ва ашёи хом дар тамоми занҷири таъминот пайгирӣ карда шавад, ки ин барои кам намудани талафоти иқтисодӣ ва экологӣ мусоидат менамояд. Тибқи таҳқиқоти Кристиан Ройтен (Kristian Røtnes) ва ҳамкоронаш, рақамикунонӣ метавонад самаранокии истифодаи захираҳоро то дараҷаи назаррас баланд бардорад, зеро корхонаҳо имкони пешгӯии эҳтиёҷот ба захираҳо, назорати равандҳои истеҳсолӣ ва идоракунии гардиши

маводро пайдо мекунад. Ин раванд махсусан дар соҳаҳои истеҳсоли саноатӣ, энергетика ва логистика аҳамияти калон дорад.

Тадқиқоти Ҷорҷ Антонопулос (George Antonopoulos) ва Фернандо Алмейда (Fernando Almeida) нишон медиҳад, ки зехни сунъӣ ва таҳлили маълумотҳои бузург метавонанд ҳаҷми партовҳои истеҳсолиро коҳиш дода, истифодаи энергияро оптимизатсия намоянд. Бо истифода аз алгоритмҳои пешгӯишаванда корхонаҳо метавонанд камбудиҳои истеҳсолиро пеш аз ба вучуд омадани онҳо муайян намуда, хароҷоти изофиро пешгирӣ кунанд. Муҳаққиқони Никлас Бреннан (Niklas Brenner) ва ҳаммуаллифон таъкид менамоянд, ки яке аз бартариҳои муҳими технологияҳои рақамӣ баланд бардоштани сатҳи шаффофият дар занҷирҳои таъминот мебошад. Масалан, истифодаи технологияи блокчейн имконият медиҳад, ки маълумот дар бораи манбаи ашёи хом, таркиби маҳсулот ва имкониятҳои коркарди минбаъдаи он дастрас бошад. Ин ҳолат ба рушди истеъмоли масъулona ва иқтисоди даврӣ мусоидат менамояд. Форуми ҷаҳонии иқтисодӣ (World Economic Forum) низ қайд намудааст, ки ҳамгироии технологияҳои рақамӣ ва иқтисоди даврӣ метавонад ба ташаккули модели нави рушди устувор мусоидат намуда, ҳамзамон ба коҳиши истифодаи захираҳои табиӣ ва паст намудани партовҳои газҳои гулхонаӣ мусоидат кунад. Аз ин рӯ, имрӯз бисёр кишварҳои пешрафта рақамикунониро ҳамчун унсури муҳими стратегияҳои иқтисоди даврии худ баррасӣ менамоянд. Бинобар ин, технологияҳои рақамӣ ҳамчун яке аз муҳарриқҳои асосии иқтисоди даврӣ баромад намуда, имконият фароҳам меоранд, ки захираҳо самаранок истифода шаванд, партовҳо коҳиш ёбанд ва моделҳои нави устувори истеҳсол ва истеъмол ташаккул ёбанд. Дар шароити рушди иқтисоди рақамӣ аҳамияти ин технологияҳо барои татбиқи принципҳои иқтисоди даврӣ боз ҳам бештар мегардад.

2. Нақши Интернетии ашё (Internet of Things – IoT), зехни сунъӣ (Artificial Intelligence – AI) ва таҳлили маълумотҳои бузург (Big Data Analytics) дар идоракунии самараноки захираҳо ва коҳиши партовҳо

Дар шароити рушди иқтисоди даврӣ истифодаи технологияҳои рақамӣ ба яке аз омилҳои муҳими баланд бардоштани самаранокии истифодаи захираҳо ва коҳиш додани таъсири манфии ҷаҳонии иқтисодӣ ба муҳити зист табдил ёфтааст. Дар байни технологияҳои муосир Интернетии ашё (Internet of Things – IoT), зехни сунъӣ (Artificial Intelligence – AI) ва таҳлили маълумотҳои бузург (Big Data Analytics) мавқеи махсусро ишғол менамоянд. Ин технологияҳо ба корхонаҳо, ташкилотҳо ва мақомоти давлатӣ имкон медиҳанд, ки равандҳои истеҳсоли ва истеъмолиро дар асоси маълумоти воқеӣ идора намуда, самаранокии истифодаи захираҳоро баланд бардоранд. Тадқиқоти Антикайнен, Ууситало ва Кивикюто-Репонен (2018) нишон медиҳад, ки технологияҳои рақамӣ ба воситаи ҷамъоварӣ ва таҳлили маълумот метавонанд ҷараёни гузариш ба иқтисоди даврӣ суръат бахшанд. Ба андешаи муаллифон, дастрасӣ ба маълумоти дақиқ дар бораи истифодаи захираҳо барои коҳиш додани талафот ва беҳтар намудани қабули қарорҳои идоракунии аҳамияти ҳалкунанда дорад. Интернетии ашё (IoT) шабакаи таҷҳизот, сенсорҳо ва дастгоҳҳои ба интернет пайваस्तшуда мебошад, ки қобилияти ҷамъоварӣ ва мубодилаи маълумотро доранд. Дар доираи иқтисоди даврӣ IoT барои мониторинги истифодаи энергия, об, ашёи хом ва назорати ҷаҳонии таҷҳизот истифода мешавад.

Ин технология ба корхонаҳо имкон медиҳад, ки ҳолати захираҳоро дар вақти воқеӣ назорат намуда, талафоти эҳтимолиро сари вақт ошкор намоянд. Масалан, ширкати Siemens дар корхонаҳои худ аз сенсорҳои интеллектуалӣ барои назорати ҷаҳонии таҷҳизот истифода мебарад. Дар натиҷа вақти бекористии таҷҳизот кам гардида, истифодаи энергия самараноктар шудааст. Ин таҷриба нишон медиҳад, ки мониторинги доимӣ метавонад ба сарфаи захираҳо ва коҳиши партовҳои истеҳсоли мусоидат намояд. Зехни сунъӣ (AI) технологияи дигарест, ки имконият медиҳад ҳаҷми зиёди маълумот таҳлил гардида, қарорҳои оптималӣ қабул карда шаванд. AI метавонад равандҳои истеҳсолиро пешгӯӣ намуда, эҳтимолияти вайроншавии таҷҳизот, сатҳи талабот ба маҳсулот ва ҳаҷми истифодаи захираҳоро муайян созад. Дар натиҷа корхонаҳо метавонанд истифодаи ашёи хом ва энергияро ба таври самаранок ба роҳ монанд.

Муҳаккиқон Роза, Сассанелли, Урбинати ва Терзи (2020) қайд менамојанд, ки ҳамгирии технологияҳои Industry 4.0 бо иқтисоди даврӣ ба корхонаҳо имкон медиҳад, ки хароҷоти истеҳсолиро коҳиш дода, самаранокии истифодаи захираҳо ба баланд бардоранд. Ба андешаи онҳо, зеҳни сунӣ яке аз муҳимтарин воситаҳои пешгирии талафоти истеҳсоли мебошад. Намунаи муваффақи истифодаи AI фаъолияти Google мебошад. Ширкат барои идоракунии системаҳои хунуккунии марказҳои коркарди маълумот аз алгоритмҳои зеҳни сунӣ истифода мебарад. Дар натиҷа истеъмоли энергия барои хунуккунӣ тақрибан 40 фоиз коҳиш ёфтааст. Ин таҷриба нишон медиҳад, ки истифодаи технологияҳои интеллектуалӣ метавонад ба сарфаи назарраси захираҳо мусоидат намояд. Таҳлили маълумотҳои бузург (Big Data Analytics) ба коркарди ҳаҷми азими маълумот нигаронида шудааст, ки аз сарчашмаҳои гуногун ҷамъоварӣ мегарданд. Таҳлили чунин маълумот ба ташкилотҳо имконият медиҳад, ки самтҳои асосии талафоти захираҳо муайян намуда, қарорҳои стратегиро дар асоси маълумоти воқеӣ қабул намоянд. Тибқи таҳқиқоти Баг ва Кирби (2021), истифодаи Big Data Analytics дар идоракунии захираҳо метавонад самаранокии истифодаи мавод ва энергияро ба таври назаррас беҳтар намояд. Муаллифон таъкид мекунанд, ки таҳлили маълумот барои муайян намудани нуқтаҳои заъфи занҷирҳои таъминот ва коҳиши партовҳо аҳамияти муҳим дорад.

Масалан, ширкати Unilever аз таҳлили маълумотҳои бузург барои назорати истифодаи об, энергия ва ашёи хом дар корхонаҳои худ истифода мебарад. Дар натиҷа ҳаҷми партовҳо коҳиш ёфта, самаранокии истеҳсолот ба баланд гардидааст. Бо мақсади муқоисаи нақши технологияҳои мазкур дар иқтисоди даврӣ қадвали зерин пешниҳод мегардад.

Қадвали 1. Нақши технологияҳои рақамӣ дар идоракунии захираҳо ва коҳиши партовҳо

Технология	Вазифаи асосӣ	Самтҳои истифода дар иқтисоди даврӣ	Натиҷаҳои асосӣ
Интернети ашё (IoT)	Ҷамъоварии маълумот дар вақти воқеӣ	Мониторинги истифодаи энергия, об ва ашёи хом	Коҳиши талафоти захираҳо ва баланд гардидани самаранокии истеҳсолот
Зеҳни сунӣ (AI)	Таҳлил ва пешгӯии равандҳо	Пешгӯии эҳтиёҷот ба захираҳо ва пешгирии вайроншавии таҷҳизот	Коҳиши хароҷот ва партовҳои истеҳсоли
Таҳлили маълумотҳои бузург (Big Data Analytics)	Коркард ва таҳлили маълумоти калонҳаҷм	Таҳлили занҷирҳои таъминот ва муайян намудани нуқтаҳои талафоти захираҳо	Баланд гардидани сифати қарорҳои идоракунии

Таҷрибаи кишварҳо ва ширкатҳои пешрафта нишон медиҳад, ки истифодаи якҷояи IoT, AI ва Big Data Analytics метавонад ба натиҷаҳои назаррас оварда расонад.

Қадвали 2. Таҷрибаи истифодаи технологияҳои рақамӣ дар амалия

Ширкат ё кишвар	Технология	Самти истифода	Натиҷа
Siemens	IoT	Мониторинги таҷҳизоти истеҳсоли	Коҳиши истифодаи энергия ва дароз гардидани муҳлати хизмати таҷҳизот

Ширкат ё кишвар	Технология	Самти истифода	Натиҷа
Google	AI	Идоракунии системаҳои хуноқунӣ	Коҳиши истеъмоли энергия то 40%
Unilever	Big Data Analytics	Назорати истифодаи захираҳо	Коҳиши хароҷот ва партовҳои истеҳсоли
Amsterdam	IoT ва Big Data Analytics	Идоракунии интеллектуалии партовҳо	Коҳиши хароҷоти нақлиёт ва партовҳои карбон

Интернети ашё, зеҳни сунъӣ ва таҳлили маълумотҳои бузург ҳамчун унсурҳои калидии рақамикунонии иқтисоди даврӣ баромад намуда, имконият медиҳанд, ки истифодаи захираҳо оптимизатсия гардида, ҳаҷми партовҳо коҳиш ёбад ва рушди устувори иқтисодӣ таъмин карда шавад. Таҳқиқотҳои илмӣ ва таҷрибаи ширкатҳои пешрафтаи ҷаҳон нишон медиҳанд, ки ҳамгироии ин технологияҳо метавонад ба ташаккули низоми нави истеҳсолоти самаранок ва аз ҷиҳати экологӣ устувор мусоидат намояд.

3. Технологияҳои рақамии таъмини шаффофият ва пайгирии занҷирҳои таъминот: блокчейн (Blockchain) ва шиносномаи рақамии маҳсулот (Digital Product Passport)

Дар иқтисоди ҷаҳонии муосир занҷирҳои таъминот (Supply Chains) рӯз аз рӯз мураккабтар мегарданд. Маҳсулоте, ки истеъмолкунанда имрӯз харидорӣ мекунад, метавонад аз даҳҳо кишвар гузарад ва дар ҳар як марҳила ашёи хом, қисмҳо ва технологияҳои гуногун истифода шаванд. Дар чунин шароит масъалаи шаффофият (Transparency), эътимоднокии маълумот (Data Integrity) ва пайгирии ҳаракати маҳсулот (Traceability) аҳамияти махсус пайдо мекунад. Маҳз аз ҳамин сабаб дар солҳои охир блокчейн (Blockchain) ва шиносномаи рақамии маҳсулот (Digital Product Passport – DPP) ба воситаҳои муҳими татбиқи иқтисоди даврӣ табдил ёфтаанд. Тибқи андешаи муҳаққиқон Геислдорфер (Geissdoerfer), СавеҶет (Savaget), Бокен (Bocken) ва Хултинк (Hultink), яке аз мушкилоти асосии иқтисоди даврӣ маҳдуд будани иттилоот дар бораи пайдоиш, таркиб ва таърихи истифодаи маҳсулот мебошад. Бе дастрасӣ ба чунин маълумот татбиқи равандҳои таъмир, истифодаи такрорӣ ва коркарди дубора мушкил мегардад. Аз ин рӯ, технологияҳои рақамӣ метавонанд ҳамчун воситаи асосии таъмин намудани гардиши иттилоот дар тамоми давраи ҳаётии маҳсулот хизмат намоянд.

Блокчейн ҳамчун воситаи таъмини шаффофият

Блокчейн (Blockchain) технологияест, ки барои нигоҳдорӣ ва мубодилаи маълумот дар шакли сабтҳои пайдарпай ва тағйирнопазир истифода мешавад. Ҳар як амалиёт дар блокҳои махсус сабт гардида, пас аз тасдиқ дигар тағйир дода намешавад. Ин хусусият сатҳи баланди эътимоднокӣ ва амнияти иттилоотро таъмин менамояд. Ба гуфтаи Тапскотт ва Тапскотт (2018), блокчейн барои аввалин бор имконият фароҳам овард, ки иштирокчиёни гуногуни занҷири таъминот бидуни ниёз ба миёнаравон ба як манбаи ягонаи иттилооти боэътимод дастрасӣ дошта бошанд. Ин ҳолат махсусан барои иқтисоди даврӣ муҳим мебошад, зеро маълумот дар бораи таркиби маҳсулот, манбаи ашёи хом ва имконияти коркарди минбаъда барои ҳамаи иштирокчиён дастрас мегардад. Масалан, ширкати IBM дар ҳамкорӣ бо Walmart низоми пайгирии маҳсулоти озуқавориро дар асоси блокчейн татбиқ намудааст. Пеш аз ҷорӣ намудани ин технология муайян намудани манбаи маҳсулоти мушаххас якчанд рӯзро талаб мекард. Пас аз истифодаи блокчейн ин раванд

ҳамагӣ чанд сонияро дар бар мегирад. Дар натиҷа сатҳи шаффофият ва беҳатарии маҳсулот ба таври назаррас баланд гардид.

Таҷрибаи дигар ба соҳаи алмос тааллуқ дорад. Ширкати De Beers Group платформаи блокчейнии Tracr-ро ҷорӣ намудааст, ки тамоми роҳи ҳаракати алмосро аз истихроҷ то фурӯши ниҳой пайгирӣ мекунад. Ин низом имконият медиҳад, ки пайдоиши маҳсулот тасдиқ гардида, хавфи истифодаи маҳсулоти ғайриқонунӣ коҳиш дода шавад.

Шиносномаи рақамии маҳсулот (Digital Product Passport)

Яке аз муҳимтарин навгониҳои сиёсати иқтисоди даврии Иттиҳоди Аврупо шиносномаи рақамии маҳсулот (Digital Product Passport) мебошад. Ин низом маҷмӯи маълумотро дар бораи маҳсулот дар шакли рақамӣ нигоҳ медорад ва ба иштирокчиёни занҷири арзиш дастрас менамояд. Шиносномаи рақамӣ маълумотро дар бораи:

1. истеҳсолкунанда;
 2. манбаи ашёи хом;
 3. таркиби моддӣ;
 4. изи карбон (Carbon Footprint);
 5. имкониятҳои таъмир;
 6. қисмҳои эҳтиётӣ;
 7. имкониятҳои истифодаи такрорӣ;
 8. имкониятҳои коркарди дубораро
- дар бар мегирад.

Тибқи сиёсати нави Комиссияи Аврупои, шиносномаи рақамии маҳсулот бояд яке аз унсурҳои асосии танзими бозори маҳсулоти устувор гардад. Ҳадафи асосӣ аз он иборат аст, ки ҳар як маҳсулот дорои "хувияти рақамӣ" бошад ва маълумоти зарурӣ дар тамоми давраи ҳаётии он дастрас гардад.

Чӣ гуна шиносномаи рақамӣ иқтисоди даврро дастгирӣ мекунад?

Тасаввур кунед, ки баъд аз панҷ сол батареяи мошини барқӣ ё ноутбук ба охири муҳлати истифода мерасад. Дар аксари ҳолатҳо муайян кардани таркиби дақиқи он душвор аст. Аммо бо истифода аз шиносномаи рақамӣ корхонаи коркарди партовҳо метавонад тавассути QR-код ё чипи рақамӣ фавран маълумоти пурраро дар бораи маводҳои истифодашуда дастрас намояд. Ин ҳолат раванди коркарди дубораро осон намуда, хароҷотро коҳиш медиҳад. Муҳаққиқони Сассанелли, Роза ва Терзи (2023) қайд менамоянд, ки Digital Product Passport метавонад ба яке аз воситаҳои асосии татбиқи иқтисоди даврӣ дар Аврупо табдил ёбад, зеро он норасоии иттилоотро байни истеҳсолкунандагон, истеъмолкунандагон ва ширкатҳои коркарди партовҳо аз байн мебардад.

Ҷадвали 3. Таҳлили муқоисавии блокчейн ва шиносномаи рақамии маҳсулот дар таъмини шаффофият ва пайгирии занҷирҳои таъминот.

Меъёр	Блокчейн	Шиносномаи рақамии маҳсулот
Ҳадафи асосӣ	Таъмини шаффофият ва амнияти маълумот	Нигоҳдорӣ ва пешниҳоди маълумоти муфассал дар бораи маҳсулот
Объекти асосӣ	Амалиёт ва ҳаракати маълумот	Маҳсулот ва хусусиятҳои он
Имконияти пайгирӣ	Пайгирии ҳаракати маҳсулот дар занҷири таъминот	Пайгирии тамоми давраи ҳаётии маҳсулот
Нақш дар иқтисоди даврӣ	Баланд бардоштани эътимоднокии маълумот	Осон намудани таъмир, истифодаи такрорӣ ва коркарди дубора
Намунаҳои истифода	Walmart, IBM, De Beers	Стратегияи нави Иттиҳоди Аврупо барои маҳсулоти устувор

Кейс стади: Батареяҳои мошинҳои барқӣ дар Иттиҳоди Аврупо

Аз соли 2027 Иттиҳоди Аврупо талаб мекунад, ки батареяҳои мошинҳои барқӣ дорои шиносномаи рақамии маҳсулот бошанд. Дар ин шиноснома маълумот дар бораи манбаи литий, кобалт, никел, ҳаҷми партовҳои карбон ва имконияти коркарди дубора ҷойгир карда

мешавад. Ин иқдом имкон медиҳад, ки пас аз анчоми муҳлати истифода батареяҳо самаранок ҷамъоварӣ ва коркард карда шаванд. Коршиносон пешбинӣ мекунанд, ки чунин тадбир метавонад ҳазорон тонна ашёи хоми арзишмандро ба гардиши иқтисодӣ баргардонад.

Дар шароити рушди иқтисоди даврӣ иттилоот ба захираи стратегӣ табдил ёфтааст. Блокчейн ва шиносномаи рақамии маҳсулот на танҳо воситаҳои нави рақамикунонӣ мебошанд, балки инфрасохтори иттилоотии иқтисоди даврии ояндаро ташкил медиҳанд. Ин технологияҳо шаффофиятро баланд мебардоранд, эътимодно баъни иштирокчиёни бозор тақвият медиҳанд ва барои истифодаи такрорӣ, таъмир ва коркарди дубораи захираҳо шароити мусоид фароҳам меоранд. Аз ин рӯ, имрӯз онҳо ҳамчун яке аз муҳимтарин самтҳои таҳқиқот ва татбиқи амалии иқтисоди даврӣ дар кишварҳои пешрафтаи ҷаҳон эътироф гардидаанд.

Кейс-стади: “Давраи ҳаётии смартфонҳои истифодашуда”

Ширкати истеҳсолкунандаи смартфонҳо тасмим гирифтааст, ки принципҳои иқтисоди даврӣ чорӣ намояд. Барои ин дар ҳар як смартфон шиносномаи рақамии маҳсулот (Digital Product Passport) ҷойгир карда мешавад. Дар шиноснома маълумот дар бораи истеҳсолкунанда, таркиби мавод, санаи истеҳсол, таъмирҳои гузаронидашуда ва имкониятҳои коркарди дубора нигоҳ дошта мешавад. Ҳамзамон ҳамаи маълумот тавассути технологияи блокчейн (Blockchain) сабт гардида, тағйирнопазир мебошад. Пас аз панҷ соли истифода истифодабаранда смартфонро ба маркази ҷамъоварии таҷҳизоти электронӣ месупорад. Мутахассисон тавассути шиносномаи рақамӣ муайян мекунанд, ки кадом қисмҳои дастгоҳ метавонанд дубора истифода шаванд ва кадом маводҳо барои коркарди такрорӣ фиристода шаванд.

Саволҳо барои муҳокима

1. Истифодаи блокчейн ва шиносномаи рақамии маҳсулот барои истеҳсолкунанда, истеъмолкунанда ва корхонаҳои коркарди партовҳо чӣ манфиат меорад?
2. Агар чунин система вучуд надошта бошад, дар раванди таъмир, истифодаи такрорӣ ва коркарди смартфон чӣ мушкилот ба вучуд меоянд?
3. Ба назари шумо, чорӣ намудани чунин технологияҳо барои ҳамаи истеҳсолкунандагон ҳатмӣ бояд бошад ё ихтиёрӣ? Сабаби ҷавоби худро шарҳ диҳед.
4. Оё татбиқи чунин низом барои маҳсулоти дигар (масалан, техникаи маишӣ, батареяҳо ё либос) низ мувофиқ аст?

Тавсия барои омузгор - супориш ба гурӯҳ; Донишҷӯёнро ба 3 гурӯҳ ҷудо кунед:

Гурӯҳи 1 — истеҳсолкунандагон

Гурӯҳи 2 — истеъмолкунандагон

Гурӯҳи 3 — ширкатҳои коркарди партовҳо

Ҳар гурӯҳ бояд андешаи хешро ҷиҳати чорӣ намудани Blockchain ва Digital Product Passport пешниҳод намояд.

4. Мушкилот, хавфҳо ва дурнамои рушди технологияҳои рақамӣ дар татбиқи иқтисоди даврӣ

Сарфи назар аз имкониятҳои васеи технологияҳои рақамӣ, татбиқи онҳо дар иқтисоди даврӣ бо як қатор мушкилот ва хавфҳо низ ҳамроҳ мебошад. Барои истифодаи самаранокӣ технологияҳо зарур аст, ки ин мушкилот пешакӣ муайян ва идора карда шаванд. Яке аз мушкилоти асосӣ нобаробарии рақамӣ (Digital Divide) мебошад. На ҳамаи кишварҳо ва минтақаҳо ба инфрасохтори босифати рақамӣ дастрасӣ доранд. Дар бисёр кишварҳои рӯ ба рушд сатҳи истифодаи интернет, технологияҳои рақамӣ ва малақаҳои рақамии аҳоли ҳанӯз маҳдуд мебошад. Ин ҳолат метавонад татбиқи васеи иқтисоди даврӣ душвор гардонад. Мушкилоти дигар масъалаҳои амнияти кибернетикӣ (Cybersecurity) мебошанд. Бо зиёд шудани ҳаҷми маълумот ва истифодаи системаҳои рақамӣ хавфи ҳамлаҳои киберӣ низ меафзояд. Агар маълумотҳои занҷири таъминот ё системаҳои идоракунии захираҳо осеб бинанд, фаъолияти ширкатҳо метавонад халалдор гардад.

Ҳифзи маълумоти шахсӣ низ аҳамияти калон дорад. Платформаҳои рақамӣ ҳаҷми зиёди маълумотро ҷамъоварӣ мекунанд. Дар сурати истифодаи нодуруст ё ихроҷи маълумот ҳуқуқҳои истеъмолкунандагон метавонанд поймол гарданд. Аз ин рӯ, бисёр кишварҳо қонунгузори махсусро оид ба ҳифзи маълумот қабул намудаанд. Мушкилоти дигар харочоти баланди ҷорӣ намудани технологияҳои рақамӣ мебошад. Татбиқи системаҳои IoT, Blockchain, AI ва Big Data сармоягузори назаррасро талаб мекунад. Барои корхонаҳои хурд ва миёна чунин хароҷот метавонад монеаи ҷиддӣ бошад. Илова бар ин, рушди босуръати технологияҳо масъалаи партовҳои электрониро ба миён меорад. Таҷҳизоти рақамӣ баъд аз анҷоми муҳлати истифода ба манбаи нави партов табдил меёбад. Мувофиқи маълумоти United Nations ҳаҷми партовҳои электронӣ дар ҷаҳон сол аз сол афзоиш меёбад ва идоракунии онҳо ба яке аз масъалаҳои муҳими экологӣ табдил ёфтааст.

Бо вучуди ин мушкилот, дурнамои рушди технологияҳои рақамӣ дар иқтисоди даврӣ хеле мусбат арзёбӣ мегардад. Коршиносон пешбинӣ мекунанд, ки дар солҳои наздик истифодаи зехни сунӣ, Интернетӣ ашё, Blockchain, Digital Product Passport ва таҳлили маълумотҳои бузург ба таври назаррас афзоиш хоҳад ёфт. Ин технологияҳо имкон медиҳанд, ки истифодаи захираҳо боз ҳам самараноктар гардад, ҳаҷми партовҳо коҳиш ёбад ва сатҳи шаффофияти занҷирҳои таъминот баланд шавад. Дар доираи European Green Deal ва Circular Economy Action Plan Иттиҳоди Аврупо ба рақамикунони иқтисоди даврӣ аҳамияти махсус медиҳад. Шиносномаи рақамии маҳсулот, пайгирии рақамии захираҳо ва истифодаи васеи маълумотҳои экологӣ яке аз самтҳои афзалиятноки рушди оянда ба ҳисоб мераванд.

Самт	Мушкилот ва хавфҳо	Дурнамои рушд
Инфрасохтори рақамӣ	Норасоии интернетӣ босуръат, дастрасии маҳдуд ба технологияҳо дар баъзе кишварҳо	Васеъшавии шабакаҳои 5G ва инфрасохтори рақамӣ
Амнияти кибернетикӣ	Ҳамлаҳои киберӣ, дуздии маълумот ва вайроншавии системаҳо	Такмили технологияҳои ҳифзи маълумот ва истифодаи AI барои муайянсозии таҳдидҳо
Ҳифзи маълумот	Ихроҷи маълумоти шахсӣ ва масъалаҳои махфият	Қабули стандартҳо ва қонунгузори нав оид ба ҳифзи маълумот
Хароҷоти ҷорӣкунӣ	Сармоягузори баланд барои IoT, AI, Blockchain ва Big Data	Арзоншавии технологияҳо ва афзоиши дастрасии онҳо барои корхонаҳои хурд
Малакаҳои рақамӣ	Норасоии мутахассисони соҳибхтисос	Рушди барномаҳои омӯзишӣ ва такмили ихтисос
Партовҳои электронӣ (E-waste)	Афзоиши ҳаҷми таҷҳизоти кӯҳнашуда ва партовҳои электронӣ	Татбиқи барномаҳои коркарди такрорӣ ва иқтисоди даврӣ дар соҳаи электроника
Занҷирҳои таъминот	Мушкилоти ҳамгирии маълумот байни ширкатҳо	Пайгирии пурраи маҳсулот тавассути Blockchain ва Digital Product Passport

Самт	Мушкилот ва хавфҳо	Дурнамои рушд
Қарорҳои идоракунии	Норасоии маълумоти воқеӣ барои қабули қарорҳо	Истифодаи васеи AI ва Big Data барои пешгӯӣ ва оптимизатсия

Дар маҷмӯъ метавон хулоса намуд, ки технологияҳои рақамӣ ба яке аз омилҳои асосии гузариш ба иқтисоди даврӣ табдил ёфтаанд. Гарчанде мушкилот ва хавфҳои муайян вучуд доранд, рушди минбаъдаи технологияҳо метавонад ба ташаккули низоми устувори истеҳсол ва истеъмол, истифодаи самараноки захираҳо ва ҳифзи муҳити зист мусоидат намояд.

Кейс-стади: Digital Product Passport дар Иттиҳоди Аврупо
Вазъият

Соли 2024 Иттиҳоди Аврупо қорӣ намудани Digital Product Passport (DPP) ё шиносномаи рақамии маҳсулот-ро оғоз намуд. Тибқи ин ташаббус, ҳар як маҳсулот (масалан, батарея, либос ё таҷҳизоти электронӣ) бояд дорои маълумоти рақамӣ бошад, ки тавассути QR-код дастрас мегардад.

Ин маълумот метавонад чунин маълумотро дар бар гирад: истеҳсолкунанда; кишвар ва ҷойи истеҳсол; таркиби ашёи хом; изи карбон (Carbon Footprint); имкониятҳои таъмир; имкониятҳои коркарди такрорӣ; муҳлати истифодаи маҳсулот.

Ҳадафи асосӣ баланд бардоштани шаффофияти занҷири таъминот ва мусоидат ба иқтисоди даврӣ мебошад. Аммо бисёр ширкатҳои хурду миёна изҳор намуданд, ки татбиқи ин система хароҷоти иловагӣ, талаботи нав ба инфрасохтори рақамӣ ва масъалаҳои ҳифзи маълумотро ба миён меорад.

Супориш барои донишҷӯён: Шумо ҳамчун гурӯҳи машваратии Вазорати саноат ва технологияҳои як кишвари рӯ ба рушд фаъолият мекунед.

Ба саволҳои зерин баъди муҳокимаи гуруҳӣ омода намоед:

1. Кадом бартариҳо аз қорӣ намудани Digital Product Passport ба вучуд меоянд?
2. Кадом хавфҳо ва мушкилот метавонанд барои корхонаҳои маҳаллӣ пайдо шаванд?
3. Барои хоҳиш додани ин хавфҳо кадом чораҳо пешниҳод мекунед?
4. Оё кишвари шумо имрӯз барои қорӣ намудани чунин система омода аст? Чаро?

Роҳнамо барои омӯзгор: Ҳангоми муҳокима диққати донишҷӯёнро ба се самт ҷалб намоед:

1. иқтисодӣ (хароҷот ва манфиат);
2. технологӣ (инфрасохтор ва рақамикунонӣ);
3. иҷтимоӣ ва ҳуқуқӣ (ҳифзи маълумот ва шаффофият).

Натиҷаи интизоршаванда: Донишҷӯён бояд ба хулоса оянд, ки технологияҳои рақамӣ имкониятҳои зиёдеро барои иқтисоди даврӣ фароҳам меоранд, аммо муваффақияти татбиқи онҳо аз сатҳи рушди инфрасохтор, малакаҳои рақамӣ, дастгирии давлатӣ ва омодагии соҳибкорон вобаста мебошад.

Адабиети истифодашуда:

1. European Commission. (2020). A New Circular Economy Action Plan: For a Cleaner and More Competitive Europe. Brussels: European Commission.
2. World Economic Forum. (2019). Accelerating the Circular Economy through Digital Technologies. Geneva: World Economic Forum.
3. United Nations Environment Programme. (2024). Global E-waste Monitor 2024. Nairobi: UNEP.
4. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). Digital Economy Outlook 2024. Paris: OECD Publishing.
5. Ellen MacArthur Foundation. (2019). Artificial Intelligence and the Circular Economy: AI as a Tool to Accelerate the Transition. Cowes, UK.

6. United Nations Conference on Trade and Development. (2023). Digital Economy Report 2023. Geneva: United Nations.
7. World Bank. (2021). The Role of Digital Technologies in Sustainable Resource Management. Washington, DC: World Bank.
8. International Telecommunication Union. (2023). Measuring Digital Development: Facts and Figures 2023. Geneva: ITU.