



भारत में सेमीकंडक्टर इकोसिस्टम का निर्माण

यह संपादकीय 26/11/2024 को द हट्टि बिज़नेस लाइन में प्रकाशित “[India, US semicon partnership on good wicket](#)” पर आधारित है। इस लेख में वैश्विक सेमीकंडक्टर के तेज़ होते दौड़ तथा चीन के प्रभुत्व का सामना करने के लिये ICET जैसे यूएस-भारत सामरिक सहयोग पर प्रकाश डाला गया है। यह भारत के सेमीकंडक्टर मशिन को एक सुदृढ़ पारिस्थितिकी तंत्र के निर्माण, प्रतभा अंतराल को कम करने और एक विश्वसनीय वैश्विक प्रौद्योगिकी भागीदार के रूप में उभरने की दशा में एक महत्त्वपूर्ण कदम के रूप में रेखांकित करता है।

प्रलिस के लिये:

[वैश्विक सेमीकंडक्टर उद्योग](#), [भारत सेमीकंडक्टर मशिन](#), [सेमीकॉन इंडिया कार्यक्रम](#), [मेक इन इंडिया](#), [आत्मनिर्भर भारत](#), [MSME](#), [क्वांटम कंप्यूटिंग](#), [डिजिटल इंडिया RISC-V कार्यक्रम](#), [सौर पैनल](#), [इलेक्ट्रिक वाहन](#), [नवीकरणीय ऊर्जा](#)

मेन्स के लिये:

भारत के सेमीकंडक्टर क्षेत्र की वर्तमान स्थिति, भारत के सेमीकंडक्टर क्षेत्र की प्रगति में बाधा उत्पन्न करने वाले प्रमुख मुद्दे।

वैश्विक सेमीकंडक्टर उद्योग एक महत्त्वपूर्ण भू-राजनीतिक चौराहे पर है, जहाँ **संयुक्त राज्य अमेरिका और भारत** चीन के तकनीकी प्रभुत्व को चुनौती देने के लिये सामरिक साझेदारी बना रहे हैं। **ICET और CHIPS** जैसी पहलों के माध्यम से, दोनों देश महत्त्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों, प्रतभा विकास एवं आपूर्ति शृंखला अनुकूलता पर ध्यान केंद्रित करते हुए सुदृढ़ सेमीकंडक्टर पारिस्थितिकी तंत्र विकसित करने के लिये अरबों का निवेश कर रहे हैं। भारत का सेमीकंडक्टर मशिन **इलेक्ट्रॉनिक वनिर्माण को स्वदेशी बनाने, प्रतभा की कमी को दूर करने और उच्च तकनीक नवाचार में एक विश्वसनीय वैश्विक भागीदार के रूप में उभरने** के लिये एक परिवर्तनकारी अवसर का प्रतनिधित्व करता है।

भारत के सेमीकंडक्टर क्षेत्र की वर्तमान स्थिति क्या है?

- **सेमीकंडक्टर बाज़ार के करेता और विकरेता:**
 - वर्ष 2022 में, भारतीय सेमीकंडक्टर बाज़ार का मूल्य 26.3 बलियन डॉलर था और वर्ष 2032 तक **26.3% की CAGR से बढ़कर 271.9 बलियन डॉलर तक पहुँचने का अनुमान है।**
- **आयात-नरियात रुझान:**
 - सेमीकंडक्टर आयात नरियात से काफी आगे है; हालाँकि नरियात **\$0.21 बलियन (वर्ष 2017) से बढ़कर \$0.52 बलियन (वर्ष 2022)** हो गया है।
 - महामारी ने वैश्विक व्यापार को बाधित किया, लेकिन वर्ष 2021 में मज़बूत सुधार ने सेमीकंडक्टर मूल्य शृंखला में खुद को स्थापित करने की दशा में भारत के प्रयास को प्रतबिबित किया।
- **सरकारी पहलें:**
 - **भारत सेमीकंडक्टर मशिन (ISM):** इसका उद्देश्य फ़ैब्स और डिसिप्ले इकाइयों के लिये **परियोजना लागत का 50% राजकोषीय प्रोत्साहन** के साथ एक सुदृढ़ सेमीकंडक्टर पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करना है।
 - **सेमीकॉन इंडिया कार्यक्रम (वर्ष 2021):** वनिर्माण और अनुसंधान एवं विकास में तेज़ी लाने के लिये **₹76,000 करोड़ (\$9.2 बलियन)** आवंटित किया गए।
 - **अंतरराष्ट्रीय समझौता ज्ञापन:** आपूर्ति शृंखलाओं और पारिस्थितिकी तंत्र सहयोग को सुदृढ़ करने के लिये **यूरोपीय आयोग तथा जापान** के साथ साझेदारी की गई।

सेमीकंडक्टर में निवेश भारत के लिये क्यों महत्त्वपूर्ण है?

- **भू-राजनीति में सामरिक महत्त्व:** भारत की भू-राजनीतिक स्थिति और आत्मनिर्भरता की आकांक्षाएँ घरेलू सेमीकंडक्टर उत्पादन को महत्त्वपूर्ण बनाती हैं।
 - उदाहरण के लिये, **अमेरिका-चीन तकनीकी युद्ध** ने सेमीकंडक्टर स्वतंत्रता की आवश्यकता पर प्रकाश डाला है।
 - WSTS के अनुसार, वैश्विक सेमीकंडक्टर बाज़ार वर्ष 2030 तक **1 ट्रिलियन डॉलर तक बढ़ने की उम्मीद** है और इलेक्ट्रॉनिक्स व

ऑटोमोटिव क्षेत्रों द्वारा संचालित भारत की सेमीकंडक्टर खपत वर्ष 2026 तक 100 बिलियन डॉलर से अधिक होने का अनुमान है।

- **आत्मनिर्भर भारत के तहत घरेलू वनिर्माण को बढ़ावा:** सेमीकंडक्टर इलेक्ट्रॉनिक्स वनिर्माण का आधार है, यह एक ऐसा क्षेत्र है जिसे भारत सरकार द्वारा 'मेक इन इंडिया' और 'आत्मनिर्भर भारत' पहल के तहत लक्ष्यित किया गया है।
 - भारत का लक्ष्य वर्ष 2030 तक वैश्विक सेमीकंडक्टर बाजार में 10% हिस्सेदारी प्राप्त करना है।
 - स्थानीय उत्पादन से आयात पर निर्भरता कम हो सकती है, जिससे वर्तमान में भारत को सेमीकंडक्टर आयात पर सालाना 24 बिलियन डॉलर का खर्च वहन करना पड़ता है।
 - वनिर्माण प्रोत्साहन के लिये 10 बिलियन डॉलर के परवियय के साथ सेमीकंडक्टर मशिन का उद्देश्य भारत को चिप उत्पादन के लिये वैश्विक केंद्र के रूप में स्थापित करना, मोबाइल वनिर्माण और 5G जैसे उद्योगों को समर्थन देना है।
 - टाटा इलेक्ट्रॉनिक्स ने गुजरात में भारत का पहला AI-सक्षम सेमीकंडक्टर फैब लॉन्च करने के लिये ताइवान की पावरचिप सेमीकंडक्टर मैन्युफैक्चरिंग कॉर्पोरेशन (PSMC) के साथ नरिणायक समझौता पूरा कर लिया है।
- **आर्थिक विकास और रोजगार सृजन:** सेमीकंडक्टर वनिर्माण में निवेश से भारत की GDP में उल्लेखनीय वृद्धि हो सकती है तथा वभिन्न क्षेत्रों में लाखों रोजगार सृजित हो सकते हैं।
 - वेदांता-फॉक्सकॉन जैसे संयंत्र भारत में फैब स्थापित करने की योजना बना रहे हैं, इन परियोजनाओं से आने वाले वर्षों में 1 लाख प्रत्यक्ष रोजगार सृजित होने की उम्मीद है।
 - एक सुदृढ़ सेमीकंडक्टर इकोसिस्टम भारत के स्टार्टअप इकोसिस्टम को बढ़ावा दे सकता है, विशेषकर हार्डवेयर विकास में **MSME**, जो भारत के सकल घरेलू उत्पाद में 30% का योगदान करते हैं, उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स के लिये कफायती चिप से लाभान्वित हो सकते हैं, जिससे उनकी प्रतस्पर्धात्मकता बढ़ेगी।
 - उदाहरण के लिये, **सांख्य लैब्स** जैसे स्टार्टअप पहले से ही सेमीकंडक्टर क्षेत्र में नवाचार कर रहे हैं, जो स्वदेशी चिप डिज़ाइन के लिये भारत की क्षमता को प्रदर्शित कर रहे हैं।
- **आपूर्ति शृंखला अनुकूलन सुनिश्चित करना:** **कोविड-19 महामारी** के दौरान वैश्विक चिप की कमी ने भारत के इलेक्ट्रॉनिक्स और ऑटोमोटिव क्षेत्रों की कमज़ोरियों को उजागर कर दिया।
 - घरेलू सेमीकंडक्टर उत्पादन में निवेश करके भारत अपने उद्योगों को बाहरी व्यवधानों से बचा सकता है।
 - उदाहरण के लिये, चिप की कमी के कारण वर्ष 2021 में ऑटोमोटिव उद्योग को वैश्विक स्तर पर 110 बिलियन डॉलर का नुकसान हुआ, जबकि भारतीय कार निर्माताओं को उत्पादन चक्र में वलिंब का सामना करना पड़ा।
- **तकनीकी संप्रभुता को सुदृढ़ करना:** अर्द्धचालक AI, IoT और क्वांटम कंप्यूटिंग में तकनीकी नवाचार के लिये आवश्यक है, जो तकनीकी संप्रभुता बनाए रखने के लिये महत्त्वपूर्ण हैं।
 - अमेरिका और यूरोपीय संघ जैसे देश चीनी आपूर्ति शृंखलाओं पर निर्भरता कम करने के लिये चिप उत्पादन में भारी निवेश कर रहे हैं।
 - भारत ने **डिजिटल इंडिया RISC-V कार्यक्रम** शुरू किया है और माइक्रोन टेक्नोलॉजी जैसी संस्थाओं के साथ साझेदारी की है, जिसने गुजरात में 2.75 बिलियन डॉलर की सुविधा के लिये प्रतबिद्धता जताई है।
- **हरति प्रौद्योगिकी और नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देना:** **अर्द्धचालक सौर पैनल, इलेक्ट्रिक वाहन (EV) और स्मार्ट ग्रिड** जैसी हरति प्रौद्योगिकियों में प्रमुख घटक हैं।
 - घरेलू सेमीकंडक्टर उत्पादन भारत के नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्यों को गति दे सकता है।
 - उदाहरण के लिये, भारत का लक्ष्य वर्ष 2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म ईंधन क्षमता प्राप्त करना है और सौर इनवर्टर एवं ईवी बैटरी के लिये चिप आवश्यक हैं।
 - वैश्विक नवीकरणीय ऊर्जा बाजारों में उपयोग किये जाने वाले वदियुत अर्द्धचालकों की संख्या में अब से वर्ष 2027 तक 8% से 10% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) से वृद्धि होने की उम्मीद है।
- **राष्ट्रीय सुरक्षा और साइबर सुरक्षा को बढ़ाना:** सेमीकंडक्टर मसिाइल प्रणालियों, ड्रोन और सुरक्षित संचार नेटवर्क सहित उन्नत रक्षा प्रौद्योगिकियों के लिये महत्त्वपूर्ण हैं।
 - वदिशी चिप पर निर्भरता से जासूसी और साइबर कमज़ोरियों का जोखिम रहता है। भारत नेरणीतकि क्षेत्रों के लिये स्वदेशी चिप वकिसति करने के लिये **DRDO** के नेतृत्व में पहल शुरू की है, जिससे रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स में आत्मनिर्भरता सुनिश्चित होगी।
 - DRDO ने हाल ही में **नेवगिशन के लिये इंडियन टाइम** प्राप्त करने और प्रसारित करने हेतु स्वदेशी रसिीवर चिप वकिसति करने के लिये बंगलूरु स्थिति एक फर्म को नियुक्त किया है।

भारत के सेमीकंडक्टर क्षेत्र की प्रगति में बाधा उत्पन्न करने वाले प्रमुख मुद्दे क्या हैं?

- **उच्च पूंजी लागत और सीमिति वत्तित्तीय सहायता:** सेमीकंडक्टर वनिर्माण के लिये बड़े पैमाने पर पूंजी निवेश की आवश्यकता होती है, प्रत्येक फैब की लागत 10 बिलियन डॉलर से अधिक होती है, जिससे भारत के लिये बहुत बड़ी बाधाएँ उत्पन्न होती हैं।
 - उदाहरण के लिये, गुजरात में माइक्रोन टेक्नोलॉजी की सुविधा को 2.75 बिलियन डॉलर का वत्तितपोषण प्राप्त हुआ, लेकनिप्रचालन को जारी रखने के लिये अगले दशक तक लगातार वत्तित्तीय प्रतबिद्धता की आवश्यकता है।
 - वैश्विक स्तर पर, अमेरिका जैसे देशों ने चिप अधिनियम के तहत 53 बिलियन डॉलर का आवंटन किया है, जो भारत के बजट से कहीं अधिक है।
- **कुशल कार्यबल का अभाव:** सेमीकंडक्टर निर्माण के लिये नैनी प्रौद्योगिकी, पदार्थ वजिज्ञान और प्रक्रिया इंजीनियरिंग जैसे क्षेत्रों में अतविशिष्ट वशिषज्जता की आवश्यकता होती है, जिसका भारत में वर्तमान में अभाव है।
 - जबकि भारत में सेमीकंडक्टर डिज़ाइन के लिये सुदृढ़ कार्यबल (वैश्विक हिस्सेदारी का 20%) मौजूद है, लेकनि फैब्रिकेशन और पैकेजिंग में प्रतभि न्यूनतम बनी हुई है।
 - इसके अतरिकित, सेमीकंडक्टर उद्योग को वर्ष 2027 तक 250,000 से 300,000 पेशेवरों की संभावति कौशल कमी का सामना करना पड़ेगा, जो चति का वषिय है।
- **कमज़ोर बुनयिदी अवसंरचना और उच्च ऊर्जा मांग:** सेमीकंडक्टर फैब्स को उन्नत बुनयिदी अवसंरचना की आवश्यकता होती है, जिसमें नरिबाध

वदियुत ऊर्जा, जल और क्लीनरूम वातावरण शामिल हैं, जो भारत में सीमिति हैं।

- एक एकल फ़ैब प्रतविर्ष एक छोटे शहर की खपत के बराबर बजिली तथा प्रतदिनि 10 मलियनि गैलन अतशुद्ध जल की खपत कर सकता है।
- उदाहरण के लयि, वेदांता-फॉक्सकॉन परयिोजना को जल और वदियुत आपूर्त शृंखला की अपर्याप्तता के कारण वलिंब का सामना करना पड़ा।

- इसके वपिरीत, ताइवान अपने सेमीकंडक्टर केंद्रों को **नवीकरणीय ऊर्जा** सहायता प्रदान करता है, जसिसे परचालन दक्षता सुनशिचति होती है।

- **अपर्याप्त अनुसंधान एवं वकिसा पारसिथतिकी तंत्र:** स्वदेशी चपि प्रौद्योगिकी वकिसति करने के लयि एक सुदृढ़ अनुसंधान एवं वकिसा पारसिथतिकी तंत्र की कमी के कारण भारत की सेमीकंडक्टर महत्तवाकांक्षाएँ बाधति हो रही हैं।
 - भारत की अधकिंश अर्द्धचालक क्षमताएँ चपि डज़ाइन पर केंद्रति हैं, जसिसे वनिरिमाण और सामग्री अनुसंधान आयात पर नरिभर हैं।
 - मैकनिसे रपिरीट (वर्ष 2023) के अनुसार, भारत अपने सकल घरेलू उत्पाद का केवल 0.65% अनुसंधान एवं वकिसा में नविश करता है, जबकि दक्षिण कोरिया 4.8% नविश करता है।
 - आधारभूत अनुसंधान साझेदारियों एवं वशि्वविद्यालय-उद्योग सहयोग का अभाव नवाचार को और धीमा कर देता है।
- **आयात पर भू-राजनीतिक नरिभरता:** भारत सेमीकंडक्टर उपकरणों और सलिकॉन वेफर्स जैसे कच्चे माल के लयि आयात पर बहुत अधकि नरिभर है, जसिसे इसकी आपूर्त शृंखला वैश्विक व्यवधानों के प्रतसिंवेदनशील हो जाती है।
 - वशि्व का 75% से अधकि सेमीकंडक्टर उत्पादन पूरवी एशिया में केंद्रति है तथा चीन कच्चे माल का प्रमुख आपूर्तकिरतता है।
 - वर्तमान में चल रहे अमेरिका-चीन तकनीकी युद्ध ने इन कमज़ोरतियों को उजागर कर दिया है, जसिके कारण भारत के इलेक्ट्रॉनकिस् वनिरिमाण में वलिंब हो रहा है और लागत बढ़ रही है।
 - वर्ष 2022 में, भारत ने 24 बलियनि डॉलर मूल्य के सेमीकंडक्टर आयात कयि जो इसकी आयात नरिभरता को उजागर करता है।
- **लंबी उत्पादन अवधि और कम ROI:** सेमीकंडक्टर उद्योग एक लंबे उत्पादन चक्र पर कार्य करता है, जसिमें फ़ैब्स को चालू होने में 4-5 वर्ष लगते हैं और लाभप्रदता हासलि करने में और भी अधकि समय लगता है।
 - नविशक प्रायः उच्च प्रारंभिक लागत और धीमी प्रतलिाभ के कारण हचिकचिाते हैं। उदाहरण के लयि, अमेरिका स्थति इंटेल् को सरकारी सहायता के बावजूद अपने शानदार नविश का प्रतलिाभ पाने में लगभग एक दशक लग गया।
 - भारत में, स्टार्टअप्स और MSME को नरितर सबसिडि तथा बाज़ार गारंटी के बनिाएँसी दीर्घकालिक परयिोजनाओं में नविश करना वशिष रूप से चुनौतीपूर्ण लगता है।
- **नरिमाण में नजिी क्षेत्त्र की सीमिति भूमिका:** जबकि भारत का नजिी क्षेत्त्र सॉफ्टवेयर और डज़ाइन में सुदृढ़ है, उच्च लागत तथा तकनीकी बाधाओं के कारण सेमीकंडक्टर नरिमाण में इसकी भूमिका न्यूनतम है।
 - अधकिंश सेमीकंडक्टर पहल सरकार के नेतृत्व में हैं तथा फ़ैब इंफ्रास्ट्रक्चर में नजिी नविश सीमिति है।
 - उदाहरण के लयि, इंफोससि और वपिरो जैसी कंपनयिँ चपि डज़ाइन में तो हावी हैं, लेकनि नरिमाण में उनकी कोई उपसथतिनिहीं है।
 - इसके वपिरीत, ताइवान की सेमीकंडक्टर सफलता TSMC जैसी नजिी दगिगज कंपनयिँ से उपजी है, जनिहोंने सरकारी समर्थन से उद्योग को आगे बढ़ाया है।
- **राज्यों में वखिंडति दृष्टकिण:** भारत का संघीय संरचना वखिंडति नीतियों की ओर ले जाता है, जसिमें राज्य सेमीकंडक्टर नविश पर सहयोग करने के बजाय प्रतसिपरद्धा करते हैं। गुजरात, कर्नाटक और तमलिनाडु जैसे राज्य प्रतसिपरद्धी प्रोत्साहन प्रदान करते हैं, जो अन्य राज्यों को पीछे छोड़ देते हैं तथा एकीकृत सेमीकंडक्टर हब में बाधा उत्पन्न करते हैं।
 - इसके वपिरीत, चीन राष्ट्रीय स्तर पर सेमीकंडक्टर वकिसा का समन्वय करता है, जसिसे वभिन्नि क्षेत्त्रों में संसाधनों का नरिबाध एकीकरण सुनशिचति होता है।
- **उन्नत नोड्स पर कम ध्यान:** भारत की सेमीकंडक्टर महत्तवाकांक्षाएँ वर्तमान में लगिसी एंड मैच्योर नोड्स (28nm और उससे अधकि) पर केंद्रति हैं, जो AI, क्वांटम कंप्यूटगि और 5G जैसी उन्नत प्रौद्योगिकियों के लयि अपर्याप्त हैं।
 - वैश्विक मांग 5nm और 3nm जैसे उन्नत नोड्स की ओर बढ़ रही है, जसिमें TSMC तथा सैमसंग इस बाज़ार में अग्रणी हैं।
 - उन्नत नोड क्षमताओं में नविश के बनिा, भारत को सेमीकंडक्टर बाज़ार के कम मूल्य वाले खंडों तक सीमिति रहने का खतरा है।

भारत अपने सेमीकंडक्टर इकोसिस्टम को सुदृढ़ करने के लयि क्या उपाय अपना सकता है?

- **वत्तितीय प्रोत्साहन बढ़ाना और नविश को जोखमि मुक्त करना:** भारत को दीर्घकालिक व्यवहार्यता सुनशिचति करते हुए सेमीकंडक्टर नविशकों को आकर्षति करने के लयि कर छूट, सबसिडि और कम बयाज वाले ऋण जैसे उन्नत वत्तितीय प्रोत्साहन प्रदान करने चाहयि।
 - एक समरपति सेमीकंडक्टर वकिसा कोष, फ़ैब्स की लंबी नरिमाण अवधि से जुड़े जोखमिों को कम कर सकता है।
 - अमेरिकी चपिस अधनियिम (52 बलियनि डॉलर) एक ऐसा मॉडल है जसिका अनुकरण करके भारत भी समान स्तर की वत्तितीय गारंटी प्रदान कर सकता है।
- **वशिष प्रशकिषण के माध्यम से कुशल कार्यबल का नरिमाण:** सेमीकंडक्टर डज़ाइन और नरिमाण के लयि कुशल कार्यबल का वकिसा करना महत्तवपूर्ण है। भारत ताइवान सेमीकंडक्टर मैन्युफ़ैक्चरगि कंपनी (TSMC) और सैमसंग जैसे वैश्विक अग्रणी भागीदारों के साथ मलिकर वशिष प्रशकिषण केंद्र स्थापति कर सकता है।
 - भारत सेमीकंडक्टर मशिन् जैसे कार्यक्रमों का लक्ष्य 85,000 पेशेवरों को प्रशकिषति करना है, जनिका वसितार कयिा जाना चाहयि तथा उन्हें उद्योग की आवश्यकताओं से जोड़ा जाना चाहयि।
 - IIT और NIT के माध्यम से नैनोटेक्नोलॉजी तथा VLSI डज़ाइन में छात्रवृत्त प्रदान करने से तत्काल कौशल अंतराल को दूर कयिा जा सकता है।
- **सार्वजनिक-नजिी भागीदारी को बढ़ावा देना:** सार्वजनिक-नजिी भागीदारी को सुदृढ़ करने से भारत के सेमीकंडक्टर क्षेत्त्र में नवाचार और पैमाने को बढ़ावा मलि सकता है।

- नज़ी कंपनीयों चपि डज़ाइन और नवाचार पर ध्यान केंद्रति कर सकती हैं, जबकि सरकार बड़े पैमाने पर नरिमाण सुवधियों को सँभाल सकती है।
- उदाहरण के लयि, नविश और परचालन को सुचारु बनाने के लयि TSMC के सार्वजनिक-नज़ी तालमेल के समान एक मॉडल को लागू कयि जा सकता है।
- वेदांता-फॉक्सकॉन जैसे सहयोग आशाजनक हैं, लेकिन करयिानवयन में वलिंब से बचने के लयि स्पष्ट रूपरेखा की आवश्यकता है।
- **सेमीकंडक्टर अनुसंधान एवं वकिस पारसिथितिकी तंत्र में नविश: भारत को सामग्री, डज़ाइन और उन्नत नोड्स में नवाचार को बढ़ावा देने के लयि** सेमीकंडक्टर अनुसंधान एवं वकिस केंद्र स्थापति करना चाहयि।
 - शैक्षणिक संस्थानों के सहयोग से सेमीकंडक्टर-केंद्रति अनुसंधान केंद्र बनाने के लयि सरकारी अनुदान और नज़ी नधिआवंटति की जानी चाहयि।
 - उदाहरण के लयि, **डजिटल इंडयि RISC-V (DIR-V) कार्यक्रम** भारत के स्वदेशी चपिस को डज़ाइन करने के लयि एक मंच के रूप में कार्य कर सकता है।
- **फैब्स के लयि बुनयिदी अवसंरचना में सुधार: भारत को नरिबाध बजिली आपूर्ति, अतशुद्ध जल की उपलब्धता और फैब्स के लयि स्वच्छ वातावरण** जैसी बुनयिदी अवसंरचना की चुनौतियों का समाधान करना होगा।
 - सेमीकंडक्टर हब के नकिट औद्योगिक क्लस्टर वकिसति कयि जाने चाहयि, जसिमें गुजरात और कर्नाटक जैसे राज्य अग्रणी भूमिका नभि सकते हैं।
 - TSMC की सौर ऊर्जा चालति सुवधियों के समान, **फैब्स के लयि नवीकरणीय ऊर्जा परयोजनाओं को तेज़ी से आगे बढ़ाने से परचालन लागत में कमी आएगी।**
 - सरकार समर्थति बुनयिदी अवसंरचना परयोजनाओं, जैसे समर्पति **सेमीकंडक्टर पार्कों को प्राथमिकता** दी जानी चाहयि।
- **कच्चे माल के लयि आपूर्ति शृंखला को सुदृढ़ करना: भारत को सलिकॉन वेफर्स और दुर्लभ मृदा तत्त्वों** जैसी आवश्यक अर्द्धचालक पदार्थों के लयि एक स्वदेशी आपूर्ति शृंखला वकिसति करनी चाहयि।
 - **दुर्लभ मृदा संसाधनों के लयि ऑस्ट्रेलयि और जापान** जैसे देशों के साथ गठजोड़ स्थापति करने से चीन पर नरिभरता कम हो जाएगी।
 - सलिकॉन वेफर्स और रसायनों के लयि **स्थानीय उत्पादन सुवधियों में नविश** करने से अनुकूलन सुदृढ़ होगा।
 - उदाहरण के लयि, **महत्त्वपूर्ण खनिजों पर IEA के साथ भारत का हालयि समझौता ज़ापन** वशिष रूप से अर्द्धचालक कच्चे माल पर केंद्रति हो सकता है।
- **उन्नत नोड वकिस को बढ़ावा देना:** भारत को AI, क्वांटम कंप्यूटिंग और 5G जैसी अत्याधुनिक तकनीकों में प्रतसिपर्द्धी बने रहने के लयि उन्नत नोड्स (10 nm से कम) के वकिस में नविश करना चाहयि।
 - सरकारी वतितपोषण द्वारा समर्थति, **छोटे नोड्स को समर्पति** उन्नत अनुसंधान परयोगशालाओं की स्थापना, उच्च मूल्य वाले बाज़ारों में भारत का प्रवेश सुनश्चिति करेगी।
- **सेमीकंडक्टर नरियात केंद्र का नरिमाण:** भारत को अपनी रणनीतिक स्थिति और लागत प्रभावी श्रम का लाभ उठाकर स्वयं को सेमीकंडक्टर के नरियात केंद्र के रूप में स्थापति करना चाहयि।
 - चपि पैकेजिंग, परीक्षण और डज़ाइन सुवधियाँ स्थापति करने के लयि वैश्विक कंपनियों को आकर्षति करने हेतु प्रोत्साहन प्रदान कयि जाने चाहयि।
 - **प्रौद्योगिकी आयात करने वाले देशों के साथ मुक्त व्यापार समझौता** बाज़ारों तक श्रेष्ठ पहुँच सुनश्चिति कर सकता है।
- **वनियामक अनुमोदन और नौकरशाही प्रकरयियों को सरल बनाना:** वैश्विक सेमीकंडक्टर नविश को आकर्षति करने के लयि भारत को अपने वनियामक ढाँचे को सुव्यवस्थति करने की आवश्यकता है। सेमीकंडक्टर परयोजनाओं के लयि एकल-खड़िकी अनुमोदन प्रणाली स्थापति करने से वलिंब में कमी आएगी और नविशकों का वशिवास बढ़ेगा।
 - उदाहरण के लयि, वेदांता-फॉक्सकॉन परयोजना को नौकरशाही की अकुशलता के कारण वलिंब का सामना करना पड़ा; **ऐसे मुद्दों को पारदर्शी प्रकरयियों के माध्यम से हल कयि जाना चाहयि।**
 - राज्य और केंद्र के प्रयासों में सामंजस्य स्थापति करने के लयि **राष्ट्रीय सेमीकंडक्टर टास्क फोर्स का गठन** कयि जाना चाहयि।
- **घरेलू IP वकिस को प्रोत्साहति करना:** भारत को स्थानीय स्टार्टअप और अनुसंधान संस्थानों को वतितपोषति करके स्वदेशी अर्द्धचालक बौद्धिक संपदा (IP) के वकिस को प्रोत्साहति करना चाहयि।
 - **"चपि-टू-स्टार्टअप" कार्यक्रम** जैसी पहलों को ऑटोमोटिव और IoT जैसे वशिषि्ट उद्योगों के लयि IP नरिमाण पर ध्यान केंद्रति करने के लयि वसितारति कयि जा सकता है। सबसडि या अनुदान के माध्यम से पेटेंट को प्रोत्साहति करने से वैश्विक सेमीकंडक्टर IP फाइलिंग में भारत की रैंक बढ़ सकती है।
- **हरति और संधारणीय फैब्स को बढ़ावा देना:** पर्यावरण संबंधी चिंताओं को दूर करने के लयि भारत को सेमीकंडक्टर फैब्स को हरति तकनीक अपनाने के लयि प्रोत्साहति करना चाहयि। TSMC के दृष्टिकोण के समान, **नवीकरणीय ऊर्जा और उन्नत जल पुनर्चकरण वधियों का उपयोग करने वाले फैब्स के लयि प्रोत्साहन प्रदान कयि जाना चाहयि।**
 - सेमीकंडक्टर परयोजनाओं के लयि समर्पति स्थरिता लक्ष्य वर्ष 2070 तक भारत के शुद्ध-शून्य उत्सर्जन लक्ष्य के अनुरूप होंगे।
- **राज्य और कषेत्रीय सहयोग को प्रोत्साहति करना:** सेमीकंडक्टर नविश के लयि प्रतसिपर्द्धा करने के बजाय, भारतीय राज्यों को एकीकृत राष्ट्रीय सेमीकंडक्टर रणनीति बनाने के लयि सहयोग करना चाहयि।
 - **बंगलूरू-मैसूर कॉरिडोर या गुजरात-महाराष्ट्र क्लस्टर** जैसे कषेत्रीय क्लस्टर डज़ाइन, पैकेजिंग और फैब्रिकेशन में वशिषजता प्राप्त कर सकते हैं।
 - सेमीकंडक्टर मशिन के माध्यम से संघीय समर्थन से राज्य स्तरीय नीतियों में सामंजस्य स्थापति कयि जा सकता है, जसिसे प्रयासों की पुनरावृत्ति से बचा जा सकता है।
- **भारत की सॉफ्टवेयर वशिषजता का लाभ उठाना:** भारत सॉफ्टवेयर में अपने वैश्विक नेतृत्व को सेमीकंडक्टर हार्डवेयर वकिस के साथ एकीकृत कर एक व्यापक तकनीकी पारसिथितिकी तंत्र बना सकता है।
 - चपि डज़ाइन को AI और सॉफ्टवेयर समाधानों के साथ संयोजति करने से स्वदेशी सेमीकंडक्टरों की मांग बढ़ सकती है।

नषिकरषः

भरत के सेमीकंडक्टर मशिन में देश को वैश्वकि तकनीकी केंद्र में बदलने की अपार संभावनाएँ हैं । सरकार का नरितर समर्थन, नजी क्षेत्र के नविश और तकनीकी नवाचार के साथ मलिकर, इस महत्त्वाकांक्षी लक्ष्य को साकार करने में महत्त्वपूर्ण होगा । एक सफलसेमीकंडक्टर इकोसिस्टम न केवल भरत की डजिटल अर्थव्यवस्था को सुदृढ़ करेगा बल्कि वैश्वकि तकनीकी परदुश्य में इसकी रणनीतिक स्थिति को भी शीर्षस्थ बनाएगा ।

???????? ???? ???? ??:

परशन1. भरत के आर्थकि और तकनीकी वकिस के लयि सेमीकंडक्टर क्षेत्र में नविश करना क्यों महत्त्वपूर्ण है? भरत में आत्मनरिभर सेमीकंडक्टर पारसिथितिकी तंत्र के नरिमाण में शामिल चुनौतियों पर चर्चा कीजयि ।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के परशन

?????????????:

1. नमिनलखिति में से कौन-सा लेजर प्रकार लेजर प्रटिर में प्रयोग कयि जाता है? (वर्ष 2008)

- (a) डई लेजर
- (b) गैस लेजर
- (c) सेमीकंडक्टर लेजर
- (d) एक्ज़ाइमर लेजर

उत्तर: (c)

PDF Refernece URL: <https://www.drishtiiias.com/hindi/printpdf/building-a-semiconductor-ecosystem-in-india>

