ការសិក្សាស្រាវជ្រាវអំពីវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យា

អត្ថបទសិក្សាស្វែងយល់អំពី

ជីវៈបច្ចេកវិទ្យា (Biotechnology) និងណាណូបច្ចេកវិទ្យា (Nanotechnology)

១. ជីវៈបច្ចេកវិទ្យា ឬបច្ចេកវិទ្យាជីវសាស្ត្រ

ជីវៈបច្ចេកវិទ្យា គឺជាការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធភាវៈរស់ និងសរីរាង្គ ដើម្បីអភិវឌ្ឍ ឬបង្កើតជាផលិតផល ឬជាការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាដែលប្រើប្រព័ន្ធជីវសាស្ត្រ សរីរាង្គដែលមានជីវិត ឬដែលកើតចេញពីវត្ថុទាំងនោះ ដើម្បីបង្កើត ឬផ្លាស់ប្តូរឱ្យទៅជាផលិតផល ឬសេវាកម្ម សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ជាក់លាក់ណាមួយ ។ អាស្រ័យទៅលើសម្ភារៈបរិក្ខា និងការអនុវត្ត វាច្រើនមានភាពជាន់គ្នាទៅនឹងវិស័យពាក់ព័ន្ធ ដូចជាវិស្វកម្មជីវសាស្ត្រ វិស្វកម្មវេជ្ជសាស្ត្រជីវសាស្ត្រ និងកម្មន្តសាលជីវសាស្ត្រ ជាដើម ។

ជាច្រើនពាន់ឆ្នាំមកហើយ មនុស្សជាតិបានប្រើប្រាស់ជីវៈបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម ផលិតកម្មចំណីអាហារ និងឱសថ ។ នៅចុងសតវត្សទី២០ និងដើមសតវត្សទី២១ នេះ ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាត្រូវបានពង្រីកវិសាលភាពដោយបានរួមបញ្ចូលទាំងវិទ្យាសាស្ត្រថ្មី និងច្រើនមុខ ដូចជា Genomics បច្ចេកទេសបង្កាត់ពូជតាមសែន ការប្រើវិធីសាស្ត្រធ្វើឱ្យស៊ាំនឹងរោគ និងការអភិវឌ្ឍវិធីសាស្ត្រព្យាបាលរោគដោយប្រើឱសថ និងការធ្វើតេស្តវិភាគជំងឺ ។

ទស្សនៈដ៏ទូលំទូលាយរបស់ជីវៈបច្ចេកវិទ្យា "Biotech" ឬ "Biotechnology" គឺស្ថិតនៅជុំវិញកិច្ចប្រតិបត្តិសម្រាប់កែប្រែសរីរាង្គមានជីវិត ទៅតាមការចង់បានរបស់មនុស្ស ដោយត្រឡប់ទៅមើលការធ្វើ Todomestication ឬបង្កាត់ពូជសត្វ ការបង្កើតពូជដំណាំ និងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវការងារទាំងនេះ តាមរយៈកម្មវិធីបង្កាត់ពូជ ដែលរួមបញ្ចូលទាំងការជ្រើសរើសសិប្បនិម្មិត និងកូនកាត់ ។ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗនេះ រួមបញ្ចូលទាំងវិស្វកម្មសែន (Genetic engineering) ក៏ដូចជាបច្ចេកវិទ្យាបណ្តុះកោសិកា និងជាលិកា ជាដើម ។
អាមេរិកបានកំណត់និយមន័យជីវៈបច្ចេកវិទ្យា ថាជាការប្រើប្រាស់សរីរាង្គជីវសាស្ត្រ ប្រព័ន្ធ ឬដំណើរការជីវសាស្ត្រដោយឧស្សាហកម្ម ដើម្បីសិក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រនៃជីវិត និងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវតម្លៃសម្ភារៈ និងសរីរាង្គ ដូចជាឱសថ ធុញ្ញជាតិ និងបសុសត្វ ។

តាមនិយមន័យរបស់សហព័ន្ធជីវៈបច្ចេកវិទ្យាអឺរ៉ុប ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាគឺជាការរួមបញ្ចូលគ្នារវាងវិទ្យាសាស្ត្រធម្មជាតិ និងសរីរាង្គ កោសិកា ផ្នែកនៃវត្ថុ និងអាណាឡូកម៉ូលេគុលសម្រាប់ផលិតផល និងសេវាកម្ម ហើយវាក៏បានរាប់បញ្ចូលទាំងវិទ្យាសាស្ត្រជីវសាស្ត្របរិសុទ្ធ (ដូចជាការបណ្តុះកោសិកាសត្វ គីមីជីវសាស្ត្រ ជីវៈកោសិកា ការសិក្សាអំពី អំប្រីយ៉ុង សេនេទិក មីក្រូជីវសាស្ត្រ និងជីវៈម៉ូលេគុល ជាដើម) ។ នៅក្នុងឧទាហរណ៍ជាច្រើនអាស្រ័យទៅតាមចំណេះដឹង និងវិធីសាស្ត្រពីខាងក្រៅ ស្វ៊ែនៃវិទ្យាសាស្ត្រជីវសាស្ត្រ រួមបញ្ចូលនូវ៖

- ព័ត៌មានជីវសាស្ត្រដែលជាសាខាថ្មីរបស់វិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ
- វិស្វកម្មជីវៈផលិតកម្ម
- ជីវសាស្ត្រមនុស្សយន្ត
- វិស្វកម្មគីមី ។

ក្រោយមកជីវៈបច្ចេកវិទ្យាទំនើបត្រូវបានជាប់ទាក់ទិន និងអាស្រ័យទៅលើវិធីសាស្ត្រដែលបានអភិវឌ្ឍឡើងតាមរយៈជីវៈបច្ចេកវិទ្យា និងជាអ្វីដែលត្រូវបានគេគិតថាជាឧស្សាហកម្មវិទ្យាសាស្ត្រនៃជីវិត (Life science industry) ។

ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាគឺជាការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍ (R&D) នៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ដោយប្រើប្រាស់វិទ្យាសាស្ត្រព័ត៌មានជីវសាស្ត្រ សម្រាប់ការរុករក ការទាញយក ការធ្វើអាជីវកម្ម និងផលិតកម្មចេញពីសរីរាង្គភាវៈរស់ណាមួយ និងប្រភពជីវម៉ាស់ណាមួយក្នុងភាពជាវិស្វកម្មគីមីជីវសាស្ត្រ ដែលក្នុងនោះផលិតផលដែលមានតម្លៃបន្ថែមខ្ពស់

អាចត្រូវបានបង្កើតឡើង (ឧ.ការផលិតឡើងវិញតាមរយៈការកើតមានដោយខ្លួនឯងនូវប្រតិកម្មជីវសាស្ត្រ) អាចត្រូវបានព្យាករណ៍ទុក កំណត់ អភិវឌ្ឍ ផលិត និងនាំទៅកាន់ទីផ្សារសម្រាប់គោលបំណងដំណើរការប្រកបដោយចីរភាព និងទទួលបានសិទ្ធិតក្កកម្មយូរអង្វែង (សម្រាប់សិទ្ធិផ្តាច់មុខក្នុងការលក់ និងត្រូវបានទទួលយល់ព្រមជាមុនទាំងថ្នាក់ជាតិ និងអន្តរជាតិទៅលើលទ្ធផលនៃការធ្វើពិសោធន៍សត្វ និងមនុស្ស ជាពិសេសផ្នែកឱសថជីវសាស្ត្រដែលការពារអានុភាពទៅលើផ្នែកនានាដែលមិនត្រូវបានរកឃើញ ឬកង្វល់ផ្នែកសុវត្ថិភាពដោយការប្រើប្រាស់ផលិតផល ។

ផ្ទុយពីនេះ ជាទូទៅ ជីវៈវិស្វកម្ម (Bioengineering) គិតពីវិស័យពាក់ព័ន្ធដែលសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើ វិធីសាស្ត្រជាលក្ខណៈប្រព័ន្ធសម្រាប់រួមបញ្ចូលគ្នានូវការប្រើប្រាស់ភាវៈរស់ (ដោយពុំចាំបាច់តែប្រើប្រាស់សម្ភារៈជីវសាស្ត្រផ្ទាល់នោះទេ) ។ ជីវៈវិស្វកម្មគឺជាការអនុវត្តគោលការណ៍វិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រធម្មជាតិ ទៅលើជាលិកា កោសិកា និងម៉ូលេគុល ។ នេះអាចចាត់ទុកថាជាការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងអំពីការងារជាមួយនឹងជីវសាស្ត្រ ដើម្បីសម្រេចបានលទ្ធផលក្នុងគោលបំណងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវមុខងាររបស់រុក្ខជាតិ និងសត្វ ។ ទាក់ទងនឹងការងារនេះ វិស្វកម្មជីវៈវេជ្ជសាស្ត្រមានភាពជាន់គ្នាដែលច្រើនត្រៀម និងប្រើប្រាស់ជីវៈបច្ចេកវិទ្យា ជាពិសេសនៅក្នុងអនុវិស័យវិស្វកម្មជីវៈវេជ្ជសាស្ត្រ ឬវិស្វកម្មគីមី ដូចជាវិស្វកម្មជាលិកា វិស្វកម្មជីវៈឱសថ និងវិស្វកម្មបណ្តុះ/បង្កាត់ពូជ ។

តាមរយៈជីវៈបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម កសិករជំនាន់មុនបានជ្រើសរើស និងបណ្តុះពូជគ្រាប់ធុញ្ញជាតិដែលត្រូវការ និងទទួលបានទិន្នផលខ្ពស់ ដើម្បីផលិតជាម្ហូបអាហារឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់តម្រូវការរបស់ប្រជាពលរដ្ឋ ។ នៅពេលដែលគ្រាប់ពូជ និងជីស្រែបានកើតមានកាន់ច្រើនឡើង និងធំទៅៗ និងលំបាកថែរក្សា មានការរកឃើញថាសរីរាង្គជាក់លាក់មួយចំនួន និងអនុផលរបស់វា អាចត្រូវបានធ្វើជាជីរ ទាញយកសារជាតុអាសូត និងសម្លាប់សមាសភាពចង្រៃ ។ តាមរយៈបទពិសោធន៍ជាបន្តបន្ទាប់ កសិករទាំងឡាយបានបង្វែរ និងកែប្រែការបណ្តុះពូជធុញ្ញជាតិ ទៅជាការបង្កាត់ពូជដំណាំដែលមានលក្ខណៈគិតគូរបរិស្ថាន ដែលនេះគឺជាទម្រង់ទី១ នៃជីវៈបច្ចេកវិទ្យា ។ ដំណើរការទាំងនេះ (មានរួមបញ្ចូលទាំងការធ្វើឱ្យឡើងមេសម្រាប់ស្រាបៀរ) ត្រូវបាននាំយកទៅប្រើមុនគេនៅ Mesopotamia ប្រទេសអេហ្ស៊ីប ប្រទេសចិន និងឥណ្ឌា ហើយតមកក៏នៅប្រើវិធីសាស្ត្រនេះដល់សព្វថ្ងៃ ។

នៅក្នុងដំណើរការបំណិតស្រា គ្រាប់ធុញ្ញជាតិដែលរលាយ (មានផ្ទុកបរិមាណអង់ស៊ីមជាមួយ) បានបំលែងម្សៅចេញពីធុញ្ញជាតិទៅជាជាតិស្ករ ហើយបន្ទាប់មកត្រូវបានគេបន្ថែមជាតិដំបែរ (Yeasts) ដើម្បីផលិតជាស្រាបៀរ ។ នៅក្នុងដំណើរការនេះ សារជាតុ Carbohydrates នៅក្នុងធុញ្ញជាតិ នៅពេលដែលត្រូវបានបំបែកតូចៗ ឱ្យទៅជាជាតិអាកុល ដូចជាអេតាណុលជាដើម ។

ក្រោយមកទៀត មានការបង្កើតឡើងនូវដំណើរការកាច់មេឱ្យទៅជាអាស៊ីដឡាក់ទិច (lactic acid fermentation) ដែលអាចជួយដល់ដំណើរការឡើងមេ និងជួយរក្សាទុកចំណីអាហារ ដូចជាការផលិតទឹកស៊ីអ៊ីវជាដើម ។ ដំណើរការឡើងមេក៏ត្រូវបានប្រើរហូតដល់សព្វថ្ងៃ ក្នុងការផលិតនំប៉័ង (Leaned bread) ។

ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាទំនើបបានកើតឡើងនៅឆ្នាំ ១៩៧១ នៅពេលដែលមានការពិសោធន៍ដោយជោគជ័យដោយលោក Paul Berg (Stanford) ទៅលើការចងសែនភ្ជាប់បន្តគ្នា ។ នៅឆ្នាំ ១៩៧២ មានការកើតឡើងនូវជីវៈបច្ចេកវិទ្យាថ្មី និងមានសារៈសំខាន់មួយទៀត តាមរយៈការបំលែងសារជាតុសែន Genetic materials ទៅជាបាក់តេរី ដែលរកឃើញដោយសកលវិទ្យាល័យ នៅ San Francisco និង Stanford ។

ការធ្វើពាណិជ្ជកម្មនៃឧស្សាហកម្មជីវៈបច្ចេកវិទ្យា ត្រូវបានពង្រីកវិសាលភាពកាន់តែទូលាយ ពិសេសនៅឆ្នាំ១៩៨១ នៅពេលដែលតុលាការកំពូលរបស់សហរដ្ឋអាមេរិកបានកំណត់ថា Genetically modified microorganism-GMO ត្រូវបានទទួលតក្កកម្ម ដោយសារតាមរយៈជីវៈបច្ចេកវិទ្យានេះ បាក់តេរីអាចធ្វើប្រតិកម្មបំបែកប្រេងឆៅបានក្នុងការទប់ស្កាត់ការលេចធ្លាយប្រេង ។

ក្រោយមក មានការកើនឡើងនូវតម្រូវការជីវៈឥន្ធនៈ ដូចជាអេតាណុល ដែលជួយដល់កសិ-ឧស្សាហកម្ម អាមេរិកក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ពោត និងសណ្ដែកសៀង ដែលជាវត្ថុធាតុដើមដ៏សំខាន់សម្រាប់ផលិតជីវៈឥន្ធនៈ ។

ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិស័យសំខាន់ៗចំនួន៤ មាន**វិស័យសុខាភិបាល**(ផ្នែករក្សាសម្ផស្ស) ផលិតកម្មគ្រាប់ធុញ្ញជាតិ**ក្នុងវិស័យកសិកម្ម ផ្នែកឧស្សាហកម្មមិនមែនចំណីអាហារ**ដែលប្រើប្រាស់គ្រាប់ធុញ្ញជាតិ និងផលិតផលផ្សេងទៀត (ឧ.ជ័រប្លាស្ទិកដែលអាចរលាយក្នុងដីបាន ប្រេងបន្លែ និងជីវៈឥន្ធនៈ..) និង**ផ្នែកបរិស្ថាន**។

ឧទាហរណ៍៖

- ការប្រើប្រាស់សារធាតុសរីរាង្គដោយផ្ទាល់ ដើម្បីផលិតជាផលិតផលសរីរាង្គ (មានដូចជាផលិតផលស្រាបៀរ និងផលិតផលធ្វើអំពីទឹកដោះសត្វ)
- ការប្រើប្រាស់បាក់តេរីក្នុងទម្រង់ធម្មជាតិនៅក្នុងឧស្សាហកម្មធ្វើរ៉ែ ក្នុងរូបភាពជា Bioleaching
- ការប្រើប្រាស់ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាក្នុងការធ្វើនិស្សរណកម្ម (កែច្នៃឡើងវិញ) ប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ សំអាតទីកន្លែងដែលបង្កការកខ្វក់ដោយសកម្មភាពឧស្សាហកម្ម (Bioremediation) និងផលិតអាវុធជីវសាស្ត្រ ។

ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាចែកចេញជាផ្នែកដូចខាងក្រោម៖

ក) Bioinformatics (**ជីវៈសាស្ត្រព័ត៌មាន**) សំដៅទៅលើ៖

- វិស័យហ្វីកហ្វីនប្រទាក់ក្រឡាគ្នា ដែលឆ្លើយតបនឹងបញ្ហាជីវសាស្ត្រដោយប្រើប្រាស់បច្ចេកទេសកុំព្យូទ័រ និងធ្វើឱ្យស្ថាប័នដំណើរការ និងធ្វើការវិភាគទៅលើទិន្នន័យសមស្របបានយ៉ាងឆាប់រហ័ស
- ជីវសាស្ត្រដែលប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រ (Computational biology)
- ការស្វែងយល់ពីជីវសាស្ត្រក្នុងបរិបថម៉ូលេគុល ហើយប្រើប្រាស់បច្ចេកទេសព័ត៌មាន ក្នុងការយល់ដឹង និងបង្កើតព័ត៌មានពាក់ព័ន្ធនឹងម៉ូលេគុលទាំងនេះក្នុងទ្រង់ទ្រាយធំ ។

ជីវៈសាស្ត្រព័ត៌មាន (Bioinformatics) ដើរតួនាទីសំខាន់ក្នុងវិស័យមួយចំនួន មាន Functional genomics, Structural genomics និង Proteomics ហើយបង្កើតបានជាធាតុសំខាន់នៅក្នុងវិស័យជីវៈបច្ចេកវិទ្យា និងផ្នែកឱសថ ។

ខ) ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាពណ៌ទឹកសមុទ្រ (Blue biotechnology) សំដៅលើការអនុវត្តជីវៈបច្ចេកវិទ្យាក្នុងសមុទ្រ និងភាវៈរស់ ក្នុងទឹក តែតម្រូវត្រូវបានប្រើប្រាស់បន្តិច ។

គ)ជីវៈបច្ចេកទេសបៃតង (Green biotechnology) គឺជាជីវៈបច្ចេកវិទ្យា ដែលប្រើប្រាស់នៅក្នុងដំណើរការកសិកម្ម ។

ឧទាហរណ៍៖

- ការជ្រើសរើស និងផ្សាំដំណាំ/រុក្ខជាតិ តាមរយៈការបណ្ដុះមីក្រូសរីរាង្គ
- Transgenic plans ជាដំណាំដែលដុះធំធាត់នៅក្រោមលក្ខណ្ឌកំណត់ មានសារធាតុគីមី ឬគ្មានប្រើប្រាស់សារធាតុគីមី ។

ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាអាចផ្ដល់នូវដំណោះស្រាយបរិស្ថានបានយ៉ាងប្រសើរជាងកសិកម្មបុរាណ ដូចជាការប្រើ Bt. Corn ជាថ្នាំសម្លាប់សមាសភាពចង្រៃ ។

ឃ)ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាក្រហម (Red biotechnology) ត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងដំណើរការវេជ្ជសាស្ត្រ ដូចជាការរៀបចំសារធាតុសរីរាង្គដើម្បីផលិតជាថ្នាំសម្លាប់មេរោគ (Antibiotics) និងនៅក្នុងផ្នែកវិស្វកម្មកំណត់រោគសញ្ញាតាមរយៈការលាយពពួកសែនបញ្ចូលគ្នា ។

ង)ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាពណ៌ស (White biotechnology) ដែលត្រូវបានគេស្គាល់ថាជីវៈបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងដំណើរការផលិតកម្មឧស្សាហកម្ម ដូចជា៖

- ការប្រើប្រាស់សរីរាង្គណាមួយ ដើម្បីផលិតជាសារធាតុគីមីដែលត្រូវការ

- ការប្រើប្រាស់អង់ស៊ីមធ្វើជាកត្តាលីករ (Catalysts) ដើម្បីផលិតសារធាតុគីមី ឬបំផ្លាញសារធាតុគីមីដែលបង្កភាពកខ្វក់ ឬគ្រោះថ្នាក់ ។

ជារួម ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាឧស្សាហកម្ម (នៅសហគមន៍អឺរ៉ុបគេហៅថា White biotechnology) ជាការប្រើប្រាស់ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់គោលបំណងឧស្សាហកម្ម មានដូចជាដំណើរការឡើងមេក្នុងឧស្សាហកម្ម ការប្រើប្រាស់កោសិកាដូចជាមីក្រូសរីរាង្គ ឬសមាសធាតុកោសិកាហៅថាអង់ស៊ីម ដើម្បីបង្កើតចេញជាផលិតផលឧស្សាហកម្មតាមវិស័យ ដូចជាសារធាតុគីមី ចំណីអាហារ និងអាហារបំប៉ន សារធាតុសម្រាប់លាងសំអាត ក្រដាស និងម្សៅក្រដាស វាយនភណ្ឌ និងជីវៈឥន្ធនៈ ។ នៅក្នុងន័យនេះ ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើមដែលជាសារធាតុករកើតឡើងវិញ ហើយអាចរួមចំណែកក្នុងការកាត់បន្ថយការការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ និងបញ្ឈាក់ពីការចេញឆ្ងាយពីសេដ្ឋកិច្ចផ្អែកលើតេលសិលាគីមី (Petro-chemical based economy) ។

ជីវៈបច្ចេកវិទ្យាពណ៌ស (White biotechnology) ប្រើប្រាស់ធនធានតិចជាងដំណើរការផលិតកម្មប្រពៃណី ដើម្បីផលិតទំនិញឧស្សាហកម្ម ។ លទ្ធផលនៃការធ្វើវិនិយោគ និងដំណើរការសេដ្ឋកិច្ច អំពីការអនុវត្តជីវៈបច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះ ត្រូវបានគេហៅថា Bioeconomy ។

២. ណាណូបច្ចេកវិទ្យា

វិទ្យាសាស្ត្រណាណូ និងណាណូបច្ចេកវិទ្យា សំដៅទៅលើការសិក្សា និងការអនុវត្ត ទៅលើវត្ថុតូចបំផុត និងដែលអាចប្រើប្រាស់គ្រប់វិស័យវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងទៀត ដូចជាគីមីសាស្ត្រ ជីវសាស្ត្រ រូបសាស្ត្រ វិទ្យាសាស្ត្រសម្ភារៈ និងវិស្វកម្ម និងរួមបញ្ចូលនូវសមត្ថភាពក្នុងការពិនិត្យមើល និងគ្រប់គ្រងអាតូម និងម៉ូលេគុលដោយឡែកពីគ្នា ។ ជាទូទៅ វិទ្យាសាស្ត្រណាណូគឺជាការសិក្សាពីបាតុភូត និងការលាយបញ្ចូលគ្នានៅក្នុងកំរិតទំហំអាតូម ម៉ូលេគុល និងម៉ាក្រូ- ម៉ូលេគុល ដោយមានការកែប្រែខុសគ្នាពីទម្រង់ដើមនៃម៉ូលេគុលទាំងនោះ ។

បាច់សម្ភារៈកើតឡើងដោយសារការដាក់បញ្ចូលគ្នានូវសម្ភារៈមួយៗជាបន្តបន្ទាប់ និងមានលក្ខណៈរូបច្បាស់លាស់។ ដូចគ្នានេះដែរ ចំពោះសមាសធាតុតូចផ្គុំចូលគ្នា ដូចជាគ្រាប់ខ្សាច់ជាដើម ។ តែនៅពេលដែលសន្មតថារូបធាតុតូចបំផុត (Particles) មានទំហំគិតជាណាណូម៉ែត្រ (10^{-9}) នោះគោលការណ៍រូបសាស្ត្រសាមញ្ញមិនអាចស្ថិតនៅអាចឱ្យយើងឃើញ និងបកស្រាយបានពីចរិតរបស់វានៅក្នុងទីតាំងរបស់វាបានឡើយ (ដូចជាបកស្រាយពីបំលាស់ទី និងថាមពលរបស់វាជាដើម) ដែលនេះគេហៅថា គោលការណ៍មេកានិចក្វាន់ទូម (Quantum Mechanics Principles) ។

វិទ្យាសាស្ត្រណាណូគឺជាការសិក្សាប្រទាក់ក្រឡាគ្នារវាងមុខវិជ្ជាជាច្រើន រួមមានគីមីសាស្ត្រ រូបវិទ្យាជាដើម ។ លើសពីនេះ វិទ្យាសាស្ត្រណាណូបានពង្រីកព្រំដែនវិទ្យាសាស្ត្រសម្ភារៈដោយលាយបញ្ចូលគ្នានូវជីវៈវិទ្យា និងជីវៈគីមីវិទ្យា។ ដូច្នេះវិទ្យាសាស្ត្រណាណូ គឺជាវិទ្យាសាស្ត្រដែលរួមបញ្ចូលគ្នាតាមខ្សែដេក (ខ្សែទទឹង) ដែលកាត់ប្រទាក់ក្រឡាជាមួយវិទ្យាសាស្ត្រតាមខ្សែឈរ (ខ្សែបណ្តោយ) និងការអប់រំវិស្វកម្ម ដែលរួមមាន គីមីវិទ្យា ជីវៈវិទ្យា រូបវិទ្យា ជីវៈម៉ូលេគុល វិស្វកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រស្រទាប់ក្រៅ និងជីវៈបច្ចេកវិទ្យា ជាដើម ។

ឧ. បន្ទះស៊ីលីកូន DNA (DNA Silicone Chips) ជាឧទាហរណ៍មួយនៃការរួមបញ្ចូលគ្នា រវាងវិទ្យាសាស្ត្រ Semiconductor (Organic chemistry) និងជីវសាស្ត្រ ដែលត្រូវបានអនុវត្តនៅក្នុងវិស័យសុខាភិបាល ។

បច្ចេកវិទ្យាណាណូផ្អែកទៅលើការលាយគ្នា ការគ្រប់គ្រង និងការដាក់បញ្ចូលគ្នានូវអាតូម និងម៉ូលេគុលទាំងឡាយដើម្បីបង្កើតបានជា សម្ភារៈ រចនាសម្ព័ន្ធ សមាសធាតុ គ្រឿងឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធ នៅក្នុងទម្រង់ និងទំហំណាណូ។ បច្ចេកវិទ្យាណាណូ គឺជាការដាក់វិទ្យាសាស្ត្រណាណូទៅក្នុងការអនុវត្ត ទៅតាមគោលដៅឧស្សាហកម្ម និងពាណិជ្ជកម្ម ។ វិស័យឧស្សាហកម្មទាំងអស់បានអាស្រ័យទៅលើរូបធាតុ សារធាតុដែលកើតចេញពីអាតូម និងម៉ូលេគុល ។ ដូច្នេះ ជាទូទៅគ្រប់សារធាតុទាំងអស់ អាចត្រូវបានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដោយប្រើប្រាស់រូបធាតុណាណូ ហើយឧស្សាហកម្មទាំងអស់អាចទទួលបានសារៈប្រយោជន៍ពីបច្ចេកវិទ្យាណាណូនេះ ។

ដូច្នេះ បច្ចេកវិទ្យាណាណូគឺជាការរៀបចំ ការកំណត់លក្ខណៈ ផលិតកម្ម និងការអនុវត្តរចនាសម្ព័ន្ធ ឧបករណ៍ និង ប្រព័ន្ធ តាមរយៈការគ្រប់គ្រងរូបរាង និងទំហំនៅក្នុងទម្រង់វិជ្ជមាត្រជាណាណូម៉ែត្រ ។

តាមធម្មតានៃការអនុវត្ត ទំហំណាណូម៉ែត្រត្រូវបានកំណត់ពី១ ទៅ១០០ (1-100 nm) (ដែលជាទូទៅ 1nm=10^{-9}m) ហើយគេកំណត់ទំហំតូចបំផុត 1nm ដើម្បីជៀសវាងការកំណត់អាតូមទោល ឬក្រុមតូចបំផុតនៃអាតូមថាជាណាណូរូបធាតុ ។ តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ វិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យាណាណូ ធ្វើការជាមួយចង្កោមអាតូមដែលមានទំហំ 1nm នៅក្នុងទំហំដែលមានអ័ក្សមួយ យ៉ាងតិចបំផុត ។ តួលេខធំបំផុតនៃវង្វាស់ណាណូ គឺ 100nm ទោះបីជាភាគតូចល្អិតដែលមានវិជ្ជមាត្រ 200nm ក៏គេចាត់ទុកវាជារូបធាតុណាណូដែរ ។ មានន័យថាការកំណត់ណាណូដែនកំណត់ត្រឹម 100nm ដោយសារសន្មតទៅតាមនិយមន័យដែលផ្តោតទៅលើឥទ្ធិពលនៃទំហំ (Dimension) ដែលមានជាក់លាក់ទៅលើរូបធាតុ ច្រើនជាងអ្វីដែលជាទំហំពិតប្រាកដនៃឥទ្ធិពលដែលកើតមានឡើង ដូចជាបដិវត្ត (Insurgent) នៃបាតុភូតក្វាន់ទូម ជាដើម ។

វិទ្យាសាស្ត្រណាណូ មិនគ្រាន់តែជាវិទ្យាសាស្ត្រនៃភាពតូចល្អិតប៉ុណ្ណោះទេ តែវាក៏ជាវិទ្យាសាស្ត្រ ដែលក្នុងនោះ រូបធាតុទាំងឡាយដែលមានទំហំតូចល្អិតបានបង្ហាញបាតុភូតរូបថ្មីមួយទៀត ដែលហៅថាឥទ្ធិពលក្វាន់ទូមដែលអាស្រ័យទៅលើទំហំ និងមានការខុសគ្នាខ្លាំងពីលក្ខណៈរូបរបស់ម៉ាក្រូរូបធាតុ ឬសម្ភារៈ ។
មានន័យថា៖

(i) នៅក្នុងទម្រង់ និងទំហំណាណូ លក្ខណៈរបស់រូបធាតុដូចជាថាមពលជាដើមរបស់វា ត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរខុសគ្នាខ្លាំងបំផុតពីពេលវានៅក្នុងទម្រង់ និងមានទំហំធំ ។
ឧទាហរណ៍៖ បន្ទះ ឬដុំប្រាក់ (Silver bulk) ពុំមានជាតិពុលទេ ប៉ុន្តែពេលនៅក្នុងទម្រង់ និងទំហំណាណូ ចុណ្ណភាគ ឬរូបធាតុតូចបំផុតរបស់ប្រាក់ អាចសម្លាប់មេរោគបាននៅពេលប៉ះវា ។
ដូច្នេះលក្ខណៈចម្លងចរន្តអគ្គិសនី ពណ៌ ភាពរឹងមាំ និងទម្ងន់ បានត្រូវផ្លាស់ប្តូរ នៅពេលដែលអង្គធាតុមួយក្លាយទៅជាចុណ្ណភាគមានទម្រង់ និងទំហំណាណូ។ ពោលគឺលោហៈមួយដដែលនឹងក្លាយជា Semiconductor ឬជាអង្គធាតុមិនចម្លងកំដៅ នៅពេលវាស្ថិតក្នុងទម្រង់ និងទំហំណាណូ ។

(ii) នៅក្នុងទម្រង់ និងទំហំណាណូ អាតូមទាំងឡាយអាចត្បាញចូលគ្នាតាមរយៈដំណើរការមួយ ហៅថា Bottom up (ចាក់គ្រឹះទៅលើ) ដោយបង្កើតបានជា Material building blocks និងផ្គុំបញ្ចូលគ្នាដោយខ្លួនឯងហើយបង្កើតបានជាផលិតផលសម្រេចមួយ ។ ពោលគឺរូបធាតុណាណូមាន**កំណើនអនុបាតផ្ទៃក្រៅធៀបទៅនឹងមាឌរបស់វា** បើប្រៀបធៀបទៅនឹងរូបធាតុដដែលនេះក្នុងទម្រង់ជាបន្ទះ ឬជាដុំ ។ នេះគឺជាបច្ច័យដ៏មានសារៈសំខាន់មួយ សម្រាប់គ្រប់ដំណើរការដែលឃើញមាននៅលើផ្ទៃរបស់រូបធាតុ ឬសម្ភារៈកើតឡើងដោយកត្តាលីករជាដើម ។

ដូច្នេះបច្ចេកវិទ្យាណាណូ គឺជាការបង្កើតឡើងនូវសម្ភារៈ ឧបករណ៍ ឬប្រព័ន្ធទាំងឡាយដែលមានសារៈប្រយោជន៍ និងមានមុខងារច្បាស់លាស់ តាមរយៈការគ្រប់គ្រង ឬលាយបញ្ចូលគ្នានូវរូបធាតុដែលមានប្រវែងពី 1-100nm និងការទាញយកមកប្រើប្រាស់នូវបាតុភូត (បាតុភូតរូប គីមី អគ្គិសនី មេកានិក ម៉ាញេទិក អុបទិក ។ល។) និងលក្ខណៈសម្បត្តិថ្មី ដែលកើតឡើងពីប្រវែង ទំហំណាណូម៉ែត្រ ។

បច្ចេកវិទ្យាណាណូត្រូវបានអនុវត្តនៅក្នុងវិស័យ៖

- វេជ្ជសាស្ត្រ និងឱសថ ដោយសារចុណ្ណភាគណាណូនៃសាធាតុគីមីអាចជ្រាបចូលបានលឿនទៅទប់ស្កាត់ និងសម្លាប់កោសិកាមេរោគ ឧ.ជំងឺមហារីក ។ល។
- អេឡិចត្រូនិក ដោយប្រើចុណ្ណភាគណាណូក្នុងការផលិតគ្រឿងឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិក ឧ.បន្ទះ Semiconductor ដែលមានសមត្ថភាពផ្ទុកអង្គចងចាំបានខ្ពស់ និងមានទំហំតូច និងទងន់ស្រាល ។
- ចំណីអាហារ៖ ដោយចុណ្ណភាគណាណូ បានធ្វើឱ្យរសជាតិ និងសុវត្ថិភាពចំណីអាហារប្រសើរជាងមុន និង

ធានាបានគុណភាពខ្ពស់សម្រាប់សុខភាព ព្រមទាំងអាចផលិតជាសម្ភារៈវេចខ្ចប់ចំណីអាហារដ៏ប្រសើរ ។

- ថាមពលករកើតឡើងវិញ៖ ដោយបង្កើតបានជាបន្ទះតូចៗទទួលថាមពលព្រះអាទិត្យ (Nanotech solar cells) ដែលបច្ចេកវិទ្យាណាណូសម្រាប់ផលិតវា មានតម្លៃថោកជាងបច្ចេកវិទ្យាធម្មតា ។
- ឥន្ធនៈ Fuel cells ដោយសារបច្ចេកវិទ្យាណាណូបានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវប្រសិទ្ធិភាពរបស់ភ្នាស Membranes ដែលប្រើនៅក្នុងឥន្ធនៈ Fuel cells ដើម្បីបំបែកអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចេញពីឧស្ម័នផ្សេងទៀត ដូចជាអុកស៊ីសែនជាដើម ។
- អាគុយ និងថ្មពិល៖ ដោយប្រើសារធាតុណាណូជាវត្ថុធាតុដើម ដែលធ្វើឱ្យថ្មពិល ឬអាគុយកាន់ភ្លើង និងប្រើប្រាស់បានយូរជាង ពីការប្រើបច្ចេកវិទ្យាធម្មតា ។
- លំហរអាកាស៖ ក្នុងការប្រើប្រាស់សារធាតុណាណូផលិតជាផ្នែកនៃយានអវកាសដែលមានម៉ាស់/ទំងន់ស្រាល ធន់នឹងកំដៅ និងសំណឹក ផ្លាស់ទីបានលឿនក្នុងសុញ្ញកាស ។
- បរិស្ថាន៖ ដោយបច្ចេកវិទ្យាណាណូបានជម្រុញការងាររបស់កត្តាលីករក្នុងការបង្វែរ ឬបញ្ចៀសចំហាយឧស្ម័ន ឱ្យចេញពីបរិយាកាសក្នុងរថយន្ត ក្នុងទីតាំងបន្ទប់ផលិតកម្ម ធ្វើឱ្យខ្យល់មានភាពល្អប្រសើរឡើង និងកាត់បន្ថយភាពពុល ។ នេះគឺដោយសារ ចុណ្ណភាគណាណូដែលជាកត្តាលីករ មានផ្ទៃកផ្ទៃក្រៅច្រើន ដែលអាចធ្វើអន្តរកម្មជាមួយសារធាតុគីមី និងកត្តាលីករខ្លួនឯងព្រមទាំងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃកត្តាលីករនោះប្រសើរជាងកត្តាលីករដែលកើតឡើងពីរូបធាតុទម្រង់ និងទំហំធំ ។

...