BIONE
E-ZINE OF BIOLOGICAL SCIENCES
ISSN: 2456-7264 | Issue – 17 | Published On 05/03/2021

গাণিতিক জীৱবিজ্ঞান বা জৈৱ-গণিত
(Mathematical Biology or Bio-mathematics)

ডঃ প্ৰবোধ বৰা
মুৰব্বী অধ্যাপক
পশু জৈৱ প্ৰযুক্তি বিভাগ
পশু চিকিৎসা বিজ্ঞান মহাবিদ্যালয়
খানাপাৰা, গুৱাহাটী

আমাৰ দেশত সৰহভাগ অভিভাৱক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজতে এটা ধাৰণা প্ৰচলিত আছে যে জীৱবিজ্ঞান অধ্যয়নৰ বাবে গণিতৰ জ্ঞান অপৰিহাৰ্য্য নহয়। গতিকে গণিত বিষয়ত ভাল ফল দেখুৱাব নোৱাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সাধাৰণতে জীৱবিজ্ঞানৰ যিকোনো শাখাত অধ্যয়ন আৰু উচ্চ শিক্ষা গ্ৰহণৰ পৰামৰ্শ দিয়া হয়। কিন্তু এই ধাৰণাৰ বিপৰীতে আজি আমি জীৱবিজ্ঞানৰ যিটো শাখাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈ লৈছো, তাৰ অধ্যয়নৰ বাবে গণিতৰ জ্ঞান কেৱল অপৰিহাৰ্য্যই নহয়, বৰঞ্চ গণিত বিষয়ত বিশেষ পাৰদৰ্শিতা থকা ব্যক্তিয়েহে এই বিষয়ৰ অধ্যয়নত সফলতা লাভ কৰিব পাৰে।

সাম্প্ৰতিক কালত জীৱবিজ্ঞানৰ গৱেষণা আৰু আৱিষ্কাৰৰ দিশত অতি ক্ষিপ্ৰ বিকাশ পৰিলক্ষিত হৈছে। বোধহয় 'মানৱ বংশগতি-সূত্ৰ প্ৰকল্প' (Human Genome Project)-ৰ সফল পৰিসমাপ্তি একবিংশ শতিকাত বিজ্ঞানৰ এতিয়ালৈকে আটাইতকৈ উল্লেখযোগ্য আৰু গুৰুত্বপূৰ্ণ সাফল্য। পৰৱৰ্ত্তী সময়ত জিনমিক্স আৰু প্ৰ'টিয়মিক্স বিষয়ক অধ্যয়নৰ দিশত হোৱা ক্ষিপ্ৰ প্ৰগতিয়ে আধুনিক জীৱবিজ্ঞানৰ অধ্যয়ন আৰু গৱেষণাত বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্ত্তনৰ সূচনা কৰিছে। এনেবোৰ গৱেষণাৰ ফলস্বৰূপে মানুহ আৰু জীৱ-জন্তুৰ বহুবোৰ অনাৰোগ্য ব্যাধি, যেনে: কৰ্কটৰোগ, এইড্‌চ আৰু বিশেষকৈ জন্মগত তথা বংশানুক্ৰমিক ৰোগৰ নিৰাময় ব্যৱস্থা উপলভ্য হোৱাৰ প্ৰচুৰ সম্ভাৱনা পৰিলক্ষিত হৈছে।

জীৱবিজ্ঞানৰ এনে আশ্চৰ্য্যজনক অগ্ৰগতিত বিশেষভাৱে অৰিহণা যোগাইছে – বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ অন্যান্য বিভিন্ন শাখাত সাম্প্ৰতিক কালত হোৱা সামগ্ৰিক বিকাশে। তাৰ ভিতৰত চিকিৎসা চিত্ৰ-বিদ্যা (Medical Imaging), নেন'-পৰ্য্যায়ৰ জৈৱ-আভিযান্ত্ৰিক শিক্ষা (Nanoscale Bioengineering) আৰু জিনৰ প্ৰকাশ (Gene Expression) সম্পৰ্কীয় গৱেষণা উল্লেখযোগ্য। এনেবোৰ প্ৰযুক্তিগত বিকাশৰ ফলত প্ৰাপ্ত হোৱা বৃহত্ পৰিমাণৰ তথ্যৰ সঠিক মূল্যায়ন আৰু বিশ্লেষণৰ জড়িয়তে বিজ্ঞানী সকলে জীৱদেহৰ বিভিন্ন ক্ৰিয়া-প্ৰক্ৰিয়া সম্পৰ্কে নানান ৰহস্য উদ্‌ঘাটন কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। সংশ্লিষ্ট ক্ষেত্ৰসমূহত হোৱা ক্ষিপ্ৰ প্ৰগতিৰ

পৰিপ্ৰেক্ষিতত নিতৌ আৱিষ্কৃত হোৱা বৃহত্ পৰিমাণৰ নিত্য-নতুন তথ্যৰাজিৰ ফলপ্ৰসূ আৰু যথোপযুক্ত বিশ্লেষণ কৰি তাৰ পৰা প্ৰয়োজনীয় জ্ঞান আহৰণ কৰাটো জীৱবিজ্ঞানী সকলৰ বাবে আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰত্যাহ্বান ৰূপে পৰিগণিত হৈছে।

আশা কৰা হৈছে যে এই ক্ষেত্ৰত গণিতৰ সুপ্ৰতিষ্ঠিত প্ৰণালীসমূহৰ যথোপযুক্ত প্ৰয়োগে প্ৰচুৰভাৱে সহায় কৰিব পাৰিব। অৱশ্যে, জীৱবিজ্ঞানৰ জটিল মৌলিক সমস্যাসমূহৰ গাণিতিক সমাধান উদ্ভাৱন কৰাৰ বাবে নতুন ধাৰণা আৰু প্ৰযুক্তিৰ প্ৰয়োজন হ'ব। প্ৰকৃতপক্ষে, সাম্প্ৰতিক কালত এই দিশত হোৱা বৈজ্ঞানিক অগ্ৰগতিৰ ফলস্বৰূপে ইতিমধ্যে গণিত বিষয়ৰ অধ্যয়ন আৰু গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত কেতবোৰ নতুন দিশৰ সূচনা হৈছে।

বিশ্বৰ বিভিন্ন প্ৰান্তত থকা বহুতো অগ্ৰণী বিশ্ববিদ্যালয় আৰু গৱেষণা প্ৰতিষ্ঠানৰ গণিত, পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান, কম্পিউটাৰ বিজ্ঞান আদি বিভাগৰ অধীনত ইতিমধ্যে গাণিতিক জীৱবিজ্ঞানীৰ একোটা দল গঠিত কৰা হৈছে। অন্যহাতে, কেতবোৰ বিশ্ববিদ্যালয়ত গণিতৰ পাঠ্যক্ৰমত জীৱবিজ্ঞানৰ সৈতে জড়িত গাণিতিক বিষয়বোৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছে। তৎসত্বেও, জীৱবিজ্ঞানৰ অধ্যয়ন আৰু গৱেষণাৰ বৰ্দ্ধিত তাগিদাৰ তুলনাত এনেবোৰ দিশত জড়িত বিজ্ঞানীৰ সংখ্যা বৰ্ত্তমানলৈকে তেনেই তাকৰ। সেয়েহে, গাণিতিক জীৱবিজ্ঞানৰ এই নতুন বিষয়টোৰ প্ৰণালীৱদ্ধ অধ্যয়ন আৰু গৱেষণাৰ বাবে অধিক সংখ্যক গণিতজ্ঞ আৰু পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানীক আকৰ্ষিত কৰাৰ প্ৰয়োজনীয়তা আহি পৰিছে।

জৈৱ গণিত বা গাণিতিক জীৱবিজ্ঞাননো কি?

জীৱদেহৰ শাৰীৰিক গঠন আৰু ক্ৰিয়া-কাণ্ডৰ মূল একক হ'ল কোষ। কিন্তু এই কোষবোৰৰ গঠন আৰু প্ৰকৃতি অতিশয় জটিল আৰু বিচিত্ৰ। স্তন্যপায়ী জন্তুৰ দেহৰ একোটা কোষত প্ৰায় ৩০০ নিযুত অণু থাকে। কিন্তু কোষবোৰ কেৱল অণুৰ সমষ্টিয়েই নহয়। প্ৰতিটো কোষে ইয়াৰ অণুবোৰৰ ওপৰত এক সুশৃংখল নিয়ন্ত্ৰণ ৰাখে। উদাহৰণ স্বৰূপে, ডি এন এ, আৰ এন এ আৰু প্ৰ'টিনৰ মাজৰ আণৱিক সম্পৰ্কলৈ আঙুলিয়াব পাৰি। প্ৰতিটো কোষে খাদ্যৰ পৰা পোষক দ্ৰব্য আহৰণ কৰে আৰু তাৰ ওপৰত কৰা ক্ৰিয়া-বিক্ৰিয়াৰ জড়িয়তে নানাবিধ জৈৱিক উপাদান প্ৰস্তুত কৰি বিভিন্ন কাম সমাধা কৰে। জীৱদেহত সংঘটিত এনেবোৰ প্ৰক্ৰিয়াৰ গাণিতিক আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰা (mathematical modeling) অতি দুৰূহ কাৰ্য্য। তদুপৰি যিহেতু মানৱ তথা অন্যান্য উচ্চস্তৰৰ জীৱদেহ বহু লক্ষ নিৰ্বুদ কোষৰ দ্বাৰা গঠিত আৰু ভিন ভিন কলাৰ কোষসমূহে সংঘৱদ্ধভাৱে হাজাৰটা বিভিন্ন কাৰ্য্য সম্পাদন কৰে, জীৱকোষৰ প্ৰক্ৰিয়া সমূহৰ গাণিতিক আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰাটো কি এক প্ৰত্যাহ্বান সি সহজেই অনুমেয়।

অনুল্লেখনীয় যে জৈৱ-গণিতৰ অধ্যয়নৰ বাবে মূলতঃ গণিতজ্ঞ আৰু জীৱবিজ্ঞানীৰ সু-সমন্বিত প্ৰয়াসৰ আৱশ্যক। জীৱবিজ্ঞানীয়ে জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়া সম্বন্ধে কেতবোৰ মৌলিক প্ৰশ্ন উপস্থাপন কৰিব বা এলানি পৰীক্ষা-

নিৰীক্ষাৰ বিশদ বৰ্ণনা ডাঙি ধৰিব আৰু আনহাতে, গণিতজ্ঞই তাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি গাণিতিক আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰিব আৰু সিবোৰক অনুকৰণ কৰি কম্পিউটাৰ তথা অন্যান্য প্ৰযুক্তিৰ জড়িয়তে অবিকল প্ৰক্ৰিয়া সংঘটিত কৰাৰ প্ৰয়াস কৰিব।

প্ৰসিদ্ধ শিক্ষাবিদ জন দিৱী (John Dewey) য়ে ১৯০১ চনত প্ৰকাশিত তেওঁৰ *The Child and Society* নামৰ পুথিখনত লিখিছিল - "We do not have a series of stratified earths, one of which is mathematical, another physical, etc. We should not be able to live very long in any one taken by itself. We live in a world where all sides are bound together; all studies grow out of relations in the one great common world." জৈৱ-গণিতৰ বিকাশে বোধকৰো এই উক্তিৰ যথাৰ্থতাকেই প্ৰতিপন্ন কৰিছে । এই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত চলি থকা সকলো প্ৰক্ৰিয়া আৰু কৰ্ম-কাণ্ডৰ মূলতে হ'ল বিভিন্ন জৈৱিক, অজৈৱিক, ভৌতিক, আদি-ভৌতিক আদি বিচিত্ৰ সত্তা আৰু অণু-পৰমাণুৰ পৰস্পৰ মিলন তথা সিহঁতৰ ক্ৰিয়া-বিক্ৰিয়াৰ ফল। গতিকে ইহঁতৰ এটাক বাদ দি আনটোৰ অধ্যয়ন আৰু বিশ্লেষণ কেতিয়াও সম্পূৰ্ণৰূপে সম্ভৱ হ'ব নোৱাৰে। সেয়েহে, সাম্প্ৰতিক কালত গাণিতিক জীৱবিজ্ঞান, জৈৱ তথ্য প্ৰযুক্তি আদি নতুন বিষয়বোৰে অতিশয় গুৰুত্ব লাভ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে।

সাম্প্ৰতিক কালত জীৱবিজ্ঞান, জৈৱচিকিৎসা আৰু জৈৱপ্ৰযুক্তি – এই তিনিওটা বিষয়ৰ গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত গাণিতিক জীৱবিজ্ঞানৰ তত্ত্বগত আৰু ব্যৱহাৰিক দুয়োটা দিশতে বহুল প্ৰয়োগ পৰিলক্ষিত হৈছে। উদাহৰণ স্বৰূপে, কোষ জীৱবিদ্যা (cell biology)-ত প্ৰ'টিনৰ মাজৰ আন্তঃআণৱিক বিক্ৰিয়াবিলাক সূচাবলৈ সাধাৰণতে কাৰ্টুনৰ দৰে আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰা হয়, যি জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়াবোৰৰ প্ৰকৃত ছবিখন ফুটাই তুলিব নোৱাৰে। প্ৰকৃততে ইয়াক ফুটাই তুলিবলৈ হ'লে উপযুক্ত গাণিতিক আৰ্হিৰ সহায় লোৱা প্ৰয়োজন। জৈৱিক ক্ৰিয়া-প্ৰক্ৰিয়াবোৰ সাংখ্যিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিব পাৰিলে জৈৱিক পদাৰ্থৰ আন্তঃআণৱিক বিক্ৰিয়া আৰু তেনে বিক্ৰিয়াত প্ৰতিটো অণুৰ আচৰণ প্ৰকৃত ৰূপত ডাঙি ধৰিব পৰা যায় আৰু ফলত বিক্ৰিয়াবোৰৰ সম্ভাব্য পৰিণতি সম্বন্ধে আগতীয়াকৈ সঠিকৰূপে অনুমান কৰিব পৰা যায়।