

মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে 'সাধারণ গণিত' বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির
প্রকৃতি বিশ্লেষণ



মোঃ সাঈদুর রহমান

রোল নং-০২

রেজিস্ট্রেশন : ৪৩৫

শিক্ষা বর্ষঃ ২০০৮-২০০৯

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে এম.ফিল ডিগ্রীর জন্য উপস্থাপিত অভিসন্দর্ভ

তত্ত্বাবধায়ক

শাহ্ শামীম আহমেদ

সহযোগী অধ্যাপক

শিক্ষা গবেষণা বিভাগ

শিক্ষা ও গবেষণা ইনস্টিটিউট

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

ডিসেম্বর ২০১৭

অনুমোদন পত্র

আমি প্রত্যয়ন করছি যে, এম.ফিল ডিগ্রীর জন্য “মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ” শীর্ষক এই গবেষণাটি আমার তত্ত্বাবধানে মোঃ সাঈদুর রহমান, রেজিস্ট্রেশন নং ৪৩৫, শিক্ষাবর্ষ ২০০৮-২০০৯ কর্তৃক রচিত একটি মৌলিক গবেষণা কর্ম। আমার জানামতে লেখক এই গবেষণাটি বা এর কোন অংশ অন্য কোন বিশ্ববিদ্যালয় বা প্রতিষ্ঠানে কোন প্রকার ডিগ্রীর জন্য উপস্থাপন করেননি।

আমি এই গবেষণা নিবন্ধের চূড়ান্ত পাণ্ডুলিপি পড়েছি এবং এম.ফিল ডিগ্রী লাভের উদ্দেশ্যে উপস্থাপনের জন্য অনুমোদন করছি।

গবেষণা তত্ত্বাবধায়ক

(শাহ্ শামীম আহমেদ)

সহযোগী অধ্যাপক

শিক্ষা গবেষণা বিভাগ

শিক্ষা ও গবেষণা ইনস্টিটিউট

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

উৎসর্গ

শ্রদ্ধেয় বাবা ও মা
কে

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি সর্ব প্রথম মহান আল্লাহর কাছে অশেষ কৃতজ্ঞ যে গবেষক গবেষণা কর্মটি সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে। এ গবেষণা কর্মের উপদেষ্টা শ্রদ্ধেয় শিক্ষক সহযোগী অধ্যাপক শাহ্ শামীম আহম্মেদ এর কাছে গবেষকের কৃতজ্ঞতার অন্ত নেই। তিনি হাজার ব্যস্ততার মাঝে ইনস্টিটিউটের নিজ কক্ষে যথোপযুক্ত দিক নির্দেশনা, তত্ত্বাবধান, পরামর্শ ও সহায়তা গবেষকের কাজকে সহজ ও সমৃদ্ধ করেছে।

গবেষণার কাজটি যুগ উপযোগি ও ত্বরান্বিত করার জন্য হাজার অসুস্থার মাঝে গবেষণার প্রথম পর্বে যিনি সহায়তা প্রদান করেছেন তিনি হলেন শিক্ষা ও গবেষণা ইনস্টিটিউটের অধ্যাপক রোকেয়া বেগম। গবেষক তার প্রতি আন্তরিকভাবে কৃতজ্ঞ।

গবেষক ধন্যবাদ জানাচ্ছেন তাদেরকে যারা প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে গবেষককে সহযোগিতা করেছেন, অনুপ্রেরণা দিয়েছেন এবং তথ্য সংগ্রহের সার্বিক সাহায্যে সহযোগিতা করেছেন। গবেষক তার শ্রদ্ধেয় পিতা মাওলানা মোঃ সিরাজুল ইসলাম, মাতা মোসাঃ রাশিদা বেগম, স্ত্রী নাজমুন নাহার পলি ও কন্যা ইকরা মেহজাবিনসহ পরিবারের সকলকে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছেন, কারণ তাদের একান্ত অনুপ্রেরণা ও সহযোগিতা না পেলে এই গবেষণা কর্ম সম্পন্ন করা দুস্কর হয়ে পড়ত।

কৃতজ্ঞতায়

মোঃ সাঈদুর রহমান

নিবন্ধন নং ৪৩৫

রোল নং ০২

শিক্ষাবর্ষ ২০০৮-২০০৯

শিক্ষা গবেষণা বিভাগ

শিক্ষা ও গবেষণা ইনস্টিটিউট

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

ঘোষণা পত্র

এই মর্মে ঘোষণা করছি যে, এই গবেষণা কর্মে যেসব গ্রন্থ ও জার্নাল থেকে সাহায্য নেয়া হয়েছে তার উল্লেখ্য তথ্য নির্দেশিকায় রয়েছে। অভিসন্দর্ভটি গবেষকের নিজস্ব গবেষণার ফসল। আরো প্রত্যয়ন করছি যে, এই অভিসন্দর্ভ বা এর অংশ বিশেষ ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় ব্যতীত অন্য কোন বিশ্ববিদ্যালয়ে বা প্রতিষ্ঠানে এম.ফিল বা পি.এইচ.ডি বা উচ্চতর কোন ডিগ্রীর জন্য জমা দেয়া হয়নি।

মোঃ সাঈদুর রহমান

নিবন্ধন নং ৪৩৫

রোল নং ০২

শিক্ষাবর্ষ ২০০৮-২০০৯

শিক্ষা গবেষণা বিভাগ

শিক্ষা ও গবেষণা ইনস্টিটিউট

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

সারসংক্ষেপ

ভূমিকা

বাংলাদেশ মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ করার জন্য গবেষণা কর্মটি হাতে নেয়া হয়েছে। সকল বিদ্যালয়ে একই সুযোগ সুবিধা না থাকার ফলে বিদ্যালয় ভিত্তিক ফলাফলের ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়। গণিত শিক্ষণে নির্দিষ্ট কোন পদ্ধতি না থাকায় একেক বিদ্যালয়ে একেক পদ্ধতিতে শিক্ষণ শিখন কার্যক্রম পরিলক্ষিত হয়। কোন পদ্ধতিতে পাঠদান করলে শিক্ষণ যথাযথ হবে তা সকলের মাঝে উপস্থাপন করার চেষ্টা করা হয়েছে।

এই গবেষণায় মাধ্যমিক বিদ্যালয়ে গণিত শিক্ষণ পদ্ধতি জানার জন্য গণিত বিষয়ের সহকারী শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের নিকট থেকে নমুনায়নের মাধ্যমে প্রশ্নমালা প্রয়োগ করে তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে। প্রশ্নমালা থেকে প্রাপ্ত তথ্য সারণি আকারে উপস্থাপন করে শতকরা হার, লেখচিত্র ও আয়তলেখের মাধ্যমে বিশ্লেষণ করা হয়েছে এবং কিছু উন্মুক্ত প্রশ্ন থেকে প্রাপ্ত তথ্য বর্ণনাকারে উপস্থাপন করা হয়েছে।

শিরোনাম

মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ

গবেষণার উদ্দেশ্য

সাধারণ উদ্দেশ্যঃ মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে গণিত বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি অনুসন্ধান করা।

বিশেষ উদ্দেশ্যঃ উল্লেখিত সাধারণ উদ্দেশ্য অর্জনের লক্ষ্যে নিম্নের বিশেষ উদ্দেশ্যসমূহ নির্ধারণ করা হয়েছে।

- মাধ্যমিক বিদ্যালয় সমূহে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে শিক্ষণের পদ্ধতি সনাক্ত করা।
- ব্যবহৃত পদ্ধতির সমস্যা চিহ্নিত করে গণিত শিখনের ক্ষেত্রে শিক্ষণ পদ্ধতির প্রভাব নির্ণয় করা।

সংশ্লিষ্ট গবেষণা ও সাহিত্য পর্যালোচনা

গবেষণা কাজে সঠিক দিক নির্দেশনা দিতে সংশ্লিষ্ট গবেষণা ও সাহিত্য পর্যালোচনা করা হয়। গবেষণা সুন্দর ও সফল করার লক্ষ্যে মাধ্যমিক স্তরের সাধারণ গণিত বইয়ের উপর বেশ কিছু সংখ্যক অভিসন্দর্ভ, গণিতের উপর নানা বই পত্র, পত্র-পত্রিকা, সাময়িকী, শিক্ষা কমিশন রিপোর্ট ইত্যাদি পর্যালোচনা করে উল্লেখিত বিষয়ের গুরুত্বপূর্ণ তথ্য সংগ্রহ করা হয়। এ পর্যালোচনা থেকে আহরিত জ্ঞান বর্তমান গবেষণার সমস্যা নির্বাচন থেকে শুরু করে লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য বর্ণনা, নমুনা, তথ্য সংগ্রহ পদ্ধতি, তথ্য উপস্থাপন, বিশ্লেষণ ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ ইত্যাদি সকল পর্যায়ের জ্ঞান অর্জনের বেশ সহায়তা করে।

গবেষণা পদ্ধতি

বিদ্যালয় নির্বাচন:

ঢাকা শহরের ১১টি থানার প্রত্যেকটি থানা থেকে কম পক্ষে ১টি বিদ্যালয়কে নমুনাভুক্ত করা হয়েছে। সেই উদ্দেশ্যে ঢাকা জেলার বিদ্যালয়ের নাম ইন্টারনেটের মাধ্যমে সংগ্রহ করা হয়েছে এবং পরিকল্পনা অনুযায়ী দৈবচয়ন পদ্ধতিতে নির্বাচিত ২০টি বিদ্যালয় ও ২টি শিক্ষক প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউটকে নির্বাচন করা হয়েছে। নির্বাচিত বিদ্যালয়গুলোর মধ্যে সরকারী, বেসরকারী ও প্রাইভেট মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষক-শিক্ষার্থীদের অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। এ লক্ষ্যে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের জন্য আলাদা প্রশ্নমালা প্রণয়ন করা হয়েছে। দেশের সকল মাধ্যমিক বিদ্যালয় সমূহ একই শিক্ষাক্রম অনুযায়ী চলে বিধায় গবেষকের ধারণা নির্বাচিত এসব প্রতিষ্ঠানের শিক্ষক শিক্ষার্থী দেশের সকল মাধ্যমিক স্তরের 'সাধারণ গণিত' বিষয়ের শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রতিনিধিত্ব করে।

শিক্ষক নির্বাচন:

গবেষণার তথ্য সংগ্রহের জন্য মাধ্যমিক বিদ্যালয় ও শিক্ষক প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউট থেকে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে ৪০ জন 'সাধারণ গণিত' বিষয়ের শিক্ষক-শিক্ষিকাকে নির্বাচন করা হয়েছে। তাঁদের কাছ থেকে তথ্য সংগ্রহের জন্য প্রশ্নমালা আলাদাভাবে প্রদান করা হয়েছে।

শিক্ষার্থী নির্বাচন:

গবেষণার নমুনাকৃত প্রত্যেকটি প্রতিষ্ঠানে উপস্থিত হয়ে আগ্রহী শিক্ষার্থীদের মধ্যে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে নির্বাচিত মোট ১০০ জন শিক্ষার্থীকে নির্বাচন করা হয়েছে। নির্বাচিত শিক্ষার্থীদের মধ্যে ছেলে ও মেয়ে উভয়কে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

প্রশ্নমালা তৈরি:

মাধ্যমিক স্তরে 'সাধারণ গণিত' বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি নিরূপণ শীর্ষক গবেষণার তথ্য সংগ্রহের জন্য ভিন্ন ভিন্ন অভিমত পত্রের খসড়া বিশেষজ্ঞ ও প্রধান উপদেষ্টা, বিভাগীয় সদস্য ও ইনস্টিটিউটের সদস্যের মতামতের ভিত্তিতে তা সংশোধন, পরিবর্তন ও পরিমার্জন করে প্রশ্নমালা চূড়ান্ত করা হয়েছে। শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের জন্য আলাদা আলাদাভাবে ৪২টি প্রশ্নসম্বলিত প্রশ্নমালা তৈরি করা হয়েছে। উপরোক্ত প্রশ্নমালা দুটি শিরোনামে প্রকাশ করা হয়েছে। (ক) শিক্ষকদের জন্য প্রশ্নমালা ও (খ) শিক্ষার্থীদের জন্য প্রশ্নমালা।

সংগৃহীত উপাত্ত বিশ্লেষণের কৌশল

বিদ্যালয়ের শিক্ষক-শিক্ষার্থীদের নিকট থেকে প্রশ্নমালার মাধ্যমে যে তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে তা বিশ্লেষণ করার জন্য নিম্নোক্ত দুটি কৌশল অবলম্বন করা হয়েছে। (ক) গুণগত কৌশল ও (খ) পরিমাণগত কৌশল।

গুণগত কৌশল:

এই গবেষণায় তথ্য বিশ্লেষণ প্রাপ্ত উপাত্তের ভিত্তিতে করা হয়েছে। প্রশ্নমালা কিছু নির্ধারিত এবং কিছু উন্মুক্ত ছিল। এক্ষেত্রে উন্মুক্ত প্রশ্নের উত্তরগুলো পর্যালোচনা করে মূলভাব বস্তু বের করা হয়েছে। উত্তরের ভাব অনুসারে গবেষণার উদ্দেশ্য মোতাবেক সংশ্লেষ করা হয়েছে। ফলে সকল উত্তরের সমন্বয় করে তথ্য বিশ্লেষণ করে মন্তব্য করা হয়েছে।

পরিমাণগত কৌশল:

এই গবেষণায় তথ্য বিশ্লেষণ করার জন্য প্রাপ্ত উপাত্তগুলোকে পরিসংখ্যানের ঘটন সংখ্যা বন্টনের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়েছে। তারপর শিক্ষক সংক্রান্ত উত্তরের শতকরা মান ও শিক্ষার্থী সংক্রান্ত উত্তরের শতকরা মান হিসেবে ব্যবহার করা হয়েছে। পরবর্তীতে বিশ্লেষণকৃত তথ্যগুলোকে ক্ষেত্রবিশেষ সারণি ও আয়তলেখের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়েছে।

গবেষণার সারসংক্ষেপ

এই গবেষণায় মাধ্যমিক বিদ্যালয়ে গণিত শিক্ষণ পদ্ধতি জানার জন্য গণিত বিষয়ের শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের নিকট থেকে নমুনায়নের মাধ্যমে প্রশ্নমালা প্রয়োগ করে তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে। প্রশ্নমালা থেকে প্রাপ্ত তথ্য সারণি আকারে উপস্থাপন করে শতকরা হার, লেখচিত্র ও আয়তলেখের মাধ্যমে বিশ্লেষণ করা হয়েছে এবং কিছু উন্মুক্ত প্রশ্ন থেকে প্রাপ্ত তথ্য বর্ণনাকারে উপস্থাপন করা হয়েছে। মূল গবেষণার সারসংক্ষেপ নিম্নে তুলে ধরা হলো:

- সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতির সমন্বয়ে মিশ্র পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা করে থাকেন এবং পাঠে স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। তবে এর মধ্যে সবচেয়ে বেশি পছন্দ করেন আলোচনা পদ্ধতি। সাধারণত গণিত শিক্ষণে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি হল আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, দলীয় কাজ, অনুশীলন ও প্রদর্শন পদ্ধতি। গণিত শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড এবং প্রয়োজনবোধে কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন। সকল শিক্ষক শিক্ষণে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান। শ্রেণিতে অংশগ্রহণ করার কৌশল হিসেবে শিক্ষার্থীদের বোর্ডে পাঠান এবং জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজের মাধ্যমে আর্ট পেপারে লিখে দোয়ালে প্রদর্শনের ব্যবস্থা করেন।
- বীজগণিত শিক্ষণে আলোচনা, অনুশীলন ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি বেশি প্রয়োগ করেন এবং অধিকাংশ শিক্ষক এটি বেশি পছন্দ করেন। কোন কোন শিক্ষক দলীয় কাজ পদ্ধতিও পছন্দ করেন। দলীয় কাজ করার সময় শিক্ষার্থীদের আলোচনা করতে হয় বিধায় শ্রেণি নিয়ন্ত্রণ করা শিক্ষকের জন্য কঠিন হয়ে পড়ে। তাই বীজগণিত শিক্ষণে কার্যকর পদ্ধতি হিসেবে অধিকাংশের মতে আলোচনা, অনুশীলন ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি বেশি কার্যকর। বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, বোর্ড) এর পাশাপাশি ক্যালকুলেটর ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন।
- ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত, পছন্দনীয় ও কার্যকর পদ্ধতি হয় আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন, প্রদর্শন ও অনুসন্ধান পদ্ধতি। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, বোর্ড) এর পাশাপাশি চার্ট ব্যবহার করেন।
- জ্যামিতি শিক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় আলোচনা, প্রদর্শন, অনুশীলন ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি। এর মধ্যে আলোচনা প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি শিক্ষক বেশি পছন্দ করেন। জ্যামিতি শিক্ষণে কার্যকর পদ্ধতি হল আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি। জ্যামিতি

শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, বোর্ড) এর পাশাপাশি কাঠ কম্পাস, স্কেল ও শিক্ষকের হাতে তৈরি ক্লাস উপযোগি শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করেন।

- পরিসংখ্যান শিক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি। এর মধ্যে প্রশ্নোত্তর, আলোচনা, অনুশীলন ও দলীয় কাজ শিক্ষক বেশি পছন্দ করেন। পরিসংখ্যান শিক্ষণে কার্যকর পদ্ধতি হল দলীয় কাজ, আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি। পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, বোর্ড) এর পাশাপাশি কাঠ কম্পাস, স্কেল, গ্রাফবোর্ড, চার্ট ও ক্যালকুলেটর ব্যবহার করেন।
- আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখনের সময় শিক্ষকের অপ্রাসঙ্গিক আলোচনা চলে আসে বিধায় শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী থাকে। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখনের সময় শিক্ষার্থী সঠিক উত্তর না দিতে পারলে তিরস্কারের স্বীকার হয়। যার ফলে শিক্ষার্থী পরবর্তীতে উত্তর দিতে বিব্রত বোধ করে।
- জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখনের সময় শিক্ষার্থীরা গল্প করে বা অতিরিক্ত শব্দের সৃষ্টি হয় ফলে ক্লাসের পরিবেশ নষ্ট হয়। তাছাড়া পার্শ্ববর্তী ক্লাসে শিক্ষণ-শিখনেও সমস্যা হয়।
- গণিত শিক্ষণের সময় শিক্ষার্থীদের অমনোযোগীতা, বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা ও বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস শেষ করার চাপের জন্য সমস্যা হয়। তাছাড়া ত্রিকোণমিতি, জ্যামিতি ও পরিসংখ্যান ক্লাসে সময় স্বল্পতার জন্য শিক্ষণ-শিখনে সমস্যা হয়। যার ফলে শিক্ষার্থীর মুখস্থের প্রতি আগ্রহ বেড়ে যায়।

সুপারিশমালা

গবেষক গবেষণার তথ্য বিশ্লেষণ করে ফলাফলের প্রেক্ষিতে মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে শিক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে কিছু সুপারিশ পেশ করেন। বর্তমানের প্রেক্ষাপটে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ের শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতি জানার লক্ষ্যে নিম্নলিখিত সুপারিশ অধিক ফলপ্রসূ হতে পারে:

- শ্রেণিতে আলোচনা যাতে একঘেয়েমি না হয় সেদিকে খেয়াল করতে হবে। ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে শিক্ষণে মিশ্র পদ্ধতি অবলম্বন করলে বৈচিত্র্য আসে। কয়েকটি পদ্ধতির সমন্বয়ে গণিত ক্লাস করলে শিক্ষার্থী ভাল বুঝতে, ব্যাখ্যা করতে ও লিখতে পারবে। অধ্যয়নভিত্তিক কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতির উপর গুরুত্ব দিয়ে শিক্ষণ শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করলে শিখনফল ফলপ্রসূ হতে পারে।
- সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, পাঠ্যপুস্তক, বোর্ড) ছাড়াও শ্রেণি উপযোগি উপকরণ ব্যবহার করতে হবে। শিক্ষক বাতায়ন ওয়েব সাইট থেকে বিভিন্ন লেকচার ডাইনলোড করে অথবা শিক্ষক নিজে শ্রেণি উপযোগি কিছু লেকচার তৈরি করে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের সাহায্যে শ্রেণিতে শিক্ষণের ব্যবস্থা করা। যার ফলে শিক্ষার্থীরা শিক্ষণে আগ্রহ বোধ করবে এবং শ্রেণির একঘেয়েমিতা দূর হবে।
- শ্রেণিতে সকলের প্রতি সমান গুরুত্ব দিতে হবে। পিছিয়ে পড়া শিক্ষার্থীদের প্রতি বেশি যত্নবান হতে হবে। যেসকল শিক্ষার্থী পিছনে বসে তাদেরকে মাঝে মাঝে সামনের দিকে বসাতে হবে।
- পাঠ্য পুস্তকের আলোকে পাঠ উপস্থাপন করতে হবে। আলোচনার বিষয়বস্তু অপ্রাসঙ্গিক হলে শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী থাকে। তাই বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাসের উপর গুরুত্ব দিয়ে শ্রেণির কার্যক্রম চালাতে হবে।
- সরকারি নিয়ম অনুযায়ী শ্রেণিতে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর অনুপাত ১ঃ৪০ রাখতে হবে। শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকলে ক্লাস নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন হয়ে পড়ে, যার ফলে শিক্ষণে বাধাগ্রস্ত হয়। তবে অধিক শিক্ষার্থী বিশিষ্ট শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের অংশ গ্রহণের মাত্রা বাড়াতে শ্রেণিতে শিক্ষণ কার্যকর হয়।
- শিক্ষকের নিজের তৈরি করা উপকরণ ছাড়াও সহজলভ্য উপকরণের মাধ্যমে শিক্ষণ কার্যক্রম চালানো হলে শিক্ষার্থী খুব দ্রুত গণিত আয়ত্ত করতে পারে। তাই শিক্ষক কর্তৃক প্রস্তুতকৃত

শ্রেণি উপযোগি উপকরণ ব্যবহার করতে হবে। এছাড়াও শিক্ষার্থীদেরকেও উপকরণ প্রস্তুতির ক্ষেত্রে সম্পৃক্ত করা যেতে পারে।

- শিক্ষার্থীরা প্রশ্নের উত্তর দিতে না পারলে তিরস্কার না করে তাকে উৎসাহ দিতে হবে। যাতে পরবর্তীতে উত্তর দেয়ার আগ্রহ বৃদ্ধি পায়। এছাড়া শিক্ষার্থীর সবলতা ও দুর্বলতাসমূহ চিহ্নিত করে সবলতাসমূহ বজায় রাখার জন্য উজ্জীবিত করতে হবে। পাশাপাশি তাদের দুর্বলতাসমূহ কাটিয়ে ওঠার জন্য সমস্যাকেন্দ্রিক যথাযথ সহায়তা ও পরামর্শ প্রদান করতে হবে।
- দলীয় কাজের সময় শ্রেণি কক্ষ শিক্ষকের নিয়ন্ত্রণ রাখতে হবে এবং প্রত্যেক দলের কাছে গিয়ে তাদের তদারকি করতে হবে। দলীয় কাজে সকলে অংশগ্রহণ করছে কিনা তা ঘুরে ঘুরে দেখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করতে হবে। তাহলে শিক্ষার্থীরা অর্পণকৃত দলীয় কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করতে পারবে।
- শ্রেণি পাঠদানের পূর্বেই পাঠদানের বিষয়বস্তুকে সুষ্ঠু পরিকল্পনা মাফিক সাজাতে হবে। এক্ষেত্রে সূক্ষ্ম দৃষ্টি রাখতে হবে যেন শিক্ষকের কাজ ও শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ সুনিশ্চিত হয় এবং সর্বপরি পাঠের শিখনফল সুষ্ঠুভাবে নির্ধারিত সময়ে অর্জিত হয়।

সূচিপত্র

বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা নং
শিরোনাম -----	I
অনুমোদন পত্র -----	Ii
উৎসর্গ -----	Iii
কৃতজ্ঞতা -----	Iv
ঘোষণা পত্র -----	V
গবেষণার সারসংক্ষেপ -----	vi-xii
চিত্র তালিকা -----	xvi-xvii
সারণি তালিকা -----	xviii
প্রথম অধ্যায় -----	১-৭
গবেষণা পরিচিতি	
১.১ ভূমিকা -----	১-২
১.২ সমস্যার বিবরণ -----	৩-৪
১.৩ গবেষণার যৌক্তিকতা -----	৫-৬
১.৪ গবেষণার উদ্দেশ্য -----	৬
১.৫ গবেষণায় ব্যবহৃত গুরুত্বপূর্ণ পদসমূহের ব্যাখ্যা -----	৬
১.৬ গবেষণার সীমাবদ্ধতা -----	৭
দ্বিতীয় অধ্যায় -----	৮-১৮
সংশ্লিষ্ট গবেষণা ও সাহিত্য পর্যালোচনা	
২.১ ভূমিকা -----	৮
২.২ সংশ্লিষ্ট গবেষণা পর্যালোচনা -----	৮-১৩
২.৩ গবেষণা সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনা -----	১৩-১৬
২.৪ সংশ্লিষ্ট পাঠ্যবই পর্যালোচনা -----	১৬-১৭
২.৫ সংশ্লিষ্ট পত্রিকা পর্যালোচনা -----	১৭-১৮

তৃতীয় অধ্যায় -----	১৮-২১
গবেষণার পদ্ধতি	
৩.১ ভূমিকা -----	১৯
৩.২ গবেষণার ক্ষেত্র -----	১৯
৩.৩ গবেষণার নমুনা নির্বাচন -----	১৯-২০
৩.৪ গবেষণার উপকরণ -----	২০
৩.৫ উপাত্ত সংগ্রহ কৌশল -----	২১
৩.৬ গবেষণার উত্তর পত্র মূল্যায়ন -----	২১
৩.৭ সংগৃহীত উপাত্ত বিশ্লেষণের কৌশল -----	২১
চতুর্থ অধ্যায় -----	২২-৭৯
উপাত্ত উপস্থাপন, বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যা	
৪.১ ভূমিকা -----	২২
৪.২ তথ্য উপস্থাপন, বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যা -----	২২
৪.৩ সারণি ও চিত্র -----	২২
৪.৩.১ শিক্ষকের শিক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহার সম্পর্কিত মতামত -----	২৩-৩৩
৪.৩.২ শ্রেণিতে শিখনে শিক্ষার্থীর সমস্যা -----	৩৪
৪.৩.৩ শিক্ষকের কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি -----	৩৫-৩৯
৪.৩.৪ শিক্ষার্থীদের মতে শিক্ষকরা যেসব পদ্ধতি ব্যবহার করেন -----	৪০-৪৫
৪.৩.৫ শিক্ষকদের মতে শিক্ষার্থীদের পছন্দনীয় পদ্ধতি -----	৪৬-৫২
৪.৩.৬ শিক্ষার্থীদের মতে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি -----	৫৩-৫৬
৪.৩.৭ শিক্ষকদের উপকরণ ব্যবহার ও সমস্যা -----	৫৭-৬৫
৪.৩.৮ শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষকদের উপকরণ ব্যবহার সম্পর্কিত মতামত -----	৬৬-৬৯
৪.৩.৯ শিক্ষার্থীদের শ্রেণিতে অংশগ্রহণ ও সমস্যা সম্পর্কিত মতামত -----	৭০-৭৫
৪.৩.১০ শ্রেণিতে শিক্ষণে শিক্ষকের সমস্যা -----	৭৫
৪.৩.১১ সাধারণ গণিত শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব -----	৭৬
৪.৩.১২ বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব -----	৭৬

৪.৩.১৩ ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব -----	৭৬
৪.৩.১৪ জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব -----	৭৬
৪.৩.১৫ পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব -----	৭৭
৪.৩.১৬ শিক্ষকের পরামর্শ -----	৭৭
৪.৩.১৭ শ্রেণিতে শিক্ষণে শিক্ষকের সমস্যা -----	৭৭-৭৮
৪.৩.১৮ শ্রেণি শিখনে শিক্ষার্থীর সমস্যা -----	৭৮
৪.৩.১৯ সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব -----	৭৮
৪.৩.২০ বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব -----	৭৮
৪.৩.২১ ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব -----	৭৮
৪.৩.২২ জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব -----	৭৯
৪.৩.২৩ পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব -----	৭৯
৪.৩.২৪ শিক্ষার্থীর পরামর্শ -----	৭৯
পঞ্চম অধ্যায় -----	৮০-৯১
<i>গবেষণার ফলাফল আলোচনা, সারসংক্ষেপ ও সুপারিশ</i>	
৫.১ ভূমিকা -----	৮০
৫.২ গবেষণার মূল ফলাফল ও আলোচনা -----	৮০-৮৭
৫.৩ গবেষণার সারসংক্ষেপ -----	৮৮-৮৯
৫.৪ সুপারিশমালা -----	৯০-৯১
ষষ্ঠ অধ্যায় -----	৯২-১১৮
<i>ঈরিশিষ্ট</i>	
তথ্যপঞ্জি -----	৯২-৯৪
পরিশিষ্ট-ক -----	৯৫-১০৬
পরিশিষ্ট-খ -----	১০৭-১১৮
পরিশিষ্ট-গ -----	১১৯

চিত্র তালিকা

ক্রমিক	চিত্রের নাম	পৃষ্ঠা নং
চিত্র-১	সাধারণত গণিত শিক্ষণে যে পদ্ধতি ব্যবহার করেন -----	২৩
চিত্র-২	যেসকল পদ্ধতি ব্যবহারে শিক্ষক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন -----	২৪
চিত্র-৩	বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন -----	২৫
চিত্র-৪	ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন -----	২৬
চিত্র-৫	জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন -----	২৭
চিত্র-৬	পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন -----	২৮
চিত্র-৭	সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	২৯
চিত্র-৮	বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৩০
চিত্র-৯	ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৩১
চিত্র-১০	জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৩২
চিত্র-১১	পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৩৩
চিত্র-১২	যেসকল পদ্ধতি শিখনের ক্ষেত্রে অধিক কার্যকর -----	৩৪
চিত্র-১৩	যেসকল পদ্ধতিতে সাধারণত গণিতের কার্যকর শিখন হয় -----	৩৫
চিত্র-১৪	যেসকল পদ্ধতিতে বীজগণিতের কার্যকর শিখন হয় -----	৩৬
চিত্র-১৫	যেসকল পদ্ধতিতে ত্রিকোণমিতিতে কার্যকর শিখন হয় -----	৩৭
চিত্র-১৬	যেসকল পদ্ধতিতে জ্যামিতিতে কার্যকর শিখন হয় -----	৩৮
চিত্র-১৭	যেসকল পদ্ধতিতে পরিসংখ্যানে কার্যকর শিখন হয় -----	৩৯
চিত্র-১৮	সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যে পদ্ধতি ব্যবহার করেন -----	৪০
চিত্র-১৯	সাধারণত গণিত শিক্ষণে যেসকল পদ্ধতি ব্যবহার করলে শিক্ষার্থী স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে -----	৪১
চিত্র-২০	বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন -----	৪২
চিত্র-২১	ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন -----	৪৩

চিত্র-২২	জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন -----	৪৪
চিত্র-২৩	পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন -----	৪৫
চিত্র-২৪	সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৪৬
চিত্র-২৫	বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৪৭
চিত্র-২৬	ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৪৮
চিত্র-২৭	জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৪৯
চিত্র-২৮	পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে -----	৫০
চিত্র-২৯	যেসকল পদ্ধতিতে শিখন কার্যকর হয় -----	৫১
চিত্র-৩০	যেসকল পদ্ধতিতে সাধারণত গণিতের শিক্ষণ কার্যকর হয় -----	৫২
চিত্র-৩১	যেসকল পদ্ধতিতে বীজগণিত শিক্ষণ কার্যকর হয় -----	৫৩
চিত্র-৩২	যেসকল পদ্ধতিতে ত্রিকোণমিতি শিক্ষণ কার্যকর হয় -----	৫৪
চিত্র-৩৩	যেসকল পদ্ধতিতে জ্যামিতি শিক্ষণ কার্যকর হয় -----	৫৫
চিত্র-৩৪	যেসকল পদ্ধতিতে পরিসংখ্যান শিক্ষণ কার্যকর হয় -----	৫৬

সারণি তালিকা

ক্রমিক	সারণির নাম	পৃষ্ঠা নং
সারণি-১	সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৫৭
সারণি-২	বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৫৮
সারণি-৩	ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৫৮
সারণি-৪	জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৫৯
সারণি-৫	পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৬০
সারণি-৬	শিক্ষক যেসকল পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান -----	৬০
সারণি-৭	সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন -----	৬১
সারণি-৮	বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন -----	৬২
সারণি-৯	ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন -----	৬৩
সারণি-১০	জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন -----	৬৪
সারণি-১১	পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন -----	৬৫
সারণি-১২	সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৬৬
সারণি-১৩	বীজগণিত শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৬৭
সারণি-১৪	ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৬৭
সারণি-১৫	জ্যামিতি শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৬৮
সারণি-১৬	পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন -----	৬৯
সারণি-১৭	শিক্ষক যেসকল পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করিয়ে থাকেন-----	৭০
সারণি-১৮	সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয় -----	৭১
সারণি-১৯	বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয় -----	৭২
সারণি-২০	ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয় -----	৭৩
সারণি-২১	জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয় -----	৭৪
সারণি-২২	পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয় -----	৭৫

প্রথম অধ্যায়
গবেষণা পরিচিতি

১.১ ভূমিকাঃ

গতিশীল জগতে যুগের পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে মানুষের জীবনধারা, ধ্যান ধারণা, সমাজ সংস্কৃতি, কৃষ্টি, সভ্যতা প্রভৃতি ক্রমাগত পরিবর্তিত হচ্ছে। জীবন ও জগতের এ পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গতি রেখেই দেশ ও জাতির জীবনদর্শন নিরূপিত হচ্ছে। জাতীয় জীবনদর্শন অপরিবর্তনীয় নয়। যুগের পরিবর্তনের সঙ্গে জাতীয় জীবনদর্শনেরও পরিবর্তন হয়। জীবনের চরম উৎকর্ষতা ও সর্বাঙ্গীন উন্নতির জন্য যে জাতি যখন যে ভাবধারা পোষণ করে শিক্ষাও তদানুযায়ী নির্দিষ্ট হয়ে থাকে। শিক্ষা ব্যবস্থা প্রবর্তনের দায়িত্ব এখন আমাদের নিজেদের। জাতীয় ও রাষ্ট্রীয় ভিত্তিতে শিক্ষার্থীর সামগ্রিক বিকাশের দিকে লক্ষ্য রেখেই আজ আমাদের শিক্ষা ব্যবস্থাকে পুনর্জীবিত ও পুনর্গঠন করার প্রক্রিয়া চলছে। এরই ধারাবাহিকতায় বর্তমানে সরকার দেশের শিক্ষা ব্যবস্থার আমূল পরিবর্তনের লক্ষ্যে ৬ এপ্রিল ২০০৯ সালে জাতীয় অধ্যাপক কবীর চৌধুরীকে চেয়ারম্যান এবং ড. কাজী খালিকুজ্জামান আহমদকে কো-চেয়ারম্যান করে ১৮ সদস্য বিশিষ্ট শিক্ষানীতি প্রনয়ন কমিটি গঠন করা হয়। পরবর্তীতে ২০১০ সালে চূড়ান্ত শিক্ষানীতি প্রকাশ করা হয়। এই শিক্ষানীতিতে শিক্ষা ব্যবস্থাপনার আমূল পরিবর্তনের দিক নির্দেশনা দেয়া হয়েছে। মুখস্থ বিদ্যার পরিবর্তে বিকশিত চিন্তাশক্তি, কল্পনাশক্তি এবং অনুসন্ধিসু মননের অধিকারী হয়ে শিক্ষার্থীরা যাতে প্রতিস্তরে মানসম্পন্ন প্রান্তিক যোগ্যতা অর্জন করতে পারে তা নিশ্চিত করার উপর গুরুত্ব দেয়া হয়েছে (জাতীয় শিক্ষানীতি, ২০১০)^১। এভাবে ধাপে ধাপে বাংলাদেশের মাধ্যমিক শিক্ষা ব্যবস্থার উন্নতির প্রচেষ্টা অব্যাহত আছে।

বাংলাদেশের আনুষ্ঠানিক শিক্ষা ধারায় রয়েছে প্রাথমিক স্তর, মাধ্যমিক স্তর (ষষ্ঠ হতে দ্বাদশ শ্রেণি) ও উচ্চ স্তর। আনুষ্ঠানিক শিক্ষা ধারায় প্রতিটি স্তরেই শিক্ষার্থীদের জন্য কিছু বিষয়াবলি আবশ্যিক হিসেবে নির্ধারিত রয়েছে। আবশ্যিক বিষয়াবলির মধ্যে ‘সাধারণ গণিত’ একটি গুরুত্বপূর্ণ পাঠ্য বিষয় যা মাধ্যমিক স্তরের সকল ধারার (মানবিক, ব্যবসায় শিক্ষা ও বিজ্ঞান) শিক্ষার্থীদের জন্য অবশ্যই পাঠ্য। ২০১৩ সালে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়টির নাম পরিবর্তন করে ‘গণিত’ নামকরণ করা হয়েছে। নতুন সিলেবাসে কিছু অধ্যায়ে বিষয়বস্তুর পরিবর্তন ও পরিমার্জন করা হয়েছে এবং নতুন সিলেবাসে সৃজনশীল প্রশ্ন পদ্ধতিতে এস.এস.সি ২০১৫ সালে প্রথম পরীক্ষা অনুষ্ঠিত হয়। বীজগণিত, জ্যামিতি, ত্রিকোণমিতি ও পরিমিতি এবং পরিসংখ্যান এই চারটি শিরোনামে প্রশ্নপত্র প্রণয়ন করা হয়ে

থাকে। বীজগণিতের কিছু নতুন অধ্যায় সংযোজন করা হয়েছে যা পূর্বে ছিল না। জ্যামিতি ও ত্রিকোণমিতিতে বিষয়বস্তুর মধ্যে কিছু পরিবর্তন করা হয়েছে। এর মধ্যে জ্যামিতির অঙ্কন ও প্রমাণ লেখার ধরণে বেশ পরিবর্তন করা হয়েছে। তবে পরিসংখ্যান অংশটি সম্পূর্ণ নতুনরূপে সংযোজন করা হয়েছে।

২০১৩ সালে নবম শ্রেণিতে গণিত বিষয়ে নতুনরূপে সৃজনশীল পদ্ধতিতে প্রশ্নপত্র করায় শিক্ষক, অভিভাবক ও শিক্ষার্থীর মধ্যে বেশ আতঙ্ক ছড়িয়ে পড়ে। অভিভাবক মহলে গণিতকে সৃজনশীল পদ্ধতির আওতায় না আনার দাবী উত্থাপিত হয়। সাধারণত অনুশীলনীতে প্রদানকৃত সমস্যা হতে হুবহু প্রশ্ন পরীক্ষায় দেয়া হয়, এতেও প্রতি বছর হাজার হাজার শিক্ষার্থী ফেল করে। আর এখন সৃজনশীল প্রশ্ন পদ্ধতিতে প্রশ্নপত্র তৈরি করা হলে শিক্ষার্থীরা আরো খারাপ করতে পারে বলে ধারণা করা হয়। এথেকে বোঝা যায় যে, গণিত বিষয়ে সু-নির্দিষ্ট কোন শিক্ষণ পদ্ধতি অনুসরণ শিক্ষণ-শিখনে বেশ সমস্যা দেখা দিচ্ছে। তাই গণিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হওয়ার সত্ত্বেও বিদ্যালয়ের শিক্ষক-শিক্ষিকাগণ কোন পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্যক্রম পরিচালনা করেন তাঁর প্রকৃতি জানা দরকার।

শিক্ষা মন্ত্রণালয় (১৭ জুন, ২০১০)^২, ‘মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গঠিত কমিটির প্রতিবেদন’ শিরোনামে পাঠদান পদ্ধতিতে উল্লেখ করেছে “ বিশ্বের বিভিন্ন দেশে শিক্ষাদান পদ্ধতি নিয়ে ব্যাপক গবেষণা হচ্ছে এবং সেসবের আলোকে শিক্ষাদান পদ্ধতির উন্নতিও হচ্ছে। কিন্তু আমাদের দেশে বেশির ভাগ শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে এখনো একমুখী বক্তৃতা পদ্ধতিতে গণিত পাঠদান করা হয়। এখনো বেশির ভাগ স্কুলে গণিত শিক্ষক ক্লাসে গিয়ে অনুশীলনীর কয়েকটি সমস্যা বোর্ডে সমাধান করে দেন। অধিকাংশ ক্ষেত্রে এসব সমস্যা থেকেই পরীক্ষার প্রশ্ন করা হয়। এমনকি পাঠ্যপুস্তকে বিষয়বস্তুর যে বর্ণনা থাকে তাঁর বলা হয় না। উদাহরণের সমস্যাগুলো নিয়ে আলোচনা হয় কদাচিৎ। শিক্ষার্থীদের দলভিত্তিক কাজের তেমন কোনো সুযোগ নেই। সব মিলিয়ে শ্রেণিকক্ষে গণিত শিক্ষা মোটেই আনন্দদায়ক নয়। শিক্ষকেরা ক্লাসে বিখ্যাত গণিতবিদদের জীবনী বা কর্ম নিয়ে কোন আলোচনা করেন না। ব্যবহারিক ও তত্ত্বীয় পাঠদান বর্তমানে সম্পর্ক বিহীন ”। তাই গবেষক মনে করেন যেসকল পদ্ধতিতে গণিত শিক্ষণ দেয়া হয় তা সনাক্ত করে, তাঁর মান যাচাই পূর্বক সমস্যা চিহ্নিত করে শিখনের ক্ষেত্রে শিক্ষণ পদ্ধতির প্রভাব নির্ণয় করা জরুরী।

১.২ সমস্যার বিবরণ

‘সাধারণ গণিত’ বিষয়টি নবম-দশম শ্রেণির সকল বিভাগের শিক্ষার্থীদের জন্য বাধ্যতামূলক করা হয়েছে। প্রয়োগিক বিজ্ঞানে গণিতের ব্যাপক ব্যবহারের সুযোগ সৃষ্টির জন্য ১৯৯৪ সালে নিম্ন মাধ্যমিক, মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক স্তরের শিক্ষাক্রম সংস্কার, পরিমার্জন ও বাস্তবায়নের জন্য ‘শিক্ষাক্রম প্রণয়ন ও বাস্তবায়ন সম্পর্কিত একটি টাস্কফোর্স গঠন করা হয়’ (শিক্ষা মন্ত্রণালয়, ১৯৯৭)^৭।

১৯৯৫ সালে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্য পুস্তক বোর্ড মাধ্যমিক স্তরের শিক্ষাক্রমকে পরিমার্জন ও নবায়ন করে আধুনিক ও গতিশীল করার পদক্ষেপ গ্রহণ করে এবং ১৯৯৪ সালের টাস্কফোর্স প্রণীত কাঠামোর উপর ভিত্তি করে মাধ্যমিক স্তরের শিক্ষাক্রম পরিমার্জন ও নবায়ন করা হয়। নতুন শিক্ষাক্রম অনুযায়ী রচিত পাঠ্যপুস্তক ১৯৯৬ সালে ষষ্ঠ ও নবম এবং ১৯৯৭ সালে সপ্তম, অষ্টম ও দশম শ্রেণিতে প্রবর্তিত হয়।

নতুন শতাব্দীর চ্যালেঞ্জ আমাদের সম্মুখে। তাই সময়, দেশ ও সমাজের চাহিদার প্রেক্ষাপটে ২০০০ সালে নিম্ন মাধ্যমিক ও মাধ্যমিক স্তরের প্রায় সকল পাঠ্যপুস্তক উচ্চ পর্যায়ের বিশেষজ্ঞদের দ্বারা যৌক্তিক মূল্যায়নের মাধ্যমে পুনরায় সংশোধন ও পরিমার্জন করা হয়েছে। এনসিটিবির সহায়তায় মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়টি ২০০৫ সালে নতুন করে কিছু নিয়মনীতি প্রবর্তন করে নবম-দশম শ্রেণিতে পাঠ্য করা হয়।

জাতীয় শিক্ষানীতি-২০১০ এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্যকে সামনে রেখে ২০১২ সালে পরিমার্জিত হয়েছে মাধ্যমিক স্তরের শিক্ষাক্রম। পরিমার্জিত এই শিক্ষাক্রমে জাতীয় আদর্শ, লক্ষ্য, উদ্দেশ্য ও সমকালীন চাহিদার প্রতিফলন ঘটানো হয়েছে, সেই সাথে শিক্ষার্থীদের বয়স, মেধা ও গ্রহণ ক্ষমতা অনুযায়ী প্রতিফলন নির্ধারণ করা হয়েছে। এছাড়া শিক্ষার্থীর নৈতিক ও মানবিক মূল্যবোধ থেকে শুরু করে ইতিহাস ও ঐতিহ্য চেতনা, মহান মুক্তিযুদ্ধের চেতনা, শিল্প-সাহিত্য-সংস্কৃতিবোধ, দেশপ্রেমবোধ, প্রকৃতি-চেতনা এবং ধর্ম-বর্ণ-গোত্র ও নারী-পুরুষ নির্বিশেষে সবার প্রতি সমমর্যাদাবোধ জাগ্রত করার চেষ্টা করা হয়েছে। একটি বিজ্ঞানসম্মত জাতি গঠনের জন্য জীবনের প্রতিটি ক্ষেত্রে বিজ্ঞানের স্বতঃস্ফূর্ত প্রয়োগ ও ডিজিটাল বাংলাদেশ রূপকল্প-২০২১ এর লক্ষ্য বাস্তবায়নে শিক্ষার্থীদের সক্ষম করে তোলার চেষ্টা করা হয়েছে (এনসিটিবি-২০১৩)^৮।

মাধ্যমিক স্তরে গণিত বিষয়ের বিষয়বস্তুগুলো হল বাস্তব সংখ্যা, সেট ও ফাংশন, বীজগাণিতিক রাশি, সূচক ও লগারিদম, এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ, রেখা, কোণ ও ত্রিভুজ, ব্যবহারিক জ্যামিতি,

বৃত্ত, ত্রিকোণমিতিক অনুপাত, দূরত্ব ও উচ্চতা, বীজগণিতীয় অনুপাত ও সমানুপাত, দুই চলকবিশিষ্ট সরল সহসমীকরণ, সসীম ধারা, অনুপাত, সদৃশতা ও প্রতিসমতা, ক্ষেত্রফল সম্পর্কিত উপপাদ্য ও সম্পাদ্য, পরিমিতি এবং পরিসংখ্যান সংযোজন করা হয়েছে (এনসিটিবি-২০১৩)^৫। নতুন প্রবর্তিত শিক্ষাক্রমে সংযোজন এবং বিয়োজিত কিছু বিষয় ও সৃজনশীল প্রশ্ন প্রবর্তিত হওয়ার কারণে সাধারণ গণিতের শিক্ষণ পদ্ধতি সনাক্ত করে এর প্রভাব জানা খুবই প্রয়োজন।

গণিত অতি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হওয়া সত্ত্বেও বিদ্যালয়ের শিক্ষক-শিক্ষিকাগণ কোন পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্যক্রম পরিচালনা করেন তাঁর প্রকৃতি এখনও নিরূপণ করা হয়নি। শিক্ষা মন্ত্রণালয় (১৭ জুন, ২০১০)^৬, ‘মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গঠিত কমিটির প্রতিবেদন’ এ উল্লেখ করেছে “গণিতবিষয়ক মূল্যায়নে মূলতঃ শিক্ষার্থীর সৃজনশীলতা’র পরিবর্তে মুখস্থ ক্ষমতাকে যাচাই করা হয় বেশি। বেশির ভাগ পরীক্ষায় বিভিন্ন বই থেকে সরাসরি সমস্যা তুলে দেওয়া হয়। সাধারণভাবে বলা যায়, সাত-আটটি শিক্ষাবোর্ডের এসএসসি পরীক্ষার বিগত তিন বছরের প্রশ্নের সমাধান করলেই গণিতে জিপিএ-৫ পাওয়া নিশ্চিত হয়। স্কুলগুলোর শ্রেণি পরীক্ষায় মূল্যায়নে গণিতের শিক্ষক কেবল তাঁর নির্দেশিত পদ্ধতির সমাধানকেই সঠিক মনে করেন। অন্য যেকোন পদ্ধতির জন্য শিক্ষার্থীর ভাগ্যে জোটে ‘শূন্য’। ফলে শিক্ষার্থীরা ঐ একটিমাত্র পদ্ধতিতে অভ্যস্ত হয়ে পড়ে এবং নিজের থেকে সমস্যা সমাধানের চেষ্টা করে না”।

আধুনিক বিশ্বে বাস্তব জীবনের প্রেক্ষাপটে গণিত শিক্ষার প্রয়োজন সর্বাধিক। পরিপূর্ণ জীবন যাপনের উদ্দেশ্যে গণিতের জ্ঞান একান্ত অপরিহার্য। এই গবেষণার মাধ্যমে সবচেয়ে বেশি উপকৃত হবে শিক্ষক ও শিক্ষার্থী বলে গবেষক মনে করেন। যেসকল পদ্ধতিতে গণিত শিক্ষণ দেয়া হয় তা সনাক্ত করে, তাঁর মান যাচাই পূর্বক সমস্যা চিহ্নিত করে শিখনের ক্ষেত্রে শিক্ষণ পদ্ধতির প্রভাব নির্ণয় করা জরুরী। এর ফলে শিক্ষার্থীর গণিত শিখনকে আরো কার্যকর করা যাবে। এছাড়া নীতি নির্ধারকগণও বই গবেষণা হতে বর্তমানে প্রচলিত গণিত শিক্ষার পদ্ধতির স্বরূপ সম্পর্কে অবহিত হবেন যা তাঁদেরকে গণিত শিক্ষণের নতুন ও কার্যকর পদ্ধতি নির্বাচনে সহায়ক করবে বলে গবেষক মনে করেন।

১.৩ গবেষণার যৌক্তিকতা

মানব জাতির সার্বিক উন্নয়নের জন্য জ্ঞানের প্রসার সাধন করে পরিবেশের সঙ্গে অধিকতর ফলপ্রসূভাবে খাপ খাওয়ানোর জন্য গবেষণার প্রয়োজন। গবেষণা পদ্ধতিতে শিক্ষা ও শিক্ষণ প্রক্রিয়ার প্রয়োগ করে শিক্ষার প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষ সমস্যাবলী উদঘাটন করা এবং সুষ্ঠুভাবে সমাধানের চেষ্টা করা হয়ে থাকে। মানুষ তাঁর বুদ্ধি কৌশল ও পরিশ্রমের মাধ্যমে বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রয়াস পাচ্ছে। ফলে কিছু দিন পূর্বে যেসব বিষয় মানুষের কাছে আশ্চর্যের ছিল ক্রমেই তাঁর রহস্য উদঘাটনের ফলে জ্ঞানের ক্ষেত্র আরো প্রসারিত হচ্ছে। এসব নতুন জ্ঞান লাভের জন্য গবেষণার একান্ত প্রয়োজন। স্বাধীনতাঁর পর আমাদের দেশের সামাজিক, অর্থনৈতিক এবং সংস্কৃতির ক্ষেত্রে এক ব্যাপক পরিবর্তন লক্ষ্য করা যায়। আমাদের এ উন্নয়নশীল দেশকে গড়ে তোলার জন্য একটি বাস্তব এবং কল্যাণমুখী শিক্ষা ব্যবস্থা দরকার। এ সকল উদ্দেশ্য সাধনের জন্যই বাস্তবমুখী প্রচেষ্টা অব্যাহত রয়েছে।

আধুনিক উন্নত বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে চলতে গেলে গণিতের আধুনিক জ্ঞান অপরিহার্য। গণিত এমন একটি বিষয় যা যে কোন বিষয়ে উন্নত জ্ঞানার্জনের জন্য আবশ্যিকীয়। বিশেষ করে গণিতের জ্ঞান সর্বক্ষেত্রে অপরিহার্য। শিক্ষার্থীদের যৌক্তিক চিন্তার বিকাশ ঘটানোর জন্য গণিত একটি শক্তিশালী বিষয়। এমনকি যেকোন জটিল সমস্যা সমাধানের উপায় হিসেবে গণিত অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

আমাদের দেশে গণিতের যে সকল বিষয়বস্তু শেখানো হচ্ছে এবং যেভাবে শেখানো হয়েছে তা আধুনিক বিশ্বের চাহিদা মেটাতে কতটা সক্ষম তা প্রশ্নবিদ্ধ। গবেষকগণ মনে করেন এর মূল অন্তর্নিহিত কারণ হতে পারে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির অনুশীলন যথাযথ না করার কারণে। ‘Bacon এর ভাষায়, ‘Mathematics is the gateway and key to all Sciences’ অর্থাৎ গণিত সমস্ত বিজ্ঞানের প্রবেশদ্বার ও চাবিকাঠি’। গণিত বিজ্ঞানকে পূর্ণতা দান করে এবং সকল বিজ্ঞানের লক্ষ্য গণিতের ভাষায় আত্মপ্রকাশ করা যায়। হোয়াইটহেড এর মতে, বিশ্বপ্রকৃতির গতিপথ উদঘাটনে গণিতকে সাফল্যের সঙ্গে প্রয়োগ করা যায়। বাস্তবিকই প্রাকৃতিক সভ্যতায় মানব প্রতিভা যে বিস্ময়কর যন্ত্রটি আবিষ্কার করেছে-সেটি গণিত” (ঢালী, ২০০২)^১।

একটি উন্নয়নশীল দেশ হিসেবে বাংলাদেশে রয়েছে নানাবিধ শিক্ষণ-শিখন সমস্যা। গণিত শিক্ষা তাঁর একটি অন্যতম। তাছাড়া গবেষক মনে করেন গণিত শিক্ষণ-শিখনে সুনির্দিষ্ট কোন পদ্ধতি না থাকা বা যথাযথভাবে গণিত চর্চা না করায় আমাদের দেশে প্রতি বছর নবম-দশম শ্রেণিতে হাজার হাজার ছাত্র-ছাত্রী সাধারণ গণিতে ফেল করছে এবং ঝরে পড়ার হার বেড়ে যাচ্ছে। মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষকবৃন্দের গণিত বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির মান যাচাই করা, ‘সাধারণ গণিত’

বিষয়ে শিক্ষণের পদ্ধতি সনাক্ত করা এবং উক্ত পদ্ধতির সমস্যা চিহ্নিত করে গণিত শিখনের ক্ষেত্রে শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি নিরূপণ করার জন্য এ গবেষণার প্রচেষ্টা। তাই গবেষক নিম্নোক্ত সাধারণ ও বিশেষ উদ্দেশ্য সামনে রেখে গবেষণাটি পরিচালনা করেছেন।

১.৪ গবেষণার উদ্দেশ্য

১.৪.১ সাধারণ উদ্দেশ্য

এই গবেষণার মূল লক্ষ্য হলো মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি উদ্ঘাটন করা।

১.৪.২ বিশেষ উদ্দেশ্য

উল্লিখিত সাধারণ উদ্দেশ্য অর্জনের লক্ষ্যে নিম্নের বিশেষ উদ্দেশ্যসমূহ নির্ধারণ করা হয়েছে:

- মাধ্যমিক বিদ্যালয় সমূহে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে শিক্ষণের পদ্ধতি সনাক্ত করা।
- ব্যবহৃত পদ্ধতির সমস্যা চিহ্নিত করে গণিত শিখনের ক্ষেত্রে শিক্ষণ পদ্ধতির প্রভাব নির্ণয় করা।

১.৫ গবেষণায় ব্যবহৃত গুরুত্বপূর্ণ পদসমূহের ব্যাখ্যা

নিম্নে এই গবেষণার শিরোনামে ব্যবহৃত শব্দাবলীর ব্যাখ্যা করা হল যা এই গবেষণায় প্রযোজ্য।

১.৫.১ মাধ্যমিক শিক্ষাস্তর

মাধ্যমিক শিক্ষাস্তর বলতে বাংলাদেশের মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের নবম-দশম শ্রেণিকে বুঝানো হয়েছে।

১.৫.২ সাধারণ গণিত

মাধ্যমিক বিদ্যালয়ে প্রচলিত নবম-দশম শ্রেণির গণিত আবশ্যিক বিষয়কে বুঝানো হয়েছে।

১.৫.৩ শিক্ষণ পদ্ধতি

শিক্ষণ পদ্ধতি বলতে মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে শিখন-শেখানো কার্যাবলী পরিচালনায় যে সকল পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় তাই বুঝানো হয়েছে।

১.৬ গবেষণার সীমাবদ্ধতা

এই গবেষণার উদ্দেশ্য হল মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে 'সাধারণ গণিত' বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির স্বরূপ বিশ্লেষণ করা। এই উদ্দেশ্যে তথ্য সংগ্রহের ক্ষেত্রে সময়, সুযোগ, আর্থিক, পারিপার্শ্বিক অবস্থার প্রেক্ষিতে নিম্নোক্ত সীমাবদ্ধতায় মধ্যে গবেষককে তাঁর গবেষণা কার্য সম্পন্ন করতে হয়েছে।

১। প্রস্তাবিত গবেষণার জরিপ কাজ শুধু ঢাকা শহরের ১টি সরকারি ও ১টি প্রাইভেট টি.টি কলেজের গণিত বিষয়ের শিক্ষক এবং ৪০টি সরকারি, বেসরকারি ও প্রাইভেট মাধ্যমিক উচ্চ বিদ্যালয়ের নবম-দশম শ্রেণির 'সাধারণ গণিত' বিষয়ের শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের মধ্যে সীমাবদ্ধ ছিল।

২। শুধুমাত্র 'সাধারণ গণিত' শিক্ষণ-শিখন সম্পর্কে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের সমস্যা যাচাই করা হয়েছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়

সংশ্লিষ্ট গবেষণা ও সাহিত্য পর্যালোচনা

২.১ ভূমিকা

কোন গবেষণা করার পূর্বে সেই গবেষণার সাথে সম্পর্কযুক্ত গবেষণার পর্যালোচনা থেকে গবেষক গবেষণার পটভূমি ও গবেষণার পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা অর্জন করতে পারেন। মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ ক্লাসে উক্ত স্তরের শিক্ষক কোন পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম সম্পন্ন করেন তা জানা এ গবেষণার মূল উদ্দেশ্য। এই গবেষণা কর্মটি সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করার জন্য গবেষণা সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন বইপত্র, প্রবন্ধ ও গবেষণা পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা অর্জন করতে হয়েছে। এ অধ্যায়ে বর্তমান গবেষণার সাথে সম্পর্কযুক্ত সাহিত্য সমূহের সংক্ষিপ্ত পর্যালোচনা উপস্থাপন করা হল।

২.২ সংশ্লিষ্ট গবেষণা পর্যালোচনা

গবেষকের জানামতে বর্তমান গবেষণার শিরোনামের অনুরূপ কোন গবেষণা প্রকাশিত হয় নাই। এই গবেষণা কর্মের সাথে সরাসরি না হলেও প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে সংশ্লিষ্ট কিছু গবেষণা কর্ম পাওয়া যায়। পরবর্তী অনুচ্ছেদগুলোতে সংশ্লিষ্ট গবেষণা ধারাবাহিকভাবে পর্যালোচনা করা হলো-

শিক্ষামন্ত্রণালয় থেকে প্রকাশিত (৭ জুন ২০১৩)^৮, ‘মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গঠিত কমিটির প্রতিবেদনে মাধ্যমিক স্তরের গণিত শিক্ষার বর্তমান পরিস্থিতি পর্যালোচনা’ শীর্ষক গবেষণা থেকে দেখা যায় নবম শ্রেণির ৭১ শতাংশ শিক্ষার্থী বইটিতে অধিক উদাহরণ দেওয়া প্রয়োজন মনে করে। বিদ্যালয়ে অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতি ও কৌশলের প্রয়োগে শিক্ষার্থীরা বেশি প্রতিবন্ধকতা চিহ্নিত করেন। প্রতিবন্ধকতাগুলো হলোঃ গণিত শিক্ষক স্বল্পতা, ক্লাস বিতরণে বিষয় অভিজ্ঞ শিক্ষকের পরিবর্তে অন্যদের প্রাধান্য দেওয়া, সাপ্তাহিক অনেক বেশি ক্লাসের চাপ, ছাত্র-শিক্ষক অনুপাত বেশি, অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতিতে কাজ করার জন্য পাঠদান সময়ের অপര്യാপ্ততা, ভৌত সুযোগ-সুবিধার অভাব, কোনো কোনো ক্ষেত্রে বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটির অসহযোগিতা, প্রাইভেট কোচিং ইত্যাদি।

শাহা (২০০৭)^৯ মাধ্যমিক পর্যায়ের নির্বাচনী ও এস.এস.সি পরীক্ষায় গণিত বিষয়ের অভীক্ষাপত্র যাচাই এ দেখেন যে, মাধ্যমিক পর্যায়ের নির্বাচনী ও এস.এস.সি পরীক্ষার জন্য নির্বাচিত গণিত অভীক্ষাপত্র দ্বারা ব্লুমের জ্ঞানমূলক ক্ষেত্রের মূল্যায়ন উপক্ষেত্রটি পরিমাপ করা সম্ভব নয়। তবে নির্বাচনী ও এস.এস.সি পরীক্ষার গণিত অভীক্ষাপত্রের মধ্যে যথেষ্ট সাদৃশ্য রয়েছে। অভীক্ষাপত্র দ্বারা শিক্ষাক্রমের ‘বিভিন্ন বিষয়ের সঙ্গে গণিতের সম্পর্ক সম্বন্ধে জ্ঞান লাভ এবং সম্ভাব্য ক্ষেত্রে গণিতের

প্রয়োগ দক্ষতা অর্জন করা' এবং 'গাণিতিক যুক্তি ব্যবহার করে বস্তুনিষ্ঠ প্রমাণে উপনীত হওয়ার মাধ্যমে মূল্যবোধ অর্জন করা' উদ্দেশ্য দুটি প্রমাণ সম্ভব নয়। শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর মতামতে অভীক্ষাপত্রের বীজগণিত ও জ্যামিতি অংশে দুর্বলতা রয়েছে। গণিত অভীক্ষাপত্রের সবল দিক হল সমস্যাসমূহ ও চিন্তামূলক প্রশ্নে।

যোগ্য ও বিষয় ভিত্তিক শিক্ষক একটি সাধারণ সমস্যা। হোসেন (১৯৯৬)^{১০} সপ্তম শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের গণিত ভীতির কারণ অনুসন্ধান দেখতে পান যে, নিম্ন মাধ্যমিক স্তরে যোগ্যতা সম্পন্ন শিক্ষকের অভাব রয়েছে। এ স্তরে প্রশিক্ষণ প্রাপ্ত গণিত শিক্ষক পর্যাপ্ত নয়। গণিত বিষয় চর্চা ও অনুশীলনের জন্য শিক্ষকদের পর্যাপ্ত সময়ের অভাব রয়েছে। তাঁর মতে গণিতে দুর্বল ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য শিক্ষকদের বিশেষ মনোভাবের অভাব। এছাড়া শিক্ষকদের প্রয়োজনীয় প্রশিক্ষণের উদ্যোগের অভাব রয়েছে। গণিত বিষয়ের প্রতি ছাত্র-ছাত্রীদের উৎসাহ উদ্দীপনা এবং সকল ছাত্র-ছাত্রীদের প্রতি শিক্ষকের সমান দৃষ্টির অভাব দেখা যায়। তাছাড়াও ছাত্র-ছাত্রীদের নিয়মিত অনুশীলনের অভাব এবং গণিত চর্চার জন্য অনুকূল পরিবেশের অভাব সুস্পষ্ট।

নাজনীন (১৯৯৭)^{১১} মাধ্যমিক উচ্চতর গণিতে ব্যবহারিক বিষয় সংযোজনের গুরুত্ব যাচাই এ দেখতে পান যে, মাধ্যমিক স্তরে ব্যবহারিক বিষয়টির সংযোজন গুরুত্বপূর্ণ। মাধ্যমিক স্তরে ব্যবহারিক গণিতের শিক্ষাক্রম শিক্ষার লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য বাস্তবায়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে। তাঁর মতে গণিত পাঠ্যসূচীর কিছুটা পরিবর্তন এবং তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক সমন্বয় প্রয়োজন। তিনি বলেন মাধ্যমিক স্তরে উচ্চতর গণিতে ব্যবহারিক বিষয়টি সংযোজন যথাযথ হয়েছে। ব্যবহারিক গণিতের কিছু বিষয়বস্তুর প্রক্রিয়া সম্পর্কে শিক্ষকদের মতভেদ থাকলেও তাঁরা এ সম্পর্কে একমত।

উদ্দীন (২০০১)^{১২} মাধ্যমিক উচ্চতর বীজগণিত পাঠ্যপুস্তকের দুর্বল দিকসমূহ চিহ্নিতকরণ, সংশোধন ও পরিমার্জন শিরোনামে একটি গবেষণায় দেখতে পান যে, শিক্ষাক্রমের আলোকে পাঠ্যপুস্তকটি পর্যালোচনা করে অসঙ্গতি দেখতে পাননি তবে পাঠ্য পুস্তকে কিছু দুর্বল দিক রয়েছে। তবে গণিতের শিক্ষণ উদ্দেশ্যের তুলনায় শিখনফলের বর্ণনা একটু ভাল মানের।

ইসলাম (১৯৯৭)^{১৩} বর্তমান শিক্ষাক্রমে নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিতে নতুন সংযোজিত বিষয়বস্তু শিক্ষণে ঢাকা শহরের সরকারি উচ্চ বিদ্যালয় সমূহের শিক্ষকদের সমস্যা নিরূপণ গবেষণায় দেখতে পান যে, বেশিরভাগ শিক্ষকের ক্ষেত্রে শিক্ষণে (তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক) সমস্যা হয় না। তবে কম সংখ্যক শিক্ষকের ক্ষেত্রে শিক্ষণে (তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক) সমস্যা হয়। শিক্ষার্থীদের মূল্যায়নে শিক্ষকগণ সমস্যার সম্মুখীন হচ্ছেন না। বি.এস-সি (প্রশিক্ষণ প্রাপ্ত ও প্রশিক্ষণ বিহীন) পাশ শিক্ষকের

ক্ষেত্রে শিক্ষণে (তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক) অসুবিধা হয় না। এম.এস-সি (প্রশিক্ষণ প্রাপ্ত ও প্রশিক্ষণ বিহীন) ডিগ্রী ধারী শিক্ষকের ক্ষেত্রে শিক্ষণে (তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক) অপেক্ষাকৃত সমস্যা হয়। উচ্চতর গণিত (তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক) পাঠ্যপুস্তকে সংযোজিত অনুশীলনী সমূহের সাথে সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তুর অপরিপূর্ণ আলোচনা, অস্পষ্ট সংজ্ঞা, অস্পষ্ট ব্যাখ্যা, প্রয়োজনীয় উদাহরণের অভাব রয়েছে। এছাড়া তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক পাঠ্যপুস্তকে প্রশ্নে ও চিত্রে কিছু ভুল পরিলক্ষিত হয়েছে। সরকারি উচ্চ বিদ্যালয় সমূহের শিক্ষকগণ নতুন বিষয়বস্তু সহজে আয়ত্তে আনতে পারে।

বারী (১৯৯৮)^{১৪} মাধ্যমিক পর্যায়ে আবশ্যিক গণিতে ত্রিকোণমিতি সংযোজনের ফলে মানবিক, বিজ্ঞান ও ব্যবসায় শিক্ষা শাখার ছাত্র-ছাত্রীদের অসুবিধা নির্ণয়ের জন্য প্রশ্নপত্রের মাধ্যমে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের মতামতের ভিত্তিতে ফলাফল ও প্রয়োজনীয় সুপারিশ করেন। মাধ্যমিক স্তরে শিক্ষকগণের মতে ত্রিকোণমিতি পড়াতে সবচেয়ে বেশি সুবিধা হয়েছে বিজ্ঞান শাখার শিক্ষার্থীদের, তাঁরপর মানবিক শাখার শিক্ষার্থীদের এবং সবচেয়ে কম সুবিধা হয়েছে ব্যবসায় শিক্ষা শাখার শিক্ষার্থীদের।

ভূঞা (১৯৯৪)^{১৫} নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত পাঠ্য বিষয়ের প্রতি শিক্ষক ও বিজ্ঞান বিভাগের শিক্ষার্থীদের মনোভাব নিরূপণ গবেষণায় দেখেন যে, নবম-দশম শ্রেণির সাধারণ গণিত ও উচ্চতর গণিতে পাঠ্য বিষয়ের শ্রেণি শিক্ষকগণ যোগ্যতা সম্পন্ন ও প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত। উচ্চতর গণিতের শিক্ষকগণের চাকুরীকাল কম এবং বয়সের দিক দিয়ে শারীরিকভাবে সক্ষম যার জন্য শ্রেণি শিক্ষাদান স্বাভাবিকভাবে সম্পন্ন হয়। দীর্ঘ অভিজ্ঞতা সম্পন্ন উচ্চতর গণিত শিক্ষকের সংখ্যা কম। তাঁর মতে উচ্চতর গণিত বিষয়ে অধিকাংশ পঠিতব্য অধ্যায়গুলি নবম-দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের মেধার অনুকূলে প্রণীত। শ্রেণি শিক্ষা কার্যক্রমে উচ্চতর গণিত বিষয়টি মোটামুটি আনন্দদায়ক। একমাত্র ও সবচেয়ে কঠিন বিষয় হিসেবে শিক্ষার্থীরা উচ্চতর গণিত শিক্ষার জন্য গৃহ শিক্ষকের উপর নির্ভরশীল নয়। তিনি মনে করেন, যারা নিয়মিত পড়ালেখা করে না কেবল তাঁরাই উচ্চতর গণিতে ভয় পায়। তাছাড়া শিক্ষার্থীদের কাছে ত্রিকোণমিতি অংশটি তুলনামূলক সহজ এবং লেখচিত্র অংকন ও প্রগমন অধ্যায় দুটি উচ্চ মাধ্যমিক পর্যায়ের জন্য খুবই প্রয়োজন। তার মতে এই দুটি অধ্যায় থেকে উত্তর প্রদান বাধ্যতামূলক করা উচিত। এছাড়া সেট, অভেদ, অপনয়ন, ফাংশন, অসমতা ইত্যাদি অধ্যায়গুলো আরো সহজভাবে এবং অধিক সংখ্যক সমাধানকৃত উদাহরণসহ রচিত হওয়া দরকার।

বিশ্বাস (১৯৮৩)^{১৬} চতুর্থ শ্রেণিতে বিধিবদ্ধভাবে গণিতে শিক্ষাদান ও তাঁর ফলাফল যাচাই করে উল্লেখ করেছেন যে, প্রতিটি গাণিতিক সমস্যায় প্রাক ও চূড়ান্ত পরীক্ষার ফলাফল থেকে দেখা যায় যে,

চূড়ান্ত পরীক্ষায় অধিকাংশ প্রশ্নের সঠিক উত্তর দাতার সংখ্যা প্রাক-পরীক্ষার উত্তর দাতার সংখ্যার চেয়ে অনেক বেশি।

প্রণীত (১৯৯৭)^{১৭} মাধ্যমিক স্তরে নব প্রবর্তিত গণিত পাঠ্য বিষয়ের প্রতি শিক্ষার্থী, শিক্ষক ও বিশেষজ্ঞদের মনোভাব নিরূপণ গবেষণায় দেখতে পান যে, নবম-দশম শ্রেণির গণিত বিষয়ের শ্রেণি শিক্ষকগণ যোগ্যতা সম্পন্ন ও প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত। তবে নব প্রবর্তিত গণিত বিষয়টির জন্য শিক্ষক/শিক্ষিকাদের কর্মকালীন প্রশিক্ষণের প্রয়োজন। পাঠ্য পুস্তকের বিষয়বস্তু নির্বাচন শ্রেণি উপযোগী ও যথাযথ হয়েছে এবং পাঠ্য বিষয়টি শিক্ষার্থীর চাহিদা পূরণে সক্ষম। তাঁর মতে আধুনিক গণিত শিক্ষা ধারার সাথে সামঞ্জস্যতা ও ধারাবাহিকতা রক্ষা করে পাঠ্য বইটি রচিত হয়েছে। আত্ম কর্মসংস্থানে নিয়োজিত হওয়ার জন্য বিষয়টি সহায়ক ভূমিকা পালনে সক্ষম। উচ্চতর গণিত সমস্যা সমাধানের সঠিক গাণিতিক পদ্ধতির প্রয়োগ দক্ষতা বৃদ্ধি করতে সক্ষম। তাছাড়া বিষয়টিতে যথাযথ মূল্যায়নের ব্যবস্থা রয়েছে। গণিত বিষয়টিতে গণিত শিক্ষার লক্ষ্য ও উদ্দেশ্যের প্রতিফলন ঘটেছে। তিনি মনে করেন উচ্চতর গণিতের জন্য প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত ও অভিজ্ঞ শিক্ষকের প্রয়োজন। তাঁর কাছে তুলনামূলক ভাবে বীজগণিতের কিছু অধ্যায় শিক্ষার্থীদের কাছে কঠিন হিসাবে বিবেচিত হয়েছে। উচ্চতর গণিত জীবন ঘনিষ্ঠ বিষয় হিসেবে বিবেচিত হয়েছে এবং একে উচ্চ শিক্ষার প্রাথমিক সিঁড়ি বলে গণ্য করা হয়েছে।

বাংলাদেশ শিক্ষা কমিশন (১৯৭৪)^{১৮} মনে করেন মাধ্যমিক স্তরের বহিঃপরীক্ষার সাথে আন্তঃপরীক্ষা রাখার ব্যবস্থা করা প্রয়োজন। বাড়ির কাজ, টিউটোরিয়াল, শ্রেণিকক্ষে সাময়িক পরীক্ষা, ব্যবহারিক ও প্রয়োগমূলক পরীক্ষা ছাড়াও বৎসরে অন্ততঃ ৪টি পরীক্ষা গ্রহণের ব্যবস্থা করা প্রয়োজন। প্রচলিত এস.এস.সি ও এইচ.এস.সি পরীক্ষার সাথে প্রত্যেক বিষয়ে নম্বরের শতকরা ১০ ভাগ মৌখিক পরীক্ষার জন্য সংরক্ষিত রাখার ব্যবস্থা করে প্রত্যেক বিষয়ের আন্তঃপরীক্ষা ও বহিঃপরীক্ষার নম্বর উল্লেখিত রেখে সার্টিফিকেট প্রদান ও বহিঃপরীক্ষার নম্বরের ভিত্তিতে বৃত্তি দেওয়া প্রয়োজন।

কুলসুম (২০০০)^{১৯} মাধ্যমিক উচ্চতর গণিতে ব্যবহারিক অংশ সংযোজনের ফলে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সুবিধা-অসুবিধা নিরূপণ শীর্ষক গবেষণায় দেখতে পান যে, প্রশ্নপত্র প্রণয়ন, উত্তরপত্র মূল্যায়ন, নম্বর প্রদান, নকল রোধসহ বিভিন্ন ক্ষেত্রগুলোতে শিক্ষকদের সুবিধা হয়েছে। শিক্ষকগণ পাঠ্য প্রস্তুত ও প্রশ্ন প্রণয়ন সংক্রান্ত সময়, সহায়ক পুস্তকাবলী, অর্থনৈতিক অসচ্ছলতা সংক্রান্ত বিভিন্ন সমস্যায় পড়েছেন। হাতে কলমে শিক্ষা, চিন্তা শক্তির বিকাশ, নম্বর প্রাপ্তি ও পাঠ্য সংক্রান্ত কিছু কিছু ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের অসুবিধা হয়েছে। ব্যবহারিক ক্লাসে অসচেতন থাকা, নিজ হাতে সব কাজ না করা,

নকল করা ইত্যাদি ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের অসুবিধা হয়েছে। শিক্ষার্থীদের স্কুল গমন ও পাঠ গ্রহণ প্রবণতা, নম্বর প্রাপ্তি, পরীক্ষার ফলাফল ও পরীক্ষায় নকল প্রবণতা প্রভৃতি ক্ষেত্রগুলোতে অভিভাবকদের অসুবিধা হচ্ছে। পাঠ্য বই এর পরিবর্তে ব্যবহারিক ক্লাসে ব্যবহৃত বিভিন্ন উপকরণাদি, গ্রাফ পেপার, ব্যবহারিক খাতা, সহায়ক বই, ব্যবহারিক পরীক্ষার ফি, পড়াশুনা ছেড়ে দেয়া, অভিভাবকগণ অধিক খরচ হওয়ার মত বিভিন্ন সমস্যায় পড়েছেন। তাছাড়া বিদ্যালয়ে ব্যবহারিক ক্লাসে ব্যবহৃত বিভিন্ন উপকরণাদির তীব্র সংকট দেখা দিয়েছে। ব্যবহারিক ক্লাস করার জন্য প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত শিক্ষকের অভাব রয়েছে। এর পাশাপাশি সন্তানদের লেখাপড়ার জন্য অভিভাবকদের ব্যয়ভার বৃদ্ধি পেয়েছে। শিক্ষকদের আর্থিক দৈন্যতা বৃদ্ধি পেয়েছে। ব্যবহারিক ক্লাসের জন্য প্রয়োজনীয় অর্থের তীব্র সংকট রয়েছে। একই বিষয়ের জন্য রচনামূলক ও ব্যবহারিক উভয় অংশের পরীক্ষায় পাশ করতে হয় বলে শিক্ষার্থীদের পরীক্ষা ভীতি বৃদ্ধি পেয়েছে এবং এ স্তরে ঝরে পড়া শিক্ষার্থীর হার বেড়েছে।

আলী (১৯৭৫)^{২০} তাঁর 'মূল্যায়নের মূলনীতি' গ্রন্থে উল্লেখ করেছেন যে, শিক্ষাদান ও শিক্ষা গ্রহণ উভয়ই ভার লাঘবের পেশা। শিক্ষক যেমন নতুন জ্ঞান ও নতুন পদ্ধতি শ্রেণি কক্ষে প্রয়োগ করে তৃপ্তি পান, শিক্ষার্থী ও তাঁর আয়ত্ত জ্ঞান শিক্ষকের নিকট, বন্ধু-বান্ধব ও পিতা-মাতার নিকট প্রকাশ করে তৃপ্তি দান করে। অতএব, যথোপযুক্ত পদ্ধতি ও মূল্যায়ন শিক্ষার্থীদেরকে জ্ঞান লাভে উদ্বুদ্ধ করে।

তালুকদার (২০০১)^{২১} মাধ্যমিক স্তরে (নবম-দশম শ্রেণি) গণিতে পরিসংখ্যান সংযোজনের ফলে শিক্ষণ শিখনে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সুবিধা অসুবিধা নিরূপণ শীর্ষক গবেষণায় দেখতে পান যে, নবম-দশম শ্রেণিতে পরিসংখ্যান অংশ সংযোজন করায় অধিকাংশ শিক্ষকের জন্য ক্লাসে উপস্থাপনের সুবিধা হয়েছে, তবে প্রাথমিকভাবে বেশির ভাগ শিক্ষকের বুঝতে অসুবিধা হয়েছে। পরিসংখ্যান ক্লাসে সমস্যা সমাধানের জন্য সময় বেশি লাগে, সেক্ষেত্রে অধিকাংশ শিক্ষকের অসুবিধা হয়। পরিসংখ্যান বিষয়ে প্রশিক্ষণ প্রয়োজন এ ক্ষেত্রে অধিকাংশ শিক্ষক একমত পোষণ করেন। অধিকাংশ শিক্ষক উত্তর পত্র মূল্যায়নের ক্ষেত্রে পরিসংখ্যান বিষয়টির উত্তরপত্র মূল্যায়নকে সুবিধাজনক মনে করেন।

২.৩ গবেষণা সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনা

এই গবেষণার সাথে পরোক্ষভাবে সংশ্লিষ্ট কিছু নথিপত্র পর্যালোচনা করা হয়েছে যা সংক্ষিপ্ত আকারে উপস্থাপন করা হলো।

২.৩.১ মাধ্যমিক শিক্ষার উদ্দেশ্য ও লক্ষ্য

নতুন শিক্ষা কাঠামোয় নবম থেকে দ্বাদশ শ্রেণি পর্যন্ত মাধ্যমিক শিক্ষা স্তর হিসেবে বিবেচিত হবে। এই স্তরের শিক্ষাশেষে শিক্ষার্থীরা সামর্থ্য অনুযায়ী উচ্চশিক্ষার বিভিন্ন ধারায় যাবে, নয়তো অর্জিত বৃত্তিমূলক শিক্ষার ভিত্তিতে বা আরো বৃত্তিমূলক শিক্ষার মাধ্যমে জীবিকার্জনের পথে যাবে। শিক্ষার্থীর অন্তর্নিহিত মেধা ও সম্ভাবনার পরিপূর্ণ বিকাশে সাহায্য করা। কর্ম জগতে অংশগ্রহণের জন্য, বিশেষ করে দেশের অর্থনৈতিক ক্ষেত্রে, একটি পর্যায়ের প্রয়োজনীয় দক্ষতা সম্পন্ন ব্যক্তি রূপে শিক্ষার্থীকে তৈরি করা। মানসম্পন্ন শিক্ষাদান করে প্রাথমিক স্তরে প্রাপ্ত মৌলিক জ্ঞান সম্প্রসারিত ও সুসংহত করা। এর ফলে শিক্ষার্থীদের মধ্যে মানসম্পন্ন উচ্চশিক্ষার ভিত্তি শক্ত হবে। বিভিন্ন রকমের মাধ্যমিক শিক্ষা প্রতিষ্ঠান ও বিভিন্ন আর্থ-সামাজিক, নৃতাত্ত্বিক ও অন্যান্য পিছিয়ে পড়া গোষ্ঠীর মধ্যে বৈষম্য দূর করার লক্ষ্যে প্রচেষ্টা চালানো। পিছিয়ে পড়া অঞ্চলগুলোর জন্যও যতদিন প্রয়োজন বিশেষ পদক্ষেপের মাধ্যমে শিক্ষার অগ্রগতি সমর্থন করা। নির্ধারিত বিষয়ে সকল ধারায় অভিন্ন শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যসূচি প্রণয়ন এবং বাস্তবায়ন করা।

২.৩.২ মাধ্যমিক স্তরে গণিত শিক্ষার উদ্দেশ্য ও মূল্যায়ন

মাধ্যমিক স্তরে গণিত বিষয়টি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। একজন সু-নাগরিক মাধ্যমিক স্তরের গণিত বিষয়টি ভালভাবে বুঝতে পারলে সে যেকোন ব্যবসায়িক সাধারণ হিসাব করতে পারবে। শিক্ষা কমিশন রিপোর্ট (১৯৭৪)^{২২} এ গণিত শিক্ষার উদ্দেশ্যগুলো হলো: আস্থা, সম্ভ্রুষ্টি ও আনন্দের সাথে গাণিতিক জ্ঞান ও নৈপুণ্য অর্জন করা; গণিতের অন্তর্নিহিত সৌন্দর্য সম্পর্কিত জ্ঞান অর্জন করা; গাণিতিক যুক্তি এবং এর প্রয়োগের দক্ষতা অর্জন করা; আধুনিক গণিতের ধ্যান ধারণা সম্পর্কিত জ্ঞান অর্জন করা; গণিতের ব্যবহারিক প্রয়োগের জ্ঞান লাভ করা; গণিতের প্রতীক ও ভাষা ব্যবহারের জ্ঞান অর্জন করা; সমস্যা সমাধানে সঠিক গাণিতিক পদ্ধতির প্রয়োগ দক্ষতা বৃদ্ধি করা এবং সমস্যা সমাধানের উপায় উদ্ভাবনে নৈপুণ্য লাভ করা; বিভিন্ন বিষয়ের সঙ্গে গণিতের সম্পর্ক সম্বন্ধে জ্ঞান লাভ এবং সম্ভাব্য ক্ষেত্রে গণিত প্রয়োগের দক্ষতা অর্জন করা; বিশেষ সত্য থেকে সাধারণ সত্যে উপনীত হওয়ার জ্ঞান অর্জন করা এবং গাণিতিক যুক্তি ব্যবহার করে বস্তুনিষ্ঠ প্রমাণে উপনীত হওয়ার মাধ্যমে মূল্যবোধ অর্জন করা।

জাতীয় শিক্ষাক্রম (২০১২)^{২০} এর বৈশিষ্ট্য হাতে কলমে করে শেখা ও দলগত আলোচনা করে শেখার উপর গুরুত্ব প্রদান এবং শ্রেণি কার্যক্রমে প্রযুক্তির ব্যবহার বৃদ্ধি করার প্রতি গুরুত্ব প্রদান করা হয়েছে। এর শিখন-শেখানো নির্দেশনায় দেখা যায় যে, ‘ত্রিকোণমিতিক অনুপাত ক্লাস করানোর সময় জোড়ায় কাজের ও একক কাজের প্রতি গুরুত্ব দিতে হবে। প্রদর্শন পদ্ধতিতে উল্লেখ আছে যে, অনেক ক্ষেত্রে বাস্তব বস্তু বা ঘটনা সরাসরি দেখানো সম্ভব হয় না। সেক্ষেত্রে শ্রেণিকক্ষে সিডি বা ডিভিডি মাধ্যমে মাল্টিমিডিয়ায় বিষয়টি পরিস্কার করা যায়। তাছাড়া জাতীয় শিক্ষাক্রমের শিখন-শেখানো নির্দেশনায় হাতে-কলমে বেলনের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার প্রতি গুরুত্ব দেয়া হয়। শিক্ষক বাস্তব উপকরণ ও উদাহরণের সাহায্যে সেট ও উপসেটের ধারণা উপস্থাপন করবেন। শিক্ষার্থীরা বোর্ডে ও পোস্টার পেপারের সাহায্যে সেট প্রকাশের পদ্ধতির উপস্থাপন করবে। শিক্ষক প্রয়োজনে সহায়তা করবেন। শ্রেণি কার্যক্রম হবে বৈচিত্র্যপূর্ণ। আলোচনা, দলগত কাজ, গল্প, লেখা, আঁকা, বিতর্ক, অভিনয়, হাতে-কলমে কাজ, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ইত্যাদি পাঠের সাথে সঙ্গতি রেখে প্রয়োগ করা হলে শিক্ষার্থীর মনোযোগ ধরে রাখা সম্ভব।

বিজ্ঞান শিক্ষার সঙ্গে গণিত ওতপ্রোতভাবে জড়িত বলে শিক্ষার্থীদের গণিত শিক্ষায় জোর দেওয়া হবে। গণিত বিষয়ে স্নাতক ডিগ্রিধারীদের গণিতের শিক্ষক হিসেবে নিয়োগ দেওয়া হবে। শিক্ষার্থীরা যেন পঠিত বিজ্ঞানের বিভিন্নশাখা মৌলিক বিষয়গুলো সুষ্ঠুভাবে জানতে পারে, তাঁর সমস্যা সমাধান করতে পারে এবং বাস্তব জীবনে তা ব্যবহার করতে পারে সেভাবে পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন এবং পাঠদান করা হবে। ব্যবহারিক ক্লাস ছাড়া বিজ্ঞান শিক্ষা অর্থহীন বলে মাধ্যমিক স্তরে বিজ্ঞান ও গণিতের প্রতিটি শাখায় নিয়মিত ব্যবহারিক ক্লাসের ব্যবস্থা করা হবে। ব্যবহারিক পরীক্ষার যথাযথ মূল্যায়নের বিষয়টি নিশ্চিত করা হবে, যেন শিক্ষার্থীদের ঢালাওভাবে নম্বর দেয়ার সুযোগ না থাকে। শিক্ষার্থীদের কাছে বিজ্ঞান এবং গণিতকে আকর্ষণীয় করার জন্যে প্রতিটি স্কুলে বাৎসরিক ক্রীড়া বা সাংস্কৃতিক সপ্তাহের সঙ্গে সঙ্গে বিজ্ঞান মেলা বা গণিত অলিম্পিয়াডের আয়োজন করা হবে। জাতীয় পর্যায়েও বিজ্ঞান মেলা ও গণিত অলিম্পিয়াডের আয়োজন করা হবে।

জ্ঞানভিত্তিক তথ্যপ্রযুক্তি নির্ভর (ডিজিটাল) বাংলাদেশ গড়ার লক্ষ্যে তথ্যপ্রযুক্তি (ICT) এবং সংশ্লিষ্ট অন্যান্য (গণিত, বিজ্ঞান ও ইংরেজি) শিক্ষাকে যথাযথ গুরুত্বপ্রদান করা। সকল শিক্ষার্থীর মধ্যে সম-মৌলিক চিন্তাচেতনা গড়ে তোলা এবং জাতির জন্য সম-নাগরিক ভিত্তি সৃষ্টির লক্ষ্যে সব ধারার শিক্ষার প্রাথমিক বিদ্যালয়ে কয়েকটি মৌলিক বিষয়ে এক ও অভিন্ন শিক্ষাক্রম, পাঠ্যসূচি ও পাঠ্যবই বাধ্যতামূলকভাবে অনুসরণ। একই উদ্দেশ্যে মাধ্যমিক স্তরে কয়েকটি মৌলিক বিষয়ে পাঠদান করা হয় তাঁর মধ্যে গণিত অন্যতম।

শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যসূচি রিপোর্ট (১৯৯৫)^{২৪} সাধারণ গণিত শিক্ষার উদ্দেশ্যাবলীতে উল্লেখ আছে ‘আস্থা, সন্তুষ্টি ও আনন্দের সাথে গাণিতিক জ্ঞান ও নৈপুণ্য অর্জন করা। গাণিতিক অন্তর্নিহিত সৌন্দর্য সম্পর্কিত জ্ঞান অর্জন করা। গাণিতিক যুক্তি এবং এর প্রয়োগের দক্ষতা অর্জন করা। আধুনিক গণিতের ধ্যান ধারণা সম্পর্কিত জ্ঞান অর্জন করা’। গণিত শিখন নির্ভর করে শিক্ষণরত শিক্ষকদের উপর। গণিতের নতুন ও জটিল বিষয়বস্তু শিখন সফলতার মুখ দেখবে শিক্ষণ দক্ষতা দিয়ে। সে জন্য দরকার বিষয় ভিত্তিক দক্ষ ও প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত শিক্ষকের। নানা ধরনের যন্ত্রপাতির ব্যবহার ও প্রয়োজন মেটানোর জন্য এবং পরির্তনশীল বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে চলার জন্য নতুন নতুন বিষয় পাঠ্য পুস্তকে সংযুক্তকরণ ও এ ব্যাপারে শিক্ষকগণের উপযুক্ত প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা করা হলে গণিত শিক্ষণ ফলপ্রসূ হবে।

জাতীয় শিক্ষানীতি প্রণয়ন কমিটি, প্রতিবেদন, (১৯৯৭)^{২৫} এ বলা হয়েছে মাধ্যমিক স্তরে বিজ্ঞান শিক্ষার মান ও ধারা আন্তর্জাতিক মানে উন্নীত করার লক্ষ্যে ধাপে ধাপে উন্নতর শিক্ষাক্রম প্রবর্তন করতে হবে। এ জন্য পাঠ্যসূচি উন্নয়নের সঙ্গে সঙ্গে পাঠ্যবই ও শিক্ষকের মান দ্রুত উন্নত করতে হবে।

২০১৫ সালে প্রথম গণিত বিষয় সৃজনশীল প্রশ্ন পদ্ধতিতে এস.এস.সি পরীক্ষা অনুষ্ঠিত হয়েছে। উদ্দেশ্য হলো মুখস্তবিদ্যা নয় বরং শিক্ষার্থী বিষয়বস্তুকে কতটুকু আত্মস্থ করতে পেরেছে তা মূল্যায়নের লক্ষ্যে সৃজনশীল প্রশ্ন পদ্ধতি চালুকরা। জাতীয় শিক্ষানীতি (২০১০)^{২৬} পর্যালোচনা করে দেখা যায় মাধ্যমিক শিক্ষা স্তরে পরীক্ষা ও মূল্যায়ন কৌশল নতুন রূপে পরিমার্জন করা হয়েছে। পরীক্ষা ও মূল্যায়নের স্তর, পদ্ধতি এবং সকল ধারার জন্য অভিন্ন কৌশল অনুসরণের নিয়মনীতি নির্ধারণ করা। যথাযথ মূল্যায়নের জন্য পাঠ্যপুস্তক, প্রশ্নপত্র প্রণয়ন করার নিয়মকানুন নির্ধারণ এবং প্রশ্নকর্তা ও পরীক্ষার্থীসহ সংশ্লিষ্ট সকলের তা বুঝতে পারার উপায় নির্ধারণ এবং তাদের সচেতন করা। শিক্ষার সকল স্তরে জ্ঞানার্জন মূল্যায়ন যাতে যথার্থ হয় সেদিকে যথাযথ নজর দেয়া হবে। পরীক্ষা পদ্ধতিকে আরো কার্যকর করা হবে। ধারাবাহিকভাবে শিক্ষার্থীদের অনুভূতি ও মনন সম্পর্কিত বিকাশ মূল্যায়ন করার পদ্ধতি নিরূপনের ও বাস্তবায়নের লক্ষ্যে কার্যক্রম হাতে নেওয়া হবে। প্রচলিত পদ্ধতিতে মূলতঃ মুখস্থ বিদ্যা মূল্যায়িত হয়। এটি প্রকৃত মূল্যায়ন হতে পারে না। আসলে মুখস্থ বিদ্যা নয় বরং বিষয়বস্তুকে কতটুকু আত্মস্থ করা হয়েছে তাই মূল্যায়ন করা গেলেই শিক্ষার প্রকৃত মূল্যায়ন করা হবে। বর্তমানে যে সৃজনশীল পদ্ধতি চালুকরা হয়েছে সেটি আত্মস্থ করা বিদ্যা মূল্যায়নের একটি প্রক্রিয়া। এই পদ্ধতির কার্যকর প্রয়োগ নির্ভর করবে উদ্দেশ্যের সঙ্গে মিল রেখে যথাযথ পাঠ্যপুস্তক, প্রশ্নপত্র

প্রণয়ন করার নিয়ম-কানুন নির্ধারণ করা এবং প্রশ্নকর্তা ও পরীক্ষার্থীসহ সংশ্লিষ্ট সকলের তা যথাযথভাবে বুঝতে পারার ওপর। কাজেই এ বিষয়ে যথাযথ পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন, নিয়ম-কানুন নির্ধারণ এবং সংশ্লিষ্ট সকলের মধ্যে এ বিষয়ে সচেতনতা ও জ্ঞান সৃষ্টি করার কার্যকর ব্যবস্থা গ্রহণ করা হবে। স্কুল কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত প্রথম ও দ্বিতীয় শ্রেণীতে ধারাবাহিক মূল্যায়ন এবং তৃতীয় শ্রেণী থেকে ত্রৈমাসিক, অর্ধবার্ষিক ও বার্ষিক মূল্যায়ন পদ্ধতি অব্যাহত থাকবে। সকল শ্রেণীতে কার্যকরভাবে ধারাবাহিক মূল্যায়ন করা হবে। খেলাধুলা ও শরীরচর্চার দক্ষতা ধারাবাহিক মূল্যায়নে স্থান পাবে। দশম শ্রেণী ও দ্বাদশ শ্রেণী শেষে জাতীয় ভিত্তিতে পাবলিক পরীক্ষা অনুষ্ঠিত হবে। উভয় পরীক্ষা হবে সৃজনশীল পদ্ধতিতে এবং পরীক্ষার মূল্যায়ন হবে থ্রেডিং পদ্ধতিতে। মাধ্যমিক পর্যায়ে ব্যবহারিক পরীক্ষার যথাযথ মূল্যায়নের জন্য ব্যবস্থা গ্রহণ করা হবে। মাধ্যমিক পর্যায়ের পাবলিক পরীক্ষায় কোন শিক্ষার্থী এক বা দুই বিষয়ে অকৃতকার্য হলে তাকে সে বিষয়ে/বিষয় দু'টিতে দু'বার পরীক্ষায় অংশগ্রহণের সুযোগ দেওয়া হবে। শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যসূচি পরিবর্তিত হলে পুরাতন শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যসূচি অনুযায়ী উক্ত প্রার্থীকে পরীক্ষায় অংশগ্রহণের সুযোগ দেওয়া হবে, তবে কোনো অন্তর্বর্তীকালীন পরীক্ষা অনুষ্ঠানের ব্যবস্থা করা যাবে না। শিক্ষা বোর্ড সমূহের কর্মকর্তা ও কর্মচারীদের কর্মদক্ষতা ও গতিশীলতা বৃদ্ধির জন্য তাদেরকে আন্তঃবোর্ড বদলির ব্যবস্থা করা হবে।

২.৪ সংশ্লিষ্ট পাঠ্যবই পর্যালোচনা

মাধ্যমিক স্তরের গণিত বই পর্যালোচনা করে দেখা যায় যে, নবম-দশম শ্রেণির গণিত বিষয়ের বিষয়বস্তুগুলো হল বাস্তব সংখ্যা, সেট ও ফাংশন, বীজগাণিতিক রাশি, সূচক ও লগারিদম, এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ, রেখা, কোণ ও ত্রিভুজ, ব্যবহারিক জ্যামিতি, বৃত্ত ত্রিকোণমিতিক অনুপাত, দূরত্ব ও উচ্চতা, বীজগণিতীয় অনুপাত ও সমানুপাত, দুই চলকবিশিষ্ট সরল সহসমীকরণ, সসীম ধারা, অনুপাত, সদৃশতা ও প্রতিসমতা, ক্ষেত্রফল সম্পর্কিত উপপাদ্য ও সম্পাদ্য, পরিমিতি এবং পরিসংখ্যান সংযোজন করা হয়েছে। (এনসিটিবি, ২০১৩)^{২৭}

মাধ্যমিক স্তরে (নবম-দশম শ্রেণি) মাধ্যমিক গণিত বইটি সৃজনশীল প্রশ্ন পদ্ধতি অনুসারে এস.এস.সি-২০১৫ সাল থেকে প্রশ্নপত্র প্রণয়ন করা হয়েছে। প্রশ্নের দুটি অংশ। প্রথম অংশ সৃজনশীল প্রশ্ন এবং দ্বিতীয় অংশ বহুনির্বাচনী প্রশ্ন। সৃজনশীল প্রশ্নের জন্য ৬০ এবং বহুনির্বাচনী প্রশ্নের জন্য ৪০ নম্বর নির্ধারণ করা হয়েছে।

প্রতিটি সৃজনশীল প্রশ্নের জন্য ১০ নম্বর বরাদ্দ থাকবে এবং প্রতিটি প্রশ্ন ক, খ ও গ এই তিনটি অংশে বিভক্ত থাকবে। এর মধ্যে অংশ ক. সহজমান, অংশ খ. মধ্যমান ও অংশ গ. কঠিনমান

হিসেবে প্রশ্নপত্র প্রণয়ন করা হবে। অংশ ক. (সহজমান)ঃ প্রশ্নের এ অংশে শিক্ষার্থীরা প্রদত্ত তথ্যগুলোকে সাজিয়ে সরাসরি জ্যামিতিক/গাণিতিক চিত্র/সমীকরণ-এর মাধ্যমে প্রকাশ করতে পারবে। প্রশ্নের এ অংশের নম্বর থাকবে ২। অংশ খ. (মধ্যমমান)ঃ শিক্ষার্থীদের প্রশ্নের প্রদত্ত তথ্যগুলোকে বিভিন্ন সূত্র প্রয়োগে ব্যাখ্যা বিশ্লেষণের মাধ্যমে উত্তর দিতে হবে। প্রশ্নের এ অংশের জন্য নম্বর থাকবে ৪। অংশ গ. (কঠিনমান)ঃ প্রশ্নে প্রদত্ত তথ্যগুলোর আলোকে নতুন পরিস্থিতিতে প্রাসঙ্গিক সূত্র ও তাঁর প্রয়োগের মাধ্যমে ব্যাখ্যা বিশ্লেষণের মাধ্যমে চিন্তাশক্তির বিকাশ ঘটাতে হবে। এ অংশের জন্য নম্বর থাকবে ৪।

বীজগণিত, জ্যামিতি, ত্রিকোণমিতি, পরিমিতি ও পরিসংখ্যান থেকে ৪০টি বহুনির্বাচনী প্রশ্ন থাকবে। শিক্ষার্থীদের ৪০টি প্রশ্নেরই উত্তর দিতে হবে। এখানে কোন বিকল্প প্রশ্ন থাকবে না। প্রতিটি প্রশ্নের মান থাকবে ১। তবে তিন ধরনের বহুনির্বাচনী প্রশ্ন থাকবে। প্রথমতঃ সাধারণ বহুনির্বাচনী, দ্বিতীয়তঃ বহুপদী বহুনির্বাচনী এবং তৃতীয়তঃ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক। অভিন্ন তথ্যভিত্তিক এর মধ্যে সহজ, মধ্যম ও কঠিন স্তর থাকবে।

মাধ্যমিক গণিত বিষয়ের বীজগণিত, জ্যামিতি, ত্রিকোণমিতি, পরিমিতি ও পরিসংখ্যান এই পাঁচটি ভাগে বিভক্ত। ‘ক’ বিভাগ বীজগণিত, ‘খ’ বিভাগ জ্যামিতি, ‘গ’ বিভাগ ত্রিকোণমিতি ও পরিমিতি এবং ‘ঘ’ বিভাগ পরিসংখ্যান হিসেবে বিভক্ত করা হয়েছে। ‘ক’ বিভাগে তিনটি প্রশ্ন থাকবে, দুটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। ‘খ’ বিভাগে তিনটি প্রশ্ন থাকবে, দুটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। ‘গ’ বিভাগে দুটি প্রশ্ন থাকবে, একটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। ‘ঘ’ বিভাগে একটি প্রশ্ন থাকবে, একটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে (www.dhakaeducationboard.gov.bd)^{১৮}।

২.৫ সংশ্লিষ্ট পত্রিকা পর্যালোচনা

বাংলাদেশ গণিত বিষয়ে আন্তর্জাতিকভাবে পিছিয়ে আছে। প্রতি বছর গণিত বিষয়ে বিশ্ব অলিম্পিয়াডে যোগ দিলেও আশানুরূপ কোন ফল পরিলক্ষিত হয়নি। মাধ্যমিক স্তরের গণিত শিক্ষাকে যুগোপযোগী করার অভিপ্রায়ে এবং আধুনিক শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার আলোকে গণিত শিক্ষার মান আন্তর্জাতিক তুল্যমানে উন্নীত করে আত্মকর্মসংস্থানের সহায়ক করার লক্ষ্যে উল্লিখিত স্তরে প্রচলিত গণিত শিক্ষাক্রমের পরিমার্জন ও নবায়ন করা হয়। সে দিক থেকে কয়েক বছর পরপর বারবার সংযোজন, পরিমার্জন ও নবায়ন করা হলেও তেমন কোন অগ্রগতি দেখা যাচ্ছে না। “আন্তর্জাতিক বিশ্বে বাংলাদেশের অবস্থান দেখতে গেলে আমরা দেখতে পাই ‘বিশ্ব অর্থনৈতিক ফোরাম ২০১৩ সালের গ্লোবাল ইনফরমেশন টেকনোলজি প্রতিবেদনে বলেছে, বাংলাদেশে বিজ্ঞান ও গণিত শিক্ষার

মান আন্তর্জাতিক গড় স্তরের চেয়ে নিচে। ১৪৪টি দেশের মধ্যে বাংলাদেশের অবস্থান ১১৩তম। নলেজ ওয়ার্কার (জ্ঞান ভিত্তিক কর্মী) তৈরি করতে সবার আগে প্রয়োজন প্রাথমিক ও মাধ্যমিক স্তরে উন্নতমানের বিজ্ঞান ও গণিত শিক্ষণ” (দৈনিক বনিক বার্তা, ২০১৪)^{২৯}।

গণিত শিক্ষার লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য গুরুত্বসহকারে মূল্যবোধ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে এবং শিক্ষার্থীদের মধ্যে মূল্যবোধ সৃষ্টির লক্ষ্যে পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তুতে এর প্রতিফলন তেমন পরিলক্ষিত হয়নি। কারণ হিসেবে দেখতে পাই আমাদের দেশে এখনও অধিকাংশ গ্রামাঞ্চলের বিদ্যালয়ে বি.এস-সি পাশ গণিত শিক্ষকের অভাব এবং সাধারণত বক্তৃতা পদ্ধতিতে গণিতের শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালিত হয়। তাছাড়া গণিত বইটি যে শ্রেণিতে পড়ানো হয় তাঁর চেয়ে উচ্চ মানের হওয়ায় শিক্ষণে নানাবিধ সমস্যা পরিলক্ষিত হয়। ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের গণিত বিভাগের অধ্যাপক শহীদুল ইসলাম বলেছেন, ‘বিজ্ঞান ও গণিতের বইগুলো কঠিন ও দূর্বোধ্যভাবে লেখার কারণে মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক পর্যায়ে শিক্ষার্থীরা আগ্রহ হারিয়ে ফেলছে’ (দৈনিক বনিক বার্তা, ২০১৩)^{৩০}। গণিত বইটি হতে হবে সহজ এবং শ্রেণি উপযোগি। তাহলেই ধীরে ধীরে আমাদের দেশ বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে কাজিত স্থানে পৌঁছাতে পারবে। এজন্য দরকার বিষয় ভিত্তিক শিক্ষক এবং বিষয় ও অধ্যয়ন ভিত্তিক শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতি।

সাহিত্য পর্যালোচনা করে গবেষক মনে করেন এর মূল অন্তর্নিহিত কারণ হতে পারে মাধ্যমিক শিক্ষাস্তর ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়টির কোন সুনির্দিষ্ট পদ্ধতি না থাকা। গণিতের কোন অধ্যায় কোন পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম সম্পন্ন করলে শিক্ষকের জন্য সুবিধা এবং শিক্ষার্থী বেশি উপকৃত হবে তা জানা এখন সময়ের দাবি।

তৃতীয় অধ্যায়

গবেষণার পদ্ধতি

৩.১ ভূমিকা

গবেষণা হল নতুন জ্ঞান অনুসন্ধানের বিজ্ঞান ভিত্তিক প্রক্রিয়া। গবেষণার পদ্ধতিকে গবেষণা প্রকল্পের প্রাণ বলা যেতে পারে। একটি গবেষণা সু-সম্পন্ন করার জন্য গবেষককে পদ্ধতিগত ধারাগুলো অনুসরণ করতে হয়। গবেষণার পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা যত স্বচ্ছ হবে গবেষণা কর্মটি তত তাড়াতাড়ি সম্পন্ন করা সম্ভব হবে। ঢাকা শহরের সীমিত ক্ষেত্র হিসেবে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে নির্বাচিত গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি থানার কিছু বিদ্যালয় থেকে তথ্য সংগ্রহ করে গবেষণা কর্মটি সম্পন্ন করা হয়েছে।

৩.২ গবেষণার ক্ষেত্র

গবেষণাটির ক্ষেত্র সমগ্র বাংলাদেশ হলেও স্বল্প সময় ও স্বল্প ব্যয়ে সুষ্ঠুভাবে গবেষণাটি পরিচালনার জন্য একই বৈশিষ্ট্য ও মান সম্পন্ন সীমিত ক্ষেত্র হিসেবে ঢাকা শহরের রমনা, লালবাগ, সূত্রাপুর, মতিঝিল, সবুজবাগ, তেজগাও, শাহবাগ, মোহাম্মদপুর ও ধানমন্ডি থানার মাধ্যমিক বিদ্যালয় সমূহের 'সাধারণ গণিত' বিষয়ের শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে তথ্য নেয়া হয়েছে। গবেষক তথ্য প্রাপ্তির সহজসাধ্য করার কথা বিবেচনা করে গবেষণার ক্ষেত্র হিসেবে নির্দিষ্ট এলাকাসমূহকে নির্বাচন করেছেন।

৩.৩ গবেষণার নমুনা নির্বাচন

গবেষক গবেষণায় নির্ভরযোগ্য, যথার্থ ও পর্যাপ্ত তথ্য প্রাপ্তির জন্য শিক্ষক প্রশিক্ষণ কলেজের শিক্ষক, মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের তথ্য প্রদানকারী হিসেবে বিবেচনা করেছেন। গবেষণাটি পদ্ধতিগতভাবে সম্পন্ন করার লক্ষ্যে নমুনা নির্বাচন করা হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথমে প্রতিষ্ঠান এবং পরে নির্বাচিত প্রতিষ্ঠান হতে শিক্ষক ও শিক্ষার্থী নির্বাচন করা হয়েছে।

৩.৩.১ বিদ্যালয় নির্বাচন

ঢাকা শহরের ১১টি থানার প্রত্যেকটি থানা থেকে কম পক্ষে ১টি বিদ্যালয়কে নমুনাভুক্ত করা হয়েছে। সেই উদ্দেশ্যে ঢাকা জেলার বিদ্যালয়ের নাম ইন্টারনেটের মাধ্যমে সংগ্রহ করা হয়েছে এবং পরিকল্পনা অনুযায়ী দৈবচয়ন পদ্ধতিতে নির্বাচিত ২০টি বিদ্যালয় ও ২টি শিক্ষক প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউটকে নির্বাচন করা হয়েছে। নির্বাচিত বিদ্যালয়গুলোর মধ্যে সরকারি, বেসরকারি ও প্রাইভেট মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষক-শিক্ষার্থীদের অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। এ লক্ষ্যে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের জন্য আলাদা প্রশ্নমালা প্রণয়ন করা হয়েছে। দেশের সকল মাধ্যমিক বিদ্যালয় সমূহ একই শিক্ষাক্রম

অনুযায়ী পরিচালিত হচ্ছে বিধায় গবেষকের ধারণা নির্বাচিত এসব প্রতিষ্ঠানের শিক্ষক শিক্ষার্থী দেশের সকল মাধ্যমিক স্তরের 'সাধারণ গণিত' বিষয়ের শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রতিনিধিত্ব করে।

৩.৩.২ শিক্ষক নির্বাচন

গবেষণার তথ্য সংগ্রহের জন্য মাধ্যমিক বিদ্যালয় ও শিক্ষক প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউট থেকে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে নির্বাচিত মোট ৪০ জন 'সাধারণ গণিত' বিষয়ের শিক্ষক-শিক্ষিকাকে নির্বাচন করা হয়েছে। তাঁদের কাছ থেকে তথ্য সংগ্রহের জন্য প্রশ্নমালা আলাদাভাবে প্রদান করা হয়েছে।

৩.৩.৩ শিক্ষার্থী নির্বাচন

গবেষণার নমুনাকৃত প্রত্যেকটি প্রতিষ্ঠানে উপস্থিত হয়ে আগ্রহী শিক্ষার্থীদের মধ্যে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে নির্বাচিত মোট ১০০ জন শিক্ষার্থীকে নির্বাচন করা হয়েছে। নির্বাচিত শিক্ষার্থীদের মধ্যে ছেলে ও মেয়ে উভয়কে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

৩.৪ গবেষণার উপকরণ

মাধ্যমিক স্তরে 'সাধারণ গণিত' বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি নিরূপণ শীর্ষক গবেষণার তথ্য সংগ্রহের জন্য ভিন্ন ভিন্ন অভিমত পত্রের খসড়া বিশেষজ্ঞ ও প্রধান উপদেষ্টা, বিভাগীয় সদস্য ও ইনস্টিটিউটের সদস্যের মতামতের ভিত্তিতে তা সংশোধন, পরিবর্তন ও পরিমার্জন করে প্রশ্নমালা চূড়ান্ত করা হয়েছে। শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের জন্য আলাদা আলাদাভাবে ৪২টি প্রশ্নসম্বলিত প্রশ্নমালা তৈরি করা হয়েছে। উপরোক্ত প্রশ্নমালা দুটি শিরোনামে প্রকাশ করা হয়েছে। (ক) শিক্ষকদের জন্য প্রশ্নমালা ও (খ) শিক্ষার্থীদের জন্য প্রশ্নমালা।

৩.৪.১ প্রশ্নমালা পূরণের নির্দেশনা ও প্রশ্নমালার বৈশিষ্ট্য

মাধ্যমিক স্তরে 'সাধারণ গণিত' বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি নিরূপণ শীর্ষক গবেষণার সংশ্লিষ্ট কিছু উক্তি প্রণয়ন করা হয়েছে। এই উক্তিগুলো টিক (✓) চিহ্ন দ্বারা মতামত প্রদানের নির্দেশ প্রদান করা হয়েছে। প্রয়োজনে একাধিক টিক (✓) চিহ্ন দিতে পারেন এমন নির্দেশ করা হয়েছে এবং কিছু কিছু প্রশ্নের অন্যান্য উত্তর ও হতে পারে সেজন্য উন্মুক্ত মতামত লিখে প্রকাশ করার জন্য অনুরোধ করা হয়েছে। তথ্য প্রদানের পর পূরণকৃত প্রশ্নমালাটি সংগ্রহীত হয়েছে।

গবেষণায় দৈবচয়নের মাধ্যমে নির্বাচিত শিক্ষার্থী ও শিক্ষকগণের নিকট হতে প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহের জন্য প্রশ্নমালাটি তৈরি করা হয়েছে। গবেষক বিভিন্ন সাহিত্য পর্যালোচনার মাধ্যমে এই গবেষণার মূল উদ্দেশ্য বিবেচনায় প্রয়োজনীয় সংখ্যক প্রশ্ন তৈরি করেছেন। প্রশ্নমালার মূল ক্ষেত্র হিসেবে 'সাধারণ গণিত' শিখন-শেখানো কার্যাবলীতে শিক্ষককে ব্যবহৃত পদ্ধতি, শ্রেণিতে

অনুসরণকৃত পদ্ধতিতে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর সমস্যা, শিক্ষার্থীর গণিত শিখনে ব্যবহৃত পদ্ধতির কার্যাবলীতা এবং শিক্ষার্থীর শিখনে ব্যবহৃত পদ্ধতির প্রভাবকে বিবেচনা করা হয়েছে। গবেষণার প্রশ্নমালাটিকে ‘সাধারণ গণিত’ এর সুনির্দিষ্ট উপ-ক্ষেত্র যেমন, বীজগণিত, ত্রিকোণমিতি, জ্যামিতি এবং পরিসংখ্যান এই চারটি ভাগে সুস্পষ্ট ভাগ করা হয়েছে।

৩.৫ উপাত্ত সংগ্রহ কৌশল

এই গবেষণার সংশ্লিষ্ট তথ্য সংগ্রহের জন্য সরাসরি উত্তরদাতার কাছে গিয়ে প্রশ্নমালার মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে। তথ্য সংগ্রহের জন্য নমুনায়িত প্রতিটি বিদ্যালয়ের প্রধান শিক্ষকের অনুমতি সাপেক্ষে শিক্ষক-শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়েছে। নির্বাচিত শিক্ষক-শিক্ষার্থী প্রশ্নপত্র পূরণের সময় গবেষক প্রয়োজনীয় সহযোগিতা প্রদান করেছেন, যাতে উত্তর দানে কোন প্রকার সমস্যা না হয়।

৩.৬ গবেষণার উত্তরপত্র মূল্যায়ন

গবেষণার উত্তরপত্র সংগ্রহ করার পর তত্ত্বাবধায়কের পরামর্শ ও সহযোগিতায় উত্তর পত্র বিশ্লেষণ করা হয়েছে। প্রথমে প্রতি উত্তরপত্রের প্রত্যেকটি প্রশ্ন আলাদা আলাদাভাবে সাজানো হয়েছে। মতামতে লিখিত বর্ণনামূলক উত্তরগুলো বিশ্লেষণ করে উপস্থাপন করা হয়েছে।

৩.৭ সংগৃহীত উপাত্ত বিশ্লেষণের কৌশল

বিদ্যালয়ের শিক্ষক-শিক্ষার্থীদের নিকট থেকে প্রশ্নমালার মাধ্যমে যে তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে তা বিশ্লেষণ করার জন্য নিম্নোক্ত দুটি কৌশল অবলম্বন করা হয়েছে। (ক) গুণগত কৌশল ও (খ) পরিমাণগত কৌশল।

৩.৭.১ গুণগত কৌশল

এই গবেষণায় তথ্য বিশ্লেষণ প্রাপ্ত উপাত্তের ভিত্তিতে করা হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রশ্নমালা হতে প্রাপ্ত উন্মুক্ত প্রশ্নের উত্তরগুলো পর্যালোচনা করে মূল ভাব বস্তু বের করা হয়েছে। উত্তরের ভাব অনুসারে গবেষণার উদ্দেশ্য মোতাবেক সংশ্লেষ করা হয়েছে। ফলে সকল উত্তরের সমন্বয় করে তথ্য বিশ্লেষণ করে মন্তব্য করা হয়েছে।

৩.৭.২ পরিমাণগত কৌশল

এই গবেষণায় তথ্য বিশ্লেষণ করার জন্য প্রাপ্ত উপাত্তগুলোকে পরিসংখ্যানের ঘটন সংখ্যা বন্টনের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়েছে। তাঁরপর শিক্ষক সংক্রান্ত উত্তরের শতকরা মান ও শিক্ষার্থী সংক্রান্ত উত্তরের শতকরা মান হিসেবে ব্যবহার করা হয়েছে। পরবর্তীতে বিশ্লেষণকৃত তথ্যগুলোকে ক্ষেত্রবিশেষ সারণি ও আয়তলেখের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়েছে।

চতুর্থ অধ্যায়
উপাত্ত উপস্থাপন, বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যা

৪.১ ভূমিকা

প্রাপ্ত তথ্যবলী বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যাকরণ গবেষণা প্রক্রিয়ার একটি গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ। যেসব প্রশ্নাবলীর মাধ্যমে গবেষক অনুসন্ধানকার্য পরিচালনা করে প্রাসঙ্গিক তথ্যাবলি সংগ্রহ করেন সেগুলিকে সুসংক্ষিপ্ত করার পর ব্যবহার উপযোগী করে সিদ্ধান্ত গ্রহণের দিকে অগ্রসরমান প্রক্রিয়াই হলো তথ্য বিশ্লেষণ। তথ্য বিশ্লেষণের মূল উদ্দেশ্য হলো প্রাপ্ত তথ্যাদির আলোকে গবেষণার প্রশ্নের উত্তর দেয়া। প্রাপ্ত তথ্যগুলোর প্রতিটি প্রশ্নভিত্তিক তথ্য আলাদা আলাদাভাবে শতকরা অনুযায়ী সাজিয়ে আয়তাকার লেখ চিত্র তৈরি করে প্রত্যেকটি লেখচিত্রের ব্যাখ্যা করা হয়েছে। কিছু কিছু তথ্য গবেষণার সুবিধানুযায়ী আলাদাভাবে সারণি তৈরি করে শতকরায় প্রকাশ করা হয়েছে। তাঁরপর তথ্যগুলোকে চিত্র বা নকশা ও সারণি অনুসারে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

৪.২ তথ্য উপস্থাপন, বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যা

তথ্য উপস্থাপনের জন্য সারণি ও চিত্রাকারে দেখান হয়েছে। প্রতিটি সারণির ওপরে সারণি নম্বর এবং চিত্রের ওপরে চিত্র নম্বরগুলো আলাদাভাবে সাজিয়ে চিত্র ও সারণিগুলো শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর মতামতের শতকর হার আয়তলেখে দেখান হয়েছে। প্রত্যেকটি চিত্র ও সারণির শতকরা পরিমাণের ওপর ব্যাখ্যা করে তথ্যকে সংক্ষিপ্ত আকারে ব্যাখ্যা প্রদান করা হয়েছে।

৪.৩ সারণি ও চিত্র

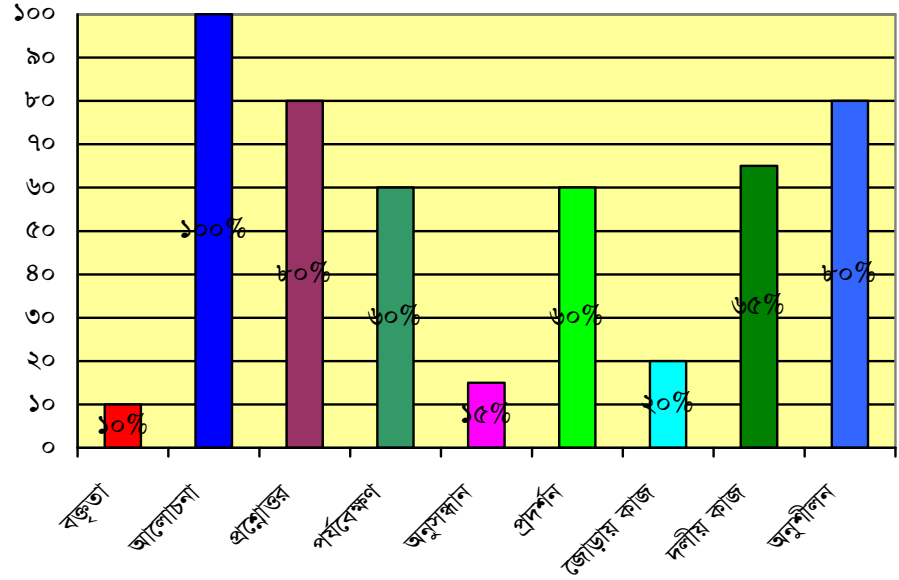
উপাত্তগুলোকে শিক্ষকদের মতামত ও শিক্ষার্থীদের মতামত আলাদাভাবে সারণি আকারে সাজিয়ে উপস্থাপন করা হয়েছে। তথ্য বিশ্লেষণের মূল উদ্দেশ্য হলো প্রাপ্ত তথ্যাদির আলোকে গবেষণার প্রশ্নের উত্তর দেয়া। তাই প্রাপ্ত তথ্যগুলোর প্রত্যেকটিকে আলাদা আলাদাভাবে সারণিতে শতকরা অনুযায়ী সাজানো হয়েছে এবং প্রত্যেক সারণিকে আলাদাভাবে সাজিয়ে সেগুলোকে ব্যাখ্যা করা হয়েছে। প্রশ্নমালায় সংযুক্ত উন্মুক্ত প্রশ্নের মাধ্যমে প্রাপ্ত তথ্যগুলো চিত্র ও সারণির শেষে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের অধ্যয়ন ভিত্তিক মতামত ও পরামর্শ আকারে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

৪.৩.১ শিক্ষকদের শিক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহার সম্পর্কিত মতামত

শিক্ষকরা শিক্ষণে কোন পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষকদের মতামতের ভিত্তিতে প্রতিটি উপাত্ত (চিত্র-১ থেকে চিত্র-১১) আয়তলেখ আকারে সাজিয়ে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

চিত্র-১

সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যে পদ্ধতি ব্যবহার করেন

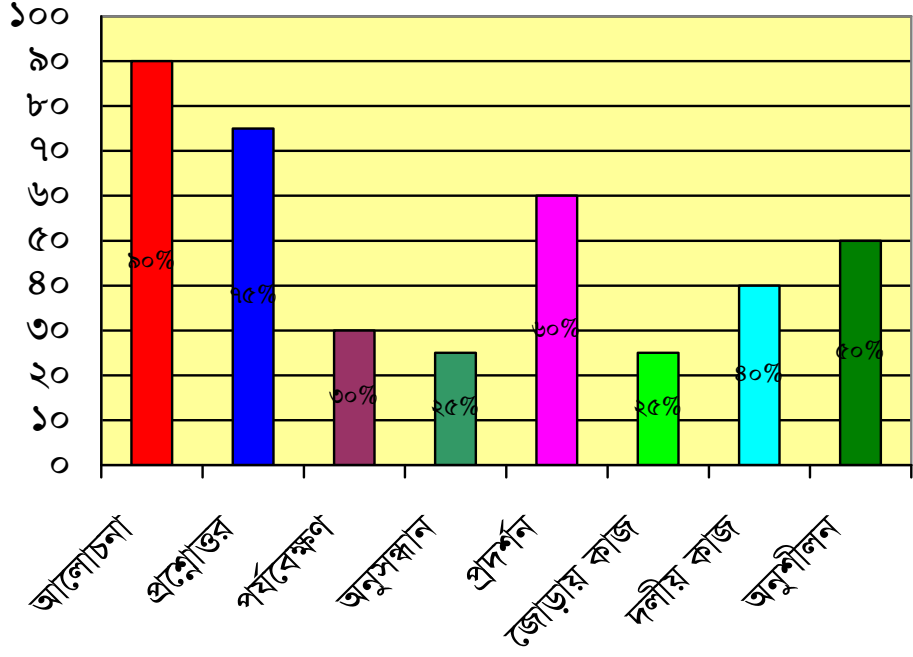


সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক একাধিক পদ্ধতির মিশ্রণের মাধ্যমে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করে থাকেন। চিত্র-১ এর তথ্য থেকে দেখা যাচ্ছে যে, সকল শিক্ষক (১০০%) আলোচনা পদ্ধতিতে পাঠদান করে থাকেন। অধিকাংশ (৮০%) শিক্ষক প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য সম্পাদন করে থাকেন। প্রায় দুই তৃতীয়াংশ শিক্ষক দলীয় কাজ, তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ও প্রদর্শন, এক পঞ্চমাংশ শিক্ষক জোড়ায় কাজ, মাত্র ১৫% শিক্ষক অনুসন্ধান এবং ১০% শিক্ষক বক্তৃতা পদ্ধতিতে শিক্ষণ সম্পন্ন করে থাকেন।

সুতরাং সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি অনুসরণ করে থাকেন। মাঝে মাঝে দলীয় কাজ, জোড়ায় কাজ, প্রদর্শন, অনুসন্ধান ও বক্তৃতা পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য সম্পন্ন করেন।

চিত্র-২

যেসকল পদ্ধতি ব্যবহারে শিক্ষক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন

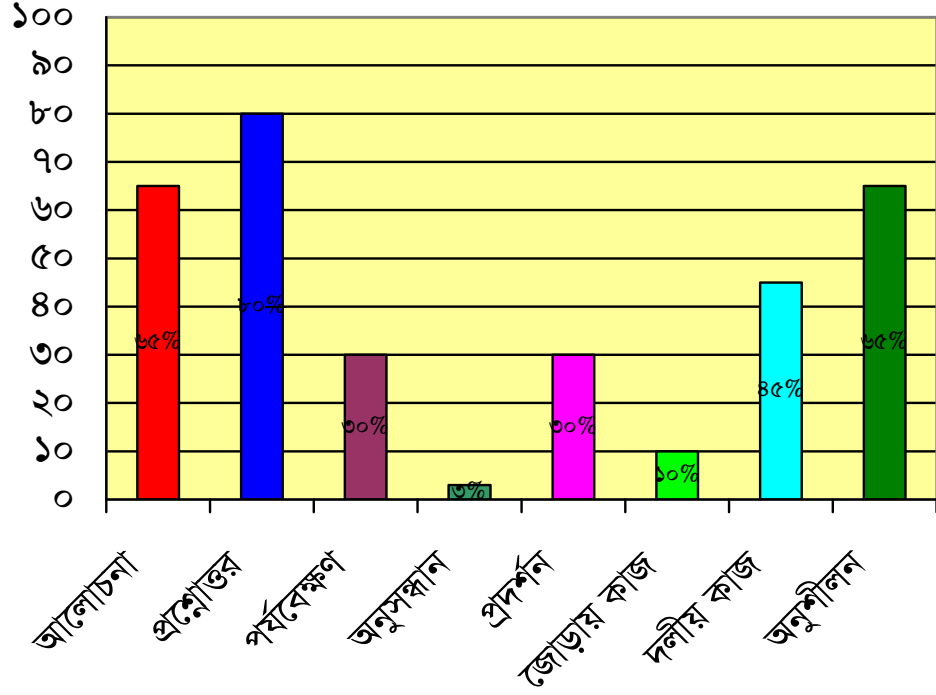


চিত্র-২ থেকে দেখা যাচ্ছে, গণিত শিক্ষণে অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষক আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্যক্রম পরিচালনা করতে বেশি স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। তিন চতুর্থাংশ শিক্ষক প্রশ্নোত্তর ও তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষক প্রদর্শন পদ্ধতিতে পাঠদানে বেশি স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। অর্ধাংশ শিক্ষক অনুশীলন পদ্ধতি, প্রায় এক তৃতীয়াংশ শিক্ষক পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি এবং এক চতুর্থাংশ শিক্ষক অনুসন্ধান ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষণে বেশি স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন।

সর্বপরি, গণিত শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। তাছাড়া অনেকে প্রদর্শন, অনুশীলন ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। খুব কম সংখ্যক শিক্ষক জোড়ায় কাজ, অনুসন্ধান ও বক্তৃতা পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য সম্পন্ন করেন।

চিত্র-৩

বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন

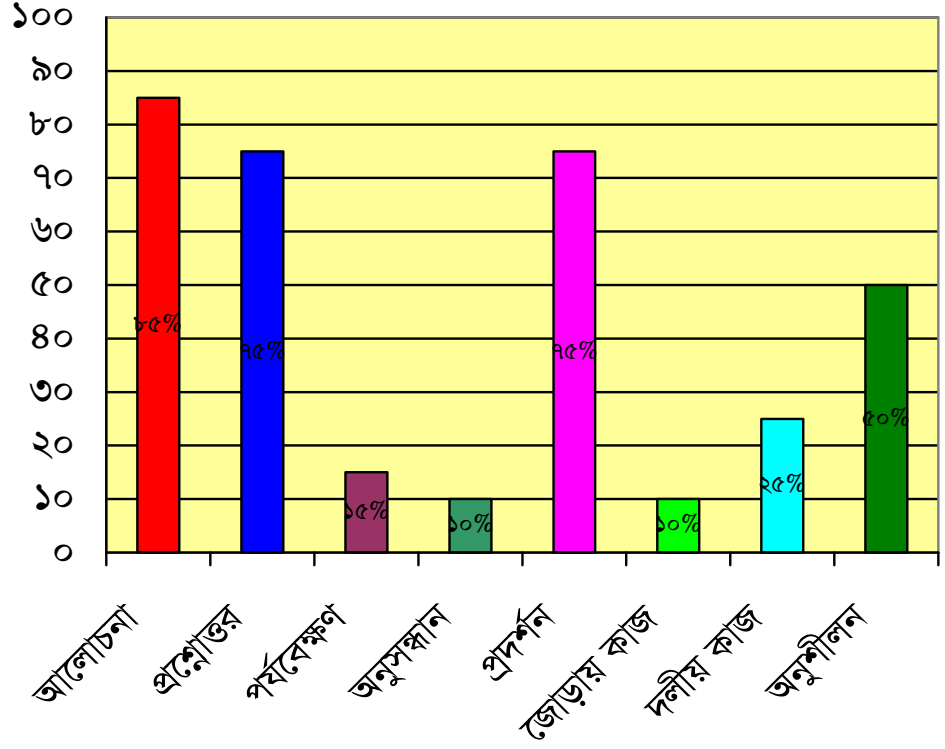


চিত্র-৩ হতে দেখা যাচ্ছে যে, অধিকাংশ (৮০%) শিক্ষক বীজগণিত শিক্ষণে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করে থাকেন। প্রায় দুই তৃতীয়াংশ শিক্ষক আলোচনা ও অনুশীলন পদ্ধতি, দুই পঞ্চমাংশের বেশি শিক্ষক দলীয় কাজ পদ্ধতি, প্রায় এক তৃতীয়াংশ শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ও প্রদর্শন পদ্ধতি এবং মাত্র ১০% শিক্ষক জোড়ায় কাজ পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করে থাকেন। খুব কম সংখ্যক (৩%) শিক্ষক তাঁর শিক্ষণ কার্যে অনুসন্ধান পদ্ধতি ব্যবহার করেন।

সুতরাং বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক প্রশ্নোত্তর, আলোচনা ও অনুশীলন পদ্ধতি অনুসরণ করেন। তাছাড়া কোন কোন শিক্ষক দলীয় কাজ, জোড়ায় কাজ, প্রদর্শন ও অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য সম্পন্ন করেন।

চিত্র-৪

ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন

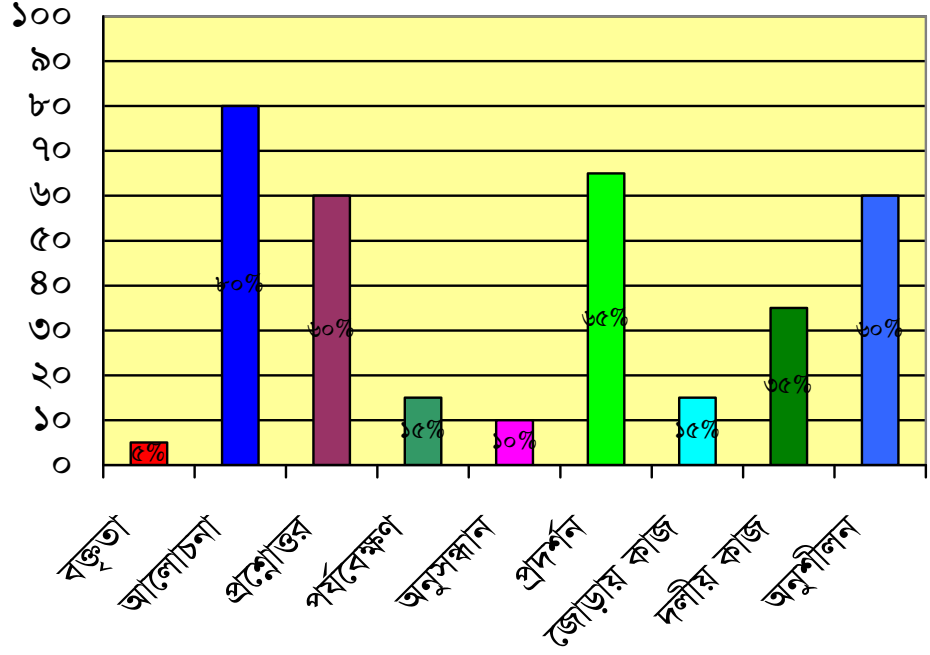


চিত্র-৪ হতে দেখা যাচ্ছে যে, অধিকাংশ (৮৫%) শিক্ষক ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে আলোচনা পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করে থাকেন। তিন চতুর্থাংশ শিক্ষক প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি, অর্ধাংশ শিক্ষক অনুশীলন পদ্ধতি, এক চতুর্থাংশ শিক্ষক দলীয় কাজ, মাত্র ১৫% শিক্ষক পর্যবেক্ষণ এবং ১০% শিক্ষক অনুসন্ধান ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতি ব্যবহার করে থাকেন।

এক্ষেত্রে স্পষ্ট যে, ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি অনুসরণ করেন। তাছাড়া কোন কোন শিক্ষক অনুশীলন, দলীয় কাজ, পর্যবেক্ষণ, জোড়ায় কাজ ও অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য সম্পন্ন করেন।

চিত্র-৫

জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন

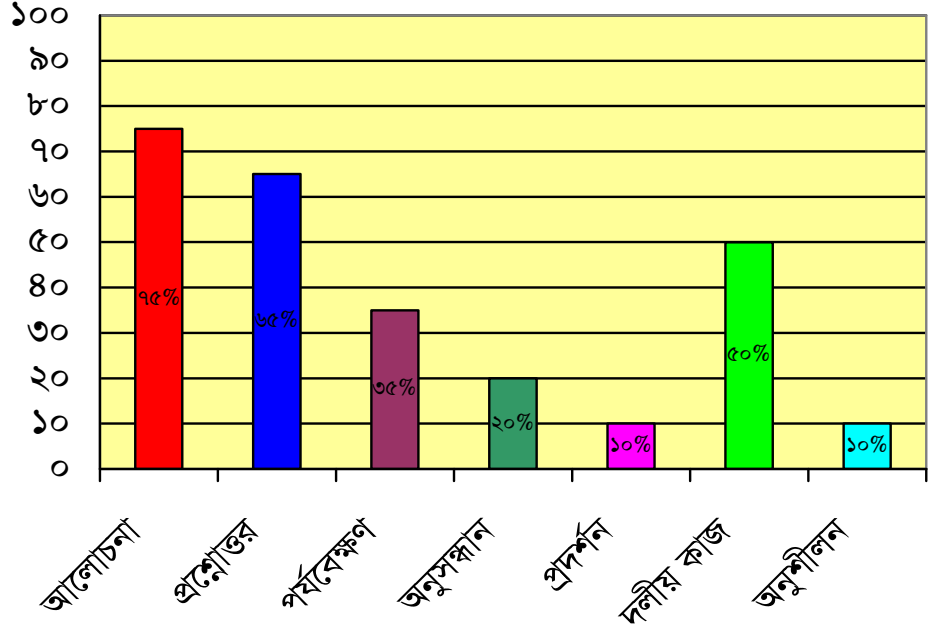


চিত্র-৫ হতে দেখা যাচ্ছে যে, অধিকাংশ (৮০%) শিক্ষক জ্যামিতি শিক্ষণে আলোচনা পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করে থাকেন। তিন পঞ্চমাংশের বেশি শিক্ষক প্রদর্শন পদ্ধতি, তিন পঞ্চমাংশ প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি, এক তৃতীয়াংশের বেশি দলীয় কাজ পদ্ধতি, মাত্র ১৫% পর্যবেক্ষণ ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতি এবং ১০% শিক্ষক অনুসন্ধান পদ্ধতিতে জ্যামিতি শিক্ষণ কার্য পরিচালনা করেন। তবে খুব কম সংখ্যক (৫%) শিক্ষক বক্তৃতা পদ্ধতি ব্যবহার করে থাকেন।

এটা প্রতীয়মান যে, জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন ও প্রদর্শন পদ্ধতি অনুসরণ করেন। তাছাড়া এসব পদ্ধতির পাশাপাশি দলীয় কাজ, পর্যবেক্ষণ, জোড়ায় কাজ, অনুসন্ধান ও বক্তৃতা পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য সম্পন্ন করেন।

চিত্র-৬

পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন

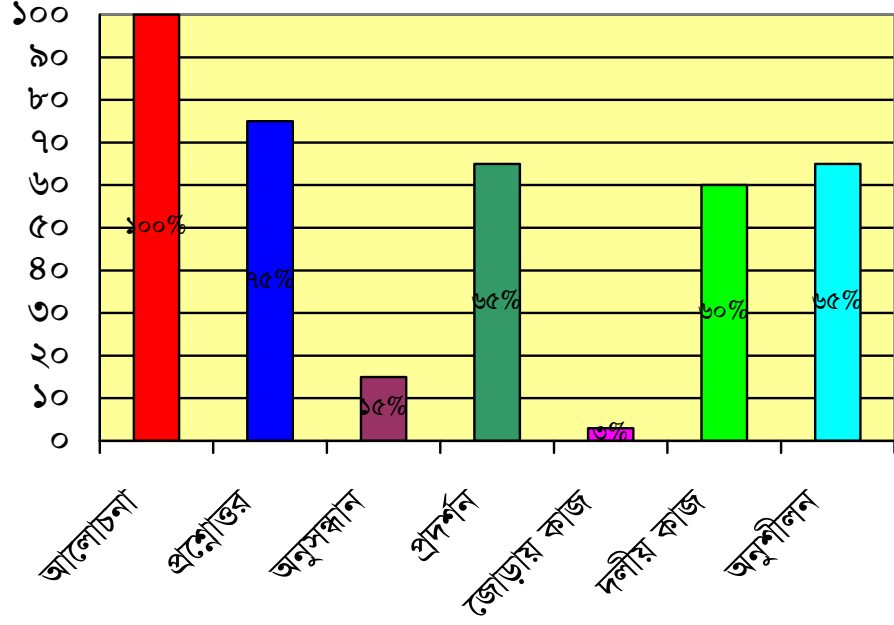


চিত্র-৬ থেকে দেখা যায় পরিসংখ্যান শিক্ষণে তিন চতুর্থাংশ (৯৫%) শিক্ষক আলোচনা পদ্ধতি ব্যবহার করেন। প্রায় দুই তৃতীয়াংশ শিক্ষক (৬৫%) প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি ব্যবহার করেন। অর্ধাংশ শিক্ষক পরিসংখ্যান শিক্ষণে দলীয় কাজ পদ্ধতি, এক তৃতীয়াংশের বেশি পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি, এক পঞ্চমাংশ অনুসন্ধান পদ্ধতি এবং মাত্র ১০% শিক্ষক প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতি ব্যবহার করেন।

সুতরাং, পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও দলীয় কাজ পদ্ধতি অনুসরণ করেন। তাছাড়া এসব পদ্ধতির পাশাপাশি প্রদর্শন, পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও অনুশীলন পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য পরিচালনা করেন।

চিত্র-৭

সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

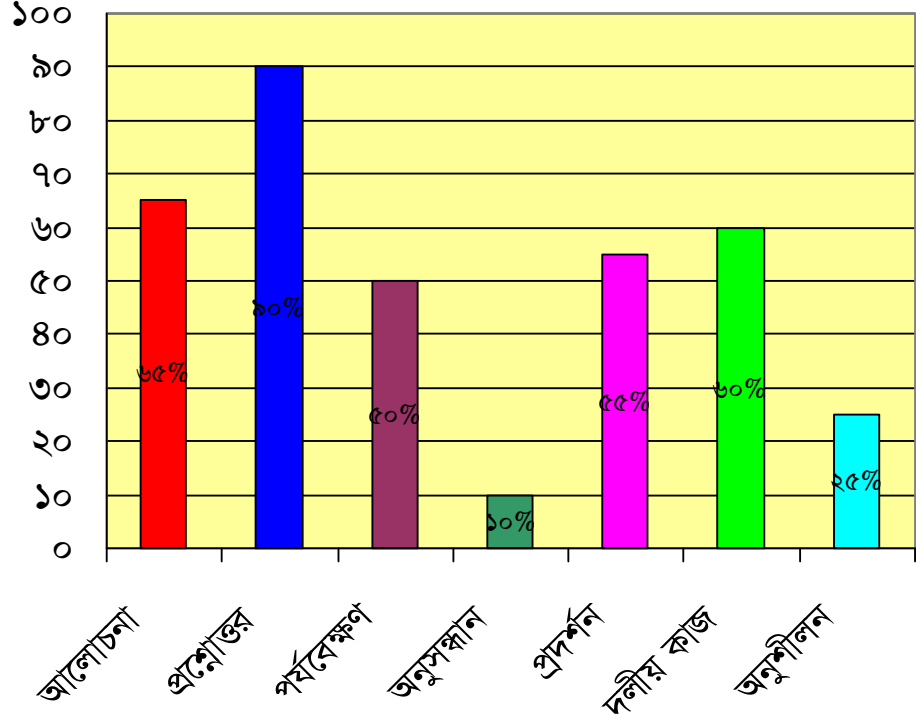


শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনায় সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষার্থীরা যে পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে সে সম্পর্কে শিক্ষকেরা একাধিক মতামত দিয়েছেন। চিত্র-৭ নং এ সকল শিক্ষক (১০০%) মনে করেন আলোচনা পদ্ধতি শিক্ষার্থী বেশি পছন্দ করে। তিন চতুর্থাংশ শিক্ষক মনে করেন প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, তিন পঞ্চমাংশের বেশি মনে করেন প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতি, তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষক দলীয় কাজ পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে থাকে। প্রায় এক সপ্তমাংশ (১৫%) শিক্ষক মনে করেন অনুসন্ধান পদ্ধতি এবং খুব কম সংখ্যক (৩%) শিক্ষক মনে করেন জোড়ায় কাজ পদ্ধতি পছন্দ করে থাকে।

এটা স্পষ্ট যে, সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থী আলোচনা পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তাছাড়া আলোচনা পদ্ধতির পাশাপাশি প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন, প্রদর্শন ও দলীয় কাজ পদ্ধতি বেশ পছন্দ করে। তবে কিছু কিছু শিক্ষার্থী অনুসন্ধান ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতি পছন্দ করে।

চিত্র-৮

বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

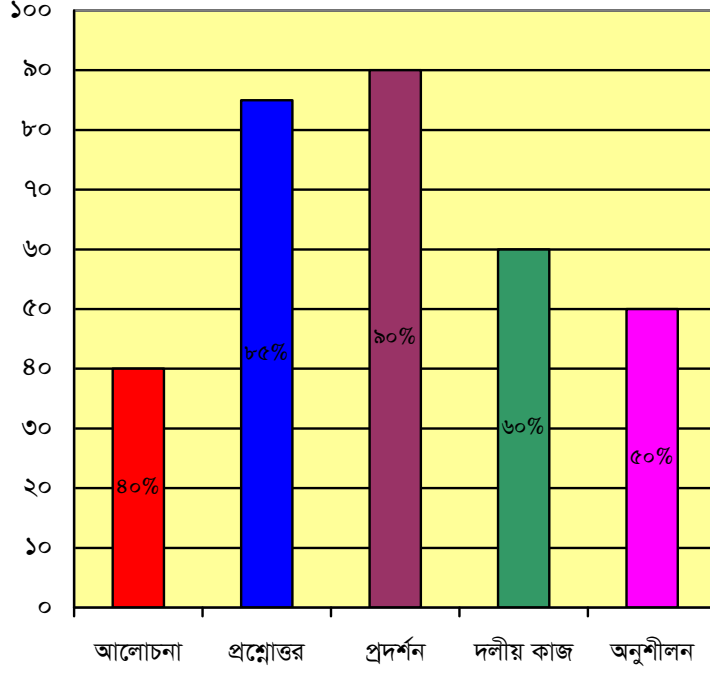


বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা একাধিক পদ্ধতি পছন্দ করে থাকে। অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষকের মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি শিক্ষার্থীদের বেশি পছন্দ। তবে প্রায় দুই তৃতীয়াংশ (৬৫%) শিক্ষক আলোচনা পদ্ধতি, তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষক দলীয় কাজ, অর্ধেকের বেশি (৫৫%) শিক্ষক প্রদর্শন, অর্ধাংশ শিক্ষক পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি, এক চতুর্থাংশ শিক্ষক অনুশীলন পদ্ধতি এবং মাত্র ১০% শিক্ষক অনুসন্ধান পদ্ধতি শিক্ষার্থীদের বেশি পছন্দ বলে মতামত দিয়েছেন।

এ থেকে বোঝা যায়, বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা প্রশ্নোত্তর, আলোচনা, দলীয় কাজ, প্রদর্শন ও পর্যবেক্ষণ পদ্ধতিতে পাঠদান বেশি পছন্দ করে। তবে কিছু কিছু শিক্ষার্থী অনুশীলন ও অনুসন্ধান পদ্ধতি পছন্দ করে।

চিত্র-৯

ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

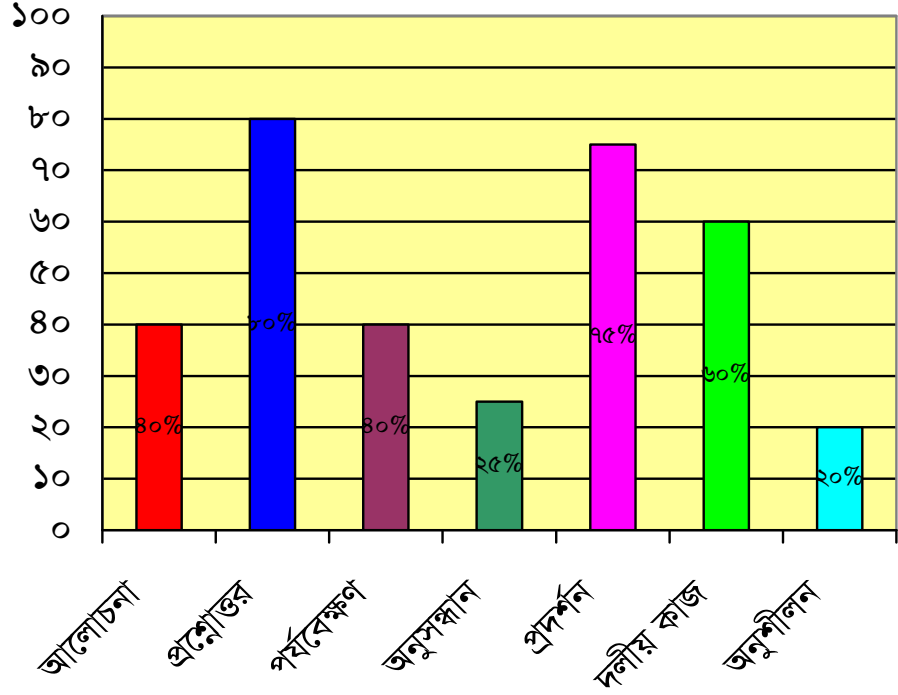


চিত্র-৯ হতে দেখা যাচ্ছে যে, অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষকের মতে শিক্ষার্থীরা ত্রিকোণমিতি শিখনে প্রদর্শন ও ৮৫% শিক্ষকের মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, অর্ধাংশ শিক্ষকের মতে অনুশীলন পদ্ধতি এবং দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে আলোচনা পদ্ধতি শিক্ষার্থীরা বেশি পছন্দ করে।

এ থেকে বোঝা যায়, ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা প্রদর্শন ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে পাঠদান বেশি পছন্দ করে। তবে বেশ কিছু শিক্ষার্থী দলীয় কাজ, অনুশীলন ও আলোচনা পদ্ধতি পছন্দ করে।

চিত্র-১০

জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

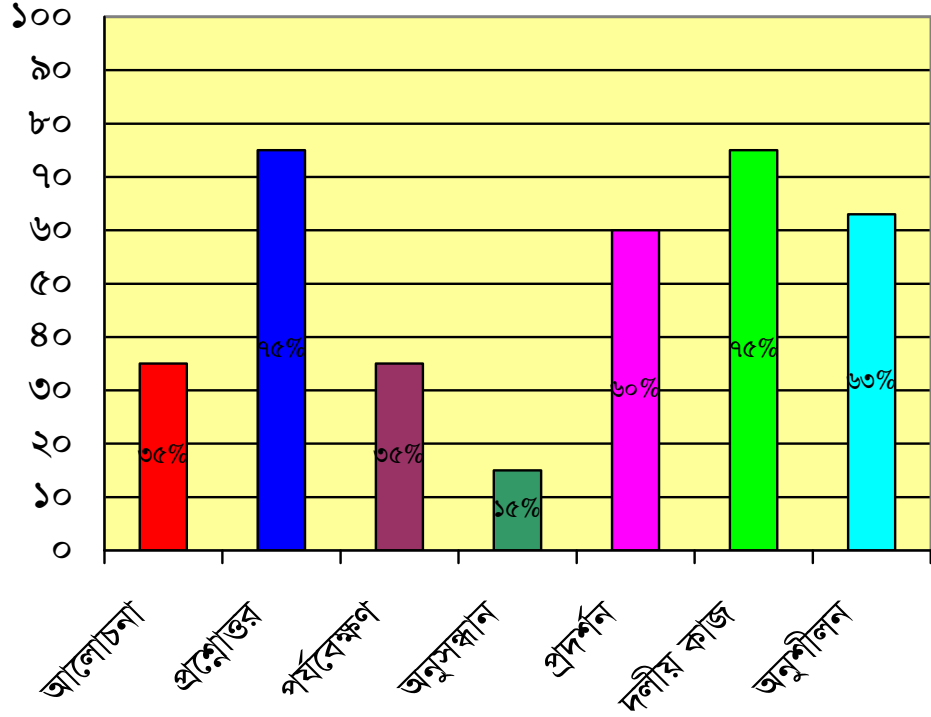


চিত্র-১০ থেকে দেখতে পাই, অধিকাংশ (৮০%) শিক্ষকের মতে জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। এছাড়া তিন চতুর্থাংশ (৭৫%) শিক্ষকের মতে প্রদর্শন পদ্ধতি, তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে দলীয় কাজ, দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে আলোচনা ও পর্যবেক্ষণ, এক চতুর্থাংশ শিক্ষকের মতে অনুসন্ধান এবং এক পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে অনুশীলন পদ্ধতি শিক্ষার্থীদের নিকট অধিক পছন্দের।

এ থেকে স্পষ্ট যে, জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে পাঠদান বেশি পছন্দ করে। তবে বেশ কিছু শিক্ষার্থী আলোচনা, পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও অনুশীলন পদ্ধতি পছন্দ করে।

চিত্র-১১

পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে



চিত্র-১১ থেকে দেখা যাচ্ছে যে, তিন চতুর্থাংশ (৯৫%) শিক্ষকের মতে পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীরা বেশি পছন্দ করে প্রশ্নোত্তর ও দলীয় কাজ পদ্ধতি। তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে প্রদর্শন ও তিন পঞ্চমাংশের বেশি শিক্ষকের মতে অনুশীলন পদ্ধতি শিক্ষার্থীরা বেশি পছন্দ করে। তাছাড়া ৩৫% শিক্ষকের মতে আলোচনা, পর্যবেক্ষণ এবং ১৫% শিক্ষকের মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীদের নিকট পছন্দের।

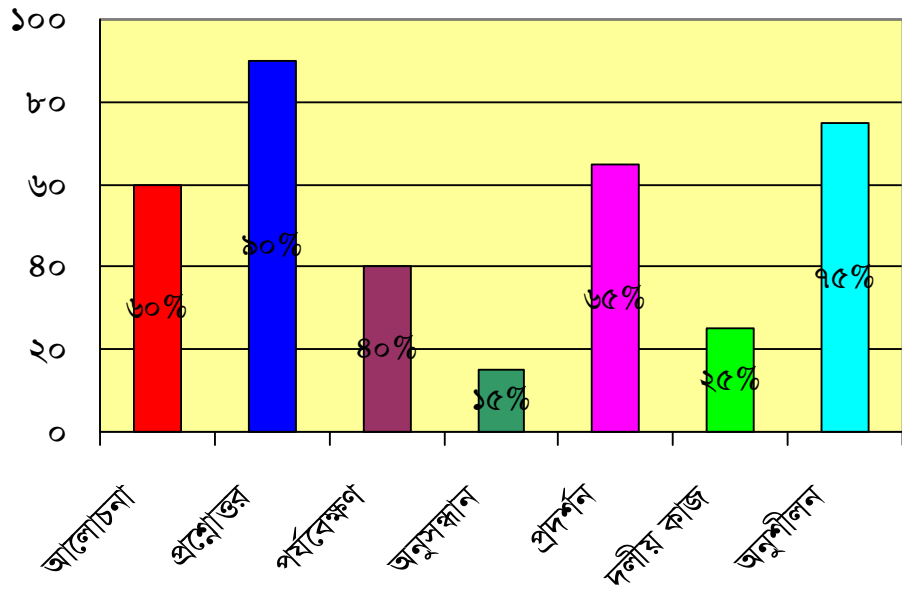
এখানে দেখা যাচ্ছে যে, জ্যামিতি শিক্ষার ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, দলীয় কাজ ও অনুশীলন পদ্ধতিতে পাঠদান বেশি পছন্দ করে। তবে বেশ কিছু শিক্ষার্থী আলোচনা, পর্যবেক্ষণ ও অনুসন্ধান পদ্ধতি পছন্দ করে।

৪.৩.২ শ্রেণিতে শিখনে শিক্ষার্থীর সমস্যা

শিক্ষকের মতে শ্রেণিতে শিক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহারের সময় শিক্ষার্থীরা কিছু কিছু সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাকে। সেক্ষেত্রে বিশেষ করে আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের মধ্যে একঘেয়েমিভাব চলে আসে বলে মন্তব্য করেছেন। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা না পারলে হতাশ হয়ে পড়ে এবং পরবর্তীতে উৎসাহ হারিয়ে ফেলে। আর গ্রুপ ওয়ার্কের সময় কিছু কিছু ক্ষেত্রে বেশি কথা বলার প্রবণতা বেড়ে যায়। চিত্র-১২ এ কার্যকর শিক্ষাদান সম্পর্কে আলোকপাত করা হল।

চিত্র-১২

যেসকল পদ্ধতি শিখনের ক্ষেত্রে অধিক কার্যকর



এখানে দেখা যায় অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষকের মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে শিখনে বেশি কার্যকর হয়। তিন চতুর্থাংশের (৭৫%) মতে অনুশীলন, তিন পঞ্চমাংশের বেশি (৬৫%) শিক্ষকের মতে প্রদর্শন, তিন চতুর্থাংশ শিক্ষকের মতে আলোচনা, দুই পঞ্চমাংশের মতে পর্যবেক্ষণ, এক চতুর্থাংশের মতে দলীয় কাজ এবং মাত্র ১৫% শিক্ষকের মতে অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিখনে কার্যকর হয়।

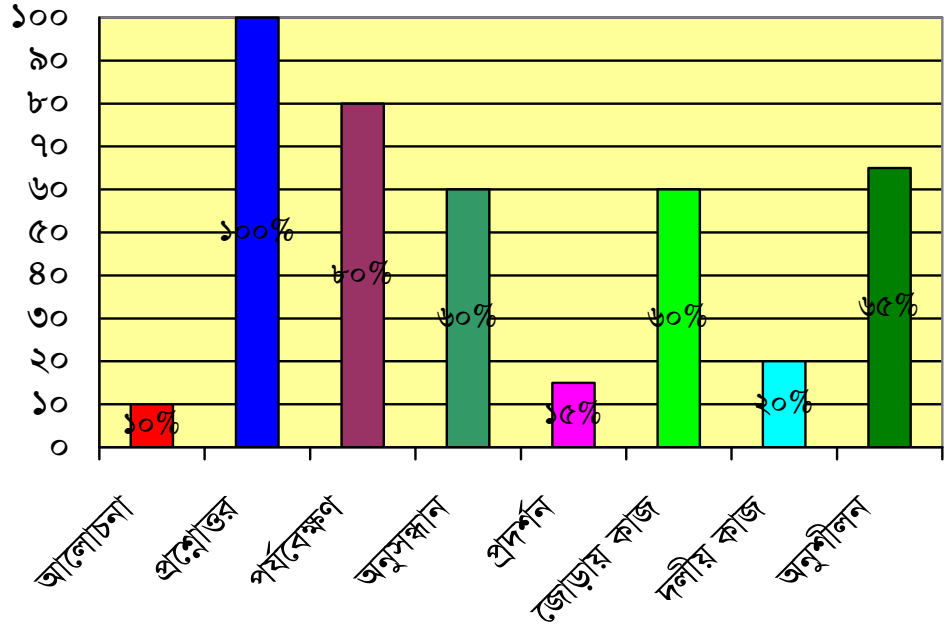
সার্বিকদিক বিবেচনা করে এটা স্পষ্ট যে, প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন, প্রদর্শন ও আলোচনা পদ্ধতিতে শিখনে বেশি কার্যকরী হয়েছে। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, দলীয় কাজ ও অনুসন্ধান পদ্ধতিও শিখনে কার্যকরী ভূমিকা রাখে।

৪.৩.৩ শিক্ষকের কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি

আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের বিষয়টি বোঝানো যায় এবং মূল বিষয়বস্তু জানতে পারে। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের যাচাই করা যায়, আলোচনা কতটুকু ফলপ্রসূ হয়েছে তা ধরা পড়ে। পর্যবেক্ষণ পদ্ধতিতে উদ্দীপক থেকে প্রমাণ করার কৌশল স্বচক্ষে দেখতে পায়। অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের বুদ্ধিমত্তা ও বোধগম্যতা বৃদ্ধি পায় এবং বিভিন্ন উপায়ে প্রশ্ন আসলেও শিক্ষার্থীরা উত্তর দিতে পারে। গল্পবলা, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা আনন্দ পায় এবং তাদের মধ্যে উৎসাহ বৃদ্ধি পায় সে লক্ষ্যে শিক্ষকদের মতে কার্যকর শিখন সম্পর্কে (চিত্র-১৩ থেকে চিত্র-১৭) ব্যাখ্যা করা হল।

চিত্র-১৩

যেসকল পদ্ধতিতে সাধারণত গণিতের কার্যকর শিখন হয়

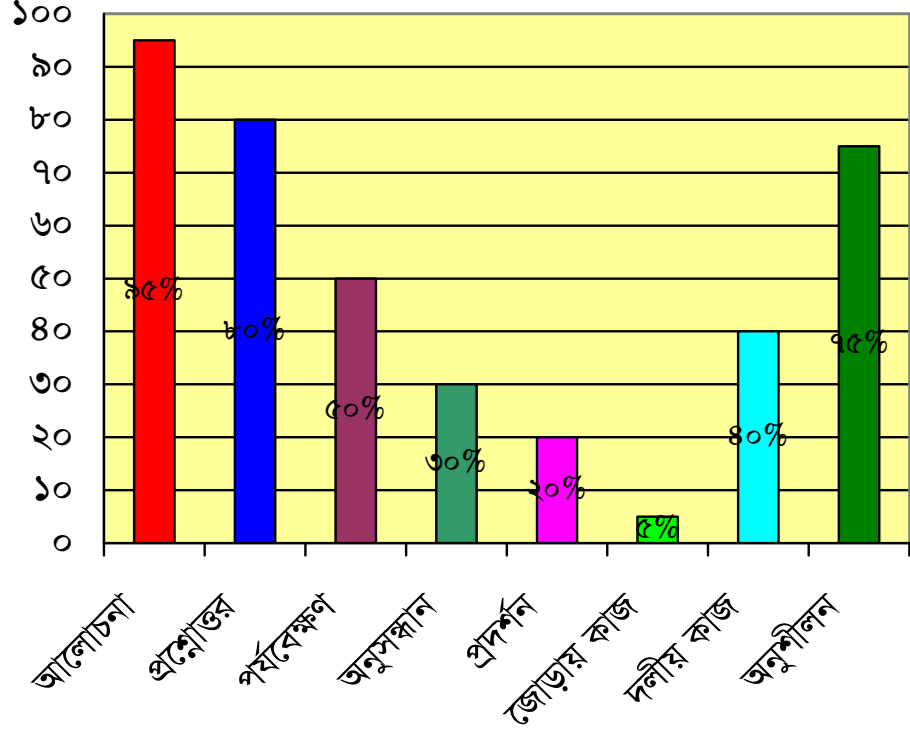


সাধারণত গণিতের কার্যকর শিখন পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষকদেরা একাধিক মতামত দিয়েছেন। সারণি-১৩ এ সকল শিক্ষকের মতে (১০০%) প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে কার্যকর শিখন হয়। চার পঞ্চমাংশ (৮০%) শিক্ষকের মতে পর্যবেক্ষণ, ৬৫% শিক্ষকের মতে অনুশীলন, তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে কার্যকর শিখন হয়। এক পঞ্চমাংশের মতে দলীয় কাজ, প্রায় এক সপ্তমাংশের (১৫%) মতে প্রদর্শন এবং এক দশমাংশের মতে আলোচনা পদ্ধতিতে কার্যকর শিখন হয়।

সুতরাং সাধারণত সাধারণ গণিতে প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন, পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে শিখন বেশি কার্যকরী হয়েছে। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, দলীয় কাজ, আলোচনা ও প্রদর্শন পদ্ধতিও শিখনে কার্যকরী ভূমিকা রাখে।

চিত্র-১৪

যেসকল পদ্ধতিতে বীজগণিতের কার্যকর শিখন হয়

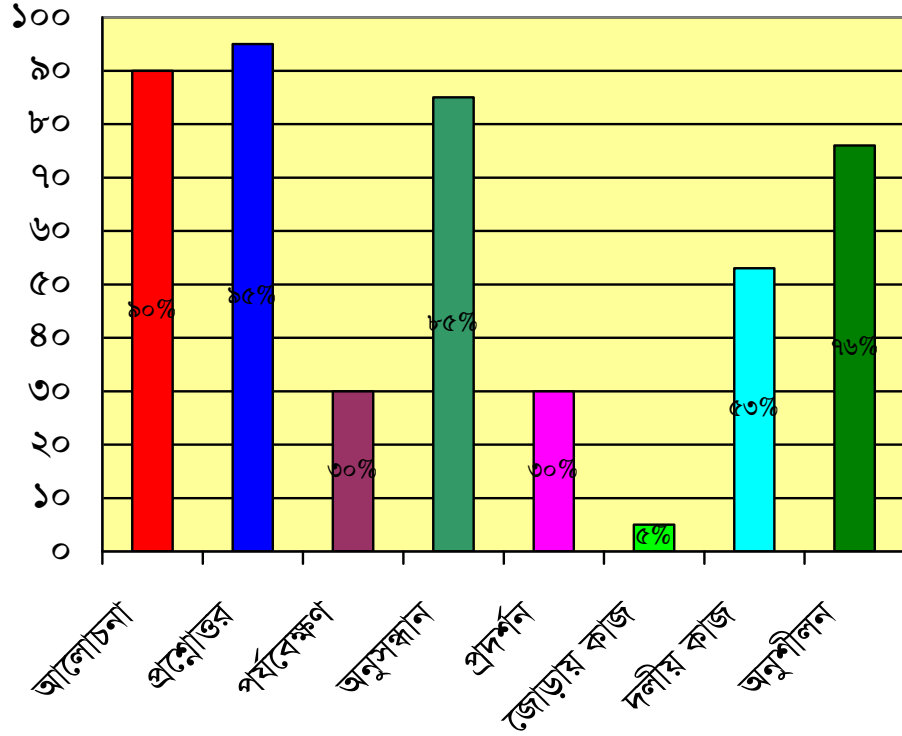


বীজগণিতের কার্যকর শিখন পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষকদের একাধিক মতামত দিয়েছেন। সারণি-১৪ হতে দেখা যায় যে, অধিকাংশ (৯৫%) শিক্ষকের মতে আলোচনা পদ্ধতিতে কার্যকর শিখন হয়। এছাড়া অধিকাংশ শিক্ষকের মতে প্রশ্নোত্তর (৮০%), অনুশীলন (৯৫%) এবং অর্ধাংশ (৫০%) শিক্ষকের মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতিতে শিখন কার্যকর হয়। তাছাড়াও দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে দলীয় কাজ প্রায় এক তৃতীয়াংশ (৩০%) শিক্ষকের মতে অনুসন্ধান, এক পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে প্রদর্শন এবং খুব কম সংখ্যক (৫%) শিক্ষকের মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে বীজগণিতে কার্যকর শিখন হয়।

এ থেকে স্পষ্ট যে, সাধারণত বীজগণিতে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি শিখনের ক্ষেত্রে অধিক কার্যকর। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিখনে কার্যকরী ভূমিকা রাখে।

চিত্র-১৫

যেসকল পদ্ধতিতে ত্রিকোণমিতিতে কার্যকর শিখন হয়

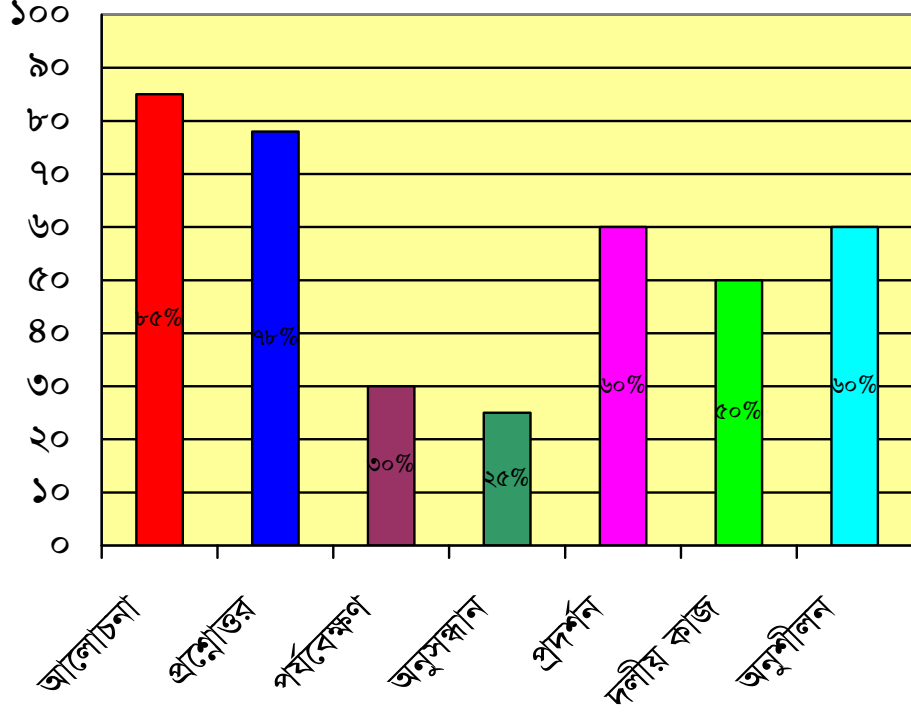


সারণি-১৫ হতে দেখা যাচ্ছে যে, ত্রিকোণমিতিতে কার্যকর শিখন পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষকদেরা একাধিক মতামত দিয়েছেন। প্রায় সকল (৯০%-৯৫%) শিক্ষক আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে কার্যকর শিখন হয় বলে মনে করেন। তাছাড়া অধিকাংশ শিক্ষকের মতে অনুসন্ধান (৮৫%), অনুশীলন (৯৫%) এবং অর্ধাংশের বেশি (৫০%) শিক্ষকের মতে দলীয় কাজ ত্রিকোণমিতি শিখনে অধিক কার্যকর। প্রায় এক তৃতীয়াংশ (৩০%) শিক্ষকের মতে পর্যবেক্ষণ ও প্রদর্শন এবং খুব কম সংখ্যক (৫%) শিক্ষকের মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতি ত্রিকোণমিতি শিখনে কার্যকর ভূমিকা রাখে।

এ থেকে পরিষ্কার যে, ত্রিকোণমিতিতে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, অনুসন্ধান ও অনুশীলন পদ্ধতি শিখনের ক্ষেত্রে কার্যকর। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতি শিখনেও কার্যকরী ভূমিকা রাখে।

চিত্র-১৬

যেসকল পদ্ধতিতে জ্যামিতিতে কার্যকর শিখন হয়

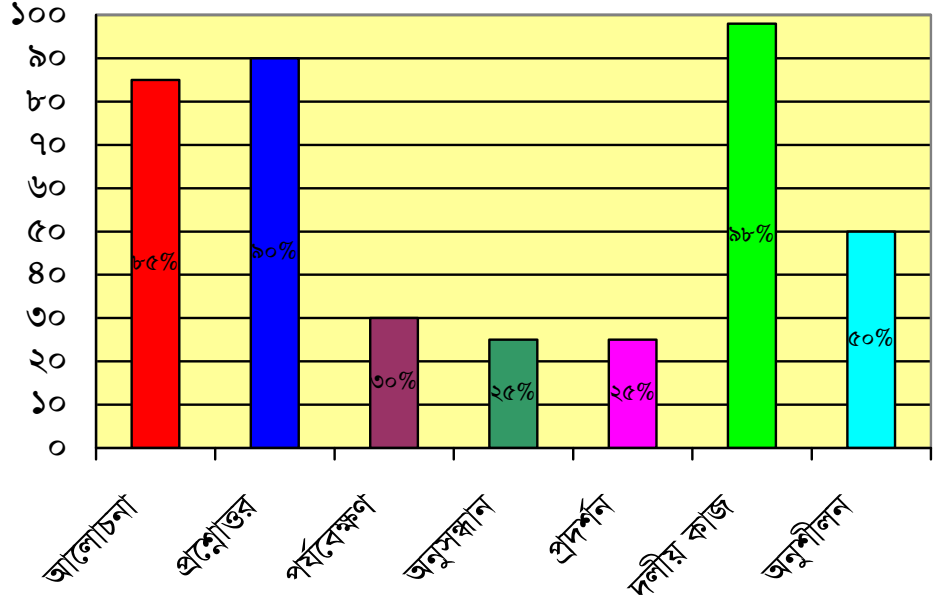


জ্যামিতিতে কার্যকর শিখন পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষককে একাধিক মতামত দিয়েছেন। সারণি-১৬ অনুসারে অধিকাংশ শিক্ষকের মতে আলোচনা (৮৫%) ও প্রশ্নোত্তর (৯৮%) পদ্ধতিতে কার্যকর শিখন হয়। তাছাড়া (৬০%) শিক্ষকের মতে প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতি, অর্ধাংশ শিক্ষকের মতে দলীয় কাজ, প্রায় এক তৃতীয়াংশ শিক্ষকের মতে পর্যবেক্ষণ এবং এক চতুর্থাংশ শিক্ষকের মতে অনুসন্ধান পদ্ধতিতে জ্যামিতি শিখনে বেশি কার্যকর হয়।

এ থেকে স্পষ্ট যে, জ্যামিতিতে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি কার্যকরী। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিখনে কার্যকরী ভূমিকা রাখে।

চিত্র-১৭

যেসকল পদ্ধতিতে পরিসংখ্যানে কার্যকর শিখন হয়



পরিসংখ্যানে কার্যকর শিখন পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষকদের একাধিক মতামত দিয়েছেন। সারণি-১৭ এ দেখা যায় যে, প্রায় সকল (৯৮%) শিক্ষকের মতে দলীয় কাজ পদ্ধতিতে কার্যকর শিখন হয়। তাছাড়া অধিকাংশ শিক্ষকের মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি (৯০%), আলোচনা পদ্ধতি (৮৫%) শিখনে কার্যকর ভূমিকা রাখে। অর্ধাংশ (৫০%) শিক্ষকের মতে অনুশীলন পদ্ধতি, প্রায় এক তৃতীয়াংশ (৩০%) শিক্ষকের মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি এবং এক চতুর্থাংশ শিক্ষকের মতে অনুসন্ধান ও প্রদর্শন পদ্ধতিতে পরিসংখ্যান শিখন কার্যকর হয়।

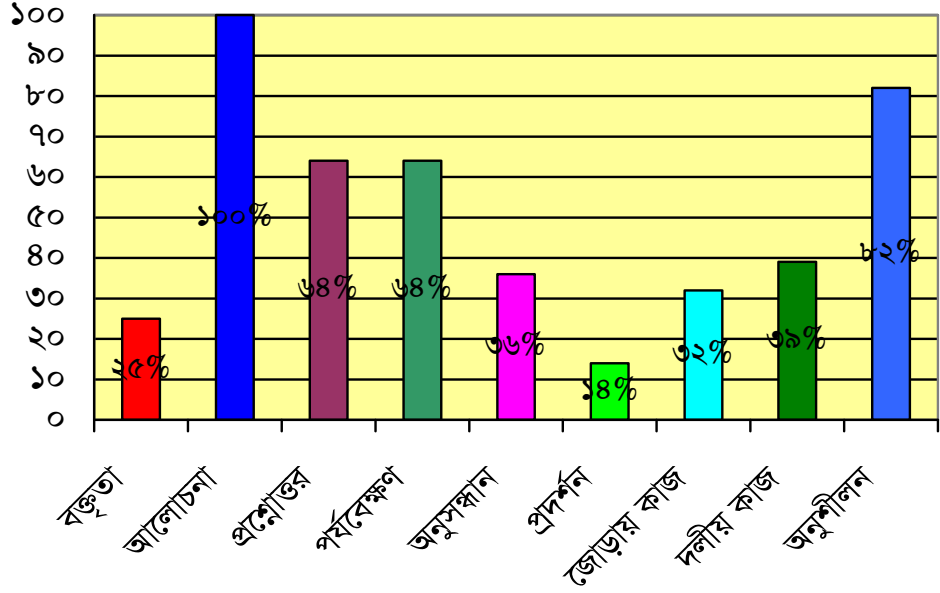
এ থেকে স্পষ্ট যে, পরিসংখ্যানে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও দলীয় কাজ পদ্ধতি বেশি কার্যকরী। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিখনে কার্যকরী ভূমিকা রাখে।

৪.৩.৪ শিক্ষার্থীদের মতে শিক্ষকরা যেসব পদ্ধতি ব্যবহার করেন

শিক্ষকরা যেসব পদ্ধতি শ্রেণিতে বেশি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের মতামতের ভিত্তিতে প্রতিটি পদ্ধতিকে (চিত্র-১৮ থেকে চিত্র-২৩) আয়তলেখ আকারে সাজিয়ে শতকরায় প্রকাশ করে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

চিত্র-১৮

সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যে পদ্ধতি ব্যবহার করেন

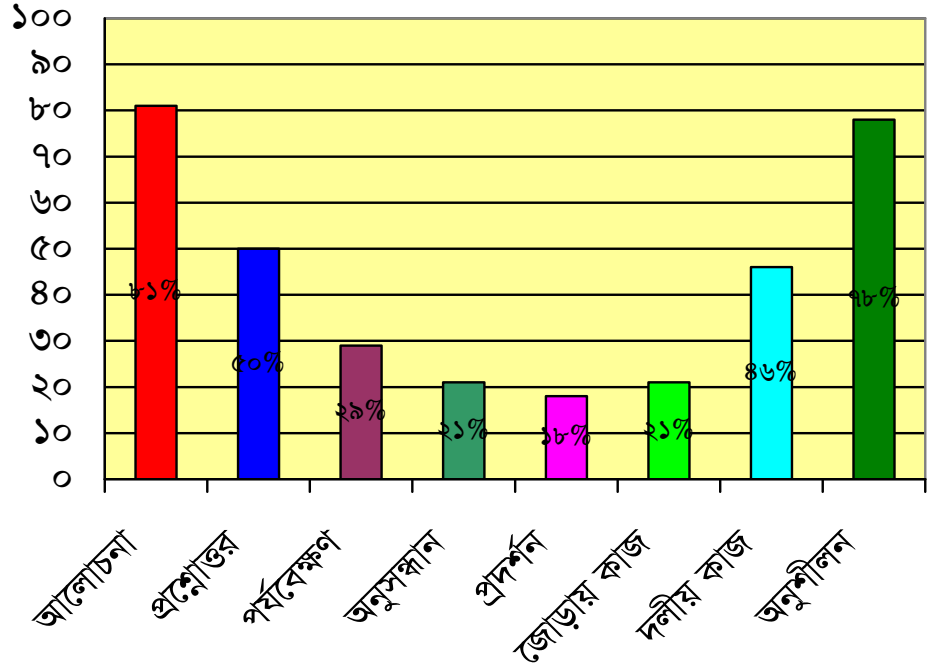


সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যে পদ্ধতি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। গণিত শিক্ষণে শিক্ষক মিশ্র পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করে থাকেন। চিত্র-১৮ হতে দেখা যায় যে, সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক শ্রেণিতে আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য পরিচালনা করেন। চার পঞ্চমাংশের বেশি (৮২%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, প্রায় দুই তৃতীয়াংশ (৬৮%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর ও পর্যবেক্ষণ পদ্ধতিতে শিক্ষক শিখন-শেখানো কাজ পরিচালনা করেন। প্রায় দুই পঞ্চমাংশ (৩৯%) শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, এক তৃতীয়াংশের বেশি (৩৬%) শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি, প্রায় এর তৃতীয়াংশ (৩২%) শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি এবং প্রায় এক সপ্তমাংশ (১৮%) শিক্ষার্থীর মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষক শ্রেণিতে শিক্ষণ কার্য পরিচালনা করেন।

এ থেকে স্পষ্ট যে, সাধারণত 'সাধারণ গণিত' শিক্ষণে শিক্ষক যেসব পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের মতে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, পর্যবেক্ষণ ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। তাছাড়া এসব পদ্ধতির পাশাপাশি বক্তৃতা, অনুসন্ধান, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিখন-শেখানো কাজ পরিচালনা করেন।

চিত্র-১৯

সাধারণত গণিত শিক্ষণে যেসকল পদ্ধতি ব্যবহার করলে শিক্ষার্থী স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন

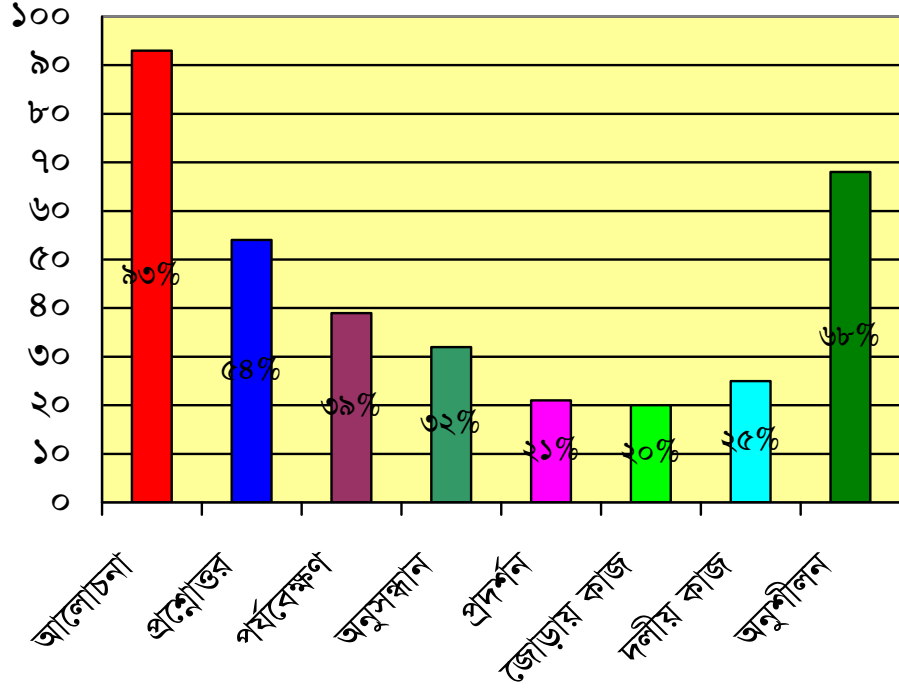


গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যে পদ্ধতি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-১৯ থেকে দেখা যাচ্ছে, গণিত শিক্ষণে বেশির ভাগ (৮১%) শিক্ষার্থী বেশি স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে যখন শিক্ষক আলোচনা পদ্ধতিতে শিখন-শেখানো কাজ পরিচালনা করেন। প্রায় চার পঞ্চমাংশ (৯৮%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, অর্ধাংশ (৫০%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, দুই পঞ্চমাংশের বেশি (৮৬%) শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, ২৯% শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি, এক পঞ্চমাংশের বেশি (২১%) শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতি এবং প্রায় এক পঞ্চমাংশ (১৮%) শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য পরিচালনা করলে তাঁরা বেশি স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করে।

উপরোক্ত তথ্য থেকে স্পষ্ট যে, সাধারণত 'সাধারণ গণিত' শিক্ষণের সময় আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতিতে পাঠের সময় শিক্ষার্থীরা বেশি স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। এসব পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে।

চিত্র-২০

বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন

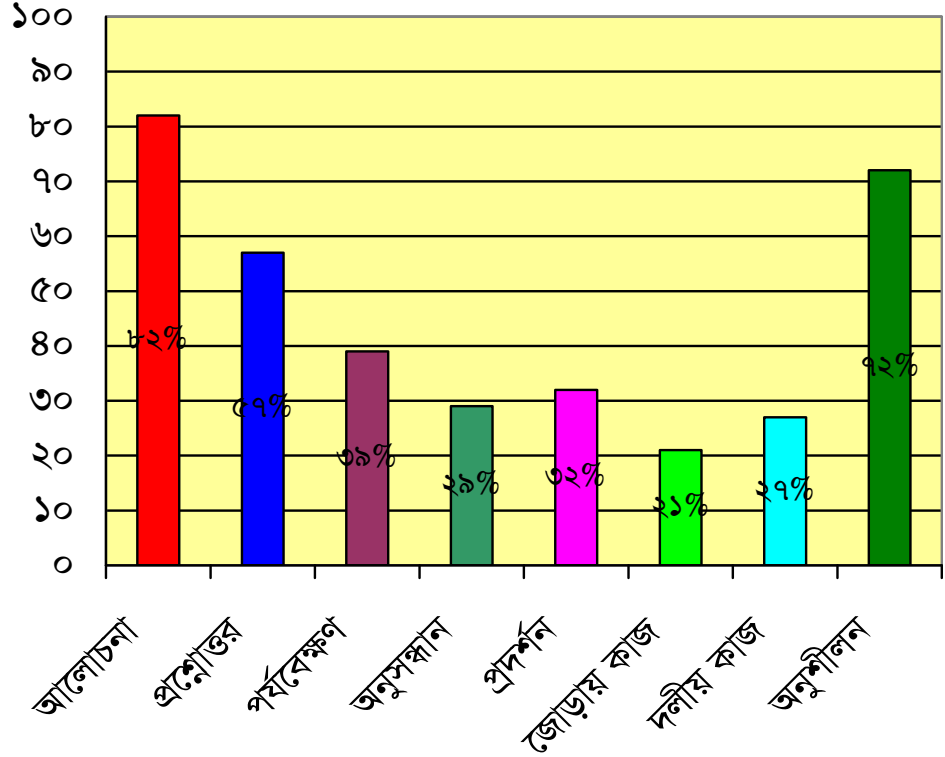


বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যে পদ্ধতি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-২০ হতে দেখা যাচ্ছে যে, অধিকাংশ (৮০%) শিক্ষার্থীর মতে বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক শ্রেণিতে আলোচনা পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন। দুই তৃতীয়াংশের বেশি (৬৮%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, অর্ধাংশের বেশি (৫৮%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, ৪৬% শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, ২৯% শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি, এক পঞ্চমাংশের বেশি (২১%) শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতি এবং প্রায় এক পঞ্চমাংশ (১৮%) শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি শিক্ষক বেশি ব্যবহার করেন।

তাহলে বলা যায়, বীজগণিত শিক্ষণের সময় শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি ব্যবহার করেন। এসব পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতি ব্যবহার করেন।

চিত্র-২১

ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন

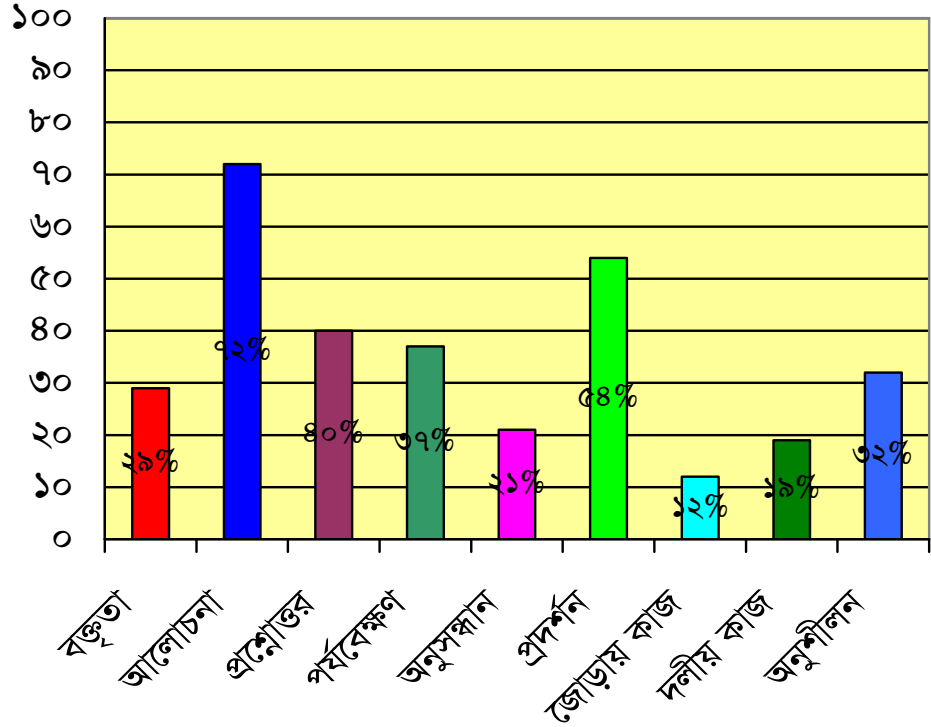


ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-২১ হতে দেখা যাচ্ছে যে, অধিকাংশ (৮২%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক ত্রিকোণমিতি শিক্ষণ কার্যে আলোচনা পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন। এছাড়াও প্রায় তিন চতুর্থাংশ (৭২%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, অর্ধেকের বেশি (৫৯%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, প্রায় দুই পঞ্চমাংশ (৩৯%) শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি, প্রায় এক তৃতীয়াংশ (৩২%) শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি, ২৯% শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি, ২৯% শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ এবং এক পঞ্চমাংশের বেশি (২১%) শিক্ষার্থীর মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতি ব্যবহার করেন।

সুতরাং এটা স্পষ্ট যে, ত্রিকোণমিতি শিখন শেখানো কাজে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন। এসব পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতি ব্যবহার করেন।

চিত্র-২২

জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন

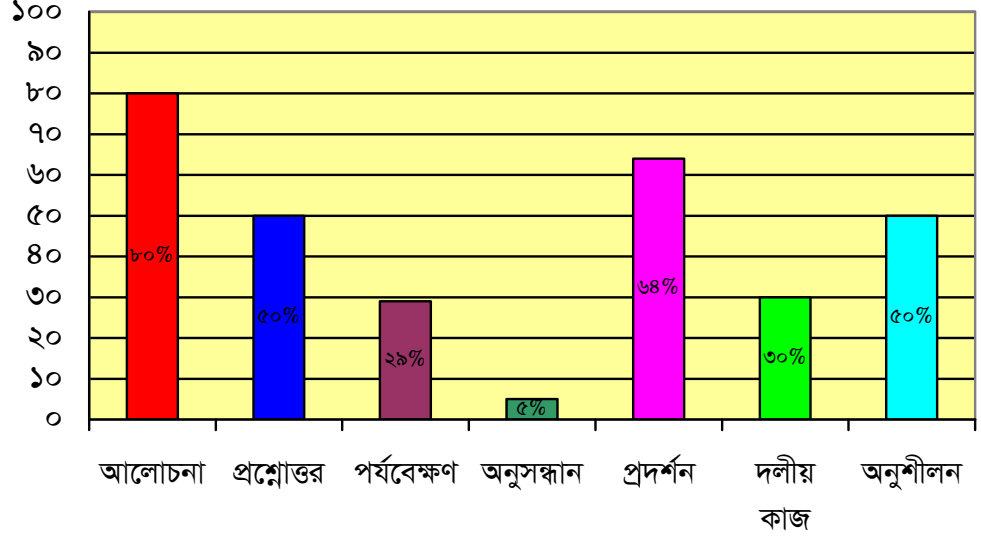


জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-২২ হতে দেখা যাচ্ছে যে, প্রায় তিন চতুর্থাংশ (৭২%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক জ্যামিতি শিখন-শেখানোয় আলোচনা পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করে থাকেন। এছাড়া অর্ধাংশের বেশি (৫৮%) শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি, দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, ৩৭% শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি, ২৯% শিক্ষার্থীর মতে বক্তৃতা পদ্ধতি, এক পঞ্চমাংশের বেশি (২১%) শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি, এক পঞ্চমাংশের কম (১৯%) শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ এবং ১২% শিক্ষার্থীর মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য পরিচালনা করেন।

এ থেকে স্পষ্ট যে, জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা ও প্রদর্শন পদ্ধতি ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব পদ্ধতির পাশাপাশি বক্তৃতা, পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতি ব্যবহার করেন।

চিত্র-২৩

পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক যেকল পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন



পরিসংখ্যান শিখন-শেখানোয় শিক্ষক যে পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-২৩ থেকে দেখা যায় পরিসংখ্যান শিক্ষণে চার পঞ্চমাংশ (৮০%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক আলোচনা পদ্ধতি ব্যবহার করেন। তাছাড়া প্রায় দুই তৃতীয়াংশ (৬৮%) শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি, অর্ধাংশ (৫০%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি, ৩০% শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, ২৯% শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি এবং খুব কত সংখ্যক শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য পরিচালনা করেন।

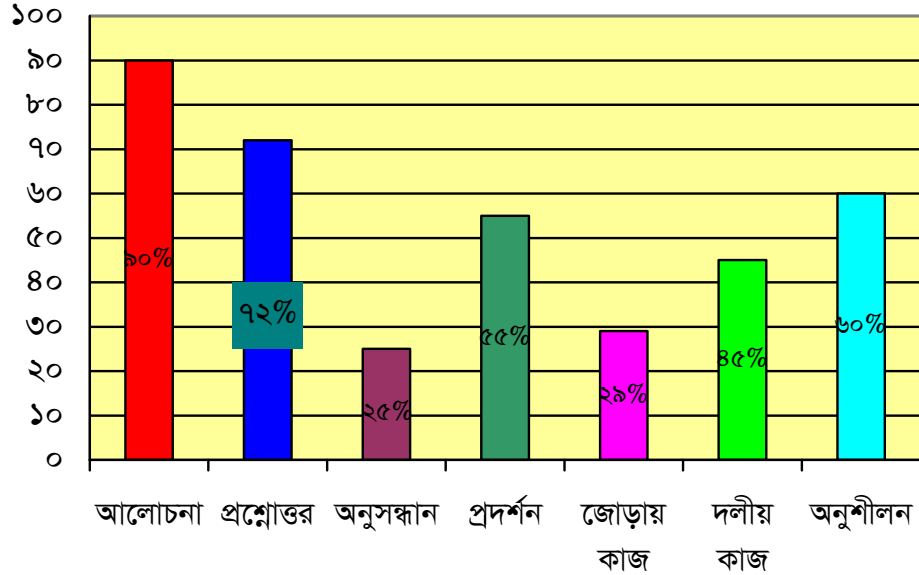
উল্লিখিত আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, পরিসংখ্যান শিক্ষণের শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন ও প্রদর্শন পদ্ধতি বেশি ব্যবহার করেন। এসব পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও দলীয় কাজ পদ্ধতি ব্যবহার করে থাকেন।

৪.৩.৫ শিক্ষকের মতে শিক্ষার্থীদের পছন্দনীয় পদ্ধতি

শিক্ষণ-শিখনে যেসকল পদ্ধতি শিক্ষার্থীরা বেশি পছন্দ করে বা শ্রেণিতে মনোযোগী হয় এবং বেশি কার্যকরী হয় বলে মনে করেন সে সম্পর্কে (চিত্র-২৪ থেকে চিত্র-৩০) শিক্ষকদের মতামতগুলো আয়তাকারে সাজিয়ে শতকরায় প্রকাশ করে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

চিত্র-২৪

সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

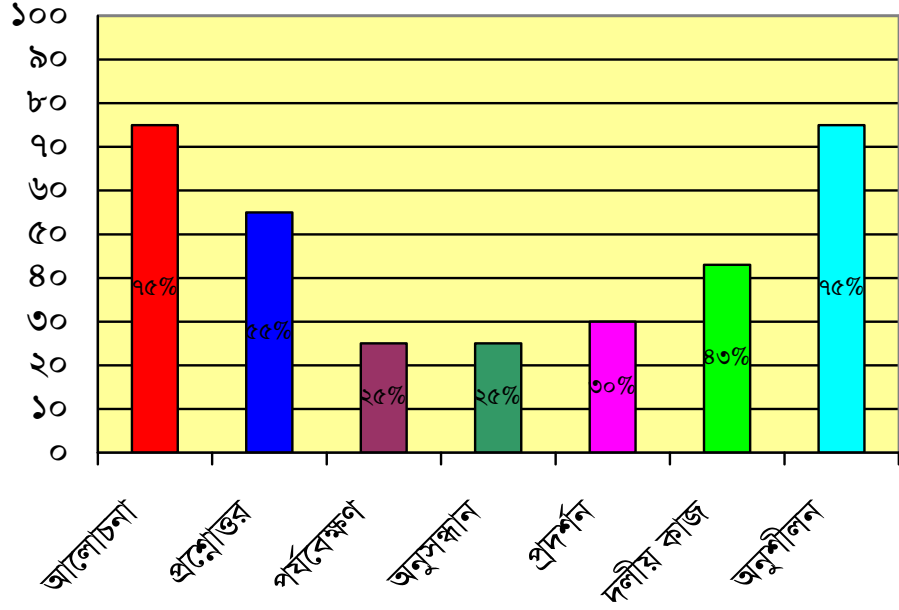


সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-২৪ অনুসারে দেখা যায় যে, আলোচনা পদ্ধতি অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষার্থীর কাছে বেশি পছন্দের। এছাড়া প্রায় দুই তৃতীয়াংশ (৯২%) শিক্ষার্থী শিখনে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন, অর্ধাংশের বেশি (৫৫%) শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন, অর্ধাংশের কম (৪৫%) শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ, ২৯% শিক্ষার্থীর মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতি এবং এক চতুর্থাংশ শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি তাদের কাছে বেশি পছন্দনীয়।

একানে স্পষ্ট যে, সাধারণত 'সাধারণ গণিত' শিখনে শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে কোন কোন শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি অনুসন্ধান, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিখনে আকর্ষণ বোধ করে।

চিত্র-২৫

বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

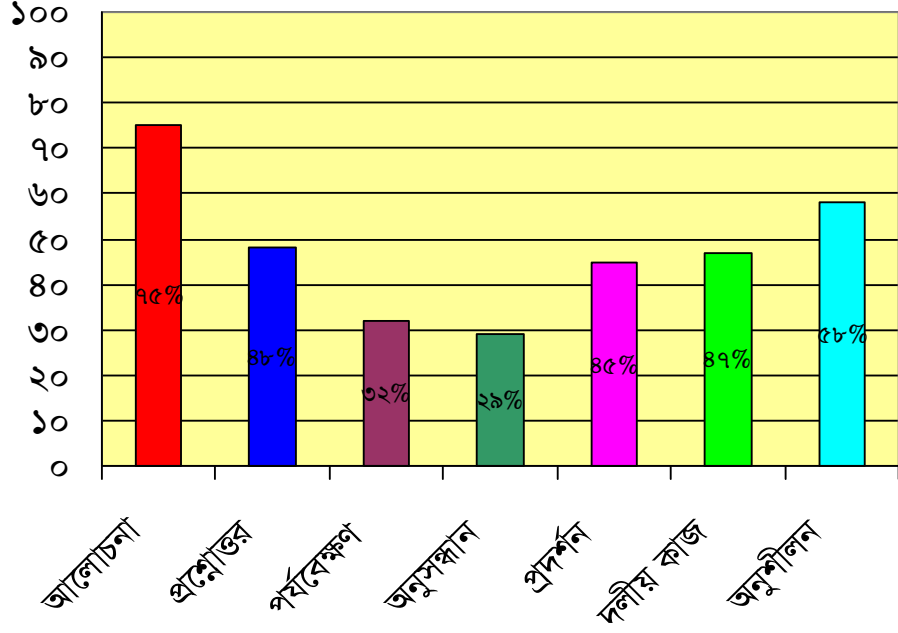


বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা যে পদ্ধতি বেশি পছন্দ সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-২৫ হতে দেখা যায় যে, তিন চতুর্থাংশ (৯৫%) শিক্ষার্থীর মতে আলোচনা ও অনুশীলন পদ্ধতিতে বীজগণিত শিখনের ক্ষেত্রে বেশি পছন্দের। তাছাড়াও ৫৫% শিক্ষার্থী মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, ৪৩% শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, ৩০% শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন এবং এক চতুর্থাংশ শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ ও অনুসন্ধান পদ্ধতি বীজগণিত শিখনে বেশি পছন্দের।

এ থেকে স্পষ্ট যে, বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে কোন কোন শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিখনে আকর্ষণ বোধ করে।

চিত্র-২৬

ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

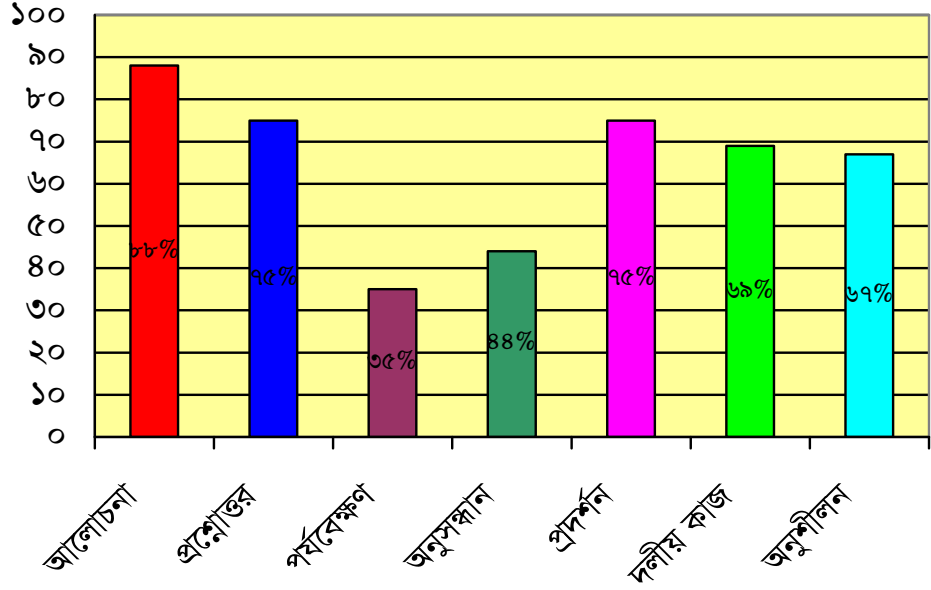


ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা একাধিক পদ্ধতি পছন্দ করে। চিত্র-২৬ হতে দেখা যাচ্ছে যে, তিন চতুর্থাংশ (৯৫%) শিক্ষার্থী ত্রিকোণমিতি শিখনে আলোচনা পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তাছাড়া অর্ধেকের বেশি (৫৮%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, অর্ধেকের কম (৮৮%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, ৮৯% শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, ৮৫% শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি, ৩২% শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ এবং ২৯% শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি বেশি পছন্দের।

সুতরাং এটা স্পষ্ট যে, ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা আলোচনা ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে বেশ কিছু শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন, প্রশ্নোত্তর ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিখনে আকর্ষণ বোধ করে।

চিত্র-২৭

জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

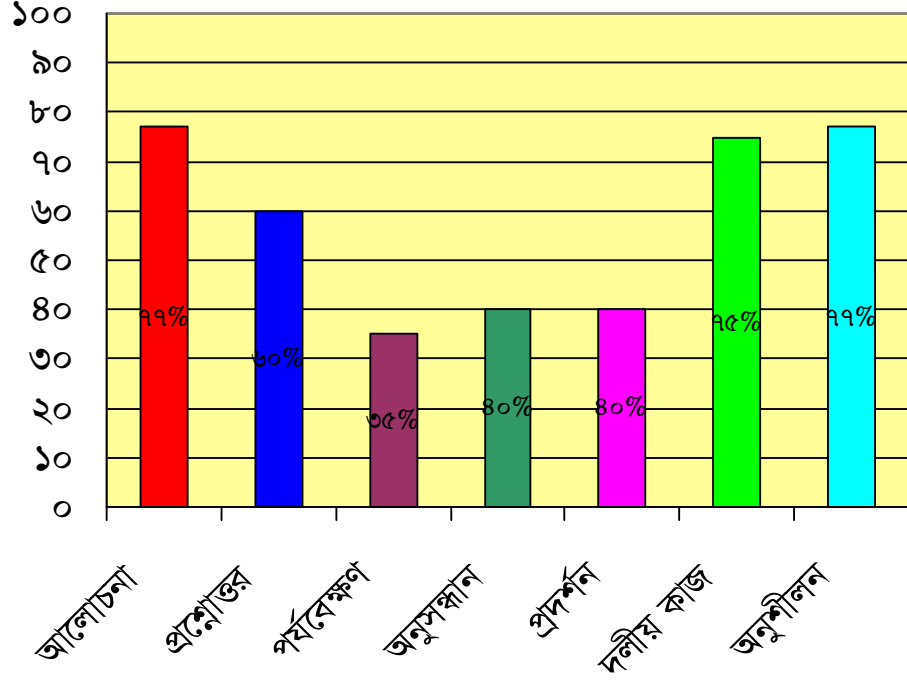


জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-২৭ হতে দেখা যায় অধিকাংশ (৮৮%) শিক্ষার্থী আলোচনা পদ্ধতি অধিক পছন্দ করে। উপরন্তু তিন চতুর্থাংশ (৭৫%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি, দুই তৃতীয়াংশের বেশি (৬৯%) শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, দুই তৃতীয়াংশ শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, ৪৪% শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান এবং এক তৃতীয়াংশের বেশি (৩৫%) শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি জ্যামিতি শিখনে বেশি পছন্দের।

এ হতে স্পষ্ট যে, জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, দলীয় কাজ ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে খুব কম সংখ্যক শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ ও অনুসন্ধান পদ্ধতিতে আকর্ষণ বোধ করে এবং তা পছন্দ করে থাকে।

চিত্র-২৮

পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীরা যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে

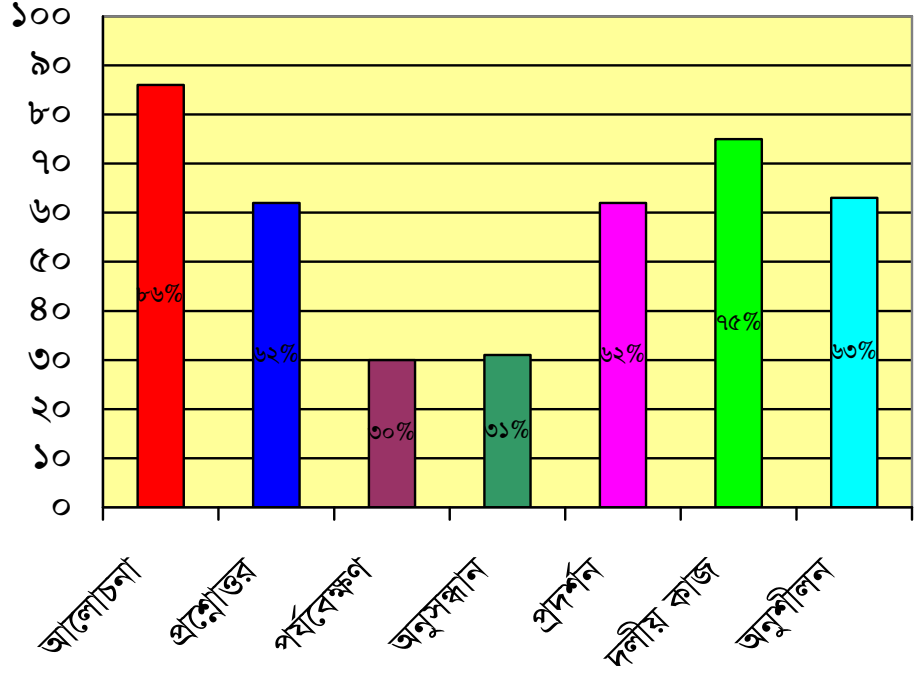


পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-২৮ অনুসারে পরিসংখ্যান শিখনে তিন চতুর্থাংশের বেশি (৯৯%) শিক্ষার্থীর মতে আলোচনা ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। এছাড়াও তিন চতুর্থাংশ শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান ও প্রদর্শন পদ্ধতি এবং এক তৃতীয়াংশের বেশি (৩৫%) শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীদের বেশি পছন্দ।

সুতরাং এটা স্পষ্ট যে, পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, দলীয় কাজ ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে কিছু সংখ্যক শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, প্রদর্শন ও অনুসন্ধান পদ্ধতি শিখনে পছন্দ করে থাকে।

চিত্র-২৯

যেসকল পদ্ধতিতে শিখন কার্যকর হয়

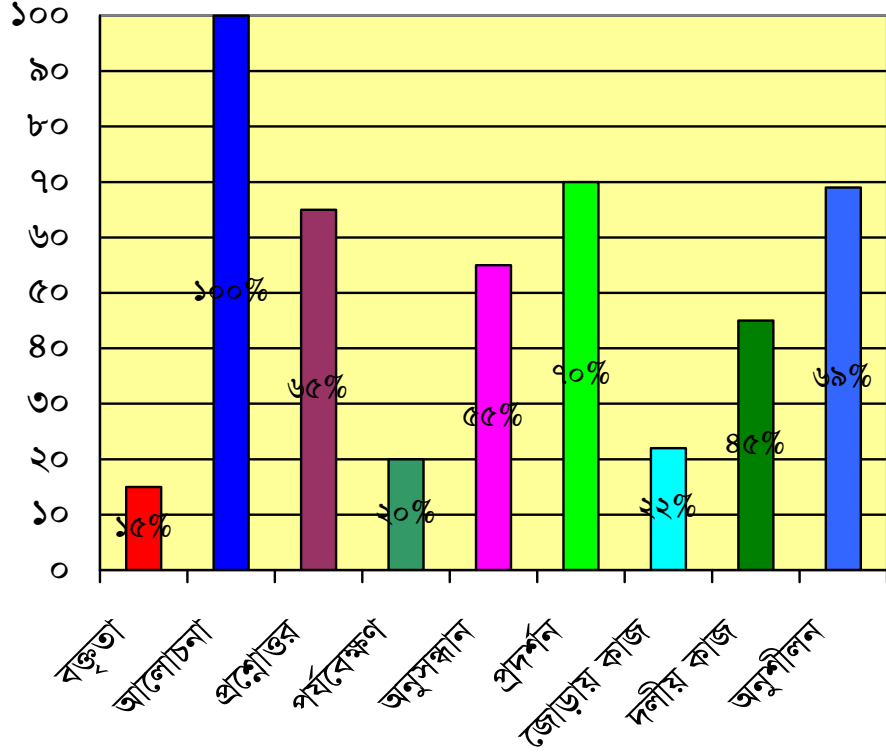


শিখনের জন্য কার্যকর পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক উত্তর দিয়েছে। চিত্র-২৯ এ দেখা যায় যে, অধিকাংশ (৮৬%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি শিখনে বেশি কার্যকর। এছাড়াও তিন চতুর্থাংশ (৭৫%) শিক্ষার্থীর মতে গ্রুপ ওয়ার্ক, প্রায় দুই তৃতীয়াংশ (৬২%-৬৩%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও অনুশীলন এবং প্রায় এক তৃতীয়াংশ শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ ও অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিখনে তাঁরা বেশি মনোযোগী থাকে এবং তাদের শিখন বেশি কার্যকর হয়।

এ থেকে স্পষ্ট যে, পরিসংখ্যান শিক্ষণের সময় শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, দলীয় কাজ, প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে কিছু সংখ্যক শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ ও অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিখন পছন্দ করে থাকে।

চিত্র-৩০

যেসব পদ্ধতিতে সাধারণত গণিত শিক্ষণ কার্যকর হয়



সাধারণত গণিতের কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-৩০ অনুসারে দেখা যায় যে, সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণ অধিক কার্যকর হয়। ৯০% শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন, ৬৮% শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন, প্রায় দুই তৃতীয়াংশ (৬৫%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর, অর্ধাংশের বেশি (৫৫%) শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান, ৮৫% শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ, এক পঞ্চমাংশের বেশি (২২%) শিক্ষার্থীর মতে জোড়ায় কাজ, এক পঞ্চমাংশ শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ এবং ১৫% শিক্ষার্থীর মতে বক্তৃতা পদ্ধতিতে শিক্ষণ বেশি কার্যকর হয়।

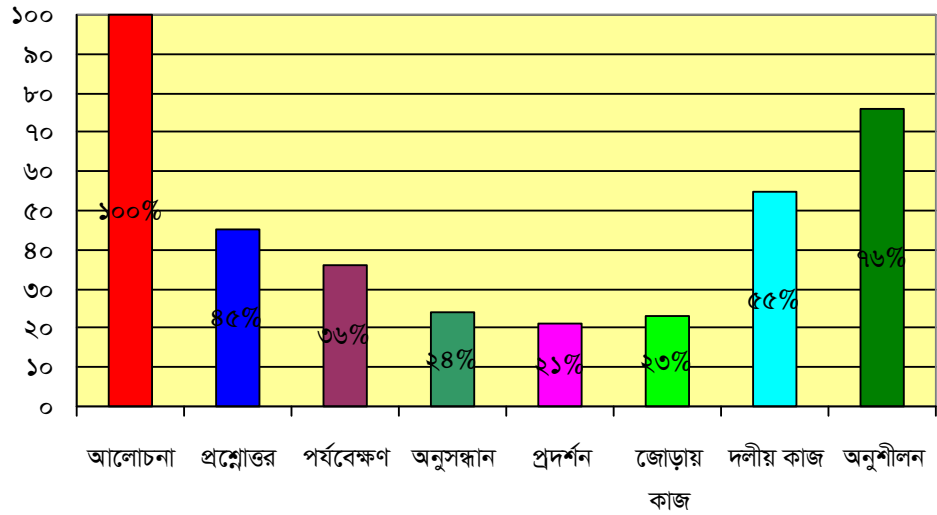
এ থেকে স্পষ্ট যে, আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, অনুশীলন ও অনুসন্ধান পদ্ধতি শিক্ষার্থীদের জন্য অধিক কার্যকর পদ্ধতি। তবে কোন কোন শিক্ষার্থীরা এসব পদ্ধতির পাশাপাশি বক্তৃতা, পর্যবেক্ষণ, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিকে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি হিসেবে মনে করে।

৪.৩.৬ শিক্ষার্থীদের মতে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি

আলোচনা পদ্ধতিতে সমস্যাগুলো নিয়ে গভীর আলোচনার ফলে শিক্ষার্থীর বোধগম্যতাঁর ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় এবং পাঠ সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে নিজে বুঝেছি কিনা শিক্ষার্থী তা যাচাই করতে পারে বা অন্যের উত্তর শুনে নিজের উত্তরের ভুলত্রুটি শুধরাতে পারে। পর্যবেক্ষণ পদ্ধতির মাধ্যমে সহজে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের অবস্থা বুঝতে পারে। যদি কোন শিক্ষার্থী বুঝতে না পারে সেক্ষেত্রে শিক্ষক তাৎক্ষণিক সমস্যা চিহ্নিত করে সমাধান করতে পারেন। প্রজেক্ট পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের প্রযুক্তির প্রতি আগ্রহী হতে দেখা যায়। গল্পবলার ক্ষেত্রে বাস্তব জীবনের সাথে শেখাতে পারেন এবং শ্রেণিতে একঘেয়েমিতা দূর হয়। অনুশীলন পদ্ধতির মাধ্যমে শিক্ষকের শিক্ষণের পর বা উদাহরণের সাহায্যে সমস্যা সমাধান করে শিক্ষার্থী বিষয়বস্তুকে নিজের আয়ত্তে নিয়ে আসে এবং পরীক্ষার প্রস্তুতি ভাল হয় এ সম্পর্কে (চিত্র-৩১ থেকে চিত্র-৩৪) শিক্ষার্থীর মতামত ব্যাখ্যা করা হল।

চিত্র-৩১

যেসকল পদ্ধতিতে বীজগণিত শিক্ষণ কার্যকর হয়



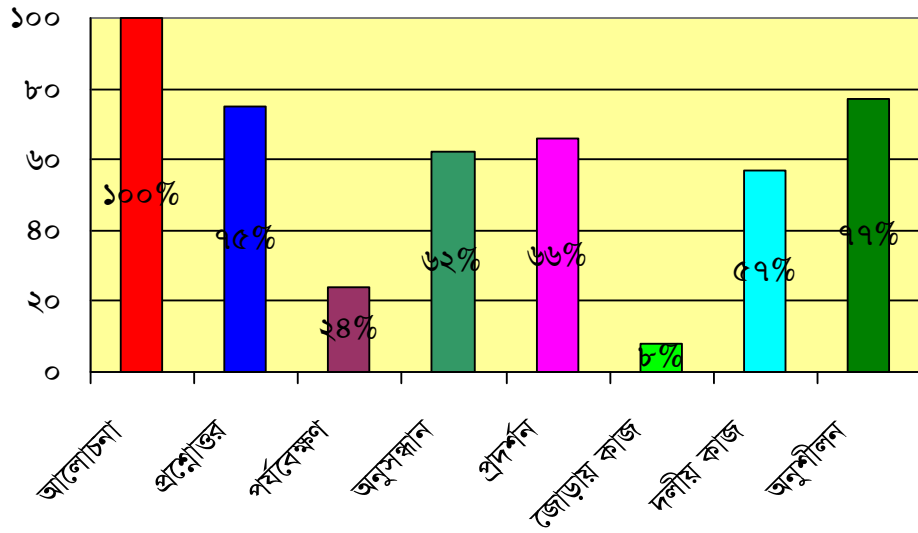
বীজগণিতের কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-৩১ এ দেখা যায়, সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে আলোচনা পদ্ধতিতে বীজগণিত শিক্ষণ কার্যকর হয়। এছাড়া তিন চতুর্থাংশের বেশি (৯৬%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, অর্ধাংশের বেশি (৫৫%) শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, ৪৫% শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, এক তৃতীয়াংশের বেশি

(৩৬%) শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি, ২৪% শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি, ২৩% শিক্ষার্থীর মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতি এবং ২১% শিক্ষার্থীর মতে পদর্শন পদ্ধতিতে বীজগণিত শিক্ষণে বেশি কার্যকর হয়।

এ থেকে বোঝা যায়, বীজগণিতে আলোচনা, অনুশীলন ও দলীয় কাজ পদ্ধতি শিক্ষার্থীদের জন্য বেশি কার্যকর। তবে কোন কোন শিক্ষার্থী এসব পদ্ধতির পাশাপাশি প্রশ্নোত্তর, পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতি বেশি কার্যকর বলে মনে করে।

চিত্র-৩২

যেসকল পদ্ধতিতে ত্রিকোণমিতি শিক্ষণ কার্যকর হয়

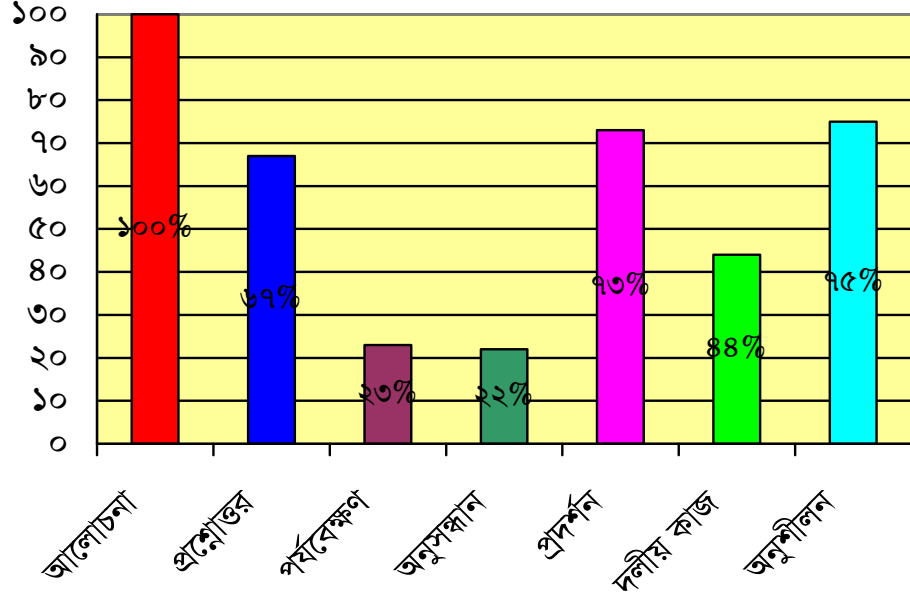


ত্রিকোণমিতিতে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-৩২ হতে দেখা যায়, সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণ অধিক কার্যকর হয়। এর পাশাপাশি তিন চতুর্থাংশের বেশি (৯৯%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, তিন চতুর্থাংশ শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, দুই তৃতীয়াংশ শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি, দুই তৃতীয়াংশের কম (৬২%) শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি, ৫৯% শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, প্রায় এক চতুর্থাংশ (২৮%) শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি এবং কিছু সংখ্যক (৮%) শিক্ষার্থীর মতে জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে ত্রিকোণমিতি শিক্ষণ বেশি কার্যকর।

এ থেকে স্পষ্ট যে, ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, অনুশীলন, অনুসন্ধান, প্রদর্শন ও দলীয় কাজ পদ্ধতি শিক্ষার্থীদের জন্য অধিক কার্যকর। তবে কোন কোন শিক্ষার্থী এসব পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতি কার্যকর বলে মনে করে।

চিত্র-৩৩

যেসকল পদ্ধতিতে জ্যামিতি শিক্ষণ কার্যকর হয়

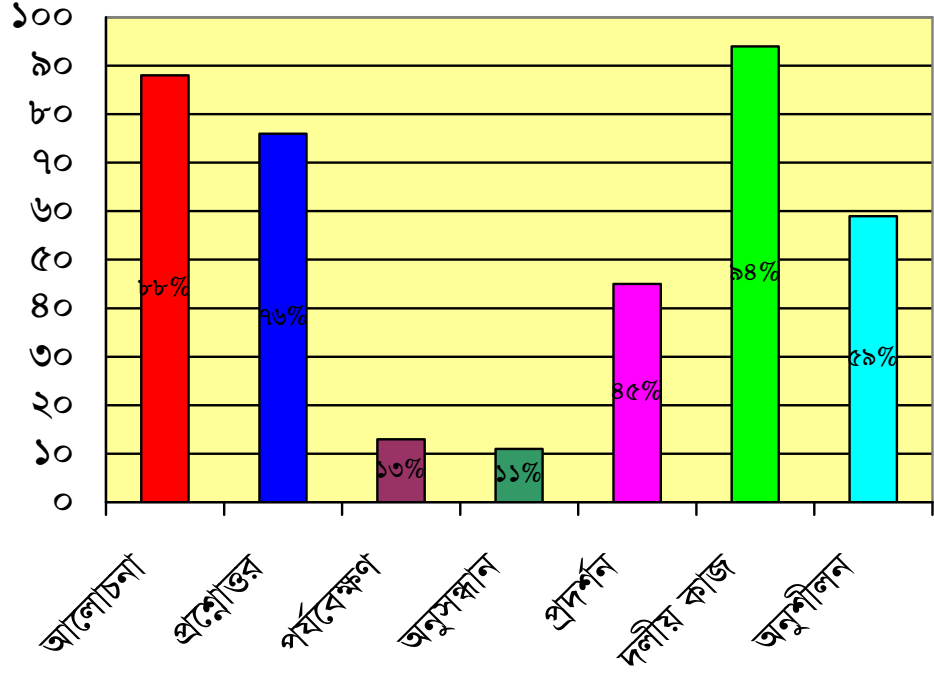


জ্যামিতিতে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। চিত্র-৩৩ হতে দেখা যায়, সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণ অধিক কার্যকর হয়। এছাড়া তিন চতুর্থাংশ (৭৫%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, তিন চতুর্থাংশের কম (৭৩%) শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি, প্রায় দুই তৃতীয়াংশ (৬৯%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, ৪৪% শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতি, ২০% শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি এবং ২২% শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি জ্যামিতি শিক্ষণে কার্যকর ভূমিকা রাখে।

এ থেকে বোঝা যায় যে, জ্যামিতি শিক্ষণে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতি শিক্ষার্থীদের জন্য কার্যকর পদ্ধতি। তবে কোন কোন শিক্ষার্থীর জন্য এসব পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতিও কার্যকর পদ্ধতি হিসেবে ভূমিকা পালন করে।

চিত্র-৩৪

যেসকল পদ্ধতিতে পরিসংখ্যান শিক্ষণ কার্যকর হয়



পরিসংখ্যানে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। সারণি-৩৪ থেকে দেখা যায়, অধিকাংশ (৯৮%) শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতিতে পরিসংখ্যান শিক্ষণ অধিক কার্যকর হয়। এছাড়া চার পঞ্চমাংশের বেশি (৮৮%) শিক্ষার্থীর মতে আলোচনা পদ্ধতি, তিন চতুর্থাংশের বেশি (৭৬%) শিক্ষার্থীর মতে প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, প্রায় তিন পঞ্চমাংশ (৫৯%) শিক্ষার্থীর মতে অনুশীলন পদ্ধতি, ৪৫% শিক্ষার্থীর মতে প্রদর্শন পদ্ধতি, ১৩% শিক্ষার্থীর মতে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি এবং ১১% শিক্ষার্থীর মতে অনুসন্ধান পদ্ধতি পরিসংখ্যান শিক্ষণে বেশি কার্যকর।

এখানে স্পষ্ট দেখা যায় যে, পরিসংখ্যান শিক্ষণে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন ও দলীয় কাজ পদ্ধতি শিক্ষার্থীদের জন্য কার্যকর। তবে কোন কোন শিক্ষার্থীর জন্য এসব পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও প্রদর্শন পদ্ধতিও কার্যকর।

৪.৩.৭ শিক্ষকদের উপকরণ ব্যবহার ও সমস্যা

শ্রেণিতে শিক্ষকদের উপকরণ ব্যবহারের ক্ষেত্রে যেসব সমস্যা হয় সে সম্পর্কে শিক্ষকদের মতামতের প্রতিটি উপকরণ (সারণি-১ থেকে সারণি-১১) সাজিয়ে শতকরায় প্রকাশ করে তা ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

সারণি-১

সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	৪০	১০০
মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর	০২	০৫
চার্ট	১৬	৪০
ক্যালকুলেটর	১৬	৪০
গ্রাফবোর্ড	১৮	৪৫
কাঠ কম্পাস ও স্কেল	৪০	১০০
শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ	০৮	২০

সকল শিক্ষক সাধারণত গণিত শিক্ষণে কোন না কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন। সারণি-১ এ দেখা যাচ্ছে সকল শিক্ষকই (১০০%) সাধারণত গণিত শিক্ষণ-শিখনে উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করে থাকেন। দুই পঞ্চমাংশের বেশি শিক্ষক গ্রাফবোর্ড, দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চার্ট ও ক্যালকুলেটর, এক পঞ্চমাংশ শিক্ষক তাঁর নিজ হাতে তৈরি করা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন। খুব কম সংখ্যক (৫%) শিক্ষক মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর শিক্ষা উপকরণ হিসাবে ব্যবহার করে থাকেন।

এ থেকে স্পষ্ট যে, সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব উপকরণের পাশাপাশি গ্রাফবোর্ড, চার্ট ও ক্যালকুলেটর ব্যবহার করেন। খুব কম সংখ্যক শিক্ষক নিজ হাতে তৈরি করা উপকরণ ও মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের মাধ্যমে শ্রেণিতে শিখন-শেখানো কার্যক্রম সম্পন্ন করেন।

সারণি-২

বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	৪০	১০০
ক্যালকুলেটর	১০	২৫
গ্রাফবোর্ড	০৬	১৫

সারণি-২ থেকে দেখতে পাই বীজগণিত শিক্ষণে সকল শিক্ষক (১০০%) চক, ডাস্টার ও বোর্ড উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করে থাকেন। এছাড়া এক চতুর্থাংশ শিক্ষক বীজগণিত শিক্ষণে ক্যালকুলেটর এবং প্রায় এক সপ্তমাংশ (১৫%) শিক্ষক গ্রাফবোর্ড উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করে থাকেন।

সুতরাং, বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব উপকরণের পাশাপাশি ক্যালকুলেটর ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন।

সারণি-৩

ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	৪০	১০০
মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর	০২	০৫
চার্ট	২০	৫০
ক্যালকুলেটর	১৪	৩৫
গ্রাফবোর্ড	১৪	৩৫
কাঠ কম্পাস ও স্কেল	০৪	১০

সারণি-৩ এ দেখা যাচ্ছে যে, শিক্ষা উপকরণ হিসেবে ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে সকল শিক্ষক (১০০%) চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করে থাকেন। এছাড়া অর্ধাংশ শিক্ষক ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে চার্ট ব্যবহার করে থাকেন। এক তৃতীয়াংশের (৩৫%) বেশি শিক্ষক ক্যালকুলেটর ও গ্রাফবোর্ড, এক দশমাংশ শিক্ষক কাঠ কম্পাস ও স্কেল এবং খুব কম সংখ্যক (৫%) শিক্ষক মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ব্যবহার করেন।

এ থেকে স্পষ্ট যে, ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব উপকরণের পাশাপাশি চার্ট, ক্যালকুলেটর ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন। যেসব বিদ্যালয়ে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর আছে সেখানের কিছু কিছু শিক্ষক এটি ব্যবহার করেন।

সারণি-৪

জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	৪০	১০০
মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর	০৩	০৮
চার্ট	১৬	৪০
কাঠ কম্পাস ও স্কেল	৪০	১০০
শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ	০৩	০৮

জ্যামিতি শিক্ষণে ব্যবহৃত উপকরণের প্রকৃতি সম্পর্কে শিক্ষকগণ একাধিক অভিমত দিয়েছেন। সারণি-৪ এ দেখা যায়, সকল (১০০%) শিক্ষক চক, ডাস্টার, বোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করেন। এছাড়া দুই পঞ্চমাংশ (৪০%) শিক্ষক জ্যামিতির উপকরণ হিসেবে চার্ট ব্যবহার করেন। কিছু (৮%) শিক্ষক মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ও শিক্ষকের নিজের উপযোগি হাতে তৈরি উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন।

এখানে স্পষ্ট যে, জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব উপকরণের পাশাপাশি চার্ট, শিক্ষক নিজে শ্রেণি উপযোগি হাতে তৈরি (কাগজ বা শোলা ব্যবহার করে) উপকরণ ব্যবহার করেন। তবে যেসব বিদ্যালয়ে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর আছে সেখানে প্রজেক্টর ব্যবহার করে প্রেজেন্টেশন করার চেষ্টা করেন।

সারণি-৫

পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	৪০	১০০
চার্ট	১৬	৪০
ক্যালকুলেটর	২০	৫০
গ্রাফবোর্ড	৩৪	৮৫
কাঠ কম্পাস ও স্কেল	২০	৫০

সারণি-৫ এ দেখা যাচ্ছে যে, অনুসৃত শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতির উপকরণ হিসেবে পরিসংখ্যান শিক্ষণে সকল শিক্ষক (১০০%) চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করেন। চার পঞ্চমাংশের বেশি (৮৫%) শিক্ষক চক, ডাস্টার ও বোর্ড ছাড়াও গ্রাফবোর্ড, অর্ধাংশ শিক্ষক ক্যালকুলেটর, কাঠ কম্পাস ও স্কেল এবং দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষক চার্ট উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করে থাকেন।

এ থেকে স্পষ্ট যে, পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব উপকরণের পাশাপাশি চার্ট, ক্যালকুলেটর, কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন।

সারণি-৬

শিক্ষক যেসকল পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান

পদ্ধতি	ঘটন সংখ্যা(৪০)	শতকরা (%)
শ্রেণির বোর্ডে পাঠান	৪০	১০০
গ্রুপ করে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখান	২০	৫০
জোড়ায় কাজ দিয়ে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখান	১২	৩০

সকল শিক্ষক শ্রেণিতে শিক্ষণে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান। সারণি-৬ এ সকল শিক্ষক (১০০%) শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণের জন্য শ্রেণির বোর্ডে পাঠান। এছাড়া অর্ধাংশ শিক্ষক শিক্ষার্থীদের শ্রেণিতে অংশগ্রহণ করানোর জন্য কৌশল হিসেবে গ্রুপ করে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখান।

প্রায় এক তৃতীয়াংশ শিক্ষক শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণের জন্য জোড়ায় কাজ দিয়ে বড় কোন পোস্টার পেপারে লিখতে দেন।

এ থেকে স্পষ্ট যে, সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের বোর্ডে পাঠিয়ে অংশগ্রহণ করান। কোন কোন শিক্ষক বোর্ডে উপস্থাপন করানোর পাশাপাশি দলীয় কাজ অথবা জোড়ায় কাজ করে বড় পোস্টার পেপারে লিখে দেয়ালে প্রদর্শনের ব্যবস্থা করেন।

সারণি-৭

সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	৪০	১০০
শিক্ষার্থীর অমনোযোগিতা	৩০	৭৫
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	২২	৫৫
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	১৬	৪০
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	২০	৫০
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	২০	৫০

সাধারণত গণিত শিক্ষণে সকল শিক্ষক কোন না কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন। সারণি-৭ থেকে দেখা যাচ্ছে, বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকায় সকল শিক্ষক (১০০%) যথাযথভাবে পাঠ উপস্থাপন করতে পারেন না। এছাড়া তিন চতুর্থাংশ (৭৫%) শিক্ষকের মতে শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকা, অর্ধাংশের বেশি (৫৫%) শিক্ষকের মতে বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, অর্ধাংশ শিক্ষকের মতে সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা ও পাঠ্য বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা এবং দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে বিদ্যালয় কর্তৃক সিলেবাস শেষ করার চাপ থাকায় তাদের নানাবিধ সমস্যার মুখোমুখি হতে হয়।

এখানে স্পষ্ট যে, বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা এবং শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকার কারণে শিক্ষকগণ বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা, 'সাধারণ গণিত' বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা ও বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার চাপ থাকার কারণে সমস্যায় পড়েন।

সারণি-৮

বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	২৮	৭০
শিক্ষার্থীর অমনোযোগিতা	৩৬	৯০
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	১৬	৪০
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	২২	৫৫
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	১৬	৪০
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	২০	৫০

সারণি-৮ অনুসারে, অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষকের মতে বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকে। দুই তৃতীয়াংশের বেশি (৭০%) শিক্ষকের মতে বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা, অর্ধাংশের বেশি (৫৫%) শিক্ষকের মতে বিদ্যালয়ের নির্ধারিত সময়ে সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা, অর্ধাংশ শিক্ষকের মতে শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী এবং দুই পঞ্চমাংশের মতে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা ও গণিত বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় তাঁদের বীজগণিত শিক্ষণে সমস্যা হয়।

এ থেকে দেখা যায়, বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা এবং শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকার কারণে বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা, 'সাধারণ গণিত' বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা ও বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার কারণে সমস্যায় পড়েন।

সারণি-৯

ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	৩০	৭৫
শিক্ষার্থীর অমনোযোগিতা	৩২	৮০
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	২০	৫০
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	২০	৫০
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	১৪	৩৫
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	২০	৫০

সারণি-৯ এ দেখা যাচ্ছে যে, অধিকাংশ (৮০%) শিক্ষকের মতে ত্রিকোণমিতি শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের অমনোযোগিতার কারণে শিক্ষণে সমস্যা হয়। এছাড়া ৭৫% শিক্ষকের মতে বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা, অর্ধাংশ (৫০%) শিক্ষকের মতে বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা ও শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকায় শিক্ষণে তাঁদের সমস্যার মুখোমুখি হতে হয়। এক তৃতীয়াংশের বেশি (৩৫%) শিক্ষকের মতে ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় শিক্ষণে সমস্যা হয়।

সুতরাং বলা যায় যে, ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা এবং শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকার কারণে বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা, 'সাধারণ গণিত' বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা ও বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার কারণে অনেক সময় তাদের সমস্যায় পড়তে হয়।

সারণি-১০

জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	৪০	১০০
শিক্ষার্থীর অমনোযোগীতা	২৪	৬০
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	১৬	৪০
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	২৫	৬৩
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	১৪	৩৫
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	২০	৫০

সারণি-১০ হতে দেখতে পাই সকল শিক্ষকের মতে বিদ্যালয়ে জ্যামিতি শিক্ষণে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকায় সমস্যার মুখোমুখি হতে হয়। তিন পঞ্চমাংশের (৬৩%) বেশি শিক্ষকের মতে বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা, তিন পঞ্চমাংশের মতে শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী, অর্ধাংশ শিক্ষকের মতে শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী, দুই পঞ্চমাংশের মতে বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা এবং এক তৃতীয়াংশের বেশি শিক্ষকের মতে বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় তাদের সমস্যা হয়।

এ থেকে স্পষ্ট যে, জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা, শিক্ষার্থীর অমনোযোগীতা এবং সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার চাপের কারণে তাদের বেশি সমস্যায় পড়তে হয়। তাছাড়া বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা এবং ‘সাধারণ গণিত’ বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকার কারণে তাদের সমস্যায় পড়তে হয়।

সারণি-১১

পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (৪০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	৩৬	৯০
শিক্ষার্থীর অমনোযোগীতা	২৪	৬০
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	২৪	৫০
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	১৬	৪০
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	১৪	৩৫
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	২০	৫০

সারণি-১১ হতে দেখা যাচ্ছে যে, পরিসংখ্যান শিক্ষণে অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষকের মতে বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকায় সবচেয়ে বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া তিন পঞ্চমাংশ শিক্ষকের মতে শিক্ষার্থীদের অমনোযোগীতা, অর্ধাংশাংশের মতে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা ও শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা, দুই পঞ্চমাংশের মতে সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা এবং এক তৃতীয়াংশের মতে বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় সমস্যা হয়।

এ থেকে বোঝা যায়, পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকার কারণে বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া শিক্ষার্থীদের শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকা, বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার চাপ, বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা এবং 'সাধারণ গণিত' বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় তাঁদের সমস্যা হয়।

৪.৩.৮ শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষকদের উপকরণ ব্যবহার সম্পর্কিত মতামত

শ্রেণিতে শিক্ষকদের উপকরণ ব্যবহার সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের মতামতের প্রতিটি আইটেম (সারণি-১২ থেকে সারণি-১৬) সাজিয়ে শতকরায় প্রকাশ করে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

সারণি-১২

সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	১০০	১০০
মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর	১০	১০
চার্ট	১১	১১
ক্যালকুলেটর	৩০	৩০
গ্রাফবোর্ড	২৫	২৫
কাঠ কম্পাস ও স্কেল	৭৫	৭৫
শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ	১০	১০

সকল শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করেন। গণিত শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। সারণি-১২ থেকে দেখা যায়, সকল শিক্ষার্থীর মতে সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করেন। এছাড়া তিন চতুর্থাংশ (৭৫%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে কাঠ কম্পাস ও স্কেল, ৩০% শিক্ষার্থীর মতে ক্যালকুলেটর, এক চতুর্থাংশ শিক্ষার্থীর মতে গ্রাফবোর্ড, এক দশমাংশের বেশি (১১%) শিক্ষার্থীর মতে চার্ট এবং এক দশমাংশ শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ ও মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করেন।

এটা স্পষ্ট যে, সাধারণত 'সাধারণ গণিত' বিষয়ের শিক্ষক শ্রেণিতে সাধারণ উপকরণ চক, ডাস্টার, বোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করেন। তবে খুব কম সংখ্যক শিক্ষক মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, চার্ট, ক্যালকুলেটর, গ্রাফবোর্ড ও শিক্ষকের হাতে তৈরি করা বিষয় ভিত্তিক শ্রেণি উপযোগি উপকরণ ব্যবহার করেন।

সারণি-১৩

বীজগণিত শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টা ও বোর্ড	১০০	১০০
চার্ট	৩২	৩২
ক্যালকুলেটর	৬৪	৬৪
গ্রাফবোর্ড	১৮	১৮

বীজগণিত শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। সারণি-১৩ থেকে দেখতে পাই, বীজগণিত শিখনে সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক চক, ডাস্টার ও বোর্ড উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করেন। উপরন্তু দুই তৃতীয়াংশের কম (৬৪%) শিক্ষার্থীর মতে সাধারণ উপকরণের পাশাপাশি ক্যালকুলেটর, প্রায় এক তৃতীয়াংশ (৩২%) শিক্ষার্থীর মতে চার্ট এবং মাত্র ১৮% শিক্ষার্থীর মতে গ্রাফবোর্ড বীজগণিত শিখনে উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করেন।

এ থেকে বলা যায় যে, বীজগণিত বিষয়ের শিক্ষক শ্রেণিতে সাধারণ উপকরণ চক, ডাস্টার, বোর্ড ও ক্যালকুলেটর ব্যবহার করেন। তবে খুব কম সংখ্যক শিক্ষক চার্ট, ক্যালকুলেটর ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন।

সারণি-১৪

ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	১০০	১০০
চার্ট	৪৩	৪৩
ক্যালকুলেটর	৪৬	৪৬
গ্রাফবোর্ড	৩০	৩০
কাঠ কম্পাস ও স্কেল	৩৯	৩৯

সারণি-১৪ থেকে দেখা যায় যে, ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে ত্রিকোণমিতি

শিখনে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করেন। সাধারণ উপকরণ চক, ডাস্টার ও বোর্ড এর পাশাপাশি প্রায় অর্ধাংশ (৪৬%) শিক্ষার্থীর মতে ক্যালকুলেটর, দুই পঞ্চমাংশের বেশি শিক্ষার্থীর মতে চার্ট, প্রায় দুই পঞ্চমাংশ (৩৯%) শিক্ষার্থীর মতে কাঠ কম্পাস ও স্কেল এবং প্রায় এক তৃতীয়াংশ (৩০%) শিক্ষার্থীর মতে গ্রাফবোর্ড উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করেন।

এ থেকে দেখা যায়, ত্রিকোণমিতি ক্লাসে শিখন উপকরণ হিসেবে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করেন। তবে খুব কম সংখ্যক শিক্ষক চার্ট, ক্যালকুলেটর, কাঠ কম্পাস, স্কেল ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন।

সারণি-১৫

জ্যামিতি শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	১০০	১০০
মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর	৭	৭
চার্ট	২১	২১
কাঠ কম্পাস ও স্কেল	১০০	১০০
শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ	২	২

জ্যামিতি শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। সারণি-১৫ অনুসারে দেখা যায় যে, সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে জ্যামিতি শিখনে শিক্ষক চক, ডাস্টার, বোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করেন। এছাড়া এক পঞ্চমাংশের বেশি (২১%) শিক্ষার্থীর মতে চার্ট, মাত্র ৫% শিক্ষার্থীর মতে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর এবং খুব কম সংখ্যক (২%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ ব্যবহার করেন।

এ থেকে স্পষ্ট যে, জ্যামিতি শিখনে শিক্ষক শ্রেণিতে সাধারণ উপকরণ চক, ডাস্টার, কাঠ কম্পাস, স্কেল ও বোর্ড ব্যবহার করেন। তবে খুব কম সংখ্যক শিক্ষক চার্ট, মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ও শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ ব্যবহার করেন।

সারণি-১৬

পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার

উপকরণের নাম	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
চক, ডাস্টার ও বোর্ড	১০০	১০০
চার্ট	৩৬	৩৬
ক্যালকুলেটর	৫৭	৫৭
গ্রাফবোর্ড	৫৪	৫৪
কাঠ কম্পাস ও স্কেল	৫৫	৫৫

পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষক যেসকল উপকরণ ব্যবহার করেন সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা একাধিক মতামত দিয়েছে। সারণি-১৬ এ দেখা যায়, অনুসৃত শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতির উপকরণ হিসেবে পরিসংখ্যান শিখনে সকল (১০০%) শিক্ষার্থীর মতে চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করেন। এছাড়া অর্ধাংশের বেশি (৫৭%) শিক্ষার্থীর মতে চক, ডাস্টার ও বোর্ড, ৫৫% শিক্ষার্থীর মতে কাঠ কম্পাস ও স্কেল, ৫৪% শিক্ষার্থীর মতে গ্রাফবোর্ড এবং এক তৃতীয়াংশের বেশি (৩৬%) শিক্ষার্থীর মতে চার্ট ব্যবহার করেন।

এ থেকে দেখা যায় যে, পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষক শ্রেণিতে সাধারণ উপকরণ চক, ডাস্টার, বোর্ড এর পাশাপাশি ক্যালকুলেটর, গ্রাফবোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন। তবে খুব কম সংখ্যক শিক্ষক চার্ট ব্যবহার করেন।

৪.৩.৯ শিক্ষার্থীদের শ্রেণিতে অংশগ্রহণ ও সমস্যা সম্পর্কিত মতামত

আমাদের দেশের বিদ্যালয়গুলোতে নানাবিধ সীমাবদ্ধতার কারণে শ্রেণিতে পাঠের অনেক সমস্যা হয়ে থাকে। বিভিন্ন পরিবেশ থেকে আসা শিক্ষার্থীর আচার আচরণেও ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়। বিদ্যালয়গুলোতে যথেষ্ট পরিমাণ শিক্ষা উপকরণ না থাকার কারণে পাঠ আকর্ষণীয় হয় না। যার ফলে শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে প্রায়ই অমনোযোগী থাকে। বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার জন্য মূল বইয়ের প্রথম থেকে না বুঝিয়ে সাজেশন আকারে পাঠ শেষ করা হয়ে থাকে। অনেক বিদ্যালয়ে ৬০-৮০ জন শিক্ষার্থী এক ক্লাসে বসে যার ফলে শিক্ষক শিক্ষার্থীর সমস্যা সমাধান করতে পারেন না। তাছাড়া বিদ্যালয়ে বিষয়ভিত্তিক শিক্ষক স্বল্পতা ও যোগ্য শিক্ষককে বিভিন্ন সামাজিক ও রাজনৈতিক কারণে ক্লাস দেয়া হয় না। পাঠ্য বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ বা সৃজনশীল প্রশ্ন না থাকার কারণে নানবিধ সমস্যা পরিলক্ষিত হয়। শিখন-শেখানো কার্যক্রম চলাকালীন শিক্ষক শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীর মতামতের প্রতিটি ধরন (সারণি-১৭ থেকে সারণি-২২) সাজিয়ে শতকরায় প্রকাশ করে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

সারণি-১৭

শিক্ষক যেসকল পদ্ধতিতে শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করিয়ে থাকেন

পদ্ধতি	ঘটন সংখ্যা(১০০)	শতকরা (%)
শ্রেণির বোর্ডে পাঠান	৯০	৯০
গ্রুপ করে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখান	৪৫	৪৫
জোড়ায় কাজ দিয়ে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখান	২১	২১

সকল শিক্ষক গণিত ক্লাসে শিক্ষার্থীদের কোন না কোন ভাবে অংশগ্রহণ করিয়ে থাকেন। সারণি-১৭ থেকে দেখা যায় যে, শিক্ষক শিক্ষণ-শিখনে একাধিক পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান। অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষার্থীর মতে পাঠ চলাকালীন সময় শিক্ষার্থীদের বোর্ডে পাঠান। অর্ধাংশের কম (৪৫%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক শ্রেণিতে গ্রুপ করে বড় পোস্টার পেপারে লেখান এবং এক পঞ্চমাংশের বেশি (২১%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক শ্রেণিতে জোড়ায় কাজ দিয়ে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখান।

এ থেকে দেখা যায়, অধিকাংশ শিক্ষক শ্রেণিতে পাঠ চলাকালীন সময় শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান। তবে বেশিরভাগ শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বোর্ডে পাঠিয়ে কিছু কাজ করে দেখাতে বলেন। তাছাড়া

গ্রুপ করে অথবা জোড়ায় কাজ দিয়ে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখান অতপর তা উপস্থাপনার ব্যবস্থা করেন।

সারণি-১৮

সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	৯০	৯০
শিক্ষার্থীর অমনোযোগীতা	৯২	৯২
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	৪০	৪০
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	৭২	৭২
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	৫৬	৫৬
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	৪৮	৪৮
শিক্ষক বুঝাতে পারেন না	৭০	৭০
গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতা	৫৬	৫৬

সাধারণত গণিত শিখনে সকল শিক্ষার্থী কোন না কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়। সারণি-১৮ এ দেখা যাচ্ছে, অধিকাংশ (৯২%) শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে শিখনের সময় শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী থাকায় সমস্যা হয়। এছাড়া অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকায় শিখনে সমস্যা হয়। তিন চতুর্থাংশের কম (৭২%) শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয় কর্তৃক সিলেবাস শেষ করার প্রবণতার কারণে শিক্ষককে তাড়াহুড়া করে পাঠ শেষ করেন। উপরন্তু ৭০% শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক ঠিকমত বুঝাতে পারেন না এবং ৫৬% শিক্ষার্থীর মতে গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতা ও শিক্ষার্থী পাঠ্য বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় তাদের সমস্যা হয়। অর্ধেকের কম (৪৮%) শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা এবং দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকায় তাদের সমস্যা হয়।

এ থেকে স্পষ্ট যে, বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা, শিক্ষার্থীর শ্রেণিতে অমনোযোগীতা, নির্দিষ্ট সময়ে সিলেবাস শেষ করা এবং বিষয়ভিত্তিক শিক্ষক না থাকার কারণে নানাবিধ সমস্যা পরিলক্ষিত হয়।

সারণি-১৯

বীজগণিত শিখনে ক্ষেত্রে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	১৩	১৩
শিক্ষার্থীর অমনোযোগিতা	৭৮	৭৮
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	৪২	৪২
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	৬৮	৬৮
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	৫৭	৫৭
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	৪৫	৪৫
শিক্ষক বুঝাতে পারেন না	৩৫	৩৫
গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতা	৫০	৫০

বীজগণিত শেখার ক্ষেত্রে প্রত্যেক শিক্ষার্থী একাধিক সমস্যা চিহ্নিত করেছে। সারণি-১৯ এ দেখা যায়, প্রায় চার পঞ্চমাংশ (৭৮%) শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে পাঠ চলাকালীন শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী থাকে। এছাড়া দুই তৃতীয়াংশের বেশি (৬৮%) শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে নির্ধারিত সময়ে সিলেবাস শেষ করার প্রবণতায় কারণে শিক্ষণে সমস্যা হয়। অর্ধেকের বেশি (৫৭%) শিক্ষার্থীর মতে বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা, অর্ধাংশ শিক্ষার্থীর মতে গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতা, ৪৫% শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা, ৪২% শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, এক তৃতীয়াংশের বেশি (৩৫%) শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক বুঝাতে পারেন না এবং ১৩% শিক্ষার্থীর মতে বীজগণিত শিক্ষণে বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত উপকরণ না থাকায় তাদের শিখনে সমস্যা হয়।

এ থেকে বোঝা যায়, বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীর অমনোযোগিতা, নির্দিষ্ট সময়ে সিলেবাস শেষ করা ও গণিত বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় নানাবিধ সমস্যায় পড়েন। গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতা ও অধিক শিক্ষার্থীর কারণে সমস্যা হয়।

সারণি-২০

ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	১৫	১৫
শিক্ষার্থীর অমনোযোগীতা	৮৪	৮৪
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	৪৫	৪৫
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	৩৭	৩৭
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	৫০	৫০
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	৫১	৫১
শিক্ষক বুঝাতে পারেন না	৪০	৪০
গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতা	৮৪	৮৪

ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থী নানাবিধ সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাকে। সারণি-২০ এ দেখা যাচ্ছে অধিকাংশ শিক্ষার্থী (৮৪%) শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে অমনোযোগীতা ও গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতার কারণে তাঁরা সমস্যায় পড়ে। এছাড়া অর্ধেকের বেশি (৫১%) শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকা, অর্ধাংশ শিক্ষার্থীর মতে বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা, ৪৫% শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, দুই পঞ্চমাংশ শিক্ষার্থীর মতে শিক্ষক বুঝাতে না পারা, ৩৭% শিক্ষার্থীর মতে সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা এবং ১৫% শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ থাকায় তাদের সমস্যা হয়।

এখানে দেখা যাচ্ছে যে, ত্রিকোণমিতি ক্লাসে সময় বেশি প্রয়োজন হয় তাই ক্লাসের সময় স্বল্পতা ও শিক্ষার্থীর অমনোযোগীর কারণে তাদের সমস্যা হয়। তাছাড়া বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা ও শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকায় নানাবিধ সমস্যা হয়।

সারণি-২১

জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	৯০	৯০
শিক্ষার্থীর অমনোযোগিতা	৭৬	৭৬
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	৪৫	৪৫
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	৬৫	৬৫
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	৫৪	৫৪
শিক্ষক বুঝতে পারেন না	৫৪	৫৪
গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতা	৭৬	৭৬

জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়েছে তাঁর মতামতে একাধিক মতামত দিয়েছে। সারণি-২১ এ দেখতে পাই, অধিকাংশ (৯০%) শিক্ষার্থীর মতে তাদের বিদ্যালয়ে জ্যামিতি শেখার জন্য পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকায় তাদের শিখনে সমস্যা হয়। এছাড়া তিন চতুর্থাংশের বেশি (৭৬%) শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী ও গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতার কারণে ক্লাসের ঘন্টা বেজে যায়, যার কারণে তাদের বুঝতে সমস্যা হয়। তাছাড়াও ৬৫% শিক্ষার্থীর মতে সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা, অর্ধেকের বেশি (৫৪%) শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী ও গণিত শিক্ষক জ্যামিতি ভালভাবে বুঝতে না পারা এবং ৪৫% শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকায় তাদের সমস্যা হয়।

এ থেকে স্পষ্ট যে, জ্যামিতি ক্লাসে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা, গণিত ক্লাসের সময় স্বল্পতা ও শিক্ষার্থীর অমনোযোগীর কারণে নানাবিধ সমস্যা হয়ে থাকে।

সারণি-২২

পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থী যেসকল সমস্যার মুখোমুখি হয়

সমস্যা	ঘটন সংখ্যা (১০০)	শতকরা (%)
পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা	৭৬	৭৬
শিক্ষার্থীর অমনোযোগীতা	৮০	৮০
উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা	৩২	৩২
সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা	৩৩	৩৩
বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা	৪২	৪২
শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী	৪৮	৪৮

পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থী একাধিক সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাকে। সারণি-২২ হতে দেখা যাচ্ছে, অধিকাংশ (৮০%) শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী থাকায় তাদের পরিসংখ্যান শিখনে সমস্যা হয়। তিন চতুর্থাংশের বেশি (৭৬%) শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা, অর্ধাংশের কম (৪৮%) শিক্ষার্থীর মতে শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী, দুই পঞ্চমাংশের বেশি (৪২%) শিক্ষার্থীর মতে বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা, এক তৃতীয়াংশের মতে সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা এবং এক তৃতীয়াংশের কম (৩২%) শিক্ষার্থীর মতে বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকায় তাদের শিখনে সমস্যা হয়।

এটা স্পষ্ট যে, পরিসংখ্যান ক্লাসে শিক্ষার্থীর অমনোযোগীতা এবং বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকায় শিখনে নানাবিধ সমস্যা হয়ে থাকে।

৪.৩.১০ শ্রেণিতে শিক্ষণে শিক্ষকের সমস্যা

শিক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহারের সময় শিক্ষক কিছু কিছু সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাকেন। সেক্ষেত্রে বিশেষ করে আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের মধ্যে কেউ কেউ অমনোযোগী থাকে। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা বিব্রত বোধ করে। উত্তর করতে না পারলে উৎসাহ হারিয়ে ফেলে। পর্যবেক্ষণ পদ্ধতিতে বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকায় বেশ সমস্যার মুখোমুখি হতে হয়। অনুসন্ধান ও প্রদর্শন পদ্ধতিতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে বুঝে উঠতে পারেনা তাই চেষ্টা করেনা। জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা কাজ না করে গল্প করে, শ্রেণিতে শব্দের সৃষ্টি হয় তাই শিক্ষকদের শ্রেণি নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন হয়ে পড়ে।

৪.৩.১১ 'সাধারণ গণিত' শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব

সাধারণত গণিত বিষয়টি শিক্ষণে শিক্ষার্থীরা ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা এরূপ বিভিন্ন প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তাঁর লিখিত মতামত ব্যাখ্যা করা হল। ভিন্ন ভিন্ন পদ্ধতিতে ভিন্ন ভিন্ন মতামত পরিলক্ষিত হয়। আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা মূল বিষয়টি বুঝে নেয়। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে উত্তর করতে পারলে শিক্ষার্থীরা আনন্দ পায় আর সঠিক উত্তর দিতে না পারলে হতাশ বা বিব্রত হয়। যার ফলে পরবর্তীতে প্রশ্নোত্তর করতে আগ্রহ হারিয়ে ফেলে। অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের যাচাই করার ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়, জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে দুই জনের মধ্যে সখ্যতা গড়ে ওঠে। দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের মধ্যে ঐক্য বৃদ্ধি পায় এবং একতাঁর মনোভাব সৃষ্টি হয়। তবে শব্দ করে বিধায় শ্রেণি নিয়ন্ত্রণে সমস্যা হয় এবং কিছু কিছু শিক্ষার্থীরা গল্প করার সুযোগ পায়।

৪.৩.১২ বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব

বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষার্থীরা ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা এরূপ যেসব প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তাঁর লিখিত মতামত ব্যাখ্যা বিশ্লেষণ করে দেখা যাচ্ছে ভিন্ন ভিন্ন পদ্ধতির ক্ষেত্রে ভিন্ন ভিন্ন মতামত পরিলক্ষিত হয়। আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা ভাল বুঝতে পারে এবং যদি কোন শিক্ষার্থী না বুঝতে পারে তাহলে অনেক ক্ষেত্রে প্রশ্ন করে বুঝে নেয়। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের দক্ষতা যাচাই করা যায়। জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের মাঝে ঐক্য বৃদ্ধি পায়, তবে শিক্ষক সচেতন না থাকলে কিছু কিছু শিক্ষার্থী সুযোগ নেয় যার ফলে শিক্ষণ-শিখনে তাঁর প্রভাব পড়ে।

৪.৩.১৩ ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব

ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে আলোচনা পদ্ধতির মাঝে শিক্ষার্থী মূল বিষয়টি বুঝে নেয় এবং অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীর বোধগম্যতা বৃদ্ধি পায় বলে অধিকাংশ শিক্ষক মতামত দিয়েছেন।

৪.৩.১৪ জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব

জ্যামিতি শিক্ষণে আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা প্রয়োজনীয় বিষয়গুলো বুঝে নিতে পারে। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের ধারণা পরিষ্কার হয় এবং যুক্তিসহ বুঝতে বেশি সময় লাগে। অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের দুর্বল দিক ধরা পড়ে বলে সেদিকে শিক্ষক বেশি গুরুত্ব দিতে পারে।

৪.৩.১৫ পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষকের প্রভাব

পরিসংখ্যান শিক্ষণে আলোচনা পদ্ধতির মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা মূল বিষয়গুলো বুঝে নিতে পারে। প্রদর্শন পদ্ধতিতে গ্রাফ বোর্ডের মাধ্যমে বিভিন্ন চিত্র যেমনঃ অজিভ রেখা, গণসংখ্যা বহুভুজ, আয়তলেখ ইত্যাদি সহজে বুঝে নিতে পারে এবং শিক্ষার্থীরা সক্রিয় থাকে, যার ফলে শ্রেণিতে শিক্ষণ সহজ ও কার্যকর হয়।

৪.৩.১৬ শিক্ষকের পরামর্শ

‘সাধারণ গণিত’ শিক্ষা কার্যকর করার ক্ষেত্রে অধিকাংশ শিক্ষকের পরামর্শ হলো সকল শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে বিষয় ভিত্তিক গণিত শিক্ষক দ্বারা ক্লাস নেওয়ার জন্য জোরালো পদক্ষেপ নিতে হবে। যদি কোন প্রতিষ্ঠানে গণিত বিষয়ের শিক্ষক না থাকে তবে ঐ প্রতিষ্ঠানে অবশ্যই বিষয় ভিত্তিক শিক্ষক নিতে হবে। এক্ষেত্রে সৎ ও যোগ্যতা সম্পন্ন প্রার্থীকে নিয়োগে অগ্রাধিকার দিতে হবে। মাধ্যমিক বিদ্যালয়গুলোতে সাপ্তাহিক ক্লাসের চাপ কমাতে হবে। সরকারি নির্দেশনা অনুযায়ী ছাত্র-শিক্ষক অনুপাত যথাযথ হতে হবে। বিদ্যালয়ে ভৌত সুযোগ-সুবিধার অভাব মেটানোর চেষ্টা করতে হবে। বিদ্যালয় ম্যানেজিং কমিটির পূর্ণ সহযোগিতা নিয়ে কোচিং বানিজ্য বন্ধ করতে হবে। এছাড়া পাঠ্যপুস্তকের ভুলত্রুটি সংশোধন করে আরো বাস্তবসম্মত ও যুগোপযোগী করতে হবে। সৃজনশীল প্রশ্ন পদ্ধতিতে প্রশ্ন তৈরি করতে হবে, যার জন্য দরকার বিষয় ভিত্তিক শিক্ষক প্রশিক্ষণ। বিষয়ভিত্তিক প্রশিক্ষণের সাথে শিক্ষকদের অন্তর্ভুক্ত করতে হবে এবং গণিত শিক্ষণ শিখনে কার্যকর পদ্ধতি সম্পর্কে তাঁদেরকে অবহিত করতে হবে।

৪.৩.১৭ শ্রেণিতে শিক্ষণে শিক্ষকের সমস্যা

শিক্ষক শ্রেণি কক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে শিক্ষার্থীর চরিত্র গঠনের বক্তৃতা দেন এতে পাঠ্য বিষয়ের গুরুত্ব কম পায়। অনেক শিক্ষক আঞ্চলিক ভাষায় কথা বলে থাকেন, যা শিক্ষার্থী বুঝতে পারেনা। আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণের সময় শিক্ষকের আলোচনা অপ্রাসঙ্গিক হলে আলোচনার বিষয়বস্তু পাঠ্য পুস্তকের আলোকে কম হয়। দীর্ঘ আলোচনায় একঘেয়েমিতা আসে। অধিক শিক্ষার্থী সংখ্যা থাকায় আলোচনা সবাই সমানভাবে বুঝতে পারেনা বা শিক্ষক সকলের প্রতি সমান গুরুত্ব দিতে পারেন না। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে প্রশ্নের উত্তর যথাযথ না দিতে পারলে তিরস্কারের স্বীকার হতে হয়। এর ফলে পরবর্তীতে শিক্ষার্থীর প্রশ্নের উত্তর না দেয়ার প্রবণতা বৃদ্ধি পায়। প্রদর্শন পদ্ধতিতে শিক্ষক শিক্ষণ কার্যক্রম সম্পন্ন করার সময় দেখা যায় প্রদর্শন সংশ্লিষ্ট উপকরণের অভাব। গল্প বলা পদ্ধতির ক্ষেত্রে শিক্ষক গল্প বলতে বলতে অন্য প্রসঙ্গে চলে যায়। মূল আলোচনা বা পাঠ্য বিষয় শেষ হবার পূর্বেই

ঘন্টা দিয়ে দেয়। তাছাড়া গণিতের সমস্যা নিয়ে গভীর আলোচনায় থাকার মানসিকতা সকল শিক্ষকের না থাকায় শ্রেণিতে শিক্ষণে সমস্যা হয়।

৪.৩.১৮ শ্রেণি শিখনে শিক্ষার্থীর সমস্যা

বক্তৃতা ও আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখনের সময় শিক্ষক শিক্ষার্থীদের অমনোযোগীতা দেখতে পান এবং অনাগ্রহ প্রকাশ করে থাকেন। শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকায় ক্লাসের নিয়ন্ত্রণ করে শিক্ষক ক্লাসে ঠিকমতো গণিত বুঝাতে পারেন না। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে দুর্বল শিক্ষার্থীদের কম অংশগ্রহণ থাকে। সে কারণে শিক্ষক শিক্ষণ-শিখনে সফল হতে পারেন না। প্রদর্শনের জন্য বিদ্যালয়ে যথেষ্ট উপকরণ না থাকায় শিক্ষকের বোঝাতে বেশ বেগ পেতে দেখা যায়। অনেক সময় শিক্ষকের সময় জ্ঞান না থাকায় ক্লাস শেষ না করে শ্রেণিকক্ষ ত্যাগ করেন। তাছাড়া সিলেবাস শেষ করার জন্য বাড়ির কাজ বেশি দিয়ে থাকেন।

৪.৩.১৯ সাধারণত গণিত শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব

আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, পর্যবেক্ষণ, প্রদর্শন, অনুসন্ধান, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতি সম্পর্কে প্রায় সকল শিক্ষার্থীরা এক মত যে এ পদ্ধতিগুলোর মিশ্রণে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করলে তাঁরা ভাল বুঝতে পারে। তবে অধিকাংশ শিক্ষার্থীরা বক্তৃতা পদ্ধতি পছন্দ করে না। বক্তৃতা পদ্ধতিতে তাদের একঘেয়েমিতা বেড়ে যায়, যার ফলে তাঁরা শিক্ষকের ক্লাসের প্রতি আগ্রহ হারিয়ে ফেলে। তাছাড়া অন্যান্য ক্ষেত্রে কিছু কিছু শিক্ষার্থী বিষয় শিক্ষকের অদক্ষতায় কারণে ভাল বুঝতে পারেনা। তবে অধিকাংশ শিক্ষার্থী অনুশীলন পদ্ধতির প্রতি বেশি গুরুত্ব দিয়েছে। অনুশীলন পদ্ধতি তাদের কাছে সবচেয়ে বেশি পছন্দের।

৪.৩.২০ বীজগণিত শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব

বীজগণিত শিখনে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, পর্যবেক্ষণ, প্রদর্শন, অনুসন্ধান, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতি সম্পর্কে প্রায় সকল শিক্ষার্থীরা এক মত যে এ পদ্ধতিগুলোর মিশ্রণে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করলে তাঁরা ভাল বুঝতে পারে। এতে তাদের কোন নেতিবাচক প্রভাব পরিলক্ষিত হয় না।

৪.৩.২১ ত্রিকোণমিতি শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব

ত্রিকোণমিতি শিখনে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও দলীয় কাজ পদ্ধতি সম্পর্কে প্রায় সকল শিক্ষার্থীরা এক মত যে এ পদ্ধতিগুলোর মিশ্রণে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করলে তাদের ভাল শিক্ষণ-শিখন হয়। এ ক্ষেত্রেও তাদের কোন নেতিবাচক প্রভাব পরিলক্ষিত হয় না।

৪.৩.২২ জ্যামিতি শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব

জ্যামিতি শিখনে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ পদ্ধতি সম্পর্কে প্রায় সকল শিক্ষার্থীরা একমত যে এ পদ্ধতিগুলোর মিশ্রণে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করলে তাঁরা ভাল বুঝতে পারে। তবে কেউ কেউ মন্তব্য করেছে যে, দলীয় কাজ পদ্ধতিতে সকলে সমানভাবে অংশগ্রহণ করেনা। তাছাড়া কোন গ্রুপ বুঝতে না পারলে কথা বলে বা গল্প করে সময় অতিবাহিত করে।

৪.৩.২৩ পরিসংখ্যান শিখনে শিক্ষার্থীর প্রভাব

পরিসংখ্যান শিখনে আলোচনা, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতি সম্পর্কে প্রায় সকল শিক্ষার্থীরা একমত যে এ পদ্ধতিগুলোর মিশ্রণে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করলে তাঁরা ভাল বুঝতে পারে। তবে এ অধ্যায়ের সমস্যাগুলো বড় হওয়ায় একটি সমস্যার সমাধান শেষ হওয়ার পূর্বেই বিদ্যালয় নির্ধারিত ৪০-৪৫ মিনিটে শ্রেণির সময় শেষ হয়ে যায়। যার ফলে শিক্ষক সমস্যা শেষ না করে শ্রেণিকক্ষ ত্যাগ করেন।

৪.৩.২৪ শিক্ষার্থীর পরামর্শ

‘সাধারণ গণিত’ শিক্ষক আরো ভালো করার ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা বেশ কিছু পরামর্শ দিয়েছে। তাদের পরামর্শগুলো ব্যাখ্যা করা হলো।

সৃজনশীল পদ্ধতি যথাযথভাবে কার্যকর করার জন্য বিষয় শিক্ষকের জ্ঞানের পরিধি বিস্তৃত করা। পাঠদান পদ্ধতি আধুনিকায়ন করা। শিক্ষকদের আরো বেশি করে প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা করা। গণিত ক্লাসের সময় বৃদ্ধি করা। দুর্বল ও পিছিয়ে পড়া শিক্ষার্থীদের প্রতি বেশি গুরুত্ব দেয়া। শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের গণিতের ভীতি কাটাতে সাহায্য করা। সৃজনশীল পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের স্পষ্ট ধারণা দেয়া। পাঠ্যপুস্তকে সৃজনশীল প্রশ্ন বৃদ্ধি করা। বইতে সব ধরনের এবং সর্বজন গৃহীত উদাহরণ বেশি থাকা। অতিরিক্ত প্রশ্নোত্তর ও সমাধান বেশি থাকা। উন্নত শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করা। গণিত বিষয়ের শিক্ষককে গণিত ক্লাসের দায়িত্ব দেয়া। বাড়িতে যাতে শিক্ষার্থীরা গণিত চর্চা করে সে ব্যাপারে অভিভাবকবৃন্দকে গাইড করার পরামর্শ দিয়েছে।

পঞ্চম অধ্যায়

গবেষণার ফলাফল আলোচনা, সারসংক্ষেপ ও সুপারিশ

৫.১ ভূমিকা

মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে ‘সাধারণ গণিত’ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। প্রকৃতপক্ষে শিক্ষা একটি প্রগতিশীল প্রক্রিয়া। সেজন্য দরকার আধুনিক শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতি। আমাদের দেশে অনেক ধরনের বিষয় ভিত্তিক শিক্ষণ পদ্ধতি রয়েছে। সকল বিষয়ের মধ্যে গণিতের গুরুত্ব অপরিসীম। শিক্ষার্থী কি শিখল বা কতটুকু শিখল তা শিক্ষকের শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতির উপর নির্ভর করে। গণিতের শিক্ষণ পদ্ধতি কেমন বা কোন পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা করলে শিক্ষার্থীরা ভালভাবে বুঝতে, বলতে, লিখতে, আঁকাতে ও ব্যাখ্যা করতে পারবে তাঁর জন্য দরকার মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ের সুনির্দিষ্ট শিক্ষণ পদ্ধতি নিরূপণ করা। শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে সংগৃহীত তথ্য বিশ্লেষণ করে গবেষণা ফলাফল ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

৫.২ গবেষণার মূল ফলাফল ও আলোচনা

শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর মতামত অনুযায়ী তথ্য বিশ্লেষণের ভিত্তিতে নিম্নোক্ত ফলাফল সমূহ চিহ্নিত করা হয়েছে।

১। সাধারণত ‘সাধারণ গণিত’ শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা করে থাকেন। মাঝে মাঝে দলীয় কাজ, জোড়ায় কাজ, প্রদর্শন, অনুসন্ধান ও বক্তৃতা পদ্ধতি অনুসরণ করেন। গণিত শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। তাছাড়া অনেকে প্রদর্শন, অনুশীলন ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনায় স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। কোনো কোনো শিক্ষক জোড়ায় কাজ, অনুসন্ধান ও বক্তৃতা পদ্ধতিতেও শিক্ষণ কার্য সম্পন্ন করেন।

২। বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক প্রশ্নোত্তর, আলোচনা ও অনুশীলন পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা করেন। তাছাড়া কোন কোন শিক্ষক দলীয় কাজ, জোড়ায় কাজ, প্রদর্শন ও অনুসন্ধান পদ্ধতি অনুসরণ করেন। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি অনুসরণ করেন। এছাড়াও কোন কোন শিক্ষক অনুশীলন, দলীয় কাজ, পর্যবেক্ষণ, জোড়ায় কাজ ও অনুসন্ধান পদ্ধতিতে শ্রেণি শিক্ষণ পরিচালনা করেন। জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন ও প্রদর্শন পদ্ধতি অনুসরণ করেন। এসব পদ্ধতির পাশাপাশি দলীয় কাজ, পর্যবেক্ষণ, জোড়ায় কাজ, অনুসন্ধান

ও বক্তৃতা পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা করেন। পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও দলীয় কাজ পদ্ধতি অনুসরণ করেন। এছাড়া সব পদ্ধতির পাশাপাশি প্রদর্শন, পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও অনুশীলন পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা করেন।

৩। গবেষণার সার্বিকদিক বিবেচনা করে প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন, প্রদর্শন ও আলোচনা পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা বেশি কার্যকর হয়। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, দলীয় কাজ ও অনুসন্ধান পদ্ধতিও শিক্ষণে কার্যকর ভূমিকা রাখে। সাধারণত 'সাধারণ গণিতে প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন, পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও জোড়ায় কাজ পদ্ধতিতে পাঠ বেশি কার্যকর হয়। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, দলীয় কাজ, আলোচনা ও প্রদর্শন পদ্ধতিও শিক্ষণে কার্যকর ভূমিকা রাখে। সাধারণত বীজগণিতে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি অধিক কার্যকর। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে বীজগণিত শিক্ষণ বেশ কার্যকর। জ্যামিতিতে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, অনুসন্ধান ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি কার্যকর। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতেও জ্যামিতি শিক্ষণ কার্যকর। তবে পরিসংখ্যানে আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও দলীয় কাজ পদ্ধতি বেশি কার্যকর। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন ও দলীয় কাজ পদ্ধতি পরিসংখ্যান শিক্ষণে কার্যকর ভূমিকা রাখে।

৪। শিক্ষকের মতে সাধারণত 'সাধারণ গণিত' শিক্ষণের সময় শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে কোন কোন শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি অনুসন্ধান, জোড়ায় কাজ, মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টেশন ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষণে আকর্ষণ বোধ করে। বীজগণিত শিক্ষণ-শিখনে শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে কোন কোন শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে বীজগণিত শিক্ষণে আকর্ষণ বোধ করে। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণের সময় শিক্ষার্থীরা আলোচনা ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে বেশ কিছু শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান, প্রদর্শন, প্রশ্নোত্তর ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে আকর্ষণ বোধ করে। জ্যামিতি শিক্ষণের সময় শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, দলীয় কাজ ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে খুব কম সংখ্যক শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পর্যবেক্ষণ ও অনুসন্ধান পদ্ধতিতে জ্যামিতি শিক্ষণে আকর্ষণ বোধ করে এবং তা পছন্দ করে থাকে। পরিসংখ্যান শিক্ষণের সময় শিক্ষার্থীরা আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, দলীয় কাজ ও অনুশীলন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে। তবে কিছু সংখ্যক শিক্ষার্থী এসকল পদ্ধতির পাশাপাশি পরিসংখ্যান শিক্ষণে পর্যবেক্ষণ, প্রদর্শন ও অনুসন্ধান পদ্ধতি পছন্দ করে থাকে।

৫। সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব উপকরণের পাশাপাশি গ্রাফবোর্ড, চার্ট ও ক্যালকুলেটর ব্যবহার করেন। বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত সুযোগ না থাকায় খুব কম সংখ্যক শিক্ষক নিজের তৈরি করা উপকরণ ও মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের মাধ্যমে শ্রেণিতে শিখন-শেখানো কার্যক্রম সম্পন্ন করেন। বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার ও বোর্ড ব্যবহার করেন। তাছাড়া বীজগণিত শিক্ষণে এসব উপকরণের পাশাপাশি ক্যালকুলেটর ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে সাধারণ উপকরণের পাশাপাশি চার্ট, ক্যালকুলেটর ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন। তবে যেসকল বিদ্যালয়ে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর আছে সেখানে কিছু কিছু শিক্ষক তা ব্যবহার করেন। জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড, কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব উপকরণের পাশাপাশি চার্ট, শিক্ষকের নিজের তৈরি শ্রেণি উপযোগি (কাগজ বা কর্কশীট ব্যবহার করে) উপকরণ ব্যবহার করেন। তবে যেসব বিদ্যালয়ে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর আছে সেখানে স্লাইডের মাধ্যমে প্রেজেন্টেশনের চেষ্টা করেন। পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন। তাছাড়া এসব উপকরণের পাশাপাশি চার্ট, ক্যালকুলেটর, কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন।

৬। ‘সাধারণ গণিত’ শিক্ষণে শিক্ষক শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের বোর্ডে পাঠিয়ে অংশগ্রহণ করান। কোন কোন শিক্ষক বোর্ডে কাজ করানোর পাশাপাশি দলীয় কাজ অথবা জোড়ায় কাজ করে বড় কোন পোস্টার পেপারে লিখে দেয়ালে প্রদর্শনের ব্যবস্থা করেন।

৭। গণিত শিক্ষণে শিক্ষক কিছু কিছু সমস্যার সম্মুখীন হন। বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা এবং শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকার কারণে বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী, ‘সাধারণ গণিত’ বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা ও বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার চাপের কারণে সমস্যায় পড়েন। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক বিদ্যালয়ে অপরিপূর্ণ শিক্ষা উপকরণ এবং শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকার কারণে বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী, ‘সাধারণ গণিত’ বইয়ে অপরিপূর্ণ উদাহরণ ও বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার চাপের কারণে ত্রিকোণমিতি পাঠে সমস্যায় পড়েন। জ্যামিতি শিক্ষণে শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকা এবং বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করার চাপের কারণে বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী এবং ‘সাধারণ গণিত’ বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় জ্যামিতি পাঠে সমস্যা হয়। পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত

শিক্ষা উপকরণ না থাকার কারণে বেশি সমস্যায় পড়েন। তাছাড়া শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকা, বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস যথাসময়ে শেষ করা, বিদ্যালয়ে উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী এবং ‘সাধারণ গণিত’ বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় পরিসংখ্যান পাঠে সমস্যা হয়।

ফলাফল আলোচনা

এই গবেষণার মূল লক্ষ্য হলো মাধ্যমিক শিক্ষান্তরে গণিত বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি অনুসন্ধান করা। এখানে গবেষণার তথ্য বিশ্লেষণ পূর্বক প্রাপ্ত ফলাফলসমূহ আলোচনা করা হয়েছে।

গবেষণার ফলাফল থেকে দেখা যাচ্ছে যে, মাধ্যমিক শিক্ষান্তরে ‘সাধারণ গণিত’ শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণত আলোচনা (১০০%), প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন (৮০%) পদ্ধতিতে পাঠদান করে থাকেন। শিক্ষকের সুবিধানুযায়ী অধ্যায় ভিত্তিক দলীয় কাজ, জোড়ায় কাজ, প্রদর্শন, অনুসন্ধান ও বক্তৃতা পদ্ধতিতেও পাঠ পরিচালনা করেন। শ্রেণিতে গণিত শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা (৯০%), অনুশীলন (৬০%) ও প্রশ্নোত্তর (৫০%) পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনায় বেশি স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে থাকেন। তাছাড়া পর্যবেক্ষণ (২৯%), প্রদর্শন (১৮%), অনুসন্ধান (২১%), জোড়ায় কাজ (২১%) ও দলীয় কাজ (৪৬%) পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনায় কিছুটা স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন (চিত্র-১, ২, ১৮ ও চিত্র-১৯)। যা জাতীয় শিক্ষাক্রম ২০১২ এর শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশলের সাথে কিছু কিছু মিল পাওয়া যায়। সেখানে বলা হয়েছে ‘শ্রেণি কার্যক্রম হবে বৈচিত্র্যপূর্ণ। আলোচনা, দলগত কাজ, গল্প, লেখা, আঁকা, বিতর্ক, অভিনয়, হাতে-কলমে কাজ, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ইত্যাদি পাঠের সাথে সঙ্গতি রেখে প্রয়োগ করা হলে শিক্ষার্থীর মনোযোগ ধরে রাখা সম্ভব’। তাছাড়া শিক্ষামন্ত্রণালয় থেকে প্রকাশিত “মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গঠিত কমিটির প্রতিবেদন” শীর্ষক গবেষণায় মাধ্যমিক স্তরের গণিত শিক্ষার বর্তমান পরিস্থিতি পর্যালোচনায় (৩.৩.৩ শ্রেণি কক্ষে অধিক শিক্ষার্থী) উল্লেখ করা হয়েছে যে দলীয়কাজ ও দলীয় অনুশীলনের ব্যাপারটি এখনো শ্রেণি কক্ষে জনপ্রিয় হয়নি। যা এ গবেষণায় প্রাপ্ত ফলাফলের দ্বারা প্রমাণিত হয়।

গবেষণায় আরও দেখা গেছে যে, ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে ৪টি বিভাগ ক-বীজগণিত, খ-ত্রিকোণমিতি ও পরিমিতি, গ-জ্যামিতি এবং ঘ-পরিসংখ্যান রয়েছে। বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক প্রশ্নোত্তর (৮০%), আলোচনা ও অনুশীলন (৬০%) পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা করেন। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা (৮০%), প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন (৭৫%), জ্যামিতি শিক্ষণে আলোচনা (৮০%), প্রশ্নোত্তর ও অনুশীলন (৬০%) ও প্রদর্শন (৬৫%) পদ্ধতিতে শিক্ষণ কার্য পরিচালনা করেন এবং ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে আলোচনা (৭৫%), প্রশ্নোত্তর (৬৫%) ও দলীয় কাজ (৫০%) পদ্ধতিতে

পাঠ পরিচালনা করেন। এসব পদ্ধতির পাশাপাশি জোড়ায় কাজ, অনুসন্ধান ও পর্যবেক্ষণ পদ্ধতিতে শিখন-শেখানো কার্যক্রম সম্পন্ন করেন (চিত্র-৩, ৪, ৫ ও চিত্র-৬)।

বর্তমান গবেষণার ফলাফল থেকে দেখা যাচ্ছে যে, পূর্বে পরিচালিত মাধ্যমিক পর্যায়ে কিছু গবেষণার ফলাফল ও সরকারি নির্দেশনার সাথে এ গবেষণার ফলাফলের আংশিক সাদৃশ্য রয়েছে। কারণ উক্ত গবেষণার উদ্দেশ্যের সঙ্গে অন্যান্য গবেষণার উদ্দেশ্য সম্পূর্ণ এক নয়।

বারী (১৯৯৮) তাঁর গবেষণায় দেখান যে, শিক্ষার্থীদের অমনোযোগীতায় জন্য মাধ্যমিক স্তরে শিক্ষকগণের মতে ত্রিকোণমিতি পড়াতে সবচেয়ে বেশি অসুবিধা হয়েছে বিজ্ঞান শাখার শিক্ষার্থীদের, তাঁরপর মানবিক শাখার শিক্ষার্থীদের এবং সবচেয়ে কম অসুবিধা হয়েছে ব্যবসায় শিক্ষা শাখার শিক্ষার্থীদের। একইভাবে এই গবেষণায় দেখা যায় যে, অধিকাংশ (৮০%) শিক্ষকের মতে ত্রিকোণমিতি পাঠ পরিচালনায় শিক্ষার্থীদের অমনোযোগীতায় কারণে শিক্ষণে সমস্যা হয় (সারণি-৯)।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ২০১২ এর বৈশিষ্ট্য ৫.১২ হাতে কলমে করে শেখা ও দলগত আলোচনা করে শেখার উপর গুরুত্ব প্রদান এবং ৫.১৩ শ্রেণি কার্যক্রমে প্রযুক্তির ব্যবহার বৃদ্ধি করা। বর্তমান গবেষণায় দেখা যায় যে, অধিকাংশ (৯৪%) শিক্ষার্থীর মতে দলীয় কাজ পদ্ধতিতে কার্যকর শিখন হয়, বিশেষ করে জ্যামিতি ও পরিসংখ্যান ক্লাসে দলগত আলোচনা শিক্ষার্থীদের বেশি পছন্দ (চিত্র-৩৪)। তবে খুব কম সংখ্যক শিক্ষক মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর (১০%), চার্ট (১১%), ক্যালকুলেটর (৩০%), গ্রাফবোর্ড (২৫%) ও শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ (১০%) ব্যবহার করেন (সারণি-১২)।

সাধারণত গণিত শিক্ষক শিক্ষা উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার ও বোর্ড (১০০%) ব্যবহার করেন। এসব সাধারণ উপকরণের পাশাপাশি জ্যামিতি শিক্ষণে কাঠ কম্পাস ও স্কেল (১০০%) ব্যবহার করেন (সারণি-১৩, ১৪, ১৫ ও সারণি-১৬)। একইভাবে জাতীয় শিক্ষাক্রম ২০১২ এ ১১.৯ প্রদর্শন পদ্ধতিতে উল্লেখ আছে যে, অনেক ক্ষেত্রে বাস্তব বস্তু বা ঘটনা সরাসরি দেখানো সম্ভব হয় না। সেক্ষেত্রে শ্রেণিকক্ষে সিডি বা ডিভিডির মাধ্যমে মাল্টিমিডিয়ায় বিষয়টি পরিষ্কার করা যায়। তাছাড়া জাতীয় শিক্ষাক্রমের শিখন-শেখানো নির্দেশনায় হাতে-কলমে বেলনের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার প্রতি গুরুত্ব দেয়া হয়। শিক্ষক প্রয়োজনে সহায়তা করবে। যদিও বর্তমান সরকার Digital Content এর প্রতি বেশি গুরুত্ব দিচ্ছে। কিন্তু বাস্তবিকভাবে শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে ‘সাধারণ গণিত’ শিক্ষণে উপকরণ হিসেবে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর (১০%), শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ (১০%) শিক্ষক ব্যবহার করেন। এর মধ্যে জ্যামিতি শিক্ষণে মাত্র ৭% শিক্ষক মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ব্যবহার করেন। যা অত্যন্ত নগন্য (সারণি-১২ ও সারণি-১৫)।

বীজগণিতের সেট ও ফাংশন অধ্যায়ে জাতীয় শিক্ষাক্রম ২০১২ এর শিখন-শেখানো নির্দেশনায় উল্লেখ আছে, ‘বাস্তব উপকরণ ও উদাহরণের সাহায্যে সেট ও উপসেটের ধারণা উপস্থাপন করবে। বোর্ডে ও পোস্টার পেপারের সাহায্যে সেট প্রকাশের পদ্ধতির উপস্থাপন করবে’। এই নির্দেশনা ‘সাধারণ গণিত’ শিক্ষণে বর্তমান গবেষণার দেখা গেছে যে, শিক্ষকের হাতে তৈরি উপকরণ মাত্র ২০% শিক্ষক ব্যবহার করেন। সরকারি নির্দেশনা থাকলেও বীজগণিত, ত্রিকোণমিতি ও পরিসংখ্যান শিক্ষকের হাতে তৈরি করা উপকরণ ব্যবহার করেন না (সারণি-১)। তবে জ্যামিতি শিক্ষণে ৮% শিক্ষক হাতে তৈরি করা উপকরণ ব্যবহার করেন (সারণি-৪ ও সারণি-১৭)।

সাধারণত গণিত শিক্ষণে সকল শিক্ষক শিক্ষার্থীদের শ্রেণিতে অংশগ্রহণ করান। অংশগ্রহণের পদ্ধতি হিসেবে শ্রেণির কার্যক্রম চলাকালে কোন সমস্যা সমাধান অথবা কোন সমাধানের অংশ উপস্থাপনের জন্য সকল শিক্ষক (১০০%) শিক্ষার্থীকে বোর্ডে পাঠান। তাছাড়া গ্রুপ করে বড় পোস্টার পেপারে লেখান এবং উপস্থাপন করান ৫০% শিক্ষক (সারণি-৬)। জাতীয় শিক্ষাক্রম ২০১২ এর শিখন-শেখানো নির্দেশনায় দেখা যায় যে, ‘ত্রিকোণমিতিক অনুপাত ক্লাস করানোর সময় জোড়ায় কাজের ও একক কাজের প্রতি গুরুত্ব দিতে হবে। বর্তমান গবেষণায় দেখা যায় যে, ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে মাত্র ৪৭% শিক্ষক দলীয় কাজ করান (চিত্র-২৬)।

তালুকদার (২০০১) তাঁর গবেষণার ফলাফলে দেখা যায় যে, নবম-দশম শ্রেণিতে পরিসংখ্যান অংশ সংযোজন করায় পরিসংখ্যান ক্লাসে সমস্যা সমাধানের জন্য সময় বেশি লাগে। সেক্ষেত্রে অধিকাংশ শিক্ষকের অসুবিধা হয়। বর্তমান গবেষণায় দেখা যায়, পরিসংখ্যান ক্লাসে সময় স্বল্পতায় জন্য কোন সমস্যার মুখোমুখি হতে হয় না, তবে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা (৭৬%) এবং শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী (৮০%) থাকার জন্য পরিসংখ্যান ক্লাসে শিখন-শেখানো কাজে ব্যাহত হয় (সারণি-২২)।

বিজ্ঞান ও গণিতের বইগুলো কঠিন ও দুর্বোধ্যভাবে লেখার কারণে মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক পর্যায়ে শিক্ষার্থীরা অগ্রহ হারিয়ে ফেলছে। যার ফলে শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে অমনোযোগী থাকে। তাছাড়া অধিকাংশ বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকায় শিক্ষণ-শিখনে প্রভাব পড়ছে। মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গঠিত কমিটির প্রতিবেদনে মাধ্যমিক স্তরের গণিত শিক্ষার বর্তমান পরিস্থিতি পর্যালোচনায় ‘শ্রেণি কক্ষে অধিক শিক্ষার্থী’ শিরোনামে গবেষণার ফলাফল অনুসারে দেখা যায়, শ্রেণি কক্ষে শিক্ষার্থী বেশি থাকায় শিখন-শেখানো সমস্যা হয়। কোনো কোনো শ্রেণিতে ৬০-৭০ বা তাঁর চেয়ে বেশি শিক্ষার্থী থাকে। এত বেশি সংখ্যক শিক্ষার্থীকে একটি ক্লাসে পড়ানো খুবই কষ্টসাধ্য কাজ। এ ছাড়া বেশির ভাগ ক্লাসে বিভিন্ন মেধার শিক্ষার্থী থাকে। নির্ধারিত সময়ে সিলেবাস

শেষ করার বিষয়ে শিক্ষকের ওপর চাপ থাকে। বর্তমান গবেষণায় দেখা যাচ্ছে যে, শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকলে বীজগণিত শিক্ষণের সময় (৪৫%), ত্রিকোণমিতি শিক্ষণের সময় (৫১%), জ্যামিতি শিক্ষণের সময় (৫৪%) ও পরিসংখ্যান শিক্ষণের সময় (৪৮%) এবং বিদ্যালয়ে নির্ধারিত সময়ের মধ্যে সিলেবাস শেষ করার প্রবণতায় কারণে বীজগণিত শিক্ষণের সময় (৬৮%), ত্রিকোণমিতি শিক্ষণের সময় (৩৭%), জ্যামিতি শিক্ষণের সময় (৬৫%) ও পরিসংখ্যান শিক্ষণের সময় (৩৩%) শিক্ষার্থীর শিখন-শেখানো কার্যক্রমে সমস্যা হয় (সারণি-১৯, ২০, ২১ ও সারণি-২২)।

শিক্ষামন্ত্রণালয় থেকে প্রকাশিত (২০১৩), মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গঠিত কমিটির প্রতিবেদনে মাধ্যমিক স্তরের গণিত শিক্ষার বর্তমান পরিস্থিতি পর্যালোচনার পাঠ্যপুস্তক সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের মূল্যায়ন, একটি নমুনা বিশ্লেষণে দেখা যায়, নবম শ্রেণির ৭১ শতাংশ শিক্ষার্থী বইটিতে অধিক উদাহরণ দেওয়া প্রয়োজন মনে করে। বিদ্যালয়ে অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতি ও কৌশলের প্রয়োগে শিক্ষার্থীরা বেশি প্রতিক্রিয়াকমী হতে চান। প্রতিক্রিয়াকমী হওয়াগুলো হলোঃ

- গণিত শিক্ষক স্বল্পতা
- ক্লাস বিতরণে বিষয় অভিজ্ঞ শিক্ষকের পরিবর্তে অন্যদের প্রাধান্য দেওয়া
- সাপ্তাহিক অনেক বেশি ক্লাসের চাপ
- ছাত্র-শিক্ষক অনুপাত বেশি
- অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতিতে কাজ করার জন্য পাঠদান সময়ের অপরিপূর্ণতা
- ভৌত সুযোগ-সুবিধার অভাব
- কোনো কোনো ক্ষেত্রে SMC -এর অসহযোগিতা
- প্রাইভেট কোচিং ইত্যাদি।

বর্তমান গবেষণায় দেখা যাচ্ছে যে, গণিত বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকায় সাধারণত গণিতে (৫০%), বীজগণিতে (৪০%), ত্রিকোণমিতিতে (৩৫%), জ্যামিতি (৩৫%) এবং পরিসংখ্যানে (৩৫%) শিক্ষক সমস্যার সম্মুখীন হন (সারণি-৭, ৮, ৯, ১০ ও সারণি-১১)। তাছাড়া অধিকাংশ শিক্ষকের পরামর্শ হলো 'সকল শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে বিষয় ভিত্তিক শিক্ষক দ্বারা ক্লাস নেওয়ার জন্য জোরালো পদক্ষেপ নিতে হবে। বিদ্যালয়ে গণিত শিক্ষক থাকতে হবে। যদি কোন প্রতিষ্ঠানে বিষয় ভিত্তিক শিক্ষক না থাকে তবে ঐ প্রতিষ্ঠানে অবশ্যই বিষয় ভিত্তিক শিক্ষক নিয়োগ দিতে হবে। এক্ষেত্রে সৎ ও যোগ্যতা সম্পন্ন প্রার্থীকে নিয়োগে অগ্রাধিকার দিতে হবে। মাধ্যমিক বিদ্যালয়গুলোতে সাপ্তাহিক ক্লাসের চাপ কমাতে হবে। সরকারি নির্দেশনা অনুযায়ী ছাত্র-শিক্ষক অনুপাত যথাযথ হতে

হবে। বিদ্যালয়ে ভৌত সুযোগ-সুবিধার অভাব মেটানোর চেষ্টা করতে হবে। SMC -এর পূর্ণ সহযোগিতা নিয়ে কোচিং বানিজ্য বন্ধ করতে হবে। এছাড়া পাঠ্যপুস্তকের ভুলত্রুটি সংশোধন করে আরো বাস্তবসম্মত ও যুগোপযোগী করতে হবে। স্বজনশীল পদ্ধতি জোরদার করতে হবে, যার জন্য দরকার বিষয় ভিত্তিক শিক্ষক প্রশিক্ষণ। বিষয়ভিত্তিক প্রশিক্ষণের সাথে শিক্ষকদের অন্তর্ভুক্ত করতে হবে এবং গণিত শিক্ষণ শিখন পদ্ধতি সম্পর্কে তাঁদের অবহিত করতে হবে' (৪.৩.১৬ শিক্ষকের পরামর্শ)। যা সরকারি গবেষনার সাথে বেশ মিল পাওয়া যায়।

সুতরাং বলা যায় মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে 'সাধারণ গণিত' বিষয়ে অধ্যয়ন ভিত্তিক শিক্ষণ পদ্ধতি কি হবে তা জানতে পারলে সকল শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর জন্য শিখন-শেখানো কার্যক্রম অত্যন্ত ফলপ্রসূ হবে।

৫.৩ গবেষণার সারসংক্ষেপ

এই গবেষণায় মাধ্যমিক বিদ্যালয়ে গণিত শিক্ষণ পদ্ধতি জানার জন্য গণিত বিষয়ের শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের নিকট থেকে নমুনায়নের মাধ্যমে প্রশ্নমালা প্রয়োগ করে তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে। প্রশ্নমালা থেকে প্রাপ্ত তথ্য সারণি আকারে উপস্থাপন করে শতকরা হার, লেখচিত্র ও আয়তলেখের মাধ্যমে বিশ্লেষণ করা হয়েছে এবং কিছু উন্মুক্ত প্রশ্ন থেকে প্রাপ্ত তথ্য বর্ণনাকারে উপস্থাপন করা হয়েছে। মূল গবেষণার সারসংক্ষেপ নিম্নে তুলে ধরা হলো:

- সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও অনুশীলন পদ্ধতির সমন্বয়ে মিশ্র পদ্ধতিতে পাঠ পরিচালনা করে থাকেন এবং পাঠে স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করেন। তবে এর মধ্যে সবচেয়ে বেশি পছন্দ করেন আলোচনা পদ্ধতি। সাধারণত গণিত শিক্ষণে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি হল আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, দলীয় কাজ, অনুশীলন ও প্রদর্শন পদ্ধতি। গণিত শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ হিসেবে চক, ডাস্টার, বোর্ড এবং প্রয়োজনবোধে কাঠ কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করেন। সকল শিক্ষক শিক্ষণে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান। শ্রেণিতে অংশগ্রহণ করার কৌশল হিসেবে শিক্ষার্থীদের বোর্ডে পাঠান এবং জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজের মাধ্যমে আর্ট পেপারে লিখে দোয়ালে প্রদর্শনের ব্যবস্থা করেন।
- বীজগণিত শিক্ষণে আলোচনা, অনুশীলন ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি বেশি প্রয়োগ করেন এবং অধিকাংশ শিক্ষক এটি বেশি পছন্দ করেন। কোন কোন শিক্ষক দলীয় কাজ পদ্ধতিও পছন্দ করেন। দলীয় কাজ করার সময় শিক্ষার্থীদের আলোচনা করতে হয় বিধায় শ্রেণি নিয়ন্ত্রণ করা শিক্ষকের জন্য কঠিন হয়ে পড়ে। তাই বীজগণিত শিক্ষণে কার্যকর পদ্ধতি হিসেবে অধিকাংশের মতে আলোচনা, অনুশীলন ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি বেশি কার্যকর। বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, বোর্ড) এর পাশাপাশি ক্যালকুলেটর ও গ্রাফবোর্ড ব্যবহার করেন।
- ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত, পছন্দনীয় ও কার্যকর পদ্ধতি হয় আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, অনুশীলন, প্রদর্শন ও অনুসন্ধান পদ্ধতি। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, বোর্ড) এর পাশাপাশি চার্ট ব্যবহার করেন।
- জ্যামিতি শিক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় আলোচনা, প্রদর্শন, অনুশীলন ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি। এর মধ্যে আলোচনা প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি শিক্ষক বেশি পছন্দ করেন। জ্যামিতি শিক্ষণে কার্যকর পদ্ধতি হল আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি। জ্যামিতি

শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, বোর্ড) এর পাশাপাশি কাঠ কম্পাস, স্কেল ও শিক্ষকের হাতে তৈরি ক্লাস উপযোগি শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করেন।

- পরিসংখ্যান শিক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় আলোচনা, প্রশ্নোত্তর ও প্রদর্শন পদ্ধতি। এর মধ্যে প্রশ্নোত্তর, আলোচনা, অনুশীলন ও দলীয় কাজ শিক্ষক বেশি পছন্দ করেন। পরিসংখ্যান শিক্ষণে কার্যকর পদ্ধতি হল দলীয় কাজ, আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি। পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, বোর্ড) এর পাশাপাশি কাঠ কম্পাস, স্কেল, গ্রাফবোর্ড, চার্ট ও ক্যালকুলেটর ব্যবহার করেন।
- আলোচনা পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখনের সময় শিক্ষকের অপ্রাসঙ্গিক আলোচনা চলে আসে বিধায় শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী থাকে। প্রশ্নোত্তর পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখনের সময় শিক্ষার্থী সঠিক উত্তর না দিতে পারলে তিরস্কারের স্বীকার হয়। যার ফলে শিক্ষার্থী পরবর্তীতে উত্তর দিতে বিব্রত বোধ করে।
- জোড়ায় কাজ ও দলীয় কাজ পদ্ধতিতে শিক্ষণ-শিখনের সময় শিক্ষার্থীরা গল্প করে বা অতিরিক্ত শব্দের সৃষ্টি হয় ফলে ক্লাসের পরিবেশ নষ্ট হয়। তাছাড়া পার্শ্ববর্তী ক্লাসে শিক্ষণ-শিখনেও সমস্যা হয়।
- গণিত শিক্ষণের সময় শিক্ষার্থীদের অমনোযোগীতা, বিদ্যালয়ে পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা ও বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাস শেষ করার চাপের জন্য সমস্যা হয়। তাছাড়া ত্রিকোণমিতি, জ্যামিতি ও পরিসংখ্যান ক্লাসে সময় স্বল্পতার জন্য শিক্ষণ-শিখনে সমস্যা হয়। যার ফলে শিক্ষার্থীর মুখস্থের প্রতি আগ্রহ বেড়ে যায়।

৫.৪ সুপারিশমালা

গবেষক গবেষণার তথ্য বিশ্লেষণ করে ফলাফলের প্রেক্ষিতে মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে শিক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে কিছু সুপারিশ পেশ করেন। বর্তমানের প্রেক্ষাপটে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ের শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতি জানার লক্ষ্যে নিম্নলিখিত সুপারিশ অধিক ফলপ্রসূ হতে পারে:

- শ্রেণিতে আলোচনা যাতে একঘেয়েমি না হয় সেদিকে খেয়াল করতে হবে। ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে শিক্ষণে মিশ্র পদ্ধতি অবলম্বন করলে বৈচিত্র্য আসে। কয়েকটি পদ্ধতির সমন্বয়ে গণিত ক্লাস করলে শিক্ষার্থী ভাল বুঝতে, ব্যাখ্যা করতে ও লিখতে পারবে। অধ্যয়নভিত্তিক কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতির উপর গুরুত্ব দিয়ে শিক্ষণ শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করলে শিখনফল ফলপ্রসূ হতে পারে।
- সাধারণ উপকরণ (চক, ডাস্টার, পাঠ্যপুস্তক, বোর্ড) ছাড়াও শ্রেণি উপযোগি উপকরণ ব্যবহার করতে হবে। শিক্ষক বাতায়ন ওয়েব সাইট থেকে বিভিন্ন লেকচার ডাইনলোড করে অথবা শিক্ষক নিজে শ্রেণি উপযোগি কিছু লেকচার তৈরি করে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের সাহায্যে শ্রেণিতে শিক্ষণের ব্যবস্থা করা। যার ফলে শিক্ষার্থীরা শিক্ষণে আগ্রহ বোধ করবে এবং শ্রেণির একঘেয়েমিতা দূর হবে।
- শ্রেণিতে সকলের প্রতি সমান গুরুত্ব দিতে হবে। পিছিয়ে পড়া শিক্ষার্থীদের প্রতি বেশি যত্নবান হতে হবে। যেসকল শিক্ষার্থী পিছনে বসে তাদেরকে মাঝে মাঝে সামনের দিকে বসাতে হবে।
- পাঠ্য পুস্তকের আলোকে পাঠ উপস্থাপন করতে হবে। আলোচনার বিষয়বস্তু অপ্রাসঙ্গিক হলে শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী থাকে। তাই বিদ্যালয় নির্ধারিত সিলেবাসের উপর গুরুত্ব দিয়ে শ্রেণির কার্যক্রম চালাতে হবে।
- সরকারি নিয়ম অনুযায়ী শ্রেণিতে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর অনুপাত ১ঃ৪০ রাখতে হবে। শ্রেণিতে অধিক শিক্ষার্থী থাকলে ক্লাস নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন হয়ে পড়ে, যার ফলে শিক্ষণে বাধাগ্রস্ত হয়। তবে অধিক শিক্ষার্থী বিশিষ্ট শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের অংশ গ্রহণের মাত্রা বাড়াতে শ্রেণিতে শিক্ষণ কার্যকর হয়।
- শিক্ষকের নিজের তৈরি করা উপকরণ ছাড়াও সহজলভ্য উপকরণের মাধ্যমে শিক্ষণ কার্যক্রম চালানো হলে শিক্ষার্থী খুব দ্রুত গণিত আয়ত্ত করতে পারে। তাই শিক্ষক কর্তৃক প্রস্তুতকৃত

শ্রেণি উপযোগী উপকরণ ব্যবহার করতে হবে। এছাড়াও শিক্ষার্থীদেরকেও উপকরণ প্রস্তুতির ক্ষেত্রে সম্পৃক্ত করা যেতে পারে।

- শিক্ষার্থীরা প্রশ্নের উত্তর দিতে না পারলে তিরস্কার না করে তাকে উৎসাহ দিতে হবে। যাতে পরবর্তীতে উত্তর দেয়ার আগ্রহ বৃদ্ধি পায়। এছাড়া শিক্ষার্থীর সবলতা ও দুর্বলতাসমূহ চিহ্নিত করে সবলতাসমূহ বজায় রাখার জন্য উজ্জীবিত করতে হবে। পাশাপাশি তাদের দুর্বলতাসমূহ কাটিয়ে ওঠার জন্য সমস্যাকেন্দ্রিক যথাযথ সহায়তা ও পরামর্শ প্রদান করতে হবে।
- দলীয় কাজের সময় শ্রেণিকক্ষ শিক্ষকের নিয়ন্ত্রণ রাখতে হবে এবং প্রত্যেক দলের কাছে গিয়ে তাদের তদারকি করতে হবে। দলীয় কাজে সকলে অংশগ্রহণ করছে কিনা তা ঘুরে ঘুরে দেখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করতে হবে। তাহলে শিক্ষার্থীরা অর্পনকৃত দলীয় কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করতে পারবে।
- শ্রেণি পাঠদানের পূর্বেই পাঠদানের বিষয়বস্তুকে সুষ্ঠু পরিকল্পনা মাফিক সাজাতে হবে। এক্ষেত্রে সূক্ষ্ম দৃষ্টি রাখতে হবে যেন শিক্ষকের কাজ ও শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ সুনিশ্চিত হয় এবং সর্বপরি পাঠের শিখনফল সুষ্ঠুভাবে নির্ধারিত সময়ে অর্জিত হয়।

ষষ্ঠ অধ্যায়

পরিশিষ্ট

তথ্যপঞ্জি

- ১। জাতীয় শিক্ষানীতি, (২০১০), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার, পৃঃ ১।
- ২। মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গণিত কমিটির প্রতিবেদন, (২০১৩), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার, পৃঃ ১০, ১২।
- ৩। বাংলাদেশ জাতীয় শিক্ষানীতি প্রণয়ন কমিটি রিপোর্ট, (১৯৯৭), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার।
- ৪। জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, (২০১৩), গণিত, নবম-দশম শ্রেণি, ঢাকাঃ জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, পৃঃ iii।
- ৫। জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, (২০১৩), নবম-দশম শ্রেণি, গণিত, ঢাকাঃ জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, পৃঃ iv।
- ৬। মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গণিত কমিটির প্রতিবেদন, (২০১৩), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার, পৃঃ ৯, ১৩।
- ৭। ঢালী, স্বপন কুমার, (২০০২), গণিত শিক্ষণ, আফতাব প্রিন্টিং প্রেস, ঢাকা, পৃঃ ৩।
- ৮। মাধ্যমিক পর্যায়ে গণিত শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গণিত কমিটির প্রতিবেদন, (২০১৩), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার, পৃঃ ১০, ১২।
- ৯। শাহা, মৃদুল কুমার, (২০০৭), মাধ্যমিক পর্যায়ের নির্বাচনী ও এস.এস.সি পরীক্ষায় গণিত বিষয়ের অভীক্ষাপত্র যাচাই, এম.এড. থিসিস, শিক্ষা ও গবেষণা ইনস্টিটিউট, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়।
- ১০। হোসেন, মোঃ জেল, (১৯৯৬), সপ্তম শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের গণিত ভীতির কারণ অনুসন্ধান, অপ্রকাশিত বি.এড. থিসিস, ঢাকাঃ টিচার্স ট্রেনিং কলেজ।
- ১১। নাজনীন, আহমেদ নীলুফা, (১৯৯৭), মাধ্যমিক উচ্চতর গণিতে ব্যবহারিক বিষয় সংযোজনের গুরুত্ব যাচাই, বি.এড.থিসিস, ঢাকাঃ টিচার্স ট্রেনিং কলেজ।
- ১২। উদ্দীন, মোঃ রমিজ, (২০০১), মাধ্যমিক উচ্চতর বীজগণিত পাঠ্যপুস্তকের দুর্বল দিকসমূহ চিহ্নিতকরণ, সংশোধন ও পরিমার্জন, অপ্রকাশিত এম.এড থিসিস, ঢাকাঃ মেট্রো পলিটন টি.টি কলেজ, ফার্মগেইট।

১৩। ইসলাম,এ.কে.এম শরিফুল, (১৯৯৭), বর্তমান শিক্ষাক্রমে নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিতে নতুন সংযোজিত বিষয়বস্তু শিক্ষণে ঢাকা শহরের সরকারি উচ্চ বিদ্যালয় সমূহের শিক্ষকদের সমস্যা নিরূপণ, অপ্রকাশিত এম.এড থিসিস, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, পৃঃ iv, vii ।

১৪। বারী, শেখ মোঃ আব্দুল, (১৯৯৮), মাধ্যমিক পর্যায়ে আবশ্যিক গণিতে ত্রিকোণমিতি সংযোজনের ফলে মানবিক, বিজ্ঞান ও ব্যবসায় শিক্ষা শাখার ছাত্র-ছাত্রীদের অসুবিধা নির্ণয়, এম.এড. থিসিস, ঢাকাঃ টিচার্স ট্রেনিং কলেজ ।

১৫। ভূঞা, মোঃ খোরশেদুল হক, (১৯৯৪), নবম-দশম শ্রেণির গণিত পাঠ্য বিষয়ের প্রতি শিক্ষক ও বিজ্ঞান বিভাগের শিক্ষার্থীদের মনোভাব নিরূপণ, এম.এড থিসিস, ঢাকাঃ টি.টি কলেজ, পৃঃ ৬৮, ৬৯ ।

১৬। বিশ্বাস, নিরাপদ চন্দ্র, (১৯৮৩), চতুর্থ শ্রেণিতে বিধিবদ্ধভাবে গণিতে শিক্ষাদান ও তাঁর ফলাফল যাচাইকরণ গবেষণা, অপ্রকাশিত বি.এড থিসিস, টিচার্স ট্রেনিং কলেজ ।

১৭। প্রণীত, পরিমল চন্দ্র মন্ডল, (১৯৯৭), মাধ্যমিক স্তরে নব প্রবর্তিত গণিত পাঠ্য বিষয়ের প্রতি শিক্ষার্থী, শিক্ষক ও বিশেষজ্ঞদের মনোভাব নিরূপণ, এম.এড থিসিস, ঢাকাঃ টি.টি কলেজ, পৃঃ ১৫, ৯৯, ১০০ ।

১৮। বাংলাদেশ শিক্ষা কমিশন রিপোর্ট, (১৯৭৪), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার ।

১৯। কুলসুম, মোছাঃ উম্মে, (২০০০), মাধ্যমিক উচ্চতর গণিতে ব্যবহারিক অংশ সংযোজনের ফলে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সুবিধা-অসুবিধা নিরূপণ, এম.এড থিসিস, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, পৃঃ v,vii,viii ও ৬৭ ।

২০। আলী, আনওয়ার, (১৯৭৫), মূল্যায়নের মূলনীতি, ঢাকা ।

২১। তালুকদার, মোঃ সাইদুর রহমান, (২০০১), মাধ্যমিক স্তরে (নবম-দশম শ্রেণি) গণিতে পরিসংখ্যান সংযোজনের ফলে শিক্ষণ শিখনে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সুবিধা অনুবিধা নিরূপণ, এম.এড থিসিস, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, পৃঃ ৩৯, ৪০ ।

২২। বাংলাদেশ শিক্ষা কমিশন রিপোর্ট, (১৯৭৪), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার ।

২৩। জাতীয় শিক্ষাক্রম, (২০১২), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার, পৃঃ ৭, ১০, ১৪, ৮৯, ৯৯ ।

২৪। শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যসূচি মাধ্যমিক স্তর রিপোর্টঃ ২য় খন্ড, (১৯৯৫), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার, পৃঃ ১৬৯।

২৫। বাংলাদেশ জাতীয় শিক্ষানীতি প্রণয়ন কমিটি রিপোর্ট, (১৯৯৭), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার, পৃঃ ১০৭।

২৬। জাতীয় শিক্ষানীতি, (২০১০), ঢাকাঃ শিক্ষা মন্ত্রণালয়, গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার, পৃঃ ২,৫০ ও ৫১।

২৭। জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, (২০১৩), গণিত, নবম-দশম শ্রেণি, ঢাকাঃ জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড।

২৮। মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষাবোর্ড-www.dhakaeducationboard.gov.bd

২৯। দৈনিক বনিক বার্তা, (২২ এপ্রিল, ২০১৪), নিজস্ব প্রতিবেদন।

৩০। দৈনিক বনিক বার্তা, (১৯ জুলাই ২০১৩), নিজস্ব প্রতিবেদন।

পরিশিষ্ট-ক

শিক্ষকদের জন্য প্রশ্নমালা
শিক্ষা ও গবেষণা ইনস্টিটিউট
ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

গবেষণার শিরোনামঃ মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি
বিশ্লেষণ

নির্দেশনাঃ

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের এম.ফিল কোর্সের অংশ হিসেবে আমি “ মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ” এই শিরোনামে একটি গবেষণা পরিচালনা করছি। উত্তর দাতা হিসেবে নির্ধারিত মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ের ১০০ জন শিক্ষার্থী ও ৪০ জন শিক্ষককে নির্বাচন করা হয়েছে। গবেষণা কাজটি সম্পন্ন করতে মাধ্যমিক স্তরের একজন শিক্ষক হিসেবে আপনার মতামত অত্যন্ত জরুরী। এই প্রশ্নমালাটি শুধুমাত্র উক্ত গবেষণার তথ্য সংগ্রহের জন্য ব্যবহার করা হবে। উত্তরদাতার নাম ও পরিচয়ের গোপনীয়তা রক্ষা করা হবে। প্রদত্ত তথ্য কেবল গবেষণার কাজেই ব্যবহৃত হবে।

বি.দ্রঃ উত্তরদাতা প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রে একাধিক ঘরে () টিক () দিতে পারবে।

পরিচিতিঃ

বিদ্যালয়ের নামঃ

শিক্ষকের নামঃ

তারিখঃ

শিক্ষাগত যোগ্যতাঃ টিক () দিন

(ক) বি.এ/বি.এস-সি/বি.এস-সি(অনার্স) (খ) এম.এ/এস.এস-সি

প্রশিক্ষণঃ টিক () দিন

(ক) পি.টি.আই/সি.এস.এড/ডিপ.ইন.এড/বি.এড/এম.এড

(খ) টি.কিউ.আই/সি.পি.ডি

(গ) অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ -----

গবেষণার তথ্য

১। সাধারণত গণিত শিক্ষণে কোন কোন পদ্ধতি ব্যবহার করেন?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) |

২। এদের মধ্যে কোন কোন পদ্ধতিটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে আপনি স্বাচ্ছন্দ্য রোধ করেন?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) |

৩। বীজগণিত শিক্ষণের ক্ষেত্রে আপনি কোন পদ্ধতিটি বেশি ব্যবহার করেন?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) |

৪। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে আপনি কোন পদ্ধতিটি বেশি ব্যবহার করেন?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) |

৫। জ্যামিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে আপনি কোন পদ্ধতিটি বেশি ব্যবহার করেন?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) |

৬। পরিসংখ্যান শিক্ষণের ক্ষেত্রে আপনি কোন পদ্ধতিটি বেশি ব্যবহার করেন?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) |

৭। আপনি গণিত শিক্ষণে কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করেন কি?

- হ্যাঁ না

৮। যদি ৭ নং এর উত্তর 'হ্যাঁ' হয় তবে, সাধারণত কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> চক, ডাস্টার ও বোর্ড | <input type="checkbox"/> মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর | <input type="checkbox"/> চার্ট |
| <input type="checkbox"/> ক্যালকুলেটর | <input type="checkbox"/> গ্রাফ বোর্ড | <input type="checkbox"/> কাঠ কম্পাস ও স্কেল |
| <input type="checkbox"/> শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ | | |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ ----- | | |

৯। যদি ৭ নং এর উত্তর না হয় তবে, এর পিছনে কারণ কি?

-
-

১০। বীজগণিত শিক্ষণে কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> চক, ডাস্টার ও বোর্ড | <input type="checkbox"/> মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর | <input type="checkbox"/> চার্ট |
| <input type="checkbox"/> ক্যালকুলেটর | <input type="checkbox"/> গ্রাফ বোর্ড | <input type="checkbox"/> কাঠ কম্পাস ও স্কেল |
| <input type="checkbox"/> শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ | | |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ ----- | | |

১১। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> চক, ডাস্টার ও বোর্ড | <input type="checkbox"/> মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর | <input type="checkbox"/> চার্ট |
| <input type="checkbox"/> ক্যালকুলেটর | <input type="checkbox"/> গ্রাফ বোর্ড | <input type="checkbox"/> কাঠ কম্পাস ও স্কেল |
| <input type="checkbox"/> শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ | | |

অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ -----

১২। জ্যামিতি শিক্ষণে কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- চক, ডাস্টার ও বোর্ড মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টর চার্ট
- ক্যালকুলেটর গ্রাফ বোর্ড কাঠ কম্পাস ও স্কেল
- শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ

অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ -----

১৩। পরিসংখ্যান শিক্ষণে কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- চক, ডাস্টার ও বোর্ড মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টর চার্ট
- ক্যালকুলেটর গ্রাফ বোর্ড কাঠ কম্পাস ও স্কেল
- শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ

অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ -----

১৪। আপনি গণিত ক্লাসে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান কি?

- হ্যাঁ না

১৫। যদি ১৪ নং এর উত্তর 'হ্যাঁ' হয়, তাহলে কিভাবে অংশগ্রহণ করান?

- শ্রেণি বোর্ডে পাঠানো গ্রুপ করে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখানো
- জোড়ায় কাজ দিয়ে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখানো
- অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ -----

১৬। যদি ১৪ নং এর উত্তর 'না' হয়, তাহলে কেন করান না?

লিখুনঃ -----

১৭। সাধারণত গণিত শিখনে আপনার শিক্ষার্থীরা কোন পদ্ধতিতে বেশি পছন্দ করে?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
- পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
- প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
- জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন)

১৮। বীজগণিত শিখনে আপনার শিক্ষার্থীরা কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

১৯। ত্রিকোণমিতি শিখনে আপনার শিক্ষার্থীরা কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

২০। জ্যামিতি শিখনে আপনার শিক্ষার্থীরা কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

২১। পরিসংখ্যান শিখনে আপনার শিক্ষার্থীরা কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

২২। আপনি গণিত শিক্ষণের সময় কোন ধরনের সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন কি?

- হ্যাঁ না

২৩। যদি ২২ নং এর উত্তর 'হ্যাঁ' হয় তবে, কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন?

- পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা
- সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা
- অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) -----

২৪। যদি ২২ নং এর উত্তর 'না' হয় তবে, কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হননি বলে মনে করেন?

- লিখুনঃ -----

২৫। বীজগণিত শিক্ষণের ক্ষেত্রে কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন?

- পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা
- সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা
- অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) -----

২৬। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন?

- পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা
- সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা
- অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) -----

২৭। জ্যামিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন?

- পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা
- সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা
- অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) -----

২৮। পরিসংখ্যান শিক্ষণের ক্ষেত্রে কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়েছেন?

- পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা শিক্ষার্থীরা অমনোযোগী উন্নত শ্রেণিকক্ষ না থাকা
- সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা
- অন্যান্য যদি থাকে (লিখুন) -----

২৯। কোন পদ্ধতি ব্যবহারের সময় আপনি কোন ধরনের সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাকেন?

পদ্ধতির নাম	সমস্যার ধরণ
বক্তৃতা	
আলোচনা	

প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৩০। কোন পদ্ধতি ব্যবহারের সময় আপনার শিক্ষার্থীরা কোন ধরনের সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাকে?

পদ্ধতির নাম	সমস্যার ধরণ
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৩১। কোন পদ্ধতিতে শিক্ষণের ফলে আপনার কাছে মনে হয় যে আপনার শিক্ষাদান কার্যকারী হয়েছে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

৩২। আপনার কাছে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি কার্যকার মনে হওয়ার কারণঃ

পদ্ধতির নাম	কার্যকর হওয়ার কারণ
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৩৩। কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে আপনার শিক্ষার্থীদের গণিত শিখন কার্যকর হয়ে থাকে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

৩৪। বীজগণিত শিখনে কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে আপনার শিক্ষার্থীদের জন্য বেশি কার্যকর হয়ে থাকে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

৩৫। ত্রিকোণমিতি শিখনে কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে আপনার শিক্ষার্থীদের জন্য বেশি কার্যকর হয়ে থাকে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

৩৬। জ্যামিতি শিখনে কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে আপনার শিক্ষার্থীদের জন্য বেশি কার্যকর হয়ে থাকে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

৩৭। পরিসংখ্যান শিখনে কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে আপনার শিক্ষার্থীদের জন্য বেশি কার্যকর হয়ে থাকে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে |

(লিখুন) ---

৩৮। সাধারণত গণিত বিষয়টি শিখনে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা
 যেসকল পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখুন।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৩৯। বীজগণিত বিষয়টি শিখনে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা
 যেসকল পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখুন।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	

জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৪০। ত্রিকোণমিতি বিষয়টি শিখনে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা
যেসকল পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখুন।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৪১। জ্যামিতি শিখনে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা যেসকল
পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখুন।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	

প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৪২। পরিসংখ্যান শিখনে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা যেসকল পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখুন।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৪৩। ‘সাধারণ গণিত’ শিক্ষা কার্যকর করার ক্ষেত্রে আপনার পরামর্শ কী?

পরিশিষ্ট-খ

শিক্ষার্থীদের জন্য প্রশ্নমালা
শিক্ষা ও গবেষণা ইনস্টিটিউট
ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

গবেষণার শিরোনামঃ মাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ

নির্দেশনাঃ

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের এম.ফিল কোর্সের অংশ হিসেবে আমি “ মাধ্যমিক স্তরে ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ে অনুসৃত শিক্ষণ পদ্ধতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ” এই শিরোনামে একটি গবেষণা পরিচালনা করছি। উত্তর দাতা হিসেবে নির্ধারিত মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের ‘সাধারণ গণিত’ বিষয়ের ১০০ জন শিক্ষার্থী ও ৪০ জন শিক্ষককে নির্বাচন করা হয়েছে। গবেষণা কাজটি সম্পন্ন করতে মাধ্যমিক স্তরের একজন শিক্ষার্থী হিসেবে তোমার মতামত অত্যন্ত জরুরী। এই প্রশ্নমালাটি শুধুমাত্র উক্ত গবেষণার তথ্য সংগ্রহের জন্য ব্যবহার করা হবে। উত্তরদাতার নাম ও পরিচয়ের গোপনীয়তা রক্ষা করা হবে। প্রদত্ত তথ্য কেবল গবেষণার কাজেই ব্যবহৃত হবে।

বি.দ্রঃ উত্তরদাতা প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রে একাধিক ঘরে () টিক () দিতে পারবে।

পরিচিতিঃ

বিদ্যালয়ের নামঃ

শিক্ষার্থীর নামঃ

তারিখঃ

শ্রেণিঃ

শ্রেণি রোলঃ

গবেষণার তথ্য

১। সাধারণত গণিত শিক্ষণে শিক্ষক কোন কোন পদ্ধতি ব্যবহার করেন?

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |

- জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

২। এদের মধ্যে কোন কোন পদ্ধতিটি ব্যবহার করলে তুমি স্বাচ্ছন্দ্য রোধ কর?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
 পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
 প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
 জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৩। বীজগণিত শিক্ষণের ক্ষেত্রে শিক্ষক কোন পদ্ধতিটি বেশি ব্যবহার করেন?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
 পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
 প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
 জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৪। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে শিক্ষক কোন পদ্ধতিটি বেশি ব্যবহার করেন?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
 পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
 প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
 জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৫। জ্যামিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে শিক্ষক কোন পদ্ধতিটি বেশি ব্যবহার করেন?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
 পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
 প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
 জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৬। পরিসংখ্যান শিক্ষণের ক্ষেত্রে শিক্ষক কোন পদ্ধতিটি বেশি ব্যবহার করেন?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি |

থাকে (লিখ)

৭। শিক্ষক গণিত শিক্ষণে কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করেন কি?

- হ্যাঁ না

৮। যদি ৭ নং এর উত্তর 'হ্যাঁ' হয় তবে, সাধারণত কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> চক, ডাস্টার ও বোর্ড | <input type="checkbox"/> মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর | <input type="checkbox"/> চার্ট |
| <input type="checkbox"/> ক্যালকুলেটর | <input type="checkbox"/> গ্রাফ বোর্ড | <input type="checkbox"/> কাঠ কম্পাস ও স্কেল |
| <input type="checkbox"/> শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ | | |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ ----- | | |

৯। যদি ৭ নং এর উত্তর 'না' হয় তবে, এর পিছনে কারণ কি?

- -----

১০। বীজগণিত শিক্ষণে শিক্ষক কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> চক, ডাস্টার ও বোর্ড | <input type="checkbox"/> মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর | <input type="checkbox"/> চার্ট |
| <input type="checkbox"/> ক্যালকুলেটর | <input type="checkbox"/> গ্রাফ বোর্ড | <input type="checkbox"/> কাঠ কম্পাস ও স্কেল |
| <input type="checkbox"/> শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ | | |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ ----- | | |

১১। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে শিক্ষক কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> চক, ডাস্টার ও বোর্ড | <input type="checkbox"/> মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর | <input type="checkbox"/> চার্ট |
| <input type="checkbox"/> ক্যালকুলেটর | <input type="checkbox"/> গ্রাফ বোর্ড | <input type="checkbox"/> কাঠ কম্পাস ও স্কেল |
| <input type="checkbox"/> শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ | | |

অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ -----

১২। জ্যামিতি শিক্ষণে শিক্ষক কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- চক, ডাস্টার ও বোর্ড মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টর চার্ট
- ক্যালকুলেটর গ্রাফ বোর্ড কাঠ কম্পাস ও স্কেল
- শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ
- অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ -----

১৩। পরিসংখ্যান শিক্ষণে শিক্ষক কোন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে থাকেন?

- চক, ডাস্টার ও বোর্ড মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টর চার্ট
- ক্যালকুলেটর গ্রাফ বোর্ড কাঠ কম্পাস ও স্কেল
- শিক্ষকের নতুন কোন তৈরি করা উপকরণ
- অন্যান্য থাকলে লিখুনঃ -----

১৪। শিক্ষক গণিত ক্লাসে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ করান কি?

- হ্যাঁ না

১৫। যদি ১৪ নং এর উত্তর 'হ্যাঁ' হয়, তাহলে কিভাবে অংশগ্রহণ করান?

- শ্রেণি বোর্ডে পাঠানো গ্রুপ করে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখানো
- জোড়ায় কাজ দিয়ে বড় কোন পোস্টার পেপারে লেখানো
- অন্যান্য থাকলে লিখঃ -----

১৬। যদি ১৪ নং এর উত্তর 'না' হয়, তাহলে কেন করান না?

- লিখঃ -----

১৭। সাধারণত গণিত শিখনে তুমি কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
- পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
- প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
- জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

১৮। বীজগণিত শিখনে তুমি কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি |

থাকে (লিখ)

১৯। ত্রিকোণমিতি শিখনে তুমি কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি |

থাকে (লিখ)

২০। জ্যামিতি শিখনে তুমি কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি |

থাকে (লিখ)

২১। পরিসংখ্যান শিখনে তুমি কোন পদ্ধতি বেশি পছন্দ করে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি |

থাকে (লিখ)

২২। গণিত শিক্ষণের সময় তুমি কোন সমস্যার মুখোমুখি হও কি?

- হ্যাঁ না

২৩। যদি ২২ নং এর উত্তর 'হ্যাঁ' হয় তবে, কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাক?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> অমনোযোগীতা |
| <input type="checkbox"/> শ্রেণি কক্ষে পর্যাপ্ত সুযোগ না থাকা | <input type="checkbox"/> সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা |
| <input type="checkbox"/> বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> শিক্ষক বোঝাতে পারেন না |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখ) ----- | |

২৪। যদি ২২ নং এর উত্তর 'না' হয় তবে, কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হওনি বলে মনে কর?

- লিখঃ -----

২৫। বীজগণিত শিক্ষণের ক্ষেত্রে তুমি কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাক?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> অমনোযোগীতা |
| <input type="checkbox"/> শ্রেণি কক্ষে পর্যাপ্ত সুযোগ না থাকা | <input type="checkbox"/> সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা |
| <input type="checkbox"/> বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> শিক্ষক বোঝাতে পারেন না |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখ) ----- | |

২৬। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে তুমি কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাক?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> অমনোযোগীতা |
| <input type="checkbox"/> শ্রেণি কক্ষে পর্যাপ্ত সুযোগ না থাকা | <input type="checkbox"/> সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা |
| <input type="checkbox"/> বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> শিক্ষক বোঝাতে পারেন না |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখ) ----- | |

২৭। জ্যামিতি শিক্ষণের ক্ষেত্রে তুমি কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাক?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> অমনোযোগীতা |
| <input type="checkbox"/> শ্রেণি কক্ষে পর্যাপ্ত সুযোগ না থাকা | <input type="checkbox"/> সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা |
| <input type="checkbox"/> বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> শিক্ষক বোঝাতে পারেন না |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখ) ----- | |

২৮। পরিসংখ্যান শিক্ষণের ক্ষেত্রে তুমি কোন কোন সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাক?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> পর্যাপ্ত শিক্ষা উপকরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> অমনোযোগীতা |
| <input type="checkbox"/> শ্রেণি কক্ষে পর্যাপ্ত সুযোগ না থাকা | <input type="checkbox"/> সিলেবাস শেষ করার প্রবণতা |
| <input type="checkbox"/> বইয়ে পর্যাপ্ত উদাহরণ না থাকা | <input type="checkbox"/> শিক্ষক বোঝাতে পারেন না |
| <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি থাকে (লিখ) ----- | |

২৯। কোন পদ্ধতি ব্যবহারের সময় তুমি কোন ধরনের সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাক?

পদ্ধতির নাম	সমস্যার ধরণ
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৩০। কোন পদ্ধতি ব্যবহারের সময় তোমার শিক্ষক কোন ধরনের সমস্যার মুখোমুখি হয়ে থাকেন?

পদ্ধতির নাম	সমস্যার ধরণ
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	

দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৩১। কোন পদ্ধতিতে শিক্ষণের ফলে তোমার কাছে মনে হয় যে শিক্ষাদান কার্যকর হয়েছে?

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |
| <input type="checkbox"/> জোড়ায় কাজ | <input type="checkbox"/> দলীয় কাজ | <input type="checkbox"/> অন্যান্য যদি |

থাকে (লিখ)

৩২। তোমার কাছে কার্যকর শিক্ষণ পদ্ধতি কার্যকর মনে হওয়ার কারণঃ

পদ্ধতির নাম	কার্যকর হওয়ার কারণ
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৩৩। কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে তোমার গণিত শিক্ষণ কার্যকর হয়ে থাকে?

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> বক্তৃতা | <input type="checkbox"/> আলোচনা | <input type="checkbox"/> প্রশ্নোত্তর |
| <input type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণ | <input type="checkbox"/> অনুসন্ধান | <input type="checkbox"/> প্রদর্শন |
| <input type="checkbox"/> প্রজেক্ট | <input type="checkbox"/> গল্প বলা | <input type="checkbox"/> অভিনয় |

- জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৩৪। বীজগণিত শিক্ষণে কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে তোমার জন্য বেশি কার্যকর হয়ে থাকে?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
 পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
 প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
 জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৩৫। ত্রিকোণমিতি শিক্ষণে কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে তোমার জন্য বেশি কার্যকর হয়ে থাকে?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
 পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
 প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
 জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৩৬। জ্যামিতি শিক্ষণে কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে তোমার জন্য বেশি কার্যকর হয়ে থাকে?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
 পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন
 প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয়
 জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৩৭। পরিসংখ্যান শিক্ষণে কোন পদ্ধতিতে পড়ানোর ফলে তোমার জন্য বেশি কার্যকর হয়ে থাকে?

- বক্তৃতা আলোচনা প্রশ্নোত্তর
 পর্যবেক্ষণ অনুসন্ধান প্রদর্শন

প্রজেক্ট গল্প বলা অভিনয় জোড়ায় কাজ দলীয় কাজ অন্যান্য যদি

থাকে (লিখ)

৩৮। সাধারণত গণিত বিষয়টি শিক্ষণে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা যেসকল পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখ।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৩৯। বীজগণিত বিষয়টি শিক্ষণে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা যেসকল পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখ।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	

প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৪০। ত্রিকোণমিতি বিষয়টি শিক্ষণে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা

যেসকল পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখ।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৪১। জ্যামিতি শিক্ষণে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা যেসকল

পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখ।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	

প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৪২। পরিসংখ্যান শিক্ষণে ভাল শিখছে কিনা, বুঝতে পারছে কিনা, মনোযোগী কিনা যেসকল পদ্ধতিতে যেসকল প্রভাব পরিলক্ষিত হয় তা লিখ।

পদ্ধতির নাম	প্রভাবে যেসকল ভাল বা দুর্বল দিক পরিলক্ষিত হয়
বক্তৃতা	
আলোচনা	
প্রশ্নোত্তর	
পর্যবেক্ষণ	
প্রদর্শন	
অনুসন্ধান	
প্রজেক্ট	
গল্পবলা	
অভিনয়	
জোড়ায় কাজ	
দলীয় কাজ	
অন্যান্য	

৪৩। 'সাধারণ গণিত' শিক্ষা আরো ভালো করার ক্ষেত্রে তোমার পরামর্শ কী?

পরিশিষ্ট-গ

যেসকল মাধ্যমিক বিদ্যালয় থেকে প্রশ্নমালার মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে সেসকল মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের নাম ও ঠিকানা

ক্রমিক নং	বিদ্যালয়ের নাম	বিদ্যালয়ের ঠিকানা
০১	উদয়ন উচ্চ বিদ্যালয়	ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
০২	ইউনিভার্সিটি ল্যাবরেটরি স্কুল এন্ড কলেজ	ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
০৩	আব্দুল আজিজ হাই স্কুল এন্ড কলেজ	সবুজবাগ থানা, ঢাকা
০৪	তাজউদ্দিন উচ্চ বিদ্যালয়	সবুজবাগ থানা, ঢাকা
০৫	আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ	মতিঝিল, ঢাকা
০৬	সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়	মতিঝিল, ঢাকা
০৭	আরমানিটোলা গভর্নমেন্ট হাই স্কুল	কোতয়ালী, ঢাকা
০৮	মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ	মতিঝিল, ঢাকা
০৯	সেগুন বাগিচা হাই স্কুল	শাহবাগ, ঢাকা
১০	বেগম রহিমা আদর্শ বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়	শাহবাগ, ঢাকা
১১	মোহাম্মদপুর সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়	মোহাম্মদপুর, ঢাকা
১২	ঢাকা কলেজিয়েট স্কুল	সূত্রাপুর, ঢাকা
১৩	ফয়জুর রহমান আইডিয়াল স্কুল	মালিবাগ, ঢাকা
১৪	ভিকারুননেছা নুন স্কুল এন্ড কলেজ	আজীমপুর শাখা, ঢাকা
১৫	বশির উদ্দিন আদর্শ উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ	মিরপুর, ঢাকা
১৬	উইলস্ লিটল ফ্লাওয়ার স্কুল এন্ড কলেজ	রমনা, ঢাকা
১৭	গুলশান মডেল হাই স্কুল এন্ড কলেজ	গুলশান-২, ঢাকা
১৮	সিটি ইন্টারন্যাশনাল স্কুল	সূত্রাপুর, ঢাকা
১৯	আনোয়ারা বেগম মুসলিম গার্লস স্কুল এন্ড কলেজ	লালবাগ, ঢাকা
২০	টি এন্ড টি উচ্চ বিদ্যালয়	মতিঝিল, ঢাকা
২১	মহানগর টিচার্স ট্রেনিং কলেজ	আজিমপুর, ঢাকা
২২	সরকারি টি. টি. কলেজ ঢাকা	ধানমন্ডি, ঢাকা