गणित कौशल्य

गणित शिका आणि उत्तम कमवा

एक विद्यार्थी मला तीन महिन्यांपूर्वी भेटला. पेढे घेऊन आला होता. मी त्याचे अभिनंदन केले पटकन एक पेढा तोंडात टाकला आणि विचारले, मग कितवी रँक आली आयआयटी स्पर्धापरीक्षेत? त्यानी उत्तर दिले ४०० वी. मग छानच की तुला तुझ्या पसंतीची शाखा मिळू शकेल. तो म्हणाला नाही सर, मी विचारले कोणती शाखा हवी आहे? त्याने उत्तर दिले IIT Delhi मधील Mathematics and Computation शाखा हवी आहे. मला आश्चर्य वाटले, Computer, Mechanical अशा शाखांना विशेष पसंती असते आणि मग त्या शाखा मिळत नाहीत पण Mathematics and Computation? त्याने सांगितले सर गेल्या वर्षी पहिल्या आलेल्याने ही शाखा निवडली. आता या वर्षी पहिल्या तीनशेतील जास्त विद्यार्थी ही शाखा निवडतील. मला मिळेल न मिळेल सांगता येणार नाही पण मी मग IIT Delhi तच वेगळ्या शाखेत प्रवेश घेईन आणि पुढल्या वर्षी मला शाखा बदलून मिळेल का असा प्रयत करीन. Mathematics and Computation चा कोर्स केला की तुम्हाला कोणत्याही अभियांत्रिकी शाखेत, जीवशास्त्रीय शाखांच्यात तसेच अर्थशास्त्रातील उत्तम संधी मिळतात. आणि दुसरी गोष्ट अशी की भारतात ही अशा संधी खूप मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध होत जाणार आहेत असे ही त्यााने पुढे सांगितले.

खरे तर यात नवीन काही नाही. गेल्या किमान १० वर्षांपासून मी विद्यार्थ्यांना अभियांत्रिकी पेक्षा गणितात अधिक संधी आहेत असे सांगत होतो. मात्र वरील संभाषणामुळे सुखद धक्का बसला, हे खरेच.

गणित शिकणे याचे अनेक अर्थ आहेत. सर्व प्रथम आपण अनेक उपविषय उदा अंकगणित, बीजगणित, भूमिती तर अधिक सखोल गणित म्हणजे कलन शास्त्र म्हणजे कॅल्कुलस, लिनियर अलजेब्रा इ. शिकणार आणि त्यावर आधारित गणिते सोडवायच्या रीती शिकणार, दुसरा अर्थ मी उत्तम तर्कशुद्ध विचार करायची क्षमता मिळवणार आणि तिसरा अर्थ आहे की समाजात घडणाऱ्या विविध क्रिया प्रक्रिया तसेच परिस्थितीमध्ये असलेले गणिताचे अस्तित्व शोधायला शिकणार.

जर आपण मनापासून शालेय वयात गणित आनंदाने शिकलो तर कमी अधिक प्रमाणात या तीनही क्षमता आपण शिकत असतो. ११ वी, १२ वीत घोटाळा होतो आपण फक्त आणि फक्त फक्त गुणांसाठी शिकू लागतो आणि मग तंत्र आणि रीती ध्यानात ठेवणे प्राधान्यांचे होते. (याला कोणताही एक घटक कारणीभूत नाही. नवीन राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरणाच्या योग्य अंमलबजावणीने अधिक अर्थपूर्ण शिकणे सुरू व्हावे. आणि मग त्या पद्धतीच्या क्षमतांची तपासणी स्पर्धा परीक्षांसाठीही होऊ लागेल.) मात्र, ते होईल

तेंव्हा होऊ दे. आत्ताच्या काळात ही लेखात वर्णन केलेल्या गणितातील विविध संधींचा अधिक सखोल आणि व्यावहारिक विचार केला तर मुला / मुलीने इंजिनीयरिंग, मेडिकल फार तर आर्किटेक्ट किंवा फार्मसी केले तरच भवितव्य आहे. हा समज दूर होईल.

आपण गणित शिक्षणाच्या स्तरानुसार संधी कोण कोणत्या ते समजून घेऊ. १२ वी पर्यन्त गणित शिकलेले आणि त्या पुढे शिक्षण न घेऊ शकलेले अशा तरुण तरुणीला १२ वी पर्यंतचा अभ्यासक्रम व्यवस्थित समाजला असेल तर डेटा कलेक्शन आणि त्याचे प्राथमिक विश्लेषण हा रोजगार अधिकात अधिक उपलब्ध होणार आहे. कारण विविध सर्वे घेण्याचे प्रमाण वाढते आहे. त्या मिळालेली माहिती योग्य पद्धतीने साठवणे, त्यातील संबंधित घटकांचे आलेख काढणे, काही संख्याशास्त्रीय मोजणी करणे, उदा सरासरी, माहितीचे deviation इ. असे कामं असलेल्या नोकऱ्या मिळू शकतात. अजून हिशोब लिहिणे, स्टोर कीपर, सर्वे घेणे अशा अनेक कामांमध्ये a वी शास्त्र घेतलेल्या आणि गणित चांगले असलेल्याची निवड जास्त प्रमाणात केली जाते. काही सोपे कोर्सेस आहेत उदा. Tally, editor (फिल्म/विडियो), इलेक्ट्रिशियन, हार्डवेअर दुरुस्ती, संगणक सॉफ्टवेअर संबंधी दुरुस्ती व सेवा या आणि अशा विविध Trades / व्यवसायात गणित समजले आहे १२ वी शास्त्र उत्तीर्ण आहे यांचा विशेष फायदा होतो.

दुसरा मार्ग आहे तो म्हणजे शिकवणी घेणे. इथे अगदी छोट्या प्रमाणात सुरुवात करून अभ्यास करवून घेणे, गृहपाठ करून घेणे, विषय समजावून सांगणे आणि त्यातील महत्वाचे विषय समजावून सांगणे अशा टप्प्याने उत्तम शिक्षक म्हणून प्रस्थापित होऊ शकता. पुढील शिक्षण घेताना सुद्धा शिकवणी घेता येतात. आत्मविश्वास वाढतो आणि आपल्या अभ्यासात सुद्धा फायदा होतो.

१२ वी नंतर कोणत्याही व्यावसायिक अभ्यासक्रमासाठी निवड होऊ न शकलेले यांच्या साठीचा मार्ग सांगतो. यात खरे तर ज्यांना व्यावसायिक अभ्यासक्रमासाठी प्रवेश मिळाला आहे मात्र नामवंत महाविद्यालयात प्रवेश मिळालेला नाही अशा विद्यार्थ्यांना सुद्धा हा मार्ग अत्यंत योग्य आहे. खरे तर गणित, संख्याशास्त्र, विज्ञान, अर्थशास्त्र या विषयातील पदवी धारकांना अभियंते आणि तंत्रज्ञ यांच्यापेक्षा अधिक संधी आहेत. एक तर गणित किंवा संख्या शास्त्रात पदवी घेऊ शकता किंवा ज्या विषयात गणिताचा उपयोग महत्वाचा आहे अशा विषयामध्ये पदवीचे शिक्षण घेणे हा एक रस्ता आहे. आणि पदवी घेतल्यावर खूपच संधी आहेत.

गणित/संख्याशास्त्र पदवीधारकाना अनेक संधी आहेत. प्रथम डेटा सायन्स मध्ये संधी आहे. डेटा सायन्स म्हणजे माहितीचे उत्तम व्यवस्थापन करणे आणि त्याद्वारे विविध प्रश्न सोडवणे. या विषयासाठी अनेक कोर्सेस उपलब्ध आहेत. मात्र असे कोर्सेस करण्या अगोदर डेटा सायन्समध्ये नोकरी करणाऱ्या एखाद्या व्यक्तीकडून नेमके कोणते ज्ञान काम करण्यासाठी/ निवड होण्यासाठी आवश्यक असते ते माहीत करून घ्यावे.

पदवी प्राप्त विद्यार्थ्यांना विविध स्पर्धा परीक्षांमधून नोकऱ्या मिळू शकतात. यूपीएससी मधून विशिष्ट स्तरावरील केंद्र सरकारी नोकऱ्यांसाठी भरती केली जाते. यूपीएससी म्हणजे केवळ IAS किंवा तत्सम मोठ्या अधिकाऱ्यांसाठी परीक्षा ही समजूत चुकीची आहे. यू पी एस सी म्हणजे Union Public service commission या संस्थेने घेतलेल्या परीक्षा, मुलाखती मधून विविध ऑफिसेस मधील हजारो पदे दर वर्षी भरली जातात. तसेच अन्य पद्धत वापरुन सुद्धा केंद्र सरकारी नोकऱ्या किंवा निम सरकारी आस्थापणातील नोकऱ्या मिळू शकतात. केंद्र

सरकारातील उपलब्ध पदांच्या जाहिराती एम्प्लॉयमेंट न्यूजमध्ये येतात ते साप्ताहिक सतत वाचत राहावे. त्याच बरोबर बँक पद भारती साठी RRB, राज्य सरकारी नोकऱ्यांसाठी SSC या परीक्षा असतात. तसेच इन्शुरन्स आणि हवामानशास्त्रज्ञ यातील इंटर्नशिप, गणित पदवीधारकासाठी उपलब्ध असतात. या स्पर्धा परीक्षांमध्ये गणित, संख्याशास्त्र विषयांचे पदवीधर अधिक प्रमाणात यशस्वी होतात कारण त्यांची तर्क बुद्धी विकसित झालेली असते.

BSc नंतर MSc करून शिक्षणक्षेत्रात अध्यापन, संशोधन करणे हा अत्यंत उत्तम मार्ग आहे हे नक्कीच. मात्र त्या व्यतिरिक्त गणित/संख्याशास्त्राच्या पदवीधारकांसाठी अन्य विशेष संधी आहेत. उदाहरणार्थ अकच्युअरी (actuary),Financial Planner,Insuarance underwriter, data scientist इत्यादि. संख्याशास्त्रीय तज्ञतेचा वापर करून सर्व कारखाने, व्यापारी ऑफिसेसना मदत करणे अशा महत्वाच्या क्षेत्रात संधी आहेत. मात्र या संधी हस्तगत करण्यासाठी वेगळ्या दिशेने शिकायला लागते. यांचा अर्थ असा की BSc नंतर MSc असा सरळ धोपट मार्ग न घेता वर उल्लेखिलेल्या क्षेत्रासाठी पदवी नंतरचे डिप्लोमा किंवा २ वर्षाचे कोर्सेस, ऑनलाइन कोर्सेस करावे लागतात. या प्रत्येक क्षेत्राविषयी दोन दोन वाक्यात माहिती देत आहे. ज्याना रस असेल त्यानी नेट वरुन प्राथमिक माहिती काढावी. नंतर या क्षेत्रात काम करणाऱ्या दोन व्यक्तींशी प्रत्यक्ष बोलावे. त्यांना आलेल्या अडचणी आणि नेमके काय शिकायला हवे हे नीट समजून घ्यावे. मनात आले म्हणून लाखों रुपये भरून प्रवेश घेऊन, नेटवर किंवा अन्य ठिकाणाहून मिळालेल्या जुजबी माहिती आधारे प्रवेश घेऊन अक्षरशः लाखों रुपये व्यर्थ घालविले अशी उदाहरणे आहेत. म्हणून आवड, क्षमता आणि आव्हाने यांची नीट माहिती घेऊन निर्णय घेतला पाहिजे आणि एकदा का विचारपूर्वक मार्ग निवडला की तो सतत अभ्यास, कष्ट करून आणि जिद्द लावून पूर्ण करायला हवा.

Insurance Underwriter : एखाद्या व्यक्तीला आणि मुख्यत्वे करून दुकान, कारखाना, व्यापार यांना विमा संरक्षण देणे इनव न् देणे या निर्णयासाठी प्रस्तावित विमा धारकाची माहिती मिळवावी लागते आणि त्या माहितीचा अभ्यास करायला लागतो. अशी माहिती घेणे त्या माहितीचे विश्लेषण करून विमा देण्यामध्ये किती धोका आहे याचे शास्त्रीय पायावर आधारित अंदाज देणे हे Insurance Underwriter चे काम असते.

Actuary होणे यांचा अर्थ, C A, I C W A या प्रमाणेच Actuary व्यावसायिक असोसिएशन चे सदस्यत्व घेणे म्हणजे Licensiate Actuary होणे. विम्याची योजना तयार करताना मदत करणे, त्यातील धोका मोजणे, कधीही कोणत्याही वेळी खूप जणाना विमा रक्कम परत देण्याची वेळ आली तर एकूण किती पैसे उपलब्ध असायला हवेत याचा योग्य अंदाज बांधणे आणि त्यासाठी कंपनीकडे असलेल्या रकमेची योग्य गुंतवणूक करणे असे काम असते. हे क्षेत्र अत्यंत आव्हानात्मक असते. याच्या अभ्यासात गणित, संख्याशास्त्र, अर्थशास्त्र आणि व्यापाराची तत्वे समाविष्ट असतात. मात्र काही पेपर उत्तीर्ण झाल्यावर नोकरी मिळू शकते आणि नोकरी करत असताना पुढील पेपर देता येतात. किंबहुना बहुतेकजण हाच मार्ग अवलंबितात. याचे शिक्षण देणारे पदवी, आणि कोर्सेस आहेत किंवा क्लास आहेत. सध्या भारतात आवश्यकतेपेक्षा खूप कमी प्रमाणात actuary क्षेत्रात काम करू शकणाऱ्या व्यक्ति उपलब्ध आहेत त्यामुळे या क्षेत्रात खूप मोठी संधी आहे.

संख्याशास्त्रातील तज्ञ : इथे MSc पूर्ण केले असल्यास उत्तम. अन्यथा BSc संख्याशास्त्र अथवा गणित केले असल्यास statistical analyst साठी

आवश्यक असे कोर्सेस असतात. ते करता येतील. इथे विविध सर्वेची प्रश्नावली तयार करायला मदत करणे त्या आलेल्या उत्तरांचे विश्लेषण करून निष्कर्ष काढणे, दुसऱ्या संस्थेने काढलेले निष्कर्ष तपासणे या प्रकारची कामे असतात.

आज काल गणित, संख्याशास्त्र आणि फिज़िक्स या विषयांतील तज्ञ एकत्रितपणे कारखाने, स्टार्टअप्स साठी सल्ला देणारी कंपनी काढत आहेत. या क्षेत्रात खूपच वाव आहे. कारण प्रत्येक व्यावसायिकाला, कंपनीला संशोधन करण्यासाठी आवश्यक तितके प्रशिक्षित मनुष्यबळ नोकरीवर ठेवता येत नाही. मात्र शास्त्रशुद्ध पद्धतीने प्रॉडक्ट किंवा प्रोसेस तयार करून घेणे महत्वाचे आहे असे मानणारे उद्योजक संख्येने वाढत आहेत. त्या सर्वाना त्यांच्या आवश्यकतेनुसार गणित, संख्याशास्त्र, विज्ञान/अभियांत्रिकी यातील ज्ञानाचा एकत्रित पणे उपयोग करून उत्तर दिले जाते. म्हणजेच गणिती रूपक तयार केले जाते सोडवले जाते. आज काल या पद्धतीच्या सल्लागारांचे महत्व मान्य झाले आहे आणि त्यांचा उपयोग करून घेण्याचे प्रमाणही वाढले आहे.

अर्थातच वरील सल्ला हा गणिती रूपकांच्या सहाय्याने दिला जातो. त्यामुळे गणिती रूपक तयार करणे आणि वापरणे यातील तज्ञ यांची आवश्यकता दिवसेंदिवस वाढतच आहे. (या विषयी एक दीर्घ लेख मी या वर्षीच्याच सृष्टिज्ञान दिवाळी अंकात लिहिला आहे. तो जरूर वाचावा. त्यात गणिती रूपक म्हणजे काय आणि त्याद्वारे सर्व ज्ञानशाखात कसे संशोधन आणि उपयोजन केले जाते हे दिले आहे.) अर्थातच या क्षेत्रात खूप मोठ्या प्रमाणावर रोजगार संधी आहेत.

सुरुवातीला आपण शैक्षणिक क्षेत्रातील संधीचा विचार थोडासा बाजूला ठेवला होता. आता तो करू. कॉलेजमध्ये प्राध्यापक हा अत्यंत आकर्षक पर्याय आहे. तसेच संशोधन शिष्यवृत्ती मिळवून करणे नंतर संशोधन किंवा अध्यापन करणे असा मार्ग आहे. यासाठी सेट, नेट या परीक्षा उत्तीर्ण होणे जरुरीचे असते. सर्वसाधारण बुद्धिमत्ता चाचणी आणि विषयावर आधारित प्रश्न या दोन्ही मिळून प्रश्नपत्रिका असते. MSc पर्यंतचा अभ्यास पक्का असेल तरच या परीक्षा उत्तीर्ण होणे शक्य असते.

सर्वात शेवटी सर्वात उत्तम आणि सर्वात अधिक कस बघणारे क्षेत्र म्हणजे mathematics अँड computation मधील संशोधन किंवा काम होय. ज्यासाठी आता आयआयटी मध्ये विद्यार्थी प्राधान्याने प्रवेश घेत आहेत ते क्षेत्र. क्वांटम computation, Computing in Life Science, in genetics, in Climate, in artificial intelligence etc ही यादी खूप मोठी आहे. कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रोबोटचा वापर जसजसा वाढेल त्या प्रमाणात, mathematics अँड computation चे महत्व वाढेल. या शास्त्राच्या आधारे गणित आणि गणणशास्त्र यातील सखोल ज्ञानाचा वापर करून खूप वेगात माहितीचे ग्रहण, विश्लेषण, निष्कर्ष काढणे त्यावर आधारित यांत्रिक हालचाली किंवा पर्यायांची निवड केले जाते. बहु चर्चित chat gpt हे या प्रक्रियेचेच एक अपत्य!

आपल्या आजू बाजूला घडणाऱ्या सर्व घडामोडींमध्ये, प्रक्रियांमध्ये गणित आहे. समाजशास्त्र, व्यवस्थापन शास्त्र, मानसशास्त्र इतकेच काय लग्न जुळवणे सर्वात गणित असते. ते शोधणे जरुरीचे आहे. अर्थातच गणितातील गती तसेच शिक्षणाचा उपयोग सर्वच क्षेत्रात होतो. असा उपयोग गेल्या २० वर्षात सतत वाढत आहे. भंवतालात जे जे घडते तयार होते, विस्तारते आणि विरून जाते त्या सर्वात गणित आहे त्यामुळे सर्वाभूती असणारा गणित हा आपला मित्र आहे. आपण गणिताचा हात धरून वाटचाल सुरू केली तर आपल्याला नक्कीच प्रगतीच्या विपुल संधी भेटतील.!

◆

किरण बर्वे
मोबा. ९४२३०१२०३४