

शैक्षणिक संदर्भ अंक १४३ (ऑगस्ट - सप्टेंबर २०२३)

माहितीच्या समुद्राचे मंथन

लेखक : किरण बर्वे

माहितीच्या समुद्राचे मंथन

लेखक : किरण बर्वे

आमच्या आजीला कुठल्या कुठल्या लोकांची, गावातल्या कुटुंबांची माहिती असायची. कुणाचे शेत किती होते, सध्या किती उरले आहे. कोणाची मावसबहीण कोणाला

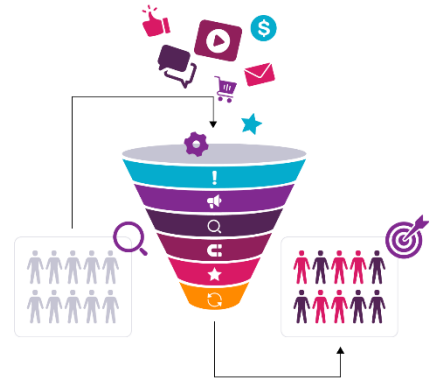


दिली, कोणाचे काय तर कोणाचे काय. तिच्या मुली आणि सुना म्हणायच्या की किती भारंभार डोक्यात साठवून ठेवले आहे. त्याचा काही उपयोग आहे का?

त्यात तथ्य होतेच पण सोयरीक जुळवताना आणि जागेचे व्यवहार करताना आजीला गावकरी, नातेवाईक एके काळी भेटायला येत, आवर्जून येत. असे कोणी आले की सुरुवातीला थोडे थांबत थांबत आठवून नंतर सुसूत्रपणे आजी माहिती आणि संबंधित बाबी सांगत असे आणि ते अतिशय महत्त्वाचेच ठरे. बरे ही माहिती सांगताना आजी स्वतःचे काही त्यात मिसळत नसे, तसेच समोरच्याला सल्ला देत नसे. एखाद्याने सल्ला विचारलाच तर,

मी तुम्हाला सर्व माहिती दिली आहे, प्रश्न तुमचा आहे, निर्णय तुम्हालाच घ्यायचा आहे, त्यामुळे या माहितीतील कशाला, किती महत्त्व द्यायचे ते तुम्हीच ठरवलेले योग्य, असे ती म्हणे. बहुतेकांना हे पटे. काही जणांना स्वतः निर्णय घ्यायचा नसायचा, त्या वेळी ते आजीच्या 'तूच सांग' म्हणून मागे लागत, पण आजी बधत नसे. बाबा हे सर्व सांगत होते. ते ऐकत असलेला संकेत एकदम म्हणाला, "म्हणजे आजी डेटा सायंटिस्ट होती म्हणा की. डेटा साठवून ठेवणारी, त्यावर प्रक्रिया करून सुसूत्रपणे डेटा मांडणारी."

घरातील सर्वांचे रक्तगट, काल मी बघितलेल्या वेगवेगळ्या मोटारींची संख्या, गेल्या महिन्याभरात घरी केलेल्या भाज्या, त्यातल्या मी किती भाज्या खाल्ल्या ही सर्व विखुरलेली सुट्टी सुट्टी निरीक्षणे आहेत. त्यातून माहिती मिळत नाही. अशा नोंदींना विदा (Data) असे नाव आहे. गेल्या काही दशकांमध्ये विदा प्रचंड प्रमाणात तयार होत आहे. त्यात वेगवेगळ्या संदर्भातील विदांचे मोठे मोठे गट्टे मिळतात. उदाहरणार्थ, रेल्वेची तिकिटे बूक करताना नाव, लिंग, वय असे लिहून घेतले जाते. आज किती स्त्रिया, पुरुष, मुले प्रवासाला गेली हे समजू शकते. असा महिनाभराचा विदा जमा झाला, की कोणत्या गाडीने किती प्रवासी प्रवास करतात, त्यांचा वयोगट, लिंग माहिती होते.



जनगणनेमधून प्रचंड स्वरूपात विदा तयार होतो. त्याचे वर्गीकरण, त्या विषयीचे आलेख आणि विविध पैलूंचे एकमेकांशी असलेले संबंध शोधले जातात आणि मांडले जातात. अत्यंत उपयुक्त आणि महत्त्वपूर्ण माहितीसाठी उपलब्ध होतो. धोरणे, योजना

ठरवण्यासाठी हा विदा अत्यंत महत्त्वाचा असतो. मात्र केव्हा? ज्या वेळी या विदाला एकत्र करून त्यांचे विविध गुणधर्मानुसार, मुद्द्यानुसार वर्गीकरण केले जाते, तसेच आलेख काढून विविध पैलूंमधील परस्परसंबंध शोधले जातात तेव्हा. म्हणजेच त्या विदावर संस्कार करावे लागतात. असे संस्कार करायचे शास्त्र म्हणजे 'विदा विज्ञान' (डेटा सायन्स) !

डेटावर कोणकोणते संस्कार केले जातात? कोणत्या पद्धतीने डेटा अर्थवाही होतो? त्यातील मर्म उकलले जाते? ते आपण या लेखात समजून घेणार आहोत. लेख वाचून या विषयाची तोंडओळख होईल.

विदा	माहिती
विखुरलेली निरीक्षणे, हेतुनुसार नाहीत.	विदावर प्रक्रिया करून विशिष्ट हेतुनुरूप एकत्र केलेली.
यावरून निष्कर्ष काढता येत नाहीत.	निष्कर्ष काढता येतात.
आ. १: विदा आणि माहितीतील फरक	

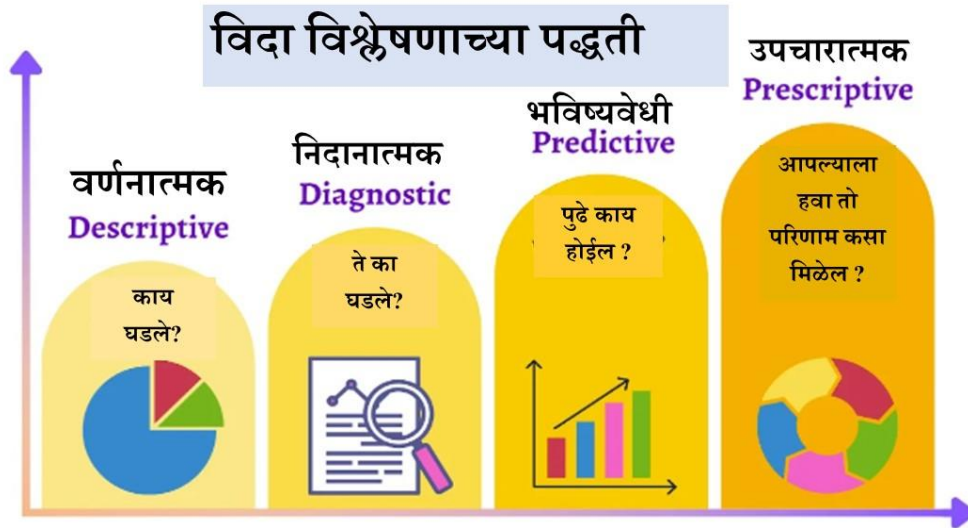
आजमितीला मानवाला प्रचंड प्रमाणात डेटा, विदा उपलब्ध होत आहे. तो उपयोगी आहे का, असल्यास कशासाठी उपयोगी आहे, हे ठरवणे हे आव्हान बनले आहे. विदा कच्ची व विखुरलेली माहिती असते. ती लिखित असते किंवा आलेखाच्या स्वरूपात असू शकते. विदा वर काम करायला लागणार. या विदाची विशिष्ट हेतूसाठी पडताळणी करून आपण माहिती मिळवायची आहे. या माहितीतून काय प्रकारचे निष्कर्ष हवे आहेत? माहितीचा उपयोग कसा व कुठे करायचा आहे? या मुद्द्यांवरून विदावर काय स्वरूपाची प्रक्रिया

करायची आणि ती माहिती कशी मांडायची हे ठरते. आता जो विदा आपल्याजवळ आहे, त्याचा सहसा जसाच्या तसा उपयोग होत नाही. तो विदा प्रचंड असतो. त्यामुळे आपला उद्देश काय आहे याची स्पष्टता आणणे ही डेटा अॅनॅलिसिसच्या पूर्वतयारी मधली पहिली पायरी आहे. हा प्रश्न सर्वात आधी विचारात घेणे आवश्यक आहे. त्यानुसार असलेल्या विदासाठ्यातील काय उपयोगी आहे ते वेगळे करणे ही दुसरी पायरी. सर्वात प्रथम प्रश्न समजून घेणे हे महत्त्वाचे. आपल्या आराखड्यानुसारही हीच योग्य सुरुवात आहे. डेटा अॅनॅलिसिस ही प्रश्नाचे उत्तर काढायची पद्धत आहे. मात्र 'नेमके नसलेले प्रश्न सोडवायची' पद्धत आहे. म्हणजे एका अर्थाने कोणकोणता विदा उपलब्ध आहे, त्या विषयी जास्तीत जास्त सुसूत्र माहिती मिळवणे आणि मांडणी करणे; विदा तपासणे, त्याची अचूकता किती आहे यांचा अंदाज घेणे; या मार्गांनी पुढे जात जात ही पूर्वतयारी करावयाची. हे सर्व टप्पे पूर्ण करण्यासाठी टूल्स आहेत. उदाहरणार्थ, मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलमधील काही आज्ञावली, विविध प्रकारचे आलेख काढायची सोय इत्यादी. संख्याशास्त्राच्या अनेक पद्धती यासाठी प्रामुख्याने उपयुक्त ठरतात.

सर्वसाधारणपणे विदावरील प्रक्रिया चार उद्देशांसाठी केल्या जातात.

१. **वर्णनात्मक (Descriptive Data Analytics)** : माहितीचे, एखाद्या कालावधीतील घटनांचे सुसूत्र आणि हेतूला अनुसरून वर्णन उपयोगी ठरते. असे वर्णन भूतकाळात काय घडले हे नेमकेपणाने समोर आणते. अगोदर उपलब्ध माहितीचा डेटा विशिष्ट आकृतीबंधामध्ये आणला जातो. तो मुद्देसूद मांडला जातो. आलेख काढले जातात. या नंतर संख्याशास्त्रीय पद्धती वापरल्या जातात.

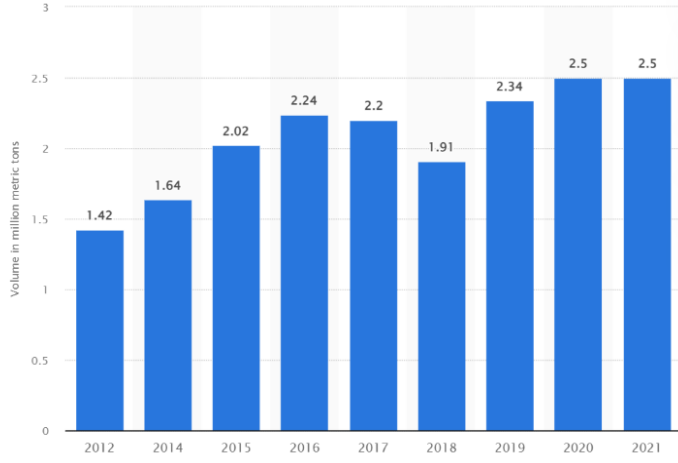
२. **निदानात्मक (Diagnostic Data Analytics)** : एखादी गोष्ट कशी घडली हे समजल्यानंतर ती तशी का घडली, त्यासाठी कोणते घटक कारणीभूत झाले? जे चांगले झाले ते कशामुळे? काही प्रश्न निर्माण झाले असतील तर त्यांची कारणे कोणती ?असे निदान करणारी पद्धत.
३. **उपचारात्मक (Prescriptive)**: आता असे प्रश्न परत येऊ नयेत किंवा मिळालेले यश तसेच राहावे व अधिक मिळावे यासाठी काय करता येईल? कसे करावे? म्हणजेच उपचाराची नेमकी दिशा सुचवणारी विश्लेषणाची पद्धत म्हणजे उपचारात्मक पद्धत.
४. **भविष्यवेधी (Predictive Analysis)**: आता ज्या प्रक्रियेचे वर्णन, निदान आपण केले ती तशीच पुढे चालू ठेवली तर भविष्यात काय होईल यासाठी केलेले विश्लेषण महत्त्वपूर्ण ठरते. काय बदल केले तर काय होईल? अशा विश्लेषणाला भविष्यवेधी पद्धत म्हणू या.



वर्णनात्मक पद्धत : पूर्वी झालेल्या व वर्तमानातील प्रक्रियांविषयीच्या विदेतून, काही सूत्र शोधणे आणि विविध घटकांमध्ये परस्परसंबंध आहे का आणि असल्यास त्याचा परिणाम कशा स्वरूपाचा आहे हे शोधणे आणि त्यांची मांडणी करणे हे वर्णनात्मक डेटा विश्लेषणाचे काम आहे. हे करण्यासाठी आवश्यक पद्धती आणि टूल्स सोपी असतात. आणि सर्वसाधारणपणे कार्यालयात नेहमी वापरली जातात. मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल आणि आलेख काढायची सॉफ्टवेअर यांचा यासाठी उपयोग केला जातो. वर्णनात्मक पद्धत वापरून काळानुसार झालेले प्रक्रियेतील बदल समजतात. योग्य वर्णन मिळाले की नंतर पुढील अधिक खोलवर विश्लेषण करणाऱ्या पद्धती वापरता येतात. अर्थातच एका प्रकारे उपलब्ध माहिती जास्तीत जास्त चांगली समजून घेतली जाते. दिलेल्या माहितीचे आकलन ही आराखड्यातील पायरी पूर्ण करून आता आपण पुढे जाणार. आराखड्यातील पायऱ्यांवरून आपण पुढे सरकत आहोत, हे लक्षात आले ना.

विश्लेषण मांडण्याचा एक प्रकार - विदाचे विश्लेषण करून एक रिपोर्ट तयार करणे.
एका उदाहरणाद्वारे आपण ही पद्धत समजून घेऊ.

गेल्या १० वर्षांतील एका अ कंपनीचे बिस्किटांचे उत्पादन, प्रकारातील बदल, त्या कंपनीच्या बिस्किटांच्या प्रकारात झालेले बदल आणि आपल्या कंपनीची एकूण मागणीच्या किती प्रमाणात बिस्किटे विकली जातात या प्रकारे नेमकी मांडणी करून एक रिपोर्ट दिला तर त्या आधारे खोलात जाऊन विचार करता येतो. पुढील पायरीवर डेटा सायन्सची निदानात्मक, उपचारात्मक पद्धत वापरता येईल. आपण अगदी प्राथमिक माहिती घेऊन पुढे जाऊ.



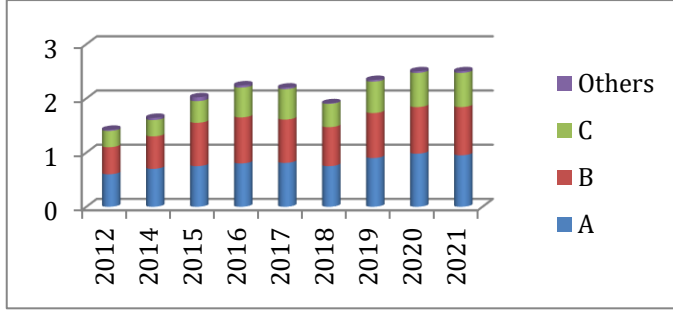
स्रोत :- <https://www.statista.com/>

शेजारी दिलेल्या आलेखात २०१२ ते २०२१ दरम्यान भारतातील बिस्किटांचा झालेला खप, दशलक्ष मेट्रिक टन मध्ये दिलेला आहे.

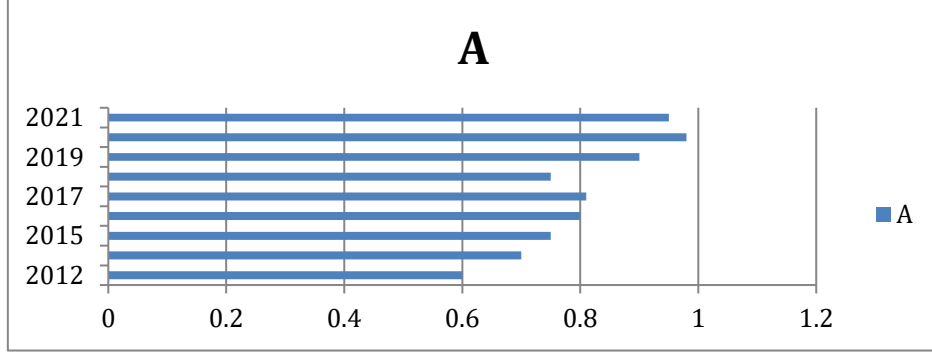
या विदाचा वापर करून कल्पनेने तीन कंपन्या घेऊन त्यांचा खप खालील सारणीत मांडला

आहे. उदाहरणादाखल समजा A,B,C या तीन कंपन्या प्रमुख उत्पादक कंपन्या आहेत आणि इतर कंपन्या यांचे प्रत्येक वर्षीची विक्रीचे आकडे आपल्याला मिळाले तर साधारणपणे असा आलेख मिळेल. (विषय समजण्यासाठी आलेखातील माहितीचा उपयोग करून अधिकची माहिती तयार केली आहे.)

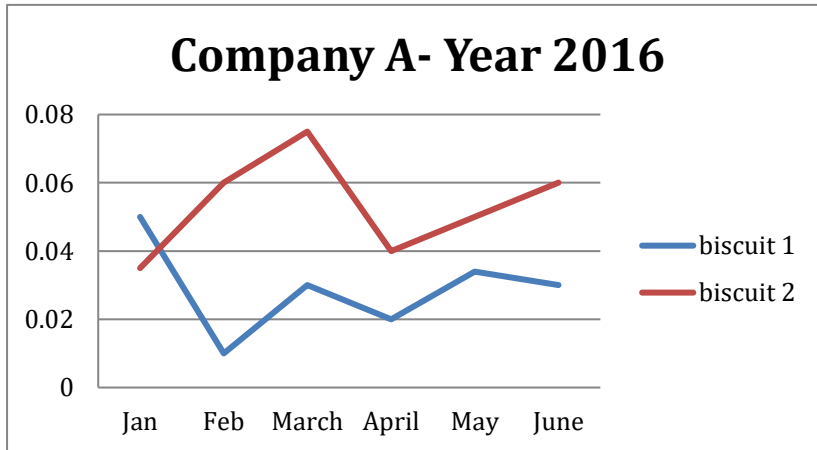
	A	B	C	Others	
2012	0.6	0.5	0.3	0.02	1.42
2014	0.7	0.6	0.3	0.04	1.64
2015	0.75	0.8	0.4	0.07	2.02
2016	0.8	0.85	0.55	0.04	2.24
2017	0.81	0.8	0.56	0.03	2.2
2018	0.75	0.72	0.43	0.01	1.91
2019	0.9	0.83	0.58	0.03	2.34
2020	0.98	0.86	0.63	0.03	2.5
2021	0.95	0.89	0.63	0.03	2.5



तीन कंपन्या आणि अन्य यांचे खप वेगवेगळ्या रंगात आणि एकूण खप असे या शेजारील आलेखात दाखवले आहे.



आपल्याला A कंपनीच्या खपात गेल्या काही वर्षात कसे चढ उतार झाले ते बघायचे तर वरील आलेख उपयोगी पडेल. जर आपल्याला या कंपनीच्या खपात एका विशिष्ट वर्षात कोणत्या उत्पादनामध्ये कसे बदल झाले हे बघण्यासाठी अजून काही आलेख काढावे लागतील. उदाहरणादाखल एक आलेख खाली दिलेला आहे.



अशा पद्धतीच्या आलेखांच्या साहाय्याने व्यवस्थापक परिस्थिती अधिक चटकन समजून घेऊ शकतात. एखाद्या

वर्षात प्रत्येक तिमाहीची विक्री आणि गरज पडल्यास प्रत्येक महिन्याची विक्री/नफा ते पाहू

शकतात. विविध प्रकारच्या उत्पादनांचा त्यात वाटा किती होता हेही बघता येऊ शकते. त्याचप्रमाणे भौगोलिक प्रदेशानुसार विक्रीचे आकडे कळू शकतात. म्हणजे जी काही विक्री झाली त्याचा एका नजरेत ढोबळमानाने अंदाज येतो. या झालेल्या विक्रीचा वेगवेगळ्या अनुषंगाने (उत्पादन प्रकार, वर्षातील विशिष्ट दिवस, भौगोलिक परिस्थिती) निरीक्षण करता येते व जिथे गरज असेल तिथे अधिक बारकाईने अभ्यास करता येऊ शकतो.

या प्रकारच्या विश्लेषणात बहुतांश वेळेस एखाद्या व्यवसायाचे Key Performance Indicators ठरवलेले असतात (जसे या उदाहरणात निव्वळ नफा, विक्री), यांच्यावर लक्ष ठेवले जाते.

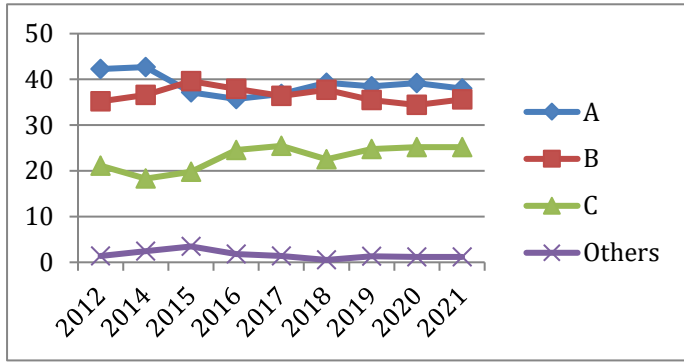
आपण वर्णनात्मक विश्लेषणाने काय घडले हे स्पष्टपणे समजावून घेतले. आता ही माहिती, विदेतून पारखून नीट मांडलेली माहिती वापरून आपण पुढे काय करू शकतो? आपली कार्यक्षमता कशी वाढेल? यांचा अभ्यास आपण करणार आहोत. त्या उद्देशाने आपण प्रथम निदान करणार आहोत.

माहितीचे निदानात्मक विश्लेषण : आपली जी काही बरीवाईट कामगिरी झाली त्याला कोणते घटक कारणीभूत आहेत? हे ठरवणे. कमी पडलो तर कशामुळे? जे चांगले आपण करू शकलो ते कशामुळे हे वस्तुनिष्ठ माहितीच्या आधारे शोधणे. परिस्थितीचे निदान करणे.

निदानात्मक विश्लेषण : आपल्या कामाच्या प्रवाहात महत्त्वाचे घटक कोणते हे आपल्याला वरील वर्णनात्मक आलेखवरून लक्षात आले असेल, तर मग त्या घटकांचा एकमेकांवर काय परिणाम होतो? एकूण फलनिष्पत्तीमध्ये कोणत्या घटकांचा किती प्रभाव

पडतो, हे निदान करणे आवश्यक असते. घटकांतील परस्परसंबंधांचे मोजमाप (Correlation) काढले जाते. हे मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलद्वारे शक्य होते.

आपल्याला असे दिसले की या विशिष्ट घटकाचा इतका परिणाम फलनिष्पत्तीवर होतो. आता हे तपासायचे कसे? त्यासाठीच तर हा विपुल विदा आहे ना? आपण अ घटक २०% वाढला तर फळ घटकात १०% सुधारणा होते असे आपले निरीक्षण आहे. हे निरीक्षण योग्य आहे हे गृहीत धरायचे आणि उपलब्ध माहितीच्या आधारे गृहीतक तपासून बघायचे. ही पायरी करण्यासाठी regression काढले जाते. ते सुद्धा मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलद्वारे शक्य होते. अर्थात अधिक माहिती देऊ शकतील अशी ही टूल्स असतात. आवश्यकतेनुसार



वापरली जातात.

विक्रीतील हिस्सा टक्केवारी

असा आलेख वर्णनात्मक भाग

आहे मात्र A, B कंपन्यांची विशेष

प्रगती होत नाही असे दिसते. एकूणच बिस्कटे जास्त खाल्ली गेली तर सर्व कंपन्यांना फायदा होईल. एकुणात खप आणि सेवन न वाढण्याचे कारण काय? करोना, किंवा बिस्कटे खाऊ नयेत अशी धारणा, किंवा इतर चटपटीत पदार्थांची उपलब्धता अशी संभाव्य कारणे आहेत. आता या attributes पैलूसाठी माहितीसाठी नेमका माहिती संच काढला जातो व ही कारणे खरेच आहेत का व असतील तर त्यांचे महत्त्व काय हे या स्वरूपाच्या अर्नॅलिसिसमध्ये तपासले जाते. बिस्कटांचे सेवन स्थिर राहाण्याची कारणे समजा करोंना प्रभाव ४०%, आरोग्यदृष्ट्या नकारात्मक भावनेचा प्रभाव १०% तर इतर चटपटीत पदार्थांचा पर्याय ४८%

कारणीभूत आहे. असे लक्षात आले. व्यवस्थापकांना आता निर्णय घेणे सोपे झाले. हे बिस्किटाच्या बाजारपेठेचे अॅनॅलिसिस झाले.

यापुढे जाऊन एका कंपनीच्या विक्रीच्या चढ उतारांची कारणे शोधता येऊ शकतात, जसे जर एखाद्या तिमाहीमध्ये एखाद्या बिस्किट प्रकाराच्या विक्रीत घसरण झाली तर त्याचे कारण - इतर काही उत्पादन बाजारात आले का (त्याच किंवा स्पर्धक कंपनीचे), काही भौगोलिक भागात घसरण झाली तर तिथे विशिष्ट सामाजिक, नैसर्गिक परिस्थिती होती का, किंवा उत्पादनामध्ये (प्रॉडक्शन अँड सप्लाय चेन) काही प्रश्न निर्माण झाला होता का याचा शोध घेता येतो.

भविष्यवेधी : आत्ताची परिस्थिती जर तशीच ठेवली तर भविष्यात काय घडेल? हे या पद्धतीच्या अॅनॅलिसिसने करता येते. असलेला विदा वापरून त्यातील महत्त्वाच्या घटकांचा



अंदाज घेऊन पुढे हे घटक कसे बदलतील व त्यामुळे एकूणात पूर्ण प्रक्रियेवर काय परिणाम होईल हा अभ्यास या पद्धतीच्या अॅनॅलिसिसमध्ये केला जातो. मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल व अन्य काही

सॉफ्टवेअरनी असे विश्लेषण करणे सोपे जाते. अशा पुढचा अंदाज घेण्याने काय करायला हवे हे ध्यानात येऊ शकते. अपेक्षित यश मिळत नसेल तर उपाययोजना करण्याचा निर्णय घेण्यासाठी हे अॅनॅलिसिस उपयुक्त ठरते.

आपल्या या उदाहरणात बिस्किटांच्या भविष्यातील विक्रीचा अंदाज मिळाला तर विक्री वाढविण्याच्या अनुषंगाने काय करता येईल, कुठली योजना करावी लागेल यांचा

विचार करायला हवा हे कळते. जर अपेक्षेइतकी वा अपेक्षेपेक्षा जास्त विक्री होणार असे दिसले तर त्याच्या अनुरूप मनुष्यबळ, कच्चा माल, प्रॉडक्शन मशिनरी यांचे नियोजन करता येते. या अॅनालिसिसमधून मार्केट ट्रेंड्स किंवा बाजारपेठेत होणारे बदल जाणून घेता येऊ शकतात.

उपचारात्मक विश्लेषण : शेवटचा प्रकार म्हणजे डेटा सायन्सचे पुढचे पाऊल म्हटले जाते ते उपचारात्मक विश्लेषण.

आपल्याला प्रश्न समजला, घटक कळले, संभाव्य कारणे कळली, पुढे काय होऊ शकेल तेही आता माहित आहे. प्रश्न भविष्याला आपल्याला 'हवी ती दिशा' देण्याचा आणि ती कशी द्यावी याचा. (ह्यातील नैतिक विचार बाजूला ठेवायचा! जर बिस्किटे खाणे आरोग्याला अनुकूल नाही तर त्याचा खप का वाढवायचा; हा विचार न करता पुढे जाऊ या.)



आता ह्या बिस्किटांच्याच उदाहरणात खप वाढवायचा असेल तर काय करता येऊ शकेल? आपल्याकडे जर विक्री विदा बरोबर ग्राहकांचा विदा आणि इतर कंपन्यांच्या उत्पादनांची माहिती असेल तर या पद्धतीचे अॅनालिसिस खालील प्रश्नांची उत्तरे द्यायचा प्रयत्न करते. उदाहरणादाखल काही प्रश्न दिलेले आहेत.

ग्राहकांची माहिती, साधारण व्ययशक्ती, वय, खरेदीच्या सवयी, महत्त्वाच्या सामाजिक घटना यांचा विदा जर विक्री विदा शी जोडून काही नावीन्यपूर्ण जाहिरात अथवा सूट देता येऊ शकते का (वर्ल्डकप साठी विशेष स्पर्धा किंवा सवलत) अथवा काही नवीन उत्पादन बाजारात आणू शकतो का (डायबेटीस असणाऱ्या लोकांसाठी स्पेशल बिस्किटे)

किती ग्रामचा पॅक जास्त खपतो हे लक्षात घेऊन वजन कमी करून पण दर्शनीय पॅक तसाच ठेवून नगामागे नफा वाढविता येऊ शकतो का किंवा कोणत्या विशिष्ट उत्पादनावर किती सवलत द्यावी जेणेकरून नफा किंवा विक्री किंवा दोन्ही वाढेल.

या आणि अशा अजून प्रश्नांचा विचार करताना नफ्याचे प्रमाण, कोणत्या प्रदेशात किती विक्री, तेथील स्थानिक कारणे, कर्मचाऱ्यांची संख्या इ.चा ही विचार करावा लागतो.

अशा गुंतागुंतीच्या व्यवहारांचे आकलन आणि त्याद्वारे प्रगती कशी करायची हा डेटा सायन्सचा हेतू आहे. या लेखात एक तोंड ओळख आपण करून घेतली. वाचक नक्कीच अधिक माहिती घेतील, स्वतः एखाद्या व्यवहाराचे किमान वर्णनात्मक विश्लेषण करतील ही खात्री आहे.

संदर्भ : <https://online.hbs.edu/blog/post/predictive-analytic>

§§§

लेखक : किरण बर्वे, भास्कराचार्य प्रतिष्ठान येथे गणित शिकवतात. विज्ञान व गणित विषयांत लेखन करतात. शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल : barvekh@gmail.com

(कळीचे शब्द : विदा, विदा विज्ञान, विदा विश्लेषणाच्या पद्धती)

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

शैक्षणिक संदर्भ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. मराठीतून चांगले विज्ञान वाचायला मिळावे, शालेय व महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या कुतूहलाला प्रोत्साहन मिळावे, अनुभवांना जोडून असलेल्या विज्ञानाची सहज ओळख व्हावी आणि समाजात वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढावा, हे याचे उद्देश आहेत.

२०१८ सालापासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करत आहोत व इमेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून वाचकांपर्यंत पोहोचवत आहोत.

आपल्याला आमचे अंक वाचायचे असल्यास आपला इ-मेल पत्ता आणि व्हॉट्सॅप क्रमांक (ऐच्छिक) आम्हाला sandarbh.marathi@gmail.com वर पाठवावा. दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे आपल्याला पीडीएफ स्वरूपात मिळतील.

www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंकही त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत.

हा उपक्रम विनामूल्य आहे, पण आपण आपला सहभाग ऐच्छिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवू शकता. अधिक माहिती वेबसाइटवर उपलब्ध आहे.

- संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी