කාලශ්‍රේණී විශ්ලේෂණය

ව්‍යාපාරික ක්ෂේත්‍රයතුළ රැදී සිටින පුද්ගලයකුගේ අරමුණ ඔහුගේ ව්‍යාපාරය සාර්ථකව පවත්වාගෙන යාම යි. මේ සඳහා අනාගතය පිළබඳ සාර්ථක සැලසුම් සකස් කළ යුතු වේ.

ව්‍යාපාරිකයෙකුට ඉදිරි වර්ෂය තුළ දී ඔහුගේ භාණ්ඩ සඳහා පැවතිය හැකි ඉල්ලුම අවබෝධ කර ගත හැකි නම් භාණ්ඩවල හිඟයක් පැවතීම හෝ අතිරික්තයක් පැවතීම වළක්වා ගත හැකි ය. එමඟින් ව්‍යාපාර ආයතනයකට සිදු විය හැකි අලාභයන් අවම කර ගත හැකි ය.

එමෙන්ම කිසියම් රජයකට අනාගත ජන සංයුතයේ ඇති වන වෙනස්කම් පිළිබඳ තීරණය කළ හැකි නම් ආහාර, නිවාස, අධ්‍යාපනය, සෞඛ්‍යය, රැකී රක්ෂා, ආදී අවශ්‍යතාවයන් මනාව සැලසුම් කළ හැකි ය.

ඉහත ආකාරයේ අනාගතය පිළිබඳ නිගමනයකට එළඹීම එතරම් පහසු කාර්යයක් නොවුව ද ඒ සඳහා අදාළ අතීත දත්තයන් රැස් කර එම දත්තයන්ගේ වෙනස් වන රටාවන් හඳුනා ගැනීම තුළින් ප්‍රශස්ත නිගමනයන්ට එළඹීමේ හැකියාවක් ඇත.

මේ සඳහා අනුයාත කාල ප්‍රාන්තරයන්හි දී ලබා ගන්නා සංඛ්‍යාතමය දත්ත යොදා ගනු ලබන අතර මෙම දත්ත කාල ශ්‍රේණියක් ලෙස හැඳින් වේ. මෙම දත්ත විශ්ලේෂණය කර ඒවා වෙනස් වන රටාවන් හඳුනා ගැනීම කාලශ්‍රේණී විශ්ලේෂණය ලෙස හැඳින් වේ.

කාලශ්‍රේණී අර්ථ දැක්වීම

යම් ක්‍රියාවලියක් පළිබඳ නිශ්චිත කාල සීමාවක් තුළ සමාන කාල ප්‍රාන්තරයන්හි දී ලබා ගන්නා සංඛ්‍යාත්මක නිරීක්ෂණ සමූහයක් කාලශ්‍රේණියක් ලෙස හැඳින් වේ.

කාලශ්‍රේණියක ගණිතමය අර්ථ දැක්වීම

කාලශ්‍රේණියක කාලය t වලින් ද කාලශ්‍රේණී විචල්‍ය y වලින් ද නිරූපණය කළ විට t_1 , t_2 ,-----,t_n යන කාලයන්හි දී y විචල්‍යයෙහි අනුරූප අගයන් y_1 , y_2 -----y_n නම්,

y_1 , y_2 ,--------- , y_n කාලශ්‍රේණියක් ලෙස හැඳින් වේ.

y විචල්‍ය t හි ශ්‍රිතයක් බැවින් (කාලය අනුව වෙනස් වන විචල්‍යයක් බැවින්) එය $y = f(t)$ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

උදා: අළුතින් ආරම්භ කරන ලද පෙට්‍රල් පිරවුම් ස්ථානයකට මුල් මාස 12 තුළ දී විකුණන ලද පෙට්‍රල් ලීටර් සංඛ්‍යාව පහත දැක් වේ. මෙම කාලශ්‍රේණිය ප්‍රස්ථාරිකව දක්වන්න.

මාස	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
විකුණුම් (ලීටර් 000)	74	84	88	92	90	67	80	81	73	86	81	70

ව්‍යාපාරික ක්ෂේත්‍රය තුළ කාලශ්‍රේණි විශ්ලේෂණයේ වැදගත්කම

1. ව්‍යාපාර ආයතනයක ඇති දත්තයන්ගේ අතීත හැසිරීම අධ්‍යනය කිරීම තුළින් වර්තමාන තත්වය ඇගයීම
2. ව්‍යාපාර ආයතනය හැසිරීම කෙරෙහි බලපාන ප්‍රධාන සාදක වෙන්වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගැනීම.
3. ව්‍යාපාර ආයතනයක ඉදිරි කටයුතු පිළිබඳ පුරෝකථනයන් කිරීම.
4. ව්‍යාපාර ආයතකයක හැසිරීම් රටාවන් සංසන්දනය කිරීම.

කාලශ්‍රේණි සංරචක

කාලශ්‍රේණියක් උච්චාවචනයන්ට භාජනය වීම සාදක 4 ක බලපෑමින් සිදුවන බව සොයා ගෙන ඇත. ඒවා නම්,

1. දිගුකාලීන උපනතිය
2. ආර්ථව චලන
3. චාක්‍රික චලන
4. අක්‍රමවත් චලන

1 දිගු කාලීන උපනතිය (Long Term Trend)

කාලශ්‍රේණියක් දිගු කාලීන වශයෙන් ගමන් කරන දිශාව උපනතිය ලෙස හැඳින් වේ. එනම් කාලශ්‍රේණියේ සමස්ථ වැඩි වීමේ, ස්ථාවර බවේ හෝ අඩු වීමේ ප්‍රවනතාවය යි.

උදා: i ශ්‍රී ලංකාවේ විදුලිබල ඉල්ලුම ධන උපනතියක් පෙන්නුම් කරයි.
ii ශ්‍රී ලංකාවේ වාර්ෂික ළදරු මරණ සංඛ්‍යාව ඍණ උපනතියක් පෙනුම් කරයි.

2 ආර්ථව චලන (Seasional Movements)

දත්තවල ස්වභාවය අනුව වාර්ෂික, ත්‍රෛයිමාසික, දෛනික යනාදි වශයෙන් කාල ප්‍රාන්තර සැලකූ විට අනුරූප කාල ප්‍රාන්තරයන්හි දී පුනරාවර්ථව සිදුවන චලනයන් ආර්ථව චලනයන් ලෙස හැඳින් වේ.

මෙම චලනයන් කෙටි කාලීනව පුනරාවර්තව සිදු වන චලනයන් ලෙස ද හැඳින් වේ.

.

මෙවැනි චලනයන්ට උත්සව කාල, දේශගුණික බලපෑම්, නිවාඩු දිනයන් යනාදි හේතුන් බලපායි.

උදා: i සෑම අප්‍රේල් සහ දෙසැම්බර් මාසයකදීම රෙදිපිළි අලෙවිය ඉහළ යයි.
ii සෑම මාර්තු සහ සැප්තැම්බර් මාසයකදීම වී මිල පහළ යයි.

JMC vLearning
your virtual learning partner

3 චාක්‍රික චලන (Cyclic Movement)

කාලශ්‍රේණියන ඇති වන දිගු කාලීන දෝලනය චාක්‍රික චලනයන් ලෙස හැඳින් වේ. මෙවැනි චලනයන් සෘතුමය චලනමෙන් පුනරාවර්තව ඇති වේයැයි නිශ්චිතව ප්‍රකාශ කළ නොහැකි ය.

උදා: ව්‍යාපාර චක්‍ර මේ සඳහා හොඳම උදාහරණයකි.
සමස්ථ ආර්ථිකයෙහි සමෘද්ධිමත් කාලයක දී ව්‍යාපාර ආයතනවල ද ආදායම ඉහල යන අතර සමස්ථ ආර්ථිකයේ පරිහරන කාලයේ දී ව්‍යාපාර ආයතනවල ආදායම ද පහළ යයි. මෙය ව්‍යාපාර චක්‍රයක් ලෙස හැඳින් වේ.

4 අක්‍රමවත් චලන (Irrigalar Movement)

ඉහත චලනයන්ට අයත් නොවන එමෙන්ම පුනරාවර්තව සිදු නොවන අක්‍රමවත් සිදුවීම් වල ප්‍රතිඵලයන් ලෙස කාලශ්‍රේණියක ඇති වූ චලනයන් අක්‍රමවත් චලනයක් ලෙස හැඳින් වේ.
මෙවැනි චලනයන්ට කාලගුණික බලපෑම්, දේශපාලන වෙනස් වීම්, වැඩ වර්ජන යනාදි හේතූන් නිසා මෙවැනි චලනයන් ඇති වේ.

කාලශ්‍රේණි ආකෘති

කාලශ්‍රේණියක අන්තර්ගත එක් එක් සංරචකයන් වෙන් වෙන් වශයෙන් ගෙන විශ්ලේෂණය කිරීම තුළින් කාලශ්‍රේණියක හැසිරීම අධ්‍යනය කිරීම කාලශ්‍රේණි විශ්ලේෂණය යයි. එබැවින් කාලශ්‍රේණියක් තුළ මෙම සංරචකයන් සංයෝජනය වී ඇති ආකාරය හඳුනා ගැනීම වැදගත් වේ. මෙහි දී මෙම සංරචකයන් සංයෝජනය වී ඇති ආකාරය කොටස් 2 ට බෙදනු ලැබේ.

1 අකාල ආකෘති
2 ගුනෘන ආකෘති

1 ආකල ආකෘතිය

ආකල ආකෘතියකින් දැක්වෙන්නේ උපනතිය (T) ආර්ථව චලන (S) චාක්‍රික චලන (C) සහ අක්‍රමවත් චලන (I) යන සංරචකයන්ගේ ඓක්‍යය මඟින් කාලශ්‍රේණිය තීරණය වන බව යි. එනම්,

$$Y = T + S + C + I$$

2 ගුනෘන ආකෘතිය

ගුනෘන ආකෘතියකින් දැක්වෙන්නේ ආයතනයක උපනතිය (T) ආර්ථව චලක (S) චාක්‍රික චලන (C) අක්‍රමවත් චලන (I) යන සංරචකයන්ගේ ගුණිතය මඟින් කාගශ්‍රේණිය තීරණය වන බව යි. එනම්,

$$Y = T \times S \times C \times I$$

ආර්ථව මෙන්ම ව්‍යාපාර දත්ත ගුනෘන ආකෘතියක් මඟින් හොඳින් විස්තර කළ හැකි බව පෙනී ගොස් ඇත. එබැවින් ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රයන්හි දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා ගුනෘන ආකෘතියක් බොහෝ විට යොදා ගනී.

JMC Learning
"your virtual learning partner

උපනති නිමානය

මෙහි දී බලාපොරොත්තු වන්නේ කාලශ්‍රේණියේ සමස්ට වෙනස් වීම නිරූපණය කළ හැකි සුමට වක්‍රයක් ලබා ගෙන එමඟින් උපනතිය පිළිබඳ හැදෑරීම යි. මේ සඳහා යොදා ගනු ලබන ක්‍රම 4 කි.

1 අඩුතම වර්ග ක්‍රමය.
2 චල මධ්‍යක ක්‍රමය.

1 අඩුතම වර්ග ක්‍රමය

මෙම ක්‍රමයේ දි අඩුතම වර්ග ප්‍රතිපායන රේඛාවක් භාවිතයෙන් උපනති රේඛාවක් නිර්මාණය කරයි.

උදා: 2007 - 2015 කාල පරිච්ඡේදය තුළ එක්කරා ආයතනයක් නිෂ්පාදනය කරන ලද කාර් සංඛ්‍යාව පහත
දැක් වේ.

වර්ෂය	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
කාර් සංඛ්‍යාව (000)	21	25	24	49	39	38	40	52	63

1 මෙම කාලශ්‍රේණිය සඳහා අඩුතම වර්ග උපනති රේඛාව ලබා ගන්න.
2 එමගින් 2019 වර්ෂය සඳහා උපනති අගය ලබාගන්න.

2 චල මධ්‍යක ක්‍රමය.

උදා: එක්තරා ආයතනයක වාර්ෂික විකුණුම් පහත දැක් වේ.

වර්ෂය	*80*	*81*	*82*	*83*	*84*	*85*	*86*	*87*	*88*	*89*
විකුණුම්	240	230	250	270	260	270	290	275	280	300

මෙම කාලශ්‍රේණිය සඳහා
1 වර්ෂ 3 චල මධ්‍යක
2 වර්ෂ 5 චල මධ්‍යක
3 වර්ෂ 4 චල මධ්‍යක
ගණනය කරන්න.

<u>වාසි</u>

- සුමට වක්‍රයක් මඟින් වඩා යතාර්ථ උපනති අගයන් ලබා දේ.

<u>අවාසි</u>

- මෙම ක්‍රමයේ දි කාලශ්‍රේණියේ ඉහලින් සහ පහලින් උපනති අගයන් සමූහයක් අහිමි වේ.
- ඉහත ක්‍රම හා සසඳන විට ගණනය කිරීම අපහසු වේ.
- අනාගත උපනති අගයන් ලබාගත නොහැකි වීම.

ආර්ථව දර්ශක නිමානය

ආර්ථව චලනයන් නිසා කාලශ්‍රේණියේ සිදු වන විචලනයෙ හි ප්‍රමාණයන් ආර්ථ දර්ශකයන් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

කාලශ්‍රේණියෙහි ඇති ආර්ථව දර්ශකයන් ගණනය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රමය උපයෝගි කර ගනී.

1 චලමධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමය

ආර්ථව දර්ශක නිමානයයේ දි යොදා ගැනෙන ප්‍රධානම ක්‍රමය ලෙස මෙය හැඳින්විය හැකිය. මෙහි දි අනුගමනය කළ යුතු පියවරන් පහත පරිදි සාරාංශ කර දැක්විය හැකි ය.

1 එක් එක් වසරවලට අදාළ කාර්තුමය දත්තයන් එක් තිරුවක් ලෙස පහළට ලියා දැක්වීම.

2 කාර්තුමය දත්තයන් සඳහා ෂණය 4 වන චලමධ්‍යකයන් ගණනය කරන්න.
මෙහි දි ලැබෙන චලමධ්‍යක අගයන් තුළ T සහ C ඉතිරි වේ යැයි බලාපොරොත්තු වේ.

3 කාලශ්‍රේණි අගයන් ඉහත ලබා ගත් චලමධ්‍යකයන්ගෙන් ප්‍රතිශතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.
මෙහි දි කාලශ්‍රේණි අගයන් චල මධ්‍යකයන්ගෙන් ($T \times C$) බෙදීමෙන් T සහ C ඉවත් වී ($S \times I$) ඉතිරි වේ යැයි බලාපොරොත්තු වේ.

4 ඉහත පියවරින් ලබා ගත් ප්‍රතිශතයන්ගේ සාමාන්‍ය එක් එක් කාර්තුව සඳහා ලබා ගැනීමෙන් ආර්ථව දර්ශකයන් ලබා ගත හැකි ය.

5 එසේ ලැබෙන දර්ශකයන්ගේ එකතුව 400 ක් විය යුතු අතර එසේ නොවේ නම් එය 400 ක් වන පරිදි ගැළපිය යුතු වේ.

උදා :- එක්තරා ආයතනයක අළෙවි කරන ලද පාවහන් යුගල පිළිබඳ දත්ත පහත දැක් වේ.

වර්ෂය	I කාර්තුව	II කාර්තුව	III කාර්තුව	IV කාර්තුව
2000	74	60	54	68
2001	86	64	62	80
2002	90	72	66	84

කාර්තුමය ආර්ථ දර්ශකයන් ගණනය කරන්න.
(කාලශ්‍රේණිය ගුණිත ආකෘතියක් අනුගමනය කරයි.)

ආර්ථව චලනයන්ගෙන් තොර දත්ත ලබා ගැනීම

කාලශ්‍රේණි දත්තයන් ගුණ්‍යයන ආකෘතියක් අනුගමනය කරන්නේ නම් එය ආර්ථව දර්ශකයන්ගෙන් බෙදීමෙන් ද, කාලශ්‍රේණි ආකාල ආකෘතියක් අනුගමනය කරන්නේ නම් මුල් දත්ත වලින් ආර්ථව දර්ශකයන් අඩු කිරීමෙන් ද, ආර්ථව චලනයන් ඉවත් කළ හැකි ය. මෙය කාලශ්‍රේණිය ආර්ථව චලනයන් සඳහා සැකසීම, වි ආර්ථවිකරණය යන නම් වලින් ද හැඳින්විය හැකි ය.

පහත කාලශ්‍රේණි වි ආර්ථවිකරණය කරන්න.

වර්ෂය	කාර්තු			
	I	ii	iii	iv
1	20	15	60	30
2	35	25	80	50
ආර්තව දර්ශක	90%	50%	180%	80%

වර්ෂය	කාර්තු			
	I	ii	iii	iv
1	20	15	60	30
2	35	25	80	50
ආර්තව දර්ශක	-6.5	-19.5	36	-10

මෙහි ඇති වැදගත්කම

ආර්තව වලනයන් සහිත දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් අදාළ කාලශ්‍රේණි විචල්‍යයෙහි හැසිරීම අවබෝධ කර ගැනීම අපහසු වේ. එයට හේතුව ආර්තව වලනයන් මගින් විචල්‍ය තාවකාලිකව පමණක් උස් පහත් විම්වලට භාජනය වීම. එබැවින් කාලශ්‍රේණියකින් ආර්තව දර්ශක ඉවත් කර ඒ පිළිබඳ නිගමනයන්ට එළඹේ.

පුරෝකථනය

කාලශ්‍රේණියක් සඳහා චාක්‍රික හා අක්‍රමවත් වලනයන් මගින් ඇති වන බලපෑම නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා වේ. (එමගින් ඇති විය හැකි බලපෑම උපරිම වශයෙන් 5% ක තරම් වූ පරාසයක පවතී.)

එබැවින් කාලශ්‍රේණියක අනාගත අගයන් ඇස්තමේන්තු කිරීමේ දී කාලශ්‍රේණි අගයන් T සහ S හි බලපෑම මගින් පමණක් තීරණය වන බව සලකනු ලැබේ.

කාලශ්‍රේණිය ගුණ්‍ය ආකෘතියක් අනුගමනය කරන්නේ නම් පුරෝකථන ආකෘතිය,

කාලශ්‍රේණිය ආකල ආකෘතියක් අනුගමනය කරන්නේ නම් පුරෝකථන ආකෘතිය,

උදා :- 1995 දී එක් එක් කාර්තුවට අදාළ අපේක්ෂිත විකුණුම් ආර්තව ප්‍රතිශතය සහ උපනති අගයන් පහත දැක් වේ. එම දත්ත භාවිතයෙන් 1995 එක් එක් කාර්තුව සඳහා විකුණුම් අගයන් ද 1995 වර්ෂය සඳහා මුළු විකුණුම් අගය ද ඇස්තමේන්තු කරන්න.

කාර්තුව	S	T
I	80	101
II	95	102
III	104	103
IV	121	104

උදා:2 අත්කම් භාණ්ඩ වෙළඳම් කරන ආයතනයක් එක් එක් කාර්තුවට අදාළ විකුණුම් අගයන්ගේ උපනතිය සම්බන්ධ උපනති රේඛාව $Y_T = 150 + 10t$ මගින් දෙනු ලබයි. මෙහි Y_T මගින් එක් එක් කාර්තුවට අදාළ උපනති අගයන් ද t මගින් කාලය ද නිරූපණය කරයි.

2012 පළමු කාර්තුවට අදාළව $t = 1$ ද ,2012 දෙවන කාර්තුවට අදාළව $t = 2$ ද වේ.

විකුණුම් ගුණ්‍යන ආකෘතියක් අනුගමනය කරයි.

එක් එක් කාර්තුවට අදාළ ආර්තව දර්ශකයන් පිළිවෙලින්

Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
- 20%	+10%	+40%	-30%

i උපනතිය සම්බන්ධ අඩුතම වර්ග රේඛාව ඇසුරෙන් 2022 එක් එක් කාර්තුවට අදාළ උපනති අගයන් ඇස්තමේන්තු කරන්න.

ii ආර්තව වලනයන් සැලකිල්ලට ගනිමින් 2022 එක් එක් කාර්තුවට අදාළ විකුණුම් අගයන් ඇස්තමේන්තු කරන්න.