

அறிவியல் வினா - விடை

இயற்பியல்

பேராசிரியர்

அ.கி. மூர்த்தி

மாணவாசகர் மாநிலப்படிப்பி

31, சிங்கர் தெரு, பார்முனை,
சென்னை-600108.

முதல் பதிப்பு : டிசம்பர், 2002

திருவள்ளூர் ஆண்டு : 2033

விலை : ரூ. 40.00

மணிவாசகர் வெளியீட்டு எண் : 973

பதிப்பாசிரியர்

முனைவர் ச. மெய்யப்பன்

ச. மெய்யப்பன், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகத்தின் முன்னாள் தமிழ்ப் பேராசிரியர்.

தமிழகப் புலவர்குழுவின் துணைத் தலைவர்.

பல்கலைக்கழகங்கள் பலவற்றில் அறக்கட்டளைகள் நிறுவியுள்ளார்.

'வள்ளுவம்' இதழின் சிறப்பாசிரியர்.

குன்றக்குடி அடிகளார் தமிழவேள் என்றும், தருமபுரம் ஆதீனத் தலைவர் 'செந்தமிழ்க் காவலர்' என்றும் விருதுகள் வழங்கிச் சிறப்பித்துள்ளனர்.

பதிப்புச்செம்மல் என அறிஞர்கள் இவரைப் பாராட்டுவர்.

மணிவாசகர் நூலகம்

12-B, மேல சன்னதி, சிதம்பரம் - 608 001.

31, சிங்கர் தெரு, பாரிமுனை, சென்னை - 600 108.

5, சிங்காரவேலுதெரு, தி. நகர், சென்னை - 600 017.

110, வடக்கு ஆவணி மூல வீதி, மதுரை - 625 001.

15, ராஜ வீதி, கோயமுத்தூர் - 641 001.

28, நந்தி கோயில் தெரு, திருச்சி - 620 002.

தொலைபேசி :

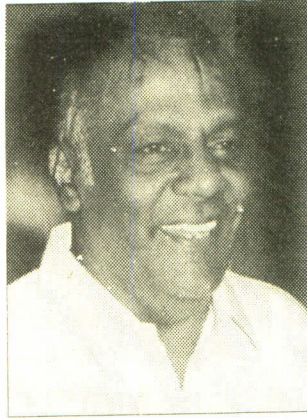
சிதம்பரம் : 230069 சென்னை : 25361039

தி. நகர் : 24357832 மதுரை : 2622853

கோயமுத்தூர் : 2397155 திருச்சி : 2706450

அச்சிட்டோர் : மணிவாசகர் ஆப்செட் பிரிண்டர்ஸ், சென்னை - 600 021.

தொலைபேசி : 25954528



கற்றலில் எளிய முறை

பதிப்புச்செம்மல் ச. மெய்யப்பன்

நிறுவனர் : மெய்யப்பன் தமிழாய்வகம்

வேதம், உபநிடதம், விவிலியம், இலக்கணம் முதலியவற்றைக் கற்பிப்பவர்கள் வினா எழுப்பி விடை கூறுவர். உரையாசிரியர்கள் தாங்களே விடையெழுப்பிக் கொண்டு விடை பகரும் உரை நெறியைத் தொல்காப்பிய உரைகளில் நாம் காண்கிறோம். வினாக்கள் வாயிலாக விடைகள் கூறும்போது பொருள் புலப்படுகிறது. இந்த உத்தியால் பொருள் விளக்கம் பெறுகிறது. பத்துவரியில் சொல்லக் கூடிய செய்தியை இரண்டு மூன்று வினாக்களைத் தொகுத்து அதனைப் பகுத்து உரைக்கிறபோது அது மாணவர் உள்ளத்தில் எளிதில் பதிகிறது. 20 வரிக் கட்டுரை ஒன்றை நான்கு வினாக்களில் எழுப்பி நான்கு பத்திகளில் பகுத்துக் கூறும்போது மாணவர் உள்ளத்தில் பசுமரத்தாணி போல் பதிகிறது. ஒரு பத்திச் செய்தியை ஒரு வினா மூலம் ஒரே வரியில் சொல்லி விடலாம். ஒரு வரி வினாவுக்கு ஒரு சொல்லிலே பதில் அமைத்து விடலாம். கேள்வி கேட்டுப் பதில் உரைக்கும் முறை பண்டு தொட்டு இன்று வரை வளர்ந்து வரும் கற்பித்தல் நெறியாகும்.

கற்பிப்போன் உள்ளத்தில் தெளிவு இருப்பதால் வினாக்களை அமைத்துக் கொண்டு பொருளை மிக எளிய

முறையில், கேட்போர் உள்ளங்கொள்ள விளக்க முடிகிறது. உலகெங்கும் விவிலியத்தைப் பரப்புவதற்கு வெவ்வேறு மொழிகளைக் கிறித்துவர்கள் கையாண்டாலும் வினா - விடை முறை என்பது உலகு தழுவிய கற்பித்தல் நெறியாக அமைந்துள்ளது.

இன்றும் வானொலி, தொலைக்காட்சிகளில் வினா எழுப்புகிறார்கள். வாசகர் விடை கூறி மகிழ்கிறார்கள். ஒரு நொடிக்குள் வினாவுக்கு விடை அறிவிக்கப்படுகிறது. விடை தேடும் வினாக்கள் மக்கள் உள்ளத்தில் கிளர்ச்சியை உருவாக்குகிறது என்பது உளவியல் உண்மை. வினா தொடுக்கப்பட்டதும் தத்தம் அறிவாற்றலை அளந்தறிய ஒவ்வொருவரும் விரும்புவர் என்பதை நாம் இன்று நாளிதழ், வார இதழ், வானொலி, தொலைக்காட்சி வினாடிவினா நிகழ்ச்சிகளால் அறிகிறோம்.

எந்தப் பாடத்தையும் எளிதில் புரியவைக்கப் பல பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொள்வது நல்லாசிரியரின் இயல்பு. வெறும் பத்தி அமைப்புப் பிரிவுகளாக அமையாமல் பொருளின் உள்ளடக்கத்தைப் புரியும் வண்ணம் ஆசிரியரே சில வினாக்கள் வாயிலாக விடை தரும்போது அந்தப் பொருள் பெறும் விளக்கம் மிகுதியாகிறது. பொருள் புலப்பாட்டு நெறியில் இந்த வினா - விடை உத்தி மிகுந்த பயன்தருவதை என் நாற்பதாண்டு ஆசிரியப் பணி அனுபவத்தில் நான் உணர்ந்துள்ளேன். வினா தொடுப்பது எளிது அன்று. தொடுத்த வினாவிற்குச் சரியான, மிகச் சரியான விடைகளை எடுத்துக்கூறி விளக்குவது அரியவற்றுள் அரிய கலை.

இந்த வினா - விடை உத்தியில் மணிவாசகர் பதிப்பகம் நூல்வரிசை ஒன்றைத் தொடர்ந்து வெளியிட்டு வருகிறது. உயர்நிலைப் பள்ளி, மேல்நிலைப்பள்ளி மாணவர்கள் பொது அறிவும் தேர்வில் மிகுந்த மதிப்பெண்களும் பெறுதற்குத் துணையாக வேதியியல் அகராதி, இயற்பியல் அகராதி,

வணிகவியல் அகராதி, அரசியல் அகராதி எனப் பாடத்துணை நூல்கள் பல வெளியிட்டுள்ளோம். அகராதியைத் தொடர்ந்து வினா - விடை வரிசை தொடர்கிறது.

மரத்தின் வேரில் நீர் சொரிவது விவசாய நெறி. மரத்தைச் சுற்றி நீர் சொரிவதும் மண் ஈரப்பதம் குறையாமல் நீர் தேக்கி வைப்பதும் நிலத்தை நெகிழ்நிலைக்குக் கொண்டு வருவதும் வளர்ந்து வரும் நீர்ப்பாசன உத்தி. இதைப் போல, பாடத்தொடர்பான பொருள்கள் பற்றி நிரம்ப வினாக்களைத் தொகுத்து, சூழ்நிலையை விளக்கி, பொருளைப் புலப்படுத்து வதற்கு இந்த வினா - விடை உத்தி பெரும் பயன் தருவதை அனுபவத்தில் கண்ட நாங்கள் இலக்கிய வினா - விடை இரண்டு தொகுதிகள் வாயிலாகக் கண்டறிந்தோம்.

30 ஆண்டுகளாக உயர்நிலைப்பள்ளியில் பயிற்று வித்தலில் தனிச்சிறப்பு பெற்றவர் ஆசிரியர் அ.கி. மூர்த்தி. அறிவியல் பயிற்று வித்தலில் பல்வேறு சோதனை முயற்சிகளில் வெற்றி பெற்றவர். பலரது பாராட்டையும் நல்லாசிரியர் விருதும் பெற்ற உத்தம ஆசிரியர். தமிழில் முதன்முதலில் பெரிய அளவில் அறிவியல் அகராதி தொகுத்த தனிப் பெருமையர். வெற்றி மெகா டிக்ஷனரியைப் பெரிய அளவில் உருவாக்கிப் பேரும் புகழும் பெற்றவர். தம் வாழ்வில் பெற்ற ஆசிரிய அனுபவத்தால் எதனையும் எளிதில் சொல்லவல்ல இவர் மிகச் சிறந்த முறையில் திட்டம் வகுத்துக் கொண்டு இந்த வினா - விடை வரிசையை உருவாக்கியுள்ளார். அரும்பாடுபட்டு இவர் உருவாக்கிய இந்த வரிசையின் பயன் மிக எளிய முறையிலான பொருள் புலப்பாடே. அதில் ஆசிரியர் முழுவெற்றி பெற்றுள்ளார் என்பது எம் நம்பிக்கை. எங்கள் வெற்றி வெளியீடுகளுக்கு நல்லாதரவு தந்து வரும் ஆசிரியப் பெருமக்கள் இந்த வரிசையையும் பரிந்துரை செய்து தமிழ்க்கல்வி சிறக்கவும் தமிழ்நாட்டு மாணவர் முதல் வரிசையில் சிறப்பிடம் பெறவும் நல்லாதரவு நல்க வேண்டுகிறோம்.

முன்னுரை

இன்றைய இளைஞர்கள் நாளைய அறிஞர்கள். அவர்கள் அறிவைப் பல துறைகளிலும் பெருக்கும் வகையில் ஓர் அறிவுப் பணியாக ஒரு பெரும் திட்டத்தைப் பதிப்புச் செம்மல் திரு. ச. மெய்யப்பன் அவர்கள் வகுத்துள்ளார்கள். இத்திட்டத்தில் அறிவியல் வினா-விடை என்னும் தலைப்பில் மக்கள் அறிவியலாக 10 நூல்கள் வெளிவருகின்றன. இவை அனைத்து அறிவியல்துறைச் செய்திகளையும் உள்ளடக்கியவை.

இத்திட்டத்தின் சிறந்த நோக்கம் நூற்றுக்கு மேற்பட்ட அறிவுத்துறைகளின் எல்லாத் தகவல்களையும் அனைவரும் புரிந்து கொள்ளுமாறு அறிமுறை நிலையிலும் பயன்பாட்டு நிலையிலும் தருவதாகும். தகவல்களை வாசகர்கள் எளிதாகக் கற்க, வினா-விடை முறை மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ளது. அவ்வகையில் இவ்வரிசையிலுள்ள ஒவ்வொரு நூலும் கற்பவர்க்கு ஓர் அறிமுகநூலாகும். இவற்றை இளைஞர்கள் ஐயமறக் கற்பார்களானால், ஒவ்வொரு துறையையும் மேலும் நன்கு விரிவாக அறிய, அவர்களுக்கு ஒரு நல்வாய்ப்பு இதனால் உருவாகும்.

இவ்வரிசையின் செய்திகள் வரலாறு, கண்டுபிடிப்புகள், புனைவுகள், கொள்கைகள் என்னும் பகுப்பில் வியப்பு வினாக்களாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இவ்வரிசையில் இப்பொழுது இயற்பியல் வருகிறது. இதைத்தொடர்ந்து ஒவ்வொரு நூலும் வெளிவரும்.

கருத்து முழுமை, செம்மை, வகைப்பாடு, ஒப்பீடு, எளிமை, தெளிவு ஆகியவை இவ்வரிசை நூல்களின் தனிச்சிறப்புகளாகும். தவிர, ஒவ்வொரு துறை பற்றிய நடப்புச் செய்திகளும் விடாமல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக, இந்திய விஞ்ஞானிகளின் சிறந்த பங்களிப்பும் ஒவ்வொரு நூலிலும் உரிய இடத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. மேலும், 6ஆம் வகுப்பிலிருந்து 12ஆம் வகுப்பு வரையுள்ள அறிவியல் பாடத்திட்டத்தைத் தழுவியும் இவ்வரிசைநூல்கள் எழுதப்பட்டுள்ளன. நான் நாற்பது ஆண்டுகள் மாணவ-மாணவியர்க்குச் சிறந்த முறையில் அறிவியலைக் கற்பித்துள்ளேன். அதன் பட்டறிவு இதில் விளக்கமுறக் காணலாம். ஒவ்வொரு துறைக்கும் மேலும் விளக்கம் வேண்டின், நான் தொகுத்து மணிவாசகர் பதிப்பகம் மூலம் வெளிவந்துள்ள அறிவியல் அகராதி, இயற்பியல் அகராதி, வேதியல் அகராதி, கணிப்பொறி அகராதி, மெகா அகராதி முதலியவற்றைத் தவறாது பார்க்கவும்.

இவ்வகராதிகளுக்குப் பின் இளைஞர் நலங்கருதி இச்சீரிய திட்டத்தைச் செயற்படுத்தும் தமிழவேள் திரு. ச. மெய்யப்பன் அவர்கட்கும், இதைச் செயற்படுத்த அவர்களுக்கு உறுதுணையாக இருக்கும் அவர்தம் மகனார் திரு. மெ. மீனாட்சிசுந்தரம் அவர்கட்கும், பதிப்பக மேலாளர் திரு. இரா. குருமூர்த்தி அவர்கட்கும் என் உளங்கனிந்த நன்றி.

அரிதின் முயன்று தொகுத்தும் வகுத்தும் ஒரு பொது அறிவுக்களஞ்சியமாகத் தமிழில் முதன்முதலாக உருவாக்கப் பட்டிருக்கும் இந்த அறிவியல் நூல்கள் அனைத்தையும் இளைஞர்கள் வாங்கிப் படித்துத் தங்கள் அறிவைப் பெருக்கிக் கொள்வார்களாக.

‘மெய்ப்பொருள் காண்பது அறிவு’

பேரா. அ.கி. மூர்த்தி

பொருளடக்கம்

1. அடிப்படைகள்	9
2. பொருளும் பொருளின் பண்புகளும்	13
3. நிலைஇயல்	22
4. காற்று வெளியும் வானிலையும்	28
5. இயக்கவியலும் எந்திரவியலும்	33
6. வெப்பவியல்	43
7. ஒளிஇயல்	55
8. ஐன்ஸ்டீன் கொள்கை	70
9. கதிர்வீச்சு	74
10. ஒலிஇயல்	79
11. மின்னியல்	85
12. ஒலிபரப்பும் ஒளிபரப்பும்	106
13. காந்தவியல்	111
14. மின்னணுவியல்	117
15. அணு இயற்பியல்	124
16. துகள் இயற்பியல்	135
பொருளடைவு	142

அறிவியல் வினா-விடை

இயற்பியல்

1. அடிப்படைகள்

1. இயற்பியல் என்றால் என்ன?
பருப்பொருள் இயல்பு மற்றும் ஆற்றல் பற்றி ஆராயுந் துறை இயற்பியலாகும்.
2. இயற்பியல் என்பது ஓர் அடிப்படை அறிவியல் எவ்வாறு?
பயன்பாட்டிற்குரிய நெறிமுறைகளைக் கூறுவதால் அது ஓர் அடிப்படை அறிவியல்.
3. இயற்பியலின் பழைய பிரிவுகள் யாவை?
ஒளி இயல், ஒலி இயல், வெப்பவியல், காந்தவியல், இயக்கவியல், எந்திரவியல், மின்னியல், மின்னணுவியல் முதலியவை ஆகும்.
4. இயற்பியலின் புதிய பிரிவுகள் யாவை?
அணு இயற்பியல், கணிம இயற்பியல், குளிரியல், துகள் இயற்பியல், உயிர் இயற்பியல், வானவெளி இயற்பியல், சிறு பொருள் (நுண்பொருள்) அறிவியல், புதிய இயற்பியல் எனப் பல வகை.
5. இயற்பியல் ஒரு பயன்படு கணிதமாகும்? எவ்வாறு?
இயற்பியல் சமன்பாடுகளை உருவாக்க விளக்கக் கணக்கு பயன்படுவதால், அது ஒரு பயன்படு கணிதமாகும்.
6. இயற்பியல் வழி அமையும் பயன்படு அறிவியல்கள் யாவை?
மருத்துவம், பொறி இயல் முதலிய தொழில்நுட்பத் துறைகள்.
7. இயற்பியலில் இரு அரும்பெரும் அறிஞர்கள் யாவர்?
நியூட்டன், ஐன்ஸ்டீன் (நோபல் பரிசு 1921).
8. இயற்பியலில் புகழ்பெற்ற நான்கு இந்திய விஞ்ஞானிகள் யாவர்?
சர்.சி.வி. இராமன் (நோபல் பரிசு 1930), சந்திரசேகர் (நோபல் பரிசு 1983), எஸ்.என். போஸ், ஹோமி பாபா

9. ஐன்ஸ்டீனின் சிறப்பு யாது?
தம் முளையையே ஆய்வுக்களமாகக் கொண்டு உய்மானத்தின் மூலம் கணித அடிப்படையில் காலத்தால் அழியாத சார்புக் கொள்கையை வகுத்தவர்.
10. அலகு என்றால் என்ன?
ஒப்பீட்டு அளவு மதிப்பு அலகு. அதே அளவின் மற்ற மதிப்புகளைத் தெரிவிக்கப் பயன்படுவது. எ -டு. வெப்ப அலகு கலோரி.
11. அலகின் இரு வகைகள் யாவை?
அடிப்படை அலகுகள், வழியலகுகள்.
12. அடிப்படை அலகுகள் என்றால் என்ன?
பெரும்பான்மை அலகு முறைகளின் அடிப்படையாக அமையும் நீளம், (செ.மீ), நிறை (கிராம்), காலம் (வினாடி) ஆகியவற்றின் அலகுகள்.
13. வழியலகுகள் யாவை?
அடிப்படை அலகுகளை ஒட்டி வரையறை செய்யப் படும் அலகு எ - டு. நியூட்டன் என்பது கிலோ கிராம் மீட்டர் வினாடி² என வரையறுக்கப்படும்.
14. துணையலகுகள் என்றால் என்ன?
பருமனற்ற அலகுகள். அடிவழி அலகுகளுடன் வழி யலகுகளை உருவாக்கப் பயன்படுபவை. எ-டு. ரேடியன்.
15. அறிவியலார் பெயர் தாங்கிய சில அலகுகள் யாவை?
ஆம்பியர், ஓம், ஜூல், நியூட்டன்.
16. அனைத்துலக அலகுகள் என்றால் என்ன?
அறிவியல் ஆய்வுகளுக்காக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டு இருக்கும் அனைத்துலக அலகுகள். இதில் ஏழு அடிப்படை அலகுகள் உள்ளன. ஆம்பியர், காண்டலா, கெல்வின், கிலோகிராம், மீட்டர், மோல், வினாடி.
17. எம்.கே.எஸ். முறை என்றால் என்ன?
மீட்டர் கிலோகிராம் வினாடி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்த அலகு முறை. எஸ்.ஐ. அலகுக்கு அடிப்படையாக அமைந்தது.
18. பரப்பு என்றால் என்ன?

