மலர் 36 ஏப்ரல் – ஜூன் 2019 விஞ்ஞானக் குரல்

ISSN 1391-0299

விஞ்ஞானக்குரல்

தேசிய விஞ்ஞான மன்றத்தின் விஞ்ஞான சஞ்சிகை

வானூர்தியியல்

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

விஞ்ஞானக் குரல்

மலர் 36

ஏப்ரல் - ஜுன் 2019

தலைவர்
கலாநிதி A.M. முபாரக்

நிறைவேற்றுப் பணிப்பாளர்
பேராசிரியர் ஆனந்த ஜெயவர்தன

விஞ்ஞான பிரதிப்படுத்தலுக்கான தேசிய குழு
கலாநிதி ஜெயந்த வட்டவிதானகே
கலாநிதி D.M. சூரதிஸ்ஸ
கலாநிதி ரோஹினி டி சில்வா
கலாநிதி குமாரி திலகரட்ண
திரு துசித்த மளலசேகர
ஆங்கிலம் ஜெயவிலால் மீகோட
திரு J. யோகராஜ்
திருமதி. B.W.G. தில்ஹானி
திருமதி எரின் வீஜயக்கோன்
திருமதி ரேனுகா அமரசிங்கே

பதிப்பாசிரியர்கள்
திரு. M. அசோகா ரீ. டி சில்வா (ஆங்கிலம்)
திரு. துசித்த மளலசேகர (சிங்களம்)
கலாநிதி N. கார்த்திகேயன் (தமிழ்)

உதவிப் பதிப்பாசிரியர்
கலாநிதி P.R.M.P. தில்ருக்ஷி

ஒருங்கிணைப்பாளர்
அபேக்சா ஏரத்

தட்டெழுத்து ஒழுங்கமைப்பும் கணனி வடிவமைப்பும்
யுனி ஆர்ட்ஸ் (பிறைவேட்) லிமிட்டட்
48 B, புளுமெண்டால் வீதி, கொழும்பு - 13.
தொலைபேசி:- 011 2330195

அட்டைப் பக்கம்
லக்ஷிகா பியுமி நிசன்க

வெளியீடு
தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்
47/5, மெயிற்லண்ட் இடம், கொழும்பு - 07.

நிழற் படங்களின் மூலம் : இணையத்தளம் / ஆசிரியர்கள்
தொ. பே : 2696771-3
பெக்ஸ் : 2694754
மின்னஞ்சல் : vidurava@nsf.ac.lk
'விஞ்ஞானக் குரல்' மலர் 36 ஏப்ரல் - ஜுன் 2019 இதழினை http//www.nsf.ac.lk எனும் இணையத்தளத்திலும் பெறலாம்.

உள்ளடக்கம்

2 ஆசிரியர் உரை

3 மிக மந்த கதி? இனிமேல் இல்லை!
டபிள்யூ. தக்ஸின ரி. பர்னான்டோ

8 பறக்கும் விலங்கினங்கள்
கலாநிதி டி.எம். சூரதிஸ்ஸ

15 விமான சேவைத் துறையின் எதிர்கால தொழிநுட்ப புரட்சி
ரீ.சந்தன பீரிஸ்

22 வேகமாக விருத்தியடையும் ட்ரோன் தொழில்நுட்பம்
பேராசிரியர். ரொஹான் முனசிங்க

26 புராதன ஆகாய விமானக் கலை என்பது வெறும் கற்பனை அல்ல
திரு. ஜனக்க பிரியந்த தயாரத்ன

31 ஏவியொனிக்ஸ் '19
நிமாலி ஜெயவர்தன

32 இளம் விஞ்ஞான தலைவர்களுக்கு வழிகாட்டும் NSF
அபேர்ஷா ஹேரத்

35 கேள்வி பதில்

© இலங்கை தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்

ISSN 1391-0299

இப்பிரசுரத்திலுள்ள கட்டுரைகளில் தெரிவிக்கப்பட்ட எண்ணங்களும் கருத்துக்களும் எழுத்தாளர்களின் வெளிப்பாடாக இருப்பதுடன் NSF இன் உத்தியோக பூர்வ எண்ணங்களை அவசியமாக பிரதிபலிக்க வேண்டுமென்பதில்லை.

ஆசிரிய தலையங்கம்

வானூர்தியியல்

மனிதரிடம் வானூர்தியியல் அறிவு தொடங்கியகாலம் எதுவென இலகுவில் கூறிவிடமுடியாது. மேற்குலகம் இக்காலத்தை தமது அறிஞர்களுடன் மட்டுப்படுத்தி சிலநூற்றாண்டுகளுக்குள் குறுகியதாக பதிவுசெய்ய முற்பட்டபோதிலும், 2,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே காற்றின் வலுவை பயன்படுத்திபட்டம் ஏற்றுதல் பற்றிய சீனக்குறிப்புகளும், சில ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே வில்லின் தண்டினது வளைதகைப்பையும் நாணினது இழுவையையும் பயன்படுத்தி காற்றில் மிதந்து விரைந்துதாக்கும் அம்பின் பயன்பாடுகள் பற்றிய குறிப்புகளும், இராமாயணம் போன்ற இதிகாசங்களில் சில ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே இலங்கை மன்னன் இராவணனால் பயன்படுத்தப்பட்ட புஸ்பக விமானம் (பறக்கும்தேர்) பற்றிய குறிப்புகளும் மனிதரிடம் வானூர்தியியல் அறிவு சில ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே இருந்ததை வெளிப்படுத்துகின்றன.

ஆனாலும், அக்காலகட்டத்தில் வானூர்திகள் பயணத்துக்காக பொதுமக்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட குறிப்புக்கள் இதுவரை கிடைக்கவில்லை. மேற்குல வரலாற்றுக் குறிப்புகளின்படி சிலநூற்றாண்டுகளின் முன்னரே மனிதர் உயரமான இடங்களில் இருந்து இறக்கைகள் போன்ற பரந்த வடிவமைப்புகளின் உதவியுடன் காற்றில் சறுக்கி பறக்கும் முயற்சிகளில் ஈடுபட்டுள்ளமை தெரிகிறது.

சில நூற்றாண்டுகளின் முன்னரே இலகுரக வாயுக்கள் அடைக்கப்பட்ட வாயுக்கூண்டுகள் (பலூன்கள்) காற்றில் மிதந்து உயரப்பறப்பிற்கு பயன்படுத்தப்பட்ட பதிவுகள் உள்ளன. 18ம் நூற்றாண்டில் இவ்வாறான வாயுக்கூண்டுகள் மனிதரின் வானூர்தியாக பயணத்துக்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. வாயுக்கூண்டுகளில் அடங்கியுள்ள வளியை சூடாக்குவதன் மூலம் உயரமிதந்து காற்றின் திசையில் பயணம் செய்தமையும் வரலாற்றுக்குறிப்புகளில் உண்டு. இவை இன்றும் சில சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படுவதைக் காணலாம். அதேபோல காற்றின் உதவியுடன் மேலெழும் சறுக்கு வானூர்திகளும் வடிவமைக்கப்பட்டு பறக்கும் முயற்சிகள் பல மேற்கொள்ளப்பட்டன.

கடந்த இருநூற்றாண்டுகளில் இயந்திர வலுவின் உதவியுடனும் வான்வெளிப் பயணங்களை மேற்கொள்ளும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. 20ம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில், அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த ரைட்சகோதரர்கள் இயந்திரத்தின் உதவியுடன் முதலாவது வெற்றிகரமான வான்வெளிப்பறப்பை நிகழ்த்திக்காட்டினார். இவர்கள் தாம் வடிவமைத்த விமானத்தில் சில நூறு அடிகள் உயரம் வரை சென்று பலசெக்கன்கள் பறந்து அரியசாதனையை நிகழ்த்தினார்.

இந்த முயற்சி அதிவேகவான் வெளிபயணங்களுக்கான நவீன விமானங்களின் தயாரிப்புக்கு வித்திட்டது என்பதில் இருவேறு கருத்துக்கள் இருக்கமுடியாது. மக்கள் பரவலாக பயணிக்கும் இன்றைய நவீன வானூர்திகள் மணிக்கு 900 km தூரத்தை கடக்க வல்லவை. சில விமானங்கள் மணிக்கு 2,000 km தூரத்தை கடக்கவல்லவை. இவற்றையும் கடந்து வானவெளியில் அதிகதூரம் அதிகநாட்கள் பயணிக்கும் விண்வெளி ஓடங்களும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைமணிக்கு 28,000 km தூரத்தை கடக்க வல்லவை.

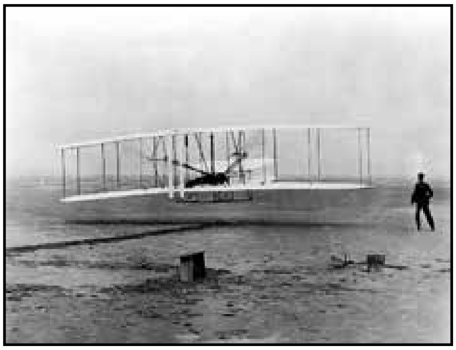
“பறவையைக் கண்டான் விமானம் படைத்தான்” என்னும் வரிகளின் மூலம் கவிஞர் கண்ணதாசன் இயற்கைகளிலிருந்து பெற்ற அறிவின் மூலம் மனிதன் தனது இயல்பான ஆற்றல்களுக்குஅப்பால் செயற்படும் முயற்சிகளை மேற்கொண்டு பலசாதனைகளை படைத்துள்ளான் என உணர்த்தியுள்ளார்.

கலாநிதி ந. கார்த்திகேயன்

மிக மந்த கதி? இனிமேல் இல்லை!

டபிள்யூ. தக்ஸின ரி. பர்னான்டோ

நான் ஏன் பறப்பியல் துறையை தெரிவு செய்தேன் என்று எவராவது கேட்டால், நான் அதற்குப் பதிலாக ஒரு கேள்வியை கேட்பேன்; 'உங்களால் பறக்க முடியுமெனில் ஏன் நீங்கள் நடக்க வேண்டும்; என்று கேட்பேன். உணவுச் சங்கலியின் உச்ச மட்டத்தில் இருக்கும் மனிதர்கள் ஏதேனும் இலக்கை அடைவதற்கு தடைகளைத் தாண்டிச்சென்று வெற்றி பெறும் மனப்பாங்கை கொண்டவர்கள். வளர்ச்சிக்கான வேட்கை எமது இரத்தத்தில் ஊறியுள்ளது. 'உன்னால் மதிலின் மேலாகப் பாய முடியாவிட்டால், அதனூடாக செல்' என்று எனது தாயார் ஒரு முறை கூறினார். எமது மூதாதையர்களின் இத்தகைய மனப்பாங்கே தரை, கடல் முதல் வானம் வரை எவையெல்லாம் சாத்தியமில்லை என்று கருதப்பட்டதோ அவற்றை எல்லாம் வெற்றிகொள்ள வைத்தது. அன்று இருந்த நிலையிலிருந்து நாம் எவ்வாறு வானத்தினூடாக நட்சத்திரங்களையும் அடைய முடியும் என்பதை நாம் இங்கு பார்ப்போம்.



படம் 01: முதலாவது விமானம்

எமது அன்றைய மந்தகதியும் இன்றுள்ள நிலையும்?

நாம் அனைவரும் சிறு குழந்தைகளாக இருந்த பொழுதிலிருந்து விரைவாக வளர்வதற்கு கடும் பிரயத்தனங்களை மேற்கொண்டிருந்தோம். தவளும் பிராயத்தில் நடப்பது பற்றியும், நடக்கத் தொடங்கியதும் ஓடுவது பற்றியும் அடுத்தடுத்து சிந்தித்தோம். ஆனால், இரண்டு மனிதர்கள் மட்டும், எங்களைப் போன்ற சாதாரண மனிதர்களிலிருந்து வேறுபட்டு, இன்னொரு படி மேலாக, ஓடத் தொடங்கியதும் பறப்பது பற்றி 'முட்டாள்தனமாக' சிந்தித்தார்கள். ஆம், அன்று நாம் தெருக்களில் வாகனங்களை செலுத்திக் கொண்டிருக்கையில், ரைட் சகோதரர்களான ஓர்வில் மற்றும் வில்பேர் வானத்தில் பறக்க எத்தனித்ததுடன் அதனைச் சாதித்தும் காட்டினர்.

படம் 01 : ரைட் சகோதரர்கள்

அன்று கோமாளித்தனமாக கருதப்பட்ட அவர்களது செயல், மிகச் சிறந்த கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றான ஆகாய விமானத்தை உருவாக்க வழிகோலியது. இது மனிதர்கள் அனைவரையும் பிரமிக்க வைத்த முதலாவது இயந்திரம் எனக் கருதப்படுகிறது. 1903ம் ஆண்டில் ரைட் சகோதரர்கள் தரையிலிருந்து வானில் பறக்கும் தமது கனவுகளை 59 செக்கன்களுக்கு விண்வெளியில் தக்க வைத்த கணத்திலிருந்து, நீண்ட காலமாக நிகழ்ந்த வளர்ச்சி இன்று நாம் எமது நாட்டிலிருந்து விரும்பிய தூர இடங்களுக்கு (விரும்பினால் வட துருவம் வரை) குறுகிய காலத்தில் பயணிக்க வழி சமைத்துள்ளது.

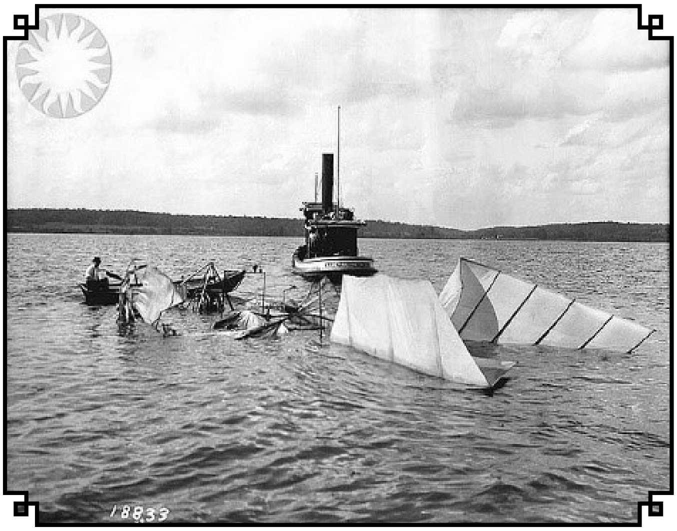


Fig 02 : SapceX ‘Falcon 9’ (Landing)

வினோத ஆர்வமுள்ள மக்களின் சிந்தனைகளுக்கு ஓர் எல்லையோ, முடிவோ இருப்பதில்லை. எவரும் மற்றவரைவிடக் குறைந்த சிந்தனை உடையவர்களாக இருக்கவும் விரும்புவதில்லை. இவையே ரைட் சகோதரர்களின் சாதனையை முறியடித்து இன்றுள்ள நீண்ட தூரம், நீண்ட நேரம் பறக்கும் நவீன விமானங்கள் உருவாக்கப்படுவதற்கு காரணமாகும். இல்லையா என்ன? அவர்களும் பறக்கிறார்கள், நாமும் பறக்க முடிகிறது.

“காலம் பொன்னானது” என்பது பிரபலமான பழமொழி. தூரத்தை நேரத்தால் வகுக்க கிடைப்பது வேகம் என்பது விஞ்ஞானம். எந்தளவு வேகமாக இருக்கின்றோமோ அந்தளவுக்கு பணம் சம்பாதிக்கலாம் என்பதை 5ம் ஆண்டு மாணவனும் விளங்கிக்கொள்வான். தம்மாலும் விரைந்து செயற்பட முடியும் என்பதை உணராதவர்கள் பின்னர் கவலைப்படும், அழும் சூழ்நிலை ஏற்படும். அதனால்தான் நாம் விரைந்து செயற்பட விளைகிறோம். இது பின்னர் கவலையின்றி அமைதியாக வாழ உதவும்.

விமானத் துறையினர் வினைத்திறன், பாதுகாப்பு, தரம், துல்லியம் போன்ற கனதியான சொற்களைக் கதைப்பர். இவற்றின் இறுதி இலக்கு துரிதமாக செயற்படுவதே. விமானத்துறையினரின் நோக்கம் விரைவாக அதே நேரம்

Fig 03 : Concorde

பாதுகாப்பாகவும் பறப்பதே ஆகும். இன்று 18.38 மணி நேரத்தில் 15,348 கிலோ மீற்றர் தூரம் பயணிப்பது சாதாரணமானது. இது சிறப்பானது!

நாம் ஏன் விரைந்துசெல்ல வேண்டும்?

வளர்ச்சியின் போது நாம் இயற்கைத் தடைகளை எதிர்கொள்கையில், இதையும் எம்மால் தாண்ட முடியுமா என்று சிந்திப்பதே சிறப்பானது. எலோன் மஸ்க் (Elone Musk) என்பவர் யார் என்பதை நீங்கள் கூகுள் மூலம் தேடி அறிந்துகொள்ளலாம்.இந்த மனிதர் மிகவும் பேராசை பிடித்தவர் என்று நீங்கள் நினைக்கலாம்,ஏனெனில் அவரிடம் போதியளவு பணம் இருந்தும், ஒரே விண்வெளி ஏவுகணையை மீண்டும் மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்த முடியுமா எனநினைக்கிறார். ஆனால் இவ்வாறான சிந்தனைகளே இயற்கைத் தடைகளை மனிதர் தாண்ட உதவும். இன்று பெரியளவுடைய Air Bus A380 வகை விமானம் உலகின் எந்த பகுதிக்கும் 550 பயணிகளை ஒரே நேரத்தில் சுமந்து

Fig 04 : Burning Engine of Concorde

Fig 05 : Concorde Crash Site

செல்ல வல்லது. ஆனால், இது போதுமா? மனிதர்கள் உச்ச வேட்டையாடுபவர்களாக இருப்பதுடன் அவர்களின் போட்டி மனப்பான்மை மூதாதையரிடம் இருந்து பரம்பரை அலகுகளினூடாக இயல்பாக எம்மை வந்தடைகின்றன.தற்போது நாம் பலருடன் தூர இடங்களுக்கு விரைவாக பயணிக்க முடிந்தாலும், ஒரு சிலர் இதைவிட விரைவாக பயணிக்க விரும்புகிறார்கள். நெகிழ்வுப் பட்டையை (rubber band) மேலும் சிறிதளவு ஈர்ப்பதால், அது எம்மைக் காயப்படுத்தாது. இல்லையா?

ஒளியானது துணிக்கை இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கிறது. நாமும்

Fig 06 : Lockheed SR-71 “Blackbird”

துணிக்கைகளால் ஆனவர்களே. அப்படியெனின் ஏன் எம்மால் ஒளியைப் போல விரைவாக பயணிக்க முடிவதில்லை?

நாம் வழமையான எல்லைகளைக் கடந்து செயற்பட முற்பட்டால் இது சாத்தியப்படும், பொதுவாக வேகமான விமனங்களுக்கு “ஜெட்” என்று நாம் குறிப்பிடுகிறோம். இந்தப் பெயரே வேகத்தை குறித்துக் காட்டுகிறது. ஆனால் ஜெட் என்பது எஞ்சின்கள் வெளியேற்றும் விசை மூலம் ஏற்படுகிறது. வெவ்வேறு அளவிலான விசைப் பாய்ச்சல்கள் மூலம் உருவாகும் விமானங்கள் வெவ்வேறு பெயர்களைக்கொண்டு அழைக்கப்படுகின்றன. சப்சொனிக், சுபர்சொனிக் மற்றும் ஹைப்பர்சொனிக் என பல விமானங்கள் உண்டு. இவை எஞ்சின்கள் மூலம் ஏற்படும் விசைப் பாய்ச்சல்களின் வேகத்தைப் பொருத்தே வேறுபடுகின்றன. இருப்பினும் அவை ஒளியின் வேகத்தை அண்மிக்கவோ, தாண்டவோ முடியவில்லை. ஆனால் ஒலியின் வேகத்தை தாண்டக் கூடியதாக இருந்தது.

ஒலியின் வேகத்தில் வானத்தில் மனிதன் பயணிப்பது குறித்து நாம் திருப்தியடைய முடியுமா? இல்லை என்பதே பதில்.

இப்போது ஒலியின் வேகத்தைவிட 5 அல்லது 10 மடங்கு அதிக வேகத்தில் பயணிப்பதே எமது இலக்கு. அந்தக் கட்டத்தையே ஹைப்பர்சொனிக் விமானங்கள் அடைந்துள்ளன. கிபீர், மிக் மற்றும் எப்-35 போன்ற விமானங்கள் இவற்றுள் சிலவாகும். இவை ஒலித் தடையை உடைத்தவை. ஒலியின் வேகத்தைவிட அதிகமாக பயணிக்கவல்லன. சரி, அதிக எண்ணிக்கையிலான மனிதர்களை ஒலியின் வேகத்தை தாண்டிய வேகத்தில் அனுப்ப முடியுமா? ஆம். அது சாத்தியப்படும். அது தொடர்பான நடவடிக்கைகள் தற்சமயம் மேற் கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. துரதிர்ஷ்டவசமாக அந்த பயணங்கள் சுமுகமாக முடிவடையவில்லை. சுபர்சொனிக் சிவில் விமானம் “கொன்கோட்” என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது 1976ம் ஆண்டு தயாரிக்கப்பட்டது. இதனால் வாழ்கை இலகுவாகும் என எதிர்பார்க்கப்பட்டது. ஆனால் அது தயாரிக்கப்பட்டமைக்கான உண்மையான நோக்கம் நிறைவேறவில்லை.

1976ம் ஆண்டு முதல் 2003 வரை பிரித்தானிய - பிரெஞ்ச் டேர்போ ஜெட் விமானம் மணிக்கு 2180 கிலோ மீற்றர் வேகத்தின் மூலம் வர்த்தக போக்குவரத்தை சிறப்பாக மேற்கொண்டது.

1977ம் ஆண்டிலிருந்து சோவியட் யூனியன் தயாரிப்பான Tupolev Tu – 144 இரஷ்யாவின் திறனை காண்பித்த இரண்டு சுப்பர்சொனிக் விமானங்களில் ஒன்றாகும். ஆனால் பல சாதனைகளுடன் பல அழிவுகளும் ஏற்பட்டன.

நியூயோர்க் நகரிலிருந்து லண்டன் சென்று திரும்ப இந்த விமானக் கட்டணமாக 12,500 டொலர்கள் இருந்தது. இது சாதாரண பயணக் கட்டணத்தைவிட 30 மடங்கு அதிகமாகும்.

2000ம் ஆண்டு ஜீலை மாதம் 25ம் திகதி விமானச் சேவை துறையில் ஒரு கரிநாள் என்றே கூறவேண்டும். 43.5 சென்ரிமீற்றர் நீளமும் 3.4 சென்ரிமீற்றர் விட்டமும் கொண்ட விமான டயர் சறுக்கியதால், விமானத்தின் எரிபொருள் கொள்கலன் வெடித்து எஞ்சினை தாக்கிய விபத்தில், விமானத்தில் பயணித்த 109 பேர் உயிரிழந்தனர். பாரிய சத்தத்துடன் இந்த விபத்து ஏற்பட்டது. இந்த விடயம் பற்றி மேலதிக தகவல்களை (Air France flight 4590) என்ற இணையத்தில் தேடுவதன் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளலாம். இத்தகைய சம்பவங்களால் மக்கள் கவலையடையவில்லை. இத்தகைய அனர்த்தங்களையும் தாண்டி மேலும் வலுவான விடயங்கள் நோக்கி மனிதனின் பயணம் இருந்தது. குறித்த கொன்கோட் ஜெட் விமான வகைமேலும் 3 வருடங்களுக்கு இயங்கிய பின்னர் 2003ம் ஆண்டு ஓய்வு பெற்றது.

2018ம் ஆண்டு நாஸா நிறுவனம் இரண்டாம் தலைமுறை கொன்கோட் விமானங்களை அறிமுகம் செய்தது. மக்களின் வாழ்கைக்கு மேலும் அதிக வேகத்தை கொடுப்பதே இதன் நோக்கமாகும். கொன்கோட் விமானத்தின் சகோதரன் என கருதப்படும் X-59 QueSST வானில் 2023ம் ஆண்டளவில் உலா வரும் என அமெரிக்கா அறிவித்துள்ளது. இம்முறை சிறப்பான அதிவிசேட சேவை கிடைக்கும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

எவ்வளவு வேகத்தை எம்மால் அடைய முடியும்?

இன்று ஒருசிலருக்கு கிடைத்துள்ள சுப்பர்சொனிக் விமானத்தில் பயணிக்கும் வாய்ப்பு, விரைவில் அனைவருக்கும் கிடைக்கலாம். மக்கள் உலகில் நேராக பயணித்த அனுபவத்தைக் கடந்து ஹைப்பர்சொனிக் விமானங்கள் மூலம் வளைந்து பயணிக்கும் அனுபவத்தை பெறும் வாய்ப்பு கிட்டும்.

அன்று கனவில் கண்ட பல விஞ்ஞான அதீத முன்னேற்றங்களையும் எதிர்கால வடிவமைப்புக்களையும் இன்று எம்முன்னால் பார்க்க கூடியதாக உள்ளது. ஆனால் இந்த ஆராய்ச்சிகளை ஆரம்பித்த அதே மனிதன் ஈற்றில் முடிவை காண்பதில்லை. பல கனவுகள் நனவாக மாறவல்லன. விஞ்ஞான கண்டுபிடிப்பில் ஹைப்பர்சொனிக் விமானமே, ஜெட் விமானத்தின் இரண்டாம் கட்டமாக உள்ளது. இது வடிவமைப்பு மட்டத்தில் உள்ளது. பல கோட்பாட்டு மற்றும் கொள்கை ரீதியான வடிவமைப்புக்கள் கைவசமுள்ளன.

பலர் X- men எனும் தொலைக்காட்சி தொடரை பார்த்திருப்பீர்கள். அதில் X- plane எனும் விமானம் வருகிறது. ஒலியின் வேகத்தைவிட 3 மடங்கு அதிக வேகம் கொண்ட இந்த விமானத்தை அமெரிக்க விமானப்படை பயன்படுத்தி உள்ளது. SR-71 Blackbird ஆனது X-men தொடரில் காண்பிக்கப்படும் வரை இத்தகைய விமானம் உலகில் உள்ளது என்பதை மக்கள் அறிந்திருக்கவில்லை. 1960களில் ஆரம்பித்து 1998ம் ஆண்டு ஓய்வு பெற்ற Blackbird விமானம் வானில் அனைவரையும் வேவு பார்த்தது. இந்த விமானம் மணிக்கு 3,529 கிலோமீற்றர் வேகம் பயணிக்க

கூடியது என்பதை லொக்ஹீட் நிறுவனம் மற்றும் அமெரிக்க விமானப்படை கண்டறிந்தள்ளன. உலகில் மிக வேகமான விமானமாக இருந்த இது 1976 இற்கு பின்னர் மேலும் மேலும் விருத்தியடைந்து பல எல்லைகளைத் தொட்டது. ஆனால் நாம் இன்று ஹைப்பர்சொனிக் விமான காலத்தில் இருக்கிறோம்.போட்டி வலுவாக ஆரம்பமாகியுள்ளது.

Fig 07 : World Giants' Hypersonic Race

அமெரிக்காவும் ரஷ்யாவும் உலக தொழில்நுட்ப வல்லரசு போட்டியில் ஈடுபடுவதால் பல புதிய விடயங்களும் அபிவிருத்திகளும் இந்த துறையில் ஏற்பட்ட வண்ணம் உள்ளன. Boeing X-51 Waverider எனும் விமான வகை அறிமுகத்தோடு, அமெரிக்கா தற்சமயம் முன்னிலையில் உள்ளது. இது பரீட்சார்த்தமாக ஒலியின் வேகத்தைவிட (Mach 5) 5 மடங்கு அதிக வேகத்துடன் பயணிக்க வல்லது. அதாவது மணிக்கு 6,174 கிலோமீற்றர் பயணிக்கிறது என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

இதே வேளை எங்கு ரஷ்யா உள்ளது? இந்த போட்டியை அவர்கள் கைவிட்டு விட்டனரா? பாரம்பரியம் அருகிய பல விடயங்களில் ரஷ்யா நன்கு முன்னேற்றம் கண்டுள்ளது.ஹைப்பர்சொனிக் கிளைட் வாகனம் என்பதே ரஸ்யாவின் புதிய ஹைப்பர்சொனிக் விமானம். அமெரிக்கா ஒலியின் வேகத்தைவிட 12 மடங்கு அதிக வேகம் கொண்ட விமானத்தை தயாரிக்க முற்படும் அதே வேளை ரஷ்யா உலியைவிட 10 மடங்கு அதிக வேகம் கொண்ட விமானத்தை தயாரித்து வருகிறது. இதுவே வேவ் ரைடர் எனும் வடிவமைப்பின் அடிப்படை தத்துவம்.

வேவ் ரைடர் - 'Waverider' எனும் வடிவமைப்பு என்பது மந்திர தந்திரம் அல்ல, ஆனால் அது ஒரு தரை மட்ட கட்டமைப்பு, இது கடல் அலைகளை ஓட்ட வல்லது. இந்த குற்றி வடிவிலான ஆப்பானது விமானத்திற்கு மேலே செல்ல செல்ல வளியின் அடர்த்தி குறையும் வேளையில் மேலதிக விசையை தரவல்லது. இது விமான இறக்கைகளுக்கு தேவையான அதிக வலுலை தருகிறது. அதன் உருவ அமைப்பு, அதிர்ச்சி அலைகளையும் ஏற்படுத்த வல்லது.

ஒலியின் வேகத்தில் ஏதேனும் பதார்த்தம் பயணிக்கும் போது, Shockwave எனும் அதிர்ச்சி அலை ஏற்படுவது வழமை. இவ்வாறு வேகமாக வளியை கிழித்து பயணிக்கும் போது அதன் அமுக்கம் அதிகரிக்கிறது. இந்த அமுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் முனை அமுக்க முனை என அழைக்கப்படுகிறது. இது சுப்பர் சொனிக் வேகத்தில் பயணிக்கும்போது, அது வளியில் ஏற்படுத்தும் அடர்த்தி மற்றும் அமுக்கத்தினால் ஏற்படும் விசேட மேக கூட்டமே இந்த Shockwave எனும் அதிர்ச்சி அலையாகும்.

Fig 08 : Sonicboom

உங்களில் பலருக்கு தெரிந்திருக்கும் மிக வேகமாக பயணிக்கும் விமானம் வானத்தில் கூம்பு போன்ற மேக வடிவத்தை ஏற்படுத்துகிறது என்று. நீர் ஆவியாகி, வளியில் அது ஒடுக்கப்டுவதால் இது ஏற்படுகிறது. இது விமானத்தின் வெளியே உள்ள வளியின் அமுக்கம் வெகுவாக குறையும்போதே ஏற்படுகிறது. வெப்பநிலை வீழ்ச்சி மேகத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த பண்புகள் மூலமே ஒரு ஜெட் விமானம் ஒலியின் வேகத்தைவிட அதிகமாக பயணிக்கிறது என்பதை ஒரு நண்பருக்கு எடுத்து சொல்லலாம். ஹைப்பர்சோர் என்பது புதிய பயணிகள் ஜெட் விமானத்திற்கான வடிவமைப்பாகும், இது ஒலியின் வேகத்தைவிட 12 மடங்கு அதிகமாக பயணிக்க கூடியவகையில் தயாரிக்கப் பட்டுள்ளது.அதாவது மணிக்கு 14,700 கீலோமீற்றர் வேகம் பயணிக்கவல்லது. எரிந்து சாம்பலாகாமல் எவ்வாறு விமானம் அந்தளவு வேகமாக பயணிக்கலாம்.

ரொக்கட்டுக்களை பொருத்தமட்டில் விண்வெளிக்கு சென்றதும் அது ஊர்ந்து செல்லக்கூடியது. இதே தொழில்நுட்பத்தை இயலுமாயின் விமானத்திற்கும் பயன்ப டுத்தலாம். ஹைப்பர்சொனிக் வேகத்தை விண்வெளியில் அடைந்து விடும் வகையில் ஹைப்பர் சோர் விமானம் வடிவமைக்கப்படுகிறது.

இது கோட்பாட்டு ரீதியில் சாத்தியப்பட்டாலும், செயல்முறையில் பல தடைகளையும் நிபந்தனைகளையும் வரையறைகளையும் கொண்டுள்ளது. இருப்பினும் அந்தகால விஞ்ஞான புனைக்கதைகளை போன்று, இந்த முயற்சியும் சாத்தியமாகும் என நம்பிக்கை கொள்வோமாக.

இரகசியம் ஒன்றுமில்லை (இந்த ஆக்கத்தை எழுதும்போது அறிந்து கொண்டேன்)

சுப்பர்கொனிக் அதிர்ச்சி அலையை ஓட்டுதல்

எம்மெல்லோருக்கும் தெரியும் இணைய உலா, கடல் அலை உலா போன்றவை பற்றி தெரியும். ஆனால் இங்கு புதுமையான உலா வரும் செயல்பாடு. எவரும் தமது வாழ்நாளில் உள ரீதியான செய்ய முடியாத ஒன்று. அதுதான் “அதிர்வு அலை உலா”.
அதிர்வு அலை அனைவரும் அறிந்ததே. ஆனால் அதன் ஓட்டம் ஒரு அறிவிலித்தன்மையானது. புதியதை தேடுவதும் ஆர்ப்பரிப்பதும் ஒரு மனிதனை சிறந்த கோட்பாடுகளை உருவாக்க வழிசெய்யும் பலர் சொல்வர்.

இன்று ஒரு யோசனையாக கூடஇல்லாமல் இருக்கலாம். ஆனால் நாளை யாருக்கு தெரியும்? மனிதன் சில வேளை அதிர்வு அலை ஊடாக உலா வரலாம்.

விஞ்ஞானி நியூட்டனை பலருக்கு பிடிக்காமல் இருக்கலாம். ஏனெனில் அவரது கோட்பாடுகள் கல்லூரி மாணவனையும் கடுமையாக சோதிக்கிறது. ஆனால் அவரது அனைத்து கோட்பாடுகளும் அதி வேக, விண்வெளி ஓட்டத்தில் உண்மையாக இருக்குமா என்பது ஒரு கேள்வி. பௌதீகவியல் பலருக்கு கசப்பான பாடமாக மாற காரணமே நியூட்டன்தான் என்பதும் உண்மை. நியூட்டன் தான் பெற்ற அறிவை ஏனையோருடன் பகிர்ந்தாலும் அதனை சில ஆர்வலர்கள் தீவிர எல்லைகளுக்கு எடுத்து சென்றுள்ளனர். இது பின்னர் புதிய கண்டுபிடிப்புகளுக்கும் வித்திட்டது என்பதும் உண்மை.

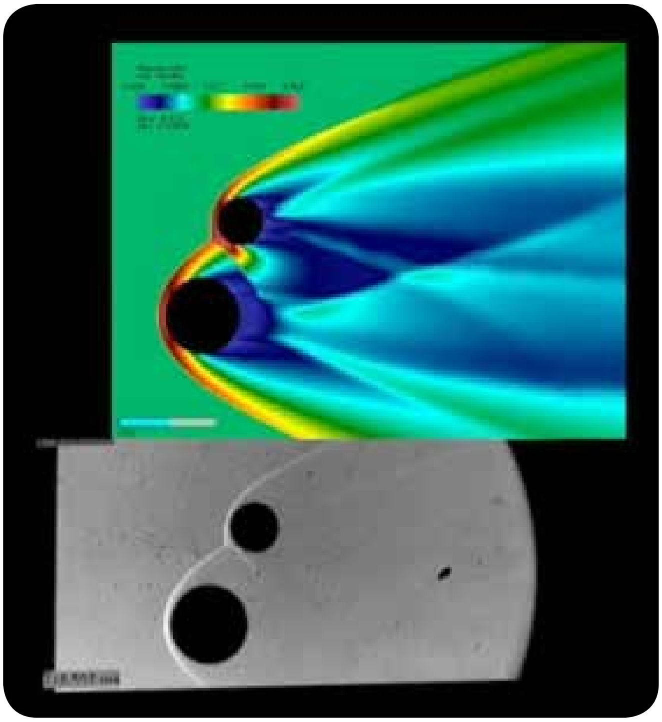


Fig 09 : Shockwave Surfing

இரு நைலோன் பந்துகளுடன் மசாசுசெட்ஸ் தொழில்நுட்ப கல்லூரி இந்த பரிசோதனையை நடத்தியது. இந்த இரண்டு பந்துகளும் நியுட்டனின் 3ம் விதிக்கிணங்க செயல்பட்டு, அதிர்ச்சி அலைகளை ஏற்படுத்தின. பெரிய பந்தைவிட சிறிய பந்து நியூட்டனின் 3ம் விதிக்கமைய செயல்பட்டு பெரிய பந்தின் அதிர்ச்சி அலைகளின் தெறிப்பு கோணத்தில் காணப்பட்டது.

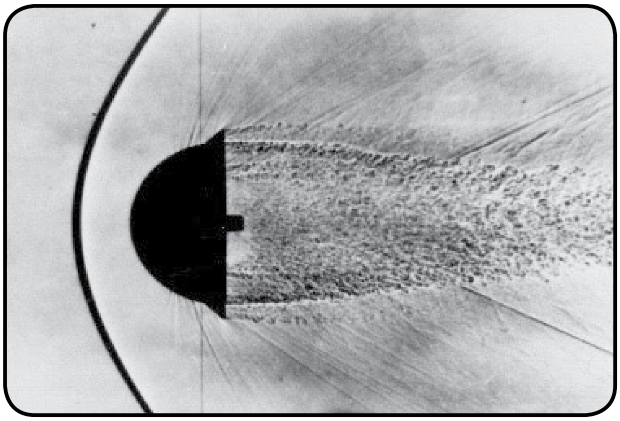


Fig 10 : Bow Shock

சிறிய பந்தும் பெரிய பந்தும் உலாவும் தரை மட்டத்தின் வெளிப்பாடு கீழுள்ள (இணைப்பு 4 ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது)

அதிர்ச்சி அலைகளுக்கு சகோதரரும் சகோதரிகளும் உண்டு. அசையும் அதிர்வு, இயக்க அதிர்வு போன்றவை சில வகைகளாகும்.அதிர்வலை ஒரு பதார்த்தத்திலிருந்து அம்பு போன்ற வடிவில் விடுவிக்கப்படுகிறது. (பட விளக்கம் கிழே)

விமானத்துறை ஆர்வலர்களாக நாம் இன்றும் பல வியத்தகு முன்னேற்றங்களை வானியல் விஞ்ஞானத்தில் காண்கிறோம். தினமும் நாம் ஏதேனும் புதியதை கண்டுபிடிக்க விளைகிறோம். இலங்கையிலும் இந்தத் துறையில் பல புத்திஜீவிகளை கண்டுள்ளோம். உலகின் உச்சத்தை எட்டிய கலாநிதி சரத் குணபால மற்றும் கலாநிதி கீர்த்தி தேவேன்திர போன்றோர் இலங்கையர் எனறு கூறிக்கொள்வதில் நாம் பெருமிதம் அடைகிறோம். இவர்கள் ரொக்கட் தொழில்நுட்பத்தில் தமது பங்களிப்பை செய்துள்ளனர்.

இந்த அறிவு விமானச்சேவை தொடர்பான ஆர்வத்தை மேலும் அதிகரிக்கும் என கருதுகிறேன். வானத்தை உங்கள் இல்லமாக மாற்றி அடுத்து வரும் காலங்களில் மாபெரும் ஜாம்பவான்களாக மிளிர ஆசிர்வாதங்கள் உரித்தாகட்டும்.விமானங்கள் பாய்வதற்கும் ஜெட் விமானங்கள் ஊடுறுவி உலாவி அலைவதற்கும் சந்தர்ப்பம் கிட்டட்டும்!

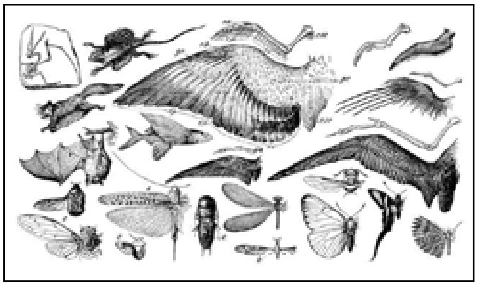
டபிள்யு. தக்ஷின ரி. பர்னான்டோ
போதனாசிரியர்- தரம் II – ஜெனரல் சேர் கொத்தலாவல பாதுகாப்புப் பல்கலைக்கழகம்,
இரத்மலானை

பறக்கும் விலங்கினங்கள்

கலாநிதி. டி. எம். சூரதிஸ்ஸ

வண்ணத்து பூச்சிகள், பூச்சிகள், சில மீன்கள், சில ஊர்வன, பறவையினங்கள் மற்றும்
பாலூட்டிகள் உள்ளிட்ட முதுகெலும்பற்ற விலங்கினங்கள் முதல் முதுகெலும்புயிரிகள் வரை பறக்கும் விலங்கினங்களுக்குள் அடங்குகின்றன. விலங்குகளின் வெவ்வேறு குழுக்கள் அனைத்தும் பறக்கும் பொருள்களின் வெவ்வேறு தோற்றத்தைக் கொண்டிருந்தாலும், ஒரே மாதிரியான செயற்பாட்டைக் கொண்டிருக்கின்றன. இது ஒப்புமை எனப்படும். அந்த பொருள்கள் குறிப்பிட்ட விலங்குகளால் பறக்க அல்லது இறங்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உண்மையான பறக்கும் விலங்குகள் எலும்புகள் அல்லது சவ்வுகளால் கட்டமைக்கப்பட்ட ஒரு இறக்கையாக தங்கள் முன் கால்களை மாற்றியமைக்கின்றன. எல்லா பறக்கும் விலங்குகளும் இறக்கைகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. ஆனால் அவை உடலின் பக்கவாட்டில் தோல் மடிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. குறித்த மடிப்புக்கள் முன் கால்கள் மற்றும் பின்னங்கால்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை உயர் நிலையில் இருந்து தாழ்ந்த மட்டத்திற்கு செல்ல வேண்டியவுடன் விரிவடையும். மிதந்து ஊர்தல் என்பது சில மீன்கள் (எக்ஸோகோயெட்டஸ்), நிலநீர் வாழ்வன (ராகோபோரஸ்), பல்லிகள் (டிராகோ) மற்றும் சில பாலூட்டிகள், பறக்கும் லெமுர் மற்றும் அணில் ஆகியவற்றால் காட்டப்படும் அடிப்படை விமான பண்பாகும். வினைத்திறனான உயரப் பறத்தல் மற்றும் தட்டையாக்கல் செயற்பாடுகளுக்கு ஆழமான உருவவியல் மற்றும் உடலியல் தழுவல்கள் அவசியமாகும். உயரும் விமானம் சில பறவைகளை அடிப்படையாக கொண்டு அடையப்படுவதுடன் தட்டையாகும் விமானம் பறக்கும் பறவைகள் மற்றும் வெளவால்களை அடிப்படையாக கொண்டு செய்யப்படுகின்றன. விமானத்தின் பரிணாமம் மற்றும் விலங்குகள் எவ்வாறு விமானத்தின் பறத்தல் மற்றும் இறங்கல் செயற்பாடுகளை உருவாக்க உதவின என்பது தொடர்பில் இங்கே நீங்கள் அறிந்து கொள்ளலாம்.

வானூர்திப்பயணத்தின் பரிணாமம்

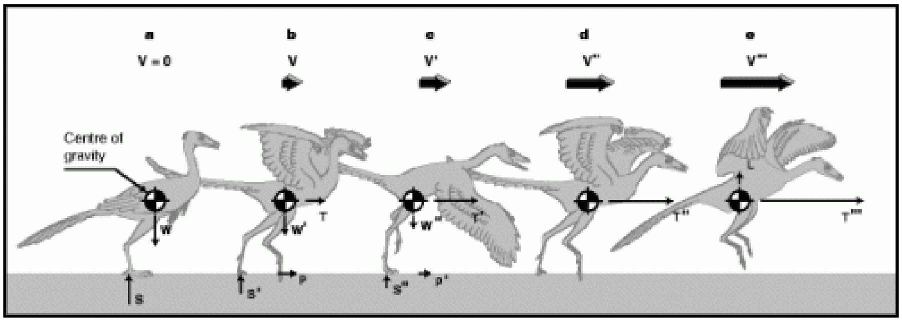


காற்றில் நகரும் பௌதிக ரீதியான பிரச்சினைகள் காரணமாக இயற்கையை அடிப்படையாக கொண்ட தழுவல்களில் ஒன்று விமானம் ஆகும். பொதுவான நம்பிக்கை என்னவென்றால், விமானம் மரங்களிலிருந்து உருவாகியிருக்க வேண்டும் எனப்படுகிறது. பறவைகள் ஊர்வனவற்றிலிருந்து உருவாகியுள்ளன அல்லது வந்தன என்று பெரும்பாலான விஞ்ஞானிகள் ஒப்புக் கொண்டாலும், ஊர்வனவற்றின் பறவைகள் எந்தக் குழுவிலிருந்து உருவாகின மற்றும் எந்தக் காலகட்டத்தில் அவை உருவாகின என்பது குறித்து அதிக விவாதம் நடைபெறுகிறது. சூடோசுச்சியன் தீக்கோடாண்ட் கருதுகோள் மற்றும் டைனோசர் கோட்பாடு ஆகிய இரண்டு கோட்பாடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சூடோசுச்சியன் தீக்கோடாண்ட் கருதுகோள் - இந்த கருதுகோள் சுமார் 230 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு சிறிய மரங்களில் வாழ்கிற தீக்கோடாண்ட்களிலிருந்து பறவைகள் உருவாகின என்று கூறுகிறது.

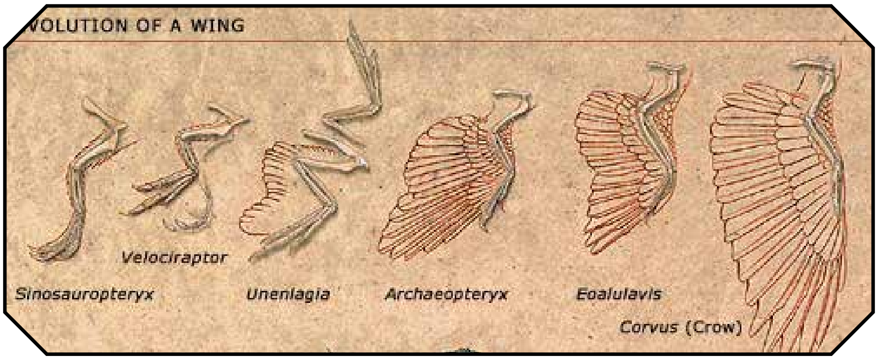
டைனோசர் கோட்பாடு – டைனோசர் கோட்பாடு சுமார் 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பறவைகள், தெரோபாட்கள் அல்லது இருகாலுள்ளவை, மாமிசமுண்ணும் டைனோசர்களிடமிருந்து உருவானது என்று கூறுகிறது. களிமண்ணாய காலத்தில் அதாவது ஆர்கியோப்டெரிக்ஸ்க்கு 80 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, பறவைகள் உருவாகியதாகக் கருதப்படும் தெரோபாட்களின் குழு எண்ணுகிறது.

பரிணாமக் கோட்பாடுகளுடன் விமானத்தின் பரிணாம

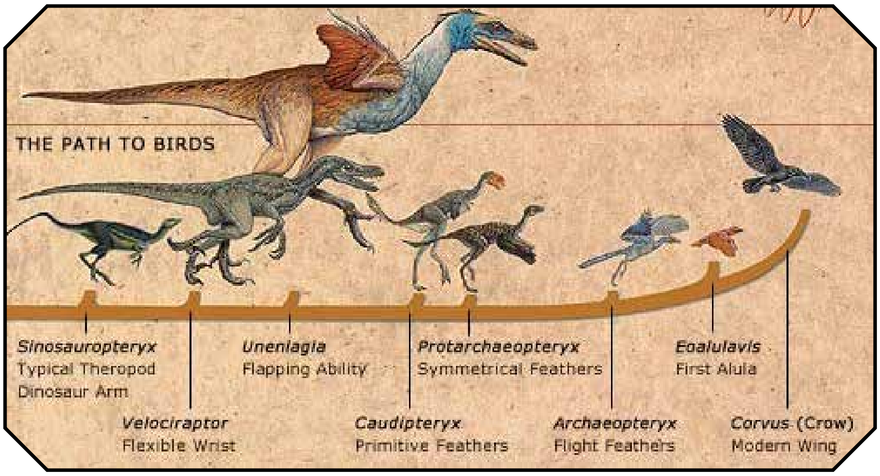


படம் 01: ஊர்வன போன்ற கோர்சோரியல் டைனோசரிலிருந்து உருவாகிய பறத்தலின் பரிணாமம்

வளர்ச்சிக்கான கோட்பாடுகளும் வருகின்றன. விஞ்ஞானிகள் இறகுகள் செதில்களிலிருந்து உருவாகின என்று நம்புகிறார்கள். விமானத்தின் பரிணாம வளர்ச்சிக்கு பல கோட்பாடுகள் உள்ளன. தரையிலிருந்து கோட்பாடு, "பூச்சி-நிகர" கோட்பாடு மற்றும் மரங்கள்-கீழே கோட்பாடு. அவற்றில் மரங்கள்-கீழே கோட்பாடு மிகவும் பரவலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. இந்த கோட்பாடு பறவைகளின் மூதாதையர்கள் மரவாசிகளாக இருந்தன எனவும் அவை கிளையிலிருந்து கிளைக்கு குதித்தன. எனவும் பின்னர் வளர்ந்த இறக்கைகள் மற்றும் இறகுகள் காரணமாக அவை சறுக்கி பறக்க தொடங்கின எனவும் கூறப்படுகிறது.



படம் 02: சிறகின் பரிணாமம்



படம் 03: பறவைகளுக்கான பாதை

பறப்பனவற்றிற்கும் ஊர்வனவற்றிற்கும் இடைப்பட்டதுமான பறவை

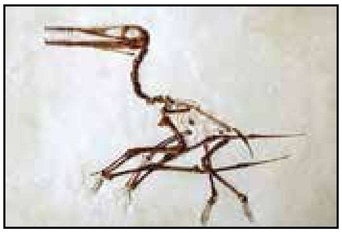
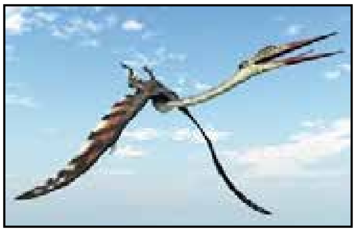
இறகுகள் மற்றும் சிறகுகளுடன் பரிணாமம் அடைந்து மிதமான விமானத்தைக் காட்டிய முதல் விலங்கு இதுவாகும். 1860 ஆம் ஆண்டில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஆர்க்கியோபடெரிக்ஸ் எனப்படும் பறப்பனவற்றிற்கும் ஊர்வனவற்றிற்கும் இடைப்பட்டதுமான பறவை 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முந்தைய பழமையானதாகும். அதன் புதைபடிவமானது சுராசியக் கால சுண்ணாம்பில் இருந்து தோண்டப்பட்டது. ஆர்க்கியோபடெரிக்ஸ் முதலில் மேலோட்டமாக ஒரு பறவை மற்றும் ஊர்வன இரண்டையும் ஒத்திருந்தது. இது இறகுகள் கொண்ட ஒரு பழமையான பறவை என்று அறியப்பட்டதாயினும் அதன் புதைபடிவ எலும்புக்கூடு ஒரு சிறிய டைனோசரைப் போன்றது. இது ஒரு சில காரணங்களுக்காக ஆச்சரியமாக இருந்தது. இது கறுப்பு வெள்ளை இறகுகளையும் நிண்டொடுங்கிய வாலையுமுடைய ஐரோப்பியப் பறவை வகையான மாக்பியின் அளவைப் போன்றது. நவீன பறவைகளைப் போலல்லாமல், அது முழு பற்களையும், நீண்ட எலும்பு வால் மற்றும் அதன் இறக்கையில் மூன்று நகங்களும் இருந்தன, அவை கிளைகளைப் பற்றிக்கொள்ள பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கலாம். இது முழுக்க முழுக்க தலைகீழான கால்விரல்களைக் கொண்டிருக்கவில்லை. இதன் காரணமாக இது பல நவீன பறவைகளை நிலைநிறுத்த உதவுகிறது. உண்மையில் இறகுகள், பறவை போன்ற பாதங்கள் மற்றும் அதற்கு ஒரு குதிரைலாட வடிவம் போன்ற அமைப்பு இருந்தது என்பதைத் தவிர அது உண்மையில் ஒரு பறவை போல் இல்லை. ஆர்க்கியோபடெரிக்ஸ் பறக்கக்கூடியதாக காணப்பட்டதாக கருதப்பட்டாலும் அது ஒருவேளை வலுவானதாக காணப்படவில்லை எனவும் எண்ணப்படுகிறது.

பறக்கும் பல்லிகள்

பூமியின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் பறக்கும் பல்லிகள் (சிறகுகள் கொண்ட பல்லி) ஒரு சிறப்பு இடத்தைப் பிடித்துள்ளன: அவை பூச்சிகளைத் தவிர்த்து, வானத்தில் வெற்றிகரமாக விரிவுபடுத்திய முதல் உயிரினங்கள் ஆகும். மூன்றாய காலத்தின் பிற்பகுதியில் பறக்கும் பல்லிகளின் தோற்றம் அவற்றின் நிலவாழ் உறவுகளான டைனோசர்கள் முதல் ஜூராசிக் வரை சுமார் 230 முதல் 300 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தோற்றம் பெற்றதாக கூறப்படுகிறது. இந்த பறக்கும் ஊர்வன சிறிய மற்றும் பெரிய வால்கள் மற்றும் தெளிவற்ற உடற்கூறியல் அம்சங்களால் வகைப்படுத்தப்பட்டன. பறவைகளாக உருவான நிலத்தடி இறகுகள்

படம் 04: ஆர்க்கியோப டெரிக்ஸின் புதைபடிவம்

படம் 05: வரைஞரால் வரையப்பட்ட ஆர்க்கியோபடெரிக்ஸ்

படம் 06: பறக்கும் பல்லிகள் - மெசோசோயிக் சகாப்தத்தின் போது பறக்கும் ஊர்வன

கொண்ட டைனோசர்களிலிருந்து ஸ்டெரோசார்களை வேறுபடுத்தும் முக்கிய பண்பு அவற்றின் “இறக்கைகள்” ஆகும். அவை ஒவ்வொரு கையிலும் நீட்டப்பட்ட விரலுடன் இணைக்கப்பட்ட தோலின் பரந்த மடிப்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இந்த தட்டையான, பரந்த கட்டமைப்புகள் ஏராளமான தூக்கு வழங்கியிருந்தாலும், அவை இயங்கும், மடல் விமானத்தை விட எதிர்மறை மிதந்து ஊர்ந்து செல்லல் மிகவும் பொருத்தமானதாக இருக்கலாம்.

பறவைகளின் தோற்றம்

பறவைகள் மெசோசோயிக் காலத்தில் ஊர்வனவற்றிலிருந்து உருவாகியுள்ள முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளில் மிகவும் சிறப்பு வாய்ந்த குழுவாகும். பறவைகளின் தோற்றம் குறித்த மூன்று கருதுகோள்கள் இறுதியாக எழுந்தன.

1. தெரபோட் டைனோசர் கருதுகோள்: தெரபோட் டைனோசர்களிடமிருந்து வந்த முதலாவது கருதுகோள்.
2. முதலைகள் - இரண்டாவது கருதுகோள் என்னவென்றால், அவை எண்டோலிம்படிக் குழலை கொண்டிருந்தமையால் அவை முதலைகளிலிருந்து வந்தன.
3. முதலைகள் அல்லது டைனோசர்கள்: டைனோசர் வரியிலோ அல்லது முதலை வரியிலோ இல்லை. பகுத்தறிவு ஏனெனில் பல டைனோசர்கள் ஏற்கனவே மிகவும் சிறப்பு வாய்ந்தவை.

பறவைகளின் நகருயிர் தோற்றத்திற்கு ஆதரவான சான்றுகள்

ஊர்வன மற்றும் பறவைகள் வெளிப்புற பரிசோதனையிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டதாகத் தோன்றுகின்றன ஆயினும் இந்த இரண்டு வகையினதும் முதுகெலும்புகளும் அடிப்படையில் ஒத்தவை. பறவைகள் அடிப்படையில் ஊர்வனவாக காணப்படுகின்ற போதும் பறவைகளை ஊர்வனவற்றிலிருந்து வேறுபடுத்தும் பண்பாக அவற்றின் வான்வழி வாழ்க்கைக்குத் தழுவும் இசைவாக்கம் காணப்படுகிறது.

பறவைகளில் காணப்படும் பறக்குமியல்பின் தோற்றம்

பறவைகளின் பரிணாமம் நிலப்பரப்பில் இருந்து வான்வழி வாழ்க்கைக்கான மாற்றங்களுடன் தொடர்புடையது. ஊர்வன மற்றும் பறவைகளுக்கு இடையில் இடைக்கால இடைநிலை உயிரிகளின் வகைகள் இல்லாதது மற்றும் பறவைகளின் தோற்றம் குறித்த பல விவாதங்கள் காணப்படுகின்ற நிலையில் பறவைகளில் இருந்து விமானம் எவ்வாறு தோற்றம் பெற்றது என்பது தொடர்பில் பல கோட்பாடுகள் தோற்றம் பெற்றுள்ளன.

நில வாழ்வனவற்றிலிருந்து பறப்பவைகளின் தோற்றம் - பறவைகள் பின்னங்காலை பயன்படுத்தி தரையில் ஓடும் இருகாலுள்ள டைனோசர் போன்ற ஊர்வனவற்றிலிருந்து எழுந்தன (படம் 01).

மரம்சார் பரிணாமம்– மரம்சார் ஊர்வனவற்றிலிருந்து பறவைகள் தோற்றம் பெற்றன.

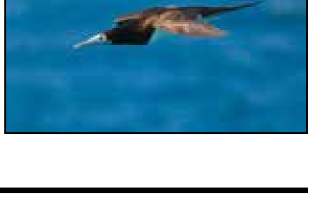
பறவைகளின் பறக்குமியல்பின் இசைவாக்கம்

தனித்துவமான பறக்கும் பண்புகள்

- உடல் விளிம்பு- அருவிக்கோட்டு உடல்
- இறகுகள் வைத்திருத்தல்
- முன்கை இறக்கைகளாக மாற்றப்பட்டது
- பற்களின் பற்றாக்குறை
- பல எலும்புகள் இணைந்தன அல்லது குறைக்கப்பட்டன
- காற்றடைத்த அல்லது காற்று நிரப்பப்பட்ட எலும்புகள்
- பறப்பதற்கு ஏதுவாக அமைந்த முன்கை
- மிகவும் மையப்படுத்தப்பட்ட உடல் நிறை
- அதிகரித்த வளர்சிதை மாற்ற அழுத்தத்தைத் தாங்கும் திறன்
- காற்றுப் பெரும்பைகளுடன் கூடிய தனித்துவமான சுவாச அமைப்பு
- இனப்பெருக்க அமைப்பு ஒற்றை கருப்பையைக் கொண்டிருக்கிறது மற்றும் இனப்பெருக்க காலத்தில் மட்டுமே முதிர்ச்சியடைகிறது

அருவிக்கோட்டு உடல்

- அனைத்து பறவைகளும் அருவிக்கோட்டு உடலை கொண்டுள்ளன. பறக்கும் போது காற்று வழங்கும் எதிர்ப்பைக் குறைக்க வான்வழி வாழ்க்கைக்கு வேகம் அவசியம் என்பதால், பறவைகளின் உடல் கூரச்சுவடிவ அல்லது சுழல் வடிவத்தில் உள்ளது. மேலும் இது மீன் போன்று நீரில் வேகத்தை அடைவதில் எதிர்ப்பை வழங்கக்கூடிய அமைப்பை கொண்டிருக்காமையால் காற்றில் சிக்கலை எதிர்கொள்ள நேரிடும். அவை பறக்கும் போது காற்று மூலக்கூறுகள் அவற்றின் உடலின் மேல் மற்றும் கீழ் மேற்பரப்பு வழியாக வேகமாகப் பாய வேண்டும். ஒரு பறவைக்கு நெறிப்படுத்தப்பட்ட உடல் இல்லை என்றால் காற்று மூலக்கூறுகள் அதன் உடல் ஊடாக சீராக செல்ல முடியாது. ஏனெனில் அது பின்புறத்தில் பாரிய அளவிலான உராய்வு சக்தியை ஏற்படுத்துகிறது. ஆகையால், ஒரு பறவைக்கு நெறிப்படுத்தப்பட்ட உடல் தேவைப்படுகிறது, ஏனென்றால் இது காற்றியக்கம் சார்ந்த இழுவையை திறம்படக் குறைக்கக்கூடிய ஒரே ஒரு சிறந்த வடிவமாகும், எனவே அது பறக்கும் போது அதிக சக்தியைப் பாதுகாக்கிறது.



இறகுகள்

அனைத்து பறவைகளுக்கும் இறகுகள் காணப்படுகின்றன. அத்துடன் பெரும்பாலானவை பொதுவான கட்டமைப்பைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றன் இறகு ஒரு தனித்துவமான தழுவல் ஆகும். பறவைகளுக்கு மட்டுமே இறகுகள் உள்ளன. இறகுகள் இலகுரகமானவையாகவும் நீடித்த அமைப்பு கொண்டவையாகவும் பெரும்பாலும் கெராடின்களால் ஆனவையாகவும் காணப்படுகின்றன. இறகுகளின் தழுவல்கள் அவற்றை சிறப்பு பாத்திரங்களுக்கு பயன்படுத்த அனுமதிக்கின்றன. பல வகையான இறகுகள் உள்ளன, அவையாவன். அவை விளிம்பு இறகுகள், கீழ் இறகுகள், செமிப்ளுாம்கள், இழைச்சிறை மற்றும் முட்கள். விளிம்பு இறகுகள் - விளிம்பு இறகுகள் உடல் மற்றும் இறக்கைகளை மறைக்கின்றன. அவை பெரும்பாலும் சமச்சீரற்றவை மற்றும் இறக்கைகளுக்கு காற்று இயக்கவியல் வடிவத்தை வழங்குகின்றன. இறக்கைத் துய்மயிர் இறகுகளின் நுண் எலும்புகளுடன் இணைந்துள்ளமையால் மென்மையான மற்றும் நெறிப்படுத்தப்பட்ட மேற்பரப்பு அடையப்படுகிறது. விமானத்திற்கு பயன்படுத்தப்படும் விளிம்பு இறகுகள்,

படம் 07: விளிம்பு இறகுகளுடன் கூடிய பறவையின் சிறகு

படம் 08: விளிம்பு இறகின் அமைப்பு

படம் 09: உதிரும் இறகுகள்

படம் 10: பகுதியளவில் மூடிய இறகு மற்றும் இழை இறகு

இறக்கை இறகுகள் மற்றும் வாலிறகுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

உதிரும் இறகுகள் – உதிரும் இறகுகள் கட்டமைப்பில் எளிமையானவையாக உள்ளதுடன் மேலும் அவை கொக்கிகள் அல்லது இறக்கைத் துய்மயிர் ஆகியவற்றை கொண்டிருக்கவில்லை. அவற்றின் முதன்மை செயல்பாடு பாதுகாப்பு ஆகும்.

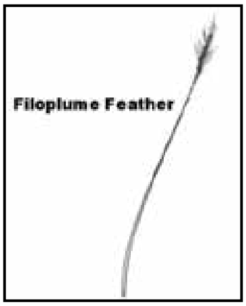
பகுதியளவில் இறகு மூடிய நிலை– பகுதியளவில் இறகு மூடிய நிலை ஒரு விளிம்பு இறகுக்கும் காப்பு வழங்கும் கீழ் இறகுக்கும் இடையிலான குறுக்கு போல் தெரிகிறது. எனவே இது பறவையை மேலும் காற்றியக்கவியல் ஆக்குகிறது.

இழை இறகுகள் - இழை இறகுகள் நீளமானவையாகவும் மற்றும் முடி போன்றவையாகவும் காணப்படுகின்றன. அத்துடன் அவை செயல்பாட்டில் உணர்ச்சிகரமானவை. ஒவ்வொரு இழை இறகுகளின் அடிவாரத்திலும் உள்ள உணர்ச்சி துகள்கள் பறவைகள் பறப்பதற்கு துணை புரிவதுடன் பறக்கும் போது ஒவ்வொரு இறகுகளின் நிலையையும் அறிய உதவுகிறது.

முன்கைகள் இறக்கைகளாக மாற்றப்பட்டுள்ளன

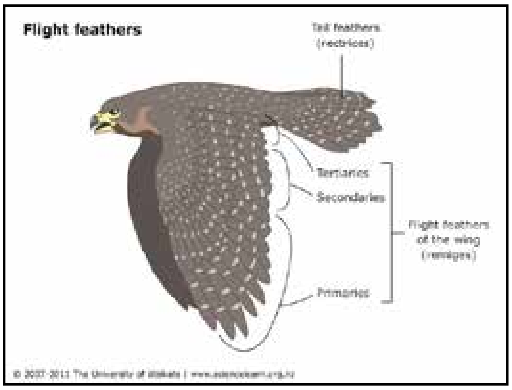
முன்கைகள் தனித்துவமான மற்றும் சக்திவாய்ந்த உந்துதல் உறுப்புகளாக, இறக்கைகளாக மாறியுள்ளன. ஓய்வு நேரத்தில் அவை உடலின் பக்கங்களுக்கு எதிராக மடிந்திருக்கும், ஆனால் பறக்கும் போது அவை விரிவடையும்.

இறக்கைகளின் மேற்பரப்பு நீளமான பறக்கும்-இறகுகள், வால் இறகுகளின் வளர்ச்சியால் அதிகரிக்கப்படுகிறது. இறக்கையின் குறிப்பிட்ட வடிவம் மேலே காற்று அழுத்தத்தைக் குறைப்பதற்கும் கீழே அதிகரிப்பதற்கும் காரணமாகிறது. பின்னால் குறைந்தபட்ச கொந்தளிப்பு ஏற்படுகிறது. பறக்கும் போது பறவையை முன்னோக்கி மற்றும் மேல்நோக்கி ஓட்ட இது உதவுகிறது.



சிறகு இறகுகள் முதன்மை, இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை இறகுகளால் ஆனவை. முதன்மை இறகுகள்: இவை பறக்கும் இறகுகளில் மிகப் பெரியவை மற்றும் பறவையை காற்று வழியாக செலுத்துகின்றன. அவை உடலில் இருந்து வெகு தொலைவில் உள்ளன. அவை பறவையின் 'கையில்' இறக்கையின் தோலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலான பறவை இனங்களில், ஒவ்வொரு இறக்கையிலும் 10 முதன்மை இறகுகள் உள்ளன. இந்த பறக்கும் இறகுகள் சேதமடைந்தால் அல்லது இழந்தால், அவற்றால் பறக்க முடியாது. இரண்டாம் நிலை இறகுகள்: இவை இறக்கையின் 'கை'யுடன் ஓடி பறவையை காற்றில் தக்கவைத்து, அதைத் தூக்குகின்றன. இரண்டாம் நிலை இறகுகளின் எண்ணிக்கை பறவையின் இனங்களுக்கேற்ப மாறுபடும். ஒரு பறவையின் சிறகுகளில் உள்ள இறகுகள் காற்றிற்கு எதிராகத் தள்ள இலகுரக ஆனால் திடமான மேற்பரப்பை வழங்குகின்றன. இறக்கை கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது, இறகுகள் ஒன்றிணைந்து, பின்னர் மீண்டும் மேல்நோக்கிச் செல்லும்போது காற்றை அனுமதிக்க ஒரு பகுதி காணப்படுகிறது. பறக்க அனுமதிப்பது போலவே, ஒரு

படம் 11: பறக்கும் பறவைகளின் சிறகுகளில் முதன்மையானவை, இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை ஆகியவற்றைக் காட்டுகின்றன



படம் 12: பறக்கும் இறகுகள்

பறவையின் இறகுகள் அதை சூடாகவும், வறண்டதாகவும் வைத்திருக்கின்றன.

பற்களின் பற்றாக்குறை

பறக்கும் போது ஒளி முனைகளுடன் அதிக மையப்படுத்தப்பட்ட உடல் நிறை தேவைப்படுவதால் பறவைகளுக்கு பற்கள் இல்லை. எனவே ஒரு பறவையின் தலை மிகவும் லேசாக இருக்க வேண்டும். பறவைகளுக்கான தாடைகளின் பற்கள் இனி தேவையில்லை. உணவை துண்டுகளாக கிழிக்க பற்களைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக, பறவைகள் இரண்டு உத்திகளில் ஒன்றைப் பயன் படுத்துகின்றன. அவர்கள் விழுங்கக்கூடிய அளவிலான உணவுப் பொருட்களை மட்டுமே சாப்பிடுவார்கள் அல்லது உணவைக் கிழிக்க ஏற்ற ஒரு கூர் சொண்டு அவர்களுக்கு இருக்கும்.

பல எலும்புகள் இணைந்தன அல்லது குறைக்கப்பட்டன

ஒரு பறவையின் எலும்புக்கூடு பறப்பதிற்கேற்ப வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த நோக்கத்திற்காக பல எலும்புகள் எலும்புக்கூட்டின் திணிவை குறைப்பதன் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன அல்லது குறைக்கப்படுகின்றன. மேலும் உடலின் மையத்தை நோக்கி திணிவை மறுபகிர்வு செய்கின்றன. பறவை எலும்புக்கூட்டின் முக்கிய இணைந்த

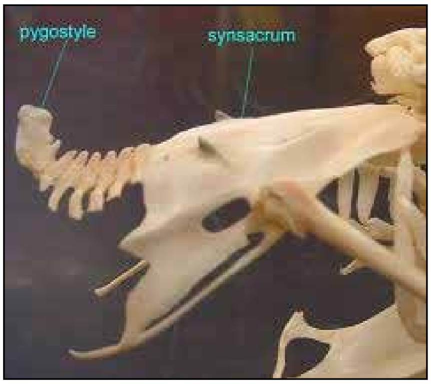


Fig 14 : Synsacrum of a Bird

எலும்புகள் சின்சேக்ரம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன கடைசி நெஞ்சறை முதுகெலும்புகள், இடுப்பு முதுகெலும்புகள், திருவெலும்புக்குரிய முதுகெலும்புகள் மற்றும் இடுப்பு வளையம் ஆகியவற்றை இணைப்பதன் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

காற்றடைத்த அல்லது காற்று நிரப்பப்பட்ட எலும்புகள்

ஒரு பறவையின் உடலில் உள்ள பல எலும்புகள் காற்று நிரப்பப்பட்ட நிலையில் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் சுவாச அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பெரிய காற்று பைகள் உள்ளன. எனவே பறவை எலும்புகள் மிகவும் லேசானவையாக காணப்படுவதுடன். காற்று பைகளின் சிறிய எலும்பு மூட்டுக்கள் வலிமையை வழங்கும். வெவ்வேறு வகையான பறவைகள் காற்றடைத்த மாறுபட்ட அளவைக் காட்டுகின்றன. சிறிய பறவைகள் பெரிய பறவைகளை விட குறைவான காற்றடைத்த நிலையை காட்டுகின்றன. மேலும் நீரில் மூழ்குவதற்கு ஏற்றவாறு பறவைகளில் எந்தவொரு காற்றடைத்த தன்மையும் இல்லை.

மிகவும் மையப்படுத்தப்பட்ட உடல் நிறை

எலும்புகளைத் தவிர, பறவைகளின் இழையங்களும் உறுப்புகளும் பாலூட்டிகளின் அளவுக்கு சமமானவை. ஆனால் ஒரு பறவையின் ஒட்டுமொத்த திணிவானது அதன் உடற்பகுதியில் காணப்படுகிறது. ஒரு பறவையின் திணிவு மையம் இறக்கைகளுக்கு இடையில் காணப்படுகிறது. ஒரு பொதுவான பாலூட்டியுடன் ஒப்பிடும்போது, கைகால்கள் மிகவும் குறைவான தசைகள் கொண்டவை. முக்கிய பறக்கும் தசைகள் இறக்கைகள் மீது அல்லாமல் மார்பு பகுதியில் அமைந்துள்ளன. பறவைகளுக்கும் மிகச் சிறிய தலைகள் மற்றும் குறுகிய, நெகிழ்வற்ற வால்கள் உள்ளன. இது முனைகளின் திணிவை குறைக்க உதவுகிறது.

அதிகரித்த வளர்சிதை மாற்ற அழுத்தத்தைத் தாங்கும் திறன்

எந்தவொரு முதுகெலும்புடைய விலங்கின் அளவிற்கு பறவைகள் மிக உயர்ந்த வளர்சிதை மாற்ற விகிதத்தைக் கொண்டுள்ளன. அதிக வளர்சிதை மாற்ற விகிதம் அவர்களை திறமையாக பறக்க அனுமதிக்கிறது. சிட்டு குருவிகள் போன்ற மிகச்சிறிய பறவைகள் மத்தியில் மிக வேகமாக வளர்சிதை மாற்ற விகிதங்கள் காணப்படுகின்றன. மேலும், அதிக வளர்சிதை மாற்ற விகிதங்கள்

படம் 13: பறவையின் கூர் சொண்டு

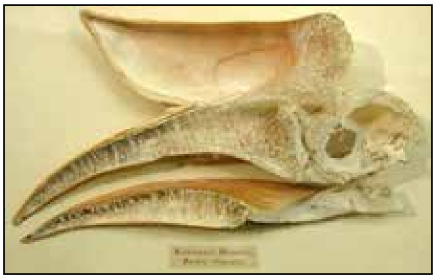
சில பறவைகள் மிக உயரத்தில் பறக்க அனுமதிக்கின்றன. ஆகையால், அவர்கள் பறக்கும் போது மல விஷயங்களை வெளியிடுகிறார்கள். இது அவர்களின் உடல் எடையைக் குறைக்க உதவுகிறது.

காற்றுப் பெரும்பைகளுடன் கூடிய தனித்துவமான சுவாச அமைப்பு

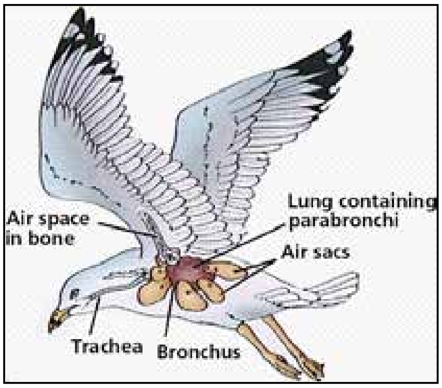
பறவை சுவாச அமைப்பு ஏனையவற்றை போல காணப்படவில்லை. இது நுரையீரல் போன்ற ஒரு பஞ்சு மற்றும் பல சவ்வுகளை கொண்ட காற்று பைகளால் ஆனது. நுரையீரலில், காற்று வழிகள் அல்லது மூச்சு சிறுகுழல், சுற்றும் இரத்தத்திற்கு குறுக்கு மின்னோட்டத்தை இயக்குகின்றன. ஆக்சிஜனை காற்றிலிருந்து இரத்தத்திற்கு மாற்றுவது மிகவும் திறமையானது. மேலும் காற்று அதன் வழியாக செல்லும்போது நுரையீரல் விரிவடையாததால், பறக்கும் பறவையின் காற்றியக்கவியலில் எந்த மாற்றமும் இல்லை. இரட்டை சுவாச சுழற்சியில் காற்று பைகள் நிரப்பப்பட்டு காலியாகி, நுரையீரல் வழியாக காற்றின் நிலையான ஓட்டத்தை உறுதி செய்கிறது.

இனப்பெருக்க அமைப்பு – ஒற்றை கருப்பை

பெண் பறவைகளில், இடது பக்கத்தின் ஒற்றை செயல்பாட்டு கருப்பை இருப்பது உடல் எடையைக் குறைக்க வழிவகுக்கிறது, இது பறப்பதற்கு



படம் 15: பறவைகளின் காற்றடைத்த எலும்புகள்



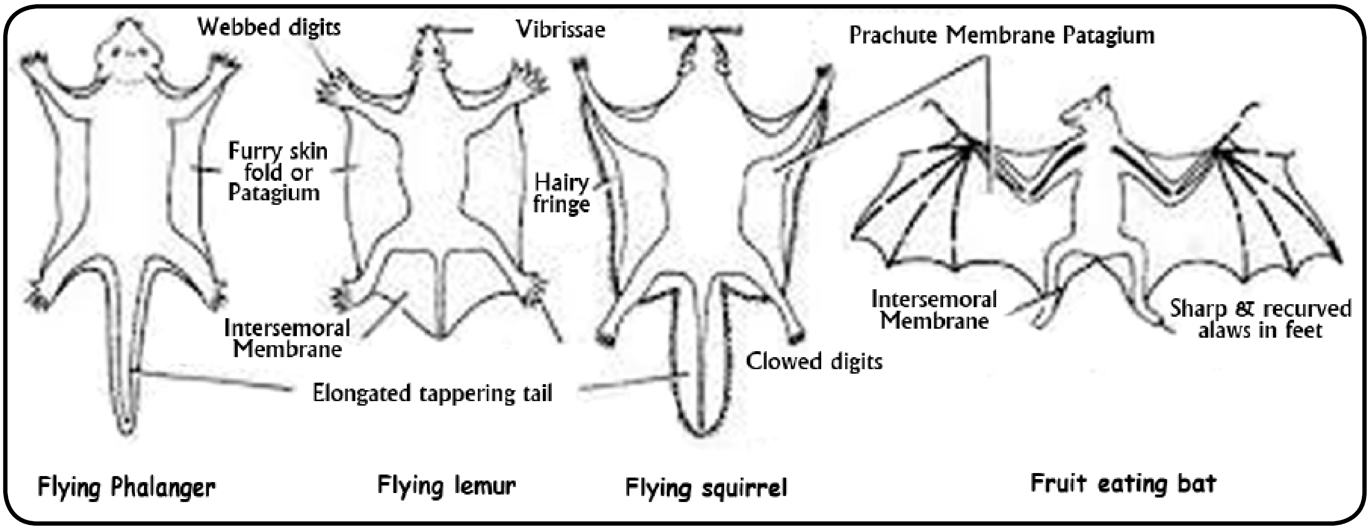
படம் 16: நுரையீரல் மற்றும் காற்று பைகளை காட்டும் பறவை

வழுக்கு இயக்கம் மற்றும் இறக்கைகளை அசைத்து பறத்தல்

வனப்பகுதிகளில் சிறப்பாக வாழும் பல பாலூட்டிகள் மரங்களில் வாழ தம்மை மாற்றியமைத்துள்ளன. அவர்களின் வாழ்க்கை முறைக்கு மரம்சார் வாழ்க்கை என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. மரம்சார் பாலூட்டிகள் மரங்களில் ஏறி, அவற்றின் கிளைகளை நெடுஞ்சாலைகளாகப் பயன்படுத்த முடிகிறது. வான்வழி இடப்பெயர்ச்சி அல்லது விமான-வழுக்கு இயக்கம், உயரப்பறத்தல் மற்றும் இறக்கைகளை அசைத்தல் ஆகிய மூன்று முறைகள் உள்ளன. வழுக்கு இயக்கம் குறுகியது. தோற்செட்டை எனப்படும் உரோமம் தோலின் இரட்டை மடிப்பைக் காணலாம் அல்லது கழுத்து, கைகால்கள், உடல் மற்றும் வால் ஆகியவற்றுக்கு இடையில் பக்கவாட்டில் வான்குடை சவ்வு நீட்டப்படுகிறது. இது சில நேரங்களில் முழங்கை அல்லது மணிக்கட்டில் இருந்து உருவாகும் ஒரு குருத்தெலும்பு தடியுடன் வழங்கப்படுகிறது. விலங்கு ஓய்வில் இருக்கும்போது, வான்குடை சவ்வு அதன் சொந்த நெகிழ்ச்சித்தன்மையால் உடலுடன் நெருக்கமாக மடிந்திருக்கும்.

வழுக்கு இயக்க பறத்தலின் தன்மை

வழுக்கு இயக்கம் ஒரு உண்மையான



படம் 17: வழுக்கு இயக்கம் கொண்ட மற்றும் பறக்கும் பாலூட்டிகள்

படம் 18: வழுக்கு இயக்கம் கொண்ட பாலூட்டிகள்

அவசியமானது. இதனால், பறவைகள் நிலம், மரம்சார் மற்றும் வான்வழி சூழல்களுக்கு முழுமையாக உருவாக்கப்பட்டுள்ளன என்பது தெளிவாகிறது.

என்பது சில பாலூட்டிகள், பறக்கும் லெமுர் மற்றும் அணில்களால் சில பாலூட்டிகளிடையே காட்டப்படும் அடிப்படை பறக்கும் பண்பாகும். உயரப்பறத்தல் மற்றும் இறக்கைகளை அசைத்தல் ஆகியன மிகவும் வினைத்திறனாக காணப்பட மேலும் ஆழமான உருவவியல் மற்றும் உடலியல் தழுவல்கள் தேவை. சில ப்றவைகளால் உயர பறக்க முடிவதுடன் இறக்கைகளை அடித்து பறக்க பறவைகள் மற்றும் வௌவால்களால் முடிகிறது.

வழுக்கு இயக்கம் கொண்ட பாலூட்டிகள்

பொதுவான உதாரணங்கள்:

i. மார்சுபியாலியாவை: பறக்கும் அணில் மற்றும் இறகு வால்கள்
ii. டெர்மோப்டெரா: பறக்கும் லெமூர்
iii. ரோடென்ஷியா: பறக்கும் அணில்

வழுக்கு இயக்க தழுவல்கள்

வழுக்கு இயக்கம் கொண்ட பாலூட்டிகள் நீளமான, தட்டையான மற்றும் நெறிப்படுத்தப்பட்ட உடலைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றின் கைகால்கள் நீளமாகவும் சமமாகவும் இருக்கும். வால் நீளமானது மற்றும் படிப்படியாக

தொடர்ச்சியான பறத்தல் அல்ல, இது வெறுமனே அதிகபட்சமாக 10 முதல் 20 மீட்டர் வரை செல்லும் ஒரு நீண்ட வான்வழி பாய்ச்சல் ஆகும். இந்த வகை இயக்கம் பாயும் ஆரம்ப சக்தியைத் தவிர வேறு எந்த உந்துதலையும் உள்ளடக்குவதில்லை. வழுக்கு இயக்கம் என்பது ஒரு உயரமான இடத்திலிருந்து குதித்து அல்லது குதித்து, சில நீடித்த உறுப்புகளால் பிடிக்கப்பட்டு, பின்னர் கீழ் நிலைக்குச் செல்வதன் மூலம் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. இதனால், ஈர்ப்பு விசையைத் தவிர வேறு எந்த இடம்பெயர் சக்தியும் இல்லை.

வழுக்கு இயக்கம் கொண்ட பாலூட்டிகள் ஒரு மரத்திலிருந்து இன்னொரு மரத்திற்கு பாய்ந்து, மென்மையாகவும் விரைவாகவும் கீழ்நோக்கி, நீட்டப்பட்ட வான்குடை மற்றும் கைகால்களால் உதவப்படுகின்றன. வான்வழி முன்னேற்றம் ஒரு நேர் கோட்டில் விரைவாக உயரத்தை இழந்து சிறிய வினைத்திறனுடன் உள்ளது. இருப்பினும், கைகால்களின் நிலையை மாற்றுவதன் மூலமும், வான்குடை மென்படலத்தை முறுக்குவதன் மூலமும், வால் பயன்படுத்துவதன் மூலமும்

படம் 19: வௌவால்களின் சிறகுகள்

பறப்பதனை ஓரளவுக்கு வழிநடத்த முடியும். விலங்கு இறங்குவதற்கு முன் வேகத்தை சரிபார்க்கவும், தரையிறங்கும் இலக்கில் அதன் தாக்கத்தை மென்மையாக்கவும் முன் உடல் பகுதியை எழுப்புகிறது.

வழுக்கு இயக்கம் கொண்ட பாலூட்டிகள் மற்றும் தழுவல்கள் (வௌவால்கள்)

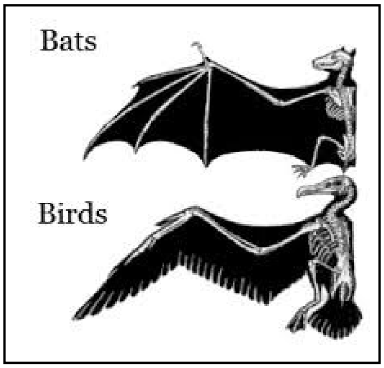
சிரோப்டெரா என்ற வரிசையில் வௌவால்கள் அடங்கும். இறக்கைகளை அசைத்து பறக்கும் தன்மை கொண்ட ஒரே பாலூட்டிகள் வௌவால்கள் மட்டுமே. வௌவால்கள் பறந்தாலும், அவற்றின் உடற்கூறியல் பறவைகளை விட மனிதர்களுடன் மிகவும் நெருக்கமான தொடர்புடையது.

வௌவால்களின் பறக்கும் தழுவல்கள்

வௌவால்கள் எண்ணற்ற ஆழமான பல தழுவல்களைக் கொண்டுள்ளன. மாற்றங்கள் அவற்றின் வெளிப்புற அம்சங்களில் அவ்வளவு தெளிவாக தெரிவதில்லை. ஆனால் அவற்றின் எலும்புக்கூடு மற்றும் தசைநார் ஆகியவற்றில் தீவிரமான மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன.

இறக்கைகள் - வௌவால்களின் இறக்கைகள் அல்லது பக்கமடல்கள் ஒரு காகிதம் மற்றும் நெகிழ்வான இழுபடக்கூடிய சவ்வுகளைப் போல மெல்லியதாக இருக்கும். வௌவால்களின் இறக்கைகள் சுயாதீனமான மூட்டுகள் மற்றும் அவற்றை உள்ளடக்கிய ஒரு மெல்லிய நெகிழ்வான சவ்வு ஆகியவற்றால் மிகவும் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றின் இறக்கைகள் மனித கை மற்றும் கைக்கு கட்டமைப்பை ஒத்தவை.

முன்கை பெரிதும் நீளமானது மற்றும் 5 விரல்களாலான ஒரு கையை சுமக்கிறது. முதல் விரல் அல்லது பெருவிரல் உள்ளிட்ட சிறிய பூச்சி உண்ணுகின்ற நுண்ணிய கைரோப்ட்டீரான்கள் குறுகிய மற்றும் கூர்மையான நகம் கொண்டவை. மற்ற 4 விரல்களும் நகமற்றவையாக காணப்படுகின்ற போதும் பெரிதும் நீளமானவையாகவும் அதை ஆதரிக்க சிறகு வலையில் பதிக்கப்பட்டுள்ளன. பெரிய பழம் உண்ணும் வௌவால்கள் அல்லது பாரிய-கைரோப்ட்டீரான்களின் 2 வது விரலும் ஒரு நகத்தில் முடிகிறது. 3 வது விரல் மிகப்பெரியது, இது இறக்கை சவ்வின் முன்னணி விளிம்பிற்கு ஒத்திருக்கிறது. தசைகள்



மற்றும் பிற உடல் கட்டமைப்புகள் சிறகுகளை ஆதரிக்கவும் செயல்படவும் வௌவால்களில் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. மூட்டுடைய மார்பு எலும்பு பறக்கும் போது கைகளை தக்கவைத்துக்கொள்ளும் பெரிய மார்பு தசைகளை இணைப்பதற்கான இடத்தை வழங்குகிறது.

கால்கள் – வௌவால்களில் பின்னங்கால்கள் சிறியவை, பலவீனமானவை மற்றும் கால்விரல்கள் கூர்மையான வளைந்த நகங்களைக் கொண்டுள்ளன. முழங்கால்-மூட்டுகள் பின்னோக்கி இயக்கப்படுகின்றன. இது இறக்கை சவ்வுகளின் அதிகபட்ச பரவலுக்கு உதவுகிறத. ஆனால் மற்ற இயக்கங்களுக்கு இது பெரிதும் உதவாது.

வால் – வௌவால்களில் வால் அளவு மாறுபடும். இது பெரியதாகவோ, சிறியதாகவோ அல்லது அரிதாகவே தெரியும். நன்கு வளர்ந்த போது, வால் இடை-தொடை சவ்வை ஆதரிக்கிறது, இது பறக்கும் போது தடுப்பியாக செயல்பட முடியும்.

நவீன வான் பயணவியல் விமானங்கள்

விமானங்களின் வடிவமைப்பின் பெரும்பகுதி பறவைகளை அடிப்படையாக கொண்டே அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இப்போது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பறக்கும் இயந்திரங்கள் மற்றும் பறவைகள் முன்பை விட பொதுவானவை என்று தோன்றுகிறது. மக்கள் பல ஆண்டுகளாக பறவைகளைப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறார்கள். அவையே மனிதனை பறக்கத் தூண்டின. விமானங்களில் பறவைகள் போன்ற இறக்கைகள் உள்ளன. அவற்றின் எடையைக் குறைக்க ஒரு இலகு ரக எலும்புக்கூட்டையும் வைத்திருக்கிறார்கள், மேலும் அவை இழுவையைக் குறைக்க நெறிப்படுத்தப்பட்ட வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளன. பெரிய வித்தியாசம் என்னவென்றால், விமானங்கள் தங்கள் இறக்கைகளை மடக்குவதில்லை. விமான இறக்கைகள் மேல் மற்றும் கீழ் மடக்குவதைக் காட்டிலும் அழுத்தத்தை மாற்றுவதன் மூலம் ஏற்றம் உருவாக்க வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆளில்லா பறக்கும் விமான கருவிகள்

விஞ்ஞானிகள் இயற்கையான உலகத்தை உத்வேகத்திற்காகப் பார்க்கிறார்கள். அவர்கள் கடினமான சூழ்நிலைகளில் கூட சிறகுகள் கொண்ட விலங்குகள் காற்றின் வழியாக திறமையாக பறந்து செல்ல அனுமதிக்கும் தழுவல்களை ஆராய்ந்து

படம் 19: பறவையின் சிறகு மற்றும் மற்றும் வௌவாலில் சிறகு இடையேயான ஒப்பீடு

ஆளில்லா பறக்கும் விமான கருவிகளை உருவாக்கியுள்ளனர். இந்த வான்வழி ட்ரோன்கள் முன்னெப்போதையும் விட அதிநவீனமானவையாக காணப்படுகின்ற போதும் விஞ்ஞானிகள் மேலும் பூச்சிகள், வௌவால்கள் மற்றும் பறவைகளின் பறக்கும் வெற்றிக்கான பல ரகசியங்களை கண்டுபிடிக்கும் போது இத்தகைய ஆளில்லா பறக்கும் விமான கருவிகள் செயல்திறனும் மேம்பாடு அடையும்.

கலாநிதி. டி. எம். சூரதிஸ்ஸ
விலங்கியல் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அறிவியல் துறை
கொழும்பு பல்கலைக்கழகம்,
கொழும்பு 03

விமான சேவைத் துறையின் எதிர்கால தொழிநுட்ப புரட்சி

ரீ.சந்தன பீரிஸ்

பறவைகள் போன்றே பூச்சிகளுக்கும் நன்றாகப் பறக்க முடிகின்றது. பட்டங்கள் போன்றே வளரி காற்றில் மிதந்து பறக்கும். பல்லாயிரம் ஆண்டுகளாக மனிதன் ஆகாயத்தில் பறப்பதற்கு முயற்சி மேற்கொண்டான். ஆயினும் பறக்க முடியாத மனிதன் போன்றே உயிரினங்களுக்கு பறப்பதற்குத் தேவையான போதும் சிறகுகள் மற்றும் அந்த சிறகுகளை இயக்குவதற்குத் தேவையான சக்தி இல்லாததன் காரணமாக பறக்க முடியாது போயிற்று.

1903 டிசம்பர் 17 ஆம் திகதி ஒர்வில் ரைட்டினால் வடக்கு கெரோலினாவில் காற்றுடன் கூடிய கடற்கரையினை விட 20 அடி உயரத்தில் பறக்கக்கூடிய முதலாவது ஆகாய விமானம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இந்த முதல் விமானம் 20 செக்கன்களில் 120 அடி தூரம் பறந்து சென்றது. சர்வதேச விமானப் போக்குவரத்துச் சங்கத்தின் (International Air Transport Association (IATA) தரவுகளின் அடிப்படையில் 2016ல் விமானப் பயணிகளின் எண்ணிக்கை 3.8 பில்லினாகக் காணப்பட்டதுடன் அந்த எண்ணிக்கை 2035ல் 7.2 பில்லியனாக இரண்டு மடங்கினால் அதிகரிக்கும் என எதிர்வு கூறப்பட்டுள்ளது. 2035ல் அதிகரிக்கும் இந்த விமானப் பயணிகள் ஆசிய பசுபிக் வலயத்திலிருந்து (ஆசியா, அவுஸ்திரேலியா மற்றும் நியூசிலாந்து உள்ளடங்களாக) வருகை தருவார்கள் என எதிர்வுகூற முடியும். அமெரிக்காவின் 20 பொயிங் ஆகாய விமான உற்பத்திச்சாலைகளில் எதிர்வரும் 20 ஆண்டு காலத்திற்குள் தனது ஆகாய விமான உற்பத்தி எண்ணிக்கையினை 39,000 ஆக அதிகரிப்பதற்கு திட்டமிடப்பட்டுள்ளதுடன் அந்த விமானங்களில் 15,000 விமானங்களை விற்பனை செய்வதற்கான சந்தை ஆசிய வலயத்திலிருந்து உருவாகும் என எதிர்வு கூறப்பட்டுள்ளது.

இவ்வாறு விமானப் பயணிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பிற்கு மூன்று பிரதான காரணிகள் ஏதவாயமைவதுடன் மொத்த உலக பொருளாதார அபிவிருத்தி, ஆசியா மற்றும் ஆபிரிக்காவின் வருமானம் அதிகரித்தல், வினைத்திறன் மிக்க இலகுவாகவும் போட்டித்தன்மை வாய்ந்த விலைகளின் அடிப்படையிலான விமான சேவைகள் முக்கியமாக செல்வாக்குச் செலுத்துகிறது.

அவ்வாறே எதிர்காலத்தில் விமான சேவைகள் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் அனைத்து நன்மைகளுக்கும் மேலதிகமாக விமானப் பயணங்கள் மூலம் ஏற்படும் சப்தம் மற்றும் வாயு மாசடைதல், பயங்கரவாத நடவடிக்கைகள் தொடர்பாகவும் நோய் பரவுதல் தொடர்பாகவும் அதிக கவனம் செலுத்தப்படும். பறத்தல் பற்றிய சித்தாந்தங்கள், வான் பிரயாண வரலாறு, விமான சேவைக் கைத்தொழிலின் தற்போதைய சவால்கள் மற்றும் தாக்கங்கள், விமான சேவைத் துறையின் எதிர்கால அபிவிருத்தி தொடர்பாக இக்கட்டுரை மூலம் கலந்துரையாடப்படும்.

பறத்தல் பற்றிய சித்தாந்தங்கள்

ஆகாய விமானங்கள் போன்றே பறக்கும் பறவைகளுக்கும் ஒரே சக்தி முறைமை செல்வாக்குச் செலுத்துகிறது. பறக்கும் போது நான்கு பிரதான அதிகாரங்கள் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றன. அந்த சக்தி பிரதானமாக இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கப்படுவதுடன் அவை புவி ஈர்ப்புச் சக்தி மற்றும் காற்று சார்ந்த சக்தி என அழைக்கப்படும். பறக்கும் ஆற்றல் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் இரண்டு புவியீர்ப்பு சக்திகளாவன நெரிசல் (Trust) மற்றும் எடை (Weight) ஆவதுடன் இரண்டு காற்று சார்ந்த சக்திகளாவன

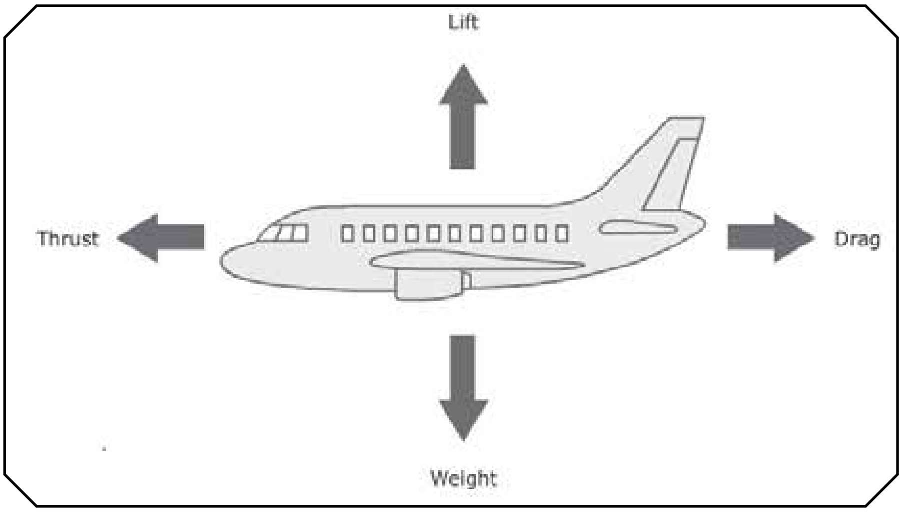


Fig : Forces affecting flight

இற்கு முன் 1700s

1800s

1920s

1950s

1980s 2010s

ஆரோகணம் (Lift) மற்றும் காற்று இடை நீக்கம் (Drag) ஆகும். புவியீர்ப்பு எனப்படுவது புவி மேற்பரப்பினை நோக்கி பொருட்களை ஈர்க்கக் கூடிய சக்தி ஆகும். அது பாரம் என அழைக்கப்படும். இந்தச் சக்திக்கு எதிராக விமானம் மூலம் உயர்த்தும் (Lift) சக்தி ஒன்று செயற்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

பறவைகள் போன்றே பறக்க முடியுமான ஏனைய விலங்குகளும் தேவையான சக்தியினை தசைகள் மூலம் பெற்றுக் கொள்கின்றது. ஆகாய விமானங்கள் அதனது இயந்திரம் மூலம் தேவையான சக்தியினைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. தூக்கும் (Lift) சக்தியானது ஆகாய விமானத்தின் வடிவம், வேகம் மற்றும் காற்றின் அடர்த்தி ஆகியவற்றில் தங்கியுள்ளது. வாயு இழுவைக்கு (Drag) அப்பால் தூக்கும் (Lift) சக்தி ஒன்றினை செயற்படுத்துதல் வேண்டும்.

பறக்கின்ற பொருட்கள் எப்பொழுதும் பார சக்தியைத் (Weight) தாண்டி உயர்த்தும் (Lift) சக்தியையும், வாயு இழுத்தல் (Drag) சக்தியையும் தாண்டி நெறுக்குதல் (Trust) சக்தியையும் உற்பத்தி செய்தல் வேண்டும்.

விமானப் பயண வரலாறு

கி.மு. 400 ஆம் ஆண்டு காற்றில் பறக்கக் கூடிய பட்டம் சீனாவினால் உற்பத்தி வடிவமைக்கப்பட்டது. சீனாவின் மதரீதியான கொண்டாட்டங்களின் போது பட்டம் பயன்படுத்தப்பட்டது. பொழுதுபோக்கிற்காக பலதரப்பட்ட வர்ணங்களைக் கொண்ட பட்டங்களை அவர்கள் வடிவமைத்தார்கள். அபிவிருத்தியினைத் தொடர்ந்து இப்பட்டங்களுடன் வானிலை நிலைமைகளை அளவீடு செய்ய முடியுமான முறைகளைப் பொருத்தி வானிலை நிலைமைகளை எதிர்வு கூறுவதற்காக இவ்வாறான பட்டங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. பட்டம் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட அடிப்படைச் செல்வாக்கானது ஆகாய விமானங்களை வடிவமைப்பதற்கு முன்மாதிரியாக அமைந்தது.

1903 ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம் 17 ஆம் திகதி வில்பர் (Wilbur) மற்றும் ஓர்வில் ரைட் (Orville Wright)சகோதரர்களுக்கு முதலாவது உண்மையான ஆகாய விமானத்தைப் பறக்கவிட்ட கௌரவம் கிடைக்கப்பெறுகிறது.

பிரித்தானிய நாட்டவரான பிரேன்க் விட்ல் (Frank Whittle) 1930 ஆம் ஆண்டு ஜெட் என்ஜினை உருவாக்கினார். 1969 யூலை மாதம் 20 ஆம் திகதி முதன் முறையாக விண்வெளி வீரர்களான நீல் ஆம்ஸ்ரோங் (Neil Armstrong) மற்றும் பஸ் ஒல்ட்ரின் ("Buzz" Aldrin) சந்திரனின் மேற்பரப்பில் கால் பதித்தார்கள்.

வாயு மண்டலத்தில் பறப்பதற்கு கனவு கண்ட ஆரம்ப யுகத்திலிருந்து விண்வெளிக்குச் செல்லும் நவீன புரட்சிகரமான வளர்ச்சி வரையான பயணத்தின் சந்தர்ப்பங்கள் கீழே உள்ள படம் மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

டெரபூஜியா (Terrafugia) நிறுவனத்தால் எந்தவொரு விமான நிலையத்திலிருந்தும் பறக்க முடியுமான மற்றும் எந்தவொரு விமான நிலையத்திலும் தரையிறக்க முடியுமான தேவையானபோது சிறகுகளை ஒடுக்கி பாதையில் பயணிக்க முடியுமான ஒரு விமானம் 2011 ஆம் ஆண்டு வடிவமைக்கப்பட்டது.

ஆகாய விமான விஞ்ஞானம் என்றால் என்ன?

ஆகாய விமான விஞ்ஞானம் என்பது செயற்பாடு மற்றும் ஆகாய விமானங்கள் தொடர்பாக உருவாகியுள்ள துறைகள் பற்றிக் கற்றல் ஆகும். ஆகாய விமானக் கட்டுப்பாடு, விமான நிலையங்களை வழிநடாத்தல், விமான சேவைகள் முகாமைத்துவம், பராமரித்தல் மற்றும் விமானங்களை வழிநடாத்தல் போன்ற

Fig : Roadable aircraft

விமானங்களைப் பாதுகாப்பாகவும் செயற்திறன் மற்றும் முறையாக பறக்க விடுவதற்குத் தேவையான அனைத்து உதவி முறைமைகள் ஆகாய விமான விஞ்ஞானத்தில் உள்ளடங்கும்.

ஆகாய விமானங்கள் மற்றும் அதனோடு தொடர்புடைய துறைகள் இன்று பாரியதொரு வளர்ச்சியைக் காட்டுகின்ற ஒரு துறையாக மாற்றம் பெற்றுள்ளது.

ஆகாய விமானங்களால் கிடைக்கும் நன்மைகள்

பல்வேறு கண்டங்களில் கலாசார ரீதியிலும் மத ரீதியிலும் பிரிந்து வாழ்கின்ற மனிதர்களை ஒன்றிணைப்பதற்கும் வணிகத் துறையினை பூகோள ரீதியில் இணைத்து வைப்பதற்கும் விமானச் சேவைகள் ஓர் உன்னத பணியினை மேற்கொள்கின்றன. உலகின் மிக வேகமான போக்குவரத்து சேவையினை வழங்குகின்ற விமான சேவை வலைப்பின்னல் இன்று பூகோள வணிக நடவடிக்கைகளுக்கு ஓர் இன்றியமையாத காரணியாக மாற்றமடைந்துள்ளது. இத்துறையானது நாடுகளின் பொருளாதார அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்துவதற்காகவும் சர்வதேச வர்த்தகத்தை அபிவிருத்தி செய்வதற்காகவும் சுற்றுலாக் கைத்தொழிலை அபிவிருத்தி செய்வதற்காகவும் முக்கிய பங்களிக்கின்றது.

இன்று உலகலாவிய ரீதியில் சுமார் 62.4 மில்லியன் வேலைவாய்ப்புக்களை விமான சேவைகள் துறை வழங்கியுள்ளது. 9.6 மில்லியன் நேரடி வேலைவாய்ப்புக்களை வழங்கியுள்ளது. விமான சேவைக் கம்பனிகள், விமான சேவை வழங்குனர்கள் மற்றும் விமா நிலையங்களில் தற்போது சுமார் 3 மில்லியன் நேரடித் தொழில் வாய்ப்புக்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆகாய விமான முறைமை மற்றும் என்ஜின் உற்பத்தி நடவடிக்கைகளில் சுமார் 1.1 மில்லியன் எண்ணிக்கையினர் தொழில் புரிகின்றார்கள். அவ்வாறே விமான நிலையங்களை அண்டியதாக மேலும் சுமார் 5.5 மில்லியன் வேலைவாய்ப்புக்கள் உருவாகியுள்ளது. சுமார் 52.8 மில்லியன் சுற்றுலா நடவடிக்கைகள் மற்றும் மறைமுகத் தொழில் வாய்ப்புக்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

விமானங்களுக்கு எரிபொருட்களை விநியோகிக்கும் நிறுவனங்கள், விமான நிலையங்களை நிர்மாணிக்கும் நிறுவனங்கள், விமான உபகரணங்களை உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனங்கள், விமான நிலையங்களில் அமையப் பெற்றுள்ள வியாபார நிலையங்கள் ஆகியவற்றில் பல்வேறு வேலைவாய்ப்புக்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

விமானங்கள் நாளுக்குநாள் வளர்ச்சியடைந்து வருவதுடன் அது போக்குவரத்து சேவைக்கு இன்றியமையாத ஒன்றாக மாறியுள்ளது. விமானப் பயணிகளின் எண்ணிக்கை 15 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை இரண்டு மடங்காக அதிகரிப்பதாக அறிக்கைகள் சுட்டிக் காட்டுகின்றன. ஏனைய அனைத்து துறைகளையும் விட வேகமாக விமானத் துறை வளர்ச்சியடைந்து வருகிறது. உலகம் பூராக பரந்துள்ள விமானக் கம்பனிகள் மூலம் 3.8 மில்லியன் விமானப் பயணிகளுக்கு 2016 ஆம் ஆண்டு அவர்களின் சேவை வழங்கப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறே 53 டொன் எடையுள்ள பண்டங்களைப் போக்குவரத்து செய்வதற்கான விமான சேவையினை வழங்கியுள்ளது.

விமானத் துறையானது சுற்றுலாத் துறைக்கு பாரிய பங்காற்றுகின்றது. சுற்றுலாத் துறையை பலப்படுத்துவதற்காகவும் பொருளாதார வளர்ச்சிக்காகவும் வறுமையைக் குறைப்பதற்காகவும் விமானத் துறையானது பாரிய பங்காற்றுகின்றது. 1.2 பில்லின் சுற்றுலாப் பயணிகள் இன்று நாடுகளின் எல்லைகளினூடாக விமான சேகைளைப் பயன்படுத்தி சுற்றுலாப் பயணங்களை மேற்கொள்கின்றனர்.

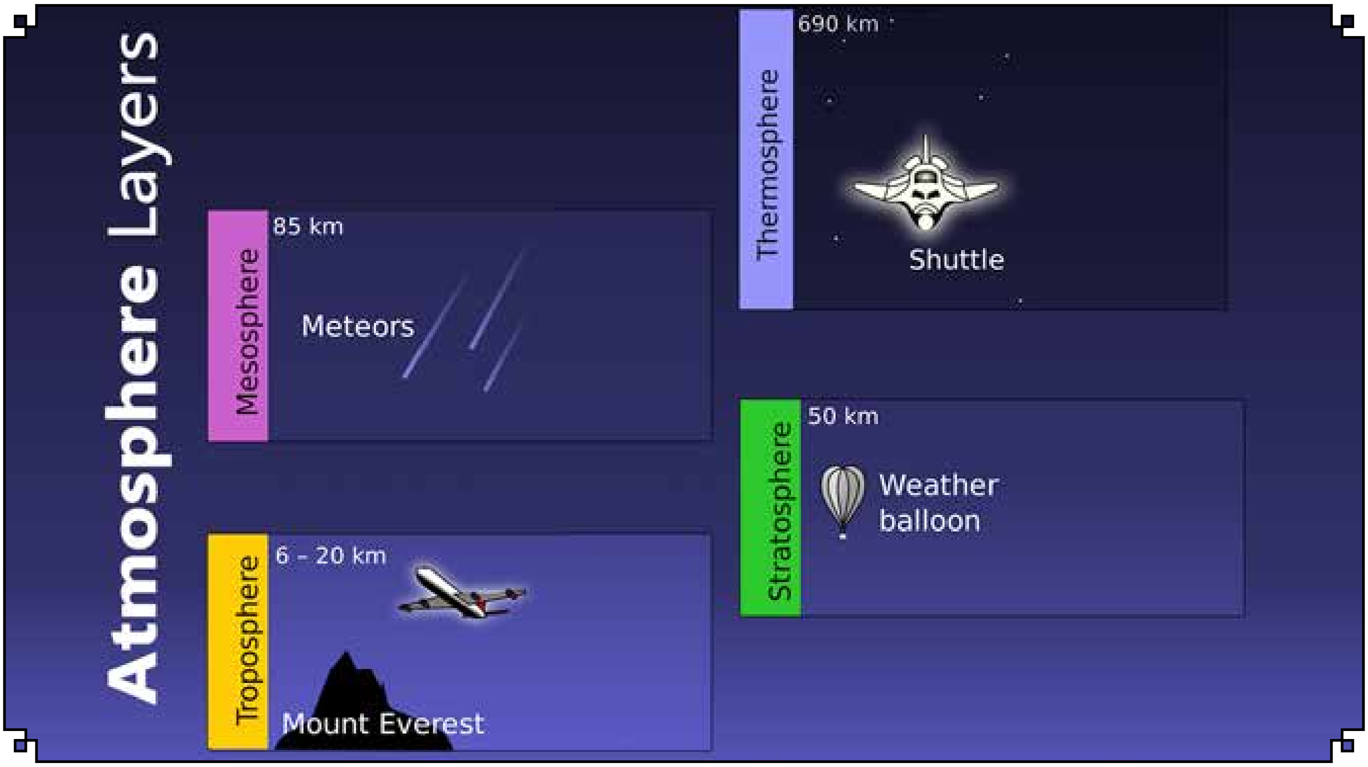
பல்வேறு நாட்டவர்களை அவர்களது பூகோள அமைவிடத்தை மறந்து மக்களைப் பலப்படுத்துவதற்கு விமானத் துறை ஏதுவாய் அமைந்துள்ளது. வாழ்வாதரத்தை உருவாக்குவதற்காகவும் கல்வித் துறையின் வளர்ச்சிக்காகவும் சுகாதாரத் துறையின் வளர்ச்சிக்காகவும் விமானத் துறை பெரிதும் துணை புரிந்துள்ளது.

விமான சேவைக் கைத்தொழில் இன்று எதிர்நோக்கும் சவால்களும் தாக்கங்களும்

நவீன பூகோளமயமாக்கலைத் தொடர்ந்து ஏற்பட்ட வளர்ச்சிக்கு விமான சேவைகள் ஏதுவாய் அமைந்துள்ளது. பூகோள அபிவிருத்திக்கு விமானப் பிரயணக் கைத்தொழில் முக்கிய கடமைப் பொறுப்பினை மேற்கொண்டுள்ளது. உலகம் பூராகவும் சுமார் 37000 விமான நிலையங்கள் காணப்படுகின்றன. சுமார் 2000 விமானக் கம்பனிகள் காணப்படுவதுடன் சுமார் 23000 விமானங்கள் சேவையில் ஈடுபட்டுள்ளன. விமானப் பயணங்கள் தொடர்ச்சியாக வளச்சியடைந்துள்ளதுடன் எதிர்வரும் 15 ஆண்டுகளில் மொத்த விமானப் பயணத்தின் எண்ணிக்கை இரட்டிப்பு ஆகும் என எதிர்வு கூறப்படுகிறது. பாதுகாப்புத் தேவைகளுக்காக இத்துறை மீது புதிய தொழிநுட்பம் நாளுக்குநாள் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு வருகிறது. விமானப் பிரயாணத் துறை மூலம் பொருளாதார ரீதியானதும் சமூக ரீதியானதுமான பல்வேறு நன்மைகள் கிடைப்பதுடன் வளி மாசடைதல், பச்சை வீட்டு வாயு சூழலுடன் ஒன்று சேர்தல், காலநிலை மாற்றங்களை ஏற்படுத்துதல் மற்றும் ஒலி மாசடைதல் போன்ற தீமைகள் ஏற்படுத்தப்படுகின்றன. விமானப் பயணத் துறையில் இன்று தாக்கம் செலுத்தியுள்ள அனைத்து சூழல், பொருளாதார மற்றும் சமூக ரீதியிலான சவால்களை வெற்றி கொள்வதற்கான சிறந்த தீர்வு விமானங்களின் எரிபொருள் செயற்திறன் முறைமைகளைப் பயன்படுத்துதல் ஆகும். விமானங்களுக்காக ஆகக் கூடுதலான எரிபொருள் செயற்திறன் முறைமைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சூழலில் ஒன்றுசேர்க்கப்படும் வாயு வீதத்தினைக் குறைக்க முடியும். அவ்வாறே எரிபொருள் செயற்திறன் முறைமை மூலம் விமானப் பயணங்களுக்காக செலவாகும் கிரயம் குறைவடைவதன் காரணமாக விமானப் பயணக் கட்டணங்களைக் குறைத்துக்கொள்ள முடியும். விமானத் துறையின் வளர்ச்சி மிகவும் உன்னதமானதாக காணப்பட்ட போதும் விமானக் கம்பனிகள் பல சவால்களை எதிர்நோக்கி உள்ளன. விமான சேவைகள் கைத்தொழிலின் தற்போதைய சவால்கள் அல்லது பிரச்சினைகளாவன,

ஆகாயத்தினுள் பாதுகாப்பான தன்மை:

இக் கைத்தொழில் எதிர்நோக்கும் முக்கியமான சவால் ஆகாயத்தில் பாதுகாப்பாக இருந்து கொண்டு பாதுகாப்பாக போய்ச்சேரும் இடத்தை அடைவது ஆகும். விமான நிலையங்கள் போன்றே விமானக் கம்பனிகள் அவர்களின் பாதுகாப்பை விருத்தி செய்ய முடியுமான புதிய நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது.



விமானங்கள் மூலம் இடம்பெறும் ஒலி மாசடைதல்:

ஒலி மாசடைதல் விமானங்களின் ஆரம்ப கட்டங்களில் இருந்தே காணப்பட்டதுடன் இது தொடர்பாக மக்களது அதிக கவனம் செலுத்தி வருகின்றனர். விமான நிலையங்களுக்கு அண்மையில் வாழும் மக்கள் விமானங்கள் மூலம் ஏற்படும் ஒலி மாசடைதல் காரணமாக ஏற்படும் பாதக விளைவுகளுக்கு அதிகம் ஆளாகின்றனர். அவ்வாறே விமான நிலையங்களுக்கு அண்மையில் வாழும் மக்களின் தூக்கத்திற்கு ஏற்படும் தடைகள், கல்வி நடவடிக்கைகளுக்கு ஏற்படும் தடைகள், இதயம் மற்றும் உடல் இயக்கத்திற்கு ஏற்படும் தடைகள் ஒலி மாசடைவதால் ஏற்படுகிறது. விமானப் பயணங்கள் காரணமாக தொடர்பாடல் தடைகளும் ஏற்படுகிறது.

நுகர்வோர் திருப்தி:

எந்தவொரு வணிகத்தினதும் வளர்ச்சியில் பிரதானமாக அந்த வணிகத்தின் சேவைகள் அல்லது பொருட்கள் மீது வாடிக்கையாளர்கள் கொண்டுள்ள திருப்தியில் தங்கியுள்ளது. தற்போதைய சமூகம் இனையத்தள வசதிகளைப் பாரியளவு பயன்படுத்துகின்றது. விமானக் கம்பனிகளினால் வழங்கப்படும் சேவைகள் மீது தமது வாடிக்கையாளர்கள் மகிழ்ச்சி அல்லது திருப்தி அல்லது விமானக் கம்பனிகள் தொடர்பாக எதிர்கணிய ரீதியிலான பதில் குறிகள் பல்வேறு சமூக ஊடகங்கள் மூலம் பரப்புரை செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு இடம்பெறும்போது விமானக் கம்பனிகளினால் வழங்கப்படும் சேவைகள் தொடர்பான திருப்தி மீது கூடிய கவனம் செலுத்தப்படல் வேண்டும்.

தொழிநுட்பம்:

ஏனைய வணிகங்கள் போன்றே விமானக் கைத்தொழிலும் தொழிநுட்ப வளர்ச்சியினைத் தொடர்ந்து முன்னோக்கி பயணிக்க வேண்டியுள்ளது. விமானக் கைத்தொழிலும் டிஜிட்டல் மய தொழிநுட்பத்தை நோக்கி பயணிக்க வேண்டியுள்ளது.

புதிய தொழிநுட்ப ஆகாய விமானங்கள்:

ஒவ்வொரு துறையிலும் காணப்படும் அதியுயர் தொழிநுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி விமானங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. உற்பத்தியாளர்களால் சந்தைக்கு அறிமுகம் செய்யப்படுகின்ற நவீன ரக விமானங்கள் மூலம் தற்போதுள்ள நிலைமை மேலும் சிக்கல் நிலைமையைத் தோற்றுவித்துள்ளது.

இன்று காணப்படும் விமானங்களின் எரிபொருள் செயற்திறன் 20%-30% இடையில் காணப்படுகிறது. தற்போது மிகவும் செயற்திறன் வாய்ந்த விமானங்களை உற்பத்தி செய்வதற்கான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது. இன்று உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற விமானங்களின் செயற்திறன் 1960 ஆம் ஆண்டுகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட விமானங்களின் செயற்திறனை விட சுமார் 80% உயர்ந்த நிலையில் காணப்படுகிறது.

கடல் மட்டத்திலிருந்து சுமார் 11km உயரம் வரை படை மண்டலம் (Troposphere) என அழைக்கப்படும். படை மண்டலத்தின் (Troposphere) ஆரம்பப்பகுதி அதாவது கடல் மட்டத்தில் இருந்து சுமார் 1km உயரம் மாறன் மண்டலம் (Planetary boundary layer) என அழைக்கப்படும். படை மண்டலத்தில் (Troposphere) இருந்து சுமார் 50km உயரமான பகுதி அயன் மண்டலம் (Stratosphere) என அழைக்கப்படும்.

விமான என்ஜின்கள் மூலம் வெளியாகும் பாதகமான வாயுவானது பெரும்பாலும் நாம் வாழும் பூமிக்கு அண்மையில் உள்ள வளி மண்டலப் படையான நிலைமாறும் படலத்தின் மீதம் (Planetary boundary layer) படை மண்டலத்திற்குரிய (Troposphere) வளிமண்டலப் படை மற்றும் அயன் மண்டலத்திற்குரிய (Stratosphere) வளி மண்டலப் படை மீதும் தாக்கம் செலுத்தும். ஒவ்வொரு வானிலைச் செயற்பாடும் (மழைவீழ்ச்சி,

மூலம்: நாசா

மூலம்: நாசா/ போயிங்

மூலம் - நாசாகூலொக்ஹீட் மார்டின்

மூலம் - நாசா கெல் பொலி

முகில்கள் உருவாகுதல் போன்றன) படை மண்டலத்திலேயே (TropoSphere) உருவாகிறது. மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையில் படை மண்டலம் (Troposphere)கடல் மட்டத்தில் இருந்து சுமார் 15km உயரம் வரை விரிந்து செல்கிறது. துருவப் பிரதேசத்திற்கு அண்மையில் படை மண்டலம் (Troposphere) கடல் மட்டத்தில் இருந்து சுமார் 8km உயரம் வரை விரிந்து செல்கிறது. வானிலைச் செயற்பாடுகள் காரணமாக படை மண்டலத்தில் (Troposphere) வாயு ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கிறது. ஆகவே ஆகாய விமானங்கள் மூலம் ஏற்படும் வளி மாசடைதல் படை மண்டலத்தில் (Troposphere) எல்லா இடங்களுக்கும் பரவுகிறது. அயன் மண்டலத்தில் (Stratosphere) காற்றுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலத்தல் குறைவாக இடம்பெறுகிறது.

காலநிலை மாற்றங்களுக்கு விமானங்கள் மூலம் வெளியாகும் பின்வரும் வாயுக்கள் பெரும்பாலும் காரணமாய் அமைகின்றன.

- கரியமில வாயு - Carbon dioxide (CO_2) இந்த வாயு வளி மண்டலத்தில் நீண்ட காலம் நிலைத்திருப்பதுடன் புவி வெப்பமடைவதில் பெரிதும் செல்வாக்குச் செலுத்துகிறது.

- நைதரசன் ஒக்சைட் - Nitrogen oxides (NO_x)-எந்தவொரு எரிதலின் போதும் இந்த வாயு வெளியாவதுடன் வளி மண்டலத்தில் சுமார் 70% இந்த வாயு உள்ளடங்கியுள்ளது. ஓசோன் படையின் செயற்பாட்டின் மீது இந்த வாயு செல்வாக்குச் செலுத்துவதுடன் அமில மழை ஏற்படுவதற்கும் காரணமாய் அமைகிறது. புவி வெப்பமடைவதிலும் இந்த வாயு செல்வாக்குச் செலுத்துகிறது.

- நீராவி - எரிக்கப்படும் போது நீராவி ஓர் உப விளைவாக வெளியாவதுடன் முகில்கள் ஏற்படுவதற்கு இது துணை புரிகிறது.

• புகை மற்றும் ஏனைய கழிவுகள்– எரிக்கப்படும் போது வெளியாகும் புகை மற்றும் ஏனைய கழிவுகள் முகில்கள் ஏற்படுவதற்கு துணை புரிகிறது.

விமான சேவைத் துறையின் எதிர்கால அபிவிருத்தி

அதி கூடிய எரிபொருள் வினைத்திறன் உள்ள, வேகமாக பயணம் செய்ய முடியுமான, சூரிய சக்தி மூலம் இயங்கும் பாரியளவு ஜன்னல்கள் மற்றும் அலங்காரங்களுக்குள் தொலைநோக்குடன் கூடிய விமானங்கள் நாளுக்கு நாள் ஒன்று சேர்கின்றன. தொழிநுட்பத்தின் தொடர்ச்சியான அபிவிருத்தியைத் தொடர்ந்து மிகவும் வினைத்திறன் வாய்ந்த சூழல் நேய விமானங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

விமானத் துறையானது தொடர்ந்தேர்ச்சியான ஓர் அபிவிருத்தியின் ஊடாக நிலைபேறான அபிவிருத்தி இக்குகளை நோக்கிச் செல்வதற்கான நேர்மையான அர்ப்பணிப்பினை ஆற்றி வருகிறது. உலகில் மிக நவீன வடிவமைப்புடன் முன்னோக்கிப் பயணிப்பதற்கு விமான சேவை திறமை பெற்றுள்ளது.

புதிய தொழிநுட்பத்துடன் கூடிய உட்கட்டமைப்பு வசதிகளைக் கொண்ட விமான நிலையங்கள் நிர்மாணிக்கப்பட்டு வருகிறது.

பின்வரும் துறைகளின் ஊடாக ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டு விமானத் துறையினை நிலைபேறான ஓர் அபிவிருத்தி இலக்குகள் நோக்கி இட்டுச் செல்ல எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

(i) பசுமை நிற எதிர்காலம்

தற்போது பயன்படுத்தப்படும் தொழிநுட்பங்கள் பல சூழல் நேயம்மிக்கவை அல்ல. விமானங்கள் மூலம் வெளியாகும் பெரும்பாலான பொருட்கள் மூலம் பல்வேறு சூழல் பிரச்சினைகள் உருவாகிறது. சூழல் நேயம் மிக்க தொழிநுட்பங்கள் மீது தற்போதைய விமான உற்பத்தியாளர்கள் கூடுதலான எதிர்பார்ப்புடன் உள்ளார்கள். எதிர்காலத்தில் இலத்திரனியல் மின்சக்தி மூலம் இயங்கக் கூடிய விமானங்களை உற்பத்தி செய்வது தொடர்பான ஆராய்ச்சிகள் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் அதன் மூலம் சுற்றாடலில் ஒன்றுசேரும் பாதக வாயுவான ஆகியன விமானப் பயணங்கள் காரணமாக காபனீரொக்சைட் (Carbon dioxide (CO_2)), நைதரசன் ஒக்சைட் (Nitrogen oxides(NOx)) போன்றன தொடர்ந்தும் சுற்றாடலுடன் ஒன்று கலக்க மாட்டாது.

காலநிலை மாற்றங்கள் தொடர்பான சர்வதேச குழுவின் (IPCC) புள்ளிவிபரங்களுக்கு அமைய மனித நடவடிக்கைகள் காரணமாக சூற்றாடலுடன் ஒன்று கலக்கும் காபனீரொக்சைட் (Carbon dioxide (CO_2))

Fig : NASA/Northrop Grumman / NASA/Lockheed Martin / Plans to build planes with virtual windows

களில் 2% உள்நாட்டு மற்றும் சர்வதேச விமானப் பயணங்கள் மூலம் ஒன்று சேர்கிறது. பூகோள காபனீரொக்சைட் (Carbon dioxide (CO_2)) களில் 1.3% சர்வதேச விமானப் பயணங்கள் மூலம் ஒன்று சேர்கிறது. கீழே குறிப்பிடப்படும் தொழில்நுட்பத்தினைத் தொடர்ந்து எதிர்காலத்தில் விமானத் துறை அபிவிருத்தி அடையும்.

அண்மித்த எதிர்காலத்தில் நாசா நிறுவனம் 1998 ஆம் ஆண்டு பயன்படுத்திய விமானங்களை விட 50% எரிபொருட்கள் குறைவாக விரயமாகக் கூடியவாறான வினைத்திறன் வாய்ந்த விமானங்களைப் பயன்படுத்துவதற்கான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்கிறது. இந்த விமானங்கள் மூலம் ஏற்படும் சுற்றாடலுக்கு பாதக விளைவினை ஏற்படுத்தக் கூடிய வாயு வீதம் 75% இற்குக் குறைவாகும். அவ்வாறே இந்த விமானங்கள் மூலம் விமான நிலையங்களுக்கு அண்மையில் உருவாகும் ஒலி மாசடைதல் 83% இற்கு குறைவானதாகும்.

பொயிங் நிறுவனத்தினால் முறையான வாயு ரீதியிலான வினைத்திறனை ஏற்படுத்தி வாயு நெரிசலை குறைப்பதற்கு புதிய வடிவமைப்புக்களுடன் கூடிய விமானங்கள் தொடர்பாக ஆராயப்பட்டு வருகிறது. செங்குத்தான சிறகுகளைக் கொண்ட விமானங்கள் மூலமாக விமானங்களினால் ஏற்படும் ஒலி மாசடைதலைக் குறைக்கும் வடிவமைப்புக்கள் பற்றியும் ஆராயப்பட்டு வருகிறது. புதிய தொழிநுட்பங்களைத் தொடர்ந்து வாயு நெரிசல் குறைந்த, ஒலி மாசடைதல் குறைந்த, அதி கூடிய எரிபொருள் செயற்திறன் கொண்ட விமானங்கள் 2025ல் அறிமுகம் செய்வதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

வாயு நெரிசலைக் குறைப்பதற்காக விமானங்களின் சிறகுகளை பாரம் குறைந்த உலோகங்களினால் பெட்டி வடிவில் உருவாக்குவதற்கு திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. என்ஜினைச் சுற்றி வாயு நெரிசலை முறையாக கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் டர்போபேன்

(Turbofan) தொழிநுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் செயற்திறனை ஐந்து மடங்கினால் அதிகரிப்பதற்கு ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது.

கலப்பு சிறகுகளுடன் கூடிய விமானங்களை வடிவமைப்பதற்கும் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. குறுகிய தூரம் பயணம் செய்து தேவையான உயரத்திற்கு மேலுயர்த்துதல் போன்றே கீழிறக்குவதற்கான ஆற்றல் இப்புதிய விமானங்களுக்கு உண்டு

மிகவும் செயற்திறன் வாய்ந்த பொருள் போக்குவரத்துக்காக இந்த விமானத்தை வடிவமைப்பதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

சதுர வடிவத்தினை உடைய இரட்டை சிறகுகளுடன் கூடிய வாயு செரிசலைக் குறைந்த மட்டத்தில் பேணி செயற்திறன் கூடிய வகையில் எதிர்காலப் புதியதொரு

Fig : Conception of a supersonic plane

வடிவமைப்பாக இதனை அறிமுகப்படுத்த முடியும்.

அதிவேகத்தில் பயணம் செய்யக் கூடியவாறு இந்த விமானத்தை வடிவமைப்பதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. வாயு நெரிசலைக் குறைத்து செயற்திறனை உயர்ந்த மட்டத்தில் பேணிச் செல்லல் விசேட அம்சம் ஆகும்.

விமானத்தின் அனைத்து ஜன்னல்களையும் அகற்றி விமானப் பயணிகளுக்கு புதியதொரு அனுபவத்தை வழங்குவதற்காகவும் புதிய வடிவமைப்புக்கள் பற்றி ஆராயப்பட்டு வருகிறது. இந்த விமானம் பறக்கும் போது விமானத்தின் சுற்றுப்புறச் சூழலின் உண்மையான படங்கள் விமானத்தின்

சுவர்களில் டிஜிட்டல் வரைபடம் மூலம் விமானத்தின் சுவர்கள் உயிரோட்டம் உள்ளதாக அலங்கரிக்கப்பட்டுள்ளது. விமானப் பயணிகளுக்கு ஆகாயத்தில் பயணம் செய்யும் ஓர் உணர்வினை வழங்கும். எதிர்வரும் 10 ஆண்டுகளில் இவ்வாறான விமானங்கள் பயன்பாட்டிற்கு வரவுள்ளது.

விசேட நிபுணத்துவர்கள் எண்ணுகின்றவாறு சூழலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் புகைகளைக் குறைவான அளவு வெளியேற்றும் விமானங்களை உற்பத்தி செய்வது தொடர்பாகவே முதலாவதாக கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும். அவ்வாறே என்ஜின்களின் செயற்திறனை அதிகரித்தல், மாற்று எரிபொருட்களைப் பயன்படுத்தல், காபனீரொக்சைட் மற்றும் கழிவுப் பொருள் புகைகளை குறைத்தல் தொடர்பிலும் கவனம் செலுத்தப்படல் வேண்டும். மாற்று எரிபொருட்களாக பொசில, எல்ஹி அல்லது ஏனைய தாவரங்களில் இருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படும் சூழல் நட்புறவு எரிபொருட்கள் மீது அவதானம் செலுத்தப்பட வேண்டி உள்ளது. மின்வலு மூலம் இயங்கும் விமானங்களை உற்பத்தி செய்யும் போது தற்போது மின்வலுவை சேமிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் பற்றறிகளின் எடையும் குறிப்பிடத்தக்க ஒரு சவாலாக உள்ளது.

(ii) தன்னிய எதிர்காலம்

அண்மைய தசாப்தத்தில் ஆகாய விமானக் கைத்தொழில் ஓர் உறுதியான அபிவிருத்தியை அடைந்துள்ளது. பூகோள வர்த்தக விமானக் கைத்தொழிலுக்கு எதிர்வரும் 20 ஆண்டுகளில் 20,000 விமானிகள் தேவைப்படுவதாக எதிர்வு கூறப்பட்டுள்ளது. தனனியக்க விமானிகள் அற்ற விமானங்கள் இதற்கான மாற்றுவழியாக திட்டமிடப்பட்டு வருகிறது. எவ்வாறாயினும் பெரும்பாலான மாற்றங்கள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்தப்பட்டு விமானங்கள் பறக்க வேண்டி உள்ளமையால் அனைத்து செயற்பாடுகளையும் தற்போது ஓர் இயந்திரத்திடம்

Fig : The e-volo Volocopter V2X may soon be revolutionising personal air travel

ஒப்படைக்க முடியாதுள்ளது. ஆகவே எதிர்பாராத ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் உதவுவதற்காக பாதுகாப்பானதொரு விமானியின் உதவியைப் பெறுவதற்கு திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. செயற்கை அறிவுடன் மானுட அறிவும் ஒன்றிணைந்த பகுதியளவு தன்னியக்க விமானங்கள் அண்மைய எதிர்காலத்தில் உருவாகும்.

தன்னியக்க விமானங்கள்

(iii) வேகமான ஓர் எதிர்காலம்

அதிக நேரம் செல்லும் நீண்ட பிரயாண முடிவுகள் விமானப் பயணிகளுக்கு மன உளைச்சலை ஏற்படுத்தும். பிரயாண நேரத்தைக் குறைப்பதற்காக மிக வேகமாக பயணம் செய்யக் கூடிய சுபர் சொனிக் மற்றும் ஹைபர்சொனிக் விமான எண்ணக்கருவினை அறிமுகப்படுத்துவதற்கு திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இத் தொழிநுட்பத்தை தொடர்ந்து உருவாகும் ஒலி மாசடைதலை குறைப்பது பற்றியும் ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது. ஒலியின் வேகத்தில் பறக்கும் குறைந்த ஒலியெழுப்பும் விமானங்கள் 2021ல் அறிமுகப்படுத்தப்படவுள்ளது.

2003ல் சுபர் சொனிக் பயணிகள் போக்குவரத்து ஜெட் விமானங்கள் கொங்கோட் கம்பனியினால் சேவையிலிருந்து அகற்றப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலான கம்பனிகள் ஒலியின் வேகத்தை விட வேகமாக பயணிக்கும் சுபர் சொனிக் தொழிநுட்பத்தை அபிவிருத்தி செய்து ஒலியெழுப்பப்படுவதைக் குறைப்பதற்கு முயற்சித்து வருகிறது. ஒலியின் வேகத்தை விட வேகமாக பயணிக்கும் விமானங்கள் 2020ல் செயற்படுத்தப்படவுள்ளதுடன் லண்டனில் இருந்து நிவ்யோக் வரை மூன்று மணித்தியாலங்களில் பறக்க விடப்படவுள்ளது.

(iv) **சௌகரியமான ஓர் எதிர்காலம்**

புதிய தொழிநுட்பத்துடன் கூடிய விமானங்களை அறிமுகம் செய்வதன் பிரதான நோக்கம் சௌகரியமான அனுபவத்துடன் கூடிய ஒரு பயண முடிவு வரை பறத்தல் ஆகும். ஏற்கனவே கம்பித் தொடர்புகள் அற்ற இணையத்தள தொடர்புகள் மூலம் விமானப் பயணிகளின் தனிப்பட்ட தொடர்புகள் ஆகாயத்தில் அனுபவிப்பதற்கான சந்தர்ப்பத்தினை வழங்குவதன் மூலம் சௌகரியமானதொரு சூழல் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அண்மைய எதிர்காலத்தில் விமானப் பயணங்கள் மேலும் வேகமானதும் சூழல் நட்புறவானதுமான சௌகரியமானதொரு நடவடிக்கையாக அமையும்.

(v) **2050 தனியார் விமானங்கள்**

பொதுப் போக்குவரத்து சேவையில் நிலவும் அதிகரித்த வாகன நெரிசலுக்கான தீர்வாக தனியார் விமான எண்ணக்கரு முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுப் போக்குவரத்து சேவையினைத் தொடர்ந்து நடைமுறைப்படுத்த முடியுமான தனியார்

படம்: செங்குத்தாக மேல் நோக்கி உயர்த்துவதையும் தரையிறக்குவதையும் மேற்கொள்ள முடியுமான ஆகாய விமானங்கள்

விமான சேவைகளை ஆரம்பிப்பதற்கு நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டுள்ளது. மின்வலு மூலம் இயங்கும் விமான டெக்சி வலைப்பின்னல் மூலம் தற்போதுள்ள இரண்டு பிரச்சினைகளுக்கு ஒரே தடவையில் தீர்வு கிடைக்கும். விமான டெக்சிகளுக்குத் தேவையான பற்றறியினை மின்னேற்றம் செய்வதற்காக கனிய எண்ணெய்யினை பயன்படுத்துவதன் மூலம் சுற்றாடலுடன் ஒன்று சேரும் காபனீரொக்சைட்டினை குறிப்பிடத்தக்க அளவு குறைக்க முடியும். அவ்வாறே விமான டெக்சி வலைப்பின்னல் மூலமாக வீதியில் நிலவும் நெரிசலைக் குறைக்க முடியும். “விமான டெக்சி” எண்ணக்கருவானது மேலும் ஓர் எதிர்கால கனவு அல்ல என்பதுடன் ஏற்கனவே கர்ல்சுருஷ் (Karlsruhe) நிறுவனத்தினால் 2011 ஆம் ஆண்டு சொலோகொப்டர் VCI (Volocopter VCI) என மின்சக்தி மூலம் தொழிற்படும் தனியார் விமானம் ஒன்று உற்பத்தி செய்யப்பட்டு ஒத்திகை பார்க்கப்பட்டுள்ளது. இந்த விமானம் டுபாயில் ஒரு தன்னியக்க விமான டெக்சியாக ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

மின்சக்தி மூலம் தொழிற்படும் லிலியம் ஜெட் (Lilium Jet) என்ற பெயரில் விமானம் ஒன்று உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளதுடன் இந்த விமானத்திற்கு 300km பறக்க முடியும் என்பதுடன் விமானத்தை செங்குத்தாக மேல் நோக்கி உயர்த்தவும் தரையிறக்குவதற்கும் முடியும் என்பதுடன் இதில் விமானப் பயணிகள் ஐவருக்கு பயணம் செய்ய முடியும். இந்த விமான சேவை 2025 ஆம் ஆண்டு ஆரம்பிக்க உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த விமானங்களை வீடுகளின் கூரை மீதும் தரையிறக்க முடியுமாயிருப்பது ஒரு விசேட அம்சம் ஆகும்.

பொயிங் (Boeing) எனப்படுவது உலகில் மிகப் பெரிய விமானங்களை உற்பத்தி செய்யும் ஒரு நிறுவனம் ஆகும். இந்த நிறுவனம் வர்த்தக ஜெட் விமானங்கள் போன்றே விண்வெளி மற்றும் பாதுகாப்பு முறைமைகளை உற்பத்தி செய்யும் ஒரு முன்னணி நிறுவனம் ஆகும். அவ்வாறே இந்த நிறுவனம் வர்த்தக மற்றும் யுத்த நடவடிக்கைகளுக்காக பயன்படுத்தப்படும் விமானங்கள், செய்மதியை இயக்கும் முறைமை, இலத்திரனியல் பாதுகாப்பு முறைமை மற்றும் நவீன தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் முறைமைகளை உற்பத்தி செய்யும் முன்னணி நிறுவனம் ஆகும்.

ரீ.சந்தன பீரிஸ்
ஆராய்ச்சி விஞ்ஞானி,
நவீன தொழிநுட்பம் தொடர்பான ஆதர் சீ கிளாக் நிறுவனம்,
கட்டுபெத்த, மொரட்டுவ,
மின்னஞ்சல் :chandanaaccimt@gmail.com,
கையடக்கத் தொலைபேசி : 0774188847

வேகமாக விருத்தியடையும் ட்ரோன் தொழில்நுட்பம்

பேராசிரியர். ரொஹான் முனசிங்க

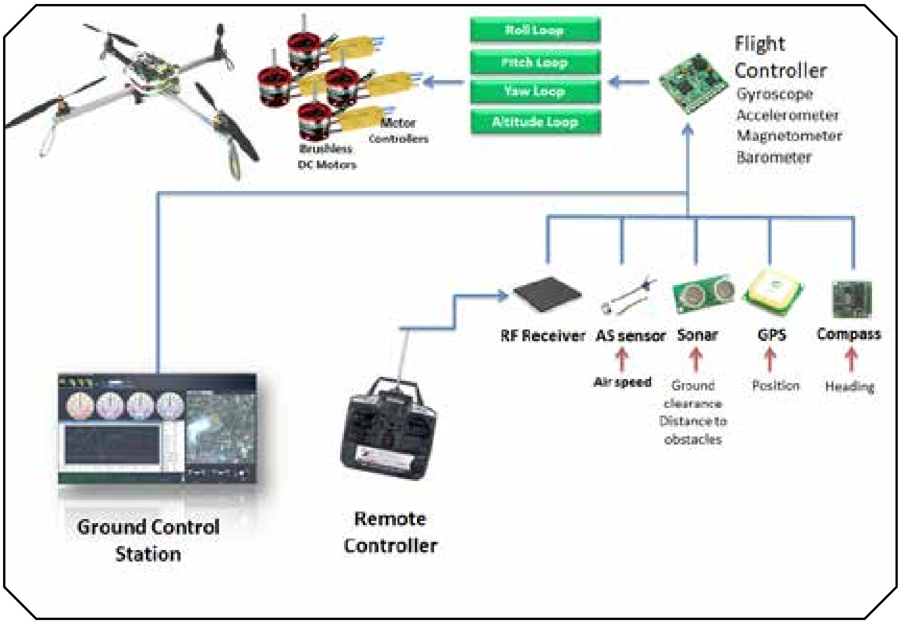
நவீன உலகில் ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திர) தொழில்நுட்பம் ஒரு முக்கிய உபகரணமாக மாறியுள்ளது. 1920களின் ஆரம்ப பகுதியிலேயே ட்ரோன் (ஆளில்லா வாகன) தொழில்நுட்பம், அமெரிக்க இராணுவத்தால் முதன்முதலில் விருத்தியானது.ஆனால் அது 1980 பிற்பட்ட பகுதி வரை பொதுமக்கள் பயன்பாட்டில் இருக்கவில்லை. இலத்திரனியல் மற்றும் கணினி தொழிற்துறையின் அபிவிருத்தி காரணமாக ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திர) தொழில்நுட்பம் மிக வேகமாக வளர்ச்சி கண்டது. இலகு நிறைகொண்ட, துல்லியமான மற்றும் மலிவான இலத்திரனியல் உணரி கொண்ட ட்ரோன்- ஆளில்லா இயந்திரங்களே ஆரம்பத்தில் தயாரிக்கப்பட்டன. இன்று எதிரி நிலைகளை வேவு பார்த்தல் மற்றும் கண்காணிப்பு பணிகளுக்காக அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளின் அரச படைகள் ட்ரோன்- ஆளில்லா இயந்திரங்களை தயாரிக்கின்றன. அதேவேளை வர்த்தக நோக்கங்களுக்காக சீன தயாரிப்பான DJI போன்ற இயந்திரங்களும் வெளிவந்துள்ளன. இது போன்ற தனிப்பட்ட தேவைகளுக்கும் பொதுத்தேவைக்கும் என இலகு நிறை சிறிய ட்ரோன் இயந்திரங்களும் உருவாகி வருகின்றன. நம்பிக்கையான மற்றும் பாதுகாப்பான ட்ரோன் பயணங்களும் தற்சமயம் இடம்பெறுவதால், அவை பல்வேறு நிபுணத்துவ செயற்பாடுகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ட்ரோன் தொகுதி வடிவமைப்பு

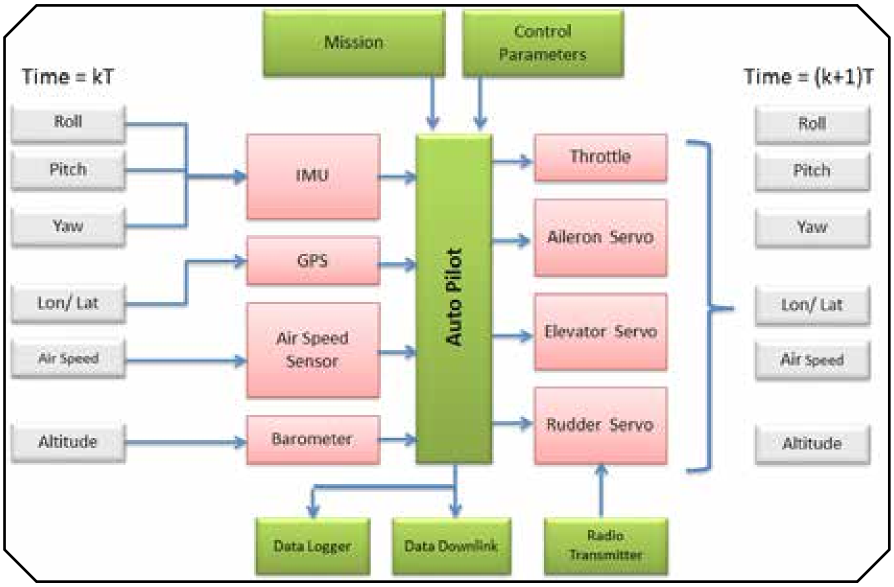
ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திரங்கள்) தன்னியக்க பறக்கும் வாகனங்களாகும். அவற்றிற்கு தன்னிலை குறித்த விபரமும் முன்னோக்கி செல்லும் நிலை மற்றும் வேகம் தொடர்பான துரித வேக உணரிகள் அவசியம். இந்த உணரிகள் இலத்திரனில் இலகு ரக உபகரணங்களாகும். ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திரங்கள்) பறப்பு கட்டுப்படுத்தி, உணரி கொண்ட சிறிய கணனி, விமானம் ஓட்டும் தொகுதி போன்றவற்றை கொண்டிருக்கிறது. ட்ரோன் இயந்திரங்கள் சாதாரணமாக கொண்டிருக்கும் BLDC மோட்டார்கள், இலத்திரனியல் வேக கட்டுப்படுத்தி மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும் இவை இத்தகைய பறப்பை கட்டுப்படுத்தும் உபகரணங்களையும் கொண்டவை.

பொதுவான வகை ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திரத்தின்) விளக்க வரைபடம் கீழே காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திரம்) உம் தூர கட்டுப்பாட்டு கருவியுடன் தொடர்புடையது. இது தேவை ஏற்படும் சந்தர்ப்பத்தில், கட்டுப்படுத்தலுக்கு விமான ஓட்டுனரின் தலையீட்டை பெற்றுக்கொடுக்கும். தூர கட்டுப்பாட்டு கருவி பொதுவாக திறந்த வான் அலைவரிசைகளின் உதவி கொண்டு செயற்படுகிறது. ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திரம்) பறப்பில் உள்ள அனைத்து விபரங்களையும் வானலை வாயிலாக தரையில் உள்ள கட்டுப்பாட்டு நிலையத்திற்கு அனுப்பி வைக்கும். ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திரம்) மற்றும் தரையை தொடர்புபடுத்தும் பொதுவான அலைவரிசைகளாக 433Mhz,915Mhz



படம் 1 : ட்ரோன் தொகுதி



படம் 2: ட்ரோன் கட்டுப்பாட்டு தொகுதி

Fig : DJI Agras MG-1S drone spraying over crops

Fig : Autonomous package delivery drone of the University of Moratuwa delivering a package of 1kg

Fig : LiDaR Lite v3 sensor (905nm laser)

மற்றும் 2.4 GHz அமைகின்றன.

ட்ரோன் (ஆளில்லா இயந்திரங்களின்) கட்டுப்பாடு

பறப்பு கட்டப்படுத்தியானது திசைமானி, வேகமானி மற்றும் காந்தமானிகளை கொண்ட ஒரு அமைப்பாகும். திசைமானியும் வேகமானியும் வானத்தில் ட்ரோன் இயந்திரத்தின் திசை கோண வேகத்தை தீர்மானிக்க வல்லன. இயந்திர பண்புசார் மதிப்பீடுகள் பறப்பு கட்டுபடுத்தி மூலமான மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. அது பல் உணரி உதவிகொண்டு மேற்கொள்ளப்படுகிறது. காந்தமானியும் திசைமானியும் போகும் பாதை பற்றிய தகவல்களை வழங்கும். ட்ரோன் இயந்திரம் பறக்கும் போது GPS மூலம் பறப்பு திசை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இது விடயம் தொடர்பில் செக்கனுக்கு 50-300 கணிப்பீடுகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. அதற்கேற்ப உரிய கட்டளைத் தொகுதிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய தொழில்நுட்பங்கள் 1990 பிற்பகுதி இருக்காத காரணத்தினாலேயே, ட்ரோன் இயந்திரங்கள் அதுவரை காலம் பயன்பாட்டில் இருக்கவில்லை.

ட்ரோன் இயந்திரத்தை இயக்க, முதலில் அதன் வலது புற இரண்டு உந்திகளின் வேகத்தை, பறப்பு கட்டுப்பாட்டாளர் அதிகரிக்கும் அதே வேளை, இயந்திரத்தின் இடது புற இரண்டு உந்திகளின் வேகம் குறைக்கப்படும்.அந்த வகையில் ட்ரொன் இயந்திரம் தனது இடது புறமாக திரும்பி பறக்க ஆரம்பிக்கும். அதே வேளை, ட்ரோன் இயந்திரம் வலது புறம் திரும்ப வேண்டுமாயின், மேற்குறிப்பிட்ட முறைக்கு சரி முரணான இயக்கத்தை மேற்கொள்ள வேண்டும். வலது, இடது பக்க திருப்ப இயக்கத்தை உருளும் அல்லது சுழலும் இயக்கம்

Fig 03 : Multi spectral drone camera (Green 550nm, Red 660nm, red-edge 735nm, Near Infra Red 790nm)

படம் 4: CeyHawk, 11 கிலோகிராம் எடை கொண்ட எஞ்சின் நீண்ட வீச்சு வலு கொண்ட ட்ரோன் இயந்திரம்- மொரட்டுவ பல்கலைக்கழகத்தின் தயாரிப்பு.

என்று குறிப்பிடுவர். அதன் பட விளக்கம் படம் 1 இல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. அதே போன்று பறப்பு கட்டுப்பாட்டாளர் ட்ரோன் இயந்திரத்தின் முன். பின் அசைவுகள், மேல்-கீழ், திருப்பம், நிலைக்குத்து-கிடை போன்ற இயக்கங்களுக்கு தேவையான வகையில் உந்திகளின் வேகத்தை நெறிப்படுத்துவார். நிரந்திர இறக்கை பொருத்தப்பட்ட ட்ரோன் இயந்திரத்தின் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியை படம் 2 காண்பிக்கிறது.

ட்ரோன் இயந்திரத்தின் ஆற்றல்

ட்ரோன் இயங்திரங்கள் சிறந்த பறப்பு வினைத்திறனையும் எடை ஏற்றிச் செல்லும் ஆற்றலையும் கொண்டிருக்க வேண்டும்.ஏற்கனவே வர்த்தக ரீதியான ட்ரோன் இயங்திரங்கள் 1 தொடக்கம் 5 கிலோகிராம் எடை கொண்டதும் அதிவிசேட வினைத்திறனை கொண்டதுமாக அமைந்துள்ளன. தன்னியக்கமாக மேல் எழுதலும், தரையிறங்குதலும், ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் பறத்தல், தன்னிலையை பேணல் மற்றும் ஒரு புள்ளியை சுற்றி வட்டமாக வலம் வருதல் போன்றவை சிறிய ரக ட்ரோன் இயங்திரங்களின் சிறப்பு பண்புகளாக அமைந்துள்ளன.தடைகளை அடையாளம் காணுதல், மேதமலை தவிர்த்தல் மற்றும் துல்லிய பார்வை கொண்ட பயணமும் தரையிறக்கலும் போன்ற தொழில்நுட்பங்கள் விருத்தி செய்யப்பட வேண்டியவை. இந்த இயந்திரங்கள் பல பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளையும் தன்னியக்கமாக செய்ய வல்லன. மின்கலத்தின் ஏற்றம் குறையும்போது தன்னியக்கமாக தரிப்பிடத்திற்கு திரும்புதல் போன்ற பண்புகளை கொண்டுள்ளது. ஆனால் இந்த இயந்திரங்களுக்கு உருளுதல் மற்றும் குறிப்பிட்ட இடத்தை நோக்குதல் தொடர்பான தொழில்நுட்ப வரையறைகள் உண்டு. பறப்பு கட்டுப்பாட்டாளர் பறப்பிற்கு முன்னர், அனைத்து உணரிகளும் சரியாக தொழில்படுகின்றனவா என்பது குறித்து ஆராய்வார். இந்த நாட்களில் பாதுகாப்பான பறப்பை மேற்கொள்ளக்கூடிய ட்ரோன் இயங்திரங்கள் உருவாகியுள்ளன.

ட்ரோன் இயந்திர பயன்பாடுகள்

குறிப்பிட்ட பிரயோகத்திற்கு ட்ரோன் இயந்திரத்திற்கு பல உணரிகள் அவசியம். உதாரணமாக, ஆய்வு ட்ரோன் இயந்திரம் அதிசக்தி வாய்ந்த ஒளிப்படக்கருவியை தாங்கி செல்லும். ஒரு விவசாய துறைசார் ட்ரோன் இயந்திரம் பல்கோண ஒளிப்படக்கருவியை கொண்டிருக்கும். (படம் 3 இல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது). பொதி சுமக்கும் ட்ரோன் இயந்திரம் சுமார் 200- 1500 கிராம் எடை கொண்ட சிறிய பொதியை காவிச் செல்லும். பயிர் விசிரும் ட்ரோன் இயந்திரம் திரவ களைநாசினி குடுவையையும் அதனை விசிரும் கூர் கருவியையும் காவிச் செல்லும். தரை கட்டமைப்பை ஆய்வு செய்யும் ட்ரோன் இயந்திரம் முப்பரிமாண இலகு ஒளி அமைப்பு தூர உணரியை தன்னகத்தே கொண்டிருக்கும்.

ட்ரோன் இயந்திர வகைகள்

ட்ரோன் இயந்திரங்களில் 3 வகைகள் உண்டு. பல்-உந்தி, நிரந்திர இறக்கை மற்றும் கலப்பு முறை ட்ரோன் இயந்திர வகைகள் உண்டு. படம் 1 இல் காண்பிக்கப்பட்டது போன்று பல்-உந்தி ட்ரோன் இயந்திரத்தை இயக்குவது இலகு. ஏனெனில் அவை மேல் எழுவதும் தரையிறங்குவதும் இலகுவாக நிலைக்குத்தாக மேற்கொள்ள வல்லவை. எனவே அவற்றிற்கு பாரிய திறந்தவெளி தேவைப்படாது. படம் 2 இல் காண்பிக்கப்பட்டது போன்று நிரந்திர இறக்கை இயந்திரம் குறைந்த எரிசக்தியுடன் இயங்க வல்லது. தனது எடையிலும் குறைவான சிறிய அமுக்கத்துடன்கூட வானத்தில் பறக்க கூடிய வல்லமை படைத்தவை இவை. இருப்பினும் அவற்றிற்கு மேல் எழவும் தரை இறங்கவும் பாரிய திறந்த வெளிகள் அவசியம். அது ஒரு குறைபாடாகவே காணப்படுகிறது.

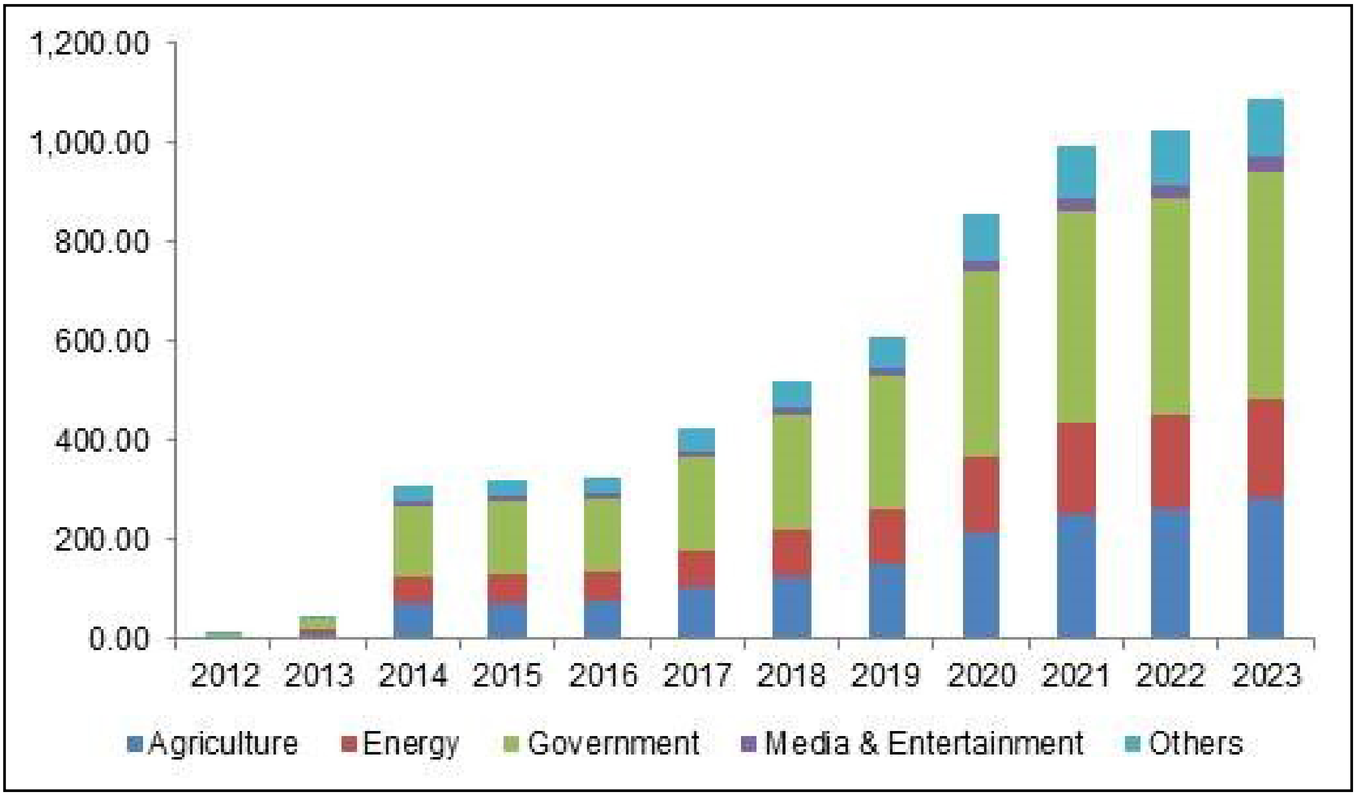
ட்ரோன் இயந்திரங்களின் 3வது வகை, படம் 3 இல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு பல்-சுழலி மற்றும் பொருத்தப்பட்ட இறக்கையும் உண்டு. அதனால் இதற்கு நிலைக்குத்தாக மேல் எழவும் கீழ் இறங்கவும் முடியும். பொருத்தப்பட்ட இறக்கை கொண்ட விமானம் போன்று இயங்க முடியும். இது முதல் இரண்டு வகைகளைவிட சற்று சிக்கலான அமைப்பை கொண்டது. இருப்பினும் இதன் நம்பகரமான இயக்கத்திற்கான தொழில்நுட்பம் அண்மையிலேயே விருத்தி செய்யப்பட்டது. விரைவில் இதுபோன்ற பல நீண்ட தூர மற்றும் நீண்ட நேர பணயத்தை கொண்ட இயந்திரங்கள் விருத்தி செய்யப்படும்.

பூகோள ட்ரோன் சந்தை

நவீன கால அபிவிருத்தியுடன் பறப்பு ஆற்றலும் மேம்பட்டதால், பாதுகாப்பு அம்சங்கள், இலகு இயக்க செயற்பாடுகள், எடை ஏற்றத்தை சமாளித்தல், உணரிகளின் செயற்பாடு போன்ற அம்சங்களுக்காக, வர்த்தக ரீதியாக இந்த இயந்திரங்களின் கேள்வி அதிகரித்துள்ளது.ஆய்வு, விவசாயம், கண்காணித்தல், வான் படப்பிடிப்பு, பொதி விநியோகம், நிர்மான வேலை கண்காணிப்பு, வாயு-நீர்-மின்வலு சோதனை போன்ற விடயங்களுக்கும் தற்சமயம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 2020ம் ஆண்டளவில் பூகோள சந்தை 2 பில்லியன் டொலரை எட்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

அமெரிக்காவில் ட்ரோன் இயந்திரங்களின்

படம் 5: நான்கு இறக்கை ட்ரோன் இயந்திரம் - மொரட்டுவ பல்கலைக்கழக தயாரிப்பு (உலக வங்கி மற்றும் தேசிய ஆராய்ச்சி பேரவை ஆகியவற்றின் நிதியுதவித்திட்டம் - AHEAD செயற்திட்டம்)



படம்.6 பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் வட அமெரிக்க வர்த்தக ட்ரோன் சந்தை கொள்ளளவு 2012-2023 (மில்லியன் டொலர்)

வளர்ச்சி மற்றும் பயன்பாட்டை படம் 6 காண்பிக்கிறது.

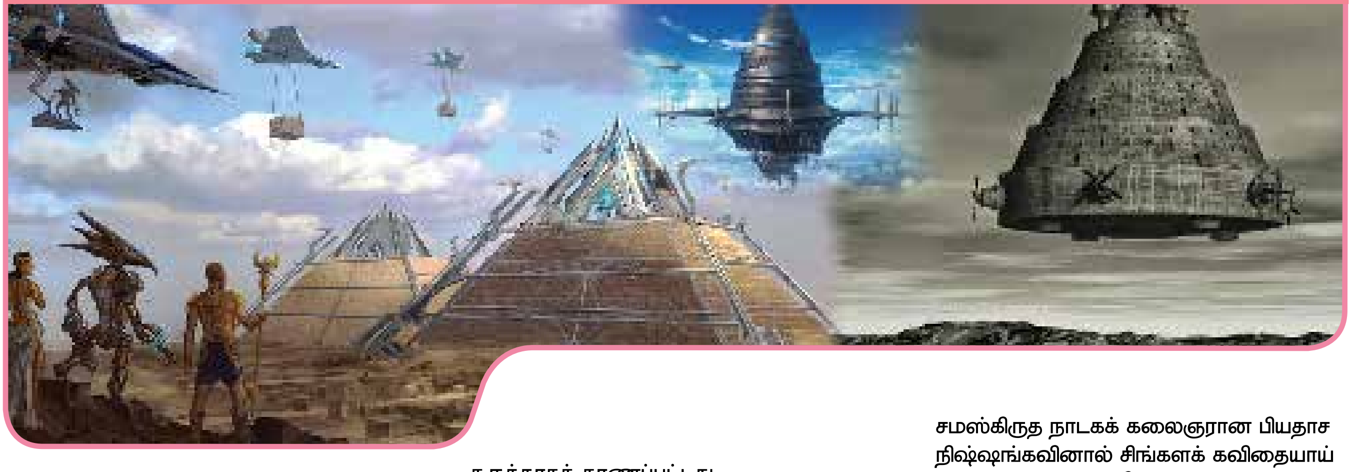
இலங்கையில் ட்ரோன் தொழில்நுட்பம்

பல தொழில்நுட்ப அபிவிருத்திசார் ஆளுமையை கொண்ட நாடாக இலங்கை அமைந்துள்ளது. இருப்பினும் உள்ளூர் தயாரிப்புக்கள் சிறந்த முறையில் வர்த்தகமயப்படுத்தப்படாத ஒரு நாடாகவே இலங்கை காணப்படுகிறது. உள்ளூர் தயாரிப்பிற்கு அத்துணை கிராக்கி இல்லாத நிலை காணப்படுகிறது. இலங்கை ஒரு கருத்தாக்க திறன்கொண்ட நாடாக அமைவதற்கு கடந்த காலங்களில் கிடைத்த பல சந்தர்ப்பங்களை இலங்கை தவறவிட்டுள்ளது. இந்த நிலையில் உள்ளூர் ட்ரோன் தொழில்நுட்பம் விருத்தி செய்யப்பட்டு தேசிய அபிவிருத்திக்கு பயன்படுத்தப்படுவது அவசியம் என உணரப்பட்டுள்ளது. குறிப்பாக, உள்ளூர் ட்ரோன் தயாரிப்புக்களை விவசாயத் துறைக்கு பயன்படுத்தலாம். இயந்திரத்தில் பல்-கோண உணரிகள் இருப்பதனால், பயிர் நிலங்களுக்கு மேல் பறக்கும்போது பயிர்களின் ஆரோக்கியம், களைகள் மற்றும் பூச்சிகள் பிரச்சினைகளையும் இலகுவில் அடையாளம் கண்டுகொள்ளலாம். அதற்கான மாற்று தீர்வுகளையும் அமுல்படுத்தலாம். இவ்வாறு பயிர்களை சிறந்த முறையில் பராமரிக்கும்போது கூடுதலான விளைச்சலை பெற முடியும். ட்ரோன் இயந்திரங்கள் மூலம் இரசாயண களை நாசினிகளை அளவாக, சரியான அளவு பயன்படுத்துவதை உறுதிப்படுத்தலாம். இதன் மூலம் கூடுதலான பயன்பாட்டை தவிர்த்து, மண் நச்சுத்தன்மையடைதல், நீர் மாசடைதல் போன்றவற்றை தடுத்து, மனிதன் கூடுதலான இரசாயண பயன்பாட்டிற்கு ஆளாவதை தடுக்கலாம். உள்ளூர் ட்ரோன் இயந்திரங்களை சில இயற்கை அனர்த்தம் ஏற்படக்கூடிய நிலப்பரப்புக்களை மேற்பார்வை செய்ய பயன்படுத்தலாம். இதன் மூலம் ஏதேனும் அசாதாரண நிலைமைகள் மற்றும் மண்சரிவு அபாயங்களை முன்கூட்டியே அறியக்கூடியதாக இருக்கும். கலப்பு ட்ரோன் இயந்திரங்கள் கப்பல்களில் இருந்து மேலெழுந்து கரையோர பிரதேசங்களை கண்காணிக்க பயன்படுத்த முடியும். இதன் மூலம் ஏதேனும் போதைப்பொருள் கடத்தல் மற்றும் ஏனைய சட்ட விரோதச் செயல்களையும் தடுக்க முடியும். படம் 3 இல் காண்பிக்கப்பட்டது போன்று பொதி சுமக்கும் ட்ரோன் இயந்திரங்கள் அவசரமாக இரத்த மாதிரிகளை வைத்தியசாலைகளுக்கிடையில் பரிமாறிக்கொள்ள அல்லது எடுத்துச் செல்ல உதவுகிறது. இவ்வாறு சேவைப் பட்டியல் நீண்டு செல்லும். எனவே. இப்போது இலங்கையில் காலம் கனிந்துள்ளது, இத்தகைய முயற்சிகளை நனவாக்குவதற்கு.

பேராசிரியர். ரொஹான் முனசிங்க
இலத்திரனியல் மற்றும்
தொலைத்தொடர்பாடல் பொறியியல்
மொரட்டுவ பல்கலைக்கழகம்

புராதன ஆகாய விமானக் கலை என்பது வெறும் கற்பனை அல்ல

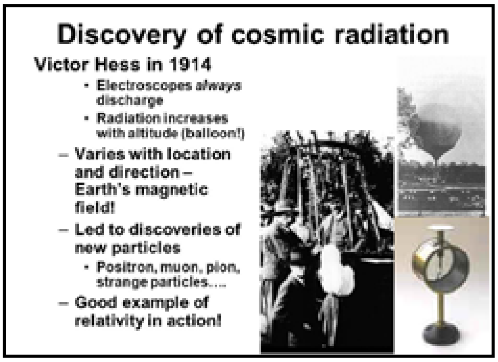
திரு. ஜனக்க பிரியந்த தயாரத்ன

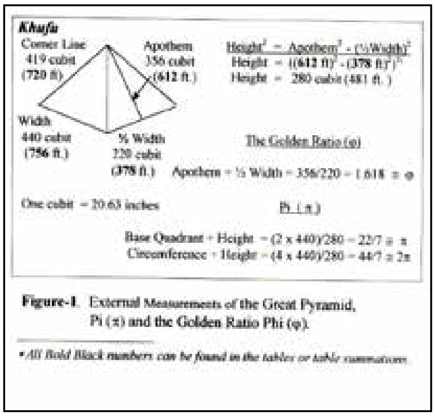


சிறுபராயத்தில் நாம் பல கற்பனைக் கதைகளை செவிமடுத்துள்ளோம். அவற்றை எமக்குச் சொல்லித் தந்த முதியோர்கள் அவை அனைத்துமடவ் உண்மை அல்ல என்ற நம்பிக்கையுடன் எம்மை ஆற்றுப்படுத்தும் நோக்கில் அவ்வாறு செய்தார்கள் என்பதை நாம் பின்னர் புரிந்து கொண்டோம். அன்று மிகவும் ஆர்வத்துடன் அந்தக் கதைகளைச் செவிமடுத்த நாம் இன்று அவை போலிக் கதைகள் எனக் கூறி எமது முதியோர்களை தட்டிக் கழிக்க முற்பட்டுள்ளோம். இவ்வாறான கதைகளுள் இராமன்-இராவணன் கதைகள் முன்னணி வகிக்கின்றன. அதில் வருகின்றவாறு இராமானின் வெற்றியினைத் தொடர்ந்து நாம் இராமன் தரப்பிற்கு ஆதரவு தெரிவித்த விதம் எமது ஞாபகத்திற்கு வருகிறது. இராமன் விஷ்னுவின் அவதாரம் என்பதன் காரணமாக இந்து வேத நம்பிக்கைகளுக்கு மதிப்பளித்து மென்மேலும் இராமனின் பக்கத்தில் இருந்துகொண்டு அந்தச் செய்தியைப் பற்றி நாம் விளக்கிய அந்த வரலாறு சிறிதளவு எமது நினைவில் உள்ளது. அங்கு குறிப்பிடப்பட்ட ஏனைய தகவல்கள் எவ்வாறு இருந்தபோதும் இராமாயணத்தில் வருகின்ற புஷ்பக விமானம் எனப்படும் ஆகாய விமானம் பற்றிய தகவல்கள் நிச்சயமாகவே கற்பனை செய்யப்பட்ட புனைக்கதை என்பதே எமது கருத்தாகக் காணப்பட்டது.

மஹாயானா இலக்கியத்தில் வருகின்ற "லங்காவதார சூத்திர"த்திலும் இராவணன் பற்றியும் ஆகாயத்தில் பயணம் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட அவரது புஷ்பக விமானம் பற்றிய தகவல்களும் மதம் சார்ந்த கருத்தினை ஒரு புறம் ஒதுக்கி நோக்குகின்ற ஒரு தேவைப்பாடு எமக்கு இருக்கவில்லை. 1932 ஆம் ஆண்டுகளில் மார்ட்டின் விக்ரமசிங்கவினாலும் தனது சிறுவர் கதைத் தொகுப்பில் மயில்வாகனம் தொடர்பான ஒரு புகைப்படம் உள்ளடக்கப்பட்டு கதை ஒன்று எழுதப்பட்டது. இராமன் - இராவணன் பற்றி சமஸ்கிருத மொழியில் எழுதப்பட்ட வால்மிகி இராமாயணம் மற்றும் அதனோடு இணைந்ததாக எமது கவிஞர்களுள் ஒருவரான குமாரதாசவினாலும் சமஸ்கிருத மொழியில் எழுதப்பட்ட "ஜானகீஹரணய" தகவல்கள் பல எமக்குத் தொகுத்து வழங்கப்பட்டுள்ளன. அதில் எவ்வளவு தான் மிகைப்படுத்திக் கூறப்பட்ட போதும் அடிப்படைக் கருத்தினை விளக்குவதற்கு அது ஒரு சிறந்த மூலமாகக் காணப்படுவதை ஏற்றுக் கொள்ளல் வேண்டும். பண்டிதர் சங்கைக்குரிய தம்மத்வஜ நாயக்கதேரர் அவர்களினால் சிங்கள மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்ட 'ஜானகீஹரண' மொழிபெயர்ப்பு, புகழ்பெற்ற சமஸ்கிருத நாடகக் கலைஞரான பியதாச நிஷ்ஷங்கவினால் சிங்களக் கவிதையாய் வடிக்கப்பட்ட 'ஜானகீஹரண' 'பெரலுவ' மற்றும் 'சிவுபத' கவிதையாக வடிக்கப்பட்ட 'ரவுலுவத்த' கவிதை நூல் ஆகியன இங்கு ஞாபகத்திற்கு வருகிறது. அரீசன் அஹுபுதுவின் 'சக்வித்தி இராவணா' நாடகமும் புதிய யுகத்திற்கு இச்செய்தியை கொண்டு வருவதில் பாரியளவு செல்வாக்கு செலுத்தியுள்ளது எனக் குறிப்பிடுதல் வேண்டும். இன்றைய நாட்களில் தொலைக்காட்சி அலைவரிசைகளில் ஒளிபரப்பாகும் இராவணா எனும் தொடர் நாடகமும் யார் எவ்வளவு தூரம் குறை கண்ட போதும் இச் செய்தி தொடர்பான கூர்மையான இடங்கள் பற்றிக் கூறுகின்ற ஓர் உன்னதமான முயற்சி என்பதனை இங்கு வலியுறுத்துதல் வேண்டும். அண்மைக் காலமாக பாரியளவில் பேசப்பட்டு வரும் 'அங்கம்- இலங்கம்' கலை பற்றிய புராதன நூல்கள் ஆகியனவும் இச் செய்தி பற்றிக் குறிப்பிடுகின்ற போது உபயோகப்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

அவ்வாறு இருப்பினும் கூட எவ்வாறான இலக்கிய மூலங்களை ஆய்வுக்குட்படுத்தி பிரவேசத்தைக் கட்டியெழுப்பியபோதும் அதனை மேற்கத்திய விஞ்ஞான (SCIENTIFIC) முறைக்கு ஏற்ப பகுப்பாய்வு செய்யாது நவீன ஏற்புடைமைக்கு ஏற்ப தரப்படுத்தப்படல் இலகுவானது அன்று. அந்த அர்த்தத்தில்

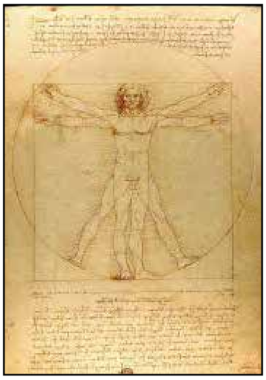




நோக்கினாலும்கூட இராவணனின் புஷ்பக விமானம் பற்றி இதுவரையில் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ள தொழில்நுட்ப (TECHNICAL) விடயங்களை தொகுத்தல் அவசியமாக உள்ளதனால் தற்போது நாம் அதுபற்றி நோக்குவோம்.

பிரயோக மேற்கத்திய பௌதீக விஞ்ஞானத்திற்கு அமைய ஆகாயவிமானம் ஒன்றை வானத்தில் பறக்க விடுகின்ற போது புவி ஈர்ப்புக்கு மாற்றமானதொரு பணி மேற்கொள்ளப்பட வேண்டியுள்ளது. அதன்போது விமானத்தின் எடை, அதில் பயணம் செய்பவர்களின் எடை, அதற்கு மேலதிகமாக வளித்தடை உருவாகும் விமானத்தின் வேகத்திற்குச் சமாந்தரமான தாக்கத்திற்கு எதிராக விமானத்தில் இருந்து ஒரு சக்தி ஒன்று சேர்க்கப்படல் வேண்டும். அது மேலும் 'பேர்னூலியின் சமன்பாடு' ஊடாக உயர் பௌதீக விஞ்ஞானத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. அது நாம் கற்ற நடுத்தர கால (நியூட்டன்) மேற்கத்திய விஞ்ஞானத்தில் வரும் சம்பவங்களுடன் ஒப்பு நோக்குதல் அத்தியாவசியம் ஆகும். அதன்போது விமானத்தை தயாரிப்பதற்கான மூலப்பொருட்கள் பற்றிய விசேட பண்புகள் கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டியது ஏனெனில் வளித்தடையினைத் தாங்கிக் கொள்ளக் கூடிய அளவு வலுவானதும் மிகவும் எடை குறைவாகக் காணப்படல் அத்தியவசியமானது என்பதனால் ஆகும்.

நிலைமை அவ்வாறு காணப்பட்ட போதும் 1911/12 காலப்பகுதியில் 'வாயு இடம்' தொடர்பாக மேற்கத்திய விஞ்ஞான ரீதியிலான ஆராய்ச்சியினை ஆரம்பித்த விக்டர் ஹேஸ் எனும் விஞ்ஞானியினால் உலகத்திலிருந்து எமக்கு கிடைக்கும் வளிமண்டலப் (COSMIC) பலம் தொடர்பான அறிவு உலகத்திற்கு ஆய்வு ரீதியாக உறுதிசெய்யப்பட்டு வழங்கப்பட்டது. அது தொடர்பாக மேற்குலக நாடுகளினால் தொடர்ச்சியாக



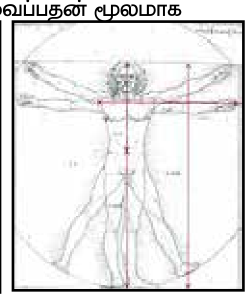
மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாக முழு மானுட சூழலுக்கும் இந்த வளிமண்டலத்தின் பலத்தின் தேவைப்பாடு எவ்வாறானது என்பது தற்போது தெளிவாகியுள்ளது. இந்த வளிமண்டலத்தின் பலம் ஆரம்ப கட்டத்தில் மனித உடம்பிற்கும் அதன் இருப்புக்கும் அது கொண்டுள்ள புதுமையான ஆற்றல் மீது பாரியளவு தாக்கம் செலுத்துவதுடன் அதற்கு மேலதிகமாக ஏனைய பௌதீக-பொருள் ரீதியான நிகழ்வுகள் மீதும் பாரியளவு தாக்கம் செலுத்துவதாகவும் வலியுறுத்தப்பட வேண்டியுள்ளது.

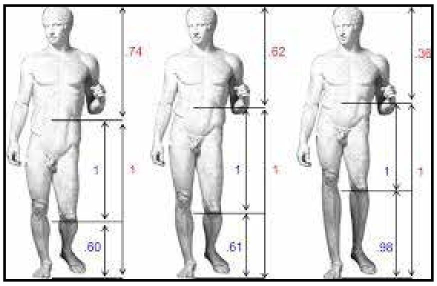
மேற்கத்திய விஞ்ஞான ரீதியிலான ஆராய்ச்சிகள் மற்றும் பகுப்பாய்வுகள் மேற்கொள்ளப்படுவதற்கு பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நிர்மாணிக்கப்பட்டது எனக் கருதப்படும் பிரமிட் (PYRAMIDS) தொடர்பாக பிற்காலத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள் மூலம் பெறப்பட்ட முடிவுகள் மூலம் எமக்கு ஆச்சரியம் நிறைந்த தகவல்கள் பலவற்றை எடுத்துரைப்பது புலப்படுகிறது. இந்த பிரமிட்களில் நாம் முன்னர் குறிப்பிட்ட 'அண்ட சக்தி' மற்றும் அளிப்பு பற்றி நினைத்துப் பார்க்க முடியாத ஆற்றல்களை ஆராய்வதனால் அவை 'அண்ட சக்தி'யினை பகிரும் ஒரு மத்திய நிலையமாகவும் செயற்பட்ட மற்றும் செயற்பட முடியும் எனவும் எண்ணக் கூடியதாக உள்ளது.

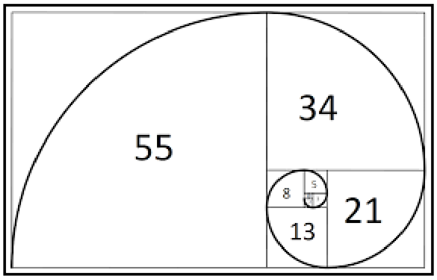
இந்த சக்தி தொடர்பாக பாடசாலை மாணவர்களுக்கு வீட்டில் இருந்தவாறே பல்வேறு ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்ள முடியும். அதற்காக ஒரு தடித்த காகிதத்தை எடுத்து அதில் எல்லாப் பக்கங்களும் ஒத்த நான்கு முக்கோணங்களை வெட்டி அதில் ஒன்றுடன் ஒன்றினை ஒட்டி இலகுவான ஒரு பிரமிட்டினை தயார் செய்து கொள்ள முடியும். அந்த பிரமிட்டின் நடு உயரத்தின் மூன்றில் ஒரு பகுதினைக் கொண்டு பல்வேறு வகையானவற்றை வைப்பதன் மூலமாக

ஆச்சரியமான முடிவுகளை அவர்களுக்கு காணக்கூடியதாக இருக்கும். அத்துடன் மீசை வெட்டுவதற்காக பயன்படுத்தப்படும் ரேசர் அல்லது ரேசரின் மேற்பரப்பினை வைக்கின்றபோது அது தானாகவே கூர்மையாகின்றது என்பதனையும் ஒருநாள் கூட பழுதாகாமல் வைத்திருக்க முடியாத பசுப்பால் கிண்ணம் ஒன்றை பலநாட்களுக்கு பழுதாகாமல் பிரமிட்டினுள் வைத்திருக்க முடியும் என்பதனையும் காணக் கூடியதாக இருக்கும். தேங்காய்ப் பாலினை அதனுள் வைத்தால் நிச்சயமாக மூன்று நாட்கள் கடந்ததும் தேங்காய்ப் பால் தானாகவே தேங்காய் எண்ணெய்யாக மாற்றமடைவதனை எமக்கு விஞ்ஞான ரீதியான கட்டட ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தினால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆராய்ச்சி முடிவுகளின் பகுப்பாய்வின் அடிப்படையில் நன்கு அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது. இப்பரிசோனை நாம் விஞ்ஞானப் பாடத்தில் மேற்கொள்ளும் விதமான கட்டுப்பாட்டு பரிசோதனையாக பிரமிட்டிற்கு வெளியிலும் அதேவிதமாக பொருட்களை அமைத்து அதனோடு ஒப்புநோக்குதல் மேற்கொள்ளும் விதமாகவே மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டும் என்பதைக் குறிப்பிடல் வேண்டும். அதன் போது பிரமிட்டிற்கு வெளியில் வைக்கப்பட்ட ரேசரின் மேற்பரப்பு துருப்பிடிப்பதனையும் பசுப்பால் துரிதகதியில் பழுதடைவதனையும் தேங்காய்ப் பால் நாறுவதனையும் அவர்களால் அவதானிக்க கூடியதாய் இருக்கும்.

இங்கு நாம் எல்லாப் பக்கங்களும் ஒத்த நான்கு முக்கோணங்களைக் கொண்டு பிரமிட் ஒன்றைத் தயார் செய்யுமாறு கூறியபோதும் உயர்ந்தபட்ச விளைவினைத்

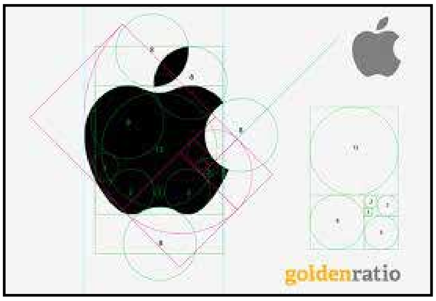






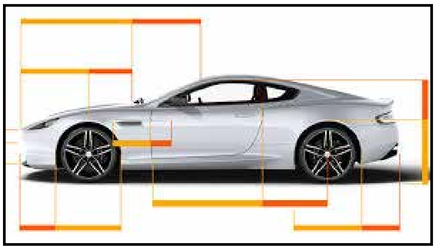
தரும் அளவீடு யாதெனில் பிரமிட்டின் நடுப்பகுதியின் உயரத்தைப் போன்று 1.47 வீதமாக அமையும் வண்ணம் பிரமிட்டின் நான்கு சாய்வு ஓரங்களும் 1.57 ஆக அமையும் வண்ணம் பிரமிட்டின் அடியில் ஓரங்களின் நீளமான பிரமிட்டின் வடிவம் ஆகும். புகழ்பெற்ற எகிப்தின் பிரமிட்கள் இந்த வடிவத்தின் பிரகாரம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பது தெளிவாகிறது. அதன்போது நாம் பயன்படுத்திய நான்கு முக்கோணங்களையும் வேறாகக் கொண்டு நோக்கும்போது அந்த முக்கோணங்களின் உயரத்தை பீடத்தின் அரைவாசியாகக் கொண்டு பிரிக்கும் போது 1.618 இனை அண்மிப்பதாக தென்படும். இது மேற்குலக நாடுகளால் 'பொன் விகிதாசாரம்' (GOLDEN RATIO) என அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் எமது புவி மத்திய கோட்டின் மீது பிரமிட்டின் பீடமும் புவியின் ஆரையினதும் சந்திரனின் ஆரையினதும் மொத்தம் சமமான உயரத்தைக் கொண்ட கற்பனை வடிவத்தையுடைய பிரமிட் ஒன்றை ஒத்தவாறு எகிப்திய பிரமிட் ஆச்சரியமானதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதனை இங்கு அவதானித்தல் வேண்டும்.

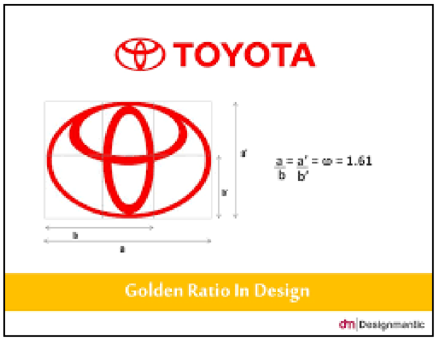
இந்த 'பொன் விகிதாசாரத்தை' (GOLDEN RATIO) அண்மைய உலகத்திற்கு அறிமுகப்படுத்திய நபர்களுள் லியனாடோ டாவின்சி ஒரு முக்கிய நபராகக் கருதப்படுகின்றார். அது மனித உடம்பின் வடிவ விகிதாசாரத்தின் அடிப்படையில் முன்வைத்த அவர் அது எந்தவொரு இயற்கை உடம்பினைக் கொண்ட மனிதனின் உயரம் அவரது தொப்புளில் (NAVEL) இருந்து பாதத்தின் அந்தத்திற்கு உள்ள உயரத்தினால் பிரிக்கின்ற போது தொப்புளில் இருந்து பாதத்தின் அந்தத்திற்கு



உள்ள உயரத்தினால் பிரிக்கும் போதும், தொப்புளில் இருந்து பாதத்தின் அந்தத்திற்கு உள்ள உயரம் தலைமயிர் நுனியின் தனது தொப்புளுக்கு உள்ள உயரத்தால் பிரிக்கும் போதும் கிடைப்பதாக உறுதிப்படுத்தப்பட்டு சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இப்பெறுமதி உயர் கணிதத்தில் வரும் 'கூட்டுத்தொடர்' ஒன்றின் (0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55, 89,.....) எந்தவொரு மேல் வரியினை அதற்கு முன்னர் உள்ள வரியினால் பிரிக்கும் போதும் கிட்டியதாக கிடைப்பதாகவும் தெளிவாகப் புலப்படுகிறது. இந்த விகிதாசாரம் நவீன வாகன உற்பத்தியின் போது பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அதன் எல்லைகளை மீறி சில வாகன உற்பத்தி நிறுவனங்கள் அவர்களது உத்தியோகபூர்வ இலட்சினையை வடிவமைக்கும் போதுகூட இந்த 'பொன் விகிதாசாரத்தை' பயன்படுத்துவது புலப்படுகிறது.

அவ்வாறே தற்போது மனித உடம்பைச் சுற்றி இலத்திரனியல் காந்தம் காணப்படுவதாக கிரிலியன் (KIRLIAN) கெமரா ஒன்றின் புகைப்படம் மூலமும் எம்மால் அவதானிக்க கூடியதாக உள்ளது. உலகத்தில் இருந்து எமக்கு கிடைக்கும் முன்னர் குறிப்பிடப்பட்ட 'அண்ட சக்தி' காரணமாக இங்கு நம்மைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரனியல் காந்தத்தில் (AURA) பல்வேறு மாற்றங்கள் ஏற்படுவதும் இங்கு தெளிவாகிறது. பிரமிட்டினுள் குறிப்பிட்ட சிலகாலம் வெற்றுப் பார்வையுடன் இருக்கும் நபர் ஒருவருக்கு தனது உடம்பைச் சுற்றியுள்ள முன்னர் குறிப்பிடப்பட்ட சக்தி உடம்பை மிகவும் விரிவான மற்றும் தெளிவான தன்மையுடன் எடுக்கும் விதத்தினை மிக இலகுவாக இனம் காண முடியுமாக உள்ளது. சூழலில் அயன செறிவு மறைப் பெறுமானம்



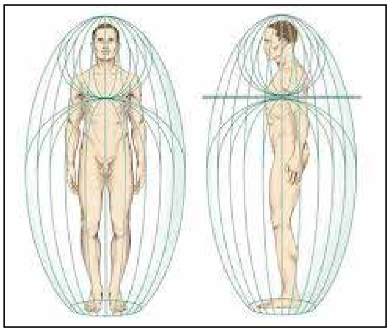


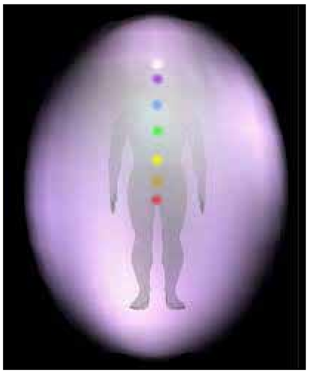
கொள்வதனையும் அவதானிக் முடியும்.

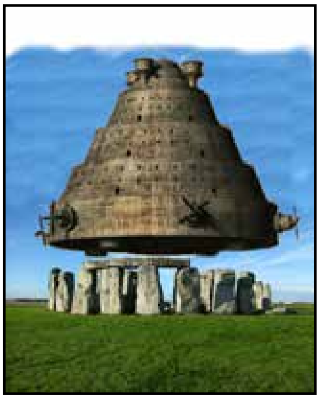
இவ்வாறு பலம் உடம்பு மாற்றமடையும் விதத்தினை உபகரணத்தின் ஊடாகப் புரிந்து கொள்ளும் ஒருவருக்கு அது 'அண்ட சக்தி' தீவிரத் தன்மை கூடுதலாக உள்ள ஒரு சூழலில் அது மிகவும் விரிவான மற்றும் தெளிவாக அமைவதனையும் அவதானிக்க முடிகின்றது.

இவ்வாறான நிலைமைகளை நவீன மேற்கத்திய விஞ்ஞான ரீதியிலான கருவிகள் மூலம் அவதானித்து உறுதி செய்வதன் மூலமாக நிலவிய சம்பிரதாய பூர்வமான பலம் தொடர்பான விளக்கத்தின் அடிவானம் விரிவடைந்து முன்னைய மூட நம்பிக்கைகளாக மேற்கத்திய விஞ்ஞானம் நிராகரித்த கருத்துக்கள் நவீன விஞ்ஞானக் கருத்துக்களாக மாற்றமடைந்து வருவதை புரிந்து கொள்ள முடியும். அதன் பிரகாரம் பௌதீக வஸ்து மற்றும் செயன்முறைகளுக்கு ஆன்மீக சிந்தனை மற்றும் 'அண்ட சக்தியின்' மூலம் தாக்கம் செலுத்த முடியும் என்பதனை மிகத் தெளிவாக ஏற்றுக்கொள்ள நேரிடுகிறது.

இவ்வாறான நிலைமைகளின் கீழ் சம்பிரதாய பூர்வமான

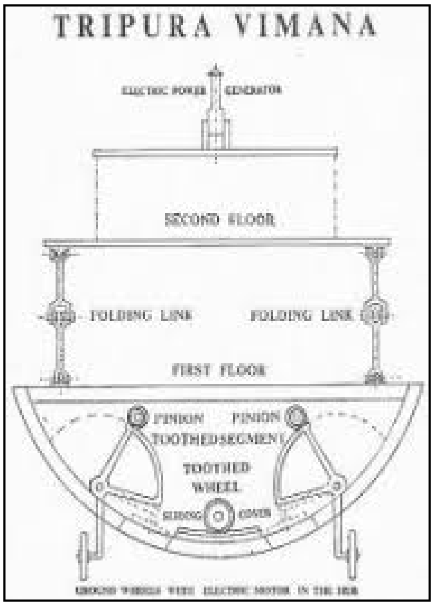






புராதன மேற்கத்திய விஞ்ஞானத்தினால் புறந்தள்ளப்பட்ட ஆன்மீக நுட்பக் கலைகள், மந்திரங்கள் போன்றன கூட ஆய்வுக்குட்படுத்தப்பட வேண்டிய ஒரு நிலைப்பாட்டை நோக்கி ஆராய்ச்சி மேற்கொள்ள நேரிட்டுள்ளமை தர்க்க ரீதியானது ஆகும்.

இவ்வாறான ஒரு பின்னணியில் மீண்டும் நாம் புராதன ஆகாய விமானத் தொழில்நுட்பம் தொடர்பாக காட்டப்பட்டுள்ள சித்தாந்தங்கள் பற்றி ஆராய்வது புதியதொரு கோணத்தில் புராதன காலத்தை நோக்குவதாக அமையும். இது தொடர்பான சிங்கள வாசகர்கள் மத்தியில் காணப்பட்ட மர்மமான இலக்கியப் பிரவேசமானது பெரிதும் வரலாற்றினை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமையப் பெற்ற கலாநிதி சூரிய குணசேகர எழுதிய "இலங்கை வரலாற்றில் சிங்கள யுகம்" எனும் நூல் மிக முக்கியமானது என நாம் கருதுகின்றோம்.



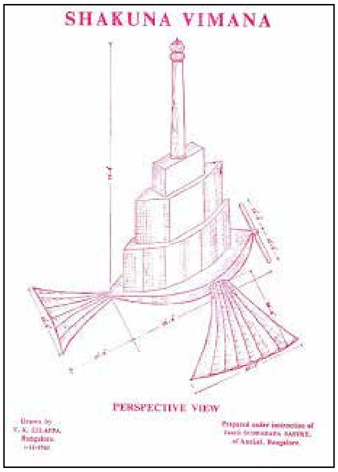
இந்த வரலாற்று நூலில் பல இடங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள "வைமானிக்க சூத்திரம்" எனும் நூல் தொடர்பாகவும் அதனோடு இணைந்ததாக மேலும் பல நூல்களும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள விடயங்கள் பற்றி நாம் கவனம் செலுத்த வேண்டியதற்கு காரணம், அவை இப்போது மேற்கத்திய விஞ்ஞானம் பிரயாணம் செய்துள்ள தூ ரத்தின் அடிப்படையில் புனைக்கதை வகைக்கு உட்படுத்தப்பட்டு விளக்க முடியாது என்பதனால் ஆகும்.

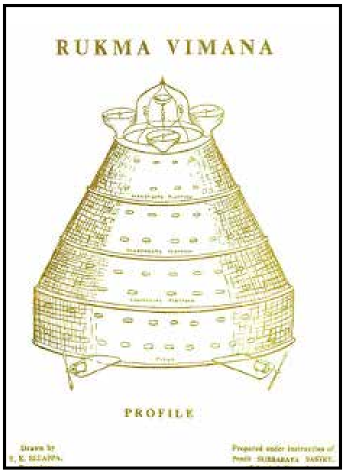
"வைமானிக்க சூத்திரம்" எனப்படும் விமானம் (ஆகாய விமான) தொடர்பான சித்தாந்தங்கள் பற்றி நோக்கும் போது ஒடுக்குவதற்கும் நீட்டுவதற்கும் முடியுமான சிறகுகள் போன்ற ஒன்றைத் தன்னகத்தே கொண்ட "சக்குண விமானங்கள்" வட்ட வடிவத்தினைக் கொண்ட "சுந்தர விமானங்கள்" மூன்று மாடிகளைக் கொண்ட சுமார் இருபது சில்லுகளைக் கொண்ட "திரிபுர விமானங்கள்" தங்க வர்ணத்தினால் ஆன "ருக்ம விமானங்கள்" என நான்கு வகையான ஆகாய விமானங்கள் காணப்பட்டமை புலப்படுகிறது.

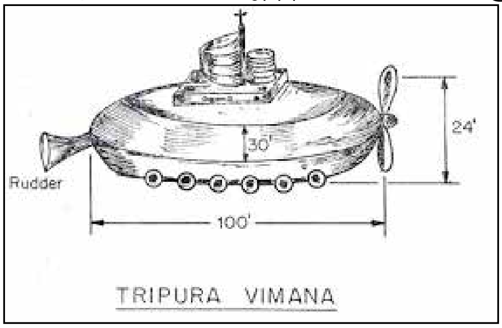
அவ்வாறே இவ்வாறான ஒரு விமானத்தை இயக்குபவர் தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டியவைகள் முப்பத்திரண்டு விதமானவை என்பது காட்டப்பட்டுள்ளது. அவையாவன மந்திரம், தந்திரம், கிரீடம், அந்தரால, குட, கட்புல, கட்புலனற்ற, பரோக்ஷ, அப்பரோக்ஷ, சங்கோச்ச, விஸ்கீரண, விரூபகரண, ரூபான்தர, சுரூப்ப, ஜோதிர்பாவ, தமோமாயா, பூலய, விமுக்த, தாரா, மகாஷ்ப்தவிமோச்சன, லங்கான, சர்ப-கமன, சாப்பல, ரூப்பகர்ண, சர்வதோமுக்த, பரஷ்ப்த கானக்க, கிரியாக்ரஹன, திக்பிரதர்ஷன, ஆகாஷாகர, ஜலதரூப்ப, ஸ்தம்தக்க, கர்ஷண போன்றன ஆகும். இவை ஒவ்வொன்றாக விவரிக்கும் தேவை காணப்படாத போதும் நவீன மேற்கத்திய விஞ்ஞானத்தில் நாம் கருதும் அனல், வெப்பம், வேகம், கவர்ச்சி, த்வனிய, சக்தி போன்ற வழக்கில் உள்ள பதங்கள் மூலம் விவரிக்கப்படும் பல எண்ணக்கருக்கள் அவற்றின் உள்ளடங்கியுள்ளது என்பது பற்றிக் குறிப்பிடல் வேண்டும்.

அவ்வாறே விமானம் எனப்படும் ஆகாய விமானம் ஒன்றில் காணப்பட வேண்டிய 31 பாகங்கள் அதில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அவற்றுள் பல்வேறு கண்ணாடி வகைகள், பல்வேறு இயந்திர வகைகள் மற்றும் கருவி வகைகளும் உள்ளடங்கும். அவை ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்துவதற்குத் தேவையான கட்டமைப்பு ரீதியான விளக்கவுரை ஒன்றும் அதில் உள்ளடங்கி உள்ளமையால் இது வெறும் கற்பனைக்கு அப்பால் செல்வது தெளிவாகிறது.

இந்த நுட்பக்கலையின் நம்பகத் தன்மையினை உறுதி செய்யும் மண் பதாகை ஒன்று எகிப்து பிரமிட் ஒன்றிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளது. அங்கு காணப்படும் பெரும்பாலான விமானங்கள் நவீன ஆகாய விமானங்களின் வடிவத்தை ஒத்ததாக உள்ளன. ஆயினும் அந்த நாகரிகம்







அவர்களுக்குரியது அல்ல என்பதும் அது வானத்திலிருந்து வருகை தந்த "சிங்க மனிதர்" களினால் தரையிறக்கப்பட்டது எனக் குறிப்பிடப்படுவதன் காரணமாக ஆகாய விமானம் தொடர்பான எண்ணக்கரு அல்லது காணப்பட்ட ஒரே இனம் குறித்த சிங்க மனிதர்கள் சிங்களவர்கள் என எண்ணுவதற்கு நாம் சுயமாகவே உந்தப்படுகின்றோம். அதனை உறுதி செய்வதில் அவசரம் காணப்பட்ட போதும் அது வேறு ஒரு இனக் குழுவினர் அல்ல என்பது நன்கு தெளிவாகிறது.

இந்த 'வைமானிக்க சூத்திரங்களில்' விமானத்தின் தன்மைக்கு மேலதிகமாக அதனை உருவாக்குவதற்குத் தேவையான உலோக வகைகளும் காட்டப்பட்டுள்ளன. அவ் அனைத்து பொருட்களின் மூலமும் இலகுவாக வெப்பத்தை உரிஞ்சக் கூடியவாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளமை புலப்படுகிறது.

அவ்வாறே இவ்வாறான விமானம் ஒன்றில் (ஆகாய விமானம்) உள்ளடங்கும் 07 வகையான கண்ணாடிகள் காட்டப்பட்டுள்ளது. குறித்த கண்ணாடிகள் மூலம் நிகழும் பணிகளும் வெவ்வேறாக காட்டப்பட்டுள்ளது. ஓர் உதாரணத்தை விளக்குவதாயின் "குந்தினீ கண்ணாடி" மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவது, கீழ் காற்று மண்டலத்தை விட மேல் வானத்தில் சூரிய வெப்ப இலத்திரணியல் அலைகள் வாயிலாக மனித இரத்தம், கொழுப்பு, தசை, என்பு மச்சை, எழும்புகள், தோல் மற்றும் உள்ளத்தை நோய் வாய்ப்படுவதிலிருந்து பாதுகாப்பது ஆகும். இவ்வாறு ஏனைய கண்ணாடி பற்றிய விபரங்களும் விரிவாக காட்டப்பட்டுள்ளது.

அதன் பின்னர் விமானங்களை (ஆகாய விமானம்) இயக்கும் விதம் பற்றியும் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதற்கான ஏழு வகையான சக்திகள் பற்றிய விளக்கம் இங்கு தரப்பட்டுள்ளன. அவையாவன, உத்காம, பஞ்சா, சூர்யசக்தியாபகர்ஷனீ, பரசக்தியாபகர்ஷனீ, தொலொஸ் சக்தி, குந்தினீ, மூல சக்தி ஆகியனவாகும். இந்த சக்திகளை உற்பத்தி செய்வதற்காக நவீன கருத்துக்கு அமைய மோட்டார் போன்ற 7 வகையான கருவிகள் விமானத்தின் அந்தந்த இடங்களில் தாபிக்கப்படும். இந்த ஏழு மோட்டர்களும் துந்தில, பஞ்சர, அம்சுபா, அபகர்ஷக, சாந்தனிக்க, தார்பனிக, சக்தி பிரசாவக என அங்கு காட்டப்பட்டுள்ளது. அந்த மோட்டர்களின் பணி பற்றி இங்கு விரிவாக விளக்கி இந்த கட்டுரைக்கு அதற்காக இடம் ஒதுக்கும் ஓர் அத்தியவசிய தேவைப்பாடு இல்லை எனக் கருதுகின்றோம்.

இதற்கு மேலதிகமாக விமானத்தை தயாரிக்கும் பணியின் ஆரம்பம் முதல் கட்டம் கட்டமாக அளவுகள் மற்றும் வடிவங்கள் பற்றிக் குறிப்பிட்டு மிக வரிவாக "வைமானிக சாஸ்திர"த்தில் காட்டப்பட்டுள்ளதுடன் அவ்வந்த கட்டங்களின் இறுதி வடிவத்திற்கு மேற்கொள்ளும் பங்களிப்பு விளக்கப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக 'சக்குன' விமானத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள 28 பாகங்களினால் மேற்கொள்ளப்படும் பணிகள் காட்டப்பட்டுள்ளதுடன் அதில் ஒன்று வெப்ப இயந்திரம் (STEAM) எனக் கருத முடியுமான விடயங்களை உள்ளடக்கி உள்ளது.

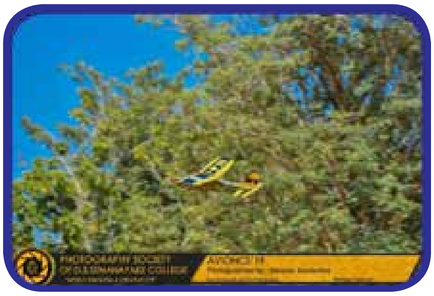
அதில் உள்ளடங்கியுள்ள விசேட பாகங்கள் அமைக்கப்பட வேண்டிய உலோகமும் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் பிரகாரம் தூண் எனப்படும் நவீன அர்த்தம் கொண்ட பாய்மரத்தை அமைப்பதற்கு "பாதகாசிய" எனும் விசேட உலோகம் பரிந்துரை செய்யப்பட்டுள்ளது. குறித்த கலப்பு உலோகத்தை தயார் செய்யும் விதம் நவீன மேற்கத்திய விஞ்ஞான ரீதியிலான நுட்பக் கலைகளுடன் பொருந்துகின்றவாறு காட்டப்பட்டுள்ளமை ஆச்சரியமாக உள்ளது.

இதுவரை விவரிக்கப்பட்ட புராதன நுட்ப சித்தாந்தங்கள் வெறும் கற்பனைகள் அல்ல என்பதை விளக்குவதற்காகவே மகா ரிஷி 'பாரத்வாஜ' எழுதிய "வைமானிக" சாஸ்திர விமானம் எனப்படும் அன்று கப்பல் ஆகாய விமானங்களில் பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருளான இரசம் தொடர்பான கருத்து ஐக்கிய அமெரிக்கா விமானப் படையினால் இனம் காணப்பட்டு MERCCURY VORTEX இயந்திரம் ஒன்றை நிர்மாணித்து அதனைப் பயன்படுத்திய சிறியதொரு ஆகாய விமானத்தை தயார் செய்து 1998ல் அது வெற்றிகரமாக பறக்க விடப்பட்டுள்ளது என நாம் குறிப்பிடுகின்றோம். எம்மால் இங்கு மிகவும் சுருக்கமாக சமர்ப்பிக்கப்பட்ட விடயங்கள் விரிவான விளக்கங்களுடன் கலாநிதி சூரிய குணசேகரவின் ஆவணங்களில் காணக் கூடியதாக உள்ளதாக அவரது இப்பணிக்கு கௌரவமளிக்கும் முகமாக இறுதியாக நாம் வலியுறுத்துகின்றோம்.

ஜனக்க பிரியந்த தயாரத்ன
சிவில் எந்திரவியலாளர்
பல்கலைக்கழக பகுதிநேர விரிவுரையாளர்
விஞ்ஞான கட்டடக்கலை ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தின் பிரதான ஆராய்ச்சியாளர்
0717072700, 0766917313

ஏவியொனிக்ஸ் '19

படம் 1: இங்கு ரஹால் வீரசிங்க எனும் மாணவன் தனது தயாரிப்பான சிறிய ரக விமானத்துடன் காட்சி தருகிறார்.



படம் 2:

படம் 3:

படம் 4:

படம் 5: FPV வகை ட்ரோன் இயந்திரம், ஆளில்லா இயந்திர ஓட்டுனர் நவீன் ரணசிங்கவினால் நெறிப்படுத்தப்படுகிறது.

கொழும்பு - டி.எஸ்.சேனாநாயக்க கல்லூரியின் வானியல் பறப்புதுறை சங்கத்தால் வருடாந்தம் ஒழுங்கு செய்யப்படும் தூர கட்டுப்பாட்டு வான் பறப்பு கண்காட்சியே “ஏவியொனிக்ஸ்” ஆகும். டி.எஸ்.சேனாநாயக்க கல்லூரியின் இளம் மாணவர்கள் மத்தியில் இது விடயம் தொடர்பில் ஆர்வத்தை ஏற்படுத்துவதே இதன் முக்கிய நோக்கமாகும்.

படம் 6:

படம் 7: செயலமர்வில் கலந்துகொண்ட ஒரு மாணவன், செயலமர்வின்போது தயாரித்த இலகு ரக விமானத்துடன் காணப்படுகிறார்.

படம்8: கல்லூரி அதிபர் திரு. சானக்க பபுனுஆரச்சியிடமிருந்து ஆர்சி பல்கன்ஸ் (RC Falcons) குழுவினர் பாராட்டு பரிசுகளை பெறுகின்றனர்.

படம் 9: துறைசார் பொறுப்பாசிரியை திருமதி.சமிந்திகா ஜயலத் மற்றும் ஏற்பாட்டுக் குழு அங்கத்தவர்கள்

அதேவேளை அத்தகைய மாணவர்களின் படைப்புக்களை வெளிக் காண்பிப்பதும் இதன் மற்றுமொரு நோக்கமாகும்.

இந்த வருடம், ஏவியோனிக்ஸ் கண்காட்சியின் 4ம் பதிப்பு கடந்த மார்ச் மாதம் 21ம் திகதி வெற்றிகரமாக நிறைவடைந்தது. கல்லூரி மைதானத்தில் இடம்பெற்ற இந்த நிகழ்வில் கல்லூரி அதிபர் சானக்க பபுனுஆரச்சி மற்றும் சிவில் விமானத்துறை அதிகார சபையின் அதிகாரிகளும் கலந்து கொண்டனர். தனிப்பட்ட பறப்பு கலைஞர்களான ஆர்சி ப்லகன்ஸ், நவீன் ரணசிங்க மற்றும் ஓஸத சபரமது உட்பட பல பறப்பு துறைசார் கழகங்கள் இதில் கலந்துகொண்டு, தமது திறமைகளை காண்பித்தன.இந்த நிகழ்வின் வெற்றிகரமான நிறைவிற்கும் இந்த கலைஞர்கள் பங்களிப்பு செய்தனர்.

ஏவியோனிக்ஸ்'19 ஆனது இரண்டு பகுதிகளை கொண்டிருந்தது. முதலாவது அமர்வு அன்றைய தினம் காலை 10.15 முதல் 11 மணிவரை இடம்பெற்றது. இந்த அமர்வில் மாணவர்களுக்கு, ஆர்சி விமானங்களையும் ட்ரோன் இயந்திரங்களை இயக்குவது தொடர்பான பயிற்சிகள் வழங்கப்பட்டன. இந்த ஆர்சி எனப்படும் தூர கட்டுப்பாட்டு சிறிய ரக விமானங்கள் மாணவர்களின் படைப்பாகும் என்பது இங்கு குறிப்பிடத்தக்கது. இந்த நிகழ்வில் எமது பறப்பு கலைஞர்கள் சிறப்பு அதிதிகளாகவும் கலந்துகொண்டனர்.

மாணவர்களால் தயாரிக்கப்பட்ட ஆர்சி வகை படைப்புக்கள் மற்றும் அந்த நிகழ்வு தொடர்பான சில புகைப்படங்கள் இத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

பிற்பகல் அமர்வு ஆர்சி பல்கன்ஸ் (RC Falcons) குழுவினரால் இத்துறையில் ஆர்வமுள்ள மாணவர்களுக்காக ஏற்பாடு செய்யப்பட்ட ஒரு செயலமர்வாகும். ஆர் சி வகை இலகு ரக விமானங்களை எவ்வாறு தயாரிப்பது என்பது பற்றிய விளக்கம் வழங்கப்பட்டது. அதுதவிர மேலும் பல விடயங்கள் குறித்தும் இங்கு கலந்தரையாடப்பட்டது.

இந்த நிகழ்வு தொடர்பான மேலதிக புகைப்படங்களை இந்த இணையத்தளத்தில் காணலாம். www.facebook.com/DS.Photographic

நிமாலி ஜெயவர்தன
ஆசிரியர்
டி.எஸ்.சேனாநாயக்க கல்லூரி
கொழும்பு 07

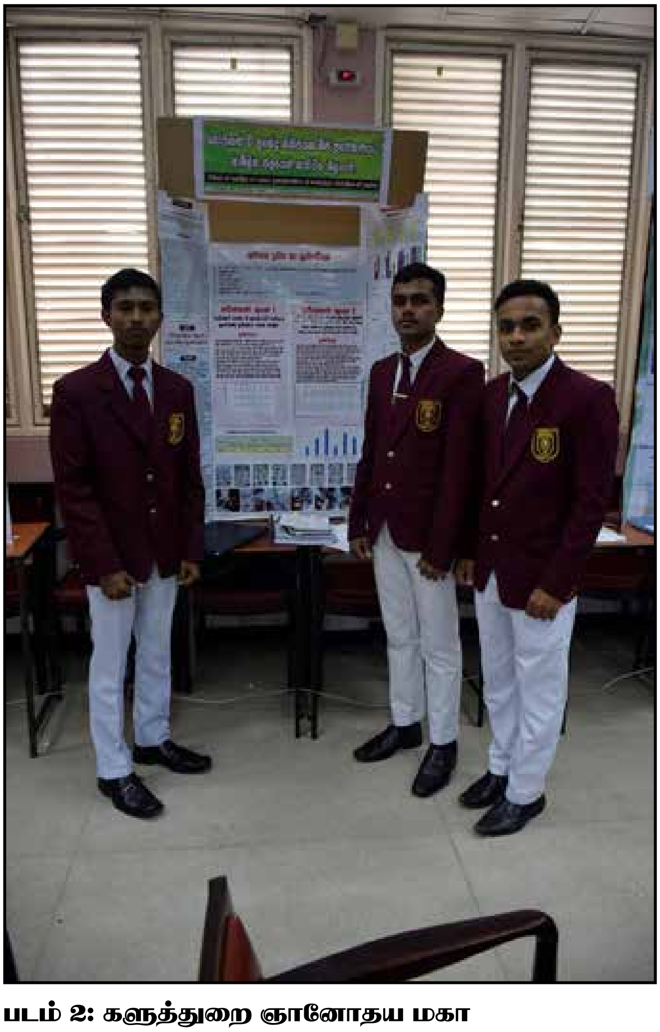
இளம் விஞ்ஞான தலைவர்களுக்கு வழிகாட்டும் NSF

ஒரு நாட்டின் சமூக பொருளாதார அபிவிருத்தியில் ஆராய்ச்சியும் புத்தாக்கமும் பிரதான பங்கை வகிக்கின்றன. இளம் சந்ததியினரின் புத்தாக்க மற்றும் ஆய்வுத் திறன்களின் விருத்தியானது அறிவுத்திறனுள்ள சந்ததிக் கூட்டத்தை உருவாக்க வழிவகுக்கின்றது. இதன் மூலம் தொடர்ந்து நிலைக்கக்கூடிய, மேம்பட்ட பொருளாதார அபிவிருத்தியை நாட்டில் எய்த முடியும். ஒழுங்கான முறைசார் விஞ்ஞானக் கல்வி மட்டும் மாற்றமடைந்து கொண்டிருக்கும் உலகத்தின் அதிகரிக்கும் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யப் போதாது. விஞ்ஞானத்தில் இவர்களின் மென் திறன்களை அடையாளம் கண்டு, பலப்படுத்துவது அவர்களின் இளம் மனங்களில் புத்தாக்க, தர்க்க ரீதியான சிந்தனைகளை விதைத்து அவர்களை விஞ்ஞானத்தில் நல்ல விளக்கமுள்ள சிறந்த ஆராய்ச்சியாளர்களாக அல்லது விஞ்ஞானிகளாக அல்லது சிறந்த பிரஜைகளாக உருவாக்கும். எனவே பாடசாலை மாணவர்களுக்கு திட்டங்களை அமுல்படுத்தி, அவர்களை இனங்கண்டு, திறன்களை விருத்தியடையச் செய்யும் விஞ்ஞானத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பயிற்சிகள் செய்முறை நோக்குகளைப் பெற்றுக் கொடுத்து, அவர்களின் அறிவை விரிவடையச் செய்து, அவர்களின் புரிதலைப் பலப்படுத்தி, எதிர்காலத்தில் அவர்கள் முகம் கொடுக்கும் சவால்களை வெற்றிகரமாக எதிர்நோக்கக்கூடிய திறனை வளர்க்க வேண்டும்.

தேசிய விஞ்ஞான நிறுவனம் (NSF) நாட்டின் பொருளாதார, சமூக எழுச்சிக்காக விஞ்ஞான, தொழில்நுட்ப, புத்தாக்க விருத்தியை தூண்டும் பிரதான உந்து சக்தியாக தொழிற்படுகின்றது. இந்நிறுவனம் சகல இலங்கையினரினதும் வாழ்க்கைத் திறனை மேலுயர்த்துவதற்காக விஞ்ஞான அறிவை விருத்தி செய்வதற்கும், பரப்புவதற்கும், பரிமாற்றம் செய்வதற்கும் உருவாக்கப்பட்ட நிறுவனமாக உள்ளது. இந்த நோக்கங்களை நிறைவேற்ற NSF வெவ்வேறு சமுதாயங்களை இலக்குவைத்து பரந்த வீச்சுள்ள நிகழ்ச்சி நிரல்களை நடத்துகின்றது. இதனடிப்படையில் விஞ்ஞான பிரசித்தி பிரிவினால் நடத்தப்படுகின்ற விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி செயற்றிட்டங்களின் போட்டி முக்கியமான வருடாந்த நிகழ்வாகும் (SRPC). SRPCன் பிரதான குறிக்கோள் விஞ்ஞான சிந்தனை, ஆய்வுத்திறன் மற்றும் படைப்பாற்றல் ஆகியவற்றை பாடசாலைப் பிள்ளைகளில் கண்டுபிடித்து அவர்களை இளம் அரும்புகின்ற ஆராய்ச்சியாளர்களாக மாறுவதற்குரிய உள்ளார்வத்தை தூண்டுவதாகும். இது ஈற்றில் அவர்கள் ஒரு திறன்மிகு ஆராய்ச்சியாளராக தமது தொழிலைத் தேர்வு செய்யும் ஆர்வத்தை அவர்களில் ஏற்படுத்தும்.

NSF இல் பதிவு செய்துள்ள பாடசாலைகளில் தரம் 09 - 13 வரையுள்ள மாணவர்கள் மேற்குறிப்பிடும் போட்டிக்கு தகுதியுடையவர்களாவர். இவர்கள் இந்தப் போட்டிக்கு நுழைவதற்கு அவர்களின் ஆர்வத்திற்குரிய புலத்தில் ஓர் ஆய்வுத் திட்டத்தில் சமர்ப்பிக்க வேண்டும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட செயற்றிட்டங்கள் தொடர்ச்சியாக குறிப்பிட்ட புலத்தில் நிபுணர்களாக உள்ள பிரதான மேற்பார்வையாளர்களின் வழிகாட்டலுடன் முன்னெடுக்கப்பட்டு குறிப்பிட்ட இடை வெளிகளில் NSFனால் அவர்களின் முன்னேற்றம் கண் காணிக்கப்படும்.

SRPCயின் பாடசாலை விஞ்ஞான கழகங்களுக்கிடையிலா போட்டியிலிருந்து சிறந்த பத்து செயற்றிட்டங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு "இலங்கை விஞ்ஞான, பொறியியற் கண்காட்சியில்" (SLSEF) பங்குபற்ற சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படும்.



படம் 2: களுத்துறை ஞானோதய மகா வித்தியாலயத்தின் ஆராய்ச்சிக்குழு

2019 - இலங்கை விஞ்ஞான பொறியியல் கண்காட்சியின் மத்தியஸ்தர்களினதும் பங்குபற்றுவோரினதும் குழு.

இவர்கள் இலங்கை பொறியியலாளர்கள் நிறுவனத்தினால் (IESL) நடத்தப்படும் போட்டியில் தெரிவு செய்யப்பட்ட முதல் பத்து "வருடத்தின் கனிஷ்ட கண்டுபிடிப்பாளர்" உடன் போட்டியில் பங்குபற்றுவர். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சிறந்த முதல் பத்து செயற்றிட்டங்களின் விபரங்கள் அட்டவணை 01ல் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. SLSEF இனை NSF ஆனது IESL உடன் இணைந்து ஒழுங்குபடுத்தும். இதனுடன் Intelம் கல்வி அமைச்சும் பங்கு பற்றும் இவற்றுள் முதல் மூன்று SLSEFன் வெற்றியாளர்கள் இன்ரெல் சர்வதேச விஞ்ஞான பொறியியல் கண்காட்சியில் (Intel ISEF) இலங்கையை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தி பங்குபற்ற தகுதியுடையவராவர்.

Intel ISEF உலகத்தில் மிகப்பெரிய வருடாந்த முன் - கல்லூரி விஞ்ஞானப் போட்டியாகும். இது USAன் விஞ்ஞான, பொதுமக்கள் கழகத்தினால் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றது. வருடாந்தம் அண்ணளவாக 75க்கு மேற்பட்ட நாடுகள் பிராந்தியங்களிலிருந்து 1800 உயர் பாடசாலை மாணவர்கள் பங்குபற்றுவர். இவர்கள் தமது சுயாதீன விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியை சமர்ப்பித்து Intel ISEFல் போட்டியிட சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படும்.

SLSEF 2019 இந்த வருடம் பெப்ரவரி மாதம் 11ம் தேதி கொழும்பில் இலங்கை பொறியியலாளர் நிறுவனத்தின் (IESL) விமலசுந்தர அரங்கில் வெற்றிகரமாக நடைபெற்றது. "தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நெல் வகைகளின் வித்து முளைத்தலில் அமிலத்தன்மையின் விளைவு" என்ற தலைப்புடைய ஒரு SPRCயில் போட்டியிட்ட செயற்றிட்டம் SLSEF 2019ன் மூன்று சிறந்த செயற்றிட்டங்களில் ஒன்றாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு Intel ISEF 2019ல் பங்கு பெறுவதற்குரிய சந்தர்ப்பத்தை வென்றது.

இந்த செயற்றிட்டமானது களுத்துறை ஞானோதய மகா வித்தியாலய மாணவர்களான திரு. R.S.R. செனவிரத்ன, திரு. H.L.C.D. கஸ்கெல மற்றும் திரு. S.S.R. டீ சில்வா ஆகியோரால் மேற்கொள்ளப்பட்டு அவர்களினது விஞ்ஞான ஆசிரியரான திருமதி. சஞ்ஜீவனி உடவத்தை என்பவரின் வழிகாட்டல் மூலம் மேற்கொள்ளப்பட்டது. இந்த செயற்றிட்டமானது பேராசிரியர் சுத்கீரா இரண்வல என்பவரால் வழிகாட்டப்பட்டு மேற்பார்வை செய்யப்பட்டது. இவர் தாவர விஞ்ஞானங்களிலும் காலநிலை மாற்றத்திலும் சிறந்த வல்லுனர். இவர் தற்பொழுது கொழும்பு பல்கலைக்கழகத்தில் விஞ்ஞான பீடத்தின் தாவர விஞ்ஞானங்கள் துறையில் பணிபுரிகின்றார்.

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி செயற்றிட்டங்களின் போட்டி - 2018

இலங்கையின் விஞ்ஞான மற்றும் பொறியியற் கண்காட்சிக்காக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட போட்டியாளர்கள்

இல.	மாணவரின் பெயர்	பாடசாலை	ஆராய்ச்சியின் தலைப்பு
01	A.U. நிடா பாற்றின் N. ஆன் தாரகா P. அகன்யா	புனித சிசிலியாஸ் பெண்கள் கல்லூரி, மட்டக்களப்பு	
02	T. தினோஜன் K. அபிநயா K. பதஞ்சலி	மட்/பட்டிருப்பு ம.மா.வி, தேசிய பாடசாலை களுவாஞ்சிக்குடி	நீரில் கட்மியம் அயன்களை அகற்றுவதற்கான இரும்பு ஒட்சைட்டின் துணிக்கைகளின் பசியத் தொகுப்பு
03	J. இந்துசரா தர்மரத்ன	நாலந்தா கல்லூரி	இலங்கையின் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட அரிசி வகைகளில் நீரிழிவு - எதிர் தொடர்பான ஆரோக்கிய உணவின் இயல்புகள்
04	M.C.M. விதுமணி சில்வா	மகாமாயா பாலிக வித்தியாலயம்	மாவு (Mealy) பூச்சிகளை அழித்தல்
05	M.D. சுசிரிவர்த்தன	நாலந்தா கல்லூரி	*Asparagus Falcatus* தாவரத்தின் வேர், இலைகள் சாற்றின் பற்றிரிய எதிர் இயல்புகளை கண்டறிதல்
06	W.A.B.G. குணதிலக்க D.M.H.S. திசாநாயக்க S. எலபட ஆராய்ச்சிகே	மியுசியஸ் கல்லூரி கொழும்பு 07	உயிர் பிரிகைக்குட்படும் பொலிதீனின் பிரிகையாக்கத்தை கூட்டுவதற்கான நுண்ணங்கிகளின் பங்களிப்பு
07	கேஷானி பூசோ, கெலனி பாலசூரிய, வின்மா வெற்ற சிங்க	மியுசியஸ் கல்லூரி கொழும்பு 07	இலங்கையின் பாடசாலைப் பிள்ளைகளில் தொற்றா நோய்கள் பீடிக்கும் அபாய மதிப்பீட்டு பொறிமுறையை உருவாக்குதல்
08	இசுமி கெட்டியாராச்சி முத்துமல்கி பிரகனரத்ன	சிறிமாவோ பண்டாரநாயக்க வித்தியாலயம், கொழும்பு 07	கழிவு பிளாத்திக்கை பயன்படுத்தி பாரம் குறைந்த சூழல் நேயமான செங்கட்டிகளை உற்பத்தி செய்தல்
09	R.M.U. இஷான் ரத்நாயக்க M.S. துல்சான் பிரதீப்	தம்புதிகம மத்திய கல்லூரி, தம்புதிகம	செந்நிற மூஞ்சிக்குரிய தென்னம் வண்டின் (*Rhynchophorous Ferrugineus Oliver*) தொழிற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தும் திறன் மதிப்பீடு
10	S.S. ரவிநாத் டீ சில்வா H.L.C. டெனுவான் கஸ்கெலா R.S. ரண்சிகா செனிவிரத்ன	ஞானோதய மகா வித்தியாலயம், களுத்துறை	தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நெல் வகைகளின் வித்து முளைத்தலின் அமிலத்தன்மையின் விளைவு

இந்த செயற்றிட்டகுழு 2019 மே 12ம் திகதியிலிருந்து 17ம் திகதி வரை USAயின் அரிசோனாவின் பீனிக்ஸில் நடைபெறும். Intel ISEF பங்குபற்றுவர். இவர்கள் உலகத்தின் 75 வெவ்வேறு நாடுகளிலிருந்து வருகை தரும் 1800 மாணவர்களுடன் போட்டியிடுவர்.

NSF ஆனது தற்பொழுது SRPC 2019க்கு பாடசாலை களிலிருந்து விண்ணப்பங்களை கோரியுள்ளது. இதன் மூலம் நாட்டின் இளம் ஆராய்ச்சித் தலைவர்களை வலுப்படுத்தல் தொடர்கின்றது. இதுவரை "விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி செயற்திட்ட" போட்டிகளில் பங்குபற்றாத பாடசாலைகள் மேலதிக தகவல்களைப் பெறுவதற்கு NSF இன் விஞ்ஞான பிரசித்தி பிரிவைத் தொடர்பு கொள்ளவும். (www.nsf.gov.lk).

SLSEFன் வென்றெடுக்கும் மூன்று செயற்றிட்டங்களுக்கு Intel ISEFல் பங்குபற்ற சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும். தேசிய விஞ்ஞான நிறுவனமும் சர்வதேச ரீதியில் மாணவர்களின் ஆராய்ச்சி செயற்றிட்டத்தை வெளிக்காட்டுவதற்குரிய மேலும் சந்தர்ப்பங்களை ஏற்படுத்துவதற்குரிய நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்கிறது.

அபேர்ஷா ஹேரத்
விஞ்ஞான உத்தியோகத்தர்
விஞ்ஞான பிரசித்தி பிரிவு
தேசிய விஞ்ஞான நிறுவனம்
apeksha@nsf.gov.lk

வானூர்தியியல்

2019ம் ஆண்டின் ஏப்பிரல் - ஜூன் இதழில் வெளிவந்த கட்டுரைகளில் பொதிந்துள்ள விடயங்களை நீங்கள் எந்தளவு உள்வாங்கியுளீர்கள்?

உங்கள் ஞாபகசக்திக்கான வினாக்களும் விடைகளும் ஒவ்வொரு தலைப்பின் கீழ் தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கூற்றும் சரியானதா? தவறானதா? எனக் கூறவும்!

(I) மிக மந்தகதி? இனிமேல் இல்லை!

1. வானூர்தியியலில் பயன்படுத்தப்படும் தரம், பாதுகாப்பு, துல்லியம் போன்ற பெருஞ்சொற்கள் அனைத்தும் இறுதியில் “கூடிய விரைவை” அடையும் நோக்கத்தின் அடிப்படையில் பயன்படுத்தப்படுபவையே!
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

2. இயற்கைத் தடைகளை முறியடிக்க முடியும் எனக் கருதுவது சாத்தியமான ஒரு விடயமல்ல!
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

3. மீயொலி, அதியொலி,, தாழ்வொலி முதலியன விமான இயந்திரத்திலிருந்து வெளியேற்றப்படும் காற்றுத்தாரையின் வேகத்துடன் தொடர்பான வார்த்தைகள்.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

4. கொன்கோர்ட் எனப்படும் மீயொலி விமானத்தின் சேவை 2000ம் ஆண்டில் முடிவுக்கு கொண்டுவரப்பட்டது.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

5. ஒரு பொருள் ஒலியின் வேகத்தைவிடக் குறைவான வேகத்தில் இயங்கும்போது ஏற்படுத்தப்படும் அதிர்வுகள் “அதிர்ச்சியலைகள்” என அழைக்கப்படும்.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

(II) பறக்கும் விலங்கினங்கள்

1. சகல சறுக்கு வானூர்திகளும் இறக்கைகளைக் கொண்டிருப் பதில்லை. ஆனால் அவற்றின் உடலினது பக்கவாட்டில் தோல் மடிப்படைந்து முன் மற்றும் பின் கால்களுடன் இணைந்துள்ளன.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

2. புதையுண்ட என்பு வடிவங்களாக கிடைத்த சான்றுகள் மூலம் முதலாவது ஸ்டெரோசர்கள் உயிரினங்களின் காலம், புவியின் நிலப்பரப்புகள் அனைத்தும் ஒன்றிணைந் திருந்ததாகக் கருதப்படும் திரையேசிக் காலத்தின் நடுப்பகுதி முதல் இறுதிக் காலம் வரை எனக் கருதப்படுகிறது.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

3. ஊர்வனவற்றுக்கும் பறவைகளுக்கும் இடையே பரிமாற்ற மடைந்த இடைநிலை உயிரினங்கள் இருந்தன. அதனால், பறவைகளின் தோற்றம் பற்றிய விவாதங்கள் கோட்பாடு களாக உருவாக்கமடையவில்லை.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

4. பறவைகளுக்கு பற்கள் இருப்பதில்லை. ஏனெனில், பறப்பதற்கு ஏதுவான இலேசான முனைகளுடன் கூடிய மையப்படுத்தப்பட்ட உடற்திணிவு அவசியமாகும்.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

5. முலையூட்டி வகைகளுடன் ஒப்பிடுகையில் பறவைகளின் அவயவங்கள் கூடிய தசையாக்கம் அடைந்துள்ளன.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

(III) விமானசேவைத் துறையின் எதிர்கால தொழினுட்ப புரட்சி

1. பறக்கும் பொருளொன்றில், நிறைக்கு எதிரான மேலுந்தல், இழுவைக்கு எதிரான உதைப்பு போன்ற விசைகள் தொடர்ந்து தொழிற்பட்டுக் கொண்டிருக்கும்.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

2. வானூர்தியியல் விஞ்ஞானம் என்பது வானூர்தித்துறையில் தொழில்வாய்ப்பைப் பெறுவதற்கு தேவையான அடிப்படை களைக் கற்றுக்கொள்ளும் கற்கைநெறியாக உள்ளது,
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

3. சுற்றுலாத் துறையானது விமனாசேவைத் துறையில் பெரிதும் தங்கியிருப்பதில்லை.
   (அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

4. உயர் எரிபொருள் வினைத்திறனுடைய விமானங்கள் பச்சைவீட்டு வாயுக்களை அதிகளவில் வெளிப்படுத்துவதுடன், நாளடைவில் பயணிகளுக்கும் விமான நிறுவனங்களுக்கும் கூடிய செலவீனங்களை ஏற்படுத்தும்.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

5. சூரியசக்தியில் இயக்கம், உயர் எரிபொருள் வினைத் திறனுடன் இயக்கம், அகலமான சாளரங்கள், அலங்கார உள்ளமைப்புகள் போன்ற இயல்புகளைக் கொண்ட விமானங்கள் எதிர்காலத்தில் சாத்தியமாகலாம்.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

(IV) வேகமாக விருத்தியடையும் ட்ரோன் தொழினுட்பம்

1. ட்ரோன் எனப்படும் தானியங்கி விமானத்திற்கு, அதனது உயரம், கதி, விண்வெளியில் தன்னிலை, பயணிக்கும் பாதையில் இருக்கக்கூடிய தடைகள் போன்றவற்றை உணரக்கூடிய துரித உணரிகள் அவசியமாகும்.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

2. ட்ரோனின் பறப்புக் கட்டுப்படுத்தியானது பல சூழற்காட்டிகள், முடுக்கிமானிகள், காந்தமானிகள் போன்றவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

3. ட்ரோன் பாதுகாப்பாக பயணிப்பதற்கும் இறங்குவதற்கும் எவ்வித எல்லைகளும் இல்லை என்பதுடன், ட்ரோன் பறப்பதற்கு முன்பதாக ட்ரோனின் பறப்புக் கட்டுப்படுத்தியானது சகல உணரிகளின் சீரிய தொழிற்பாட்டை தானே உறுதிப்படுத்தும்.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

4. நிலையான இறக்கைகளையுடைய ட்ரோன்கள் சக்தி வினைத்திறனற்றவை ஆகும். ஏனெனில், அவற்றின் நிறையை விடக் குறைவான மேலுதைப்புடன் அவை காற்றில் மிதக்கமாட்டா.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

5. தேவையான அளவு பசளையை உரிய இடங்களில் விசிறுவதற்கு ட்ரோன்கள் பயன்படுத்தப்படலாம். இதனால், மண், நிலத்தடி நீர் என்பன மாசடைவது குறைக்கப்படும்.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

(V) புராதன ஆகாய விமானக் கலை என்பது வெறும் கற்பனையல்ல

1. இராமாயணம் போன்ற இதிகாசங்களில் இலங்கை வேந்தன் இராவணன் புஸ்பக விமானத்தில் பறந்து சென்றதாக குறிப்புள்ளது.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

2. இதிகாசகால விமானம் உருவாக்க பயன்படுத்திய திரவியங்கள் வளி உராய்வை தாங்குமளவுக்கு மென்மை யானதாகவும் அதிக திணிவுடையதாகவும் இருந்திருக்க வேண்டும்.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

3. பிரபஞ்ச சக்தி பற்றி தொடர்ச்சியாக ஆய்வுகளைச் செய்யும் மேற்குலக நாடுகள், முழு மனித சூழலுக்கும் இச்சக்தி அவசியம் எனக் காட்டியுள்ளன.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

4. பிரமிட்டினுள் தேங்காய்ப் பாலை வைத்தால், அது 3 தினங்களில் தானாகவே தேங்காய் எண்ணையாக மாறுவதை விஞ்ஞான வாஸ்து ஆய்வு மையம் மேற்கொண்ட ஆய்வுகள் தெளிவாக வெளிப்படுத்தியுள்ளன.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

5. மேற்குல விஞ்ஞான உபகரணங்களையும் நுட்பங்களையும் பயன்படுத்தி சம்பிரதாய சக்திகளை ஆய்வு செய்வதில் ஓர் எல்லைக்கு மேல் செல்ல முடியவில்லை.
(அ) சரியானது (ஆ) தவறானது

சரியான விடைகள்

(I)	1. சரியானது	2. தவறானது	3. சரியானது	4. தவறானது	5. தவறானது
(II)	1. சரியானது	2. சரியானது	3. தவறானது	4. சரியானது	5. தவறானது
(III)	1. சரியானது	2. சரியானது	3. தவறானது	4. தவறானது	5. சரியானது
(IV)	1. சரியானது	2. சரியானது	3. தவறானது	4. தவறானது	5. சரியானது
(V)	1. சரியானது	2. தவறானது	3. சரியானது	4. சரியானது	5. தவறானது

தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்
47/5, மெயிற்லண்ட் இடம்,
கொழும்பு – 07.