ஐ.பி.ஆர். வெளித்தொடர்பு பிரிவு வழங்கும்

“பிளாஸ்மாவின் அற்புதமான உலகம்”

நகைச்சுவைத் தொடர் எண் 1

பொருளின் நிலைகள்

கருத்து, கதை மற்றும் வசனம்:
ரவி ஏ.வி.குமார்

தமிழ் மொழிபெயர்ப்பு
என்.ராமசுப்ரமணியன்

கலை மற்றும் தளவமைப்பு:
அன்ஷ் ஜி. திரிவேதி

பொருளின் நிலைகள்

”பிளாஸ்மாவின் அற்புதமான உலகம்“
நகைச்சுவைத் தொடர் எண் 1

இந்த நகைச்சுவைத் தொடரின் நோக்கம் பிளாஸ்மா இயற்பியலின் கருத்துக்களை குழந்தைகளுக்கு எடுத்துச் சென்று, அவர்களை பிளாஸ்மா மற்றும் அதன் பயன்பாடுகளின் கண்கவர் உலகிற்கு அறிமுகப்படுத்துவதே ஆகும்.

இந்த தொடரின் கருத்து உருவாக்கம் மற்றும் வசனம் வெளிப்பிரிவுலேயே செய்யப்பட்டிருந்தாலும், நகைச்சுவையின் கலை மற்றும் தளவமைப்பை அகமதாபாத்தின் ஏக்லாவ்யா பள்ளியின் திறமையான, 12 வது வகுப்பு மாணவர் **அன்ஷ் ஜி. திரிவேதி** செய்தார். பிளாஸ்மாவின் பல்வேறு அம்சங்கள், அதன் பயன்பாடுகள் மற்றும் அணுசக்தி இணைப்பிலிருந்து ஆற்றல் ஆகிய தலைப்புகளின் கீழும் நகைச்சுவைத் தொடர்களைக் கொண்டு வரப்படும்.

இந்தியா சுதந்திரம் அடைந்து 75 ஆண்டுகள் ஆனதை நினைவுகூரும் வகையில் இந்த படைப்புகள் உருவாக்கப் படுகிறது.

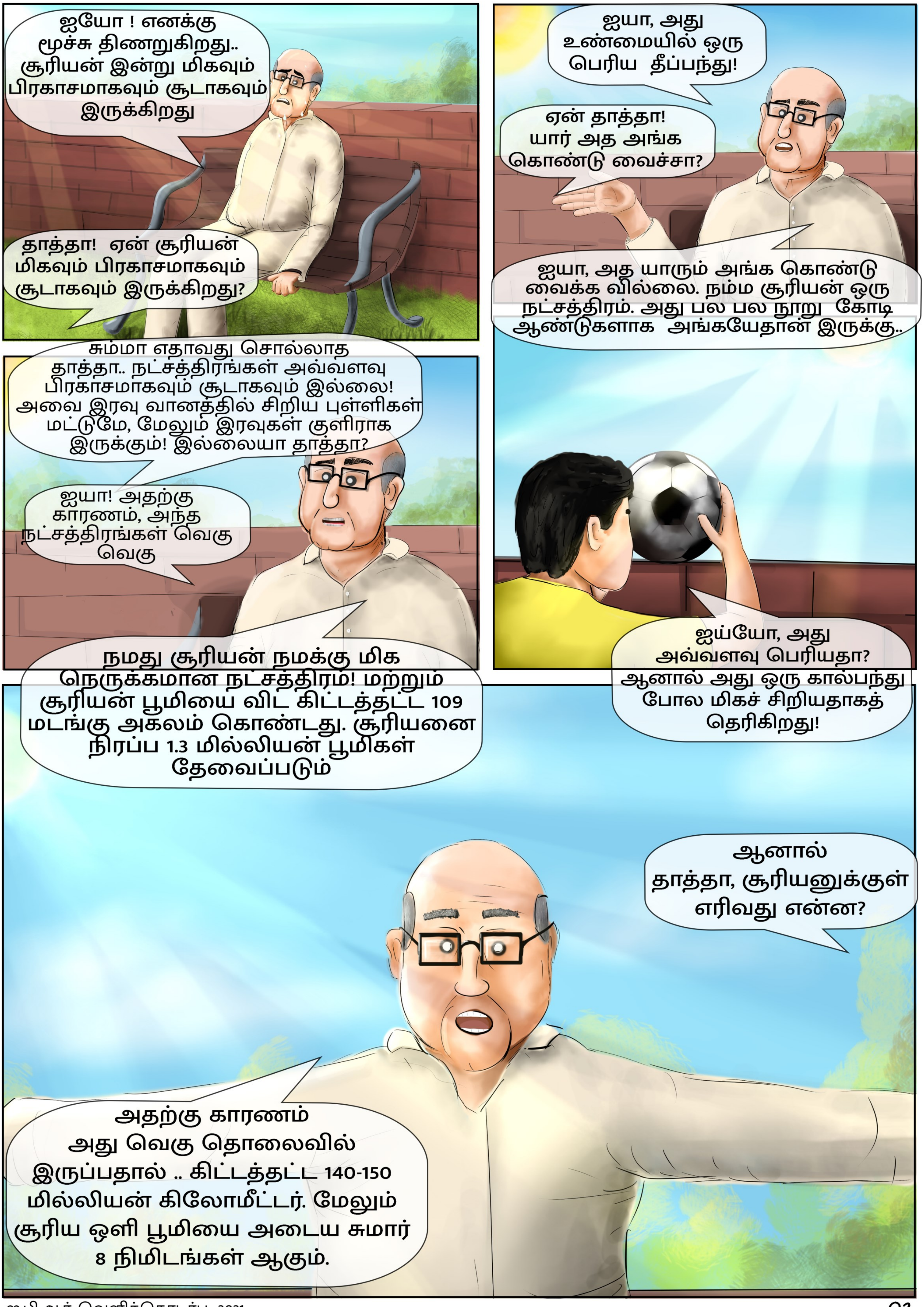
TECHNOLOGIES FOR
NEW INDIA@75
आज़ादी का अमृत महोत्सव

Azadi Ka Amrit Mahotsav

சுதந்திரம் அடைந்து 75 ஆண்டுகள் ஆனதை நினைவுகூரும் வகையில் அறிவியல் தொடர்புத் திட்டம்

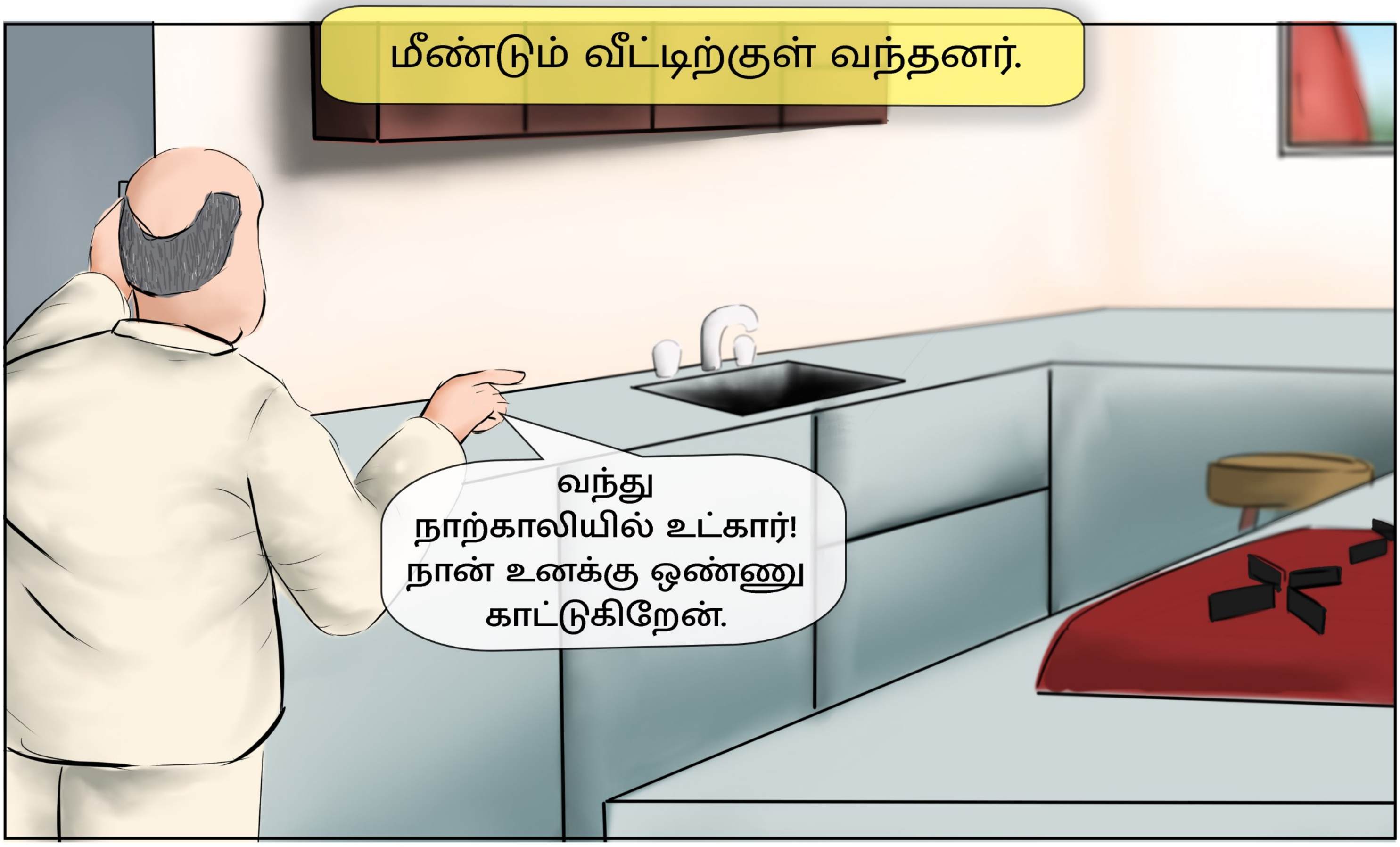
आज़ादी का अमृत महोत्सव

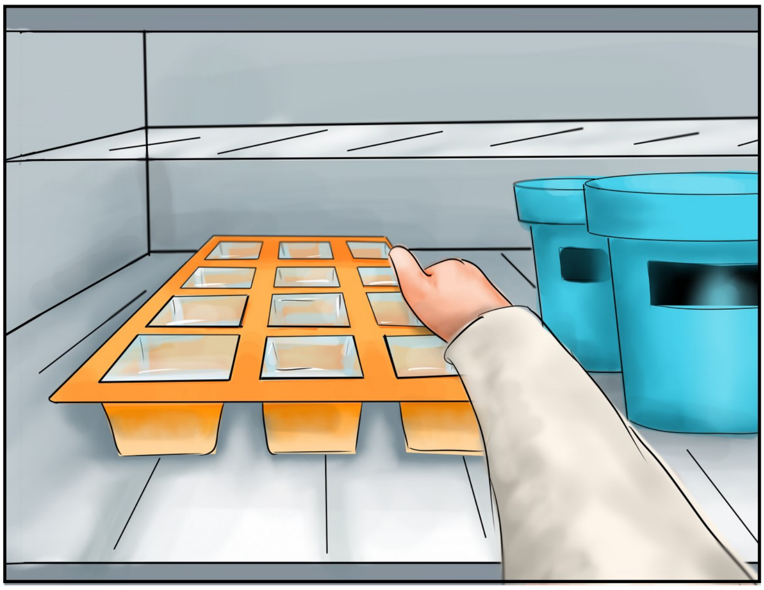
ஒரு நல்ல கோடை நாள் . . .
தாத்தா .. தாத்தா .. நாம் வெளியே போய் தோட்டத்தில் விளையாடலாம் ...
ஓ!! வெளியே வெயில் கொதிக்கிது...
தாத்தா! தயவு செய்து வா!
கடைசியில் வேறு வழியில்லாமல், தாத்தா பேரனுடன் வெளியே செல்ல வேண்டியிருந்தது

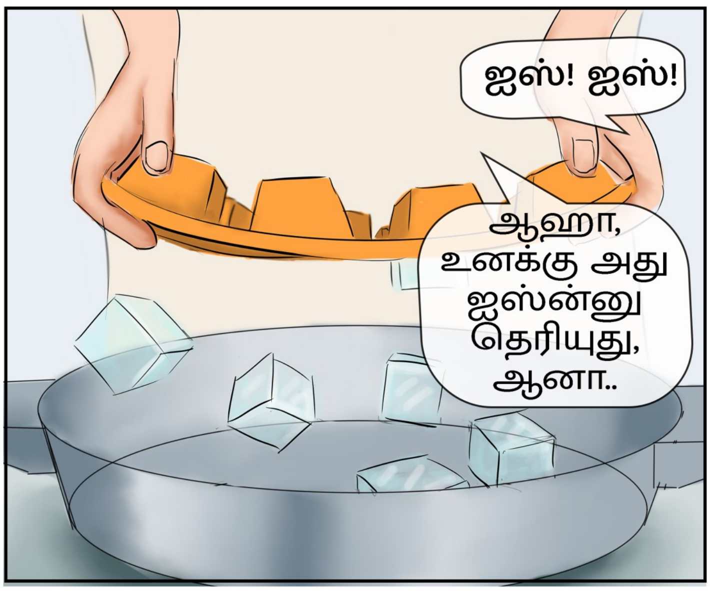


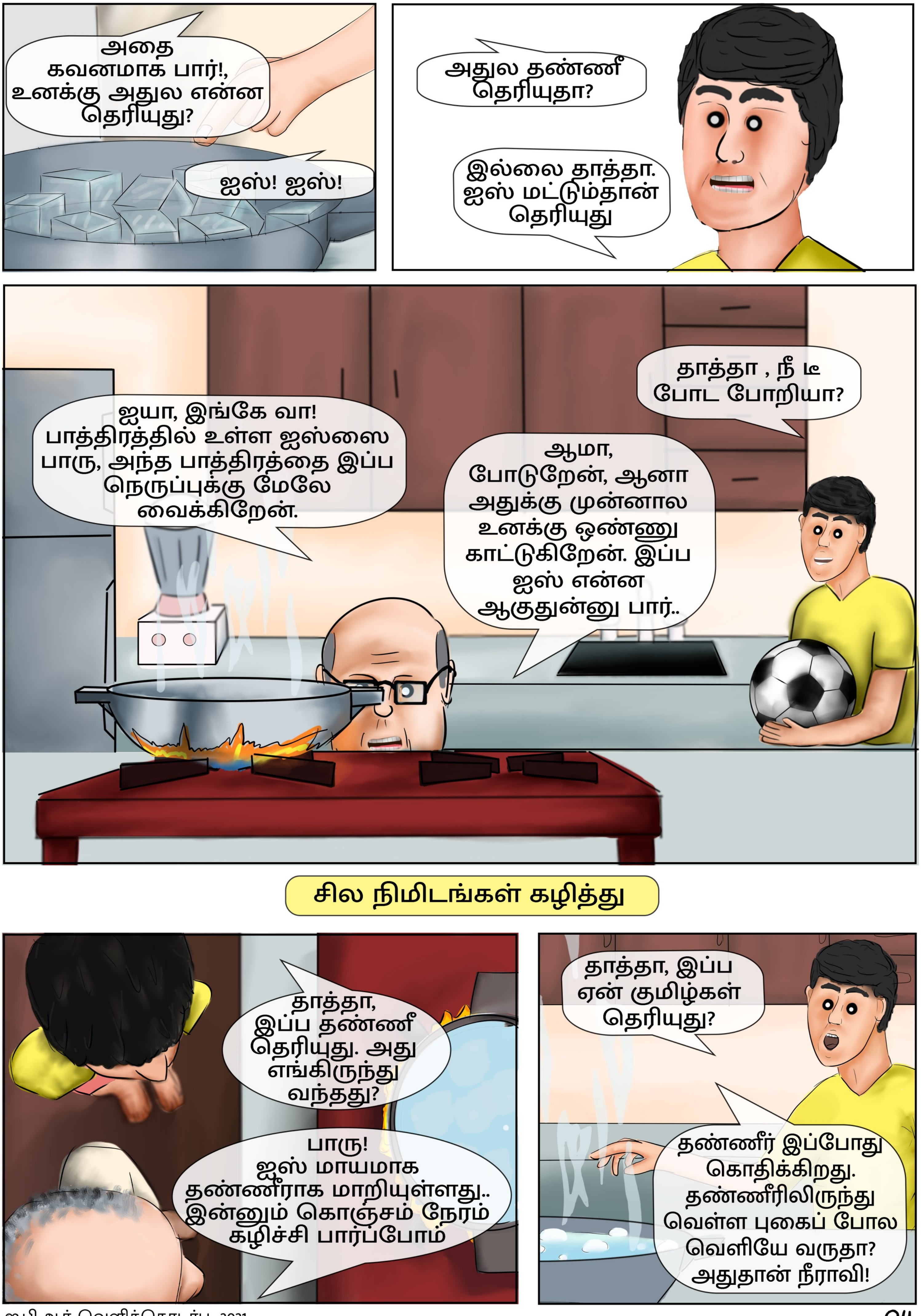
ஐயோ ! எனக்கு மூச்சு திணறுகிறது.. சூரியன் இன்று மிகவும் பிரகாசமாகவும் சூடாகவும் இருக்கிறது
தாத்தா! ஏன் சூரியன் மிகவும் பிரகாசமாகவும் சூடாகவும் இருக்கிறது?
ஐயா, அது உண்மையில் ஒரு பெரிய தீப்பந்து!
ஏன் தாத்தா! யார் அத அங்க கொண்டு வைச்சா?
ஐயா, அத யாரும் அங்க கொண்டு வைக்க வில்லை. நம்ம சூரியன் ஒரு நட்சத்திரம். அது பல பல நூறு கோடி ஆண்டுகளாக அங்கயேதான் இருக்கு..
சும்மா எதாவது சொல்லாத தாத்தா.. நட்சத்திரங்கள் அவ்வளவு பிரகாசமாகவும் சூடாகவும் இல்லை! அவை இரவு வானத்தில் சிறிய புள்ளிகள் மட்டுமே, மேலும் இரவுகள் குளிராக இருக்கும்! இல்லையா தாத்தா?
ஐயா! அதற்கு காரணம், அந்த நட்சத்திரங்கள் வெகு வெகு
நமது சூரியன் நமக்கு மிக நெருக்கமான நட்சத்திரம்! மற்றும் சூரியன் பூமியை விட கிட்டத்தட்ட 109 மடங்கு அகலம் கொண்டது. சூரியனை நிரப்ப 1.3 மில்லியன் பூமிகள் தேவைப்படும்
ஐய்யோ, அது அவ்வளவு பெரியதா? ஆனால் அது ஒரு கால்பந்து போல மிகச் சிறியதாகத் தெரிகிறது!
அதற்கு காரணம் அது வெகு தொலைவில் இருப்பதால் .. கிட்டத்தட்ட 140-150 மில்லியன் கிலோமீட்டர். மேலும் சூரிய ஒளி பூமியை அடைய சுமார் 8 நிமிடங்கள் ஆகும்.
ஆனால் தாத்தா, சூரியனுக்குள் எரிவது என்ன?

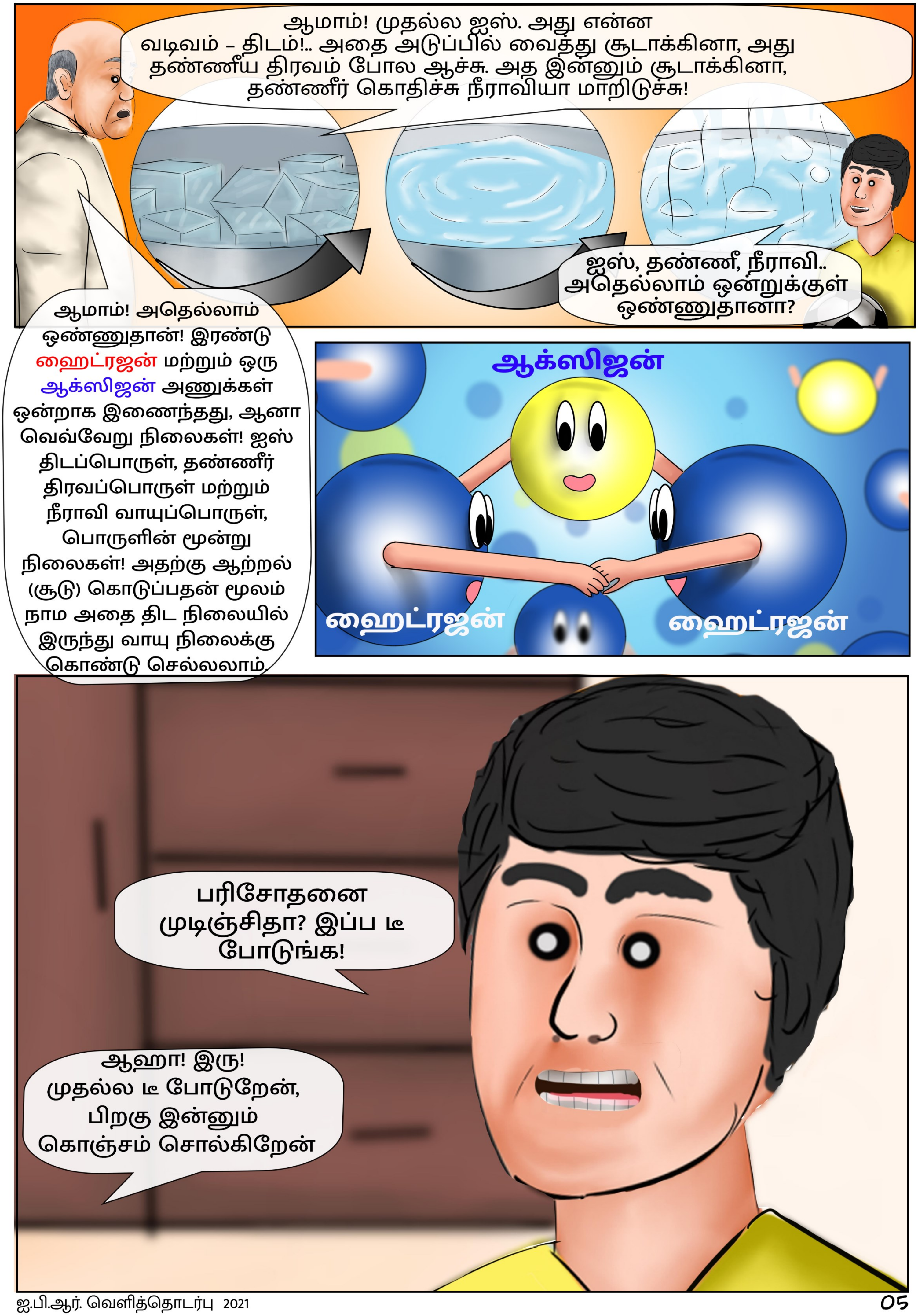
ஐயா! அது சூரியனில் எரியும் ஒரு தனித்துவமான நெருப்பு .. பிளாஸ்மா எனப்படும் நெருப்பு. வா! நாம உள்ளே போகலாம்! நான் உனக்கு ஒண்ணு காட்டுகிறேன், அது பிளாஸ்மா மற்றும் சூரியனின் எரிபொருளை விளக்கும்.


மீண்டும் வீட்டிற்குள் வந்தனர்.
வந்து நாற்காலியில் உட்கார்! நான் உனக்கு ஒண்ணு காட்டுகிறேன்.

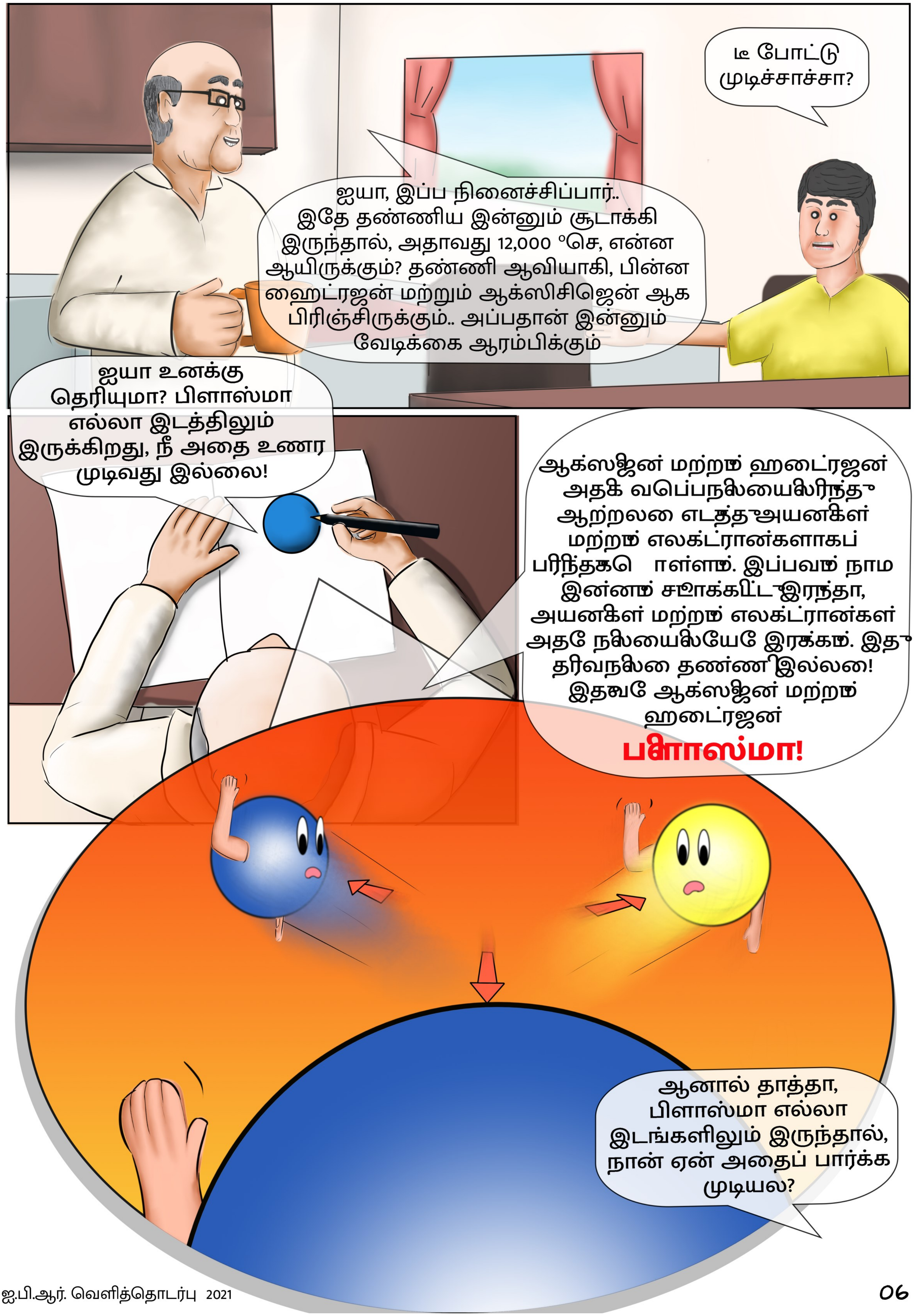


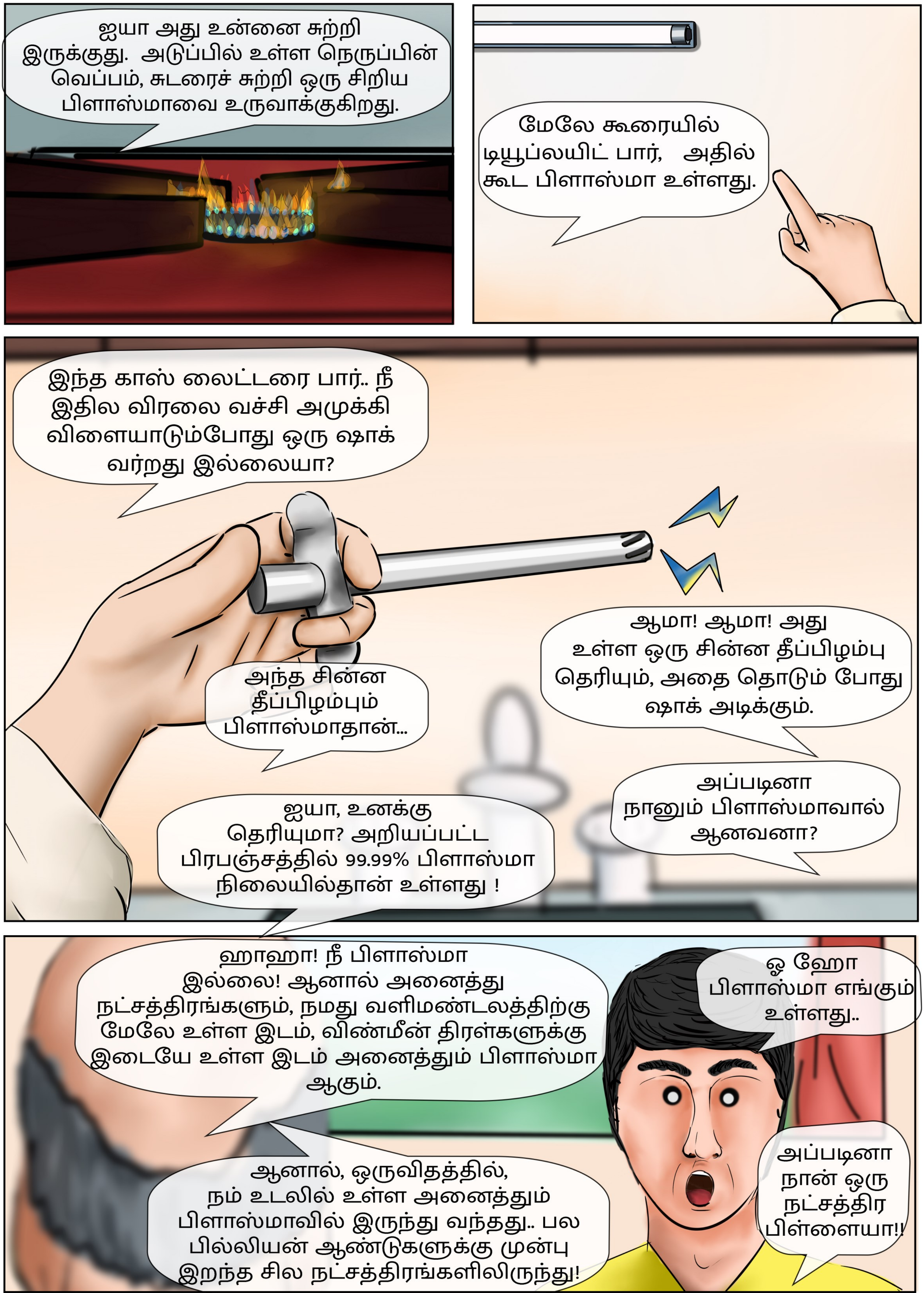

ஐஸ்! ஐஸ்!
ஆஹா, உனக்கு அது ஐஸ்ன்னு தெரியுது, ஆனா..

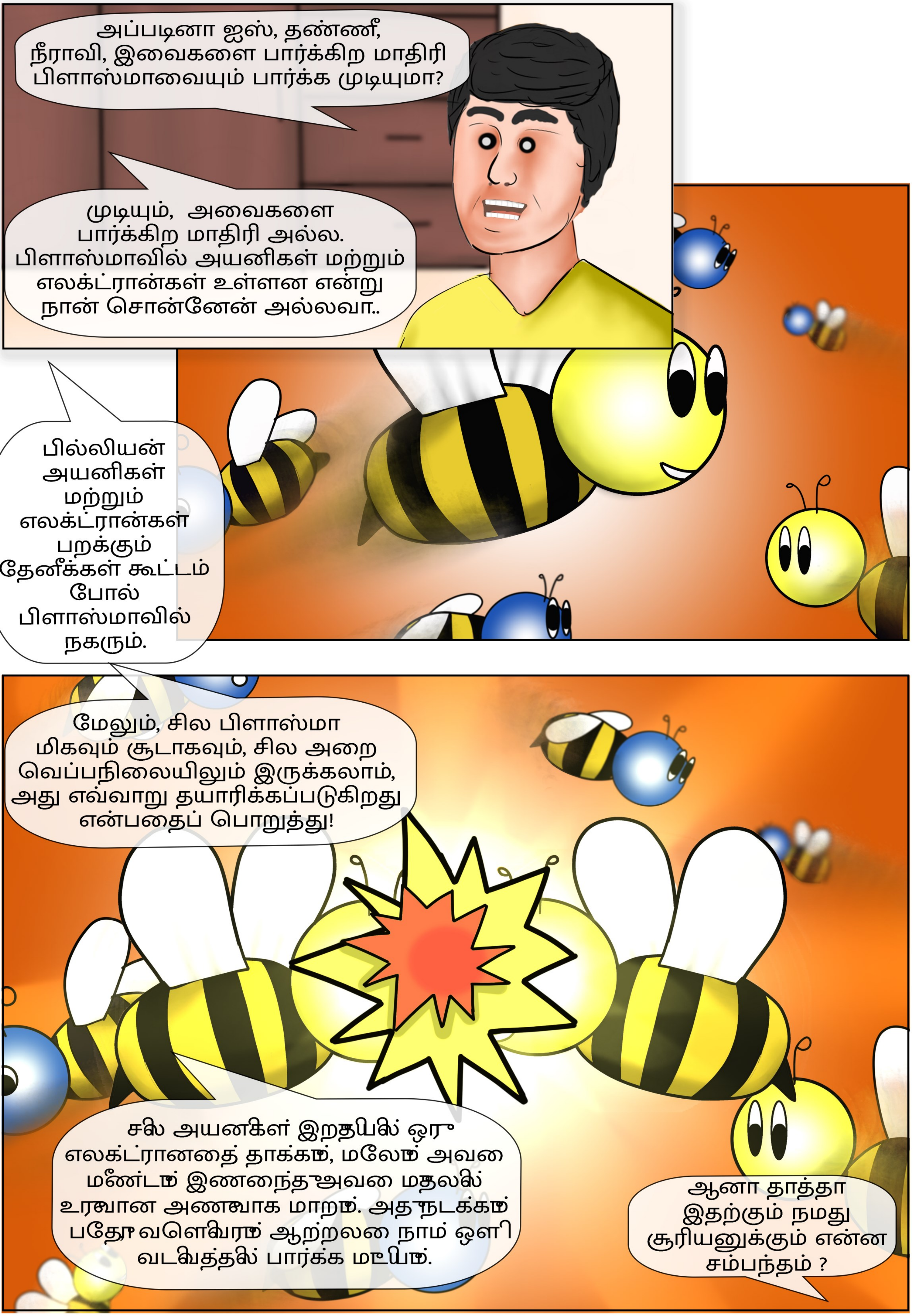

அதை கவனமாக பார்!, உனக்கு அதுல என்ன தெரியுது?
ஐஸ்! ஐஸ்!
அதுல தண்ணீ தெரியுதா?
இல்லை தாத்தா. ஐஸ் மட்டும்தான் தெரியுது
தாத்தா , நீ டீ போட போறியா?
ஆமா, போடுறேன், ஆனா அதுக்கு முன்னால உனக்கு ஒண்ணு காட்டுகிறேன். இப்ப ஐஸ் என்ன ஆகுதுன்னு பார்..
ஐயா, இங்கே வா! பாத்திரத்தில் உள்ள ஐஸ்ஸை பாரு, அந்த பாத்திரத்தை இப்ப நெருப்புக்கு மேலே வைக்கிறேன்.
சில நிமிடங்கள் கழித்து
தாத்தா, இப்ப தண்ணீ தெரியுது. அது எங்கிருந்து வந்தது?
பாரு! ஐஸ் மாயமாக தண்ணீராக மாறியுள்ளது.. இன்னும் கொஞ்சம் நேரம் கழிச்சி பார்ப்போம்
தாத்தா, இப்ப ஏன் குமிழ்கள் தெரியுது?
தண்ணீர் இப்போது கொதிக்கிறது. தண்ணீரிலிருந்து வெள்ள புகைப் போல வெளியே வருதா? அதுதான் நீராவி!

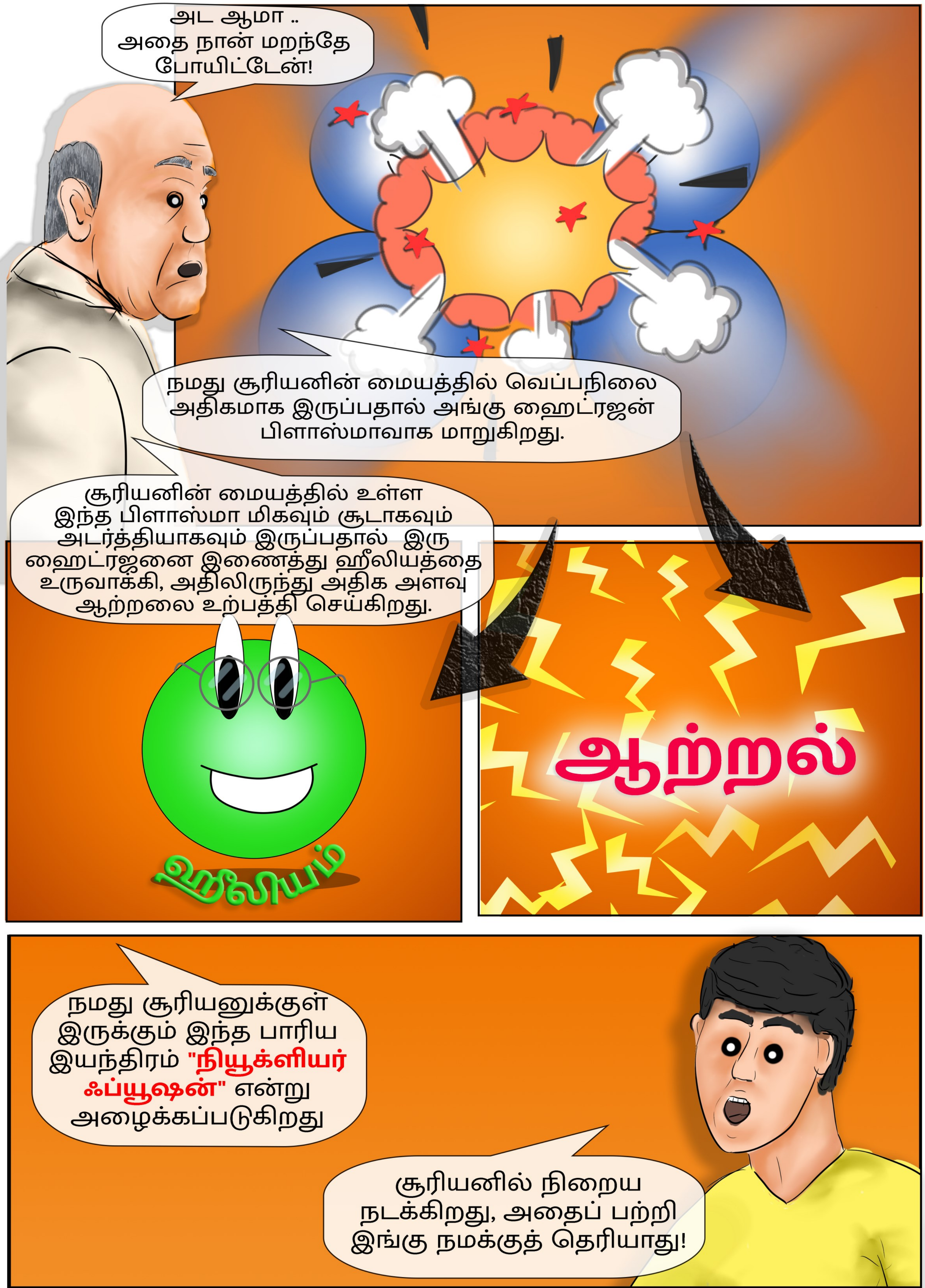


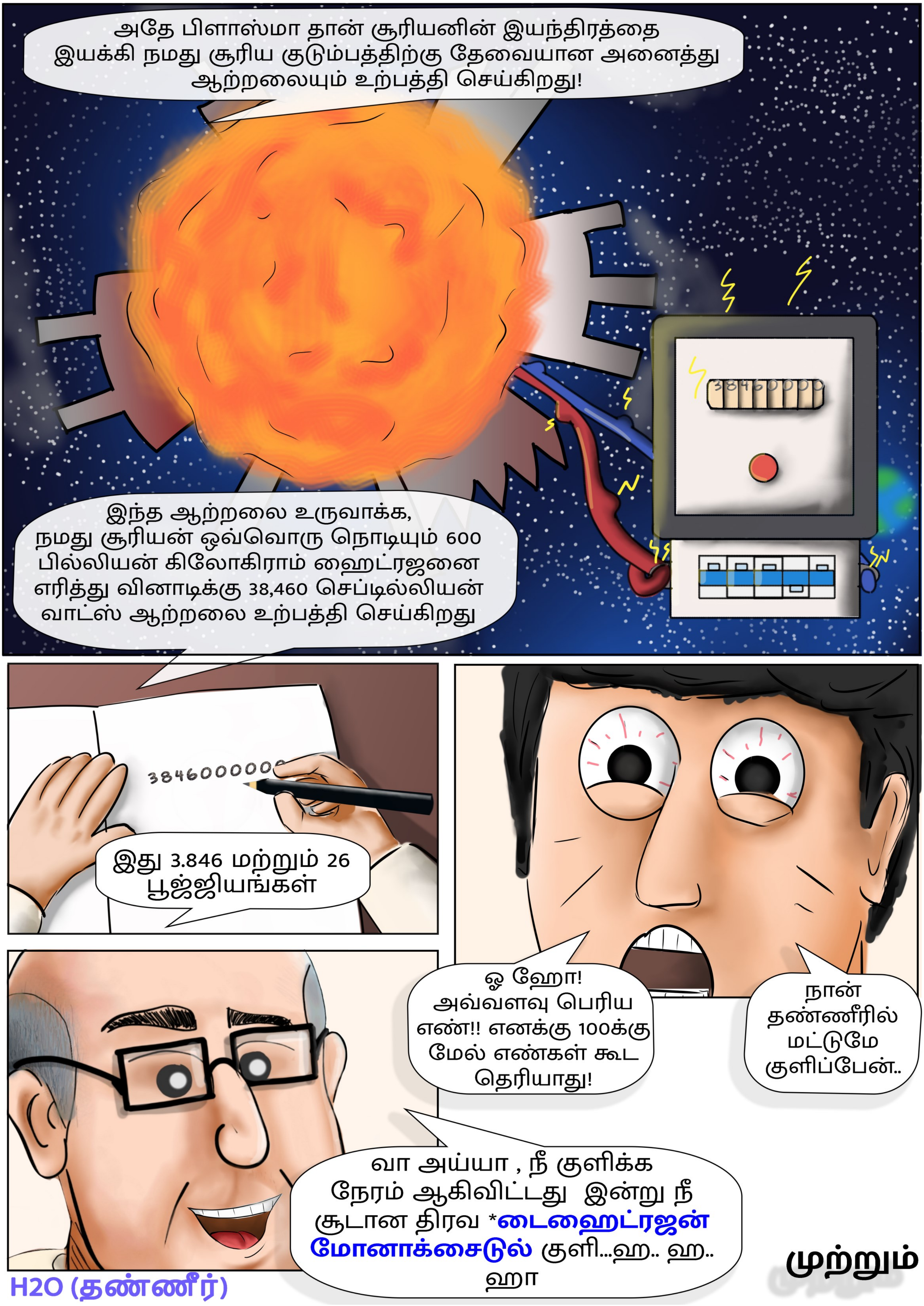
ஆமாம்! முதல்ல ஐஸ். அது என்ன வடிவம் – திடம்!.. அதை அடுப்பில் வைத்து சூடாக்கினா, அது தண்ணீய திரவம் போல ஆச்சு. அத இன்னும் சூடாக்கினா, தண்ணீர் கொதிச்சு நீராவியா மாறிடுச்சு!
ஐஸ், தண்ணீ, நீராவி.. அதெல்லாம் ஒன்றுக்குள் ஒண்ணுதானா?
ஆமாம்! அதெல்லாம் ஒண்ணுதான்! இரண்டு ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் ஒன்றாக இணைந்தது, ஆனா வெவ்வேறு நிலைகள்! ஐஸ் திடப்பொருள், தண்ணீர் திரவப்பொருள் மற்றும் நீராவி வாயுப்பொருள், பொருளின் மூன்று நிலைகள்! அதற்கு ஆற்றல் (சூடு) கொடுப்பதன் மூலம் நாம அதை திட நிலையில் இருந்து வாயு நிலைக்கு கொண்டு செல்லலாம்.
ஆக்ஸிஜன்
ஹைட்ரஜன்
ஹைட்ரஜன்
பரிசோதனை முடிஞ்சிதா? இப்ப டீ போடுங்க!
ஆஹா! இரு! முதல்ல டீ போடுறேன், பிறகு இன்னும் கொஞ்சம் சொல்கிறேன்


டீ போட்டு முடிச்சாச்சா?
ஐயா, இப்ப நினைச்சிப்பார்.. இதே தண்ணிய இன்னும் சூடாக்கி இருந்தால், அதாவது 12,000 °செ, என்ன ஆயிருக்கும்? தண்ணி ஆவியாகி, பின்ன ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிசிஜென் ஆக பிரிஞ்சிருக்கும்.. அப்பதான் இன்னும் வேடிக்கை ஆரம்பிக்கும்
ஐயா உனக்கு தெரியுமா? பிளாஸ்மா எல்லா இடத்திலும் இருக்கிறது, நீ அதை உணர முடிவது இல்லை!
ஆக்ஸஜின் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அதிக வெப்பநிலையிலிருந்து ஆற்றலை எடுத்து அயனிகள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களாகப் பிரிந்துகொள்ளும். இப்பவும் நாம இன்னும் சூடாக்கிட்டு இருந்தா, அயனிகள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் அதே நிலையிலேயே இருக்கும். இது தீரவநிலை தண்ணி இல்லை! இதுவே ஆக்ஸஜின் மற்றும் ஹைட்ரஜன்
பிளாஸ்மா!
ஆனால் தாத்தா, பிளாஸ்மா எல்லா இடங்களிலும் இருந்தால், நான் ஏன் அதைப் பார்க்க முடியல?


ஐயா அது உன்னை சுற்றி இருக்குது. அடுப்பில் உள்ள நெருப்பின் வெப்பம், சுடரைச் சுற்றி ஒரு சிறிய பிளாஸ்மாவை உருவாக்குகிறது.
மேலே கூரையில் டியூப்லயிட் பார், அதில் கூட பிளாஸ்மா உள்ளது.
இந்த காஸ் லைட்டரை பார்.. நீ இதில விரலை வச்சி அமுக்கி விளையாடும்போது ஒரு ஷாக் வர்றது இல்லையா?
ஆமா! ஆமா! அது உள்ள ஒரு சின்ன தீப்பிழம்பு தெரியும், அதை தொடும் போது ஷாக் அடிக்கும்.
அந்த சின்ன தீப்பிழம்பும் பிளாஸ்மாதான்...
அப்படினா நானும் பிளாஸ்மாவால் ஆனவனா?
ஐயா, உனக்கு தெரியுமா? அறியப்பட்ட பிரபஞ்சத்தில் 99.99% பிளாஸ்மா நிலையில்தான் உள்ளது !
ஹாஹா! நீ பிளாஸ்மா இல்லை! ஆனால் அனைத்து நட்சத்திரங்களும், நமது வளிமண்டலத்திற்கு மேலே உள்ள இடம், விண்மீன் திரள்களுக்கு இடையே உள்ள இடம் அனைத்தும் பிளாஸ்மா ஆகும்.
ஓ ஹோ பிளாஸ்மா எங்கும் உள்ளது..
ஆனால், ஒருவிதத்தில், நம் உடலில் உள்ள அனைத்தும் பிளாஸ்மாவில் இருந்து வந்தது.. பல பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இறந்த சில நட்சத்திரங்களிலிருந்து!
அப்படினா நான் ஒரு நட்சத்திர பிள்ளையா!!


அப்படினா ஐஸ், தண்ணீ, நீராவி, இவைகளை பார்க்கிற மாதிரி பிளாஸ்மாவையும் பார்க்க முடியுமா?
முடியும், அவைகளை பார்க்கிற மாதிரி அல்ல. பிளாஸ்மாவில் அயனிகள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன என்று நான் சொன்னேன் அல்லவா..
பில்லியன் அயனிகள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் பறக்கும் தேனீக்கள் கூட்டம் போல் பிளாஸ்மாவில் நகரும்.
மேலும், சில பிளாஸ்மா மிகவும் சூடாகவும், சில அறை வெப்பநிலையிலும் இருக்கலாம், அது எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதைப் பொறுத்து!
சில அயனிகள் இறுதியில் ஒரு எலக்ட்ரானைத் தாக்கும், மேலும் அவை மீண்டும் இணைந்து அவை முதலில் உருவான அணுவாக மாறும். அது நடக்கும் போது வெளிவரும் ஆற்றலை நாம் ஒளி வடிவத்தில் பார்க்க முடியும்.
ஆனா தாத்தா இதற்கும் நமது சூரியனுக்கும் என்ன சம்பந்தம் ?


அட ஆமா .. அதை நான் மறந்தே போயிட்டேன்!
நமது சூரியனின் மையத்தில் வெப்பநிலை அதிகமாக இருப்பதால் அங்கு ஹைட்ரஜன் பிளாஸ்மாவாக மாறுகிறது.
சூரியனின் மையத்தில் உள்ள இந்த பிளாஸ்மா மிகவும் சூடாகவும் அடர்த்தியாகவும் இருப்பதால் இரு ஹைட்ரஜனை இணைத்து ஹீலியத்தை உருவாக்கி, அதிலிருந்து அதிக அளவு ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.
ஹீலியம்
ஆற்றல்
நமது சூரியனுக்குள் இருக்கும் இந்த பாரிய இயந்திரம் "நியூக்ளியர் ஃப்யூஷன்" என்று அழைக்கப்படுகிறது
சூரியனில் நிறைய நடக்கிறது, அதைப் பற்றி இங்கு நமக்குத் தெரியாது!


அதே பிளாஸ்மா தான் சூரியனின் இயந்திரத்தை இயக்கி நமது சூரிய குடும்பத்திற்கு தேவையான அனைத்து ஆற்றலையும் உற்பத்தி செய்கிறது!
38460000
இந்த ஆற்றலை உருவாக்க, நமது சூரியன் ஒவ்வொரு நொடியும் 600 பில்லியன் கிலோகிராம் ஹைட்ரஜனை எரித்து வினாடிக்கு 38,460 செப்டில்லியன் வாட்ஸ் ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது
38460000000
இது 3.846 மற்றும் 26 பூஜ்ஜியங்கள்
ஓ ஹோ! அவ்வளவு பெரிய எண்!! எனக்கு 100க்கு மேல் எண்கள் கூட தெரியாது!
நான் தண்ணீரில் மட்டுமே குளிப்பேன்..
வா அய்யா , நீ குளிக்க நேரம் ஆகிவிட்டது இன்று நீ சூடான திரவ ***டைஹைட்ரஜன் மோனாக்சைடுல்** குளி...ஹ.. ஹ.. ஹா
H2O (தண்ணீர்)
முற்றும்

பிளாஸ்மா பற்றிய சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்
அறியப்பட்ட பிரபஞ்சத்தின் 99.999 % பிளாஸ்மா நிலையில் உள்ளது
வால் நட்சத்திரங்கள் மற்றும் கிரக வளையங்கள் தூசி நிறைந்த பிளாஸ்மாவைக் கொண்டுள்ளன
பிளாஸ்மா முற்றிலும் பூஜ்ஜியத்திற்கு மிக நெருக்கமான வெப்பநிலையில் இருந்து 5 டிரில்லியன் டிகிரி C வரை இருக்கலாம்
பிளாஸ்மா அடிப்படையிலான அயன் இயந்திரங்கள், விண்கலத்தை செவ்வாய் கிரகத்திற்கு 40 நாட்களில் எடுத்துச் செல்ல முடியும்!
பிளாஸ்மா நம்மைச் சுற்றிலும் காணப்படுகிறது; மின்னல், துருவ ஒளி, பாதரச ஆவி விளக்கு, தீப்பிழம்புகள், மின் தீப்பொறிகள் போன்றவற்றில் உள்ளது.
பூமியின் வளிமண்டலத்தில் இருந்து ஒவ்வொரு நொடிக்கும் சுமார் 1 கிலோ குளிர் பிளாஸ்மா வெளியேறுகிறது
பிளாஸ்மா மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலங்களுக்கு வலுவாக வினைபுரிகிறது, எனவே அவற்றைக் கொண்டு பிளாஸ்மாவை கட்டுப்படுத்தலாம்.
பூமியின் சிறிய காந்தப்புலம் சூரியனின் ஆபத்தான மின்னூட்டப்பட்ட துகள்களிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாக்கிறது
பிளாஸ்மா விவசாயம், பொறியியல், மின்னணுவியல், மருத்துவம், ஜவுளி, கழிவு மேலாண்மை, விண்வெளி போன்றவற்றில் பல பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது.
குளிர்ந்த பிளாஸ்மா ஒரு நல்ல பாக்டீரியா எதிர்ப்பு முகவர் ஆகும், அது நமது சருமத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்காத மிகவும் பயனுள்ள பாக்டீரியா எதிர்ப்பு முகவர் ஆகும்.
பிளாஸ்மா தாமிரத்தை விட மின்சாரத்தை கடத்தும் திறன் அதிகம் கொண்டது
ஒரு சிறிய மின்னலில் சக்தியைக் கொண்டு 60W விளக்கை 6 மாதங்களுக்கு எரிய வைக்கலாம்
அணுக்கரு இணைவு மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய உதவும் இயந்திரங்களில் சூரியனின் மையப்பகுதியை விட 10 மடங்கு வெப்பநிலையை உருவாக்க பிளாஸ்மா
ஐ.பி.ஆர். வெளித்தொடர்பு 2021

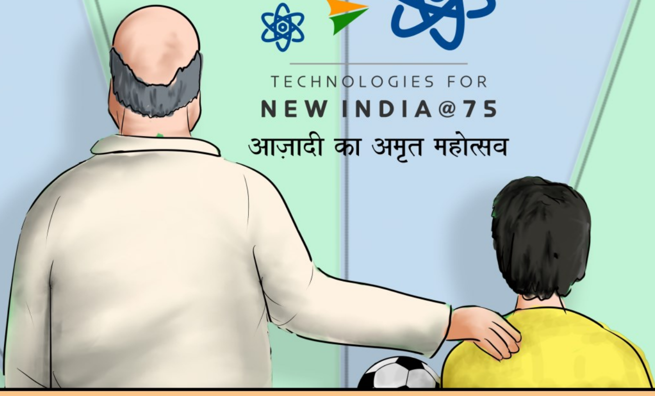
பிளாஸ்மா பற்றிய சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

ஐ.பி.ஆர். வெளித்தொடர்பு (2021)

பிளாஸ்மாவின் அற்புதமான உலகம் : நகைச்சுவைத் தொடர் எண் 1

பதிப்புரிமை - பிளாஸ்மா ஆராய்ச்சி நிறுவனம், காந்திநகர் (2021)

TECHNOLOGIES FOR
NEW INDIA@75
आज़ादी का अमृत महोत्सव



பிளாஸ்மா ஆராய்ச்சி நிறுவனம், சபர்மதி ஆற்றின் கரையில் குஜராத், காந்திநகர், இந்திரா பாலத்திற்கு அருகில் அமைந்துள்ளது. 1986 இல் நிறுவப்பட்ட இது அணுசக்தித் துறையின் (DAE) கீழ் ஒரு உதவி பெறும் R&D நிறுவனம் ஆகும். இது பிளாஸ்மா அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களில் அடிப்படை மற்றும் பயன்பாட்டு ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ளது. இந்த நிபுணத்துவம் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களை கொண்டு அணுக்கரு இணைவு மூலமாக ஆற்றல் பெறுவதே நோக்கமாகும். பல சிறிய சோதனைகள், இரண்டு பெரிய டோகாமாக் சோதனைகள் மற்றும் பிளாஸ்மா இயற்பியலின் பல பகுதிகளில் கோட்பாட்டு மற்றும் கணக்கீட்டு ஆய்வுகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய துடிப்பான ஆராய்ச்சி திட்டத்தை இந்த நிறுவனம் கொண்டுள்ளது. டோகாமாக் சோதனைகளில் இந்தியாவின் முதல் உள்நாட்டு டோகாமாக், "ஆதித்யா", இது 1990 முதல் செயல்பட்டு வருகிறது. இரண்டாவது ஸ்டெடி-ஸ்டேட் சூப்பர் கண்டக்டிங் டோகாமாக் (SST-1). இந்த IPR, பிரான்சில் கட்டப்படும் ITER எனப்படும் சர்வதேச நியூக்ளியர் இணைவு மெகா திட்டத்தில் பங்கேற்பதற்கான இந்திய முனைமுகமாகும் (nodal agency. அதன்படி, நிறுவனம் ஃப்யூஷன் தொடர்பான தொழில்நுட்பங்களை மேம்படுத்துவதில் ஒரு பெரிய திட்டத்தைத் தொடங்கியுள்ளது. அதை தவிர தொழில்துறை மற்றும் சமூக பயன்பாடுகளுக்கான பிளாஸ்மா அடிப்படையிலான தொழில்நுட்பங்களை மேம்படுத்துவதில் நிறுவனம் தீவிரமாக ஈடுபட்டுள்ளது. LIGO-இந்தியா திட்டத்தில் பங்கேற்கும் நிறுவனங்களில் IPRம் ஒன்றாகும்.

आज़ादी का अमृत महोत्सव

சுதந்திரம் அடைந்து 75 ஆண்டுகள் ஆனதை
நினைவுகூரும் வகையில் பிளாஸ்மா
ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தின் அறிவியல்

Azadi Ka Amrit Mahotsav

கருத்து, கதை மற்றும் வசனம்:
ரவி ஏ.வி.குமார்

கலை: **அன்ஷ் ஜி. திரிவேதி**
ansh.g.trivedi.2004@gmail.com

வெளித்தொடர்பு பிரிவு,
பிளாஸ்மா ஆராய்ச்சி நிறுவனம்,
காந்திநகர் – 382428 (குஜராத்)

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान
Institute for Plasma Research

E-mail : outreach@ipr.res.in
Web : www.ipr.res.in/outreach
Contact : 78018 34469 (Whatsapp)