Supermassive Black Holes

Show Script — English + Telugu (తెలుగు)

No	NARRATION
1	When we gaze at the stars on a calm summer night, we perceive a beautiful, peaceful and ordered universe. We do not realize that it is alive, fierce and sometimes extremely violent. వేసవికాలంలో నిర్మల ఆకాశంలో రాత్రి సమయంలో, నక్షత్రాలవైపు చూస్తే, పొందికగా, ప్రశాంతంగా ఉన్న సుందరమైన విశ్వం కనిపిస్తుంది. అది సజీవమైనదని, రౌద్రంగా, ఒక్కోసారి అత్యంత హింసాత్మకంగా ఉంటుందని తెలుసుకోలేం
2	But science doesn’t gaze at these heavenly objects. Science, meticulously observes them and records a wealth of data which must be processed and interpreted in order to reveal all the hidden information they might contain. కానీ, విజ్ఞాన శాస్త్రం నింగిలోని వాటిని యధాలాపంగా చూడదు. క్షుణ్ణంగా పరిశీలించి, అపారమైన సమాచారాన్ని అందరికీ అందుబాటులో ఉంచుతుంది. దానిలో నిక్షిప్తమైన విశేషాలను వెలికి తియ్యడానికి, ఆ సమాచారాన్ని క్రోడీకరించి, విశ్లేషించాల్సి ఉంటుంది.
3	For this purpose, scientists employ huge optical telescopes placed strategically on remote mountain tops all over our planet. These instruments collect as much light as possible, in an effort to penetrate as deeply as possible into the universe. అందుకోసం, ప్రపంచవ్యాప్తంగా, మారుమూలల్లోని కొండ ప్రాంతాల్లో వ్యూహాత్మకంగా మోహరించిన, optical telescope లను, శాస్త్రజ్ఞులు వినియోగించుకుంటారు. విశ్వంలో వీలైనంత లోతుల్లోకి చొచ్చుకు పోయేందుకు, ఆ పరికరాలు, వీలైనంత ఎక్కువ కాంతిని సమీకరిస్తాయి.
4	Situated far from urban areas they avoid light pollution from cities which can prevent astronomical observations. Furthermore, in the high altitudes on mountains, where there are usually built, the atmosphere is much more transparent and stable. పట్టణప్రాంతాలకు చాలా దూరంగా ఉన్నందు వల్ల, అవి ఖగోళ పరిశోధనకు ఆటంకం కలిగించే కాంతి కాలుష్యాన్ని తప్పించుకోగలుగుతాయి. అంతేకాదు. సామాన్యంగా వాటిని నిర్మించే బాగా ఎత్తైన పర్వతాల మీద వాతావరణం, నిలకడగా, పారదర్శకంగా ఉంటుంది.
5	In recent decades, scientists have managed to send in space big optical telescopes that without the interference of the layers of our terrestrial atmosphere are capable of capturing even the faintest light from remote astronomical objects. ఇటీవలి దశకాల్లో శాస్త్రజ్ఞులు, పెద్ద పెద్ద టెలిస్కోపులను అంతరిక్షంలోకి పంపడంలో కృతకృత్యులయ్యారు. భూ వాతావరణపు పొరల వల్ల కలిగే అవరోధాన్ని తప్పించుకుని, అవి సుదూర ఖగోళ వస్తువుల నుంచి వచ్చే గుడ్డి వెలుతురును కూడా ఒడిసి పట్టుకోగలవు.
6	But the light we receive from the Universe is not just the optical light that our eyes and optical telescopes can detect. Light is emitted by astronomical sources at all wavelengths, thus human beings have built telescopes able to detect light at all frequencies. అయితే, విశ్వం నుంచి మనకు అందే కాంతి, మన కళ్లు, optical telescope లు కనుగొనగలిగిన కాంతి మాత్రమే కాదు. అందులో ఖగోళ వస్తువులు, వివిధ తరంగ దైర్ఘ్యాలలో వెలువరించే కాంతి కూడా వుంటుంది. అందుకే, మనిషి అన్ని తరంగ దైర్ఘ్యాలలోని కాంతిని కనుగొనగల టెలిస్కోపులను నిర్మించాడు.

7	For example, millimeter and radio waves are observed with giant parabolic telescopes or arrays of antennas from the ground. These instruments can observe the sky 24 hours a day regardless of atmospheric conditions. ఉదాహరణకి, భారీ రేడియో టెలిస్కోపులు, ఆంటెన్నాల శ్రేణి సహాయంతో "మిల్లీమీటరు తరంగాలను, ఇంకా రేడియో తరంగాల"ను, పరిశీలించవచ్చు. వాతావరణం ఎలా ఉన్నా సరే, ఈ పరికరాలు రోజుకి 24 గంటలూ, ఆకాశాన్ని పరిశీలించగలవు.
8	The most sophisticated of this type of telescope is ALMA, which is situated on a high altitude plateau in the Atacama desert of Chile. ఈరకం టెలిస్కోపులలో అత్యంత సంక్లిష్టమైనది, ALMA. దీనిని, చిలీదేశంలోని అటకామా ఎడారిలో, ఎత్తైన పీఠభూమిలో నిర్మించారు.
9	High energy radiations such as: Gamma rays X-rays, Ultraviolet unfortunately cannot be observed from the Earth's surface. అధిక ధార్మిక శక్తికలిగిన, Gamma కిరణాలు, X-ray లు, అతినీలలోహిత కిరణాలు వంటివాటిని, భూ ఉపరితలంనుంచి పరిశీలించడం సాధ్యం కాదు.
10	The only way to observe the Universe at these high energies is to use special observatories in space. These observatories and their instruments allow us to study physical processes previously unimaginable. అంతటి అధిక శక్తుల స్థాయిలో విశ్వాన్ని పరిశీలించాలంటే, అంతరిక్షంలో నిలిపిన ప్రత్యేక వేధశాలలను వియోగించుకోవడం ఒకటే మార్గం. ఆ వేధశాలలోని పరికరాలవల్ల, గతంలో ఊహకు కూడా అందని భౌతిక ప్రక్రియలను అధ్యయనం చేసేందుకు వీలవుతుంది.
11	X-rays and Gamma rays allow us to observe the most violent and impressive (unprecedented) phenomena of the Universe. Gamma కిరణాలు, X-ray లు, విశ్వంలో అత్యంత విధ్వంసకరమైన, అపూర్వమైన ఘటనలను పరిశీలించడానికి, తోడ్పడతాయి.

1

12	These observations have radically changed our view of the Cosmos and revealed the most terrifying objects. ఆ పరిశోధనలు, విశ్వం గురించి మన దృక్పధాన్ని, సమూలంగా మార్చేయడమే కాక, అత్యంత భయానకమైన వస్తువుల ఉనికిని తెలిపాయి.
13	అతి భారీ కృష్ణ బిలాలు
14	Ordinary stars shine for tens of millions to billions of years, depending on their masses. Their energy comes from the intense nuclear fusion of light chemical elements – like hydrogen and helium – being converted to heavier ones, in their cores. వాటిలోని ద్రవ్యరాసిని బట్టి, సామాన్య నక్షత్రాలు కోట్ల నుంచి, వందల కోట్ల సంవత్సరాల వరకూ ప్రకాశిస్తాయి. నక్షత్రాలకున్న శక్తి, వాటి కేంద్రంలో, hydrogen, helium వంటి తేలికైన మూలకాలను, భారీ మూలకాలుగా మార్చే, తీవ్రమైన nuclear fusion ప్రక్రియ మూలంగా, ఉత్పత్తి అవుతుంది.

15	The most massive stars suffer violent deaths during Supernovae explosions. Supernovae విస్ఫోటన సమయంలో అతి భారీ నక్షత్రాలు, భయానకంగా మృతి చెందుతాయి. When they consume their fuels and their cores are filled with elements that cannot be fused any more, they collapse and subsequently erupt in a very violent way, expelling their outer shells into space. ఇంధనమంతా అయిపోయి, వాటి కేంద్రకం, ఇక విలీనానికి ఏమాత్రం అవకాశంలేని మూలకాలతో నిండిపోయినప్పుడు, అవి క్రుంగిపోతాయి. తదనంతరం తమ బాహ్య కవచాలను అంతరిక్షంలోకి తోసేస్తూ, భీకరంగా పేలిపోతాయి. After these explosions, their cores shrink under their own gravity and become the extreme and bizarre objects called stellar black holes. But this is not the whole story. విస్ఫోటనాల అనంతరం, వాటి కేంద్రకాలు, స్వీయ ఆకర్షణ శక్తి ప్రభావంవల్ల కుచించుకుపోయి, “తారా కృష్ణబిలాలు”గా పేర్కొనే, విస్మయకరమైన, విపరీతమైన వస్తువులుగా రూపొందుతాయి. కాని, కథ అంతటితో ముగిసి పోదు. Much heavier black holes, called supermassive since their masses range from millions up to billions of solar masses are to be found all over the center of galaxies. కోట్ల నుంచి వందల కోట్ల సౌర ద్రవ్య రాశుల పరిమాణం కలిగిన అధిక ద్రవ్యమానం కలిగిన కృష్ణబిలాలను అతి భారీ కృష్ణ బిలాలుగా వ్యవహరిస్తారు. ఇటువంటి ఎన్నో అతి భారీ కృష్ణ బిలాలు గెలాక్సీల మధ్యభాగం అంతటా కనిపిస్తాయి. Their formation pattern is even more mysterious than for stellar ones. అవి రూపొందే తీరు, “తారా కృష్ణబిలాల” తీరు కన్నా మరింత నిగూఢంగా ఉంటుంది.
16	From these bizarre objects nothing can escape. Even light gets trapped, making them invisible, thus the name “black holes”. ఈ విస్మయకర వస్తువుల నుంచి ఏదీ తప్పించుకోలేదు. కాంతిని కూడా బంధించేయడంవల్ల, అవి అదృశ్యంగా ఉంటాయి. అందుకే, కృష్ణబిలాలు అనే పేరు!
17	Black Holes bend <u>space – time</u> heavily and grow in time by attracting and swallowing everything that enters their gravitational pull. కృష్ణ బిలాలు అంతరిక్ష - కాలాన్ని (<u>space – time</u>) విపరీతంగా వక్రీకరిస్తాయి. తమ గురుత్వాకర్షణ పరిధిలోనికి వచ్చిన దేన్నైనా సరే, మింగేస్తూ, క్రమక్రమంగా పెరుగుతాయి.
18	Matter, as it collapses onto black holes, creates an accretion disk around them as it spirals inward. In this disk, the temperature and kinetic energy are so high that gamma and X-rays are generated. కృష్ణ బిలాల్లోకి గిరికీలు కొడుతూ, క్రుంగిపోతున్న పదార్థం, వాటి చుట్టు ఒక డిస్క్ లా, పేరుకుంటుంది. దాన్ని accretion disk అంటాం. అసాధారణ ఉష్ణోగ్రత, గతితార్కిక శక్తి ఉన్న కారణంగా, ఈ డిస్క్ నుంచి, gamma కిరణాలు, X-రే -లు ఉత్పన్నమవుతాయి.
19	At the same time, strong gravitational and magnetic fields create jets, which move with a speed close to the speed of light and interact violently with the interstellar matter that surrounds them producing all kinds of light frequencies. అదే సమయంలో, బలమైన ఆకర్షణ శక్తి, అయస్కాంత క్షేత్రాలు ఎగచిమ్మే పదార్థాలు (జెట్ లు), దాదాపు కాంతితో సమానమైన వేగంతో దూసుకెళ్లి, చుట్టు పరుచుకుని ఉన్న నక్షత్రమండల పదార్థంతో ప్రచండంగా ఢీకొంటాయి. కాంతిని అన్ని రకాల తరంగ దైర్ఘ్యాలలో విరజిమ్ముతాయి.
20	These objects and their processes were predicted since the beginning of the 20th century by many famous scientists who have worked on their own individual theories over the years.

	ఇరవయ్యవ శతాబ్ది ఆరంభంనుంచే, ఏళ్ల తరబడి తమ-తమ సిద్ధాంతాలపై కృషిచేసిన, ప్రఖ్యాత శాస్త్రవేత్తలు ఎందరో, ఈ వస్తువుల గురించి, వాటిలో ప్రక్రియల గురించి ముందస్తుగా వివరించారు. But how can black holes be observed and confirmed observationally? కానీ, కృష్ణ బిలాలను పరిశీలించడం, పరిశీలనపై ఆధారపడి ధ్రువపరచడం ఎలాసాధ్యం?
21	Although they are invisible by definition, because they do not emit any light, astronomers can still infer their existence in different and indirect ways. ఎటువంటి కాంతిని వెలువరించవు కనుకనే, అవి కనబడనివని నిర్వచనం. అయినప్పటికీ, ఖగోళవేత్తలు, వివిధ పరోక్ష ప్రమాణాల ద్వారా వాటి ఉనికిని నిర్ధారించగలరు.
22	Black holes are invisible, but their gravity, their accretion disk and their jets are observable. కృష్ణబిలాలు కనబడక పోయినా, వాటి గురుత్వాకర్షణ శక్తి, “accretion diskలు”, అవి ఎగజిమ్మే జెట్ లను పరిశీలించవచ్చు.

2

	Therefore, astronomers can infer their presence in a particular spot by observing the jets of matter emanating from their environment, or by observing their accretion disks in hard radiations such as X and gamma rays. కనుక, పరిసరాలలోకి ఎగజిమ్ముతున్న పదార్థాన్ని పరిశీలించడం ద్వారా, ఒక నిర్దిష్ట స్థలంలో కృష్ణబిలం ఉందని, ఖగోళావేత్తలు అంచనా వేయగలరు. లేదంటే, accretion disk వద్ద, X-ray, gamma rayల బలమైన ధార్మికతను పరిశీలించి కూడా నిర్ధారించగలరు.
23	Another way is by observing the orbits of stars which revolve around an invisible object with a strong gravitational field. అదేకాక, కనబడని, ఏదో ఒక అతి బలమైన ఆకర్షణ శక్తి క్షేత్రం చుట్టూ పరిభ్రమించే, నక్షత్రాల కక్ష్యలను పరిశీలించడం, మరో పద్ధతి.
24	And by observing the bending of light around them, as if by a lens. వాటి సమీపంలో, కటకాల్లో మాదిరిగా కాంతి వక్రీభవనం చెందడాన్ని పరిశీలించ వచ్చు.
25	In 2019, a group of radio telescopes from all over the world operated together forming a giant interferometer. This collaboration known as “The Event Horizon Telescope”, achieved to produce the very first images of the emission around a black hole in the center of a galaxy named M87. 2019లో ప్రపంచంలోని పలుచోట్ల ఉన్న కొన్ని radio telescopeలు, ఒక భారీ “interferometer” గా ఏర్పడి, పనిచేశాయి. “The Event Horizon Telescope” పేరిట జరిగిన సమిష్టి కృషి ఫలితంగా, మొదటిసారి M87 అనే గెలాక్సీనడుమ ఉన్న, ఒక కృష్ణ బిలం చుట్టు జరుగుతున్న ఉద్గారాల దృశ్యచిత్రాలను (images) రూపొందించగలిగారు. The images showed a ring, predicted by using the theory of General relativity. The size of the ring indicates that the black hole has a mass that is 6.5 billion times that of the Sun. సాపేక్ష సిద్ధాంతం ఊహించినట్టుగానే, ఆ దృశ్యచిత్రాలు ఒక వలయాన్ని చూపించాయి. ఆ కృష్ణబిలం సూర్యుని కన్న 650 కోట్ల హెచ్చు ద్రవ్యరాసిని కలిగి ఉందని, వలయం పరిమాణం సూచిస్తోంది.

26	Sometimes, two stellar corpses such as neutron stars, might approach so closely to each other that via gravitational attraction they can end up merging. ఒక్కోసారి, న్యూట్రాన్ తారవంటి మృత నక్షత్రాలు రెండు, ఒకదానికొకటి మరీ దగ్గరగా వచ్చినప్పుడు, పరస్పర గురుత్వాకర్షణ శక్తివల్ల అవి ఒకటిగా కలిసిపోతాయి. These mergers always trigger bright explosions, accompanied by the release of copious amounts of X and Gamma rays. Furthermore, they also produce detectable gravitational waves. అలా అవి విలీనమయ్యే సమయాల్లో, భారీ విస్ఫోటనాలు సంభవించి, చాలా పెద్ద మొత్తాల్లో X-ray లు, Gamma కిరణాలు, విడుదల అవుతాయి. అవేకాక, గుర్తించడానికి వీలయ్యే, గురుత్వాకర్షణ తరంగాలు కూడా పుడతాయి.
27	Less often, but more impressive are the mergers of two black holes. Black Hole merging is one of the most violent phenomena in the universe and produces vast amounts of energy in the form of gravitational waves. రెండు కృష్ణబిలాల విలీనం, అరుదుగా జరుతుంది. కానీ, అది మరింత ఆకట్టుకునేలా ఉంటుంది. విశ్వం మొత్తంమీద, అతి హింసాత్మకమైన సంఘటన ఏదంటే అది, కృష్ణబిలాల విలీనమే! గురుత్వాకర్షణ తరంగాల రూపంలో, అపారమైన శక్తిని విడుదల చేస్తుంది.
28	These cosmic ripples travel at the speed of light, carrying with them information about their origins, as well as clues to the nature of gravity itself. అలా విశ్వంలో పుట్టే అలలు కాంతి వేగంతో ప్రయాణిస్తాయి. వాటి మూలాల గురించి సమాచారాన్ని, గురుత్వాకర్షణ శక్తి స్వభావాన్ని తెలిపే కొన్ని సంకేతాలను మోసుకొస్తాయి.
29	Recently, scientists have managed to develop special observatories for recording these ripples as they pass through our planet. ఆ అలలు, మన గ్రహం గుండా పోతున్న సమయంలో, వాటిని రికార్డు చేయడానికి, శాస్త్రవేత్తలు ఇటీవలే ప్రత్యేక తరహా వేధశాలలను అభివృద్ధి చేశారు.
30	LIGO – the Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory in the US and the Virgo antenna hosted at the European Gravitational Observatory (EGO) at Pisa Italy, employ very sensitive laser interferometers to detect them. US లోని, “Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory-LIGO”తో పాటు, ఇటలీలోని Pisaవద్ద “European Gravitational Observatory-EGOలో ఉన్న, “Virgo antenna” అలలను గుర్తించేందుకు సునిశితమైన “laser interferometer”లను వాడతాయి.

3

31	The first direct observation of gravitational waves was made on 14 September 2015 and was announced by the LIGO and Virgo collaborations on 11 February 2016. Since those observations, gravitational waves have been detected on several occasions. LIGO, Virgo వేధశాలల పరస్పర సహకార ఫలితంగా, 2015 సెప్టెంబర్ 14న, మొదటిసారి గురుత్వాకర్షణ తరంగాలను నేరుగా పరిశీలించగలిగారు. ఆ విషయాన్ని, 2016 ఫిబ్రవరి 11న వెల్లడించారు. అటు తరువాత, అనేక మార్లు గురుత్వాకర్షణ తరంగాలను కనుగొన్నారు. In the near future, LISA, a giant space Laser Interferometer Space Antenna, will be able to detect gravitational waves from the interaction of supermassive black holes.

	సమీప భవిష్యత్తులో, భారీ అంతరిక్ష "Laser Interferometer Space Antenna- LISA", అతి భారీ కృష్ణబిలాల విలీనంవల్ల ఉత్పన్నమయ్యే, గురుత్వాకర్షణ తరంగాలను కనిపెట్ట గలుగుతుంది.
32	At the centre of our Galaxy, lies a dormant massive black hole. Studies of the motion of nearby stars in close orbits revealed that the mass of the black hole is about 4 million times the mass of our Sun. మన గెలాక్సీ కేంద్రంలో నిద్రాణ స్థితిలో ఉన్న భారీ కృష్ణబిలం ఉంది. చుట్టుపక్కల, చాలా దగ్గరలో పరిభ్రమిస్తున్న తారల కక్ష్యలను అధ్యయనం చేస్తే, ఆ కృష్ణబిలం ద్రవ్యరాశి, మన సూర్యునికన్న 40 లక్షల రెట్లు ఎక్కువని తేలింది.
33	Observations showed that there are two large lobes of gamma rays that expand out up to 25000 light years from the centre of our Galaxy. These lobes are ejected by violent phenomena at the very center of our galaxy. మన గెలాక్సీ కేంద్రం నుంచి, Gamma కిరణాలు, రెండు పెద్ద బొడిపెల్లా, 25 వేల కాంతిసంవత్సరాల దూరం వరకు, విస్తరిస్తున్నట్టు అధ్యయనాలు తెలుపుతున్నాయి. ఆ బొడిపెలు, మన గెలాక్సీ కేంద్రలో జరిగిన ఏదో హింసాత్మక ప్రక్రియ వల్ల, బయటకు త్రోసివేయ బడినవి.
34	Galaxies who emit huge amounts of energy from ther nuclei are known as Active galaxies, radio galaxies, quasars and blazars. తమ కేంద్రకాల నుంచి, భారీ మొత్తంలో శక్తిని విరజిమ్మే గెలాక్సీలను - సక్రియాత్మక గెలాక్సీలు, రేడియో గేలాక్సీలు, quasarలు, blazarలు అని పిలుస్తారు.
35	These gala xies have supermassive black holes in their centers, with masses a million or even few billion times the mass of our Sun and accrete huge amounts of matter. అటువంటి గెలాక్సీలు వాటి కేంద్రాల్లో, సూర్యునికన్న కోట్ల లేదా వందల కోట్ల రెట్లు ద్రవ్యరాశి ఉండే, అతి భారీ కృష్ణబిలాలను కలిగి ఉంటాయి. భారీ మొత్తాల్లో పదార్థాన్నితమలోకి లాక్కుంటాయి. Long, high speed jets emanate from their centers and extend far out into the intergalactic medium. వాటి కేంద్రాల నుంచి, అత్యంత వేగంతో ఎగజిమ్మే jetలు , అంతర్ గేలాక్సీ మాధ్యమంలో చాలా దూరానికి విస్తరిస్తాయి
36	Most of these active galaxies are billions of light years far away from us. Therefore, their activity happened billions of years ago. Galaxies close to us are practically inactive, although there is indirect evidence that almost every galax contains a massive black hole in its center. సక్రియాత్మక గెలాక్సీలలో చాలా వరకు, మనకి వందల కోట్ల కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో ఉన్నాయి. కనుక, మనం తెలుసుకునేవి, వందల కోట్ల సంవత్సరాల క్రిందట జరిగిన సంగతులు. ఇంచుమించు, ప్రతి గెలాక్సీ మధ్యభాగంలోను, ఒక భారీ కృష్ణబిలం ఉంటుందని, పరోక్ష ప్రమాణాల ద్వారా తెలుస్తోంది. అయితే, మనకు దగ్గరలో ఉన్న గెలాక్సీలేవీ సక్రియాత్మకంగా లేవు.
37	It seems that some supermassive black holes formed early, just a few hundred million years after the big bang. అతి భారీ కృష్ణబిలాలలో కొన్ని, చాలా ముందుగానే అంటే, "భారీ విస్ఫోటనం" జరిగిన కొన్ని కోట్ల సంవత్సరాలలోపలే రూపు దిద్దుకున్నట్లు కనిపిస్తుంది. They have and continue become dormant, with only sporadic rejuvenation episodes that are triggered by some gas clouds or stars falling into their gravitational grasp. తారలు కానీ, వాయు మేఘాలు కానీ, వాటి గురుత్వాకర్షణ శక్తి పరిధిలోకి వచ్చినప్పుడు పునరుత్తేజం పొందే చెదురు మదురు సందర్భాలను మినహాయిస్తే, మిగిలిన సమయాల్లో అవి నిద్రాణంగానే ఉంటాయి.

38	But how did these extreme objects formed? How did they manage to become so huge? కానీ ఈ అసాధారణ వస్తువులు ఎలా ఏర్పడ్డాయి? అవి అంత పెద్దవి ఎలా కాగలిగాయి? The first stars formed shortly after the big bang, were much larger and when they died violently, they formed stellar black holes larger than those forming today.

4

	Then, they grew by swallowing the rich material that surrounded them… “భారీ విస్ఫోటనం” జరిగిన కొత్తల్లో ఏర్పడ్డ తొలి నక్షత్రాలు, చాలా పెద్దవి. అవి హింసాత్మకంగా మృతి చెందినప్పుడు, ఇప్పుడు ఏర్పడుతున్న వాటి కన్న పెద్దవయిన, “తారా కృష్ణబిలాలు”గా పరిణామం చెందాయి. తరువాత, చుట్టూ సమృద్ధిగా ఉన్న పదార్థాన్ని కబళించి, పరిమాణం పెంచుకున్నాయి
39	This scenario seems plausible, but reecent studies have shown that there wasn't enough time for them to grow that big, since we have observe active galaxies with super massive black holes existing when the universe was very young. అలా జరగడం సంభవమే. కానీ వాటికి, అంత పెద్దవిగా ఎదగడానికి తగినంత సమయంలేదని, ఇటీవలి అధ్యయనాలు తెలుపుతున్నాయి. ఎందుకంటే, విశ్వం ఇంకా శైశవావస్థలో ఉన్నప్పుడే, భారీ కృష్ణబిలాలను కలిగి ఉన్న, సక్రియాత్మక గేలాక్సీలు ఉన్నట్టు మనం గుర్తించాం.
40	Thus, scientists propose that they might be formed directly by the collapse of huge gaseous clouds, or the rate at which they eat material or at which they merge together in these early stages, possibly increasing in size with respect to the standard lore. అందువల్ల, అవి నేరుగా, భారీ వాయు మేఘాలు ముకుళించుకు పోవడంవల్ల ఏర్పడి ఉండ వచ్చని, శాస్త్రవేత్తలు ప్రతిపాదిస్తున్నారు. అవి పదార్థాన్ని కబళించే వేగం, లేదా తొలి దశలలో విలీనం చెందే వేగం కారణంగా వాటి పరిమాణం పెరిగి ఉండవచ్చనే కథనాలు కూడా ప్రాచుర్యంలో ఉన్నాయి.
41	Supermassive black holes are believed to play an important role in the evolution of galaxies by releasing huge amounts of energy that can stop the birth of new stars. అతి భారీ కృష్ణబిలాలు, కొత్త నక్షత్రాలు పుట్టకుండా నిరోధించగల భారీ మొత్తంలో శక్తిని విడుదలచేసి, గేలాక్సీల పరిణామక్రమంలో, కీలక పాత్ర పోషిస్తాయని, శాస్త్రవేత్తలు విశ్వసిస్తున్నారు. However clear evidence in support of this important theory is still lacking. అయితే, ఈ సిద్ధాంతాన్ని బలపరిచే, స్పష్టమైన సాక్ష్యాధారాలు ఇంకా లభ్యం కాలేదు.
42	We need more brain power to solve the riddle of the formation and evolution of supermassive black holes. అతి భారీ కృష్ణబిలాల పుట్టుక, పరిణామాలకు సంబంధించిన చిక్కుముడి విప్పడానికి, మరింత మేధో శక్తి అవసరం అవుతుంది. In anticipation of the wealth of new observational data arriving especially from the new space missions, BiD4BEST, an initiative with strong European involvement that has recruited a team of talented early stage researchers from across the world with the aim of producing transnational science on the formation of supermassive black holes in galaxies. కొత్త అంతరిక్ష ప్రయోగాల నుంచి, భారీగా సమాచారం అందే అవకాశాలు ఉన్నాయి. అందువల్ల యూరప్ దేశీయుల పాత్ర హెచ్చుగా ఉన్న BiD4BEST పరిశోధక బృందం, ప్రపంచం వ్యాప్తంగా

	ఉన్న, ప్రతిభావంతులైన ఔత్సాహిక పరిశోధకులకు ఉద్యోగావకాశాలు కల్పించింది. గెలాక్సీలలో అతి భారీ కృష్ణబిలాలు ఎలా రూపొందుతాయనే అంశంపై, అంతర్దేశీయ శాస్త్ర విజ్ఞానానికి శ్రీకారం చుట్టడమే వారి లక్ష్యం.
43	The efforts of all these scientists, have and will continue to shed some light on the darkness of these exotic and mysterious astronomical objects and the in the future we might decode black holes and learn more about them and the universe we live in. ఉత్కంఠ కలిగించే, నిగూఢ ఖగోళ వస్తువుల రహస్యాలను ఛేదించే దిశగా, శాస్త్రవేత్తల ప్రయత్నాలు, ఫలిస్తున్నాయి. ఇక మీదట కూడా సత్ఫలితాలను ఇవ్వబోతున్నాయి. భవిష్యత్తులో, కృష్ణబిలాల గుట్టు విప్పి, వాటి గురించే కాక, మనం నివసిస్తున్న విశ్వం గురించి మరింత తెలుసుకునేందుకు కూడా తోడ్పడతాయి.
	Film Credits: Film Director: Theofanis Matsopoulos (www.matsopoulos.com) ఫిల్మ్ డైరెక్టర్: Theofanis Matsopoulos (www.matsopoulos.com) రచన/ శాస్త్రవిషయాల సలహాదారులు: Script/Scientific Advisors: Prof. David Alexander, Dr. Cristina Ramos Almeida, Dr. Silvia Bonoli, Prof. Marcella Brusa, Prof. Klaus Dolag Dr. Antonis Georgakakis, Dr. Andrea Lapi, Nicolas Matsopoulos Msc, Prof Joop Schaye, Prof. Francesco Shankar, Prof. Carolin Villforth Narration: Gregory Patrick Karr రచన/ శాస్త్రవిషయాల సలహాదారులు: Prof. David Alexander, Dr. Cristina Ramos Almeida, Dr. Silvia Bonoli, Prof. Marcella Brusa, Prof. Klaus Dolag Dr. Antonis Georgakakis, Dr. Andrea Lapi, Nicolas Matsopoulos Msc, Prof Joop Schaye, Prof. Francesco Shankar, Prof. Carolin Villforth Narration: Gregory Patrick Karr వ్యాఖ్యాత : XXXXXXXXXXX Produced by: BiD4BEST (Which is a consortium of: University of Southampton, University of Durham, Donostia International Physics Center, Università di Bologna, Max Planck Institute for Astrophysics, National Observatory of Athens, Scuola Internazionale Superiore di Studi, Intituto de Astrofisica de Canarias, Leiden Observatory, University of Bath నిర్మాణం: BiD4BEST (University of Southampton, University of Durham, Donostia International Physics Center, Università di Bologna, Max Planck Institute for Astrophysics

5

	National Observatory of Athens, Scuola Internazionale Superiore di Studi, Intituto de Astrofisica de Canarias, Leiden Observatory, University of Bath ల సంయుక్త సమాఖ్య)) This project has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 860744. European Union’s Horizon 2020 పరిశోధన నవావిష్కరణ కార్యక్రమాల క్రింద, Marie Skłodowska-Curie grant ఒప్పందం No 860744 ప్రకారం, ఈ ప్రాజెక్టుకు ఆర్థిక సహాయం అందింది. https://www.bid4best.org/ **Credit: BiD4BEST/T. Matsopoulos**