

2003年 下諏訪社中学校3年生総合学習

Yashiro Space Project

—私たちは宇宙とどう関わっていけば良いのか？—

下 諏 訪 社 中 学 校

下 諏 訪 町 教 育 委 員 会

支援:天文・宇宙・航空 教育広報連絡会

目 次

Yashiro Space Project とは	P.2
プロジェクト推進体制	P.3
プロジェクトの目的と展開	P.4
授業構成のチャート	P.5
授業進行表	P.6
単元内容	P.7
学習発表会「150億年のいのち」	P.30

Yashiro Space Project とは

【下諏訪町におけるモデル宇宙授業の実施について】

下諏訪町教育委員会は、学校と研究機関の連携により、宇宙という切り口から自然を理解し、子どもたちが自ら考え、発見し、感動する教育を実現するため、平成15年度、全国で初めて「モデル宇宙授業」を下諏訪社中学校において実施しました。

下諏訪社中学校では、この「モデル宇宙授業」を3年生の総合学習の時間科目とし、「Yashiro Space Project」として取り組みました。

【Yashiro Space Project のねらい】

「Yashiro Space Project」では、天文・宇宙・航空 教育広報連絡会に所属する各機関からの情報提供による授業支援や、講師派遣等の支援活動を組み合わせながら、子どもたちが「宇宙と自分たちの関わり」について考え、発表することを通じて、自ら判断し、自分を表現する能力を身に付けることを目的としています。また、この取り組みを通じて、未来への夢や希望を育むことも目指しています。

【Yashiro Space Projectの概要】

- ・科 目 : 総合的な学習の時間
- ・時 間 数 : 49時間
- ・対 象 : 3学年2クラス(71名)
- ・関 連 教 科 : 理科、国語、社会、数学、英語、音楽

【対応する学習指導要領の内容】

(新学習指導要領)総則 第4 総合的な学習の時間の取り扱い

2 総合的な学習の時間においては、次のようなねらいをもって指導を行うものとする。

- (1) 自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てること。
- (2) 学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度を育て、自己の生き方を考えることができるようにすること。



※支援:天文・宇宙・航空 教育広報連絡会とは

教育現場における理科教育、科学教育を支援していくために、平成12年度より国内の宇宙機関が連携して設立。

参加機関は、宇宙航空研究開発機構、国立天文台、通信総合研究所、科学技術振興機構、リモート・センシング技術センター、日本宇宙少年団、日本宇宙フォーラムの7機関。

プロジェクト推進体制

下 諏 訪 社 中 学 校

1.特別委員会の設置

「Yashiro Space Project」の実施にあたって、校内で企画・検討、連絡・調整を行う特別委員会を設置。

2.分担

	活動内容	担当者
総 務	関係各方面との渉外 (各委員への連絡調整、講師との調整、報道陣への対応等)	五味校長／樋口教頭 石井教諭(理科)／小倉教諭(数学)
指導計画	「Yashiro Space Project」指導計画の検討、作成	岩崎教諭(国語)／石井教諭(理科) 平田教諭(社会)／久保田教諭(英語) 片岡教諭(音楽)／竹内教諭(国語)
校外学習	宇宙機関の事業所見学時(筑波・相模原)の準備 (見学計画作成、生徒向けのしおり作成)	久保田教諭(国語)／石井教諭(理科) 岩崎教諭(国語)／片岡教諭(音楽) 竹内教諭(国語)

下 諏 訪 町 教 育 委 員 会

「Yashiro Space Project」の実施にあたって、下諏訪社中学校と天文・宇宙・航空 教育広報連絡会間との連絡・調整と予算の措置を実施。

天文・宇宙・航空 教育広報連絡会

「Yashiro Space Project」の実施にあたって、講師派遣、教材提供や生徒の追及に必要となる情報提供などの支援を実施。

プロジェクトの目的と展開

1学期 : 宇宙に対する基礎学習と研究テーマ決め

2学期 : 個人研究テーマの追究と成果の発表

宇宙って
どんなところ

【目的と展開】

宇宙開発に関するビデオを鑑賞し、宇宙に対する興味を喚起する。

自分が宇宙に対してどんな疑問を持ったかを整理して、その後の講義への関心を高める。

宇宙を学ぼう

【目的と展開】

専門家による講義を受講し、自分たちの宇宙に対する疑問を解決する糸口をつかむ。

宇宙に関する基礎知識を身に付けて、研究したいテーマを絞り込む。

宇宙を感じて
みよう

【目的と展開】

施設見学やペットボトルロケット、望遠鏡製作を通じて、体験的に宇宙を学ぶ。

宇宙と自分との関わりを改めて振り返り、研究テーマを決める。

宇宙と自分の
関わりを探ろう

【目的と展開】

これまでの基礎知識をもとに、人類がとらえてきた宇宙観の変遷を知る。

宇宙と人類との関わりが多様であることを知り、自分の研究テーマに対する考えを深める。

宇宙と私

【目的と展開】

これまでの学習を通じて得られた知見をもとに、考えをまとめる。

宇宙と自分たちの関わりについて、自らの考えを表現、発表する。

中間発表会

学習発表会

授業構成のチャート

※1時間=50分

宇宙って どんなところ			宇宙を学ぼう			宇宙を感じて みよう			宇宙と自分の 関わりを探ろう			宇宙と私		
5/8	オリエンテーション		6/12	「激闘男達のH-IIロケット」鑑賞		6/19	「ペットボトルロケット製作・発射実験」		8/26	個人テーマ決定		10/2	「宇宙と私」	
	授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 5時間		授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 2時間
		質疑応答 -			質疑応答 -			質疑応答 -			質疑応答 適時			質疑応答 30分
		学習カード作成 20分			学習カード作成 20分			学習カード作成 20分			学習カード作成 10分			学習カード作成 30分
5/15	「アポロ13号」鑑賞		6/19	「人類はなぜ宇宙をめざすのか」		8/4	「宇宙科学研究所 視察」		9/11	個人テーマ追究		10/9	個人テーマ追究	
	授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 3時間		授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 2時間
		質疑応答 -			質疑応答 20分			質疑応答 25分			質疑応答 適時			質疑応答 適時
		学習カード作成 -			学習カード作成 30分			学習カード作成 20分						
5/22	「宇宙とはどんなところか」		7/10	「宇宙といのちのつながり」		8/7 9/30	「筑波宇宙センター 視察①」 「筑波宇宙センター 視察②」		9/18	「宇宙観、世界観の広がり」		10/30	個人テーマ追究	
	授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 3時間		授業構成	授業時間 2時間		授業構成	授業時間 5時間
		質疑応答 20分			質疑応答 10分			質疑応答 25分			質疑応答 10分			質疑応答 適時
		学習カード作成 30分			学習カード作成 30分			学習カード作成 20分			学習カード作成 10分			
	「宇宙についてびっくりしたこと、もっと知りたいこと、確かめてみたいこと」					9/4	手作り望遠鏡を作ろう		9/26	中間発表		11/13	発表準備 / リハーサル	
	授業構成	授業時間 2時間					授業構成	授業時間 2時間		授業構成	発表時間 15分		授業構成	授業時間 2時間
		質疑応答 適時						質疑応答 適時			学習カード作成 20分			質疑応答 適時
		学習カード作成 20分				9/5	手作り望遠鏡で観察する				12/4	発表準備 / リハーサル		
					授業構成		授業時間 2時間	授業構成				授業時間 2時間		
					質疑応答 適時			質疑応答 適時					質疑応答 適時	
											12/8	学習発表会		
										授業構成		発表会 1時間	授業構成	発表会 1時間
										講評 1時間				

授業進行表

日時	回	授業単元		検討会議
5/8	1	オリエンテーション	「プロジェクトX-ハレー彗星に突入せよ」鑑賞 / グループで宇宙に対する疑問やイメージを話し合い	第1回 企画検討会議(学校/教育委員会/連絡会)
5/15	2	授業	「アポロ13号」鑑賞 / 今後の取り組みについて話し合い	
5/22	3	講義	「宇宙とはどんなところか」	第2回 企画検討会議(学校/教育委員会/連絡会)
6/4				第3回 企画検討会議(学校/教育委員会/連絡会)
6/5	4	授業	「宇宙についてびっくりしたこと、もっと知りたいこと、確かめてみたいこと」 (今までの授業を受けて話し合い)	第4回 企画検討会議(学校/教育委員会/連絡会)
6/12	5	授業	「プロジェクトX-激闘男たちのH-IIロケット」鑑賞 / グループで話し合い	
6/19	6	講義	「人類はなぜ宇宙をめざすのか」	
		実習	ペットボトルロケット製作・発射実験	
7/10	7	講義	「宇宙といのちのつながり-もし宇宙人が実在するとしたら」	
7/24				第5回 企画検討会議(学校/教育委員会/連絡会)
8/4	8	視察	「宇宙科学研究所」	
8/7	9	視察	「筑波宇宙センター視察①, 9/30: 視察②」	
8/11				第6回 企画検討会議(学校/教育委員会/連絡会)
8/26	10	授業	個人テーマを決めよう / 全体テーマ「150億年のいのち」	第7回 企画検討会議(学校/教育委員会/連絡会)
9/4	11	実習	手作り望遠鏡を作ろう	
9/5	12	実習	手作り望遠鏡で夜空を眺めよう	
9/11	13	授業	個人テーマ追究	
9/18	14	講義	「宇宙観、世界観の広がり」	
9/26	15	発表	中間発表(文化祭「絆祭」にて発表)	
10/2	16	講義	「宇宙と私」 / グループ研究へ参加	
10/9	17	授業	個人テーマ追究 / 発表原稿づくり	
10/30	18	授業		
11/13	19	授業	発表準備 / リハーサル	
12/4	20	授業		
12/8	21	発表	学習発表会	

単元内容

単元指導計画	配当時間
1.宇宙ってどんなところ	8時間
2.宇宙を学ぼう	6時間
3.宇宙を感じてみよう	15時間
4.宇宙と自分の関わりを探ろう	6時間
5.宇宙と私	14時間

【生徒の反応】

宇宙開発はアメリカやソ連にかなわないと思っていたが、ハレー彗星の中を観測しようとした人たちがいたことを知り、驚いた。

日本は決して宇宙開発の分野で遅れていなかったことを教えてくれた。行き詰まってもそれを乗り越えようとする強さとその姿に感動した。

【教師のコメント】

宇宙開発と聞いても、自分たちとはかけ離れたことだと思っていた生徒たちが、この番組の鑑賞により日本の技術力の高さに驚くとともに、開発に向かう技術者の姿から、困難を乗り越えるための努力の大切さを感じ取ることができ、また、日本の宇宙開発に対して興味を持つことができた。



オリエンテーション：「プロジェクトX-ハレー彗星に突入せよ」鑑賞

授業時間	2時間	質疑応答	-	学習カード作成	20分
------	-----	------	---	---------	-----

【指導目標・ねらい】

宇宙開発に取り組む人々の努力と苦勞を知ることで、宇宙や宇宙開発への興味と関心を喚起する。

【授業内容】

【生徒の学習活動】

【指導上のポイント】

1.番組鑑賞

実際の宇宙開発の姿とそこに携わる人々が挑戦している課題と駆使される技術について知り、今後の授業への関心を高める。

1.生徒が興味を持ちやすいよう、ドキュメンタリー番組を通して、宇宙開発の実際の姿を見せる

2.様々な困難にも負けず開発に取り組む姿を通し、あきらめずに努力を続けることの大切さを学ぶ

2.グループによる話し合い

番組を鑑賞して感じた疑問や感動したことを話し合う。

3.グループで話し合い、お互いの疑問点や発見を共有し、自分の興味やテーマを明確にさせる

3.学習カード作成

宇宙について疑問に感じたことや、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。

【使用した教材】

モニター/VTR/NHK「プロジェクトX-ハレー彗星に突入せよ」ビデオソフト/学習カードNo.1

5/15 宇宙ってどんなところ

授業：「アポロ13号」鑑賞

授業時間 2時間 質疑応答 - 学習カード作成 -

【指導目標・ねらい】

宇宙飛行に伴う困難や危険、それを克服するための努力や勇気を知ることで、宇宙や宇宙開発への興味と関心を喚起する。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.番組鑑賞	ドキュメンタリービデオの鑑賞。	1.生徒が興味を持ちやすいよう、ドキュメンタリー番組を通して、宇宙開発の実際の姿を見せる 2.アポロ計画という巨大なプロジェクトを成功させるために、多くの科学者、技術者が力をあわせていること、また、突然の事故にもあきらめず知恵を出し合って窮地を乗り越えたすがたを通し、チームワークの大切さを学ばせる
2.グループによる話し合い	番組を鑑賞して感じた疑問や感動したことを話し合う。	3.グループで話し合い、お互いの疑問点や発見を共有し、自分の興味やテーマを明確にさせる

【使用した教材】

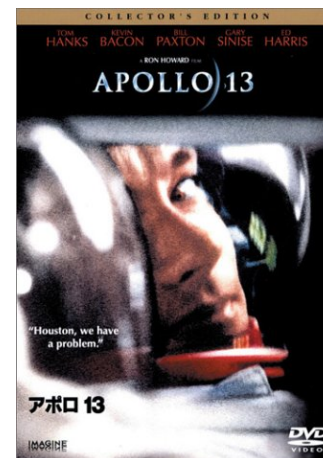
モニター/VTR/「アポロ13号」ビデオソフト

【生徒の反応】

すごく感動して涙がでました。宇宙から見た地球はとてもきれいだった。月もとても神秘的だった。このような感動があるから宇宙に行きたいと思う人がいるんだなあと思った。宇宙に行くというのは人類のロマンだと思った。

【教師のコメント】

この映画を鑑賞する中で、多くの危険を冒して宇宙を目指す人類の姿から、宇宙への憧れや宇宙の美しさに対する感動、困難に立ち向かいそれを克服することの喜びを感じている生徒が多かった。宇宙や宇宙開発に携わる人への興味を高めることができた。



5/22 宇宙ってどんなところ

【生徒の反応】

宇宙には重力があるとされたけど、どこに対して働いているのか疑問に思った。また様々な流星群についても、もっと知りたいと思った。話を聞いていて宇宙への疑問がどんどんわいてきた。

【教師のコメント】

柴崎先生のお話は宇宙に対しての生徒の興味を引き出してくれた。生徒ひとりひとりの疑問にも丁寧に答えて頂き、子どもたちは更に関心を深め、宇宙に関して新たな疑問を持つことができた。



【柴崎 清登教授の講義内容】

- 1) 宇宙の範囲
 - ・身近な宇宙(地球も宇宙の一部)、宇宙の果て(約150億光年先まで広がっている)、宇宙をどのように測るか・・・など
- 2) 宇宙の始まり、果て、構造、これから
- 3) 宇宙人はいるか
 - ・いる(人類は宇宙人)・地球以外に宇宙人がいるか?
- 4) 身近な宇宙と星ー太陽・地球・惑星空間ー
 - ・太陽は唯一表面を観測できる恒星
 - ・太陽フレア(爆発)がオーロラの発生を招く・・・など

講義 「宇宙とはどんなところか」

講師 柴崎 清登

文部科学省国立天文台野辺山電波天文学研究系教授/
野辺山太陽電波観測所所長

講義時間 2時間 質疑応答 20分 学習カード作成 30分

【指導目標・ねらい】

宇宙の広さや起源、宇宙人の有無など、宇宙全体を包括した講義を聴くことで、宇宙に対する基礎知識を習得し、幅広い興味・関心を喚起する。

【授業内容】

【生徒の学習活動】

【指導上のポイント】

1.柴崎 清登教授による講義

野辺山観測所やハワイ観測所の研究成果である豊富な天体画像をもとに、宇宙とはどんなところか視覚的に学ぶ。

1.これまで宇宙に対して持っていたイメージが講義を聴いてどう変わるかを意識しながら、受講させる

2.柴崎 清登教授による質疑応答

宇宙について不思議に思っていること、わからないことを質問する。

2.専門家に直接聞くことができる機会を活かして、疑問を解決し、より知識を深めることができるよう指導

3.学習カード作成

宇宙に対する疑問に感じたこと、新たに発見したこと、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。

3.グループで話し合い、他の人と疑問点や気になった点を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【使用した教材】

パソコン/プロジェクタ/学習カードNo.2/柴崎 清登教授の講義資料

【生徒の反応】

自分がこれまで不思議に思っていたことを、友達も不思議に思っていることを知り、安心した。また、友達の感じている疑問の中に自分もよくわからないと思うものがあったので、これから協力して調べてみようと思った。

【教師のコメント】

それぞれわかっていること、疑問に思っていることを発表しあう中で、共通の理解を持つことができ、さらにこれから解決していかなければならない問題を意識することができた。



授業：「宇宙についてびっくりしたこと、もっと知りたいこと、確かめてみたいこと - まとめ授業」

授業時間 2時間 質疑応答 適時 学習カード作成 20分

【指導目標・ねらい】

これまでの学習を振り返り、宇宙について考えたこと、疑問に思ったことなどを整理し、共有する。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.まとめ授業	1.今までの授業でびっくりしたことを発表する ・「宇宙の広さ」、「宇宙にも重力があること」など ・「太陽にも寿命があり、いつか爆発する時は地球も消滅すること」など 2.今までの学習からもっと知りたいことを発表する ・「スペースシャトルの構造」 ・「何十年後かには、私たちも宇宙に行けるようになるのか」など 3.これからの学習の中で確かめてみたいことを発表する ・「宇宙の果てはどんな風になっているのか」 ・「宇宙には、地球と同じような惑星があるか」など	1.自主的に考え、気づき、発見する力を育てる 2.疑問点を整理し、今後の問題意識へとつなぐ
2.学習カード記入	これまでの授業を振り返り、今後調べてみたいことを学習カードにまとめる。	3.他の人の考えを聞いて、自分なりの疑問点や追究してみたいテーマを整理するよう指導

【使用した教材】

学習カードNo.3

6/12 宇宙を学ぼう

【生徒の反応】

何かにこれだけ情熱を傾けることができるのがすごいと思った。僕もそんなものを早く見つけたい。やっぱり宇宙は、人類の永遠のあこがれの対象だと思った。

【教師のコメント】

日本のロケット開発の歴史を知ることで、さらに身近に宇宙開発の姿を感じることができ、次週のペットボトルロケット製作に向けて意欲を高めることができた。



授業：「プロジェクトXー激闘男たちのH-IIロケット」鑑賞

授業時間 2時間 質疑応答 - 学習カード作成 20分

【指導目標・ねらい】

純国産ロケットの開発に取り組んだ人々の努力と苦労を知り、宇宙や宇宙開発への興味と関心を喚起する。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.番組鑑賞	鑑賞を通じて、実際にロケットを開発する際の流れを知る。 米ソに負けない先端技術力を持つ日本のロケット開発には多くの人の努力があったことを学ぶ。	1.ドキュメンタリー番組を通して、宇宙開発とそれに携わる人々の姿、挑戦しているテーマ・技術を知ること、宇宙や宇宙開発への関心を高める 2.次週以降の講義や実習を意識して鑑賞することで、立体的な授業構成となるよう指導
2.グループによる話し合い	番組を鑑賞して感じた疑問や感動したことを話し合う。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる
3.学習カード記入	宇宙に対する疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	

【使用した教材】

モニター/VTR/NHK「プロジェクトXー激闘男たちのH-IIロケット」ビデオソフト/学習カードNo.4

6/19 宇宙を学ぼう

【生徒の反応】

ロケット開発のドキュメンタリー番組を見た時は、その先人への思いがよくわからなかったけど、世界と比べてみた日本のロケットへの思いがとても伝わってきた。これからは宇宙のことを調べ、世の中に役立つような発見ができればなあと思った。

【教師のコメント】

渡辺先生の生徒に寄り添った語り口が、難しい宇宙開発の話をも身近に感じさせてくれた。日常生活の中で無重力を体験していることや日本のロケット開発の優れている点、宇宙人の存在についてなど、生徒が講義に引き込まれていく様子が伺えた。



【渡辺 勝巳主幹の講義内容】

- ・宇宙ロケットの歴史
 - 1) 米ソだけでなく、日本のロケット開発も歴史上重要な役割を担ってきた。
- ・人類はなぜ宇宙をめざすのか
 - 1) 人類の活動領域を宇宙に拡大、技術を利用し、人類の生活を豊かにする。
 - 2) 美しい地球環境を守り、未来に引き継ぐ。
 - 3) 宇宙環境を利用して宇宙の謎や生命とか何かを探る。
- ・宇宙旅行や宇宙人へメッセージなど、生徒が興味を持ちやすい話題にも触れる。

講義 「人類はなぜ宇宙をめざすのか」

講師 渡辺 勝巳
宇宙開発事業団総務部広報室 主幹

講義時間 2時間 質疑応答 20分 学習カード作成 30分

【指導目標・ねらい】

宇宙ロケットの歴史や人類が宇宙をめざす意義、宇宙開発の最前線の話を通して、人類と宇宙の関わりと目的、開発技術について学ぶ。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.渡辺 勝巳主幹による講義	宇宙開発の歴史とロケットや人工衛星に関する基礎知識を学ぶ。	1.人類はどのような歴史を経て、宇宙へ進出できるようになったのか、宇宙と人類の直接的な関わりとして講義内容を意識する
2.渡辺 勝巳主幹による質疑応答	宇宙開発について不思議に思っていること、わからないことを質問。	2.専門家に直接聞くことができる機会を活かして、疑問を解決し、より知識を深めることができるよう指導
3.学習カード記入	宇宙に対する疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【使用した教材】

学習カードNo.5／渡辺 勝巳主幹の講義資料

7/10 宇宙を学ぼう

【生徒の反応】

ミールでの実験の結果が気になった。地球の生物が宇宙へ行くとうなるのかというお話はとてもおもしろかった。他の生物はどうなるのか気になった。宇宙で生物を何代にもわたって育てたら、それに合わせて進化するのかなと思った。

【教師のコメント】

黒谷先生のお話は、「地球上の生物が宇宙空間で生きられるか」という人類の存亡にも関わるものでした。地球上の生物が宇宙ステーション内で無重力を体験している姿は、多くの生徒の印象に残ったようだ。



【黒谷 明美助教授の講義内容】

- 1) 重力環境におけるカエルの生態
 - ・宇宙ステーション「ミール」で行われた 研究の様子と成果について紹介。
 - 地球の生物はそれぞれが住んでいる環境に適した構造に進化していることに触れる。
- 2) 宇宙人が存在するための条件
 - ・宇宙に生物が存在するための条件を説明。未来の地球環境の変動に対応して進化した人類の想像例にも触れる。

講義 「宇宙といのちのつながり ― もし宇宙人が実在するとしたら」

講師	黒谷 明美				
	文部科学省宇宙科学研究所 宇宙基地利用研究センター 助教授				
講義時間	2時間	質疑応答	10分	学習カード作成	30分

【指導目標・ねらい】
宇宙と生命のつながりを知り、宇宙人の姿を想像することで豊かなイメージを養う。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.黒谷 明美助教授による講義	生物の進化と環境の関係と宇宙に生命が存在するための条件を知る。	1.生物の進化が環境に適応して起こっていることから、広い宇宙において、地球のみに生物が存在することが持つ意味を意識させる
2.宇宙人を描く	宇宙に生物が存在する条件をもとに、宇宙人の想像図を描く。	2.専門家に直接聞くことができる機会を活かして、条件を守りながらも、自由な発想で想像できるように指導
3.学習カード記入	宇宙に対する疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【使用した教材】
パソコン／プロジェクタ／インターネット／学習カードNo.7／黒谷 明美助教授の講義資料

6/19 宇宙を感じてみよう

【生徒の反応】

羽の角度が失敗の原因。もう少し羽を丈夫にして発射口をもう少し出した方がいいと思った。柵を越えた人を見ると空気を多くいれているわけではないことがわかった。

【教師のコメント】

製作と実験を限られた時間の中で行ったが、全員が数回発射することができた。校庭を横断して柵越えするロケットが出るたびに歓声があがった。ロケットの推進原理を知ると同時に、みんなの気持ちがひとつになれた時間だった。



【常世田 昌之さんの講義内容】

ペットボトルロケットは実際のロケットと同じ原理で飛行する。燃料となる水と空気のバランスがカギとなる。

実習「ペットボトルロケット製作・発射実験」

講師 常世田 昌之

財団法人宇宙少年団教育普及部

授業時間 5時間 質疑応答 - 学習カード作成 20分

【指導目標・ねらい】

ロケットの構造と推進の原理を、組み立てを通じて体験的に理解する。
どのように工夫をしたらよく飛ぶかなど、試行錯誤を繰り返しながら実験の中で学ぶ。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.常世田 昌之さんによる講義	ロケットの飛行原理を理解し、ペットボトルロケットの正しい組立方法を学ぶ。	1.製作、実験、改良の繰り返しを通じて、ロケット開発のプロセスを疑似体験していることに気づかせる
2.製作	尾翼の形や枚数、燃料となる水の量などを調整しながら、自由なアイデアで製作。	2.ビデオ鑑賞や宇宙ロケットの歴史などこれまでの学習も振り返り、ロケットについて立体的な学習となるよう指導。
3.発射実験	校庭で発射実験を行い、より遠くまで飛ぶように改良を重ねる。	
4.まとめ	どのような工夫をするとより遠くまで飛ぶのか、データをまとめて分析する。	
5.学習カード記入	製作、実習から得られた結果などを学習カードにまとめる。	3.グループごとに製作、発射実験の結果から、ペットボトルロケット打上げのコツをまとめるように指導。

【使用した教材】

ペットボトル2本／ペットボトルロケット型紙／文房具／学習カードNo.6

8/4 宇宙を感じてみよう

視 察 : 「宇宙科学研究所」

授 業 時 間	3時間(含昼食)	質 疑 応 答	25分	学 習 カ ー ド 作 成	20分
---------	----------	---------	-----	---------------	-----

【 指 導 目 標 ・ ね ら い 】

宇宙開発の最前線を自らの目で確かめることにより、理解と興味を深め、今後の研究テーマへつなげる。

【 授 業 内 容 】

【 生 徒 の 学 習 活 動 】

【 指 導 上 の ポ イ ン ト 】

1.施設見学	人工衛星からのデータを処理する管制センター棟、人工衛星や観測ロケットの実験を行う飛翔体環境試験棟、構造機能試験棟などを見学。	1.現場の研究者の迷惑とならないように留意しながらも、最先端の現場の様子を注意深く見学するよう指導
2.研究室訪問	7月10日に講義していただいた黒谷明美助教授の研究室を訪問。 今度は、ウニの宇宙実験を考えていることなど、最新の研究の様子を伺う。	2.単なる施設見学に終わらず、生徒がそこで働く研究者や専門家に直接質問をしたり、話を聞く機会を活かして、主体的な見学となるよう指導
3.学習カード記入	見学を通じての発見や疑問、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【 使 用 し た 教 材 】

デジタルカメラ／学習カードNo.8

【 生 徒 の 反 応 】

びっくりの連続。普段、見学できない人工衛星の管制室まで見学させていただき、「感動」の一言だった。行き帰りのバスの中でも興奮が続いた。実際に衛星を組み立てているところや黒谷先生の研究室を見学し、僕も研究者になれた気分を味わえた時間だった。

【 教 師 の コ メ ン ト 】

人工衛星の組立は1000分の5ミリのごく小さな塵も許されない厳しい環境で行われていることに驚いた。的川先生や研究所の皆さんに多くの質問に答えていただいて、生徒にとっては学習課題が明確になったと思う。



8/4 宇宙を感じてみよう

【生徒の反応】

びっくりの連続。普段、見学できない人工衛星の管制室まで見学させていただき、「感動」の一言だった。行き帰りのバスの中でも興奮が続いた。実際に衛星を組み立てているところや黒谷先生の研究室を見学し、僕も研究者になれた気分を味わえた時間だった。

【教師のコメント】

人工衛星の組立は1000分の5ミリのごく小さな塵も許されない厳しい環境で行われていることに驚いた。的川先生や研究所の皆さんに多くの質問に答えていただいて、生徒にとっては学習課題が明確になったと思う。



【的川 泰宣教授の講義内容】

- ・人類が宇宙開発に取り組むことの重要性について
- ・生命の大切さについて
- ・人類と宇宙開発の未来について

視察「宇宙科学研究所」

講師 的川 泰宣

文部科学省宇宙科学研究所
鹿兒島宇宙空間研究所長/対外協力・連携推進室長

講義時間 2時間 質疑応答 25分 学習カード作成 20分

【指導目標・ねらい】

宇宙開発の最前線を自らの目で確かめることにより、理解と興味を深め、今後の研究テーマへつなげる。

【授業内容】

【生徒の学習活動】

【指導上のポイント】

1.的川 泰宣教授による講義

人類が宇宙へ挑むことの意義やいのちの大切さ、宇宙とのつながりについて学ぶ。

1.これまで学習したことを振り返りながら、講義を聴くよう指導

2.的川 泰宣教授による質疑応答

見学や講義内容を中心に、疑問に思っていることを質問する。

2.施設見学を終えてすぐに専門家に直接質問できる機会を活かして、積極的に疑問を解消するよう指導

【使用した教材】

デジタルカメラ／学習カードNo.8／的川 泰宣教授の講義資料

8/7 宇宙を感じてみよう

【生徒の反応】

宇宙開発の歴史をたどることができ、現在も多くの人が宇宙開発に携わっていることが感じられた。宇宙開発は宇宙の歴史をたどると同時にこれからの人類の未来をかけた研究であることのような気がした。貴重な体験ができてよかった。

【教師のコメント】

これからの宇宙授業のカギを握る見学となった。生徒たちの言うように宇宙を学ぶことは私たちの生命の歴史を学ぶことであり、その成果は今後の人類のためになると言える。この見学を機に生徒たちひとりひとりの学習テーマがはっきりしてくることを期待したい。



視察①：「筑波宇宙センター」

授業時間 3時間(含昼食) 質疑応答 25分 学習カード作成 20分

視察②：9/30(視察①時の不参加者)

【指導目標・ねらい】

宇宙科学の最前線を自らの目で確かめることにより、理解と興味を深め、今後の研究テーマへつなげる。

【授業内容】

【生徒の学習活動】

【指導上のポイント】

1.施設見学	人工衛星や宇宙ステーションの試験を行う総合環境試験棟や、宇宙飛行士の訓練を行う無重量環境試験棟など、宇宙研究の最前線を実際に自分目で見、体験。	1.これまでの講義を振り返りながら、宇宙開発の最前線の様子を体験させる
2.施設説明 説明者：松本 勇 宇宙開発事業団 筑波宇宙センター 管理課課長代理	筑波宇宙センターの全体像とそこでどんな研究開発が行われているのかを、見学した施設を意識しながら知る。	2.見学した施設がセンター内でどのような役割を果たしているのかを意識しながら、講義を聴くように指導。また、専門家に直接質問できる機会を活かして、見学時の疑問点を解消できるようにする
3.学習カード記入	疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【使用した教材】

デジタルカメラ／学習カードNo.8

9/4 宇宙を感じてみよう

実習：「手作り望遠鏡を作ろう」

授業時間 2時間 質疑応答 適時 学習カード作成 20分

【指導目標・ねらい】

望遠鏡を直接自分たちの手で製作することを通じて、工夫を重ねながら遠くを見る仕組みを体験し、天文観測の原点に触れる。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.望遠鏡の仕組みを学ぶ	望遠鏡の原理・構造を理解し、なぜ遠くのものが見えるのかを学ぶ。	1.望遠鏡の仕組みがわかるように、最も簡単な望遠鏡を示す 理科で学習した凸レンズの原理をもとに、望遠鏡の仕組みを知る
2.製作実習	口径5cm、7倍の屈折望遠鏡のキットを、仕組みを理解しながら二人一組で組み立てる。	2.二人一組で協力してつくることにより、より大きな望遠鏡への理解を深める
3.学習カード記入	疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【使用した教材】

屈折望遠鏡キット／学習カードNo.10

【生徒の反応】

手作りの天体望遠鏡を作成。二人で一つなのでペアの人と協力してつくった。そんなに難しくなかったが、ピント合わせに手間取り、ひょっとしたら作り方を間違えたかとヒヤっとした。内筒をずらしながら遠くの景色を見ていると、さかさまの像が見えて感動した。

【教師のコメント】

ピント合わせに戸惑った人もいるが、像がはっきりしたペアから歓声があがるたび、翌日夜の天体観測への期待が膨らんだ。

月の様子や火星の様子がみられることを期待。



9/5

宇宙を感じてみよう

【生徒の反応】

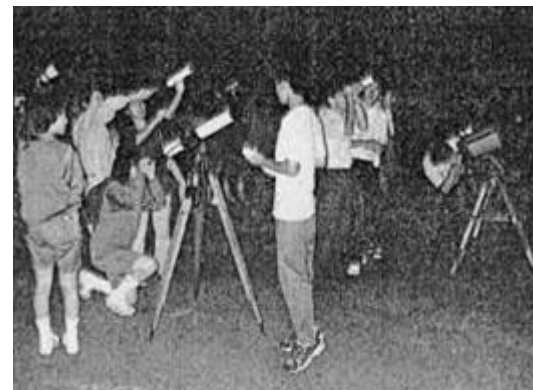
畑先生や田中先生が持ってきてくれた天体望遠鏡は本格的なものだった。月面のクレータまではっきり見えて感動でした。

大接近している火星は小さかったけど、その輪郭が見えたときはやっぱり感動でした。忘れられない観測となった。

【教師のコメント】

皆が自分で作った望遠鏡でも月面が見えた。手作りのやや小さい像ながらもクレーターまで見えたときは感動の声があがった。

ガリレオも自身が作った望遠鏡でこんな気持ちで見えていたのか。よい観測会になった。



実習：「手作り望遠鏡で夜空を眺めよう」

授業時間	2時間	質疑応答	適時	学習カード作成	一分
------	-----	------	----	---------	----

【指導目標・ねらい】

望遠鏡を使って月や火星を観測することを通じて、実際に自分の眼で宇宙を観測する。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.三岳中学校の畑英利先生の指導による天体観測	自ら製作した望遠鏡による天体観測。	1.星の見方 天体観測の魅力を知る季節ごとの星空の魅力、天体観測の仕方を学習する 2.実際に月や火星を見ることで、その美しさに触れる。月のクレーターを間近に見ることで、その美しさに触れる 月や火星それ自体の姿、その美しさを実感できるようにする
2.学習カード記入	疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【使用した教材】

屈折望遠鏡キット

8/26

宇宙と自分の関わりを探ろう

【生徒の反応】

個人の追究テーマが決定。私は「古典文学にみる宇宙観」を選んだ。昔の人々は夜空に浮かぶ星をどのような思いで見っていたのか、いつごろから現代と同じように見られてきたのか、グループの人たちと協力してよい研究ができると思う。

【教師のコメント】

いよいよ個人テーマが決定。共通の課題を持つ人たちとグループを結成。これまでの宇宙授業で学んできたことを生かしながら、各自のテーマに迫り、学習発表会に向けて意欲的な研究ができるよう、指導。

【9つのテーマ】

- ① ペットボトルロケットの実験
- ② 宇宙飛行士とその歴史
- ③ 星と人類の関係
- ④ 古典文学にみる宇宙観
- ⑤ アニメにみる宇宙観
- ⑥ 映画にみる宇宙の世界
- ⑦ 宇宙と地球の関係の歴史
- ⑧ 星々の関係とその未来
- ⑨ 宇宙人が住める環境は？

授業：個人研究テーマを決めよう

授業時間	2時間	質疑応答	適時	学習カード作成	10分
------	-----	------	----	---------	-----

【指導目標・ねらい】

学習課題「150億年のいのち」に対する個人テーマをもたせることにより、宇宙への夢や希望を豊かに持たせる。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.個人研究テーマの決定	全体テーマ「150億年のいのち」に対する個人の研究テーマを決定。 それらを9つのテーマ集約して、それぞれグループで研究に取り組む。	グループで作業をすることを通し、お互いに他の人の疑問や考えを知り、自らの研究テーマを深める。
2.学習カード記入	疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる。

【使用した教材】

インターネット／書籍／学習カードNo.9

9/11 宇宙と自分の関わりを探ろう

【生徒の反応】

私たちは「星々の関係とその未来」というテーマで追究することになった。いろんな星の寿命がどうしてわかるのか調べたいと思う。そして、宇宙の不思議に迫りたい。

【教師のコメント】

宇宙の歴史を探ることで、いろいろな星の未来について知ることが出来そうだ。地球もその星のひとつ。我々と宇宙の関係も見えてくるかもしれない。

個人テーマ追究時の【生徒の反応】、【教師のコメント】は、追究グループごとの指導となるため、ここでは「星々の関係とその未来」を選択したグループの反応を定点観測し、その様子を記載している。

授業：個人テーマ追究

授業時間	2時間	質疑応答	適時	
------	-----	------	----	--

【指導目標・ねらい】

宇宙を学ぶことは、未来の世代に、この地球を、ひとつひとつの命を引き継いでいくことの大切さを知ることであることを、個人のテーマの追究を通して明らかにする。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.個人テーマ追究	インターネットや書籍を使っての調べ学習。	1.グループで作業をすることを通し、お互いに他の人の疑問や考えを知り、自らの研究テーマを深める
2.これまでに来校した講師への質問	追究の過程で出てきた疑問点を整理し、これまで来校した各講師への質問状を作成する。	2.自分たちで調べることができる疑問と専門家に聞かないとわからない疑問を整理させる
3.学習カード記入	疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【使用した教材】

インターネット／書籍／学習カードNo.11

9/18 宇宙と自分の関わりを探ろう

【生徒の反応】

自作のイラストを使ってわかりやすくお話いただき、宇宙がより身近に感じられた。宇宙に始まりがあることを発見した人たちのことや、宇宙の果てが137億年先まで広がっているということも今年わかったとのこと。10年、20年後には地球と同じような星が見つけれられるかもと言っていた。すごいことだと思う。

【教師のコメント】

平林先生のお話から、宇宙とは一見無関係と思える事柄が、実は宇宙を想像したり考えたりしていく上で重要なのではないかと思った。マリア・カラスの歌声に魅せられることと、宇宙を想像することの根源は同じではないか。自由な発想を持つには色々なものに触れて感動できることが大切と感じた。



【平林 久教授の講義内容】

- 1) 様々な世界観、宇宙観
 - ・小さい頃は自分の周囲数mの世界が自分の宇宙。ギリシャ時代、すでにヨーロッパ周辺は詳細な地図が存在。1492年、コロンブスがアメリカ大陸を発見し、飛躍的に世界が広がる。
- 2) いきものもひとつの宇宙
 - ・1953年、DNAの発見。DNAは私たちのからだを作っている基本的なしくみ。いきものは細胞でできており、細胞はひとつの宇宙。宇宙を考えることはいのちについて考えること。

講義 「宇宙観、世界観の広がり」

講師 平林 久

文部科学省宇宙科学研究所
衛星応用工学研究系超遠距離通信部門 教授

講義時間 2時間 質疑応答 10分 学習カード作成 10分

【指導目標・ねらい】

様々な宇宙観、世界観を知り、自分と宇宙の関りを改めて捉えなおす。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.平林 久教授による講義	人類の宇宙観が科学の発達により飛躍的拡大したことや、生命もまたひとつの小宇宙であり、宇宙と生命が長い時間の中でつながっていることを学ぶ。	1.追究テーマ「150億年のいのち」を考える上でヒントになる事柄をつかむよう指導。
2.平林 久教授による質疑応答	宇宙について不思議に思っていること、わからないことを質問。	2.専門家に直接聞くことができる機会を活かして、疑問を解決し、より知識を深めることができるよう指導。
3.学習カード記入	疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる。

【使用した教材】

パソコン/プロジェクタ/学習カードNo.12/平林 久教授の講義資料

発表：中間発表(文化祭「絆祭」にて発表)

発表時間	15分
【指導目標・ねらい】 これまでの学習を活動を整理し、学習発表会に向けて、自分たちが明らかにさせたいこと、今後の学習の方向性を確認する。	
【発表内容】	【指導上のポイント】
1.社中学校の文化祭である「絆祭」のステージ発表に設定 ・3年生の総合的な学習の時間の活動成果として発表 ・一般(地域住民、近隣の小中学生)も参加	1.これまでの学習でわかったことや、明らかになったことをわかりやすくまとめ、発信できるように指導(学習発表会にむけた練習として)
2.「Yashiro Space Project」のこれまでの取り組みについて紹介 1) 宇宙開発にかける研究者たちのビデオを視聴 ・宇宙開発の分野で日本は決して遅れをとっておらず、様々な困難にも負けず、国産ロケットの成功にかけた研究者たちの苦労があったことを知った。 2) 講師による講演 ・太陽と太陽系について、宇宙開発の歴史と現状について、宇宙実験でわかったことなどについて学んだ。 ・体験実習 ペットボトルロケットを製作、発射実験し、ロケットの原理を学んだ。 また、天体望遠鏡を製作し、月や火星の観測を行った。 ・施設見学 宇宙開発の現場として、宇宙科学研究所と筑波宇宙センターを訪れ、見学。	2.代表グループの発表を通して、研究テーマと研究の方向性を確認する
3.これらの学習を経て、自分の研究するテーマを決定 ・9つのグループに分かれ、12月の学習発表会にむけて、今後明らかにしていきたいことを報告した。	
【使用した教材】 パソコン/プロジェクタ/中間発表資料	

【発表資料】



10/2 宇宙と私

【生徒の反応】

先生の子ども時代のことや宇宙にかける思いなどが聴けてよかった。松本先生は自分の意思をしっかりと持っていてすごいと思った。だからあんなすごい作品が作れるんだろうな。いい体験になってよかった。

【教師のコメント】

特定のグループとしか触れ合う時間がなかったのが大変心残り。「宇宙について考えることはいのちを大切にすること」と言っておられ、今までお話いただいた先生方と共通している。宇宙と取り組んでいる先生方のお話は根底でつながっていると感じた。



【松本 零士先生の講義内容】

- 1) こどもの頃に、読んだ漫画やSF小説が漫画家になるきっかけ。
 - ・戦争を経験、二度とこんなことをしてはいけないと思った。
 - ・小学校の時の先生の影響で、沢山の漫画や、SF小説を読んだ。天体観測が大好きで、虫眼鏡で望遠鏡を作り、山ほど本を読んでは宇宙の構造について考えたりしていた。
- 2) 宇宙について考えることは地球や生命の大切さを学ぶこと。
 - ・宇宙に思いを馳せることができるのは、人間の特権。心の中に宇宙はある。夢を大切に。自分の夢と同じくらい、他人の夢も大切に。
 - ・君たちの将来には、宇宙に単身赴任をする人も出るかもしれない。これからも宇宙のこと、いのちのことを大切にしたい。

講義 「宇宙と私」

講師 松本 零士
漫画家/財団法人日本宇宙少年団理事長

講義時間 2時間 質疑応答 30分 学習カード作成 30分

【指導目標・ねらい】
松本零士先生が自身の作品の中で、宇宙と人類の関わりについてどのように考え、どんな思いで宇宙を描いているのかを学ぶことで、「宇宙といのち」について深く考える機会とする。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.松本 零士先生による講義	数々の作品を手がけている先生自身が、宇宙と人類の関わりについて、どのようなイメージを持ち、どのようなメッセージをこめて描いているのかを知る。	1.松本零士先生の作品に対する姿勢、宇宙への思いなどを、しっかり受け止めるよう指導
2.松本 零士先生による質疑応答	松本零士先生の講義を聴講し、疑問に思ったことについての質疑応答。	2.講師へ直接質疑応答することを通し、疑問を解決、更なる興味や疑問を深めるきっかけとする
3.学習カード記入	疑問に感じたこと、新しい発見、今後調べてみたいことなどを学習カードにまとめる。	3.グループで話し合い、他の人と疑問点や発見を整理・共有し、自分の興味やテーマを明確化させる

【使用した教材】
パソコン/プロジェクタ/学習カードNo.13/松本 零士先生講義資料

10/9 宇宙と私

【生徒の反応】

まず太陽系の歴史から調べてみた。すると、太陽や太陽系が将来どのようになるのか知ることができた。人に終わりがあのように、星にも終わりの時が訪れることがわかり、まるで生きているかのようだ。このようなことは今まで意識したこともなかった。

【教師のコメント】

ほんとうにそうだ。地球の大きささえ、毎月の暮らしの中で実感できないのに、星が生きているという発想を持つことは難しい。この追究を通じて新たな気づきがあったことはすばらしいことだ。

個人テーマ追究時の【生徒の反応】、【教師のコメント】は、追究グループごとの指導となるため、ここでは「星々の関係とその未来」を選択したグループの反応を定点観測し、その様子を記載している。

授業：個人テーマ追究

授業時間	2時間	質疑応答	適時
------	-----	------	----

【指導目標・ねらい】

宇宙を学ぶことは、未来の世代に、この地球を、ひとつひとつの命を引き継いでいくことの大切さを知ることであることを、個人テーマの追究を通して明らかにする。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.個人テーマ追究	インターネットや書籍を使っての調べ学習。	1.これまでの学習を通じて得られた知識と経験を活かして、それぞれの追究が「150億年のいのち」を意識したものとなるように指導する
2.これまでに来校した講師への質問	追究の過程で出てきた疑問点を整理し、これまで来校した各講師への質問状を作成する。	2.自分たちで調べることができる疑問と専門家に聞かないとわからない疑問を整理させる

【使用した教材】

パソコン／インターネット／書籍

10/30 宇 宙 と 私

授 業 : 個人テーマ追究

授 業 時 間	5時間	質 疑 応 答	適時	
---------	-----	---------	----	--

【指導目標・ねらい】
 宇宙を学ぶことは、未来の世代に、この地球を、ひとつひとつの命を引き継いでいくことの大切さを知ることであることを、個人テーマの追究を通して明らかにする。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.原稿作成にあたっての確認	発表原稿の作り方と発表の条件を理解する。	1.発表の際の条件や、国語の学習に沿った形での原稿の作成方法を把握させる
2.グループ追究・発表原稿づくり	発表に向けてグループごとで課題追究を行う。 追究した結果を発表原稿にまとめる。 JAXA広報部の渡辺主幹、浅野主任研究員両氏に疑問点を質問する。	2.発表原稿の作成が特定の生徒の偏らないように、十分配慮する 3.発表までの準備期間がほとんどないことを理解させ、絆の時間内で準備が終わるように指導する 4.グループ代表を集めて、パワーポイントの操作方法を指導

【使用した教材】
 パソコン／インターネット／書籍／学習カードNo.14

【生徒の反応】
 私たちのグループはまだ発表準備にはほど遠い。だが、ブラックホールは、太陽よりずっと大きな恒星が最後にたどる姿の1つであることがわかった。星の一生がその質量に関係していることについてもっと追究していきたい。

【教師のコメント】
 発表準備を急ぐより、少しでも納得のいく追究を行うことが重要。取り組みへの姿勢は大変すばらしい。我々の「いのち」ともつなげて考えることができているようなので、発表が楽しんだ。

個人テーマ追究時の【生徒の反応】、【教師のコメント】は、追究グループごとの指導となるため、ここでは「星々の関係とその未来」を選択したグループの反応を定点観測し、その様子を記載している。

11/13 宇宙と私

授業：発表準備 / リハーサル

授業時間 2時間 質疑応答 適時

【指導目標・ねらい】

宇宙を学ぶことは、未来の世代に、この地球を、ひとつひとつの命を引き継いでいくことの大切さを知ることであることが、聞き手に伝わる発表形式となるよう工夫。

【授業内容】

【生徒の学習活動】

【指導上のポイント】

1.発表準備
グループ内で研究結果の発表方法を考える。

発表形式に基づいて資料や道具類を準備する。

1.プレゼンテーションソフトなど発表時に利用するメディアの使い方を指導

2.伝えたい内容が、発表の流れの中うまくまとめられているか、指導

【使用した教材】

パソコン / インターネット / 書籍

【生徒の反応】

私たちは劇による発表ではなく、パワーポイントを用いて発表する方法を考えることにした。皆にわかりやすく伝えるために写真や図がどうしても必要だ。星のたどる一生を調べていくと、星は生と死を繰り返していることがわかってきた。よいまとめができそうだ。

【教師のコメント】

自分たちの発表内容にあわせて、発表の形態を考えることは大切だ。パワーポイントは使用方法さえわかれば便利なソフト。効果的な使い方を色々試してほしい。

個人テーマ追究時の【生徒の反応】、【教師のコメント】は、追究グループごとの指導となるため、ここでは「星々の関係とその未来」を選択したグループの反応を定点観測し、その様子を記載している。

12/4 宇宙と私

【生徒の反応】

今日のリハーサルで、時間内に発表内容をうまくまとめられることが確認できた。私たちのグループの中では星のたどる運命とその運命の流れの中に私たちのいのちも誕生していることを伝えられたらよいと思う。頑張るぞ！

【教師のコメント】

今まで追及してきた内容を5分にまとめることは大変だったと思う。これからの人生において、宇宙を感じられる場面が増えていくことを期待したい。

個人テーマ追究時の【生徒の反応】、【教師のコメント】は、追究グループごとの指導となるため、ここでは「星々の関係とその未来」を選択したグループの反応を定点観測し、その様子を記載している。

授業：発表準備 / リハーサル

授業時間	2時間	質疑応答	適時	
------	-----	------	----	--

【指導目標・ねらい】

宇宙を学ぶことが、未来の世代に、この地球を、ひとつひとつの命を引き継いでいくことの大切さを知ることであることが、聞き手に伝わる発表形式となるよう工夫。

【授業内容】	【生徒の学習活動】	【指導上のポイント】
1.リハーサル	グループごとに分かれて、当日の発表原稿にもとづいてリハーサルを行う。	当日の発表順を確認し、機器の操作やステージ上の動きに習熟させる。

【使用した教材】

パソコン / プロジェクタ / マイク / ビデオ / 学習カードNo.15

学習発表会「150億年のいのち」

No.	テーマ	人数
1	ペットボトルロケットの実験	4人
2	宇宙飛行士とその歴史	5人
3	星と人類の関係	8人
4	古典文学にみる宇宙観	9人
5	アニメにみる宇宙観	6人

No.	テーマ	人数
6	映画にみる宇宙の世界	11人
7	宇宙と地球の関係の歴史	7人
8	星々の関係とその未来	6人
9	宇宙人が住める環境は？	9人

学習発表会：「150億年のいのち」

発表会	1時間	講評	1時間	
-----	-----	----	-----	--

【指導目標・ねらい】

「150億年のいのち」という全体テーマとグループ毎の研究結果を関連付けて発表することで、「宇宙」を知ることが命の大切さを知ることであることを、聞き手にわかりやすく発表させることで、学習の集大成とする。

【発表内容】

1.オープニング(5分)

天動説に異を唱え追放されたガリレオが目覚め神との対話を通じて、彼の没後360年間の人類と宇宙の様々な関わりについて生徒の発表を聞いていく、ストーリーで導入。

2.生徒による発表(45分/各グループ5分)

- ①ペットボトルロケットの実験
- ②宇宙飛行士とその歴史
- ③星と人類の関係
- ④古典文学にみる宇宙観
- ⑤アニメにみる宇宙観
- ⑥映画にみる宇宙の世界
- ⑦宇宙と地球の関係の歴史
- ⑧星々の関係とその未来
- ⑨宇宙人が住める環境は？

3.エンディング(5分)

私たちのいのちが宇宙の進化の姿であることにガリレオが気づき、偶然の連続により誕生したこのいのちを未来に残していけるかは、今後の人類の努力にかかっていることを神が説き、発表終了。

【指導上のポイント】

- 1.今までの学習を大切に、聞き手を意識した発表となっているかを本番で見る
- 2.他のグループの発表を聞いて、全体テーマ「150億年のいのち」への理解に深まりが持てたかを学習カードを通して見る

【使用した教材】

パソコン/プロジェクタ/マイク/ビデオ/小道具/学習カードNo.16

【発表風景】



[宇宙飛行士とその歴史]



[古典文学にみる宇宙観]



[映画にみる宇宙の世界]

学習発表会「150億年のいのち」(発表内容)

研究テーマ

研究成果

1.「ペットボトルロケットの実験」

どうしたらより遠くまでロケットを飛ばすことができるか

ペットボトルロケットは、実際のロケットと同じ原理で飛行する。燃料となる水と空気のバランスがカギとなり、実験結果から水の量が500ml、45度の角度、尾翼の枚数は4枚という条件が一番遠く(約80M)まで飛ばせることがわかった。

2.宇宙飛行士とその歴史

- ・宇宙服のしくみ
- ・宇宙飛行士の歴史と活動内容
- ・宇宙飛行士になるための試験と条件

- ・宇宙服は高真空、無重力、宇宙放射線などの環境に対応した、人間の生命を守るための高性能スーツとしてつくられていることがわかった。
- ・宇宙飛行士になるための必要な資質は「健康」「協調性」「英語力」の3要素であることがわかった。

3.星と人類の関係

- ・星座の種類と名前の由来(名付け親)について
- ・星と人類の歴史

星座の起源はメソポタミアに住む羊飼いたち。北天はギリシャ神話と結びつき、神話に登場する人や動物名が多く、南天は15世紀頃の大航海時代に作られたので、コンパスや羅針盤など航海に関する名前が多い。中国や日本でも古くから独自の星座名があった。

4.古典文学にみる宇宙観

- ・現在と昔の宇宙のとらえかたの違い(月と竹取物語)
- ・竹取物語以外の宇宙に関する古典文学

昔の人は月にも別の世界があり、別の生命が存在していると信じていた。明月記には、超新星爆発についての記述があり、古くから宇宙への強い関心を持っていたことがわかった。

5.アニメにみる宇宙観

銀河鉄道999、宇宙戦艦ヤマト、火の鳥などのアニメの中の宇宙について

999やヤマトからは「宇宙=生命」というメッセージが感じられる。火の鳥では輪廻を続ける主人公の姿から、人類の歴史が宇宙の歴史の中ではほんの一瞬にすぎないことを感じることができる。

6.映画にみる宇宙の世界

映画「E・T」を例に映画の中で描かれる宇宙の世界を検証

映画の世界で描かれる宇宙の姿は、ほとんどが人間が思い描いた産物であり、想像力で人類は宇宙へのロマンを語る事ができることがわかった。

7.宇宙と地球の関係の歴史

- ・宇宙と地球の誕生の歴史
- ・人類はどうやって誕生したか

宇宙誕生から現代までの150億年の歴史を1ヶ月の長さに例えてみると、生命の誕生はその歴史の最後に位置し、人類はそのまた一瞬に過ぎないことがわかった。

8.星々の関係とその未来

- ・太陽の寿命、地球の寿命、寿命が決まった原因
- ・惑星の大接近が起こる理由

太陽は今から46億年前に太陽系とともに誕生した。太陽の最期は大きく膨張し、地球を含む惑星を飲み込むほどになる。火星の大接近は、太陽と火星と地球が一直線に並び、地球と火星の軌道の感覚が一番近いときに起こる現象であることがわかった。

9.宇宙人が住める環境は？

- ・宇宙人の住める環境は？
- ・もしいたとしたらどんな生物がいるか？
- ・どういう条件を整えば住めるか？

太陽系には地球と同じように生命が存在可能な惑星はない。広大な宇宙の中で、地球のような惑星が存在する確率は極めて低い。この生命を未来に残せるかどうかは今後の私たちの努力次第。地球環境を守り育てていくことは、150億年の奇跡の星に住む、我々人類の義務である。

学習発表会「150億年のいのち」(評価)

【教師の評価】

- ・テーマを見つけた後は、子どもたちは自分たちの力で進めていくことができた。
- ・聞き手を意識した発表ができていた。
- ・発表会まで時間が足りないことだけが心配だったが、少ない時間の中でよく頑張ってまとめていた。
- ・宇宙というものを、自分なりの世界で真剣にとらえるようになったことに大きな価値があった。
- ・テーマを追究する過程で、宇宙への見方が科学的なアプローチのみでなく、哲学的、文学的なアプローチなどに広がっていった。
- ・進路指導などもあり、忙しい中学3年生に取り組ませることに当初、とまどいもあったが、結果的にやってよかった。
- ・各グループのテーマと、全体テーマ「150億年のいのち」を結びつけて発表するということは、子どもたちには難しいテーマであったが、同時に面白さを体験できたのではないかと思う。
- ・講師の先生をつかまえて個別に質問をするなど、宇宙授業を通して物理などに興味を持った者もいた。

【教育委員会の評価】

- ・自分たちでテーマを掘り下げ、工夫をこらした発表は大変わかりやすく、プロジェクトに取り組んでよかったと感じた。
- ・ひとつのストーリーの中で各々の発表を見ることができたのがよかった。構成力がみごと。

【宇宙航空研究開発機構 的川 泰宣執行役の講評】

発表は大変わかりやすく、すばらしい内容だったと賞賛。生徒たちへの激励の意味を込めて、まとめの講話を行った。

これからの宇宙開発の主役はまさに君たちの世代。遠くない将来、宇宙観光も実現するかもしれないし、宇宙をめざす権利が若者にはある。宇宙のことを知りたいと思う「好奇心」を大切にしたい。

これから宇宙に関する仕事につく人はわずかかもしれないが、宇宙は我々のふるさとであり、宇宙のことを考えることはいのちの大切さを考えることにつながる。これからも「想像力」と「創造力」を忘れずにいて欲しい。



宇宙授業を終えて（生徒の感想）

- ・全てに対する考え方が変わってきた。宇宙に対しての興味も全然無かったのが今はとても興味がわいてきた。どうして宇宙ができたのかも、わかるようになったし、どのような終わり方をするのかまでわかるようになった。宇宙は大きいというのはわかってはいたけれど、どのくらい大きいかまでは分からなかったのが今では分かるし、物で例えることができないというのがわかった。広い、大きいと聞いていただけの宇宙は、今では生命活動の中心であるという思いが変わった。[古典文学にみる宇宙観]
- ・最初は、宇宙は無重力で、ロケットとかのイメージがあったけど、宇宙は無重力ではないことが分かった。[映画にみる宇宙の世界]
- ・最初は宇宙のことを全然知らなかったので興味が無かったけど、だんだん興味をもつようになった。昔は宇宙に関わるニュースなんて自分に関係ないからと見て見なかったけど、宇宙授業を進めていくにつれて、宇宙に関わるニュースを楽しんで見る事ができた。[宇宙飛行士とその歴史]
- ・ロケットの原理は最初単純だと思っていたけど、実はとても複雑で、力学式も使うので驚きました。しだいにロケットの原理はものすごく難しいものというの考え方が変わってきました。[ペットボトルロケットの実験]
- ・最初は宇宙授業は堅苦しく、つまらないものだと考えていたけど、自分たちで調べる時間をつくってくれたので、自分が興味を持ったことについて楽しみながら調べることができました。宇宙への夢を持てるようになりました。[映画にみる宇宙の世界]
- ・始めは、宇宙とは不思議にあふれている世界。大きな世界とっていました。しかし、宇宙授業を始めたことで、このような普通の考えは消えました。宇宙とは私たちの住んでいる地球、太陽、他の惑星などと大きくかかわっていること。宇宙だけに限らず太陽に注目したら、太陽は太陽系の中心となっていることなど。本当にたくさんのことを学ぶことができました。[星々の関係とその未来]
- ・宇宙はただあるだけで変化はあまりないと思っていたけど、私たちと宇宙は大きくつながっていると思ってきたこと。[宇宙飛行士とその歴史]
- ・アニメの宇宙はほとんどが戦場の場だと思っていたけど、本当はそうではなく、作者の心がその宇宙にあることがわかりました。このことで僕の考えが変わりました。[アニメにみる宇宙観]
- ・宇宙なんて専門家の人が考えることと思っていたが、もっと知りたくなっていった。おかげで太陽系にある惑星の環境についてよく知ることができた。[宇宙人が住める環境は？]
- ・最初は「そんなすごい人がいるんだ」と考えていたけど、最後は自分の目で、一回でいいから宇宙を見たいと思うようになった。[宇宙人が住める環境は？]
- ・夏休みに研究所にいて、それをきっかけにその後は調べ学習もお話も真剣に楽しくできた。[宇宙飛行士とその歴史]
- ・宇宙について調べている人たちなら、宇宙のことは何でも知っているのかと思ってたけど、まだ分かっていない部分がたくさんあるということを知って、とても神秘的なものだと思った。[星と人類の関係]
- ・宇宙は空の延長だと思っていたが、それは全く違い、新しい見方ができるようになった。それに、地球を大切にしなければいけないことも改めて知った。[アニメにみる宇宙観]
- ・アニメの中の宇宙にはあまり意味がないと思っていたけど、いろんなマンガを見ていくうちに、アニメの中の宇宙にはいろいろな思いが込められていることがわかった。[アニメにみる宇宙観]
- ・私は宇宙人なんていないわけがないと思っていたけど、宇宙授業をして、もしかしたらいるのではないかと思うようになってきた。宇宙から見れば私たちは本当に小さな存在だと思いました。[古典文学にみる宇宙観]
- ・前はなんとなく見ていた宇宙映画の見方が変わった。色々な場面で「現実の宇宙ならこうなってるんだろうな」と考えながら見たりすることがあった。[映画にみる宇宙の世界]
- ・最初は自分のあまり関係ないことだと思っていたけど、いろいろな先生方のお話を聞いて、僕たちが生きていく中で、宇宙はとても関係が深く、身近なものになるんだと考え方が変わってきました。[宇宙と地球の歴史の関係]
- ・今までは特に考えずに地球や惑星の写真を見てきたけど、その一枚一枚の写真をとるまでにはものすごい苦労があったことを知りました。そして、宇宙への思いは変わらないのだと思いました。これからはそういう写真を見るときに、どんな気持ちでこの写真をとったのかということを考えながら見てみたいと思います。[星と人類の関係]

宇宙授業を終えて（教師・教育委員会の評価）

【教師の評価】

- ・最初はゴールが見えず、一年間どう進めたらいいのが見えず、不安があった。
- ・進路指導なども控えた、忙しい中学3年生に取り組みさせることに当初とまどいがあったが、結果的にはやってよかった。
- ・5月中は暗中模索。柴崎先生の講義も内容が難しく、不安が大きかった。講師の来訪が3回目ぐらいになると少し見えてきた。
- ・何人かの先生方のお話を聞いているうちに、先生方のお話の根底に「宇宙を考えることは、いのちの大切さについて考えること」というテーマが流れていると感じた。そこで学習課題を「150億年のいのち」と設定した。
- ・6月に一度、クラスごとにまとめ授業をしてもらったことは生徒の理解を深める上で役立った。
- ・各講義の前後に「これまでわかったこと」、「今日お聞きすること」、「お話を聞いてどうわかったか」などを、授業形式でまとめたことがよかった。
- ・講師の方々はみな情熱をかけて様々な研究に取り組まれておる専門家であり、その講義内容のみでなく、先生方の生きざまに触れたことができたことも子どもたちには大きな経験だった。
- ・生徒と同じレベルで参加してしまい、反省している。しかし、宇宙について色々考えるいいきっかけになった。
- ・生徒の中にはまだ聞く力がない子もいるので、体験型の授業は有効だった。
- ・宇宙というものを自分なりの世界で真剣にとらえるようになったことに大きな価値があった。
- ・講師の先生たちが単なる知識を伝えるだけでなく、必ず「夢を持て」と言ってくれたことは大きかった。
- ・連絡会との打ち合わせなどを通して、宇宙への見方が大きく変化した。科学的なアプローチのみでなく、哲学的、文学的なアプローチなどに広がっていった。

【教育委員会の評価】

- ・「特別委員会」を設置し、学年全体でプロジェクトに入り込み、先生方が一緒に企画したりという組織を作ったことが大きかった。学校全体での取り組みとなり、生徒とのコミュニケーションも円滑になった。
- ・その道のプロに直接関わってもらったことは貴重な体験。先生が答えるのでは限界がある。生徒たちはどんどん質問をし、興味を深めることができた。
- ・連絡会側で担当者がついて専門家が直接関わってくれたことが大きい。こどもたちの質問や先生方へのアドバイスを逐次もらうことができた。事務局レベルの仕事では限界があったと思う。