

## 学習計画表

学校名	⑦神奈川県立弥栄西高等学校								
テーマ	「はやぶさ」ミッション								
授業形式	・□必修教科・□選択教科・□合科学習・■総合学習・□その他( ) / □SPP・□SSH								
対象	・□小学校・□中学校・■高校・□その他( ) 2年・□教育委員会(教員)								
期間	6月23日～3月13日								
回数 (総時間)	18回(17時間30分)								
人数	19名								
学習目標	「はやぶさ」ミッションを学習導入のテーマとして、宇宙や宇宙探査の分野でテーマを設定し、探求学習と発表をさせる。								
回	実施日	時間	形式	授業のねらい	授業内容	生徒の学習活動	指導上のポイント	生徒の反応	教員のコメント
1	6月23日	50分	授業	講座の学習について理解する。	①自己紹介…担当教員・生徒の自己紹介 ②これからの活動について…プリントを用いて、これからの活動について説明を受ける。 ③アンケート…この講座を選んだ理由やこれからの活動について要望などを記入する。 (①10分②30分③10分)  * 担当教員による授業	①互いに自己紹介をした。 ②説明を聞きながら、これからの活動について理解する。とくに、小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星「イトカワ」に向かって航行中であり、今年秋に表面のサンプルを採取する計画であることを知る。 ③アンケートに回答する。	これからの学習についてわかりやすく説明する。生徒の学習への意欲を喚起する。	宇宙について学習できることに期待しているが、まだ全体として漠然としているようである。	この講座では、前半で小惑星探査機「はやぶさ」のミッションをとおして宇宙探査の一端を理解し、後半で宇宙や宇宙探査について各自のテーマを設定して課題学習をおこなう予定です。次回から「はやぶさ」について学習を始めたいと思います。ご支援をよろしくお願いいたします。
2	6月30日	50分	授業		①プリントを用いて、太陽系の大凡の大きさのイメージ作りをする。 ②DVD「はやぶさ ～世界初の小惑星サンプルリターン～」を用いて、このミッションの概要を理解する。 (①15分②35分)  * 担当教員による授業	①プリント「太陽系の大きさ」に、指定された太陽からの距離(ミリ単位の長さ)で惑星をプロットする。 ②DVDを見ながら、プリント「DVD「はやぶさ ～世界初の小惑星サンプルリターン～」を見て」にDVDの内容を記入する。	①全体の太陽系の距離感を把握させる。また、火星までは太陽に近いが木星からは太陽から遠く離れていることを理解させる。 ②DVDを漫然と見ることのないように、プリントに必要な事項を記入させる。	②ではDVDを熱心に見ていた。壮大なドラマの始まりを感じているようである。	生徒は、二つの内容を1時間で行ったためやや消化不良気味であったが、「はやぶさ」のミッションの概要は掴んでいると思います。2週間後に宇宙科学研究本部でのご講義を楽しみにしています。
3	7月14日	50分	見学 講義	「はやぶさ」ミッションをとおして、宇宙探査の一端を理解するとともに、「総合的な学習の時間」の各自の課題研究のテーマ設定に役立てる。	宇宙科学研究本部を見学する。 「はやぶさの成果について」講師:津田雄一(JAXA) 支援:森治、浅野真、岸詔子(JAXA)  ・小惑星探査機「はやぶさ」の実物大の模型を前にして「はやぶさ」の構造や各部の機能を学んだ。 ・ビデオ「はやぶさ～世界初の小惑星サンプルリターン～」やプレゼンソフトを用いた講義で、「はやぶさ」ミッションの概要を学び、その後特にイオンエンジンと自律航行など今回のミッションの特徴について学んだ。	予め配布したプリントに講義内容を記入しながら理解に努め、疑問点などを質問した。	講師を務めていただいた津田先生・森先生には模型や映像を利用して丁寧にわかりやすく説明していただいた。	学校で事前学習を行っていたが、実際に模型を見て直接携わっている研究者に話を聞き、宇宙探査を身近に感じた様子であった。	本日は「はやぶさ」ミッションの概要を中心に講義をいただきました。初めてのことで生徒も緊張していましたが、学ぼうとする姿勢はあったと思います。津田先生、森先生には今後も継続してサポートしていただけるということで大変有り難く思います。次回はサンプル採集と地球への帰還がテーマになると思います。今後もよろしくお願いいたします。
4	9月1日	50分	授業	①現在の「はやぶさ」の様子を知る。 ②「宇宙のカレンダー」作りの概要を理解する。	①宇宙研Web「今日のはやぶさ」を印刷して配布し、これをもとに現在のはやぶさの様子について説明をした。 ②見本を配布し「宇宙のカレンダー」とは何か、また、どのようにして作るか説明をした。 (①10分 ②40分)  * 担当教員による授業	①配布した宇宙研Web「今日のはやぶさ」にメモしながら理解に努めた。 ②「宇宙のカレンダー」とはどのようなものか、どのように作るか理解に努めた。	①休み前の「はやぶさ」の様子を思い出させる。 ②たとえば今から46億年前の太陽系の誕生が1年間のカレンダー上では何月何日であるか比例式を用いわかりやすく説明する。	①「はやぶさ」がイトカワにごく近くまで接近していることを理解した。今後の活動を楽しみにしている。 ②カレンダー上の月日を計算で求めるのがむずかしいという印象を受けている様子である。	「はやぶさ」がイトカワに順調に接近していることを知り、生徒は今後を楽しみにしています。次回の森先生の講義では、最新の様子を聞かせていただけるものと楽しみにしています。

回	実施日	時間	形式	授業のねらい	授業内容	生徒の学習活動	指導上のポイント	生徒の反応	教員のコメント
5	9月22日	50分	講義	小惑星探査機「はやぶさ」のミッションをとおして、宇宙探査の一端を理解するとともに、「総合的な学習の時間」の各自の課題研究のテーマ設定に役立てる。	「現在のはやぶさについて」 講師:森治(JAXA) 支援:浅野真、岸詔子(JAXA)  ・CGを見ながら「はやぶさ」のミッションの概要を復習した。 ・最近一ヶ月間の「はやぶさ」の様子として、「はやぶさ」が「イトカワ」にどのような技術を用いて接近していったか、詳しく説明を受けて学んだ。 ・「はやぶさ」の今後のスケジュールについて説明を受けた。	予め配布したプリントに講義内容を記入しながら理解に努め、疑問点などを質問した。	講師を務めていただいた森先生には丁寧なわかりやすい説明をしていただいた。難しい用語も噛み砕いて説明をしていただき、理解しやすかったです。	「イトカワ」に接近するための技術やこれからのサンプル採取の技術など、技術水準の高さを改めて感じていた。また、「イトカワ」が予想通りの大きさ・形状をしていたので、疑問点などについても驚いていた。	前回の講義から一ヶ月経ち、この間の「はやぶさ」の様子を中心に講義をしていただいた。まず電波で観測してその後光学的な観測をしながら「イトカワ」に接近して様子が良くわかりました。生徒がもう少し積極的になればよいと、少し困感感じました。生徒もいろいろと感じ、また考えながら講義を受けているはずですので、疑問点などをもっと積極的に打出しあえればよいと思います。次回に向けて、その辺りの指導をしたいと思えます。また、講義していただく時間を十分確保するために、次回は講義終了後、学校に戻らず宇宙研で放課としたいと思います。今後よろしくお願いいたします。
6	10月6日	50分	見学	小惑星探査機「はやぶさ」のミッションをとおして、宇宙探査の一端を理解するとともに、「総合的な学習の時間」の各自の課題研究のテーマ設定に役立てる。	管制室を見学する。 支援:津田雄一、浅野真、岸詔子(JAXA)  ・現在の「はやぶさ」の様子や、「はやぶさ」が撮影した画像をもとに「イトカワ」の地形などについて学んだ。また、今後「はやぶさ」が「イトカワ」にどのようにして着陸するか、について学んだ。 ・「はやぶさ」運用の管制室を見学し研究の一端を垣間見るとともに、「はやぶさ」との交信の仕方などについて説明を受けた。	予め配布したプリントに講義内容を記入しながら理解に努め、疑問点などを質問した。	講師を務めていただいた津田先生には、「イトカワ」の画像などの最新のデータをもとに丁寧にわかりやすく説明をしていただき、生徒の質問にもわかりやすく答えていただいた。また、生徒が管制室を見学する際にも配慮をしていただいた。	「はやぶさ」の管制室を見学でき、普段見ることのできない最先端の研究現場をみて感動し、「はやぶさ」との交信現場が本校の近くにあることも改めて実感した様子である。それと同時に「イトカワ」につけた地名や管制室に置かれたダルマなどに研究者の遊び心も感じていた様子である。また、最近の「はやぶさ」の様子についても理解が進んだ。回数を重ねるとつれ、「はやぶさ」を身近に感じられるようになった様子である。	今回もお忙しい中、津田先生をはじめ宇宙科学研究所の方々にお世話になり、ありがとうございました。今回はリアクションホイール故障というニュース直後でしたので実施を心配していましたが、思いがけず管制室まで見学説明を受けることができ、大変感謝しています。臼田の大きなアンテナや管制室内のモニター・スクリーンを見ながら、コマンド信号が「はやぶさ」へ光速で20分もかけて到達するという説明を聞き、「宇宙」との交信を実感したようです。今回は、疑問点などいくつか質問が出されました。ターゲットマーカーが跳ね返らない理由などおもしろいものもありました。また、一方で、一般的な高校生が科学研究の意義とか科学成果の発表の仕方などについてあまり知らないことを感じました。このような雑拙な質問にも津田先生には丁寧に答えていただき感謝しています。次回は2時間続きで講義をお願いしていますが、次回も学校に戻らず宇宙研で放課としたいと思います。今後よろしくお願いいたします。
7	10月20日	100分	講義	生徒各自のテーマ設定の参考にするため、宇宙探査の全体像を理解する。	「宇宙探査と必要技術」 講師:曾根理嗣(JAXA) 支援:岸詔子(JAXA)  ・講師の曾根先生が少年時代からのご自分の履歴を紹介して、これまでに宇宙探査とどのように関わってきたか、話を聞いた。 ・今までに打ち上げられた科学衛星を例に、二次電池などの宇宙探査に必要な技術について学んだ。 ・探査ミッションで「何をしたいか」というときに、そのために何が必要か、何をしなければならぬか等、ミッションへの考え方の一端を学んだ。 (講義80分 質疑10分) * 学校から宇宙研までの移動時間10分	当日配布したプリントに講義内容を記入しながら理解に努めた。	本日の講義は各自のテーマ設定のための講義であることを意識させる。講義のなかの疑問点は遠慮なく質問させる。	研究者しか知らない宇宙探査の技術的な話題に興味深く話を聞いていた。多彩なアイデアを出し合い、工夫を凝らしている点に驚いている様子であった。また、ふだん課題へのアプローチの仕方についてあまり学ぶ機会がなかったこともあり、曾根先生のお話は新鮮であったようだ。	今回もお忙しい中、曾根先生に講義をしていただき、ありがとうございました。曾根先生が意欲的に研究に打ち込んでこられたご様子とその語り口から生徒によく伝わったと思います。また、何かしたいことがあるときに、どのようにアプローチするかを、その考え方を聞いて、今後各自テーマ設定をする際の参考になったと思います。今後よろしくお願いいたします。

回	実施日	時間	形式	授業のねらい	授業内容	生徒の学習活動	指導上のポイント	生徒の反応	教員のコメント
8	11月17日	50分	授業	①サンプル採取を控えた現在の「はやぶさ」の状況について理解する。②今後の各自の研究テーマを考える。	テーマ設定について ①新聞記事を用いて先日行われた「はやぶさ」の「イトカワ」への降下リハーサルやミネルバの投下について説明を受けた。また、間近に迫ったサンプル採取の予定について説明を受けた。 ②これから行う研究テーマの設定の仕方・今後の予定について説明を受けた。テーマ設定はグループでも個人でもよい。次回11/24にテーマ記入用紙を提出する。12/8に宇宙科学研究本部の研究者にアドバイスをしていただく。 (①②ともに25分で説明と質疑)  * 担当教員による授業	①当日配布した新聞記事のコピーのプリントに必要事項を記入しながら理解に努めた。 ②グループまたは個人でどのようなテーマ設定をするか、考える。	①このミッションの山場であるサンプル採取が19日と25日に予定されているので、ニュースや新聞を注意して見るように指導する。 ②前回の曾根先生の講義を思い出させ、単なる思いつきのテーマ設定にならないようにする。	①「はやぶさ」のことが最近のニュースでも取り上げられていることもあり、総合的な学習の回数を重ねることにますます「はやぶさ」を身近に感じて来ている様子である。 ②テーマ設定については少し時間がかかる様子である。	①この総合学習には、過去の出来事を学ぶのではなく、「はやぶさ」ミッションのような現在進行形のミッションを身近に感じ、研究者のような臨場感を生徒にさせたいというねらいもありました。ここ一週間がその最大の山場になりました。無事サンプル採取に至り、感動を得たいと思っています。 ②今日の授業でテーマ設定について話しましたがなかなか思いつかない生徒もおり、考えるのに少し時間がかかりそうです。ご支援をよろしくお願いいたします。今後もよろしくお願いいたします。
9	11月24日	50分	授業	①現在の「はやぶさ」の状況について理解する。②宇宙のカレンダーづくりの資料を集める。	宇宙カレンダー ①11/20に行われた一回目の「イトカワ」への降下について、新聞記事やインターネットのニュース記事を用いて説明を受ける。 ②本校の図書館で宇宙のカレンダーづくりのために、宇宙誕生後、いつ頃どのような出来事があったか調べる。 (①②ともに25分で説明と質疑)  * 担当教員による授業	①当日配布した新聞記事のコピーのプリントやインターネットのニュース記事に必要事項を記入しながら理解に努めた。 ②図書館で適当な書籍を見つけ、調べた。	①26日早朝にも2回目予定されているので、ニュースや新聞を注意して見るように指導する。 ②地学、地球の歴史、生物の歴史の本などで調べるとよいことをアドバイスする。	①「イトカワ」への降下とサンプル採取の成功を期待している様子である。 ②ふだんじみのない内容の資料調べにはじめは困惑していたが、まじめに取り組んでいた。	「はやぶさ」についてニュース・新聞等で話題になっていて、グループの生徒も注目しています。2回目のサンプル採取が成功するとよいと思います。宇宙のカレンダー作りのための資料が少しずつ集まっていますが、カレンダーが年内に完成するのは困難な状況です。
10	12月1日	100分	授業	PICマイコンを用いて、コンピュータによって物体の動きを制御するしくみを理解する。それにより、探査機「はやぶさ」の自律航行の一端を理解する。	マイコン制御について 支援:遠藤敏夫 PICマイコンにプログラムを書き込む方法を理解し、与えられたプログラムを書き換えて自分で考えた動きにしてロボットに装着して実際に動きを確かめる。また、センサーを用いたロボット制御について演示用ロボットを見ながら説明を受ける。 (講義と実習あわせて100分)  * 担当教員による授業	PICマイコンを用いてどのようにロボットの動きを制御するか説明を受けた後、FDに収められたプログラム元に一部書き換え、アセンブルしたのちROMライターを用いてプログラムをPICマイコンに書き込んだ。実際にロボットがプログラム通りの動きをするか確認した。	今回の授業は簡単なマイコン・プログラム制御ではあるが、探査機「はやぶさ」が行う自律航行と基本的に同じ原理であることを強調する。パソコン操作に不慣れな生徒に配慮する。	大変興味深かそうに実習を行っていた。自分の書いたプログラム通りに実際にLEDが点滅したりロボットが動きを変えるのに感心していた。	ロボットがセンサーを用いて周囲の状況を判断し自らの動きを制御する、そのことは探査機「はやぶさ」が行っている自律航行と基本的に同じ原理と考え、この時期にマイコンによる制御を扱いたいと考えていた。今回、遠藤敏夫氏の御厚意でそのような学習が実現し、生徒に「制御の世界」の一端を伝えることができました。
11	12月8日	50分	授業	各班ごとに設定する課題学習のテーマについて考える。	テーマ設定について 支援:浅野真、岸詔子(JAXA)  1班「人工衛星を飛ばすまでのプロセスを調べる」 2班「冥王星でキャッチボール」 3班「プラネタリウム作り」 4班「宇宙で植物を育てる」 5班「月でスポーツをする」  宇宙教育センターの浅野先生、岸先生にアドバイスをいただきながら、テーマの立て方や今後の学習の進め方について考える。 (導入5分、作業40分、まとめ5分)	インターネットや宇宙関連の図書で調べながら考える。疑問点は浅野先生、岸先生に質問する。	インターネットで簡単に調べられる範囲だけの課題学習にならないように、注意を喚起する。	各班ごとに一応のテーマが決まったが、全体的にまだ漠然としているようである。	各班のテーマが決定しました。今後ご支援をよろしくお願いいたします。



回	実施日	時間	形式	授業のねらい	授業内容	生徒の学習活動	指導上のポイント	生徒の反応	教員のコメント
12	1月12日	50分	授業	各班ごとに設定したテーマについて課題学習を行う。	<p>テーマ学習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後のスケジュールを確認する。</li> <li>・各班ごとに学習を進める。(導入5分、作業45分)</li> </ul> <p>* 担当教員による授業</p>	各班ごとに学習活動。(インターネットで調べる。図書館で宇宙関連の図書で調べる。物理の教科書で調べる。テーマについて討議をする。雑誌「大人の科学」のプラネタリウムを作る。)	2月20日のグループ発表までを見通して計画的に学習をするように注意を喚起する。	各班ごとに一応のテーマが決まり、テーマについて具体的に調べ始めている。班によってはどのように進めていけばよいかむずかしい様子である。	2班については「冥王星でキャッチボール」と一応テーマを決めていますが、それから先になかなか進まない状態です。月でシャボン玉を作れないかなど、別のテーマを考えたりしています。他の班はテーマに沿って調べています。次回は各班へのアドバイスをよろしく願いたいと思います。
13	1月19日	50分	授業	各班ごとに設定したテーマについて課題学習を行う。	<p>テーマ学習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後のスケジュールを確認する。</li> <li>・各班ごとに学習を進める。(導入5分、作業45分)</li> </ul> <p>* 担当教員による授業</p>	各班ごとに学習活動。(インターネットで調べる。図書館で宇宙関連の図書で調べる。物理の教科書で調べる。テーマについて討議をする。雑誌「大人の科学」のプラネタリウムを作る。)	2月20日のグループ発表までを見通して計画的に学習をするように注意を喚起する。	各班ごとに一応のテーマが決まり、テーマについて具体的に調べ始めている。班によってはどのように進めていけばよいかむずかしい様子である。	2班については「冥王星でキャッチボール」と一応テーマを決めていますが、それから先になかなか進まない状態です。月でシャボン玉を作れないかなど、別のテーマを考えたりしています。他の班はテーマに沿って調べています。次回は各班へのアドバイスをよろしく願いたいと思います。
14	2月2日	50分	授業	各班ごとに設定したテーマについて課題学習を行う。	<p>テーマ学習</p> <p>支援: 浅野真 (JAXA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グループ発表までのスケジュールについて確認する。</li> <li>・各班ごとに学習を進め、発表に向けて準備する。</li> <li>・JAXA浅野先生よりアドバイスを受ける。(導入5分、作業45分)</li> </ul>	各班ごとにインターネットや書籍で調べたりする。JAXA浅野先生からアドバイスを受けながらテーマについて具体的に考える。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習を進める中で宇宙科学研究本部の研究者の方への質問事項があれば、申し出るように伝える。</li> <li>・あらかじめ浅野先生に各グループの進捗状況をお知らせして、それを元にアドバイスを願う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各班ごとの進捗状況はまだまだである。発表の仕方を考え始めている班もあれば、まだテーマ設定に戻っている班もある。</li> <li>・浅野先生にアドバイスをいただき、いくつかの班で今後の調べる方向性を掴んだ。</li> </ul>	1班「人工衛星を飛ばすまでのプロセスを調べる」の生徒達にはたとえば「はやぶさ」のプロセスについて具体的に宇宙研究本部の研究者の方に質問するように話しています。2班については、テーマを「宇宙カレンダーの作成」に変えることにしました。計算方法を理解すれば作成の手順ははっきりしているので進めていけると思います。4班「宇宙で植物を育てる」の生徒達には発表のなかに自分たちのアイデアも入れるようにアドバイスをしています。
15	2月9日	50分	授業	各班ごとに設定したテーマについて課題学習を行う。	<p>テーマ学習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グループ発表までのスケジュールについて確認する。</li> <li>・各班ごとに学習を進め、発表に向けて準備する。(導入5分、作業45分)</li> </ul> <p>* 担当教員による授業</p>	各班ごとにインターネットや書籍で調べたりする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習を進める中で宇宙科学研究本部の研究者の方への質問事項があれば、申し出るように伝える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各班ごとの進捗状況はまだまだである。発表の仕方を考え始めている班もあれば、まだテーマ設定に戻っている班もある。</li> </ul>	1班「人工衛星を飛ばすまでのプロセスを調べる」の生徒達にはたとえば「はやぶさ」のプロセスについて具体的に宇宙研究本部の研究者の方に質問するように話しています。2班については、テーマを「宇宙カレンダーの作成」に変えることにしました。計算方法を理解すれば作成の手順ははっきりしているので進めていけると思います。5班「宇宙で植物を育てる」の生徒達には発表のなかに自分たちのアイデアも入れるようにアドバイスをしています。
16	2月16日	50分	授業	課題学習のグループ発表の準備を行う。	<p>発表準備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・次回の発表の仕方について確認する。</li> <li>・各班ごとに発表に向けて準備を進める。(導入5分、作業45分)</li> </ul> <p>* 担当教員による授業</p>	各班ごとに発表用のスライドを作ったり、発表の練習をする。また、宇宙研究本部の研究者に話を聞く班もある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習が遅れがちでグループが一層の努力するように焦っている班もある。学習を進める中で学習に必要な物理や生物の知識と感じている生徒もいる。</li> </ul>	発表までの時間が残りわずかであり、少し焦っている班もある。学習を進める中で学習に必要な物理や生物の知識と感じている生徒もいる。	急遽、1班「人工衛星を飛ばすまでのプロセスを調べる」の生徒達に研究者の方に話を聞く機会を設定していただきまして有り難うございます。他の班も発表に向けて準備を進めています。昼休みや放課後、また、週末も利用して直前まで発表の準備をする班もありそうです。次回の発表会では講評を願いたいと思います。

回	実施日	時間	形式	授業のねらい	授業内容	生徒の学習活動	指導上のポイント	生徒の反応	教員のコメント
17	2月20日	50分	発表	課題学習のグループ発表を行う。	<p>テーマ学習の発表            講評:岸詔子(JAXA)            支援:浅野真(JAXA)            ・各グループごとに5～6分の発表を行う。            1班「人工衛星を飛ばすまでのプロセス」            2班「宇宙のカレンダー」            3班「プラネタリウム」            4班「宇宙で植物を育てる」            5班「月でスポーツをする」            最後に、宇宙教育センターの岸先生が講評を行う。</p> <p>* 新聞記者が授業を取材にくる。            (始めに5分、発表40分、講評5分)</p>	<p>予め各グループで用意した資料を利用して発表を行う。発表グループ以外の生徒は静かに聴き、疑問点は質問する。</p>	<p>準備してきたことをゆっくりわかりやすく話をするように努めるように指導する。</p>	<p>JAXAの方や新聞記者のいる前で緊張しながらも努力して発表に取り組んでいた。</p>	<p>昨年秋よりテーマを考えるとところからご支援をいただきまして有り難うございました。なかなか具体的にテーマを絞れないまま年が明けてしまった班もありましたが、今日の発表までこぎ着けることができました。「総合的な学習の時間」以外ではこのように自ら調べたり考えたりする場面は普段は少ないので、貴重なものだったと思います。</p>
18	3月13日	100分	全体発表		<p>発表時間は、            1講座=5分～10分</p> <p>* 担当教員による授業</p>				