

## S5 班 (Hercules) : 宇宙にメッセージを送ろう

### 宇宙教育プログラム学習指導案

#### 1. 日時場所

日時：2023 年 1 月 28 日

場所：都内高校

#### 2. 対象

中学 1 年生から高校 3 年生までの宇宙に興味のある生徒 30 名程度

#### 3. 指導内容

宇宙探査機パイオニア 10 号、11 号に取り付けられた金属板、2 機のボイジャー探査機に積まれたゴールデンレコード、アレシボ電波望遠鏡から宇宙に送信されたアレシボメッセージには人間から宇宙人へのメッセージが載っている。このことを踏まえ、生徒たちが人間や地球の環境などについてこれまでに培った幅広い知識を活用しながら、言語を介さずに伝えるアプローチをしてもらう体験型授業を展開する。メッセージ作成だけでなく解読の時間も作り、読み取り時にも知識や思考力を使ってもらおう。そして、自分たちのメッセージがどの程度相手に伝わったか、または相手のメッセージをどの程度読み取ることができたかは、発表や質疑応答などで把握してもらおう。

授業後には 20 分程度、情報通信研究機構（NICT）の方から光衛星通信の紹介などをしていただく時間を取る。また、後日希望者とともに小金井にある NICT の施設を訪問し、作成したオリジナルメッセージの内容を宇宙に向けて送る。その光景は現地に行けない人にも共有できるようにする。

#### 4. 指導上の留意点

生徒の頭の中にある知識を班のメンバーと共有し、図式化するという”アウトプット”の経験をしてもらいたいため、1 回目の言葉を介さず伝えるメッセージの制作内容は、生徒の既習範囲とした。このメッセージは、班ごとに与えられたお題について、絵を描くというものである。

2 回目のメッセージ制作では、科学的な内容だけでなく芸術・文化的なことまで含めて自由に発想してもらいたいため、お題は出さず、絵だけでなく写真や音声も手段として使えるようにする。ただし、混乱が起こったり、收拾がつかなくなったりする事態をさけるため、授業者が見回る体制を作り、適宜アドバイスをを行う。また、実際に宇宙に送ることができる情報は限られている上、情報が多すぎると情報の重要度が分かりにくくなるため、情報量の制限を設ける。基本的には生徒の保有する知識を基にメッセージを製作してもらいたいが、調べ学習も可とする。

## 5. この授業の目標

宇宙人へメッセージを送るという課題について、生徒が持つ知識を言語化して他者と共有し、図式化することを通じて、表現方法や既存の科学の内容について理解を深める。また、班で宇宙人へ1つのメッセージを決めて送るという班活動をすることで、完成したときの達成感についても味わってもらいたい。

## 6. 授業の評価基準

評価の観点	知識・技能 【知】	思考・判断・技能 【思】	主体的に学習に取り 組む態度【態】
単元の評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物事を伝えるため、または読み取るために必要な情報を持っている。</li> <li>・与えられたお題に関する科学の知識があり、表現することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・何が必要な情報であるかを見極めることができる。</li> <li>・非言語でもわかりやすいように工夫ができる。</li> <li>・適切な情報量に収めることができる。</li> <li>・非言語的メッセージを読み取ることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・班での話し合いや制作、発表、質疑応答に積極的に参加できている。</li> <li>・分からないときに周囲に質問したり自分で調べたりするなど、自分なりに解決を図っている。</li> </ul>
評価の方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発表内容</li> <li>・解読成功数</li> <li>・伝達成功数</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発表内容</li> <li>・話し合いの観察</li> <li>・解読成功数</li> <li>・伝達成功数</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループワークや発表時などの様子の観察</li> </ul>

## 7. 指導に当たっての工夫（①授業形態の工夫、②指導方法の工夫、③教材の工夫）

### ① 授業形態の工夫

- ・生徒たちが日ごろから使っているタブレットを、メッセージのスキャンや共有に利用することで、スムーズな授業進行を図る。
- ・5～6人の班で活動を中心にし、生徒一人ひとりが主体的に授業に参加できるようにする。
- ・宇宙人が地球人の情報を知りたがっているという授業設定にし、班ごとのメッセージを作成するための動機づけを行う。

### ② 指導方法の工夫

- ・5班に分け、班活動の際には授業者あるいは補助教員が常に近くにいるようにする。議論が停滞していたらヒントやアドバイスを適宜送り、サポートを行う。

### ③ 教材の工夫

- ・初めはオリジナルのアレシボメッセージを作成してもらうことを検討したが、難易度や授業時間を考慮し、実際にパイオニア探査機に搭載された 22.9 cm × 15.2 cm の紙に自由にメッセージを描いてもらうこととした。
- ・授業中には時間の都合上、解説し切れないであろうアレシボメッセージの詳細については、補助教材を作成し授業前に共有する。

## 8. 本時の展開

	学習内容 (○) と学習活動 (・)	指導上の留意点 (・)
導入 (10分)	○ アレシボメッセージやパイオニア探査機の金属板、ボイジャー探査機のゴールデンレコードなど、これまで人類が宇宙人に対して送ったメッセージについて説明する。	・ 授業内容に入る前にねらいと過去に人類が宇宙に送ったメッセージがこの授業の背景になっていることがきちんと伝わるようにする。ただし、時間があまり取れないので資料を作っておく。
展開1 (33分)	○ 地球から送ったメッセージに対し、宇宙人から質問が届いた。宇宙人の質問に対して、言語を用いずに返信しよう。 (15分) ・ 班ごとに与えられたお題について、宇宙人へ送るメッセージを紙に描く。このとき他の班に知られないようにする。お題は、水、温度、四則演算である。 ・ 描き終わったら、タブレットで写真を撮り、他の班と共有するための準備をする。 ○ 他班のメッセージを解読しよう。(10分) ・ 班で話し合いながら解読し、紙に解答を記入する。 ○ 正解発表と質疑応答(8分) ・ 各班の代表者にその絵で表現しようとしたことや工夫したことなどを発表する。 ・ 他班からの質問を受け付ける。 ・ 各班の解読正答率の確認をする。	・ インターネットを利用して調べてもよい。 ・ 補助教員が見回りをし、行き詰っている班についたり、質問に対応したりする。
休憩5分		
展開2 (30分)	○ 宇宙人へのオリジナルメッセージを作成しよう(20分) ・ 宇宙人に伝えたいことを考え、メッセージ	・ 絵だけでなく、写真や音声なども可でジャンルも指定しない。 ・ インターネットを利用して調べ

	<p>を作成する。</p> <p>○発表、質疑応答（15分）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・展開1で発表した代表者以外の方が、表現しようとしたことや工夫したことなどを発表する。</li> <li>・他班からの発表を受け付ける。</li> </ul>	<p>てもよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・補助教員が見回りをし、行き詰っている班についたり、質問に対応したりする。</li> </ul>
<p>まとめ (5分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○補助教員によるフィードバック</li> <li>○NICTの施設を利用して、オリジナルメッセージを送ることを予告する。</li> <li>○授業後に、NICTの方から研究施設や研究概要の説明等をしていただく。</li> </ul>	