

## S2 班 (Cassiopeia) : 地球から宇宙へ ～惑星での配送に関する新規事業計画～

### 宇宙教育プログラム学習指導案

#### 1. 日時場所

日時：2024年1月27日

場所：都内中学校

#### 2. 対象

中学2年生、3年生の宇宙に興味のある生徒 30 名程度

#### 3. 指導内容

ライントレースカーによる Uchuber Eats (宇宙Uber) を通じて、制約条件下で目的を達成するために計画を最適化する能力を育み、計画を実行した際に得られたデータを解析、発表する方法について学ぶ。ライントレースカーのレースをする際には、トレードオフの考え方を伝え、1回目の試行の結果を受けて、2回目にどのように修正していくかについて考えさせる。授業の最後には、生徒自身がこれから何かプロジェクト、課題を進めていく際にもトレードオフの考え方を応用できることを伝える。

#### 4. 指導上の留意点

各班に補助教員を配置することにより、全ての生徒が参加できる環境を整える。

#### 5. 授業の目標

月面でのライントレースカーによる Uchuber Eats (宇宙Uber) というテーマ設定の下、荷物と走行時間がトレードオフの関係にあるという制約条件化を付けた上で点数を競うレースを行い、制約条件下で目的を達成するために計画を最適化する能力を育み、計画を実行した際に得られたデータを解析、発表する方法について学ぶ。

#### 6. 授業の評価規準

評価の観点	知識・技能【知】	思考・判断・表現【思】	主体的に学習に取り組む態度【態】
授業の評価規準	<ul style="list-style-type: none"><li>トレードオフについて説明することができる。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>トレードオフの考えに基づき、適切な経路選択をすることができる。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>班内での話し合いに積極的に参加し、意見を交換することができる。</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験結果から最適化するにはどのような方法を取るべきかを説明することができる。</li> </ul>	
評価の方法		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発表資料</li> <li>・ Excelの評価ツール</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ グループディスカッション</li> <li>・ 発表</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 全5班に分け、各班の人数を減らすことによって参加する生徒一人一人が意欲的に参加できる環境を整える。状況設定を細かく行うことにより、生徒が宇宙Uberで利益を上げなければならないビジネスマンであるように感じさせ、楽しみながら実験を行えるようにしている。
- ② 授業後半でトレードオフの考え方について指導し、すぐにアウトプットする形で実験を行う流れになっている。これによりトレードオフの考え方を生徒個々に、生きた知識として定着させることを目指す。また、各班に補助教員を付けることにより、実験並びに解析を円滑に行えるようにしている。
- ③ Uber Eatsという身近なものを宇宙と関連付け、将来の1つの宇宙ビジネスとして考えられる宇宙Uber)を題材にトレードオフの価値観を学ぶことができるようにしている。トレードオフの関係を利益という観点から評価できるようモデル設計を行う。また、得られた数値だけではイメージができないという懸念と中学生が興味を持って取り組めるようなものとしてライトトレーサーを用い、視覚的に観察を行えるようにする。

## 8. 本時の展開

時間	学習内容 (○) と学習活動 (・)	指導上の留意点 (・)
導入 (3分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ S2班の自己紹介(Cassiopeia設定)を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生徒が世界観に没入できるように演出する。</li> </ul>
(5分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 本時の状況設定を把握する。</li> <li>・ 惑星の移住計画が何年であって、20XX年には移住が可能になった。現状、夜間時に太陽光が届かないことから、配送問題があった。その問題に立ち向かうためCassiopeia社は夜間時も動く Uchuber Eats の事業を始めた。</li> </ul>	

(1分)	○グループワークの方法を学ぶ。	
(5分)	○ライトレースカーと本時のルールを理解する。	・ワークシートを配布する。
展開	◎宇宙 Uber（ライトレースカー）で荷物を届けて、最大の利益を得よう。	
(3分)	・荷物と走行距離の関係を学ぶ。	・各班に補助教員がつき、円滑に実験を行えるように補助をする。
(12分)	○グループワークの準備を行う。 ・自己紹介を行う。 ・グループ内での役割を決める。	・生徒に配達経路、配達商品を決めてもらい、それらと表計算ソフトを用いてライトレースカーの運動時間を算出し、プログラムに組み込む。
(3分)	・○荷物と配達ルートを決める。	・ライトレースカーがルート全般をスムーズに動くよう、補助教員が修正する。
(5分)	○生徒がマスキングテープをマップに貼る。 ・マスキングテープを貼ると同時に、予想をホワイトボードに記入する。	・ライトレースカーが予期せぬ動きをした場合は臨機応変に対応する。
(8分)	○実際にライトレースカーを走らせる。 ・実験条件をワークシートに記載する。 ・ワークシートに実験の予想を記入する。 ・ワークシートに結果を記入し、予想と異なった点を考察する。	・ルート通りにいかなかった場合はやり直しさせる。
	○結果発表 ・各班の積載量と報酬の関係を共有する。 ・一回目の実験のフィードバックを受ける。	・各班にフィードバックを行い、最後に全体的なフィードバックを行う。
休憩		

<p>(3分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物と走行距離の関係は、トレードオフということを学ぶ。</li> </ul>	
<p>(12分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ・2度目のレースの荷物と配達ルートを決定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生徒に配達経路、配達商品を決めてもらい、それらとExcelを用いてライントレースカーの運動時間を算出し、プログラムに組み込む。</li> </ul>
<p>(3分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ マスキングテープを貼る。</li> <li>・ マスキングテープを貼るのと同時に、予想をホワイトボードに記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ライントレースカーがルート全般をスムーズに動くよう、補助教員が修正する。</li> </ul>
<p>(5分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2度目の宇宙Uber実験を行う。</li> <li>・ ライントレースカーを実際に走らせ、得られたデータを確認する。</li> <li>・ 実験結果をホワイトボードに記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ライントレースカーが予期せぬ動きをした場合は臨機応変に対応する。</li> <li>・ ルート通りにいかなかった場合はやり直しさせる。</li> </ul>
<p>(12分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験結果から得られた内容、考察した内容を発表する。</li> <li>・ 全班共通して2回目で修正した点とそうように考えた理由を発表する。</li> <li>・ 利益が最も出た班をもとに何が良かったのかを考察する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各補助教員は生徒がデータをまとめられているか、客観的評価を行っているかを確認し、必要に応じて補助を行う。</li> <li>・ 補助教員は各班の発表に対して必ず良かった点を指摘する。</li> </ul>
<p>まとめ (10分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 最適化を考える方法についてまとめる。現実で最適化の考え方を活用する具体例を伝え、この考え方が将来に活かすことができることを伝える。</li> <li>・ 実例を伝える。</li> </ul>	