

Teacher(s)	中塚 麻衣子	Subject discipline group and	理科(物理)		
Unit title	運動とエネルギー	MYP year	MYP 4	Unit duration (hrs)	時数 25

### Inquiry: Establishing the purpose of the unit

Key concept 重要概念	Related concept(s) 関連概念	Global context グローバルな文脈
システム	エネルギー・運動	科学技術の革新(過程, 解決策)
<b>Statement of inquiry (探究テーマ)</b>		
運動のシステムの問題解決には, エネルギー変換過程の影響を考えなくてはならない。		
<b>Inquiry questions 探究的質問 以下のような3つから5つの探究的質問を用意する &lt;最初に生徒に提示する&gt;</b>		
<p><b>Factual</b>—力のようすを表す要素は何か。物体の運動のようすを表す要素は何か</p> <p><b>Conceptual</b>—力や熱などのエネルギーの変換は, 運動のシステムにどのような影響を与えるか。</p> <p><b>Debatable</b>—エネルギー変換の過程を改善することで、どこまで問題を解決できるか。</p>		

Objectives (目標)	Summative assessment (総括的評価)				
<p><b>A.知識と理解</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i 科学的知識を詳しく述べること</li> <li>ii 科学的な知識および理解を用いて、なじみのある状況およびなじみのない状況で設定された問題を解決すること</li> <li>iii 情報を分析して科学的に裏付けられた判断をすること</li> </ul> <p><b>B.探究と計画</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ii 検証可能な仮説の概要を述べ、科学的合理性をもって説明すること</li> <li>iii 変数の操作方法を詳しく述べ、どのようにしてデータを収集するのかを詳しく述べること</li> <li>iv 科学的調査を計画すること</li> </ul> <p><b>C.情報を処理し、評価する</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i 収集して変換したデータを提示すること</li> <li>ii 科学的合理性に基づいて、データを解釈し結果を詳しく述べること</li> <li>v 方法の改善または拡張について詳しく述べること</li> </ul> <p><b>D.処理と評価</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i 具体的な問題または課題に対処するために科学を応用及び利用する方法を詳しく述べること</li> <li>iii 科学的言語を効果的に用いること</li> </ul>	<p>評価基準をふくむ総括的評価課題の概要</p> <p><b>Criterion A</b></p> <p>・物体の運動の規則性及びエネルギーに関する事物・現象についての基本的な概念や原理、法則についての記述試験</p> <p><b>Criterion B</b></p> <p>・実験の操作に関する記述試験</p> <p><b>Criterion C</b></p> <p>・実験データの分析に関する記述試験</p> <p><b>Criterion D</b></p> <p>・科学的言語を効果的に用いて現象を説明する記述試験</p> <p>GRASPS</p> <table border="1" data-bbox="846 938 1379 1246"> <tr> <td data-bbox="846 938 1379 1066"> <b>GOAL</b>            エネルギー変換の過程は、運動のシステムの問題解決に影響を与える。         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="846 1066 1379 1161"> <b>ROLE</b>            ユーフラテスのメンバー         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="846 1161 1379 1246"> <b>AUDIENCE</b>            ピタゴラススイッチを楽しみにしている子ども         </td> </tr> </table>	<b>GOAL</b> エネルギー変換の過程は、運動のシステムの問題解決に影響を与える。	<b>ROLE</b> ユーフラテスのメンバー	<b>AUDIENCE</b> ピタゴラススイッチを楽しみにしている子ども	<p>総括的評価課題と探究テーマとの関係</p> <p>総括的評価課題では、ピタゴラ装置を設計し、動画を作成する。そのピタゴラ装置はエネルギー変換を運動のシステムの問題解決に使用しているものであり、この作成を通して、生徒は探究テーマに近づくことができる。</p> <p><b>Criterion A</b></p> <p>エネルギー変換の過程を考えるためには、「エネルギー」の定義について正しく理解することと、それには「力」や「仕事」の概念の定着が必要不可欠である。</p> <p><b>Criterion B</b></p> <p>実験技能の定着につながる。また、それらの既習の知識や経験、実験技能を応用して、物体の運動を論理的に考え、計画する力を養う。</p> <p><b>Criterion C</b></p> <p>自分たちで得たデータを用いて運動を分析し、科学的に推論することにより、今までと異なった見方・考え方で物体の運動をとらえることができる。</p> <p><b>Criterion D</b></p> <p>科学的言語を効果的に用いることで、自分の理解した内容をより正確に発信することができる。</p>
<b>GOAL</b> エネルギー変換の過程は、運動のシステムの問題解決に影響を与える。					
<b>ROLE</b> ユーフラテスのメンバー					
<b>AUDIENCE</b> ピタゴラススイッチを楽しみにしている子ども					

	<p>SITUATION 新しい「ピタゴラ装置」を設計し、動画を作成する</p> <p>PRODUCT/PERFORMANCE AND PURPOSE どんな仮説に基づいての設計をしたのか、どのように安全面に配慮したのかを添えて「ピタゴラ装置」の企画書を作成し、アピールする。また、試作品の製作を通して問題点・改善点を見出し、他のグループとのコンペに参加する。</p> <p>STANDARDS AND CRITERIA FOR SUCCESS Criterion B ii、iii、iv、CriterionC i、vで評価します。</p>	
<p><b>Approaches to learning (ATL) (学習の方法)</b></p>		
<p>方法の改善や拡張を説明するために、生徒は問題に対する新しい方法を考えなければならない。(ATL Category: Thinking, ATL Cluster: Creative-thinking skills)</p> <p>装置を設計するために、複雑な情報を整理し、適切な方法を用いて計画を立て、完成に向けて粘り強く取り組まなければならない。(ATL Category: Self-management, ATL Cluster: Organization skills、Affective skills)</p>		

## Action: Teaching and learning through inquiry

Content (内容)	Learning process (学習のプロセス)
<p>1 力の合成・分解 (7時間)</p> <p>2 物体の運動 (6時間)</p> <p>3 仕事とエネルギー (4時間)</p> <p>4 位置エネルギーと運動エネルギー (4時間)</p> <p>5 エネルギーの変換 (4時間)</p>	<p><b>Learning experiences and teaching strategies (学習経験と指導方法)</b></p> <p>1 水圧についての実験を行い、2力がつり合う条件から浮力について見いだすことができる。また力の合成と分解の実験を行い、合力や分力の規則性を見いだすことができる(ATLCategory: Self-management, ATL Cluster: Organization skills)</p> <p>2 記録タイマーを用いて物体の速さや運動のようすを調べる技能を習得し、力と運動の関係を実験結果から分析し、慣性や摩擦力、空気抵抗など日常生活で見られる現象と関連付けて考えることができる(ATLCategory: Self-management, ATL Cluster: Organization skill)</p> <p><b>Factual</b>—運動を決めるものは何か</p> <p>3 仕事や仕事率の定義を理解し、道具を使っても使わなくても仕事の量は同じであることを実験やてこの原理から見出し、他の物体に仕事をする能力としてエネルギーを定義し、理解することができる(ATLCategory: Self-management, ATL Cluster:Affective skills)</p> <p>4 実験を通して位置エネルギーと物体の高さや質量との関係、運動エネルギーと物体の速さや質量との関係を見出し、位置エネルギーと運動エネルギーが互いに移り変わることに気付き、摩擦や空気抵抗がなければその総量は保存されることを理解することができる(ATLCategory: Self-management, ATL Cluster: Affective skills)</p> <p><b>Conceptual</b>—エネルギーの変換が運動のシステムにどのような影響を与えるか。</p> <p>5 生命活動にはエネルギーの変換がともなうことを理解することができる(ATL Category: Thinking, ATL Cluster: Creative-thinking skills)</p> <p><b>Debatable</b>—エネルギー変換の過程を改善することで、どこまで問題を解決できるか。</p>

	<p><b>Formative assessment (形成的評価)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水圧や浮力を調べる実験の考察</li> <li>・力の合成・分解の作図ワークシート</li> <li>・記録タイマーテープの分析パフォーマンス課題</li> <li>・斜面上にある物体の運動の記録のグラフ化と考察</li> <li>・位置エネルギー、運動エネルギー測定結果のグラフ化と考察</li> </ul>
	<p><b>Differentiation (差別化)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の考察へのコメントにより、表現の仕方が不得意な個々の生徒に対応して手助けができる。</li> <li>・計算問題が苦手な生徒の対応として、仕事の原理などの演習問題を行うことで解き方が理解できる。</li> <li>・パワーポイントを用いることで、文字表記での理解が難しい生徒に視覚的な情報を与えることができる。</li> </ul>
<p><b>Resources</b></p>	
<p>「未来へつながるサイエンス3」新興出版社啓林館</p> <p>「最新 理科便覧 大阪府版」浜島書店</p> <p>ロイロノート</p>	

**Reflection: Considering the planning, process and impact of the inquiry**

Prior to teaching the unit (単元の指導前)	During teaching (単元の指導中)	After teaching the unit (単元の指導後)
<p>中学3年で学習する本単元では、改めて力についての概念や、速さの計算やグラフ化の技能などが本当に使えるものとして身につけているのかが問われる。そして、これまでの学習で身に付けた「比較」「関連付け」「条件制御」「規則性の推論」といった問題解決の能力を駆使し、「得られた結果から考えられること」と実際に目で見える事象が子どもの中で自然と結びついたとき</p>		

<p>に、運動やエネルギーを概念として捉えられることが期待される。これらの学習で得たものは、CP において運動や装置などに関わる活動を行う際に大きな役割を担うことになると思う。</p>		
--	--	--