

中学校 第1学年 理科 学習指導案

1. 単元名

第1分野 エネルギー単元「光・音・力による現象」第1章「光による現象」
(未来へひろがるサイエンス1 啓林館版(61 啓林館 理科 732))

2. 単元の目標

- (1) 理科としての目標
 - ・ 光の反射や屈折の実験を行い、光が水やガラスなどの物質の境界面で反射、屈折するときの規則性を見いだすことができる。また、凸レンズのはたらきについての実験を行い、物体の位置と像の位置および像の大きさや向きを見いだすことができる。
- (2) 汎用的スキル
 - ・ 仮説から問いを立て、科学的手法を用いて探究し、課題を解決することができる(問題解決力)。
 - ・ 科学的検討方法について、グループ内で話し合い、実験方法や実験そのものを修正しながら洗練させることができる(協働する力)。
 - ・ 学んだ知識をもとに事象をモデル化するとともに、そのモデルの有効性を批判的に検討することができる(批判的思考力)。
- (3) 態度・価値
 - ・ グループ内で出された他者の考えに対して共感的な理解を示すことができる(他者に対する受容・共感・敬意)。
 - ・ 他者と話し合い、役割分担をしながら、より良く課題解決に向けて行動できる(協力しあう心)。
 - ・ 自然事象について不思議に思い、科学的に調べ、考え続けることができる(好奇心・探究心)。

3. 生徒の実態

小学校のときに光について学習してきているが、それらはすべて定性的なもので、数値を用いて分析・解釈する活動は行っていない。定性的理解を定量的理解にステップアップさせる際に苦手意識をもつ生徒も多いため、今までの学びを生かしつつ、思考の流れに沿って探究活動を行い、一つ一つの意味を理解しながら学びを進めていくことが必要な生徒がほとんどである。

4. 単元について

① 教科からみた特性

本単元は、次単元である音や力による現象とあわせて、身のまわりにある現象を科学的にとらえ、身近な現象の中から科学的な課題を見だし、探究し、解決していく姿勢を養うために適するものである。小学校までは理科においては現象そのものに注目して、定性的な理解にとどめることが多かったが、本単元からは現象を表面だけではなく、科学的な事象としてとらえ、定性的な理解のみにとどまらず、定量的な理解も目指す。その導入にあたる本単元は、今後の中学校第1分野エネルギー領域のみならず、高等学校の物理基礎、物理分野につなげていく上でも非常に重要な単元であり、今後、生徒が理科とどう向き合っていくかを左右するといっても過言でない。

② 汎用性スキルや態度・価値育成の観点からみた特性

自然事象を教員がただ示し、理解させるようにするだけでは、理科の見方・考え方を働かせることはおろか、資質・能力を身に付けるに至らない。そこで、1単位時間ごとの学びではなく、大きなまとまりでの探究する過程を通じて、各自が目標をもって学びに取り組み、教師による一方的な教授型授業ではなく、個々がインプットとアウトプットを繰り返しながら、まさに「主体的・対話的で深い学び」の実現に近付けることができる。また、その過程における理科としての言語活動を通して、科学的で論理的な思考力や表現力を育むことができる。

本単元においても、知識を身に付け、理解する学習活動だけではなく、得た知識を活用する学習活動や、言語活動を取り入れた活動を取り入れることで、問題解決力、協働する力、批判的思考力などが育つものと考ええる。

5. 単元計画と資質・能力を育成する主な手立て(全9時間 本時8/9時間)

段階	学習内容	GS(AV)	資質・能力を育むための学習行為
①	光の性質	感性・表現・創造の力(好奇心・探究心)	・当たり前だと思っていた「光」の不思議な現象に数多く触れ、学習者がこれまでの常識的な知識だけでは説明できない科学現象を学ぶ。
②	光の反射	問題解決力、協働する力(好奇心・探究心、他者に対する需要・共感・敬意)	・光の性質のうち、比較的理解しやすい現象について、「実験から理論を見だし、表現する」という問題解決に必要な知識・技能・原理を学ぶ。
③	光の屈折		・光の性質のうち、凸レンズの性質を探究する基本となる性質について、実験から理論を見だし、表現する。
④	凸レンズのはたらき 探究①		・実際に凸レンズを使って様々な実験を行い、凸レンズの性質を体験から学ぶ。

⑤	凸レンズのはたらき 探究② 凸レンズに入射する光の屈折についてのモデルを構築	先を見通す力、伝える力、問題解決力、協働する力、批判的思考力(好奇心・探究心、他者に対する需要・共感・敬意、協力しあう力、困難を乗り越える力、向上心)	・新しく学んだ光の3つの性質、凸レンズの性質という「知識」を借りて、凸レンズに光が入射した時のモデルについて仮説を立てる。この仮説をグループ内やクラス内で討論しながら共有し、自分の説明モデルを再構成する。
⑥	凸レンズのはたらき 探究③ 凸レンズと光源の位置による像のでき方の違いについて調べる実験《仮説・実験計画》		・再構築した説明モデルを拡張し、凸レンズと光源との位置関係を一般化し、どのような場合にも適用できるモデルを検討するために、今までの知識もふまえて、改良されたより一般的なモデルを構成する。
⑦	凸レンズのはたらき 探究④ 凸レンズと光源の位置による像のでき方の違いについて調べる実験《本実験》		・改良した一般モデルを仮説と比較しながら、実験により検証する。その際、仮説と結果の差が生じたことについて、説明モデルの弱点と欠落をチェックする。
⑧ 本時	凸レンズのはたらき 探究⑤ 凸レンズと光源の位置による像のでき方の違いについて調べる実験《考察・まとめ》		・改良された一般的なモデルについて、有効性を批判的に評価し、より妥当性を高める。それにより、モデルをさらに拡張し、改訂する際に出てくると考えられる問題点がないか点検も行う。
⑨	凸レンズのはたらき まとめ	メタ認知力、先を見通す力(向上心)	・今までの学びについて、一度立ち止まり、「光の屈折(水や台形ガラスへの光の入射)」「凸レンズにおける屈折」「凸レンズの性質」「凸レンズと光源の距離と像のでき方」を統合して、新たな理論モデルを検討し、今までの探究方法についてのふり返りと、次回の探究学習への反省と申し送りを行う。

6. 本時の学習（全9時間中の第8時間目）

(1) 本時のねらい

- ・凸レンズの実験結果をもとに、実像と虚像のできる条件を見だし、表現することができる。
- ・自ら考えた実験モデルについて仲間と協力しながら検証し、批判的に評価をすることができる。

(2) 本時の展開

段階	時刻	○学習活動・予想される生徒の反応	◇資質・能力を育成する主な手立て ◆評価
前時までの進捗の確認 と 探究計画の共有（グループ）			
授業開始 導入 (5分)	00:00	○前時までの進捗を確認し、グループ内で本時の探究計画について確認を行う。 ・ポートフォリオを確認しながら、本時のグループの動きを確認するとともに、前時までのふり返りを行う。	◇ポートフォリオを見ながら学習を進めるように声かけを行う。(先を見通す力) ◇本日の授業の後半20分に、実験で得られた結果について全体で共有したらどうかと提案する。(協働する力)
観察・実験データの処理（グループ）			
展開1 (20分)	00:05	○前時までに行った実験のデータを処理する。 ・実験が終わっている班はデータの解析とモデル化を行う。終わっていない班は実験をおこなったあとで解析とモデル化を行う。 ・実験結果の解析結果とモデル化した理論をプレゼンテーション用の提示資料に落とし込む。その後発表練習を行う。	◇机間指導を行い、実験データが取れていない班がいた場合は、5分程度の実験時間を用意する。 ◇討議がうまくいっていない実験班に適宜助言する。(批判的思考力) ◇早く処理が終わった実験班に対しては、よく考察を見直すように促すと同時に、プレゼンテーションの練習を行うように助言する。(伝える力) ◆実験結果をもとに像ができる条件を見だし、表現するとともに、モデル化をしてデータの検証・評価を行っている。
観察・実験の結果と考察の全体での共有（クラス全体）			
展開2 (20分)	00:25	○ホワイトボードやICT機器を使いながら、プレゼンテーションを行う。その後、質疑応答を行う。 ・作成した資料を提示しながらプレゼンを行う。	◇プレゼンテーションの進行管理を行い、自分たちの結果と比較するように促す。(批判的思考力) ◆実験結果から見いだしたモデルを他と比較しながら妥当性を高めている。
観察・実験データの処理のふり返り（グループ）			
まとめ (5分)	00:45	○共有したデータをもとに、データの再処理を行う。 ・グループ内で解析したデータの妥当性の検討、ふり返りと次時の確認、反省を行う。	◇データ処理について、今一度確認を行うとともに、次時に仮説を立てたときと同様に、作図によって実験データを検証し、改めて凸レンズを通る光について深めていくことを伝える。
授業終了	00:50		