１　単元について

**単元名**

**「光による現象」**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 理科 | 第１学年 |  | 庄原市立西城中学校 |

**理科教育推進研修　Ｋグループ**

**安芸高田市立甲田中学校**

**三次市立布野中学校**

**「光による現象（光の反射・屈折について）」**

**単元名**

（１）単元観

　　光に関する内容として，小学校第３学年で「光の性質」について，光は集めたり反射させたりできることについて学習している。

　本単元では，小学校での学習内容を踏まえて，光の進み方に関する身近な現象と関連させながら，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，屈折するときの幾何学的な規則性を見いださせることがねらいである。また，本単元は，それらの現象を，作図を用いて説明することで科学的な見方や考え方を育み，目に見えないものを見える形に変えていく思考力や表現力を身に付けさせることができる単元である。

（２）生徒観

　　平成29年度及び平成27年度の「基礎・基本」定着状況調査より，光の屈折やレンズを通る光の道筋など，作図に関わる問題に課題が見られた。それぞれの問題の通過率を次の表１に示す。

　　表１　平成29年度及び平成27年度　「基礎・基本」定着状況調査「光の性質」に関する問題

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容 | 問題番号 | 問題の概要 | 通過率（％） | |
| 広島県 | 本校 |
| タイプⅠ | H29 １（１) | 光の屈折 | 78.2 | 73.1 |
| H27 ５（１） | 実像ができる条件 | 50.6 | 64.3 |
| タイプⅡ | H29 １（２） | 水中の物体の見え方 | 74.3 | 76.9 |
| H27 ５（２） | 凸レンズを通った光の進み方 | 66.6 | 42.9 |

この結果から，光の性質に関する正しい知識の定着と光の道筋を図示することに課題があると考えられる。さらに誤答を分析した結果，光の反射や屈折などの現象そのものは理解しているが，科学用語を正しく理解していない生徒や身近にみられる現象と学習内容との関連付けに課題がある生徒がいると考えられる。以上より，本校の生徒の課題は科学用語を正しく理解し，さまざまな光に関する現象について考え，表現することであると考えられる。

さらに，生徒アンケートの結果より，理科の授業を楽しいと感じている生徒は92.3％，学習課題について思考したり，自分の考えを話し合ったり，書いたりしている生徒は96.2％と第1学年の生徒は大変意欲的である。一方で，授業で学んだことを，普段の生活で使ったり，学んだことがどのような場面で使えるのか考えたりしている生徒は76.9％と比較的低い。このことから，日常生活で生徒が体験している現象と授業の内容を結び付け，生活の中に理科との関連性を見いだすことも課題であると考えられる。

（３）指導観

　　本単元では，光の反射，屈折など，光に関するさまざまな現象の理解が求められている。それらの現象についての知識の習得に加え，定性的な関係を見いだすための補助的な手段としての作図の有用性を感じさせながら指導していきたい。また，現象の背景にある原理を理解させ，目に見えないことも原理や作図を基に説明することができるという科学的な思考力・表現力の育成を図りたい。また，キーワードとなる科学用語のカードを黒板に貼るなど生徒が見える場所へ提示しておくことで，さまざまな現象を理解していくときに，どの用語を使って説明すればよいかを常に生徒に意識させたい。

　　課題解決の場面では，実際に生徒自身が現象を体験することで，解決に対する意欲をもたせ，複雑な現象を段階的に，順を追って考えさせることで，既習事項を使って生徒が思考できるよう工夫をしたい。また，交流の場面では，一人一人が意見を出し，自分とは異なる考え方に触れさせ学びを深めさせたい。

２　単元の目標

　身近な事物・現象についての観察，実験を通して，光の規則性について理解させるとともに，これらの事物・現象を日常生活や社会と関連付けて科学的にみる見方や考え方を養う。

①　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。

３　単元の評価規準

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 自然事象への  関心・意欲・態度 | 科学的な思考・表現 | 観察・実験の技能 | 自然事象についての  知識・理解 |
| ・光の進み方やものの見え方に興味をもち，その規則性を調べようとする。  ・水によってコインの見え方が変わる現象に興味をもち，調べようとする。 | ・実験結果をもとに，入射角と反射角の関係を考察することができる。  ・容器に水を入れると，位置によってコインが見えなかったり見えたりすることを，光の道筋を作図することから仮説を立て考えている。 | ・光源装置や鏡，分度器を使って，入射角を変えたときの反射角を測定することができる。  ・光が空気中か水中へ進むとき，境界面で屈折する角度を，入射角を変えながら測定することができる。  ・光が水中から空気中へ進むとき，境界面で屈折する角度を，入射角を変えながら測定することができる。 | ・鏡で光がはね返るときの規則性についての知識を身に付けている。  ・ものが見えるしくみについての知識を身に付けている。  ・光が空気中から水中などへ進むときの規則性についての知識を身に付けている。  ・光が水中などから空気中へ進むときの規則性についての知識を身に付けている。 |

４　指導と評価の計画（全８時間）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 時 | 学習内容 | 関 | 思 | 技 | 知 | 評価規準 |
| １ | ○ものが見えるしくみ  ・光源とは何かを知る。  ・光は直進し，光源から物体に反射した光が目に届くことでものを見ることができることを知る。 | ◎ |  |  | ○ | ・光の進み方やものの見え方に興味をもち，その規則性を調べようとする。[関]  ・ものが見えるしくみについての知識を身に付けている。[知] |
| ２ | ○反射する光の進み方①  ・光が鏡ではね返るとき，光線はどのように進むか作図し予想する。  ・実験を通して光の反射の法則を見いだす。 |  | ○ | ◎ |  | ・光源装置，鏡や分度器を使って，入射角を変えたときの反射角を測定することができる。[技]  ・実験結果をもとに，入射角と反射角の関係を考察することができる。[思] |
| ３ | ○反射する光の進み方②  ・光が鏡で反射するときの道筋を作図する。 |  |  |  | ◎ | ・鏡で光がはね返るときの規則性や入射角や反射角などについての知識を身に付けている。[知] |
| ４ | ○鏡の中に見える像の作図  ・鏡の中に映る物体を作図することができる。  ・乱反射の現象を知る。 |  | ◎ |  | ○ | ・鏡の中の像を反射の法則を活用して考え，作図によって表現することができる。[思]  ・日常生活での乱反射の現象についての知識を身に付けている。[知] |
| ５ | ○空気中から水中に進む光の道筋  ・ガラスやプラスチック越しに蛍光灯を見るとずれて見える事に気付くことができる。  ・空気と水の境界面で，光が屈折することを実験から見いだす。 | ○ | ◎ |  |  | ・空気中から水中に進むときの境界面での光の進み方を考察することができる。[思]  ・屈折に係る現象を日常生活の中に見いだそうとする。[関] |
| ６ | ○浮かび上がって見えるコイン  ・浮かび上がって見えたコインの作図をする。  ・空気中から水中に光が入る時，入射角は屈折角より大きくなることを実験から見いだす。 |  | ○ | ◎ |  | ・屈折によってコインが浮かび上がって見える現象について，作図を用いて考察し，表現することができる。[思]  ・境界面での入射角を変えながら屈折角を測定することができる。[技] |
| ７ | ○全反射について  ・光が屈折するときの入射角を大きくするとどうなるか実験から考察する。  ・キンギョが水面上に逆さまに映っていることを観察し，この現象を作図し説明する。 |  | ◎ |  | ○ | ・全反射の現象についての知識を身に付けている。[知]  ・キンギョが逆さまに映って見える現象を，作図を用いて考察し，説明することができる。[思] |
| ８ | ○全反射や屈折によって，見えたコインと見えなくなるコイン（本時） |  | ◎ |  |  | ・容器に水を入れると，位置によってコインが見えなかったり見えたりすることを，光の道筋を作図することから仮説を立て考えている。[思] |

５　本時の学習

（１）本時の目標

　　全反射や屈折などの原理を基に，水を入れることでコインが見えたり，見えなかったりする現象を作図を用いて考え，仮説を立て説明することができる。

（２）学習の流れ（８時間目／全８時間）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学習活動 | 指導上の留意事項（◇）  （◆「努力を要する」と判断した  生徒への指導の手立て） | 評価規準  （評価方法） |
| １　前時の復習をする。  　・光の性質について復習する。  ２　課題意識をもつ。  ・ヒバゴンの伝説と，伝説を検証したリカコとリカコママの話（別紙）を聞き，現象を実演した映像を見る。映像から，容器の下にコインを置き，容器に水を入れると，コインが見えなくなること，また見る位置を変えると水面にコインが見えることを確認する。  ３　本時のめあてを確認する。  水を入れてコインが見えたり，見えなくなったりする現象について作図し，説明できる。  ４　課題解決の見通しをもつ。  ・コインから出た光の道筋の続きを考える。  ・光に関するどのような現象が起きているかを考える。  （予想される生徒の反応例）  ・全反射が起きているだろう。　・光の屈折が起きているだろう。  ・光の反射が起きているだろう。    ５　課題に取り組む。（個人で考える。）  ・リカコの位置からコインが見えない理由を考察し，ワークシートに光の道筋を作図する。  ６　グループで課題解決方法を交流する。  　・ワークシートに書いた内容をもと　　に意見交流を行う。  ・グループの意見を交流用ワークシートにまとめる。  ７　全体で交流する。  ・黒板に貼ってある拡大図を使い，グループの意見を他のグループに説明する。  ８　個人でさらに考えを深める。  ・各グループの意見から，正しい作図はどれか考える。  ９　本時のまとめと振り返りを行う。  まとめ  コインから出た光は，始めに水の入った容器の中に入るときに屈折して，その後，リカコの手前で全反射する。最後に，水面から空気中へ光が出るときに屈折するため，リカコママにはコインが見えないが，リカコにはコインが見えないが，リカコママの位置から見ることができる。  （生徒の振り返り例）  ・始めは手品のように思えたが，光の屈折や全反射の現象や作図をすることで理解できた。  ・今までの学習を活用して，現象を理解できた。 | ◇科学用語と反射・屈折・全反射が起きるときの光の進み方を，プレゼンテーションソフトを使って復習する。  ◇映像を見せることで，現象をイメージさせる。  　動画の流れ  　①容器の下にコインを置き，視点を固定したまま，容器に水を入れる。  　②コインが見えなくなる。  　③容器の反対側から容器をのぞくと，水面にコインが見える。  ◇生徒の疑問の声を取り上げ，めあてにつなげる。  ◆境界面では光の道筋が変化すること，また屈折するときは空気中の方が屈折角は大きくなることを確認させる。  ◆現象を段階的に，順を追って考えさせる。  ◆境界面を意識させる。  ◇光が屈折するか，全反射するかを判断する手立てとして，水の臨界角（48.6°）未満の角度に色を塗った分度器を配る。    ◆グループワークの途中で，ワークシートの図を拡大したものを黒板へ貼り，どこで光の道筋が変化するかを全体で確認する。  ◇下の①～③の順に，気付いたグループから意図的に発表させ，徐々に問題解決に迫っていくようにする。  ①コインから出ている光が容器の中に入るとき，境界面で屈折している。  ②容器の側面で全反射している。  ③容器の水面から空気中へ出ていくときに屈折している。  ◆科学用語を使うことを意識させるため，板書やノートを見るよう促す。  ◇各グループの意見の違いに注目させ，どの作図が正しいかを考えさせる。  ◆まずリカコの位置で考え，コインから出た光が屈折し全反射することを捉えさせる。次に，リカコのママの位置に光が届くには，道筋がどのように変化するかを考えさせる。 | 容器に水を入れると，位置によってコインが見えなかったり見えたりすることを，光の道筋を作図することから仮説を立て考えている。[思]（ワークシート，行動観察） |

（３）板書計画

各グループの作図

各グループの作図

各グループの作図

各グループの作図

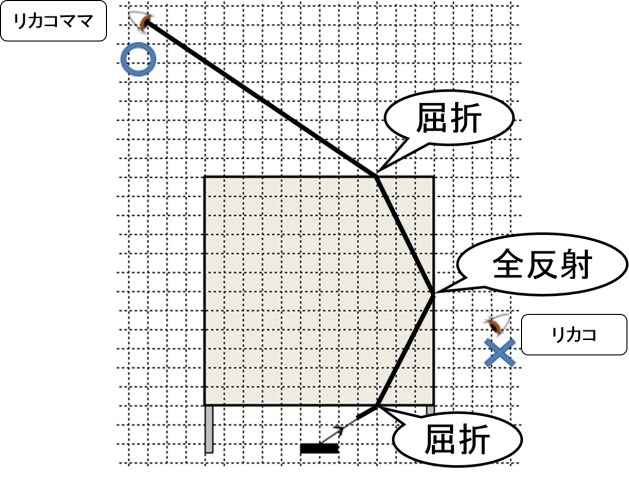
＜一番下の屈折に気付いていたグループの作図＞　　＜全反射に気付いていたグループの作図＞

＜最後の屈折に気付いていたグループの作図＞　　　＜それ以外の意見のグループ＞

まとめ

めあて　水を入れてコインが見えたり，見えなくなったりする現象について作図し，説明できる。

。。



コインから出た光は，始めに水の入った容器の中に入るときに屈折して，その後，リカコの前の境界面で全反射する。最後に，水面から空気中へ光が出るときに屈折するため，リカコママの位置から見ることができる。

各グループの作図

各グループの作図

各グループの作図

【本時で使った道具】

