

平成 27 年度 千葉市教育研究会理科部会

花見川区小中合同理科授業研究

学 習 指 導 案

日 時：平成 27 年 10 月 20 日 (火)

単 元 名：「光の性質」

題 材 名：「おもちゃ作りやその鑑賞を通して、光の性質やはたらきについての理解を深めよう」

展開学級：1 年 B 組

授 業 者：後藤 文史郎

授業展開：14 時 00 分 ～ 14 時 50 分 理科室

研究協議：15 時 00 分 ～ 16 時 30 分 図書室

<市教研研究主題>

「自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成」

<市教研理科部会研究主題>

「個を生かした学習指導の進め方」(小中合同)

「自ら学ぶ意欲を持たせ、問題解決能力を高める学習指導の在り方」(中学校)

<本校研究主題>

「自ら学ぶ意欲を持ち、共に支え、共に高め合う生徒の育成
～確かな学力の育成を目指して～」

<本校理科部会研究主題>

「基礎的・基本的事項を身につけ、共に学び合える生徒の育成を目指した
理科指導のあり方」

千葉市立幕張本郷中学校

理科学習指導案

指導者 後藤 文史郎

- ・ 思考力・判断力・表現力等を育む言語活動*1 ① ⑤ ⑥
- ・ 言語の役割を踏まえた分類*1 主たる分類 (1)イ i 関係する分類 (1) イ ii

*1 「各教科等の『言語活動の充実』を図る学習指導の在り方」 千葉市教育センター研究紀要 (2015)

1 単元名「光の性質」

題材名「おもちゃ作りやその鑑賞を通して、光の性質やはたらきについての理解を深めよう」

2 題材の目標

- (1) 光のおもちゃなどを意欲的に製作し、鑑賞する。【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 光のおもちゃなどのしくみを理解する。【科学的な思考・表現】
- (3) それぞれの目的に合った光のおもちゃなどを製作し、鑑賞(操作)する。【観察・実験の技能】
- (4) 光の性質やはたらきを理解する。【自然事象についての知識・理解】

3 本時の評価規準

自然事象に関する意欲・関心・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
<ul style="list-style-type: none">・ 光のおもちゃを意欲的に製作する。・ 他の人が作った作品に興味を持って、鑑賞する。・ 製作した光のおもちゃのしくみを、鑑賞者に積極的に伝える。 【行動観察、ワークシート】	<ul style="list-style-type: none">・ 光のおもちゃを鑑賞し、その中にどのような光の性質やはたらきが用いられているか考える。・ 光のおもちゃのしくみを相手に説明する。 【行動観察、ワークシート】	<ul style="list-style-type: none">・ それぞれの目的に合った光のおもちゃを製作し、鑑賞することができる。・ 鑑賞者が光のおもちゃを正しく操作できるように支援する。 【行動観察】	<ul style="list-style-type: none">・ 光の性質やはたらきについて再確認し、理解を深める。・ 身近なところに、光の性質やはたらきがたくさん利用されていることに気付く。 【ワークシート】

【 】は評価方法を示す。

4 単元と題材について

(1) 教科等の観点から

小学校では第3学年のときに、鏡などをつかった光(日光)の反射や物に光が当たると、その表面の明るさや温度が変わること、凸レンズなどで光(日光)を集めることができることを学習した。中学校では、光の反射や屈折の実験を行って、その結果から「反射の法則」や屈折現象を理解して、その規則性を見い出す。さらに、凸レンズのはたらきについて実験を行い、光源と凸レンズの位置関係によって、生じる像の種類や向き、大きさなどが変わること学習する。これらの学習を通じて、「光」という身近な物理現象に対する興味・関心を高め、日常生活や社会と関連付けながら、光に関するさまざまな現

象を科学的に見ようとする考え方や態度を身に付けさせる。

ここでは、このような単元のまとめとして、光の性質やはたらきを利用したおもちゃ作りとその鑑賞を行う。光のおもちゃ作りの過程や相互に教え合う鑑賞の場面を通して、光の性質やはたらきについての理解が一層深まると考え、本題材を設定した。また、本年は「2015 国際光年」として学術的な様々な取り組みが行われており、光に対する興味・関心を高める好機であると考えられる。

(2) 本単元で扱う言語活動とその意図

光のおもちゃ作りは、基本的には 1 人が 1 つの作品を製作するが、その製作過程で、生徒同士が互いに相談しながら作品を完成させる（作品について、構想を立て製作し、自己評価し改善につなげる⑤）。作品の鑑賞会では、製作者は作品のしくみや操作方法を聞き手に伝え、鑑賞する者は説明をしっかりと聞いてしくみを理解し、実際に操作する。この中で学んだことをワークシートにまとめる（体験から感じ取ったことを表現する①）。最後に、光のおもちゃに利用された光の性質やはたらきが何だったのかななどを班で整理し、話し合う（互いの考えを伝え合い深めることで、自らの考えや集団の考えを発展させる⑥）。

(3) 市教研研究主題との関連

本題材では、生徒が興味・関心を持つような光のおもちゃを示し、生徒自身で何を製作するのかを決める。その製作過程で、生徒はそのおもちゃにに使われている光の性質やはたらきについて理解を深める（前々時）。さらに、完成した作品を相互に鑑賞し、生徒同士でそれぞれの光のおもちゃのしくみについて教え合う場面を設定する（前時および本時）。このような鑑賞会を設けることで、説明する生徒（製作者）だけでなく、鑑賞する生徒もおもちゃを通して光の性質やはたらきについてより多くのことを考え、理解を深め合うことであろう。このように、生徒が興味・関心を持つような学習課題を提示し、相互に教え合う場面を設定することにより、科学的な問題解決能力を高まることを期待し、授業を設定した。

(4) 本校研究主題および理科研究主題との関連

- ・本校研究主題：「自ら学ぶ意欲を持ち、共に支え、共に高め合う生徒の育成 ～確かな学力の育成を目指して～」
- ・理科研究主題：「基礎的・基本的事項を身につけ、共に学び合える生徒の育成を目指した理科指導のあり方」

研究仮説：(1) 生徒の興味・関心に合った「学習課題」とその「解決方法」をより具体的に提示すれば、自ら学ぶ意欲が高まり、共に学び、共に高め合う生徒の育成につながるだろう。

(2) 基礎的・基本的事項をおさえた教科指導の実践を蓄積し、生徒の個性や表現力を生かした相互学習の方法や発表形態等を、生徒の実態に合わせた形にすることで「科学の方法」が身につき、共に支え、共に学び合うよりよい生徒集団の育成につながるだろう。

(3) 理科を学ぶことと自他の「生き方」との関連に配慮し、様々な自然の事象や課題について実践する場面や科学的な意見を交わす場面を多く設定すれば、興味・関心が高まり、自然科学に対する学習意欲や課題解決の意識が高まるだろう。

研究仮説 (1) の解明するために、次のような学習課題と解決方法を提示する。

<学習課題>

- ・生徒が経験している身近な物理現象をものづくりにいかして表現する。
- ・生徒が光の性質やはたらきを利用した作品 (おもちゃ) を製作し、相互に鑑賞する。

<解決方法>

- ・作品の製作に困った時に、生徒同士の話し合いを促したり、ヒントを与えたりする。
- ・鑑賞会で、作品の操作や意図が掴めない生徒がいたら、おもちゃで一緒に遊び、支援する。

(5) (1) と (2) の基礎となる言語活動や継続的な取り組み

○ワークシートの活用をする

学習では、なるべく自分の言葉を使って表現できるような報告書ないしワークシートを用意し、記録できるようにする。

○実験中のようすを図やマンガを使っての記述させる

実験に集中しているときは、言葉や文章を考えるのが疎かになりがちである。しかし、実験中のできごとをしっかりと記述しておかないと、実験結果の解釈や考察ができない場合もある。それを防ぐために、実験中の様子を簡単な図やマンガとして記録するように指導する。

○質問をたくさん用意し、授業の中で全員が発言する機会を設ける

普段発言が少ない生徒も、発言できるような活動を学習過程に設定する。

○理科的な言い回しを習得するための指導

理科では、ある現象の説明に決まった用語や言い回しを使う。そのような表現を覚えさせるために、自分の言葉だけでなく科学的な用語や言い回しを覚えさせる目的で、教科書の文章を写させることなどもする。

5 生徒の実態

本時の展開は、1年B組で行う。事前に、理科に対する意識調査を行い、学級の実態を分析した(次ページ参照)。理科が「全部好き」と「特定の分野が好き」を合わせると、全体の9割近くになる。実際に夏休みの自由研究は全員が提出しており、理科に対して興味・関心が高い学級である。しかしながら、「日常生活の中で、理科の授業が役立ったと感じたことはありますか」との質問に、そのうちの6割近くの生徒は「ない」または「あまりない」と回答しており、理科は好きであってもその内容が日常生活に結びついていない一面も見られた。

理科の実験・観察については、理科が「全部好き」「特定の分野が好き」と答えた生徒の中で、実験が「嫌い」と答えた生徒も無視できない人数がいる。その理由を尋ねると、「面倒」と答える場合が多く、それを克服するためには、興味を引きつけるような実験が必要であると感じた。また、「光」について知っていることを挙げさせると、似通った回答が多く、「光」に関する関心の低さがうかがえる。

さらに、「光の性質」の単元を終えた後で、「万華鏡」や「虹」などについて知っているか尋ねたところ、大部分の生徒は「知っている」「遊んだことがある」と回答したが、それらに光の性質やはたらきがどのように利用されているのかと問うと、答えられる生徒はいなかった。

今回の授業では、作品作りとその鑑賞を通して、より日常生活と結びついた理科学習を体験させ、生徒の光に対する理解を高め、意識の改善につなげたいと考える。

1年B組 理科に関する意識調査の結果

(実施日：平成27年9月1日)

Q1. 理科は好きですか。	全部好き	特定の分野が好き	全部嫌い
	9人	26人	4人
Q2. 理科が好きな理由	<ul style="list-style-type: none"> ・実験が楽しい(5人) ・実験の結果がわかる(2人) ・簡単だから ・色々な変化が見れる 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験が楽しい(12人) ・実験が面白い(3人) ・生物が好きだから(2人) ・新しいことが知れる(2人) ・不思議がわかる(1人) 	—
Q3. 理科が嫌いな理由	—	<ul style="list-style-type: none"> ・音や光が難しい(1人) ・凸レンズが難しい(1人) ・気体が好きじゃない(1人) ・覚えるのが嫌い(1人) ・計算が嫌い(1人) 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験が面倒(1人) ・勉強が嫌い(1人) ・実験が嫌い(1人) ・日常生活と関係ない(1人)
Q4. 日常生活の中で、理科の授業が役立ったと感じたことはありますか。	<ul style="list-style-type: none"> ・ない(5人) ・あまりない(2人) ・月のこよみ(1人) ・ある(1人) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ない(12人) ・あまりない(3人) ・ある(5人) ・テスト(1人) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ない(3人)
Q5. 役立った場面を教えてください。	<ul style="list-style-type: none"> ・植物館で知っているものがたくさんあった(1人) ・植物の育て方がわかった(1人) 	<ul style="list-style-type: none"> ・鏡 ・雪だるまを転がすとき、てこの原理を使った ・弟に水の中の生物を教えたら、喜んだ 	
Q6. 理科の実験・観察は好きですか。	<ul style="list-style-type: none"> ・好き(5人) ・どちらかという好き(2人) ・どちらともいえない(2人) 	<ul style="list-style-type: none"> ・好き(13人) ・どちらかという好き(11人) ・どちらともいえない(2人) 	<ul style="list-style-type: none"> ・好き(0人) ・どちらかという好き(3人) ・どちらともいえない(1人)
Q7. 実験・観察が好きな理由	<ul style="list-style-type: none"> ・達成感 ・成功したときは単純にうれしい ・実際に調べるのが楽しい ・面白いから ・失敗しても考えるから楽しい ・不思議な現象などを知るのが楽しい ・実際にやるから良い ・普段できないことができる ・自分でやるから楽しい ・グループでやって、結果がでるとうれしい ・動いているものを観察するのが楽しい ・実験が成功するとうれしい ・自分で感じたりできる ・面白い発見ができる 		
Q8. 実験・観察が嫌いな理由	<ul style="list-style-type: none"> ・4階から降りるのが面倒 ・実験が大変だから ・勉強が嫌い ・虫が嫌い・実験が大変 ・興味がない 		
Q9. 光の性質を知っていますか。知っているものを書き出してください。	<ul style="list-style-type: none"> ・光の直進、屈折、反射 ・太陽、月、蛍、海ほたる ・まぶしい、明るい ・光はまっすぐ進む ・ものを照らす ・光の3原色 		

6 単元の指導計画

単元の構造	主な学習項目と目標
1 章 光の性質 (10 時間)	<p>1. 光の進み方 (1 時間) 目標：ものが見えるしくみを理解し、光が直進することを見いだす。</p> <p>2. 光の反射 (2 時間) 目標：光の反射の実験を行い、光が物質の境界面で反射する時の規則性を見いだす。</p> <p>3. 光の屈折 (2 時間) 目標：光の屈折の実験を行い、光が水やガラスなどの物質の境界面で屈折する時の規則性を見いだす。</p> <p>4. レンズのはたらき (3 時間) 目標：・凸レンズのはたらきについて実験を行い、物体の位置と像の位置および像の大きさや向きについての規則性を見いだす。 ・凸レンズを通った光の進む様子を作図で表す。</p> <p>5. 光の性質を利用した道具やおもちゃをつくろう (3 時間) 目標：・光のおもちゃを製作することができる。(1/3) ・光のおもちゃを鑑賞し、そのおもちゃに使われている光の性質やはたらきを理解する。(2/3、3/3)</p>

本時 ⇒

7 前々時の指導

- ・ 光のおもちゃを製作する (ワークシートを参照)。

8 前時の指導

- ・ 光のおもちゃをの鑑賞会の手順を説明し、鑑賞会の前半を行う。

8 本時の目標と展開 (前時も同様)

(1) 本時の目標

- ① 他の人が作ったおもちゃを意欲的に鑑賞する。【自然事象への意欲・関心・態度】
- ② 個々の作品を相互に鑑賞し、そのしくみを互いに教え合う。【科学的な思考・表現】
- ③ おもちゃに利用されている光の性質やはたらきについて理解する。【科学的な知識・理解】

(2) 本時で行う学習活動とそのねらいを達成するための言語活動

- 個々の作品を相互に鑑賞し、そのしくみを互いに教え合う。
- それぞれのおもちゃに利用されている光の性質などを班で話し合い、ワークシートにまとめる。

(3) 本時の展開

過程	学習活動	指導や支援の手立て	☆評価
導入 1分 (一斉)	<ul style="list-style-type: none"> 生徒は自分の作品と前時に配布したワークシートを用意する。 	<ul style="list-style-type: none"> 授業に必要なものが揃っているか確認する。 <準備> OHC、テレビモニター、ワークシート 	
課題 把握 2分 (一斉)	<ul style="list-style-type: none"> 本時の課題について説明を聞く。 鑑賞会のやり方について段取りを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 課題の説明をする。 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p>おもちゃ作りやその鑑賞を通して、光の性質やはたらきについての理解を深めよう</p> </div>			
情報 収集 24分 (個人)	<ul style="list-style-type: none"> それぞれの班の中で、2人は他の班の人の作品を鑑賞し、残った2人は鑑賞しにきた者に作品の説明をする。(4×3分、2回=24分) 作品の説明を聞き、おもちゃを操作し、理解したことをワークシートに記入する。これを作品ごとに繰り返す。 自分の席に戻る。 	<ul style="list-style-type: none"> 筆記用具とワークシートを準備するように指示を出し、鑑賞会(後半)の始めの合図を出す。 教室内を巡回し、しっかり鑑賞しているか、説明しているか様子を観察する。 教室内を巡回し、説明の様子や受け答えに困っていたら、適切な助言をする。 3分ごとに移動できるように合図を出す。 4回目の鑑賞が終わったら、もとの班に戻るように指示を出す。 後半の回をスタートする。 時間が来たら、全員が着席するよう指示を出す。 	<ul style="list-style-type: none"> ☆① ☆②
情報 処理 8分 (班)	<ul style="list-style-type: none"> ワークシートと筆記用具を用意し、見学した作品について、各自評価・感想をまとめる。(3分) 記録係が発表用プリントを受け取る。 それぞれの班で作られた作品が、どのような光の性質やはたらきが利用されていたのか話し合う。 印象に残った作品について、意見を出し合う。(話し合い全体で5分) 記録係が発表用プリントに記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> 作品や発表に対する評価・感想を各自ワークシートにまとめるよう指示を出す。 各班に発表用プリントを配る。 予め決められた司会者により、話し合いを進めるように指示を出す。 (内容) <ul style="list-style-type: none"> それぞれの班のおもちゃで利用されていた光の性質やはたらきは何か? 印象に残った作品はどれか? 話し合いの結果を発表用プリントに記入するように促す。 	<ul style="list-style-type: none"> ☆③

過程	学習活動	指導や支援の手立て	☆評価
発表 10分 (一斉)	・発表用プリントを OHC で提示して、それぞれの班が発表する。	・発表の指示を出す。 ・発表がスムーズに進むよう、支援する。 <準備> OHC	
まとめ 5分 (一斉)	・説明を聞く ・発問を考える。 ・自己評価と感想をワークシートに書く	・プリズムの作品を取り上げ、太陽の光が7色に分解するしくみを説明する。その7色のうち赤青緑は単色でできているが、残りの色はそれらの3の色が混ざってできることを説明する。 ・「では、赤青緑が合わさったらどんな色になるか」と発問し、演示で結果を示す。 ・ワークシートに自己評価と感想を記入するように指示する。	☆①

(3) 本時の評価

- ① 他の人が作ったおもちゃを意欲的に鑑賞できた。【自然事象への意欲・関心・態度】
- ② 個々の作品を相互に鑑賞し、そのしくみを互いに教え合えたか。【科学的な思考・表現】
- ③ おもちゃに利用されている光の性質やはたらきについて理解できたか。【科学的な知識・理解】