

# 理科学習指導案

日時 平成27年度10月20日(火)  
授業展開 14:00～14:50  
協議会 15:15～16:30(理科室)

会場 千葉市立高浜中学校 理1科室

展開 1年2組

単元名 身近な物理現象 — 光の性質 —

授業者 伊藤拓也

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

理科部会中学研究主題

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

高浜中学校研究主題

授業冒頭の指導法の工夫により、生徒に基礎的・基本的な知識を身につける。

## 1 単元名 身近な物理現象 — 光の性質 —

## 2 単元について

## (1) 単元観

本単元「身近な物理現象」は、学習指導要領にあるように「身近な事物・現象についての観察、実験を通して、光や音の規則性、力の性質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」ことを目的としている。本章「光の性質」では光の反射や屈折、凸レンズの働き、音の性質に関する実験を行い、規則性を見いださせ、日常生活や社会と関連して理解させることが主なねらいである。本章では初めに、ものが見えるしくみを学ぶ。次いで光の性質である、直進、反射、屈折といった現象を学ぶ。さらに、凸レンズを通った光がどのように進み、像の出来方にはどのような規則性があるのかを実験で確かめる。学習内容と日常生活・職業との関連を深めるために、目の仕組みや光ファイバーやカメラなどの身近なものから、青色LED、アクモキャンドル、LEDをもちいた工場での農作物栽培など、最先端の研究についても扱う。このことにより興味・関心が高まることで、研究主題でもある「自ら学び心豊かに生きる力」を育成することができることが期待される。また、学習活動の中で、班での意見交換などの言語活動を取り入れることで、問題解決能力を伸ばしていきたい。

## (2) 生徒の実態(男子14名 女子16名 計30名)

- |                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| ①理科は好きですか。 大好き ○人 好き ○人 嫌い○人 大嫌い○人                  |
| ②理科は生活の中で大切ですか。 大切○人 大切でない○人                        |
| ③将来理科が関係する仕事につきたいですか。 つきたい○人 つきたくない○人               |
| ④小テストによって理科の用語を覚えることができましたか。 した○人 しない○人             |
| ⑤フラッシュカードによって理科の用語を覚えることができましたか。                    |
| ⑥先生問題によってによって理科の用語を覚えることができましたか。                    |
| ⑤「光の3原色」の3つの色がわかりますか。 正答○人 誤答○人                     |
| ⑥昨年、3人の日本人があるものを開発した功績を認められてノーベル賞を受賞しました。何を開発しましたか。 |

ほとんどの生徒が理科を「好きだ」と答え、興味・関心が高いことがわかる。その反面、「理科は生活の中で大切ではない」「将来理科が関係する仕事につきたくない」と答えている生徒が多くいる。生徒は理科で学習した内容が、日常生活や職業とどのように関連しているのかを理解していないことがわかる。この結果は日常・職業との関連を、単元ごとに生徒に示す必要があることを示唆している。本校は、多国籍の生徒が2、3割在籍している。そのせいもあってか、基礎・基本的知識や脳直が乏しく学力が低い生徒が多くいる。

## (3) 指導観

本単元は、中学校理科において最初の物理領域の学習である。したがって、物理領域の学習への意欲付けをはかる上で重要な位置を占める。「力」に関する現象は、日常生活において意識することは少ないが、「力」の学習を通して、それらの現象に気が付き、理解を深めるきっかけになると考えられる。また、「光」「音」においてもメガネやカメラ、光通信などわれわれの生活の中のいたる所でこれらに関する技術が利用されており、それらは光の反射や屈折の性質、音の伝搬の性質が応用されていて、本単元で学習する内容が基本原理となっている。そこで、本章では、光の性質を学ぶだけで終わらず、その性質が日常生活でどのような現象として表れているか、またどのように利用されているかを明確にしながら紹介していく。そのことを通して生徒の光への、ひいては科学への興味・関心を高めていきたい。また、本校には小学校段階で基礎的・基本的な知識が定着していない生徒が多くいる。そこで、生徒の実態に合わせて自作したフラッシュカード、

小テスト、また口頭での復習問題を毎回の授業冒頭で行っている。

### 3 小単元(光)の目標

- ・光に関する様々な現象に関心をもち、光の進む様子について進んで調べようとする。(関心・意欲・態度)
- ・実験結果から光の反射や屈折、凸レンズによってできる像の規則性を見だし、自らの考えを導いたり、まとめたりして表現することができる。(思考・表現)
- ・光の反射や屈折、凸レンズによってできる像の様子を作図で表すことができる。(技能)
- ・光に関する様々な規則性を理解している。(知識・理解)

### 4 単元計画(10時間扱い)

時配	学習内容と学習活動	評価規準(方法)
1	1 光の進み方 ・物質中を光が進む様子を観察し、光が直進することを見いだす。	・光の進み方に関心をもち、光の性質について意欲的に探究しようとする。(関心・意欲・態度) 【行動観察】 ・実験結果から光の反射の規則性を見いだすことができる。反射の法則を用いて、全身が鏡に映るための条件を予想し、説明したり、図示したりすることができる。
3	2 光の反射 ・光の反射の実験を行い、光が物質の境界面で反射するときの規則性を見いだす。	(思考・表現) 【ワークシート, ペーパーテスト】 ・実験結果から光の屈折の規則性を見いだすことができる。 (思考・表現) 【ワークシート, ペーパーテスト】 ・実験結果から、凸レンズと光源間の距離と、像の位置や大きさ、向きについての規則性を見だし、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現できる。
2	3 光の屈折 ・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ときの規則性を見いだす。	(思考・表現) 【ワークシート, ペーパーテスト】 ・光源装置の光を鏡にあて入射角と反射角の関係を調べる実験をすることができる。(技能) 【行動観察, ワークシート, ペーパーテスト】
3	4 凸レンズのはたらき ・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の関係を見いだす。 ・凸レンズを通った光の進む様子を作図で表す。	・光が平行なガラス板に入るときと出てくるときに、どのような進み方をするかを調べることができる。(技能) 【行動観察, ワークシート, ペーパーテスト】 ・光源, 凸レンズ, スクリーンとの間の距離や像の大きさの関係を作図することができる。(技能) 【行動観察, ワークシート, ペーパーテスト】 ・光の直進, 反射, 屈折のしくみや、凸レンズの中心を通る光、焦点を通る光の進み方を理解している。
1(本時)	5 光の日常生活とのかかわり・最先端の研究 ・LED電球の特徴を実験を通して見いだす。 ・光に関する最先端の研究を知る。	(知識・理解) 【ワークシート, ペーパーテスト】 ・興味をもち、意欲的に実験に参加することができる。(関心・意欲・態度) ・なぜ青色LEDがノーベル賞を受賞したかについてや、LEDを用いた最先端技術について予想し、班員に説明したり発表したりすることができる。(思考・表現) 【行動観察, ワークシート】


5 本時の指導

(1) 目標

- ・意欲的に実験に参加することができる。また、最先端の技術について知り、科学への関心を高める。

(関心・意欲・態度)

(2)展開

時配	学習活動	教師の指導・支援 ○評価	資料
導入 10分	1 小テストを行う。  2 フラッシュカードを行う。  3 口頭復習問題を行う。	・チャイムと同時にテストが開始できるようにプリントを配布する。 ○小テスト ・「光の性質」のフラッシュカードを行い用語の定着をはかる。 ・口頭による復習問題を5問程度出すことで、前時までの学習の復習を行うとともに、知識の定着を図る。	小テスト  フラッシュカード
展開 ① 10分	4 光の三原色の実験を行い白色行が作れることを理解する。 ・青色LEDがなぜノーベル賞を受賞したのか考える。 生徒「白色が作れるようになったから」 ・レインボーライトによる光の合成実験を班ごとに行う。 	・考える上でヒントとなる画像や映像を提示する。 ・生徒がスムーズに実験できるように、最初に教師が演示実験で光の合成の仕方を示す。 ○実験への参加 ・演示実験を行い、実験の手順を知らせる。	レインボーライト 紙コップ
展開 ② 10分	<b>本時の学習内容</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;">             LEDのすぐれた特徴について知ろう。           </div> 5 LEDが白熱球に比べて省エネであることを知る。 ・白熱球とLED電球のどちらが省エネであるかを知る。 ・白熱球とLED電球に手をかざすと暖かさが違うことを確認する。	・白熱球、LED電球の値段、電気代、使用可能時間についての資料を提示する。 ・一人ひとり前に来させ体感させる。白熱球は触れるとやけどをする恐れがあるので、気を付けさせる。 ○実験への参加	LED球 白熱球 資料プリント 赤外線温度計

<p>展開 ③ 20分 5分</p>	<p>6 光に関する最先端技術について知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクモキヤンドルを作成する。</li> </ul> <p>(2)LED農場を知り、この技術がどのように役に立つのかを考える。</p> <p>10本時のまとめを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の結果をノートにまとめ提出する。</li> <li>・感想を書き発表する。級友の感想を聞き、考えを深める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最先端の発明「アクモキヤンドル」を紹介する。</li> </ul> <p>アクモフォルディングスの社長の言葉を紹介し、この技術が世界を照らす光となる可能性を伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・LEDによる工場での農作物栽培を紹介し、発展途上国を飢えから救う可能性を秘めていることを伝える。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一人ひとりのノートを確認し評定をする。</li> </ul> <p>○ノート</p>	<p>アクモキヤンドル クリーンレタス</p>
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

## 20150915 指導案検討会

- ・小学校では3年生の単元。直進、反射、重なり、などを教える。
- ・青色LED、ノーベル賞は身近ではない。後半も身近ではない。⇒伊藤：LEDは身近である。後半は確かに身近ではないが、科学で学んだことが社会でどのように生きるのか。
- ・エネルギーは別の単元ではないか？
- ・「青色LED」の導入はどのように行うか？⇒伊藤：伴先生の授業を追試する。
- ・「青色LEDの発明により、なぜノーベル賞を受賞することができたのだろう。」という発問が難しい。予想を書いたりするのが難しいのでは。⇒伊藤：伴先生の授業の作り方を研究する。
- ・エネルギーの学習では、3年生では？⇒伊藤：エネルギーに重きをおくつもりはありませんが・・・内容の精選が必要か？
- ・伊藤：みんな指導案の言葉を気にしすぎ。実際の授業を見てみないとわからない。

## 真砂中学校 先生

- ・「この子どもたちに理科をわかってもらいたい。基礎基本を身につけてもらいたい」ということが伝わってくる。
- ・「理科が実生活とかい離れないように、つないでいきたい」という思いを感じた。
- ・フラッシュカード、自作小テストのシステムなどの工夫がいい。他教科から学んでいる。
- ・生徒が教師の思いを受け止められるようにする手立ては、本時の学習内容を「LEDのすぐれた特徴を知ろう」ということにすればいい。
- ・伊藤が「単なる導入」と思っているところを、先生方は「一時間を貫く柱」だと思っている。
- ・楽しく、意欲的に学力を定着させていく。
- ・前4時間の学習と、かなりかけ離れているのでは。⇒伊藤：本授業では「知識」を伝えることは考えていない。「科学技術」「日常との関連」「日本人の気概」

## 2015/1020 授業検討会

1 (小学校)レインボーライトが白になった？「水色」と考えている子たちがいた。生徒とのやりとりが必要であった。実験が終わった子たちが遊んでいたので、「記録」をさせるといい。

### ★ノート指導

<実験>レインボーライト

赤・青=紫

青・緑=

赤・緑=

三色=

- 2 (小学校)「銅ってどれ」⇒見せて示してあげればよかった。
- 3 (小学校)「関心意欲態度」⇒「振り返り」をノートに書かせる。
- 4 (小学校)小学校3年生からの系統性を考えて、手回し発電機を使うとよい。
- 5 (中学校)「なぜだろう？」から「解決させる実験」を組んでいく。???

- 6 (中学校)盛りだくさんでごちゃごちゃしていた。
- 7 (中学校)号令がなしでも授業に入れたのがすごい。フラッシュカードで声を出していた。
- 8 (中学校)口頭復習問題は難易度が高く、山田くんはできない。
- 9 (小学校)生徒の声を拾いながら授業、コミュニケーション。
- 10 (小学校)「大正解を求めてないから」⇒自己肯定感をキープ
- 11 (小学校)赤と緑のLEDがあったことを確認しなかった。
- 12 (小学校)そもそもLEDとはなんなのか。
- 13 (小学校)「LEDの信号は雪国には向いていない」という情報も。
- 13 (小学校)小学校では板書に重点を置いているのだが、中学校ではどうだろうか。
- 14 (中学校)今後、LEDの扱いが教科書で大きくなってくるはず。すごさを伝える授業としてはいい。
- 15 (中学校)二時間の内容をぎゅっとまとめている。
- 16 (中学校)LEDライトの実験をノートにどのようにまとめているか、「リーグ戦」のようにまとめているか。
- 17 (中学校)テンポが速く、ついていけない子もいたのではないかと。緩急をつける。
- 18 (中学校)礼のない授業でもいいんだと思った。最後はしっかり礼をしたのでよい。先生が最も深く礼をしていた。
- 19 (真砂中 石川先生)代案:豆電球とLED豆電球で、熱の違いを確かめる。同じ電圧で光の強さを調べる。  
→スマホで撮影すると、光の強さが違うのが明白になる。
- 20 代案:青色LEDでみんなだったら何つくる?
- 21 代案:ディスプレイをルーペで見ると、3色のLEDが見える。
- 22 代案:ブルーレイディスク。波長が短いから高密度の記録ができる。  
→コップを使っての実験
- 23 代案:レインボーライトの先を外すと中身のLEDが3色見えていい。
- 24 (稲浜中 白木先生)光⇒通信技術への利用
- 25 (幸町小学校 鵜沢先生)青色LEDの発明の苦勞。日本人のすごさを語る。
- 26 **実験は好き。で終わらない、思考を楽しむ展開に。**
- 27 日常生活での不思議を、学んだことで説明できるような展開に。

#### 検討したいこと

- ・モノを詰め込みすぎだっただろうか。
- ・テンポについてこれない子は何人いたのだろうか。
- ・電池をはずす。