

科学への関心を高めた生徒の育成 ～生活と学習を結びつける指導の工夫を通して～

研究の概要

本研究は、『科学への関心を高めた生徒』を育成するために、1年の物理分野において、生徒が『理科の有用性』を実感できるような授業の工夫を図った。具体的には、理科の学習内容が生活の中で活用されている例を学習過程の中に計画的に位置づけ、問題解決的な学習を繰り返すことで、生徒が、理科の学習は生活と関わりがあり、学ぶ意義や有用性があることを実感し、科学に対する興味・関心が高まるのを実践を通して確かめようとした研究である。

キーワード

【理科の有用性、生活と結びつける、活用、継続して学習、理科を学ぶ意義、問題解決的な学習】

I 主題設定の理由

今日、日本は、人口減少時代を迎えると同時に、超高齢化社会に突入してきている。そのような中、日本は科学技術創立国を目指している。科学技術で世界をリードしていくためには、次世代を担う中学生を人材として育てなければならない。

学習指導要領において、理科教育では、「理科を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高めること」が要点の1つとしてあげられている。また、次期の学習指導要領では、日本を取り巻く現状や各教科教育の課題をふまえ、育成すべき資質・能力について特に重視するものとして『何を知っているか、何ができるか（知識・技能）』『知っていること・できることをどう使うか（思考力・判断力・表現力等）』『どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（人間性や学びに向かう力等）』の3つをあげている。私たちは、今後このような視点をもって指導していくことが求められる。

現在、理科の学力状況は、国際調査の結果からもトップレベルにあり、理科の学習指導は順調だと考えられるかもしれない。ところが、理科教育を取り巻く現状はそう甘いものではない。理科教育において、学力の上位層の割合は他の国より低い。また、理科が「役に立つ」や「楽しい」との回答が国際平均から見て少ない。さらに、学年を追うごとに理科が「大切だ」や「好きだ」と感じている生徒が減ってきているという調査結果もある。この調査結果を受けて、平成27年度に行われた学力学習状況調査の生徒質問紙の中から、以下の項目についての結果を示す。下の表1は、国、県を比較したものである。

国際調査の結果、日本で課題になった点に関わる H27 全国学力学習状況調査の質問事項
(中3の調査結果)

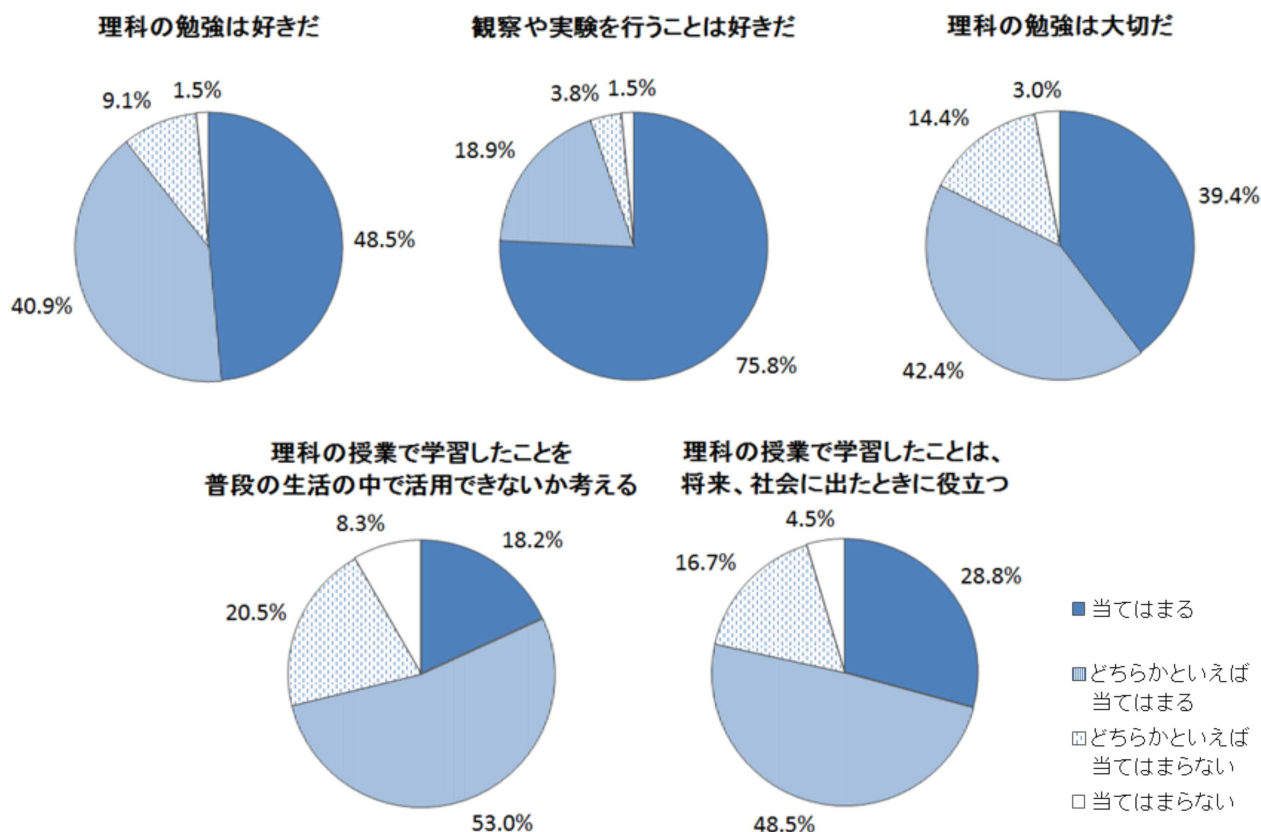
表1

質問項目	全国	群馬県
理科の勉強は好きですか	61.9	70.3
観察や実験を行うことは好きですか	80.1	86.1
理科の勉強は大切だと思いますか	69.3	74.4
理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか	46.9	51.9
理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役立つと思いますか	54.3	58.5

調査項目をこの5項目にしたのは、前述の国際調査の中で課題となっている点について、調査年が変わっても、同様の傾向を示しているのかをみるためである。

表1の結果から、国際調査の中での課題：【『理科の学習が将来役立つ』と考えている生徒が少ないこと】が、平成27年度の中学3年生でも同様の傾向であることがわかる。また、『理科の学習を活用できないか考える』も数値が低く、注目すべき点といえる。なお、本市においての詳しい調査結果は数値で示されていないが、市教委によれば群馬県の傾向と似ているということである。

次に示す図1は、研究員の所属する3校で中学1年生を対象に、理科に対する興味・関心について表1と同じ質問項目を含む質問でアンケート調査を行った結果を示している。



3校の生徒3校の生徒へのアンケート結果

アンケート調査の対象学年が表1と図1で異なっているため、単純に比較できないが、3校の生徒は理科が好きで、観察・実験が好きで多いことがわかった。特に観察・実験が好きだと答えた生徒の割合が多いといえる。さらに自然と関わる体験も多いことがわかった。

そこで、観察・実験が好きで多いことに目を向け、理科の授業に観察・実験を多く取り入れた問題解決的な学習過程を継続的に行う。

次に、『理科は大切だ』『理科の学習が将来役立つ』と考える生徒の割合はあまり高くなく、注目すべき点といえる。これは国や県、市と同様に、3校の1年生の課題と考えられる。この実態から、やはり、「学習内容」と「日常生活」との結びつきに課題があると考えられる。

この結果をふまえ、私たちは、『理科の有用性を実感させ、科学への関心を高めること』を意識し、指導する必要があると考える。学習指導要領の中で解説しているように、「科学技術が日常生活や社会を豊かにしていること」「安全性の向上に役立っていること」「理科で学習していることが様々な職業と関わっていること」を生徒に知らせ、理科の学習内容と日常生活や社会との結びつきを重視して授業を組み立てる指導が必要である。そこで、指導計画の中に理科の学習内容と日常生活との結びつきを実感させるのに適した例を意図的に入れ、それをもとに1時間の授業を組み立てる。つまり、私たちは本研究で、今まで以上に生活と学習を結びつける工夫をし、理科を学ぶ意義や有用性を実感させる。このような指導を繰り返すことによって、生徒は段階的に理科に対する興味・関心を高め、学習したことを生活の中で生かそうとしたり、将来生活に役立つものを考えたりするようになる。最終的には、学習としての理科にとどまらず、理科の学習と生活が結びついた科学への関心を高めるようになると思われる。

II 研究のねらい

本研究で行う、「生活と学習を結びつける指導の工夫」を継続的に行うことが、「科学への関心を高めた生徒の育成」に有効であるかどうか実践を通して明らかにする。

III 研究の見通し

1年の物理分野を中心に、生活と学習を結びつける内容を指導計画に意図的に位置づけ、授業を積み重ねることによって、生徒は、生活と学習の結びつきを実感し、理科の有用性を認識し、「そうだったのか。」「他にはどんな物があるのか。」「あの学習内容は、将来利用できるかもしれない。」と科学への関心を高めるようになるであろう。

IV 研究の内容と方法

1. 研究の内容

☆研究の基本的な考え方

(1) 『科学への関心を高めた生徒』について

①具体的な姿の例

- ・自然の中で遊んだり自然観察をしたりする。
- ・新聞の記事やテレビのニュースから科学に関する話題を見つけて、他の人に伝える。
- ・自然現象や生活の中から疑問を見つける。
- ・見つけた疑問を解決するために、自分で調べたり、検証したりする。
- ・理科の学習内容を生活に活用する。

②1時間の授業における見取り

- ・授業の感想や振り返りの中で、学習内容と生活との結びつきを意識した言葉が出てくる。

◎1時間の授業の積み重ねによって、『科学への関心を高めた生徒』に近づくと考える。

(2) 『生活と学習を結びつける指導の工夫』について

①単元構想

- ・生活と結びついた内容を教材化する。
- ・教材化したものを指導計画へ位置づける。

②授業実践

- ・単元の導入の場面では、生徒に課題を見いださせるために、生活と結びついた映像資料を提示したり、体験活動をさせたりする。
- ・問題解決的な学習の流れを重視する。
- ・まとめの場面では、導入で提示した事象を説明させる。
- ・学習内容が社会の中で活用されている例を紹介する。
- ・学習内容を生かした物作りをする。

○基本的な指導過程

過程	主な学習活動	指導上の留意点および支援
導入	○演示実験、映像資料などから疑問点を見いだす。	◎疑問点を見いださせるような演示実験、資料を提示する。 ☆生活と結びついたものを提示
展開	○疑問点を整理し、課題を作る。 ・課題を仮説に表す。 ・仮説『～は、・・・だろう。』	◎自分で書いた仮説を整理させる。 ★話し合い活動（班、全体） ◎仮説に対する予想を書かせる。
	○課題を解決する。 ・仮説に沿った実験、観察を行う。 ・結果を導き出し、考察する。	◎実験から仮説の真偽を考えさせ、考察させる。 ★話し合い活動（班、全体）
まとめ	○わかったことをまとめる。 ・結論をまとめる。 ○ふりかえり ・わかったことを班の友だちに伝え合う。 ・ノートにわかったことを書く。	◎わかったことを自分の言葉で書かせる。 ★話し合い活動（班、全体） ◎わかったことをまとめる。 ☆生活と結びついたものを提示（導入部で用いたものを再提示してもよい。） ☆学習したことを活用したアイデアを考えさせる。 （発展的な活動） ◎ふりかえりをさせる。

2. 研究の方法

(1) 生徒の実態調査

- ① 科学への関心がどのくらい高まっているかについて調査する。
- ② 学力検査の結果を分析する。

(2) 生活と結びついた内容の教材化

- ① 1 学年の物理分野において、生活との結びつきがある内容を洗い出す。
- ② 洗い出した内容について、導入、追究、終末の場面のどこで生徒に提示するか、単元構想を行う。

	化学分野	物理分野
1 年	単元 2 身の回りの物質 <ul style="list-style-type: none"> ・ 金属と非金属（鍋などの身の回りのもの、） ・ 有機物と無機物（炭作り、プラスチック、ペットボトルからポリエステルをつくる） ・ 水溶液（塩の精製） ・ 沸点・融点（空き缶リサイクル） 	単元 3 身の回りの現象 <ul style="list-style-type: none"> ・ 鏡、凸レンズ（簡易カメラ） ・ 音の振動数（糸電話、スプーンのベル<ベーターベン>、弦楽器） ・ 音の速さ（花火、雷、陸上競技の計時） ・ 圧力（スノーシュー、布団圧縮袋、高地のお菓子袋） ・ 浮力（浮沈子）
2 年	単元 1 化学変化と原子・分子 <ul style="list-style-type: none"> ・ 分解（ホットケーキ、カルメ焼き、炭づくり） ・ 還元（金属の活用、アルミニウムの精錬、たたら製鉄、製鉄、アルミニウムによる還元、絵画の修復） ・ 周期表（物質の性質） ・ 化合（黒い温泉たまご） ・ 燃焼（水素爆発、ダイヤモンドの燃焼、粉塵爆発） ・ 酸化（さび、ステンレス、合金） ・ 硫酸バリウム（X線撮影剤） ・ 発熱反応（化学かいろ、ひもを引くとあたたかくなる弁当） ・ 吸熱反応（冷却剤） ・ 化学変化の利用（燃料、素材、食べ物、医薬品） 	単元 4 電気の世界 <ul style="list-style-type: none"> ・ 静電気（ほこりを取る器具、静電気防止装置、コピー機、雷） ・ 真空放電（蛍光灯） ・ 回路（コンセント、電源タップ） ・ 抵抗（鳥が電線にとまる、半導体、ICチップ、超伝導、リニアモーターカー） ・ 電力（電化製品、LED、待機電力） ・ 磁力（地球は磁石） ・ 電磁石（モーター） ・ 電磁誘導（発電機、ICチップ、IHヒーター） ・ 陰極線（ブラウン管テレビ）
3 年	単元 1 化学変化とイオン <ul style="list-style-type: none"> ・ 電解質（汗とコンセント、スポーツドリンク） ・ 電気分解（塩素の漂白作用） ・ 電池（身近な電解質を用いて電池をつくる） ・ イオン化傾向（トタン、金属アレルギー）、 ・ 1次電池 ・ 2次電池 ・ 燃料電池 ・ 酸とアルカリ（味、身近の物のpH、ムラサキキャベツの指示薬、パーマ剤） ・ 中和（畑にまく消石灰、魚の食べ方、吾妻川の中和） 	単元 2 運動とエネルギー <ul style="list-style-type: none"> ・ 等速直線運動（カーリング、ドライアイス、ホバークラフト） ・ 等加速度運動（自転車の上り坂と下り坂、球技） ・ 2力のつりあい（綱引き） ・ 力学的エネルギーの保存（ジェットコースター、ブランコ） ・ 仕事の原理（斜面の法則、刺身包丁、クレーン車などの動滑車、てこ、ペンチ、栓抜き） ・ 輪軸（ドアノブ、ハンドル、窓の鍵、蛇口、ドライバー）

(3) 1年の物理分野選択の理由について

- ① 1年の物理分野は、学力検査を分析すると、定着しにくい分野であること。
- ② 力など目に見えないことを学習するため、生徒にとって理解しにくい分野であること。
- ①②より、私たちが工夫して指導する必要性を感じるものであるため、1年の物理分野に視点を当てる。

(4) 授業実践

- ① (2) で教材化し、単元構想を工夫した単元について授業を実践し、互いに見合う。
- ② 授業研究会を行い、授業実践の評価を行う。

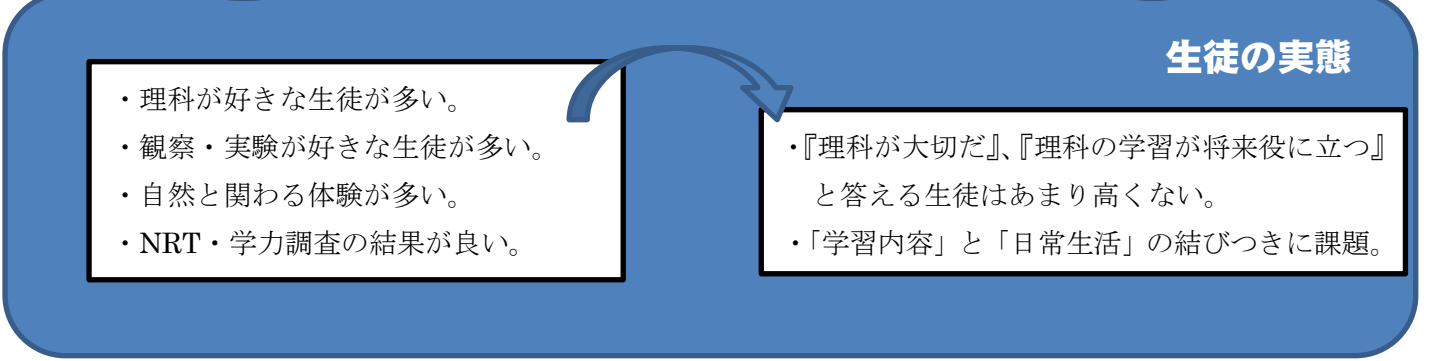
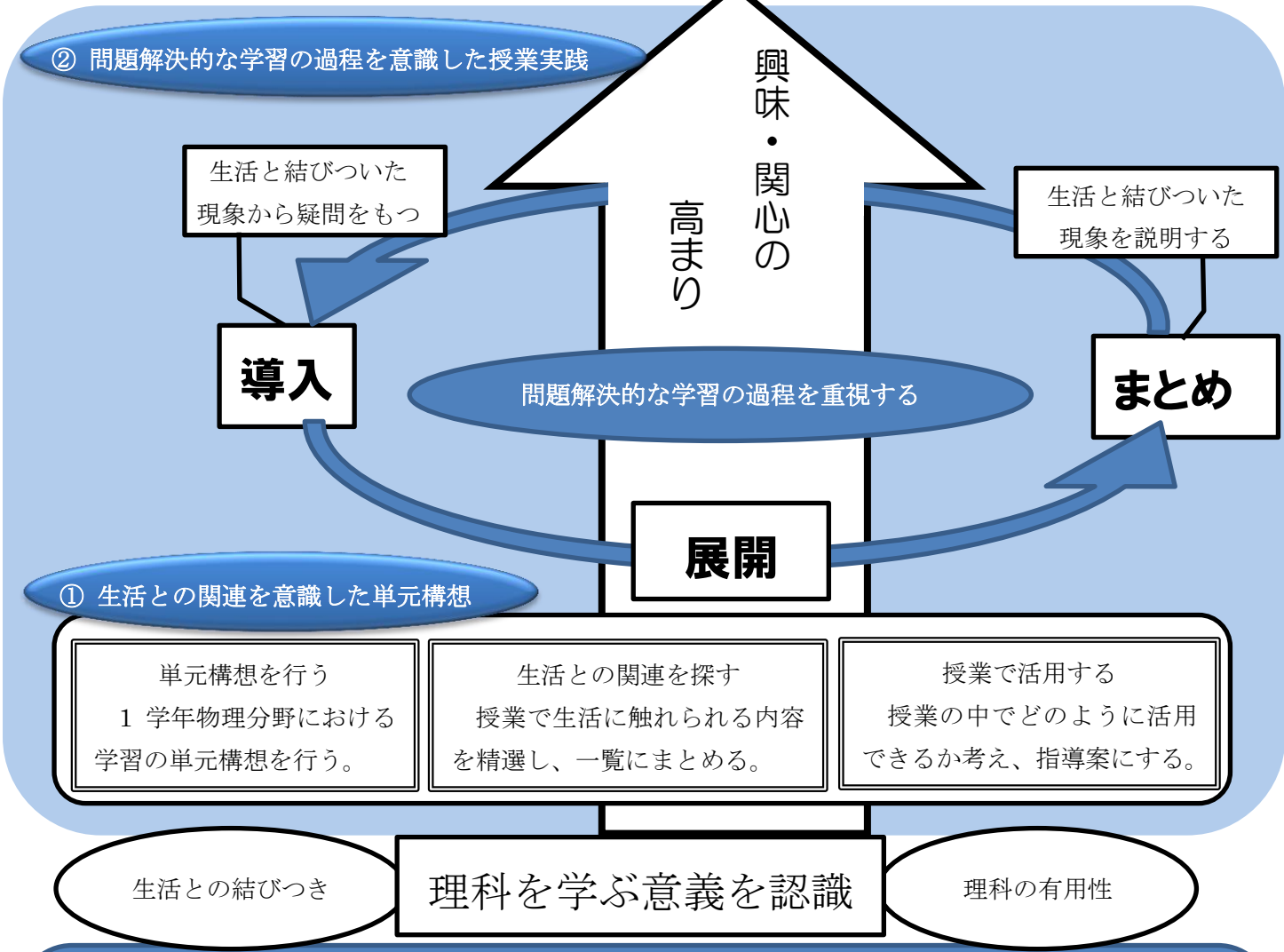
(5) 検証

- ① 授業中の生徒の様子を観察する。
- ② 授業後の生徒の様子を観察する。
- ③ アンケートをとる。

3. 研究構想図



- ・ 自然の中で遊んだり、自然観察をしたりする。
- ・ 新聞の記事やテレビのニュースから科学に関する話題を見つけて、他の人に伝える。
- ・ 自然現象や生活の中から疑問を見つける。
- ・ 見つけた疑問を解決するために、自分で調べたり、検証したりする。
- ・ 理科の学習内容を生活に活用する。



4. 検証計画

(1) 研究の実践計画

月	
4月	・生徒の実態把握
5月	・文献研究（先行事例、生活との関わり、内容の洗い出し） ・研究主題、研究内容、実態調査
6月	・主題検討会準備 ・主題検討会 ・実践準備 ・指導案作成
7月	・指導案作成 ・指導案検討
8月	・第一次検討会の準備 ・指導案作成
9月	・第1次検討会 ・指導案検討
10月	・実践授業① 吉川陽子教諭（沼田南中学校）【10月4日】 ・実践授業①授業研究会 ・実践授業② 剣持好司教諭（池田中学校）【10月25日】
11月	・実践授業③ 鈴木元気教諭（沼田東中学校）【11月1日】 ・実践授業②、③授業研究会
12月	・成果と課題についての検討 ・第二次検討会の準備
1月	・第二次検討会
2月	・紀要原稿作成・提出 ・成果発表会・修了式

(2) 検証の観点

①検証の観点

学習内容と生活との関わりを取り入れた単元構想によって授業を行ったことは、理科の有用性を実感し、科学への関心を高めるのに有効であったか。

(3) 方法

①授業中の生徒の様子を観察する。

- ア 生徒のつぶやき
- イ ノートやワークシートの記述内容の分析
- ウ 生徒の感想

②授業後の生徒の様子を観察する。

- ア 生徒の日常の姿
- イ 自主勉強への取組

③アンケートをとる。



V 研究の実践






1, 沼田南中学校の実践

(1) 単元名：光の世界（全8時間）

(2) 単元構想および実践の様子

○は生活と関連する内容

時	学習内容	生活と学習を結びつける指導の工夫	生徒の様子
1 本時	<p>・様々な光の現象を体験し、光の性質について課題をもつ。</p>	<p>○木漏れ日、海底に差し込む光、水鏡の写真資料を例に示し、光の現象に興味関心を持たせる。</p> <p>○体験「レーザー光線の光の道筋、的当て、合わせ鏡の像、カップの中のコイン、消えるコイン、折れて見えるチョーク、水槽の中に入れた手、凸レンズに集められる光、水の入った丸底フラスコ、スクリーンに映る像、カメラ、光ファイバー」などの演示実験から課題を見いださせる。</p> <p>いろいろ不思議な現象があるなあ。</p> <p>ガラスの向こうのペンが、折れて見えるよ。</p> <p>○虹の写真を例に示し、『光の世界を学習すると、虹ができる理由もわかるようになりますよ。』などと言葉掛けをし、光の学習全体に興味・関心を持たせる。</p>	 
2	<p>・光の反射の性質を調べる。</p>	<p>○鏡を使った的当てゲームをし、規則性を見いださせる。</p> <p>○バックミラー、カーブミラーや夜の窓ガラスは鏡になることを伝える。</p>	
3	<p>・光の反射の法則を確認する。</p>	<p>○合わせ鏡、全身を映す鏡の長さについて説明させる。</p> <p>合わせ鏡の写り方は、反射の法則で説明できるね。</p> <p>鏡の角度を変えると、数も変化しておもしろいね。</p>	
4	<p>・光の屈折について調べる。</p>	<p>○第1時の体験をもとに、水の中で折れ曲がる定規を見せて、課題をつかませる。</p> <p>定規が曲がって見えるのは、光が曲がったからだね。</p>	
5	<p>・光の屈折についての法則を確認す</p>	<p>・屈折についてまとめさせる。</p> <p>○全反射の例として、光ファイバーを示し、生活の中で使われていること</p>	

	<p>る。</p>	<p>を伝える。</p> <p>光ファイバーは、便利だ。 すごいなあ。</p> <p>クリスマスの飾りにもなるね。</p> <p>○虹のでき方について触れる。</p>	
6	<p>・レンズのはたらきについて調べる。</p>	<p>○虫眼鏡やルーペの凸レンズを使って、外の景色をスクリーンに映せることを示し、物体やレンズ、スクリーンの位置関係に目を向けさせる。</p> <p>この位置だと、きれいに写っているね。</p>	
7	<p>・レンズのはたらきについて確認する。</p>	<p>○虫眼鏡の像は虚像であることを確認し、虫眼鏡は物体を拡大する道具であることを伝える。</p> <p>○身近な道具の中で、同じ仕組みでできているものを考えさせる。</p> <p>○目のつくりについて触れておく。</p> <p>虫眼鏡をもう一つ使うと、映り方が変わるから、不思議だ。</p>	
8	<p>・これまでの学習事項を日常生活と関連づけながら説明する。</p>	<p>○カメラの仕組みを説明させる。</p> <p>○日常生活に見られる光の現象（虹など）や道具について話し、学習内容と日常生活を結びつける。</p> <p>虹の秘密は、光の屈折なんだ。でも、七色なのがまだ不思議だなあ。</p> <p>勉強したことを使っている道具があるんだなあ。</p> <p>光ファイバーが一番印象に残ったね。</p>	 

(3) 授業実践より (全8時間中の1時間目)

①本時の目標









- ・さまざまな光の現象を体験し、光の性質について課題を見出すことができる。

②準備

- ・写真資料、演示実験で使用する水槽、合わせ鏡、レーザーポインター、油、ガラス棒、ビーカー、定規、10円玉、懐中電灯、光ファイバー、チョーク、教科書、ワークシート

③展開


_____ は、生活と関連する内容

	学習活動	時間	支援・指導上の留意点
導入	○光の直進性を確認する。	5	<ul style="list-style-type: none"> ・写真資料から、光の直進性について確認し、本時の実験から、課題を見出していくことを伝える。  
<p>課題</p> <p>様々な光の現象を体験し、光の性質について課題を見つけよう</p>			
展開	○様々な光の現象を体験し、課題を見いだす。	20	<ul style="list-style-type: none"> ・光の性質、規則性に興味・関心をもつような体験をさせ、疑問を見つけられるようにする。 <体験> ・現象が見やすいように、暗幕を引いておく。 ・実験を時間内に体験し、課題を見つけるように話す。 <p>○体験「レーザー光線、光ファイバー、的当て、合わせ鏡の像、カップの中のコイン、消えるコイン、折れて見えるチョーク、水槽の中に曲がる光、凸レンズに集められる光、スクリーンに映る像」</p>    <p>流れる水を進むレーザー光 合わせ鏡に映る像 光ファイバーの中を進む光</p>   <p>消えた十円玉 折れ曲がって見える定規</p>
	○見つけた疑問を話し合っ、課題を見つける。	15	<ul style="list-style-type: none"> ・疑問をもとに話し合いをさせ、課題を見いださせるようにする。 ・話し合いの間は、机間支援をし、課題を見いだせるように助言する。 ・一人一人疑問に思ったことをワークシートに書かせ、それをもとに課題作りをしていく。  <p>班で話し合われた疑問</p>

- ①光の反射の秘密を調べよう
 ②光は曲がるのだろうか。
 ③虫眼鏡の秘密を調べよう。

○これまで学んだことや本時の体験を通して、これから学んでいく光の性質、規則性について、興味・関心をもって課題を見い出している。

☆これまで学んだことや本時の体験を通して、これから学んでいく光の性質、規則性について、興味・関心をもって課題を見出し、他の人に説明できる。

まとめ	○課題を整理し、次時からの学習について、意欲をもつ。	10	<ul style="list-style-type: none"> ・作った課題を発表させ、課題を作る。 ・課題を整理し、今後の学習について知らせる。 ○虹を例に示し、光の学習全体に興味関心を持たせる。 	
-----	----------------------------	----	---	---

◎今日の授業で考えたこと、感想

曲けても光が通る糸、チューブはクリスマスの時に使われていて自分の身近なものだと分かった。
 見えた方がいいことがある気がするにしてもどういうふうにできているのかは矢知らないのが気になった。

授業後の生徒の感想より

④授業を終えて

- ・問題解決的な学習の過程を中心に据えて、課題を見いださせるための様々な体験を用意し、時間をかけて体験させたが、どの体験にも積極的に取組、とくに光の屈折に興味・関心を示す様子が見られた。
- ・導入部では、写真資料を用いたところ、光の直進性をすぐに確認できた。
- ・導入部の画像は自然の中に見られるものだったので、日常生活と結びつけられたと考える。
- ・ほぼ全員が興味・関心を持ったのは光ファイバーであった。光ファイバーそのものを見せ、光が漏れずに通ってくる様子とホースに懐中電灯の光を差し込ませたものと比較させたため、関心が高まった様子だった。
- ・簡易カメラにおいて、スクリーンに映った像が上下左右逆になっていることにも気づいて、何度ものぞき込む姿が見られた。
- ・興味・関心を持ったことや、疑問に思ったことをどの生徒もよく記録することができた。
- ・光の反射、屈折、凸レンズの実験、また、プリズムの体験、虹ができる理由、カメラの仕組みの説明等、生徒自信で課題を解決しようとする姿が見られた。
- ・自主勉強で、自分を映すのに必要な鏡の大きさを調べるなどの取組が見られた。
- ・身近な現象や生活に生かしている道具を用いての体験は、身近な現象から疑問を見つけ、それを検証する姿に近づく取組といえる。
- ・これからの学習に期待を持たせるものとして、最後に虹の写真を使ったこともよいと考える。
- ・新聞の記事についての話題を出す生徒がいたことは、科学への関心が高まった生徒の姿といえてよい。

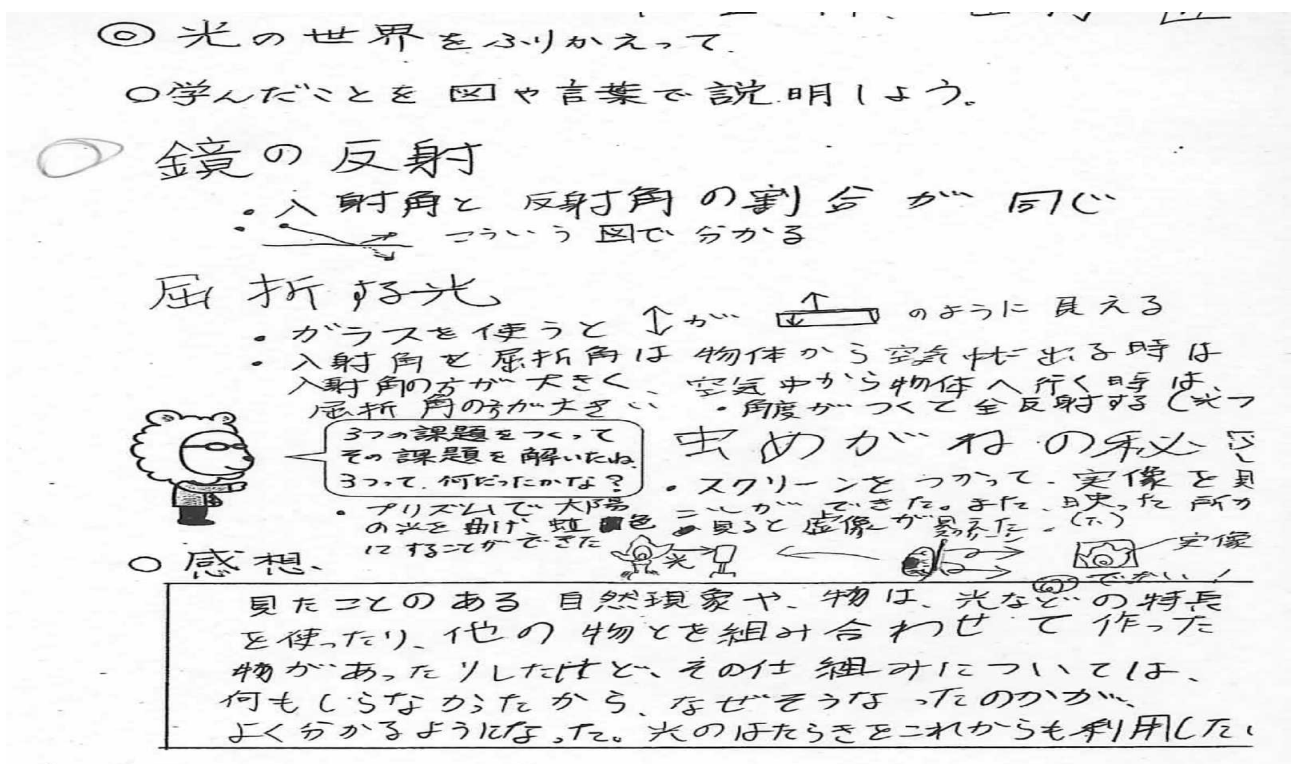
(4) 各校の実践のまとめ【沼田南中学校】

①授業中の生徒の様子

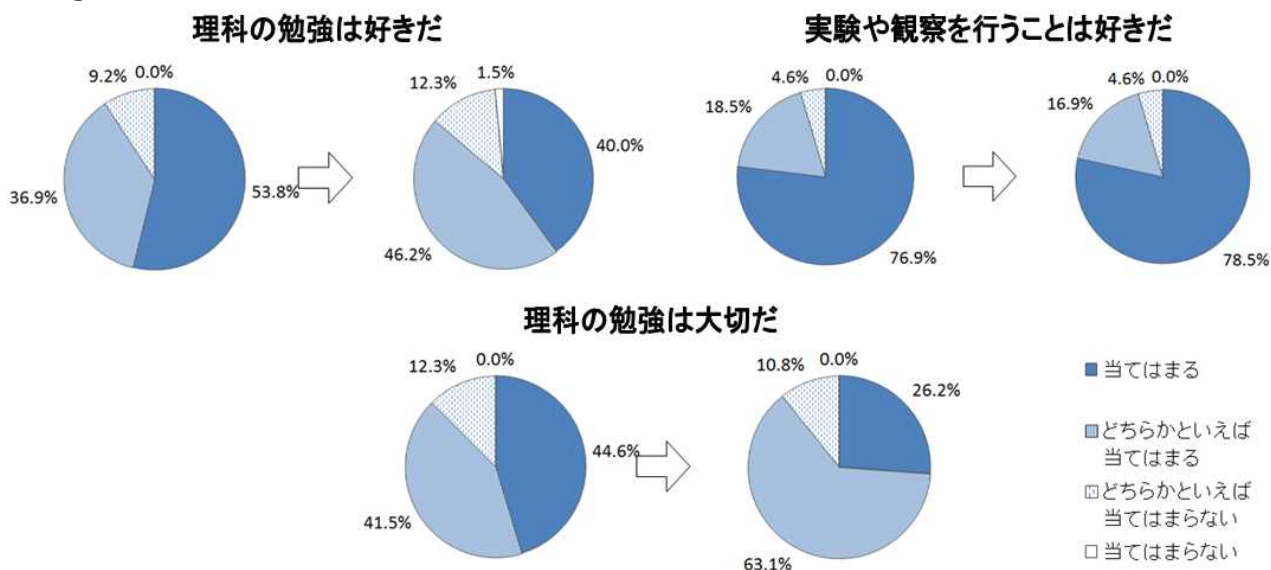
- ・単元全体にかかわって、問題解決的な学習過程を中心において授業を行ったところ、目的意識を持った観察・実験への意欲に高まりが見られた。
- ・実験中のいろいろな変化を記録しようとしていた。
- ・導入部で生活と学習内容を結びつける工夫を行うと、興味関心が高まった。
- ・写真資料、映像資料などが効果的で、生徒が疑問を見つけやすかった。
- ・展開部では、さらに様々な体験をさせ、生活と学習を結びつける工夫を行うと、疑問に感じたことを調べたいという意欲につながられた。
- ・鏡を用いた体験では、的当てゲームの中で、光の反射の法則を見いだすことができた。
- ・鏡に映る像の作図を学んだときには、全身を写すのに必要な鏡の大きさに興味を持ち、調べようとしていた。
- ・カーブミラーやバックミラーが役立っていることに感心したり他に利用されている場面がないか考えていた
- ・『鏡の角度を変えると、移った人形の数が変わる。』『鏡に映ったさいころの見え方が変わるのもおもしろい。』など、何度も鏡をのぞき込んで考える姿が見られ、光の反射の法則を使って、映り方を説明しようとする姿が見られた。・光ファイバーに興味関心をもつ生徒が多く、生徒から『光ファイバーの仕組みを知りたい。』と意欲的な言葉が聞かれた。
- ・『定規が折れて見えるのは不思議で、光は曲がっている。』と課題に迫る発言も多く聞かれた。
- ・『虹が見える理由を知りたい。』など、自然現象に興味関心を示す生徒が増えた。
- ・『凸レンズで外の景色を写せるのはおもしろい。』と、カメラの仕組みに興味を示し、実験によって仕組みを明らかにしようとする姿が見られた。

②授業後の生徒の様子

- ・いろいろな自然現象に興味を示し、学んだことを使って説明しようとする姿が見られた。
- ・新聞やテレビのニュースの中に科学の話題を見つけると、教師に伝えたり、質問したりする姿が見られるようになった。
- ・生活の中で感じた疑問を友だちに伝える姿が見られたり、どうやって調べたらいいのかという会話も聞けるようになった。
- ・光の学習だけでなく、力の学習でも生活との結びつきに興味を示すようになった。どういう道具に活かされているのかといった質問が増えてきた。



③アンケートより



- ・『理科の勉強は好きだ』の評価が下がったことについて、1回目のアンケート調査は、「植物の世界」を学習しているうちに行った。2回目のアンケート調査は「身の回りの現象」を学習した後であった。1学期から2学期に学習が積み重ねられると、学習の質が上がり、自分自身の評価が厳しくなってきたとも考えられる。
- ・『観察や実験を行うことが好きだ』の評価が上がっていることについて、問題解決的な学習を中心において授業を構成したため、必要な実験や観察が増え、生徒が実験や観察にそれまで以上に興味・関心が高まったことを表している。
- ・『理科の勉強は大切だ』について、肯定的な評価が上がっているのは、生活と学習を結びつける内容を意図的に取り入れたことから、理科の有用性が認識されたからと考えられる。

④成果と課題（○は成果、●は課題）

○導入部に生活と結びついた道具などを提示し、興味を持たせることができ、生徒が課題をつかみやすくなった。

○問題解決的な学習過程を中心にした取組ができたため、観察・実験を多く取り入れた授業をすることができた。それで、生徒の中に「観察・実験が好きだ」と感じる生徒が増えた。

●授業の終末で、導入で用いた道具などを生徒に説明させることがさらに必要だといえる。また、観察・実験の結果と生活を結びつける工夫が足りなかった。

○単元構成の中に生活と学習との結びつきを意図的に入れることで、生徒も教師も理科の有用性を認識できた。

○生活と学習が結びついた内容を決まった単元だけに入れるのではなく、どの単元も意図的に取り入れていくことが重要であることがわかった。そして1時間の授業の積み重ねが重要で、続けるところが大切であることがわかった。








○新聞の記事について伝える姿が見られるようになるなど、科学への関心が高まった生徒の姿が見られるようになった。

2. 池田中学校の実践

(1) 単元名：音の世界（全6時間）

(2) 単元構想および実践の様子

○は生活と関連する内容

時	学習内容	生活と学習を結びつける指導の工夫及び生徒の様子
1	<p>音の出ているさまざまな物体に触れ、物体は振動して音を出すことを理解する。</p> 	<p>○音について知っていることをきき、音の正体は何だろうという本時の課題を提示する。</p> <p>○身のまわりの物体で、振動して音を出しているようすが確認できるものを集め、体験させる。</p> <p>すごいブルブルしている！</p> <p>おんさを水に入れると水がはねた！</p> <p>強くたたくと大きい音が出るなあ。</p>  
2	<p>共鳴おんさと真空鈴の実験を通して空気が音を伝えることを見出し、太鼓の音で揺れるろうそくの炎をみることで視覚的にも理解を深める。</p> 	<p>○共鳴おんさと真空鈴の実験を観察し、空気が音を伝えることを見出す。</p> <p>○ろうそくの炎が太鼓の音で揺れる演示実験をみて、空気が音を伝えていることを確認する。</p> <p>間に板を置くと音が伝わらないね。</p> <p>空気を抜くと音が聞こえにくくなった！</p> <p>空気の中を音の振動が伝わっているのが炎のゆれ方で見えた！</p>  
3 本 時	<p>花火の映像を見て音が光より遅いことを推測し、音と光の速さを視覚化する実験を通して、花火や雷で音が遅てくる理由を考える。（本時）</p>	<p>○花火の映像を見て音が光より遅いことを推測する。</p> <p>○光と音の速さを視覚化し、結果を比較する。</p> <p>○花火や雷で音が遅れて聞こえてくる理由を考える。</p> <p>音の速さってどれくらいなんだろう？</p> 

※詳しくは実践事例を参照

4 音の速さを測定し、それをもとに雷や花火などと自分との距離を求める方法を考える。

○音の速さをもとに、雷・花火と自分との距離を求める方法を考える。



前回の実験の動画からも、音の速さが求められそうだね。

この動画の花火は何メートル先で上がったのかな？



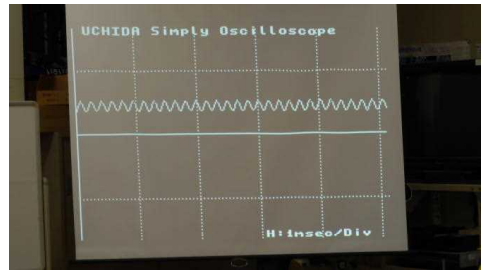
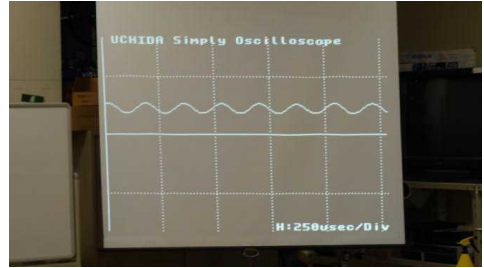
5 いろいろな楽器を使って音の大きさや音程を変える仕組みを調べ、そのときの物体の振動について考え、オシロスコープを用いて振幅と振動数の違いを知る。

○いろいろな楽器を観察して、音の大きさや音程を変える仕組みを調べ、そのときの物体の振動について考えを発表させる。



ここを押さえると…

高い音と低い音だと波の数が違うのだね！



6 音の大小、高低と振幅、振動数の関係を理解し、既習事項を活用して楽器作りを行う。

○楽器作り
ダンボールと輪ゴムでグループ演奏をさせる。

どんな音が聞こえるかな？



ここは、「ド」の音！



最後の振り返り。
音について色々なことがわかるようになったなあ。

(3) 授業実践より (全6時間中の3時間目)

①本時の目標

- ・音と光の速さを視覚化する実験を通して、音と光の速さの違いを自分の言葉で表現する。

②準備

ピストル、旗(14本×2)、花火の動画、ワークシート、カメラのフラッシュ(ライト)

③展開および実践の様子

は、生活と関連する内容

	学習活動	時間	支援・指導上の留意点
導入	○花火の動画を見る。	10	<ul style="list-style-type: none"> ・音が遅れて届くのはなぜか問いかけ、「光より音の方が遅い」という見通しをもたせる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>花火が光ってから、音がきこえる！ なんでだろう？ 音の方が光より遅いのかな？</p> </div>  <p>【課題】 音と光の速さを視覚化して、音と光の速さの違いを自分の言葉で表現しよう。</p>
展開	○実験の方法に関する説明を聞く。	5	<ul style="list-style-type: none"> ・旗のあげ方を説明し、音と光を感じたら旗をあげさせ、音源から近いと速さの違いが分かりにくいことを確認する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>肘を固定して旗をあげると、素早くあげられるんだね。</p> </div>
	○音と光の速さを視覚化する実験を行う。 ○実験の結果を記述する。	20	<ul style="list-style-type: none"> ・クラスを2班に分け、音の速さと光の速さを旗を用いて可視化させる実験を行う班と、観察する班を交換して行い、それぞれ全員に実験と観察を体験させる。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>後ろを向いて、耳に集中。 音が聞こえたらすぐあげるぞ。</p> </div>
まとめ	○実験の結果を比較して分かることを記述する。 ○本時の振り返りを行う。	15	<ul style="list-style-type: none"> ・音と光の速さを視覚化した実験結果を比較し、音と光の速さの違いを自分の言葉で表現する。 ・生活の中で音が遅れて聞こえてくる現象を知っているか問う。(花火、雷、陸上のスタートの黒い板、やまびこなど) ・本時の授業を振り返って、わかったことや大切だと思ったことを自由に記述する。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>やまびこが遅れて返ってくるのは…</p> </div> 

④授業を終えて

- ・導入の場面で、花火の映像資料を生活との関連を意識させるために効果的に用いることができた。
- ・動画を2回続けてみせることで、学習内容や生活との関連をより強く意識させることができた。
- ・導入の映像資料は振り返りの場面で再度提示して、学習したことをもとに日常に関係した自然事象を説明させることなどにも活用できた。
- ・展開で音と光の速さを視覚化したことで、生徒が速さの違いを実感することができた。(ア)
- ・導入とまとめの場面で生活と結びつけた内容を扱ったことで、「理由が分かってよかった」というような生徒の記述がみられた。(イ)

・光が伝わるのはすぐに伝わるが音は空気と一緒に伝わるため光より伝わる速さは音の方が遅く伝わるという事が分かりました。また、球をぶつける実験も周りに見るとその音が遅く伝わりました。

生徒の振り返りより (ア)

・光より音が伝わる速さのほうが遅いことが分かった。
・花火や雷の音がおくると聞こえてくる理由が分かってよかった。(やはり「音」)

生徒の振り返りより (イ)

- ・教師は1単位時間のなかで、導入には生活と関連したものを工夫して取り入れる意識が強いが、授業のまとめにはその意識が低くなりがちである。
- ・振り返りの場面において、本時で学習した内容に関連した日常の現象について説明する活動を意図的に取り入れていけると良い。
- ・まとめの場面で生徒の考えが生活と結びつくには、確実に基礎的な学習知識が身につけている必要があるので、展開場面の学習活動を精選することが大切である。

(4) 各校の実践のまとめ

①授業中の生徒の様子

- ・単元の最初にレディネステストを兼ねた「音について知っていること」の自由記述をさせたところ、音が振動であること、高低や大小があることについては半数近くの生徒が知っていたが、音の伝わり方や詳しい性質については記述がなかった。
- ・導入で生活と関連させた事物や事象を扱ったことで、疑問や興味関心を引き出すことができた。
- ・展開では音を視覚化するなど、体験的な活動を中心に課題解決をさせたことで、考察に自力で取り組める生徒が増えた。
- ・まとめではめあてに対する振り返りを自分の言葉で確実に記述することができ、生活との関連を意識したものや興味関心が高まったものも多くみられた。以下に例を示す。

・音の正体は振動、だということを知った。
・音叉の振動や水を入れた時の波が印象的だった。

生徒の振り返りより (1時)

・スピーカーがすごく振動していてびっくりした。
音の正体 = 振動 ということ
が分かった。

生徒の振り返りより (1時)

今日はオシロスコープを使って音の振幅を計測しました。音を目で見ることで分かってよかったです。

生徒の振り返りより (5時)

チューリップが弾けました。
自分が音が作れることを知っておもしろいと思いました。

生徒の振り返りより (6時)

②授業後の生徒の様子

- ・スーパーマンなど科学に関するニュースの話題をだし、教師に質問してくる生徒がいた。
- ・音の伝わり方を視覚化した体験活動によって興味関心が高まる生徒がみられた。(ア)
- ・授業で学習した内容を生活の中で使いたいという意識をもった生徒がみられた。(イ)
- ・音についてさらに色々な音を出してみたいという生徒がみられた。(ウ)
- ・授業で作った輪ゴムギターを休み時間に演奏したいという意欲をもった生徒がみられた。(エ)

太鼓を叩いて、ろうそく
で音の伝わりを肉眼で見れて、とても
おもしろかったです。

(ア) 生徒の振り返りより

花火や雷と私たちとの距離が自分たちで
計れることができて、少しワクワクしました。
今度、実際に計ってみたいと思いました。

(イ) 生徒の振り返りより

振幅は音の大きさ } ということが
振動は音の高さ } 分かりました。
もっと色々な音を出したい
です。

(ウ) 生徒の振り返りより

・ギターの演奏をしてみても音の出し方が難しかったです。
ですがお土のりと協力して音の高低を調節したり
とても楽しかったです。10分以内には演奏したいです。

(エ) 生徒の振り返りより

- ・理科のワークなどの提出物や家庭学習への取り組みが1学期よりもよくなった。
- ・理科で学習したことがどんなところに使われているのか、という具体例を質問する生徒が増えた。
- ・単元の学習を終えた後に再び「音について知っていること」を記述させたところ、下の例のような生徒の記述がみられた。用語だけでなく、生活の中での活用法や音の伝わる仕組みなど、科学的に音という現象に対する理解が高まったことが読み取れる。また、この振り返りの時間は5分程度であったが、枠からはみ出ても一生懸命書いている姿などもみられ、意欲の高まりを感じた。

『音』について知っていること

- ・音の正体は振動か、波として気体、液体、
固体の中を伝わる。
- ・音の秒速は340mで、秒速が30万km以上の
光よりも伝わる速さがおそい。
- ・雷や花火が死なから何秒後に音が聞える
かと、雷や花との距離がわかることを知った。
(340 × ○)
↑
何秒後か
- ・1秒間に振動する回数を振動数、
音源の振動の幅(音の大小)のことを振幅
という。また、振幅が大きいほど音が大き
振動数が多ければ音が高い。
↑
・上のことを波として見ることでできるものを
オシロスコープという。

『音』について知っていること

音の正体 → 振動

振動している ← 振動し出す物 (音源 発音体)

音の伝わり方
音源
((()))
発音体

音源から出た
振動は
→ 空気 → 鼓膜と
伝わる

音が伝わる物
空気...気体 水、エナメル...液体 手紙...固体

音は気体、固体、液体などあらゆる物体の振
動により伝わる

音の大小・高低
大きい音 → 強
小さい音 → 弱

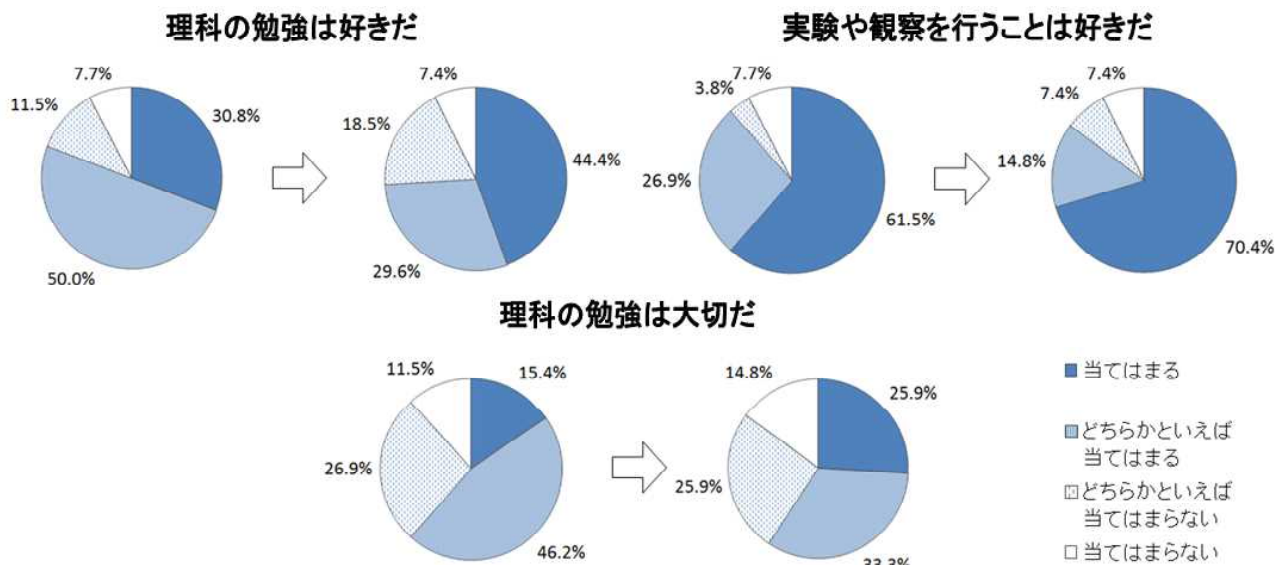
高い音 (手を短く、細く、早く)
低い音 (手を長く、太く、遅く)

オシロスコープ
音を目に映えるようにする。1秒間に振動する

振動数

生徒の振り返りより

③アンケートより



3つの項目全てで「当てはまる」と答えた生徒が増加している。パーセンテージでなく人数を計算してみると「当てはまる」と答えた生徒は「理科の勉強が好きだ」で4人増え、「実験や観察を行うことは好きだ」で2人増え、「理科の勉強は大切だ」で2人増えた。「当てはまる」と「どちらかといえば当てはまる」を合わせた数値は全ての項目で1人だけ減っている。このことから本校では実践を通して理科の勉強や実験・観察が好きで有用感を感じられた生徒は2～4名程度、1名だけ逆の生徒が増えたといえる。

④成果と課題 (○は成果 ●は課題)

○生活と関連した事物・事象や映像資料を用いて導入を行うことは、生徒の学習に対する動機付けとして有効に働いた。

○生活と結びつける指導の工夫をしたことで「音が届くまでの時間を数えて、雷と自分の距離を測ってみたい」、「雷や花火と自分の距離は、340 ×音が届くまでの時間で求められることがわかった」などの振り返りの記述が出てきた。

○生徒が違うので単純に比較はできないが、音の世界の単元テストの平均点が昨年度は「基本 70.3、発展 58.5」であったが、今年度は「基本 84.8、発展 67.6」と平均点が10点以上上がった。
 (※単元テストは「明治図書 積み上げ 理科 1年 11 第2章 音の世界」を使用)

○単元構想を綿密に行い、授業と生活を結びつけることを意識したことで、授業改善につながった。

●生活と結びつけて考えるために、基礎学力と問題解決的な学習過程が身に付いている必要がある。

●生活と関連した事柄を探し、単元計画をつくるのに時間がかかるため、教科書などの資料を活用して日頃から気軽に取り入れていく意識を持つとよい。


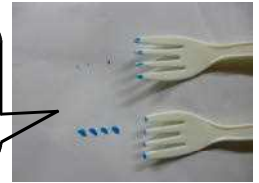







●1回だけの授業では効果は小さいので、継続して視点をもち取り組むことが大切である。

3. 沼田東中学校の実践

(1) 単元名: 力の世界(全10時間)

(2) 単元構想および実践の様子

時	学習内容	生活と学習を結びつける指導の工夫 及び 生徒の様子
1	日常生活のなかにある力について考え、そのはたらきについて理解する。	<p>○日常生活で「力」という言葉が使われているものを探し活動を行わせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;">筋力、勢力、重力、消臭力、力水 など</div> <p>→理科の学習では、物体に加わる力を扱うということを説明した。</p> <p>○身のまわりにある力を探し、はたらきを考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 下じきに力をつける → 物体の形が変わってる。 筆箱に力をつける → 物体の運動の様子が変わっている。 筆箱を持ち上げる → 物体を支えている。 </div> <p>○身のまわりにはたらいている力を3つのはたらきを使って説明させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 垂直抗力は、地面に沈まないように支えてくれている。 弾性力は、ものを動かしている。 (運動の様子を変えている) 摩擦力は、タイヤなどを止めている。 (運動の様子を変えている) 磁力は、引く力で磁石が落ちないように支えている。 電気のはたらきは、水道水を引き寄せている。 (運動の様子を変えている) </div> <p>※休み時間に下じきをもっていき、電気のはたらきを実際に試した生徒がいた。</p>
2	力の単位ニュートンについて知り、ばねに加える力の大きさとばねの伸びの関係について実験を行い、これらには比例の関係があることに気付く。	<p>○教科書と筆箱ではどちらのほうが大きい重力がはたらいているか予想させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">教科書のほうが大きい! どうやったら確かめられるだろう?</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">重力の大きさを比べればいいんじゃないか? 質量を比べればいいんじゃないか?</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">重力の大きさと質量って何が違うのだろう?</div>
3		<p>○エレベータを例に出しながら、質量と重力の大きさの違いについて説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">重力の大きさはばねばかりではかることができる! 質量は上皿てんびんではかることができる!</div>
4	力を矢印で表すことを知り、身近にある力を矢印を使って表す。	<p>○身近な物体にはたらく力を力の矢印で表す活動を行わせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">身のまわりにある筆箱や植物も重力を受けているんだ!</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">垂直抗力が支えているんだ!</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">矢印を使うと力を分かりやすく表すことができるんだ</div>

5	スポンジが沈む深さを調べる実験を行い、圧力は物体に加わる力の大きさと接する面積によって変化することに気付く。	<p>○普通のフォークと先を削ったフォークを比べることで、どうしてフォークはものをつかめるのか考えさせる。</p> <p>とがっていないフォークは刺さりにくいんだ どうして普通のフォークは刺さりやすいのだろう？</p> <p>とがっているのは、接する面積が小さいんだ！ (食紅を利用して、面積の違いをとらえさせた)</p>  
6 本時		<p>○圧力が実生活で生かされているものがないか探す活動を行わせる。</p> <p>いろいろなところに圧力が活用されているんだ！</p> <p>他にはどんなものがあるかな？ ピアノの足についている板は圧力を小さくしているんだ！</p>  
7	水中ではたらく力を調べる実験を行い、水圧や浮力について理解する。	<p>○袋の中に手を入れ、その手を水の中に入れたときの様子を感じ取る。</p> <p>手が周りから押されている！袋がつぶれている！</p>
8		<p>○水圧に関係した道具をさがして、そのしくみを説明させる。</p> <p>水圧は深くなれば強くなる。海の深くをもぐる潜水艦は厚い壁になっている。</p> 
9	大気圧による現象を観察し、大気圧は大気にはたらく重力であることを理解する。	<p>○吸盤など大気圧を利用したものを紹介して、どのようなしくみになっているか予想させる。</p> <p>フックつき吸盤はどようしてくっつくのだろう？ ゴム板は持ち上がらないのはどようしてだろう？</p>  
10		<p>○身近に道具で大気圧を利用したものを挙げさせる。</p> <p>フックつき吸盤がくっつくのと同じでピンポン玉が落ちないんだ。</p> <p>布団圧縮袋が小さくなるのは熱した空き缶がつぶれるのと同じだ！</p>  

(3) 授業実践より(全10時間中の6時間目)

① 本時の目標

スポンジが沈む深さを調べる実験を行い、圧力は物体に加わる力の大きさと接する面積によって規則的に変化することに気付く。




② 準備

教師：ペットボトル、スタンド、ものさし、スポンジ、正方形に切った段ボール、フォーク（先を削ったもの、普通のもの）、大型トラックの写真、画紙、包丁など

生徒：教科書、ノート

③ 展開および実践の様子

————— は生活と関連する内容

	学習活動	時間	支援・指導上の留意点
導入	○前時に立てた実験計画を見直し、本時の見通しをもたせる。	5分	<ul style="list-style-type: none"> 前時までのノートを振り返らせたり、前時に使ったフォークなどを見せたりして、本時の見通しをもたせる。 本時では、面積を変化させる実験と水の量（加える力）を変化させる実験を行うことを確認する。  <p>前時の復習の様子</p> <p>【課題】 物体にかかる力の大きさは面積やかける力によって変化するのだろうか。</p>
展開	○スポンジを变形させる実験を行う。	15分	<ul style="list-style-type: none"> 実験道具を事前に用意しておく。 各班ごとに実験道具を組み立て、スポンジの変化の大きさを比較させ、結果を表にまとめさせる。 机間支援をしながら、実験の方法が分からない班には実験方法を確認したり、記録のとり方を伝えたりする。  <p>実験の様子</p>
	○結果をもとに考察を行う。	20分	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果の法則性を見付けやすくするために、各班の結果を黒板にまとめる。 個の思考を促すために、実験結果から分かることや考えられることを紙に書かせる。 紙に書いたことを発表させながら、関連内容に分類する。  <p>面積が小さくなると、 かかる力は大きくなる。</p> <p><理由> タンボールの面積を小さくしたら、スポンジが深くしずんだから。</p> <p>考察</p> <p>面積が小さくなるにつれて数字が大きくなる 水の量が少なくなるとかかる力が少なくなる</p> <p>面積が小さい方がスポンジに深くしずむ。 なぜなら、面積が小さくなった分、かかる力がそれ分、集中するから。</p> <p>面積が小さくなるほど、かかる力(しかも深さ)が大きくなる</p> <p>-理由- 面積を小さくしていくとかかる力も大きくなり、たくさんしずんだから</p> <p>生徒の記述の様子</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ・交流をもとに、わかったことについてノートにまとめさせる。 ・圧力は単位面積あたりの力の大きさであること、単位は Pa であることを伝える。 ・圧力を実感をもって理解させるために、鉛筆の両端を指で挟み、とがっている方が強い力でおされていることを体感させる。
まとめ	○実験方法を確認し、次時への見通しをもつ。 10分	<ul style="list-style-type: none"> ●日常生活で圧力が活用されている例をさがす活動を行う。 ・教科書の絵をもとに、ミシンの針やスノーシューなどの利用している例を説明させる。 ・他にも利用されている例がないかと問いかけたり、利用されている例の写真や実物を見せたりして、生活との関連している他の例を見付けさせる。



教科書に掲載している活用の例



生徒からの意見



④ 授業を終えて

- ・導入の場面において、前時に使用したフォークを見せた（実物を見せた）ことにより、生活との関連を意識して導入部分を行うことができた。
- ・展開部分では、フォークを水の入ったペットボトルに見立て、面積の大きさを段ボールと置き換えて実験を行ったが、フォークと実験を関連させた発言は少なかった。
- ・実験では、1 Lのペットボトルを使用して行ったことにより、測定しやすい量の沈み込みが見られた。生徒は実験から面積が小さくなると、沈みが深くなることを理解しやすいようであった。
- ・面積の大きさを変化させて実験を行うときには、1辺の長さに着目させたが、反比例の関係を見出すには面積に着目させたほうが良かった。
- ・考察の意見を集約する際には時間がかかりすぎてしまった。ホワイトボードなどを活用し、意見集約を行うと良かった。
- ・まとめの場面において、教科書を活用して生活と結びつけたことが、汎用性があり、生活との関連を探す手がかりとなっていた。
- ・まとめの場面において、日常生活にある圧力の例を生徒自身に説明させると、さらに生活との関連を意識させることができたのではないかと。

(4)各校の実践のまとめ【沼田東中学校】

① 授業中の様子

- ・単元の前半では、様々な意味で使われている「力」という言葉の印象が強く、理科での「力」を正しくとらえることができない生徒が多かった。
- ・導入部分で生活との関連を意識させると、経験をもとに意欲的に活動に取り組む様子が見られた。以下に例を示す。

教科書と筆箱の重力の大きさを比べる際には、両手に持って手にかかる力を比べたり、日常生活での経験をもとにした比べ方を行っていた。

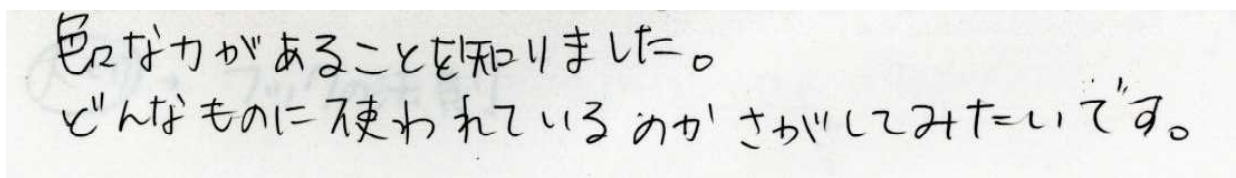
とがっているフォークと、とがっていないフォークを比べる際には、どうして刺さりやすさに違いがあるのかという疑問をもつことができた。

水圧を感じ取る場面では、お風呂やプールでの経験をもとにどのような力がはたらいているか考えることができた。

- ・身のまわりにかかる力を表現する学習の展開部分では、矢印を使用し、目に見えない現象を視覚化することで分かりやすく表現できると気付いた。
- ・圧力が日常生活で生かされているものを探す活動では、教科書の写真をもとに、様々な例に気付くことができた。大気圧を生かしたものを探す活動では、布団圧縮袋や吸盤などを見つけたりすることができるなど、学習したことを生活で活用されている例を見つけることができる生徒がいた。

② 授業後の様子

- ・生活の中に学習することがあることに気付いている生徒が多く見られた。



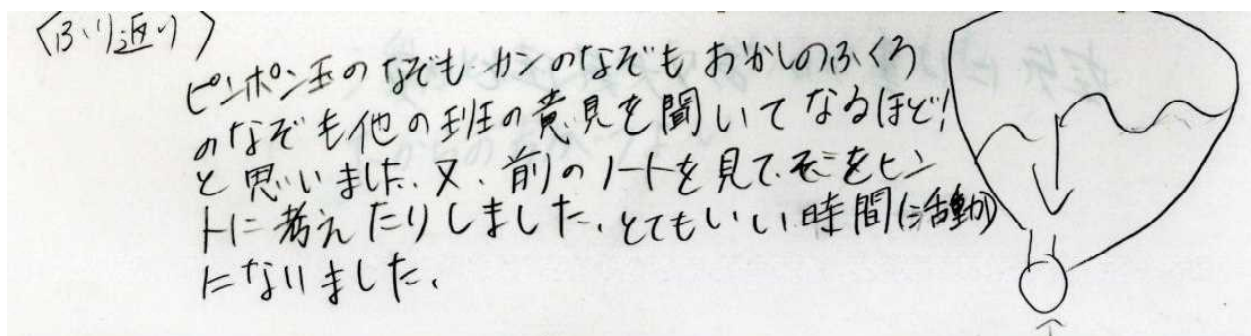
授業後の振り返りの記述より

- ・自然の中に様々な力がはたらいていることに気付いた生徒が見られた。



授業後の振り返りの記述より

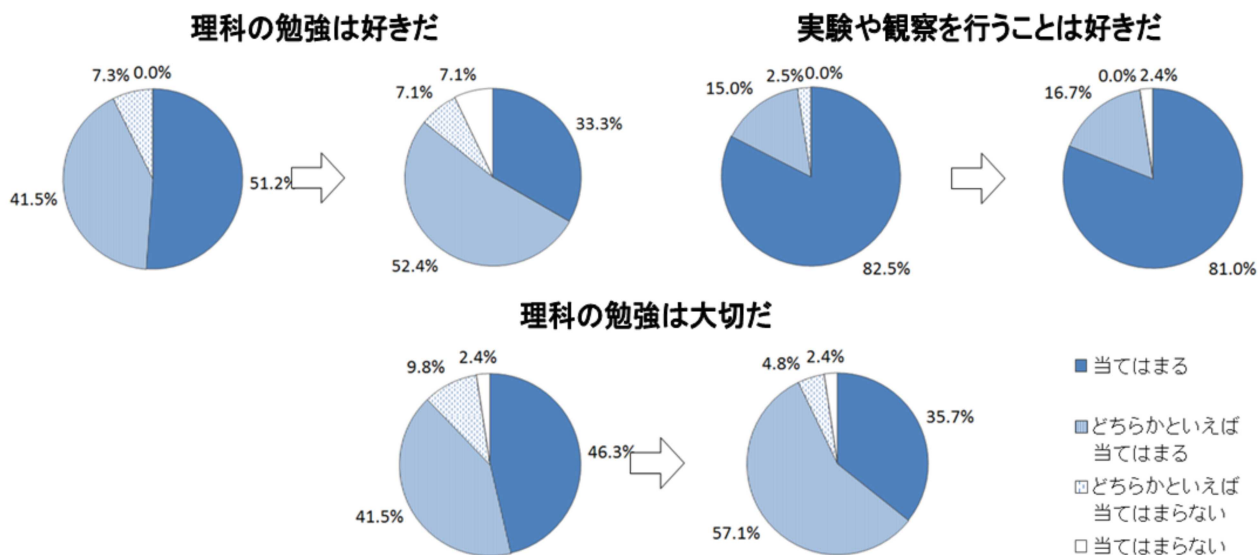
- ・学習した内容を活用して、日常生活に起こっていることを説明することができた。



授業後の振り返りの記述より

- ・1学期に比べ、自主勉強に取り組む生徒が増加した。
- ・授業が始まる前に理科室へ来て、以前に取り扱った道具を使ってみるなどの様子が見られる。

③ アンケートより



- ・「理科の勉強は好きだ」、「実験や観察を行うことは好きだ」という質問の肯定的な評価は少しではあるが、減少した。このことは、目に見えない「力」の学習において苦手意識を感じてしまった生徒がいたためと考える。
- ・「理科の勉強は大切だ」という質問の肯定的な評価は増加した。生活との関連に気付き、理科の有用性を感じている生徒が増えたためと考える。

④ 成果と課題 (○：成果、●：課題)

- 導入場面に身近にあるものの重力の大きさを比べさせたり、水圧を体験させたりする活動によって、生活経験をもとにして意欲的に考えたり、既習事項を想起したりすることができていた。つまり、導入場面に生活との関連を取り入れると、生徒は生活経験をもとにして、意欲的に学習に取り組めることが分かった。
- 生活と関連する事項を取り扱う際に、接する面積を変えたフォークを見せたり、実際にものに刺してみたりする活動を行うことで、生徒は両者の違いにより着目し、課題をもつことができた。したがって、導入場面では実物を見せたり、実際に活動を取り入れたりすることでより深く生活との関連を意識できるようになる。
- 導入場面で生活との関連を意識して課題を設定しても、展開場面での実験・観察では、生活と関連した発言は少なかった。このことから、生活との関連を意識させたまま、実験・観察をするためには、もう少し工夫が必要である。
- 生活との関連を探る際に、沼田市採用の東京書籍「新編新しい科学1」の写真資料を活用したところ、生活と関連させる写真の掲載が多く、授業でも活用しやすかった。また、教科書の例をもとに他の例も答える生徒がいた。このことから、教科書の写真を用いると生徒はイメージを膨らませやすいと考えられる。
- まとめ場面では、生活との関連を意識させて生活に生かされている例を見付ける活動を行ったが、役立っていると感じるまでは至らなかった。生活に役立つと感じるには、活用されている例を説明させるなどの深い活動が必要である。そのためにも、まとめ場面の時間確保が重要である。

VI 研究の成果と課題

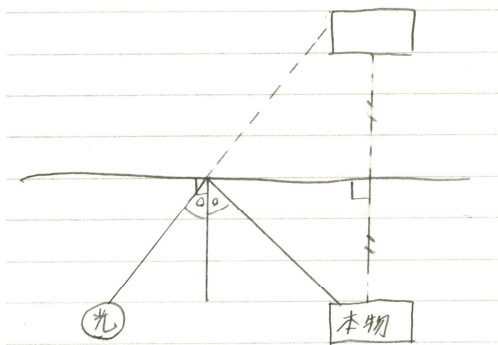
1, 生徒の変容

①授業実践中の生徒の様子

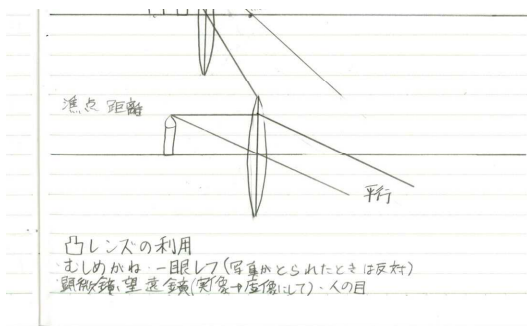
- ・授業の導入で生活にかかわる写真資料の提示や映像資料の提示、生活の中で使っているものの提示によって、課題をつかむことができた。
- ・生活との結びつきを意識した導入の工夫をし、課題をつかませることができたことで、課題解決のための観察・実験に目的意識を持つことができたようになった。
- ・展開部分では、課題を解決するために日常生活になじみのある道具を使った実験や体験を軸にしたため、生徒が学習に興味関心をもち、考察に自力で取り組める生徒が増えた。
- ・展開部分で力や音など見えないものを視覚化することで、見えないものを学習することに抵抗感を持っていた生徒が意欲的に学習するようになった。
- ・まとめでは、振り返りを自分の言葉で記述できるようになり、その中には、生活との結びつきを意識した振り返りも多く見られた。
- ・教科書の写真資料を活用することで、生活との結びつきや学習内容が生活に活用されている場面に気づく生徒が増えた。

②授業実践後の様子

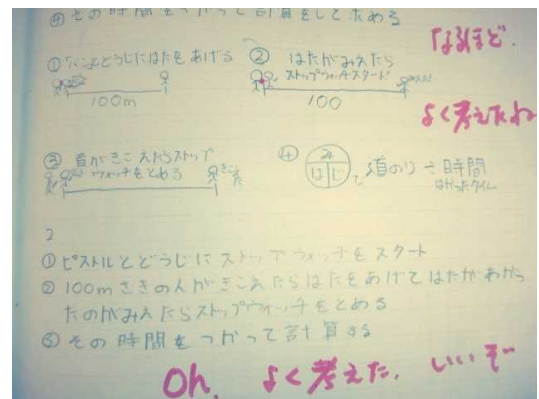
- ・「〇〇についてわかってよかった。」などの発言が増えたり、科学的な事柄に関する新聞記事やニュースを話題にして話し合う姿が見られたりするようになった。
- ・スーパームーンなど科学に関係するニュースの話題をだし、教師に質問する生徒が出てきた。
- ・「雪を早くとかすにはどうしたらよいか、光の学習をもとに考えました。」のように、生活の中に学習する事柄があることに気づく生徒が出てきた。
- ・「山の上に持って行った空気を入れ忘れたテニスボールが、少し膨らんだ。大気圧の変化のせいだな。」など、学習内容を使って自然現象を説明しようとする生徒が増えてきた。
- ・授業が始まる前、早くから理科室に来て、「今日は何んなことをするんですか。実験はしますか。」など学習に期待をもっている生徒が増えた。
- ・実験方法を考えたり、考察をしたりする場面では、作図をするなど見えないものを見えるように工夫して学習する生徒が増えた。
- ・1学期よりも自主勉強に取り組む姿が見られるようになった。以下にその例を示す。



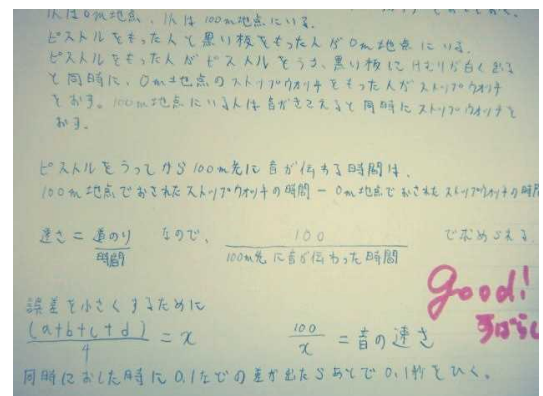
鏡に映る像についての自主勉強



凸レンズの利用についての自主勉強

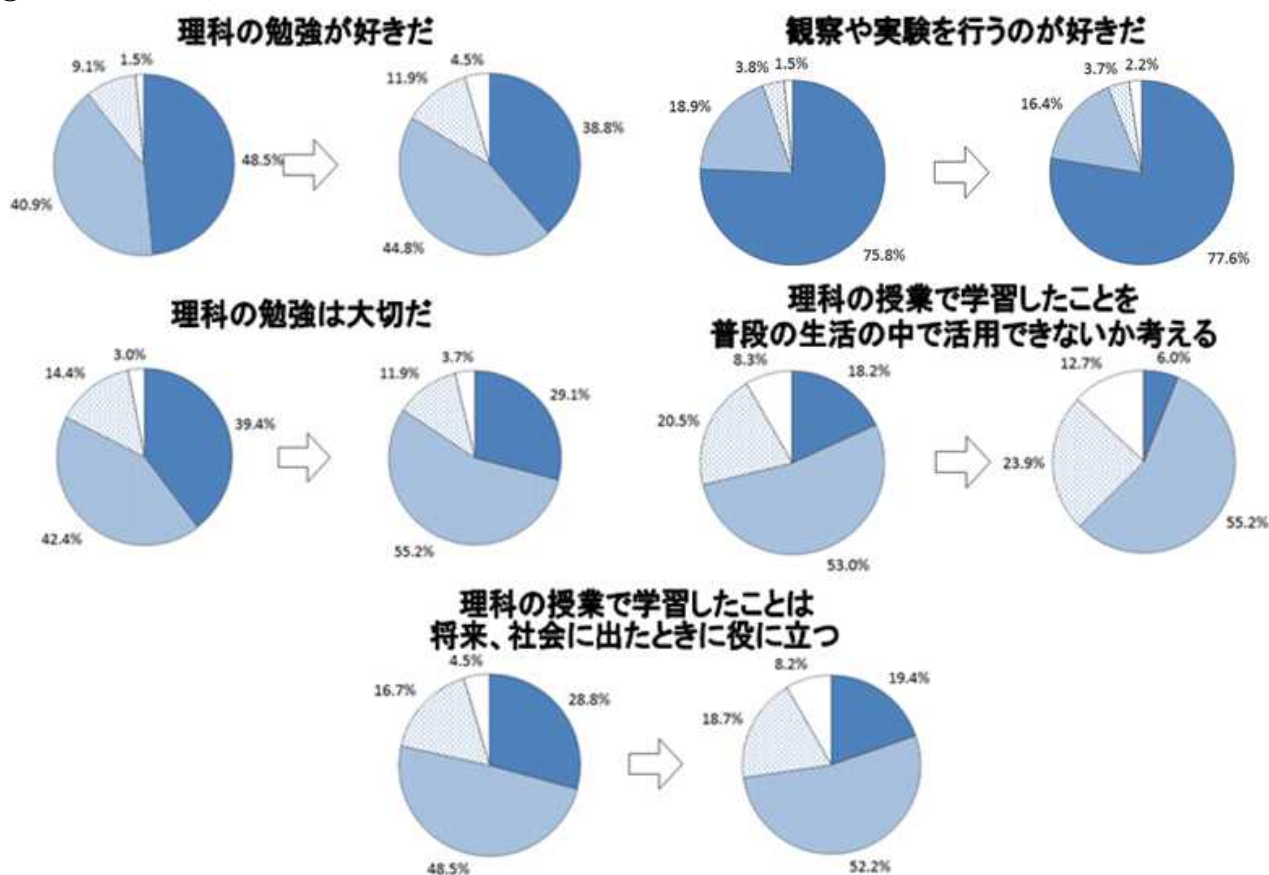


音の速さを測る方法を考えた自主勉強 1



音の速さを測る方法を考えた自主勉強2

③アンケートより



3校の生徒へのアンケート結果（1回目と2回目の比較）

- ・『理科の勉強は大切だ』は肯定的な評価が上がった項目であるが、これは、問題解決的な学習を中心に置いた授業を繰り返し行ったことにより、授業時の観察・実験の機会が増えたことによる成果ととらえる。
- ・アンケート調査で、肯定的な評価が下がった項目があることについては、以下のようにとらえる。1回目のアンケート調査は「生物の世界」を学習してため、生徒の『普段の生活の中で活用できないか考える』に対するとらえ方が、目の前の植物の成長にすぐに役立つというとらえ方だったため、全国や県内の他の地域の生徒よりも高い数値だったと考えられる。しかし、2回目のアンケート調査は、1分野の学習中だったため、生徒の『普段の生活の中で活用できないか考える』に対するとらえ方が、今現在、世の中で活用されている道具以外で活用できることを考えるのは難しいというとらえ方だったため、肯定的な評価が下がったと考えられる。また、2回目のアンケート調査が行われた頃の生徒は、自分自身を客観的に見られるようになったことや、学習の質が上がってきたため、アンケートの項目への評価が厳しくなっているということも考えられる。

2. 成果と課題

(1) 成果

- ・本時のねらいをふまえて、生活との結びつきを意識させるための視点を大事に授業をしたら、生徒に『考えが深まった』『生活に使われているものを探すようになった』『新聞記事を話題にし、それについて話し合うようになった』『自主学習が増えてきた』などの変容が見られた。特に、各校で見られた授業後の様子として共通しているのが、新聞やニュースの中で科学の話題が出たときに反応する生徒が出てきたことがあげられる。この生徒の姿は、科学への関心が高まった姿と考えられる。
- ・生活と学習を結びつけた内容を指導計画に意図的に位置づけた単元構想をし、問題解決的な学習の過程を中心に据えた授業をすることで、導入部の工夫『ICT の活用』『日常生活で使われているものの提示』などができ、生徒が課題をつかみやすくなったり、目的意識を持った観察・実験ができるようになったりして、学習への意欲が高まった。
- ・教師が指導する際に、生活と学習の結びつきを見通した指導計画を作成することができた。実際、そのために内容を精選したり、時間を生み出したりするなど1時間1時間の授業の工夫をすることができた。
- ・生徒に理科の学習が科学技術に応用されていることを意識させるために、教科書にある写真資料や学習内容を生活の中で活用している例を使うことができる。
- ・授業の中での生活から観察・実験へのつながりは満足できる流れになった。
- ・今回は、1年生の物理分野に限定して研究したが、3年間の4分野すべてにおいて生活と学習を結びつける内容を教師が扱うこと、結局1時間1時間の授業の積み重ねが重要であると認識できた。

(2) 課題

- ・問題解決的な学習過程の展開の中に、生活から観察・実験、そして観察・実験から生活への流れを意識するため、授業の終末においては、振り返り発問などにより、もう一度生活と学習の結びつきを意識させる工夫があればさらに生活と学習との結びつきを強く感じさせることができる。
- ・今回は1年生の物理分野に限定して研究をしたが、1時間の授業だけで生活と学習が結びつくわけではない。あくまでも本時のねらいを十分ふまえた上で生活に結びつける視点も大切にしたい指導を3年間の授業を通して積み重ねていくことで、生徒が理科の有用性を実感し、科学に関心を持った生徒に成長するのではないか。

参考文献

- 中学校学習指導要領解説 理科編 H20 (文部科学省)
- 全国学力学習状況調査 生徒質問紙 H27 (文部科学省)
- 実践的研究の進め方 ～新しい教育の創造～ (群馬県教育研究所連盟)
- 研究紀要第49集 H22 (沼田市教育研究所)
- 第24回関東甲信越地区中学校理科研究会群馬大会資料 環境に視点を当てた指導計画 (利根郡教育研究会中学校理科部会)