

# 学習指導要領の趣旨を実現するための 学習・指導方法の工夫改善に関する実践研究

## ①教育課程全体に係る課題

(ア) 問題解決の力を育てる指導法の研究

問題を科学的に解決する資質・能力の育成  
～深い学びにつながる振り返りの在り方～

弘前大学教育学部附属小学校教諭

菅原 雄貴

原田 恵任

# 発表の流れ

- 1 研究主題の設定と理由
- 2 研究内容及び具体的な研究活動
- 3 成果と課題

# 研究主題設定の理由

## 研究主題

問題を科学的に解決する資質・能力の育成  
～深い学びにつながる振り返りの在り方～

学習したことを関連付けたり比較したりして考える(視点1)

学習したことから疑問点や新たな可能性について考える(視点2)

学習したことと日常生活や自然事象との関連について考える(視点3)

# 一年次の成果

## 三つの視点を基にした振り返り

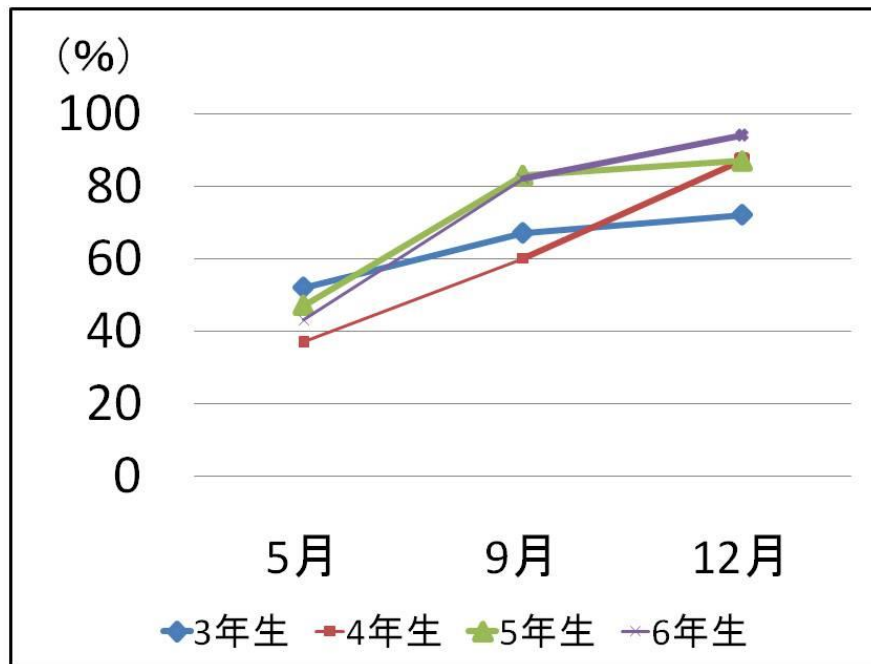


図1 視点に合った振り返り

記述内容が視点に  
合ったものへと変容



問題を科学的に解  
決する資質・能力  
の育成

# 一年次の課題

三つの視点を基にした振り返りには含まれない

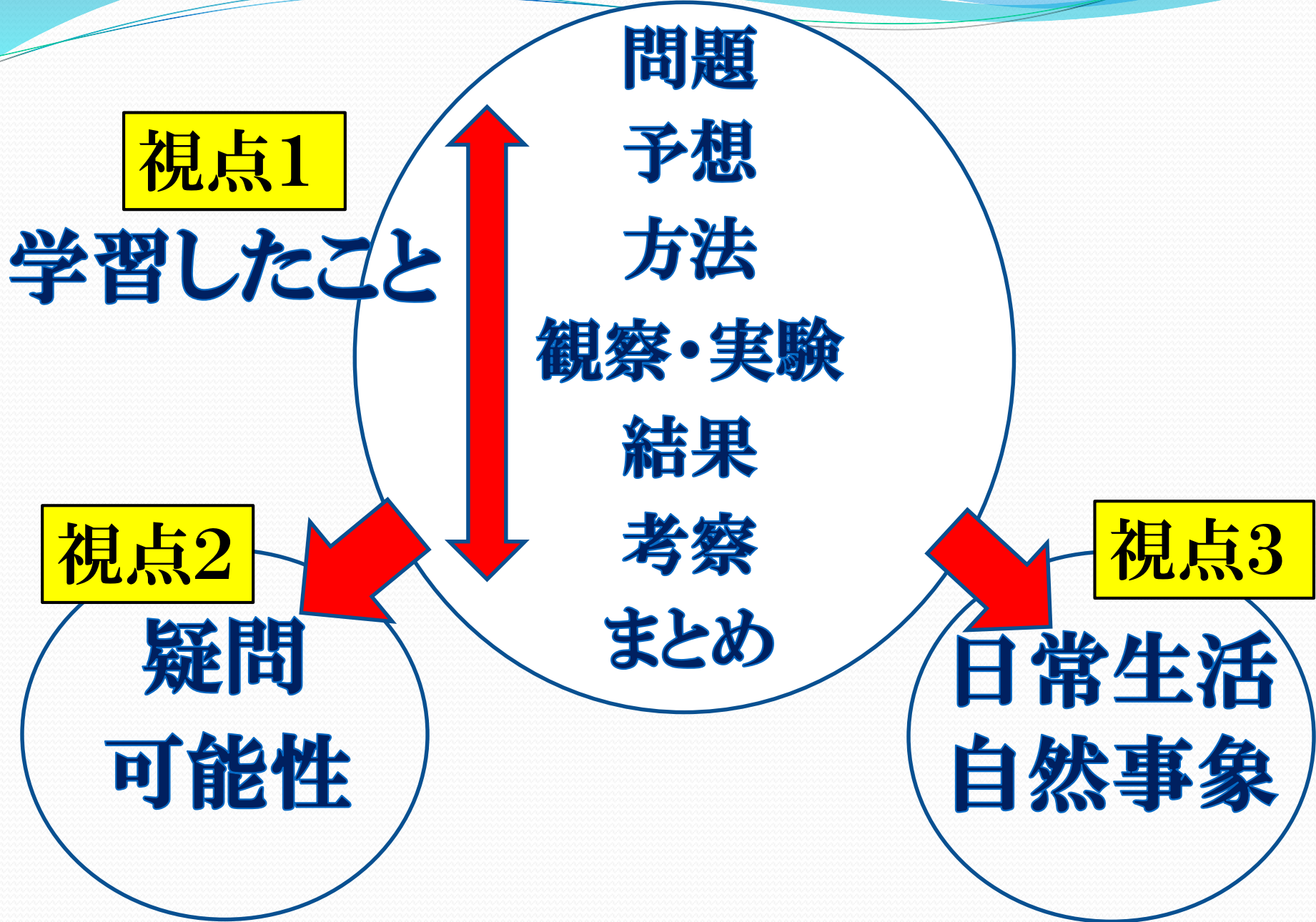
既習内容や理科の見方・考え方に関わる内容についての振り返りはほとんどなかった



6～26のスライドに一年次の内容を載せてあります。後ほどご覧下さい。

二年次へ  
(スライド27へ進む)

# 一年次研究内容及び具体的な研究活動



# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

## 振り返りの場の設定として

4年 空気と水

1つの問題を解決



振り返りの場の設定

次	時	主な学習の流れ	
第1次とじこめた空気を調べよう	1・2	ビニル袋等に閉じ込めた空気の手ごたえを調べる <b>振り返りの場の設定</b>	
	3・4	つつに閉じ込めた空気の手ごたえや体積の変化を調べる <b>振り返りの場の設定</b>	
	第2次空気と水のせいしつをくらべよう	5・6	空気と水を圧したときの手ごたえや体積の変化を比べる <b>振り返りの場の設定</b>
		7	身の回りにあるもので空気と水の性質を利用したものを探し、仕組みを考える。 <b>振り返りの場の設定</b>

# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点1: 学習したことを関連付けたり比較したりして具体的に考える

ア 観察, 実験などの方法と結果の関連について

イ 予想と結果・考察の関連について

ウ 自分と友達の方法の比較について



# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点1: 学習したことを関連付けたり比較したりして具体的に考える

## ア 観察, 実験などの方法と結果の関連について

### 第6学年単元「水溶液の性質」

#### 学習活動

食塩水, 砂糖水, アンモニア水, 塩酸の性質の違いを明らかにする

<ふり返し>  
今日は3つ実験しました。じょう  
発は、白い結晶、茶色の結晶がで

じょう発は、白い結晶、茶色の結晶ができ、固体でした。アンモニア水と塩酸は、じょう発しても何も出てこないのが気体ということが分かりました。

白い結晶も食塩水だと思います。



# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

じょう発は、**白い結晶**、**茶色の結晶**ができ、**固体**でした。アンモニア水と塩酸は、**じょう発**でも何も出てこない**ので気体**ということが分かりました。

蒸発させると、溶けているものが**気体か固体か**を知ることができる

次時

炭酸水の性質を調べる。

石灰水と合わせると白く濁った。**蒸発**させて何も残らなければ、**気体**が溶けているはずだ。

炭酸水に**気体**が溶けていることを調べる手立てに生かされていた

観察・実験の技能の育成

# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点1:学習したことを関連付けたり比較したりして具体的に考える

## イ 予想と結果・考察の関連について

### 第3学年単元「じしゃくのはたらき」

#### 学習活動

磁石を切ると極はどうなるのかを明らかにする

さいしょは切ったらNきよくはこのぶったい, Sきよくはこのぶったいとわかれると思ったけど, やっぱりNきよくの反対はSきよくになることが分かった。



# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

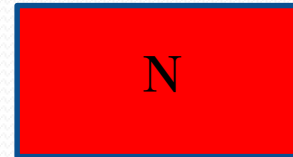
さいしょは切ったらNきょくはこのぶつたい, S極はこのぶつたいとわかれると思ったけど,  
やっぱりNきょくの反対はSきょくになることが分かった。



N極の反対側はS極になる。

自然事象についての知識・理解の育成

予想



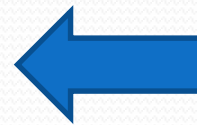
N極側はN極だけ, S極側はS極だけになる



結果



それぞれにN極, S極ができた



# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点1:学習したことを関連付けたり比較したりして具体的に考える

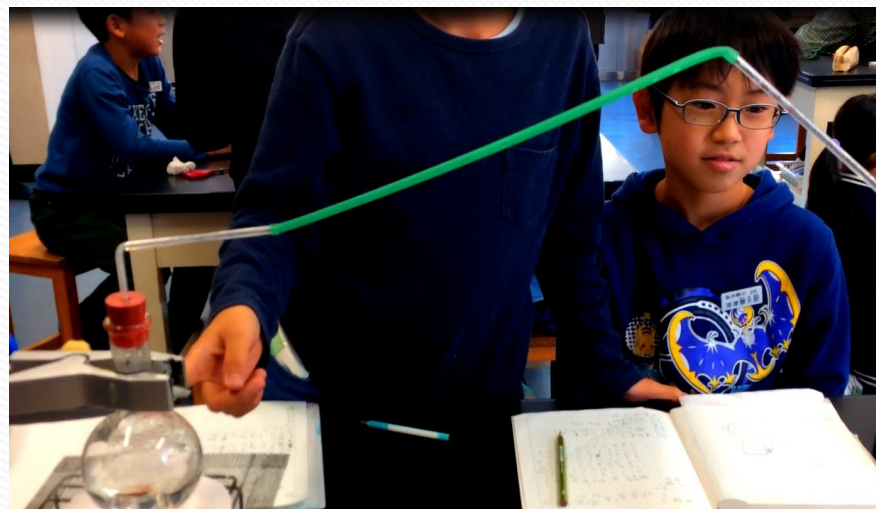
## ウ 自分と友達の方法の比較について

### 第4学年単元「水の3つのすがた」

#### 学習活動

ふっとうする時に出るあわの正体を明らかにする

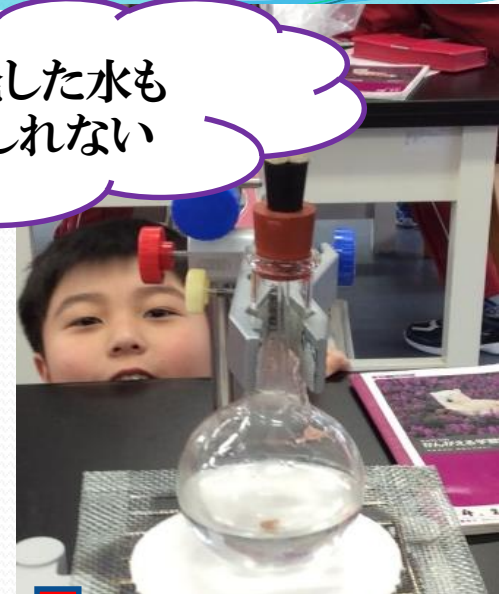
集めたあわはすぐになくなったからたしかめることができたけど、じょうはつするのまざるから、Aさん達のようにろうとを使うと正かくに調べることができる。



# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

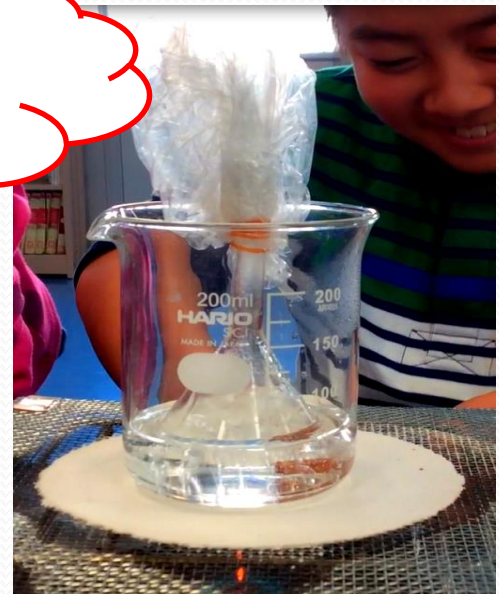
集めたあわはすぐになくなったからたしかめることができたけど、じょうはつするのまざるから、**Aさん達のようにろうど**を使うと正かくに調べることができる。

水面から蒸発した水も含まれるかもしれない



友達の方法と比較

こっちのほうがより正確だ！



科学的な思考・表現の育成

# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点2: 学習したことから疑問点や新たな可能性について考える

エ 学習したことから生じた疑問について

オ 学習したことから生じた新たな可能性について

# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点2: 学習したことから新たな疑問点や新たな可能性について考える

## エ 学習したことから生じた疑問について

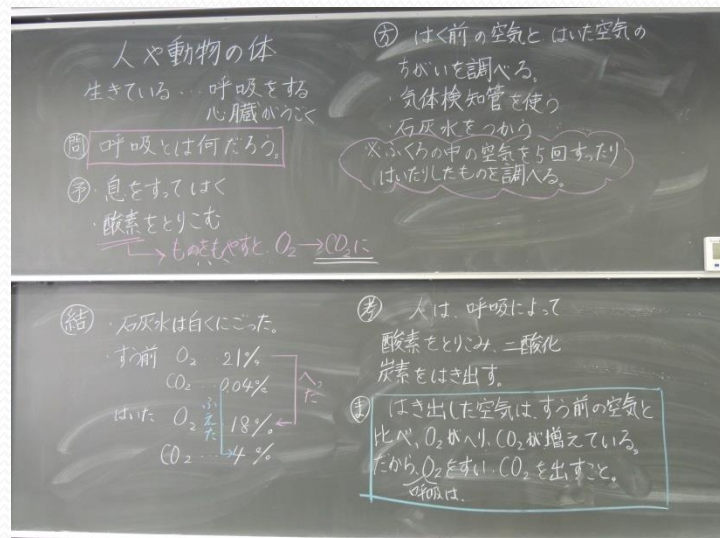
### 第6学年単元「人や動物の体」

#### 学習活動

呼吸のはたらきを調べる。

人間は、 $O_2$ を取り入れ、 $CO_2$ を出すことが分かりました。植物ではどうなるのだろうか。

科学的な思考・表現の育成





# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点2: 学習したことから新たな疑問点や新たな可能性について考える

オ 学習したことから生じた新たな可能性について

## 第3学年単元「光で遊ぼう」

### 学習活動

かがみにはんしゃした光を集めるとどうなるのか調べる。

わたしは今ど、**27人の光をかさねて、すごい明るい、あたたかい光を作りたいです。**

もっとたくさん集めれば明るく温くなるのではないかな



自然事象についての知識・理解の育成

# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

## 視点3: 学習したことと日常生活や自然事象との関連について考える

カ 学習したことと日常生活の関連について

キ 学習したことと自然事象との関連について

# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点3: 学習したことと日常生活や自然事象との関連について考える

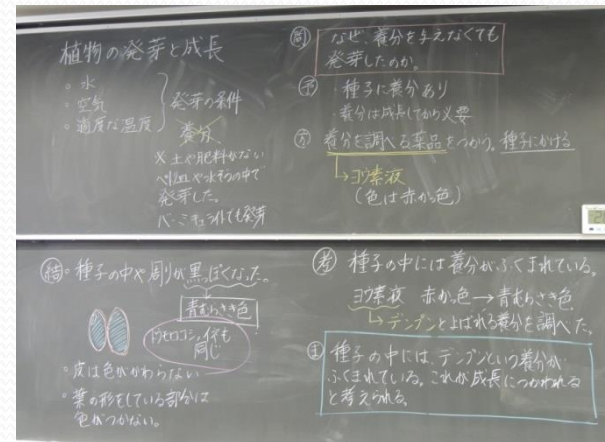
カ 学習したことと日常生活との関連について

## 第5学年単元「種子の発芽と成長」

### 学習活動

養分を与えなくても発芽した理由を考える。

種子にヨウ素液を入れたら(中略)種子の切ったところ全体が青紫になり,こんなに栄養があって,そのおかげで私は栄養がもらえるんだなと思いました。



# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

種子にヨウ素液を入れたら(中略)種子の切ったところ全体が青紫になり、こんなに栄養があって、**そのおかげで私は栄養がもらえるんだな**と思いました。



種子の全体が青紫になって、栄養がたくさん含まれている。

種子からその栄養をもらって生きている。

科学的な思考・表現の育成

# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

視点3: 学習したことと日常生活や自然事象との関連について考える

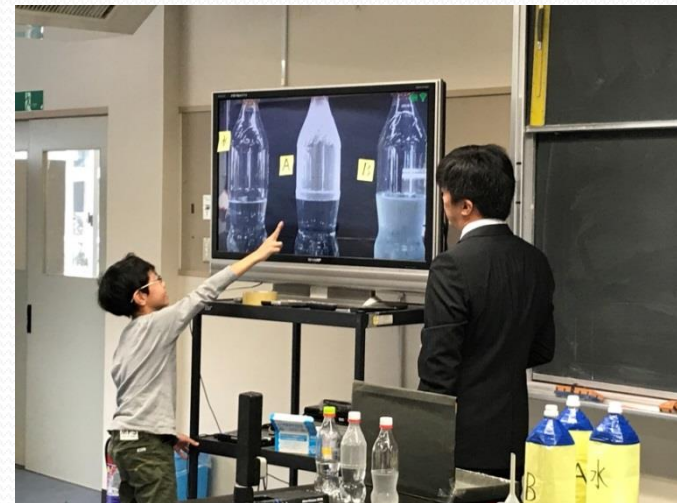
## キ 学習したことと自然事象との関連について

### 第4学年単元「自然の中の水」

#### 学習活動

氷水を入れたペットボトルの外側に水滴がついた理由を考える

冬に車に乗って窓ガラスを見たら水てきがついていてさわったら内側についていたのを思い出して同じだなと思いました。



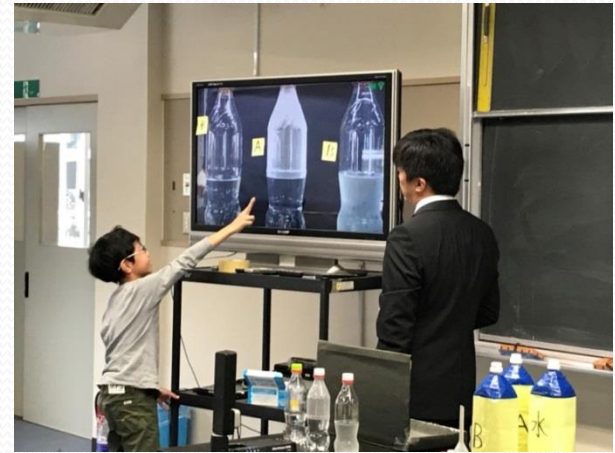
# 一年次研究内容及び具体的な研究活動

冬に車に乗って窓ガラス  
を見たら水滴がついて  
いてさわったら内側につ  
いていたのを思い出し  
て同じだなと思いました。

車のガラスの内側に  
つく水滴も同じように  
してできる。

自然事象の知識・理解の育成

学習したこと



自然事象



# 一年次の研究の成果と課題

## 3つの視点に合った振り返りについて

学習したことを関連付けたり比較したりして考える  
(視点1)

学習したことから疑問点や新たな可能性について考える(視点2)

学習したことと日常生活や自然事象との関連について考える(視点3)

↓ 視点を基にした振り返り

学びの自覚

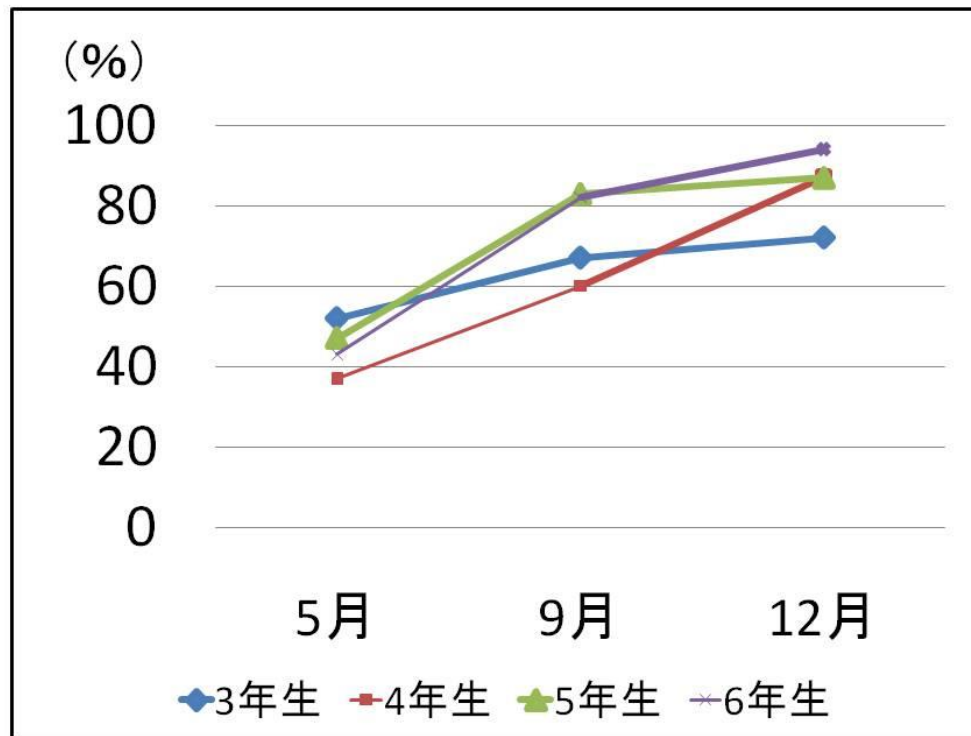


図1 視点に合った振り返り

どの学年においても増加

# 一年次の研究の成果と課題

## ア 観察, 実験などの方法と結果の関連について

(略) 蒸発は, 白い結晶, 茶色の結晶  
ができ固体でした。アンモニア水と  
塩酸は, 蒸発しても何も出てこないの  
で気体ということが分かりました。  
(略)



観察・実験の技能  
の育成

## イ 予想と結果・考察の関連について

最初は切ったらN極はこの物体, S極  
はこの物体と別れると思ったけれど,  
やっぱりN極の反対はS極になること  
が分かった。



自然事象についての  
知識・理解の育成

## ウ 自分と友達の方法の比較について

集めた泡はすぐに無くなったから確か  
めることができたけれど, 蒸発するの  
も混ざるから, Aさん達のようにろう  
とを使うと正確に調べることができる。



科学的な思考・表現の  
育成



# 一年次の研究の成果と課題

## エ 学習したことから生じた疑問点について

人間は、 $O_2$ を取り入れ、 $CO_2$ を出すことが分かりました。  
植物ではどうなるのだろうか。

科学的な思考・表現の育成

## オ 学習したことから生じた新たな可能性について

わたしは今ど、27人の光をかさねて、すごい明るい、あたたかい光を作りたいです。

自然事象についての知識・理解の育成

# 一年次の研究の成果と課題

## カ 学習したことと日常生活との関連について

種子にヨウ素液を入れたら最初は青紫のぶつぶつができて、どのくらい青紫になるのかと思っていたら、種子の切ったところ全体が青紫になり、**こんなに栄養があって、そのおかげで私は栄養がもらえるんだな**と思いました。



科学的な思考・表現の育成

## キ 学習したことと自然事象との関連について

冬に車に乗って窓ガラスを見たら**水できがついていてさわったら内側についていたのを思い出して同じだな**と思いました。



自然事象についての知識・理解の育成

# 二年次の研究

## 研究主題

問題を科学的に解決する資質・能力の育成  
～深い学びにつながる振り返りの在り方～

# 研究内容及び具体的な研究活動

- 視点4「学習したことと既習内容や理科の見方・考え方との関連」の追加
- 単元全体を通した振り返り

- 振り返りの時間確保
- それぞれの視点につなげる手立てについて模索しながら実践

# 研究内容及び具体的な研究活動

①視点4「学習したことと既習内容や理科の見方・考え方との関連」の追加

本校理科の目指す深い学びの児童の具体的な姿

①方法や結果などを関連付けたり比較したりして具体的に考えること

②新たな疑問を見いだしたり，獲得した事象の可能性を想起したりすること

③日常生活や自然事象との関連を考えること

④既習内容や理科の見方・考え方との関連を考えること

# 研究内容及び具体的な研究活動

## ② 単元全体の振り返りの設定

4年 空気と水

1つの問題を解決



振り返りの場の設定



単元全体の振り返り

次	時	主な学習の流れ
第1次とじこめた空気を調べよう	1・2	ビニル袋等に閉じ込めた空気の手ごたえを調べる <b>振り返りの場の設定</b>
	3・4	つつに閉じ込めた空気の手ごたえや体積の変化を調べる <b>振り返りの場の設定</b>
第2次空気と水のせいしつをくらべよう	5・6	空気と水を圧したときの手ごたえや体積の変化を比べる <b>振り返りの場の設定</b>
	7	身の回りにあるもので空気と水の性質を利用したものを探し、仕組みを考える <b>振り返りの場の設定</b>

単元全体の振り返り



# 研究内容及び具体的な研究活動

視点4: 学習したことと既習内容や理科の見方・考え方との関連を考える

キ 既習内容との関連について

ク 理科の見方・考え方との関連について



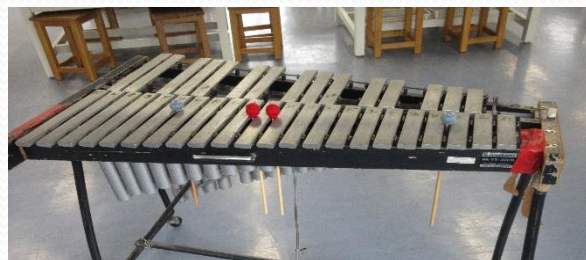
# 研究内容及び具体的な研究活動

## キ 既習内容との関連について

### 第3学年単元「音の性質」

音が出ている時の様々な楽器の様子を調べる。

楽器はどれも振動して音を出すことが分かった。  
鉄琴もティンパニのようにさわったり物をのせると振動しているのが分かる。



# ～振り返り～

楽器はどれも振動して音を出すことが分かった。鉄琴もティンパニのようにさわったり物をのせると振動しているのが分かる。

ティンパニの時と同じように調べられる



見るだけで  
震えが分かる



見るだけで  
震えが分かりづらい



ティンパニの実験

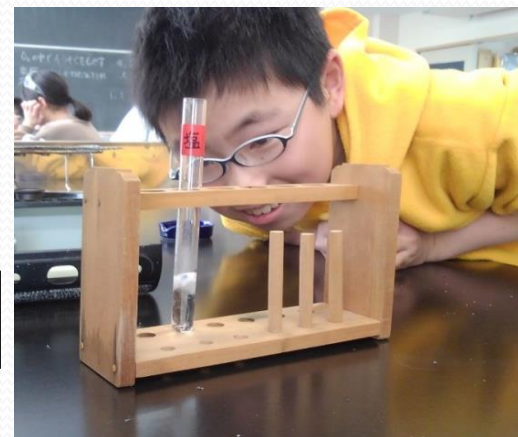
観察・実験の技能の育成

# 研究内容及び具体的な研究活動

キ 既習内容との関連について

第6学年単元「水溶液の性質」

塩酸に溶かした金属はどうなったのかを調べる。



塩を溶かして塩の結晶が出てくるのと同じように金属を溶かすと何かが出てくる。この出てきた物は金属ではないと分かった。

# ～振り返り～

塩をとかして塩の結晶が出てくるのと同じように金属を溶かすと何かが出てくる。この出てきた物は金属ではないと分かった。

## 既習内容

5年 ものの溶け方  
水溶液を冷やしたり、  
蒸発させたりすると溶  
けた物が出てくる

自然事象の知識・理解の育成

塩酸に金属を溶かしても無くならない。蒸発させると元の金属が出てくる。

金属の様子との違いから金属では無いことを捉えている。

# 研究内容及び具体的な研究活動

## ク 理科の見方・考え方との関連について

### 第4学年単元「電流のはたらき」



電池のつなぎ方を変えたときのモーターの回り方を調べる。

～分かったことは電池の＋－極を入れ替えると電流の向きが変わるということです。どうしてかという＋極と－極を入れ替えてモーターを回すという実験をしてみると針の振れ方が変わったことから、電池の＋－を入れ替えると電流の向きが変わるということが言えます。

# ～振り返り～

～分かったことは電池の+-極を入れ替えると電流の向きが変わるということです。どうしてかというところと+-極を入れ替えてモーターを回すという実験をしてみると針の振れ方が変わったことから、電池の+-を入れ替えると電流の向きが変わるということが言えます。

電池の極を入れ替える



検流計の針の振れ方が変わる

理科の見方・考え方

乾電池のつなぎ方を変えたときの豆電球やモーターの動作の様子に着目して、これらの変化と電流の向きとを関係付ける。

電池の極を入れ替えると電流の向きも変わる

科学的な思考・表現の育成

# 研究内容及び具体的な研究活動

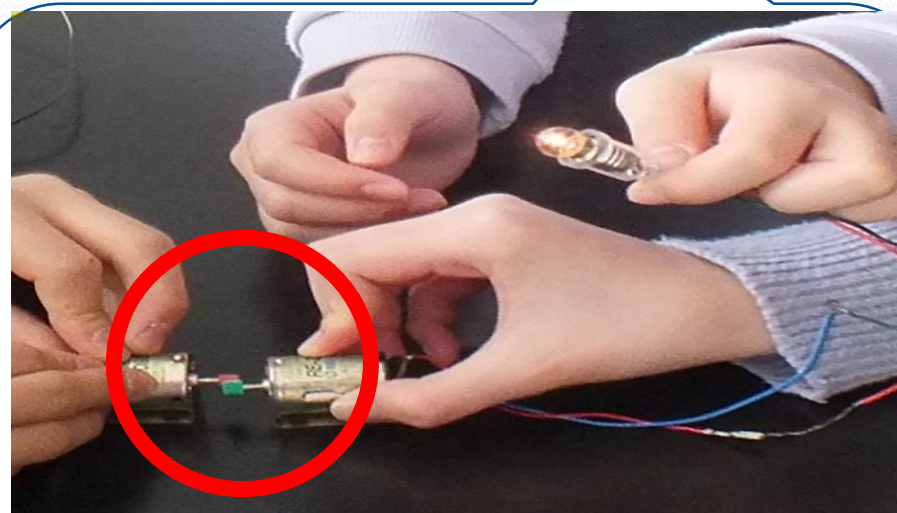
ク 理科の見方・考え方との関連について

第6学年単元「電気とわたしたちの生活」

モーターの軸を回して発電できるかを調べる。



～電流を流して、  
モーターが回ると  
同じスピードにして、  
条件をそろえないと



電流が流れないことが分かりました。グルー  
プで乾電池2個にすると光りました。もっと速  
く回すともっと明るく光ることが分かりました。

## ～振り返り～

～電流を流して、モーターが回ると同じスピードにして、条件を揃えないと電流が流れないことが分かりました。グループで乾電池2個にすると光りました。もっと速く回すともっと明るく光ることが分かりました。

モーターの軸を速く回せば、電流の大きさが大きくなり、豆電球は明るく光るはずだ。



乾電池2個にすると光った。  
もっと速く回すと  
もっと明るく光った。

理科の見方・考え方  
モーターの軸を回す  
速さと豆電球の明るさ  
に着目して、それらと  
作りだした電流の大き  
さとを関係付ける。

モーターを  
速く回せば回すほど  
電流の大きさが  
大きくなる。

科学的な思考・表現の育成



## じしゃくのせいしつ

1. じしゃくは何を引きつけるのだろうか。  
じしゃくにいるいろいろな物をとって  
けたら、決まった鉄じか引きつけ  
ない。たとえば、コバルトルニッ  
ケルなど。

2. じしゃくが引きつける力はどこ  
も同じなのだろうか。 ~~や~~ ~~同~~ ~~じ~~ ~~な~~  
わたしの予はちがうと思った。

~~S~~ ~~N~~ ~~は~~ ~~ち~~ ~~が~~ ~~う~~ ~~と~~ ~~思~~ ~~っ~~ ~~た~~。

~~ち~~ ~~が~~ ~~う~~ ~~と~~ ~~思~~ ~~っ~~ ~~た~~。 ~~は~~ ~~じ~~ ~~に~~ ~~い~~ ~~く~~  
につれて強くなることが分かった。  
ところでなぜくぎがどんだんつ  
のか、ふしぎに思った。

たら、そ、ちがNキょくた。

4. 自由回転できるようにすればどの  
方位を向のたろうか。 (目) (目)  
実験は、水で浮かべる、糸でつ  
るす。まず、糸につるしてNを南  
にむけてみた。すると、Nキょく  
は北をみた。水でやってもNキょ  
くは、やっぱり北をみた。方位じ  
しゃんの赤は北をみたということ  
は、赤いところもNキょくだ。

じしゃくに近づけたときが他のく  
からはなれたのはなぜだろうか。  
わたしの予は、くぎがN  
キょくになっている。なぜ  
せう予したのは、Nに  
近づくとくぎがNキょく  
に近づきやすくなるから  
北をみた。



実験は、水で浮かべる、糸でつるす。まず、  
糸につるしてNを南に向けてみた。すると、  
N極は北をみた。水でやってもN極はやっ  
ぱり北をみた。方位磁針の赤は北をみたと  
いうことは、赤いところもN極だ。



# 研究の成果と課題(成果)

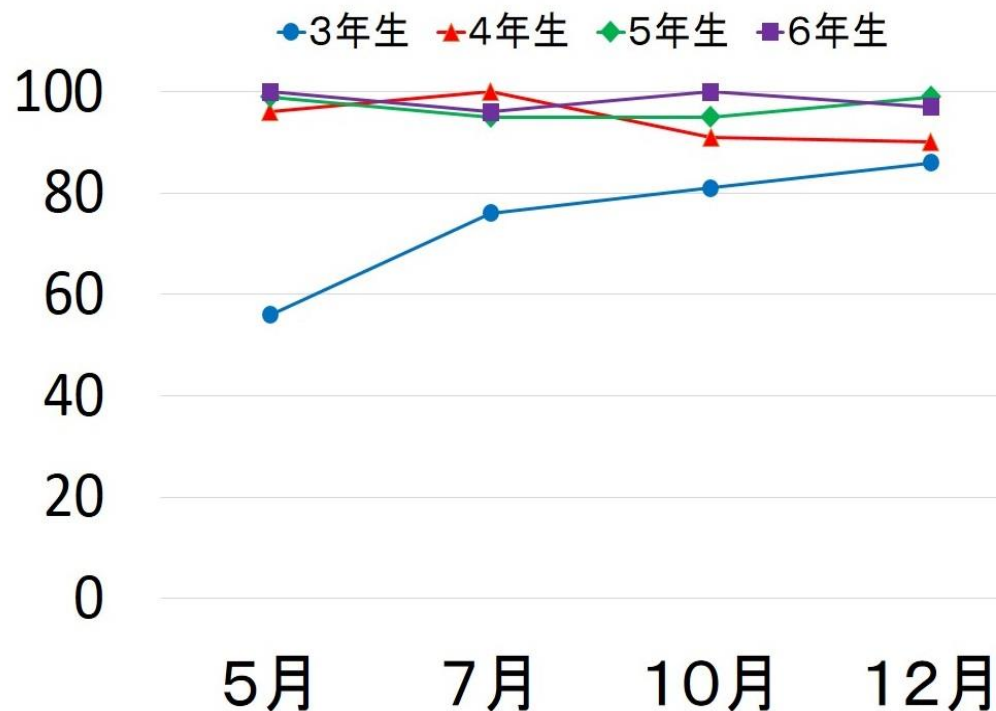
## ① 四つの視点に合った振り返りについて

学習したことを  
関連付けたり比較したり  
して考える (視点1)

学習したことから  
疑問点や新たな可能性  
について考える (視点2)

学習したことと日常生活  
や自然事象との関連に  
ついて考える (視点3)

学習したことと既習内容  
や理科の見方・考え方と  
の関連を考える (視点4)



3年生は増加, 昨年度から行っている他学年は横ばい

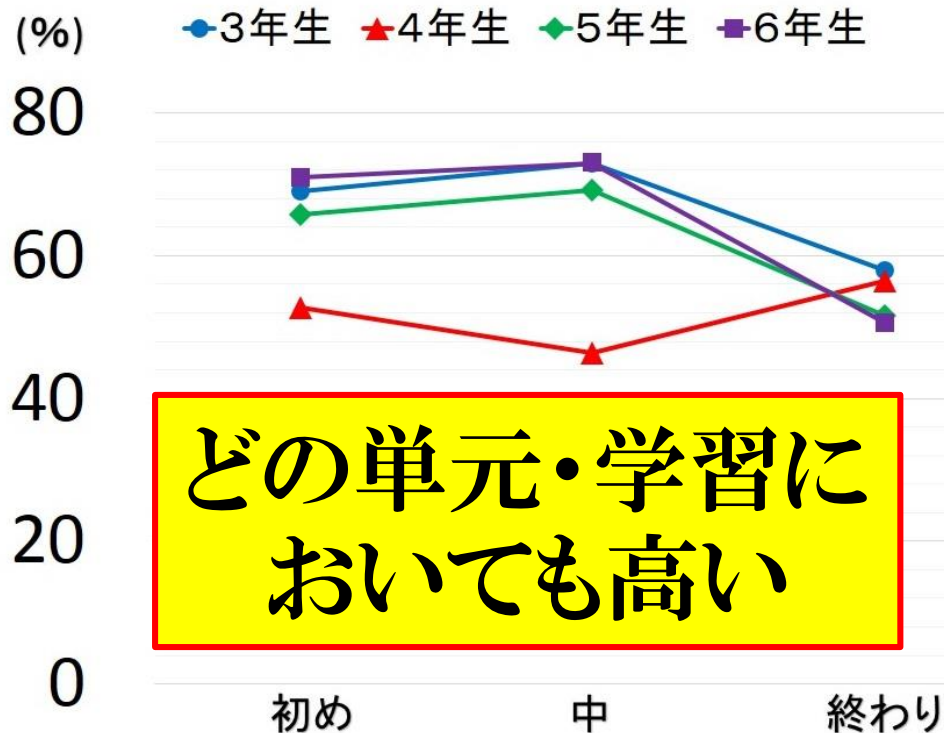
# 研究の成果と課題(成果)

## 視点1について

ア 観察・実験などの方法と結果の関連について

イ 予想と結果・考察の関連について

ウ 自分と友達の方法の比較について



自然事象への関心・意欲・態度の育成

科学的な思考・表現の育成

観察・実験の技能の育成

自然事象についての知識・理解の育成


# 研究の成果と課題(成果)

①電気を通す物  
はりがねやバターナイフなどそこ  
からかんけいしている事は全ぞく  
だから、全ぞくは電気を通す。  
通さない物は全ぞくいがいだ

## 3年「明かりをつけよう」

①空気の時はおす→空気がちぎれはじける  
だけど水の時はおせたいから何も  
つづかないのか分かんた。

## 4年「空気と水」

くり返し  
前までは姿がないとかわいと思っただけで、  
なくなっただけでなく見えなだけで  
そんな気がするから、とかす前とかわらない。  
  
すかいたあと  
かわらない重さ!!

## 5年「ものの溶け方」

くり返し  
\*本当は「み、ぶうさめてた方が  
もえる長さかなかいと思っただけ  
けい、や、はり本当はすぐ次カ  
消えるということをし実験の本  
当の内容とすれてしまいましたカ  
な、とくましました

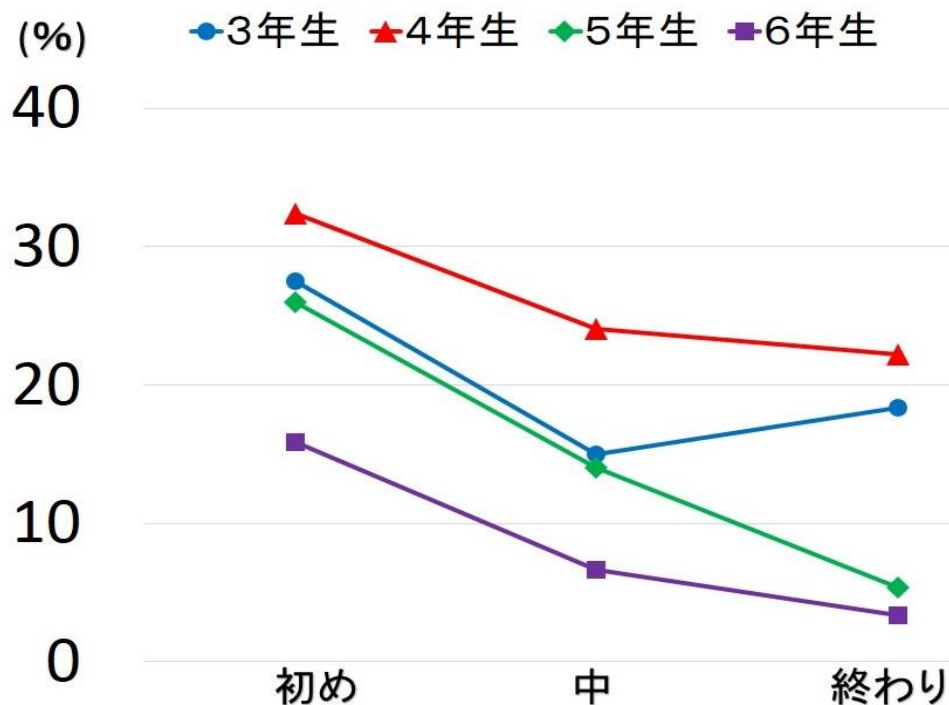
## 6年「ものの燃え方」

# 研究の成果と課題(成果)

## 視点2について

エ 学習したことから生じた  
疑問について

オ 学習したことから生じた  
新たな可能性について



学習が進むにつれて減少

自然事象への関心・意欲・態度の育成

科学的な思考・表現の育成

自然事象についての知識・理解の育成

## 第6学年単元「燃焼のしくみ」

新しい空気と古い空気の違いが知りたいです。空気は空気なのに新しい空気と古い空気が違うのは何か訳があると思います。(略)

初めの振り返りにて

物が燃えた後の空気と燃える前の空気は何が違うの？

物を燃やした後は酸素と二酸化炭素の割合が変わるんだ

その後の振り返りにて

最初は $O_2$ がなくなると思ったのですが、なくなったわけではないことが今日分かりました。 $CO_2$ は物を燃やす前と燃やした後の割合はかなり違って75倍にもなる(略)

## 第3学年単元「磁石のせいしつ」

水に浮かべた棒磁石のN極は北を指す

棒磁石が北を向くのなら  
U磁石も北を向くのだろう  
か？

〈予想〉向かない。U磁石  
はUの形をしていてNとS  
が同じ方を向いているから。

U字型磁石  
だったら  
どうだろうか？

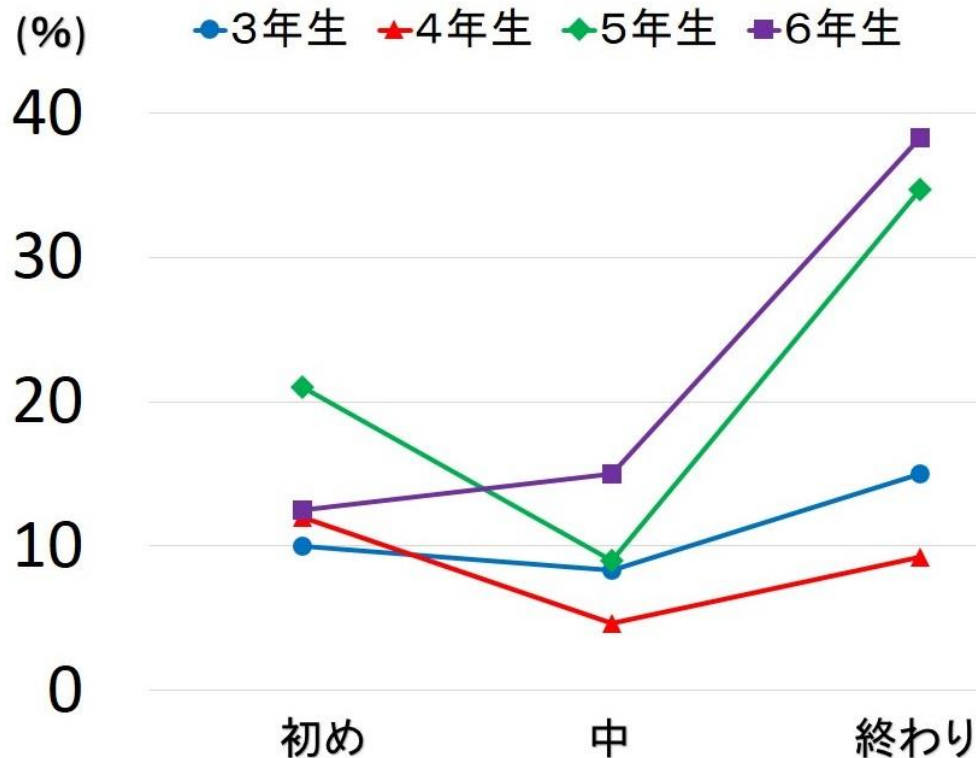


# 研究の成果と課題(成果)

## 視点3について

カ 学習したことと日常生活の  
関連について

キ 学習したことと自然事象と  
の関連について



どの学年においても増加傾向

自然事象への関心・意欲・態度の育成

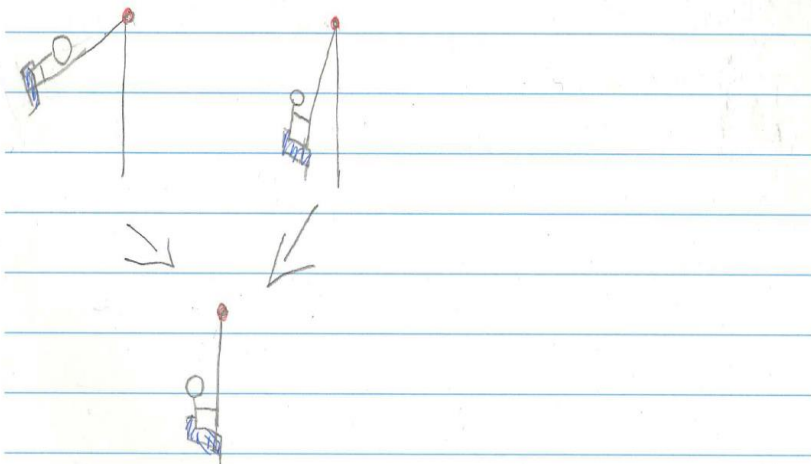
科学的な思考・表現の育成

観察・実験の技能の育成

自然事象についての知識・理解の育成

# 研究の成果と課題(成果)

落ちる速度を考えるとブランコで小さく動いている人と大きく動いている人でも速度は違うけれど同じ時に真ん中に来ると思う。



振れ幅やおもりの重さが変わっても、ふりこの長さが変わらなければ1往復する時間は変わらない。

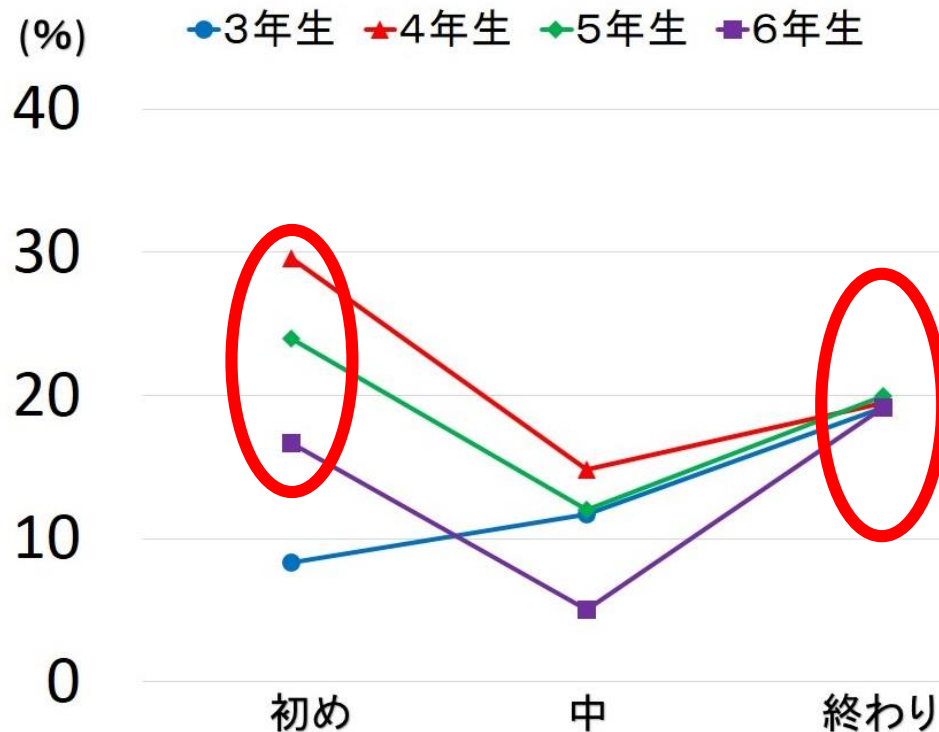
ふりこの長さが変わらないブランコでも同じように考えることができるのではないかな。

# 研究の成果と課題(成果)

視点4について

ク 既習内容との関連について

ケ 理科の見方・考え方との関連について



単元の初めと終わりに高い

自然事象への関心・意欲・態度の育成

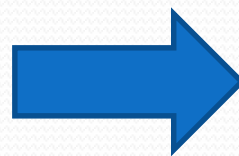
科学的な思考・表現の育成

観察・実験の技能の育成

自然事象についての知識・理解の育成

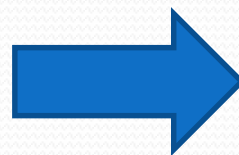
# 研究の成果と課題(成果)

塩をとかして塩の結晶が出てくるのと同じように金属を溶かすと何かが出てくる。この出てきた物は金属ではないと分かった。



他単元の  
既習内容  
単元初めに  
表れやすい

楽器はどれも振動して音を出すことが分かった。鉄琴もティンパニのようにさわったり物をのせると振動しているのが分かる。



同一単元の  
既習内容  
単元終わりに  
表れやすい

# 研究の成果と課題(成果)

## 視点4の追加

児童

既習内容や理科の見方・考え方を関連付けた記述の増加

教師

既習内容や理科の見方・考え方を関連付けた授業構成の見直し

時間短縮につながる



# 研究の成果と課題(成果)

## 時間確保に向けての取組

### ①用具の配置の仕方, 整理整頓



# 研究の成果と課題(成果)

時間確保に向けての取組

## ②事象提示の工夫



## ③理科の見方・考え方が働く児童の育成



# 研究の成果と課題(成果)

それぞれの視点につながる手立て

視点2: 児童の疑問はたくさん出るが、本時の学習と関連性の薄いものも多かった。



**大問の設定**

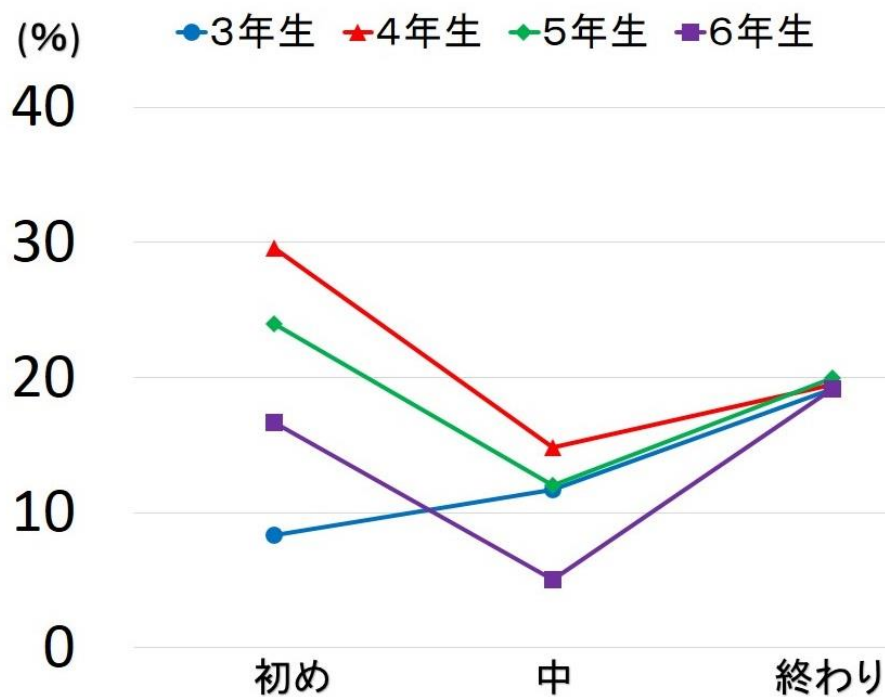
視点3: 獲得した知識を身の回りの物にすぐに関連させるのは難しい。また、児童の経験だけからは発想しにくい。



**「日常→理科」「理科→日常」を意識**

# 研究の成果と課題(課題)

## 視点4について



表出された人数は  
限定的

# 研究の成果と課題(課題)

## 視点4について

今日分かったことは、**空気も元に戻ろうとする力があること**が分かりました。

視点1

学習中に  
分かったこと

わたしが分かったことは、**空気は押し縮めることができ、そのとき、元に戻ろうとする力が働くこと**が分かりました。**ゴムの勉強に似ている**と思いました。

視点4

学習中に  
分かったこと  
と  
既習内容とを  
比較

② 種子の中のすべてはでんぷんが入っているというわけではなくて、しょう菜根・くき・葉になる部分には入っていないということなどがわかりました。

## 視点1

私は今日、初めてヨウ素液で実験しました。と青むらさき色になっていって、こうふんしました。あろいろなものをひたしました。この理科ノートをひた青むらさき色に!!これにはびっくり!ためしてみると

種子の中のすべてにでんぷんが入っているわけではなくて、子葉、

(略)いろいろなものを浸しました。この理科ノートを浸すと青紫色にこれにはびっくり!ためしてみると~(略)ヨウ素液の中に入っている成分はうがい薬の中にも入っているみたいなので買って家でもいろいろと試してみたいです。

# 研究の成果と課題(課題)

磁石は間に鉄でない物があっても鉄を引きつけることができることが分かった。



磁石は、**明かりをつけようとは違って**、鉄以外の物を間に挟んでも引きつけられた。

問題解決後の振り返り

視点1

単元全体の振り返り

視点4

# 研究協議会の中で協議したいこと

理科の見方・考え方を効果的に働かせる実践  
例や，児童に意識させる工夫について