

第70回 全国中学校理科教育研究会 東京大会

第2分科会 主体的・対話的で深い学びを実現する学習指導と学習評価

相互評価活動による表現力向上 ～凸レンズの実像のでき方の説明を通して～

栃木県 那須塩原市立東那須野中学校 熊田 憲朗

目次

- 1 背景
- 2 目的
- 3 方法
- 4 成果
- 5 課題
- 6 展望

背景 | 学習指導要領で求められる資質・能力

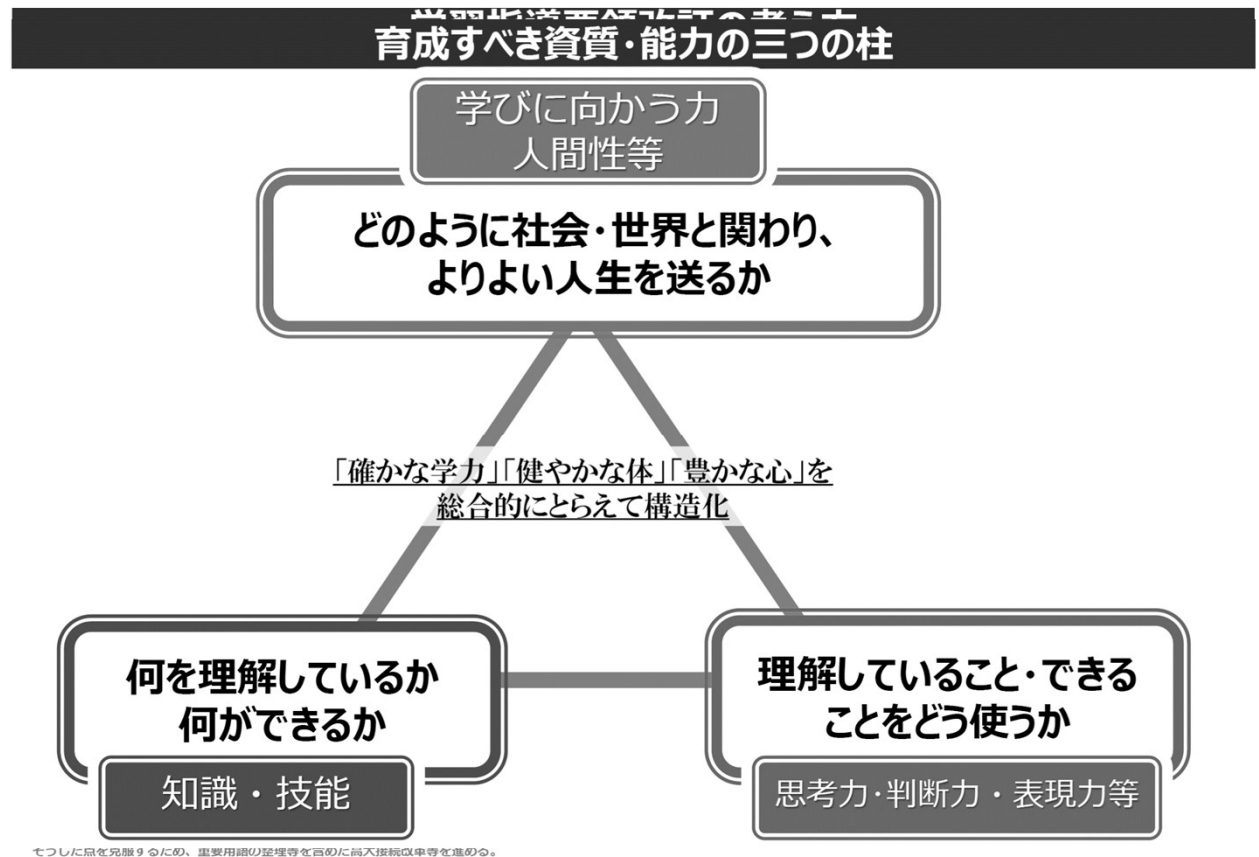
○知識・技能

だけではなく、

○思考力・判断力・表現力等

○学びに向かう力・人間性等

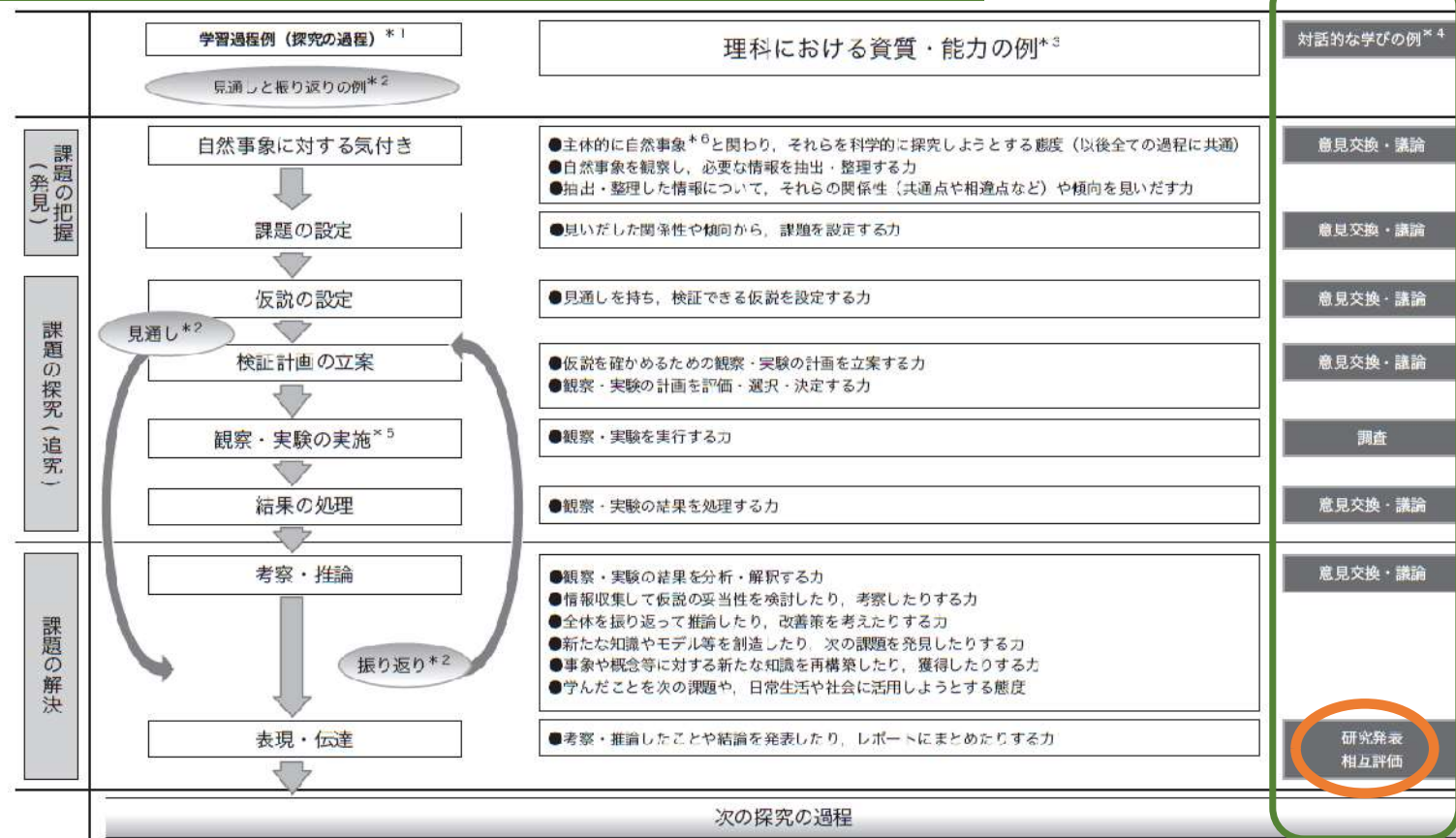
もバランスよく育成する



3つの資質・能力を計画的に育成する必要性

背景 | 探究の過程で生きる相互評価

○資質・能力を
育成する
学びの過程
(探究の過程)
の例において、
相互評価が
示されている。



対話的な学びの例として相互評価が示された

背景 | 各校生徒の課題

学校	課題
A校	基礎的な知識の定着, 思考力・判断力・表現力, 論理的な文章記述能力
B校	思考力・判断力・表現力, 論理的な文章記述能力
C校	思考力・判断力・表現力, 論理的な文章記述能力, 理科の学習における粘り強さ
D校	基礎的な知識の定着, 思考力・判断力・表現力, 論理的な文章記述能力
E校	実験・観察の技能, 思考力・判断力・表現力, 論理的な文章記述能力

各校で共通した課題が存在する

背景 | 生徒の実態

学校	規模	立地	地区内学力 (担当者所感)	生徒の特徴（担当教師所感）	実施 クラス数
A校	中規模校 学年3~4クラス	新興住宅地 新幹線駅近く	中程度 ばらつき有	活発な生徒が多い、おおむね話し 合い積極的、丁寧な指導も必要	3クラス
B校	中規模校 学年6クラス	市街地 市中心地	中程度 ばらつき有	まじめだが、書くことに苦手意識、 言葉が足りない人間関係トラブル	4クラス
C校	小規模校 学年 1 クラス	農村地域	高い	熱心に授業に取り組む、発表では 話す側も聞く側も意欲的	1クラス
D校	中規模校 学年 3 クラス	農村 工業地域	やや低い	穏やかで互いに対し優しく理解あ る生徒が多い、丁寧な指導も必要	1クラス
E校	大規模校 学年7~8クラス	市街地 JR駅近く	中程度 ばらつき有	活発な生徒・穏やかな生徒などさ まざま、課題にしっかり取り組む	4クラス

各校で規模や学力に差はあるが落ち着いている

背景 | 栃木県那須地区の課題

- 生徒の記述指導の改善の必要性
- 教師が一律に情報を与えて生徒が改善する学習から、
教師と生徒同士で評価規準を共有し、
生徒自身または生徒同士で改善する個別最適化された学習への転換
(自己指導力育成、教師の負担軽減)

理科として、本地区で共通した課題を解決する

目的 | 本研究の目的

実験の考察記述において相互評価活動を用いることで、

○表現力の向上

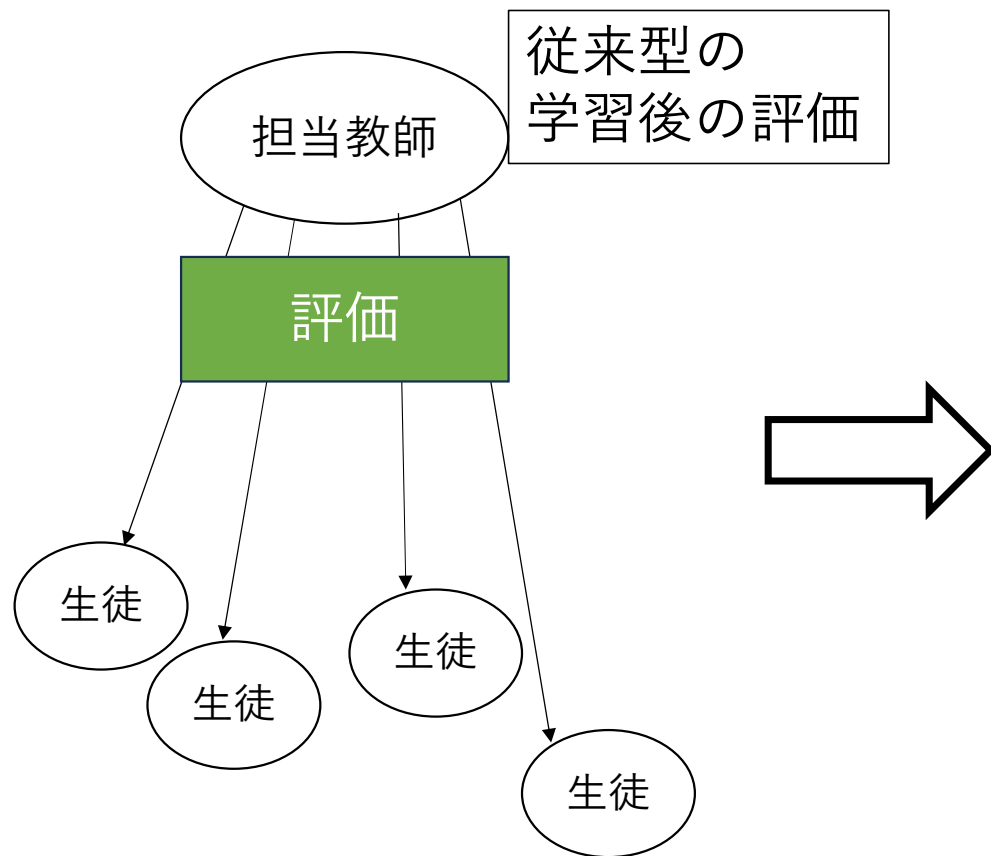
○考察記述における学習意欲の向上

をもたらすこと

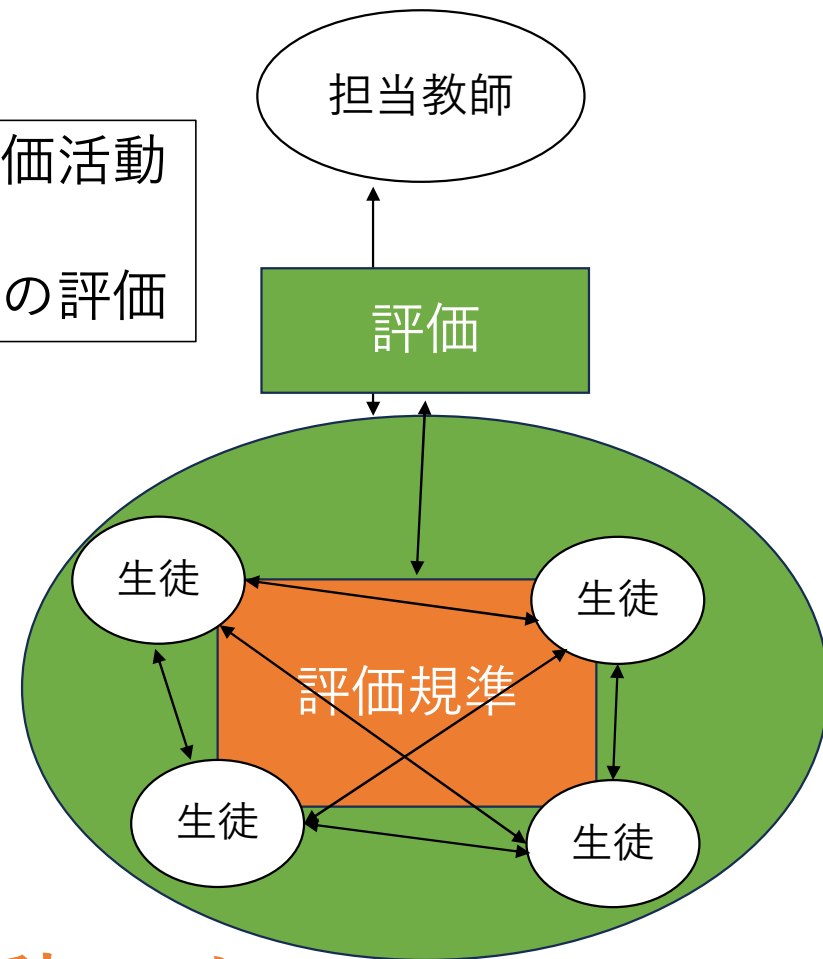
これらがどんな学校でも実践できること

相互評価活動を用いて目的を達成する

方法 | 相互評価活動とは



相互評価活動
による
学習後の評価



学習としての評価となる活動である

(後藤(2013)より作成)

方法 | 授業の計画

1 時間目

凸レンズによる像のできかたを
調べる実験

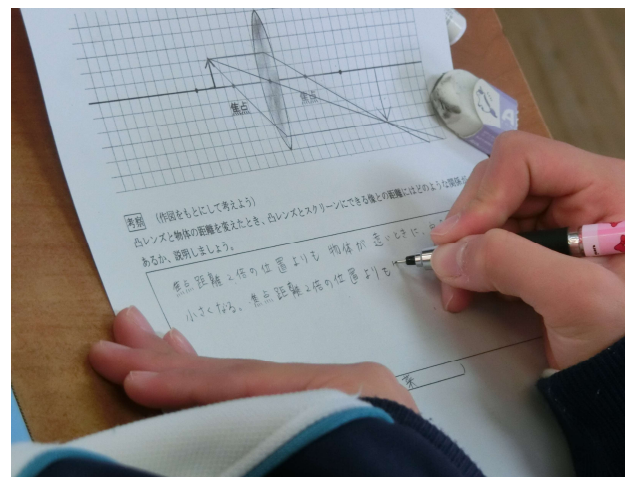
2 時間目

結果を作図で表す・考察 1 回目

3 時間目

相互評価 1 回目・考察 2 回目

相互評価 2 回目・振り返り



実験→考察の記述→相互評価活動→考察再記述

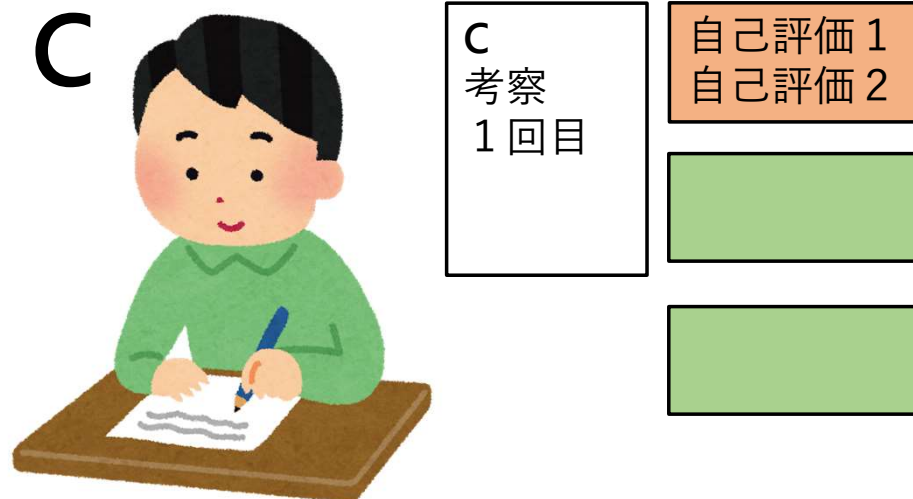
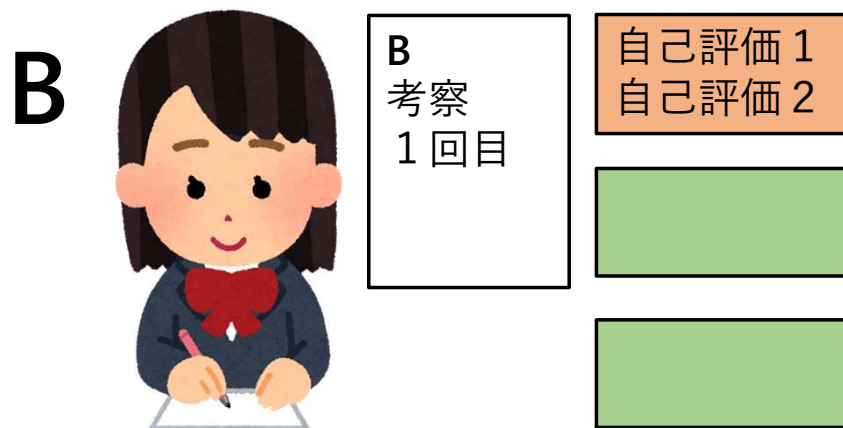
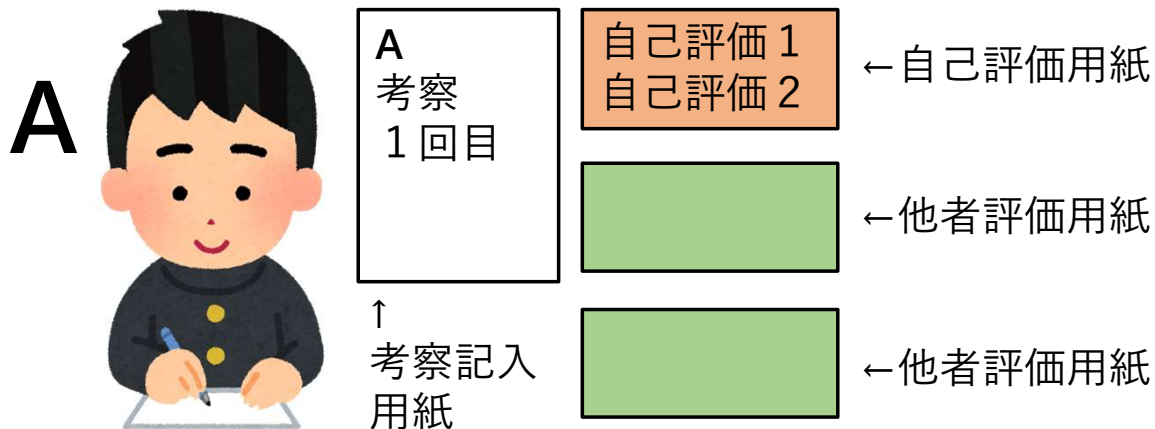
方法 | 考察課題

考察課題

凸レンズと物体の距離を変えたとき、凸レンズとスクリーンにできる像との距離にはどのような関係があるか、説明しましょう。

凸レンズと像との位置の関係を表現できるか問う

方法 | 相互評価の手順



考察記述→相互評価→考察の再記述→相互評価

方法 | 考察記述の評価規準

生徒の考察文について、以下の4項目で○か×のポイント評価

- ① スクリーンにできる像の3つの位置について書かれているか
- ② 授業で学習した用語が書いてあるか
(光源、実像、虚像、焦点、屈折、直進 など)
- ③ 物体を置いた3つの位置について書かれているか。
- ④ 物体を置いた位置を変えたとき、スクリーンにできる像の位置がどうなるかについて書かれているか。

上記4つの項目を○か×かでポイント評価

方法 | コメント評価の仕方

相互評価のコメント評価について

2文でコメントを記述することを原則

▲直した方がいい点について書く場合

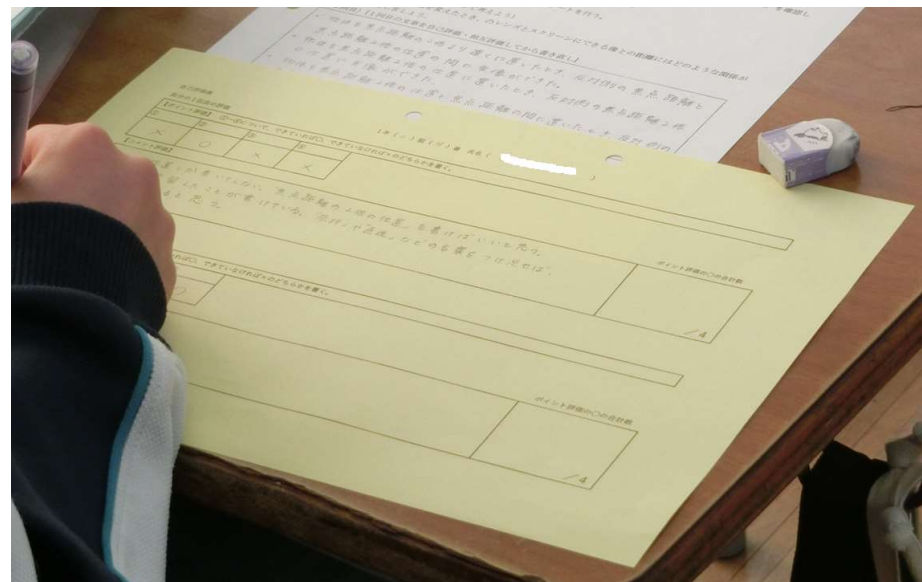
(1文目) 直した方がいい点を書く

(2文目) どう直せばよいかを書く

◎よくできている点について書く場合

(1文目) よくできている点を書く

(2文目) どうすればよりよくなるかを書く (山内(2021)を参考※参考文献を参照)



ポイント評価以外の内容も相互評価できる

方法 | 授業の意識調査

意識調査項目

- 1 考察を書くことに自信があるか
- 2 考察を書く場面で、友人やグループで意見交換したり，内容を修正したりする活動があると，学習が進むと思うか
- 3 今回3時間の感想（授業後のみ）

理科の授業に関するアンケート（授業前）

このアンケートは理科の授業をよりよくすることのみに使われます。みなさんの成績に影響したり、個人情報が外部に漏れたりすることはありませんので、素直な気持ちで答えてください。

[アカウントを切り替える](#)

共有なし

* 必須の質問です

あなたの学校を教えてください。 *

選択 ▼

あなたのクラスを教えてください。 *

選択 ▼

あなたの出席番号を教えてください。 *

選択 ▼

考察記述への意識、学習意欲について調査する

成果 | 一覧

(1) 表現力の向上

(2) 学習意欲の向上

①生徒の感想から見て

②相互評価コメントの効果

多くの成果が得られた

成果 | (1) 表現力が向上した例①

1 回目に比べて 2 回目の方が、

○**実像の位置**が具体的に書けている

○**物体の位置を 3 つに変えたときの**

実像の位置や像の大きさ

について具体的に書けている

アは実像ができた。大きさは物体より小さな像ができた。向きは上下左右反対。凸レンズからの距離は焦点距離の2倍より短い位置。
イは実像ができた。大きさは物体より大きく、向きは上下左右反対。

(2回目) [1回目の文章を自己評価・相互評価してから書き直し]

凸レンズと物体の距離を3倍にすると凸レンズとスクリーンの距離は焦点距離の1.5倍の位置で、実像の大きさは物体の $\frac{1}{2}$ の像になり、向きは上下左右反対向きになる。
凸レンズと物体の距離を2倍にすると凸レンズとスクリーンの距離は焦点距離は2倍の位置になり、実像の大きさは同じ大きさで、向きは上下、左右反対になる。
凸レンズと物体の距離を2倍の位置のときと焦点の間で、実像の大きさは2倍たなっている、凸レンズからの距離は3倍で、向きは上下、左右反対になる。

物体や実像の位置の表現が具体的になった

成果 | (1) 表現力が向上した例②

1 回目に比べて 2 回目の方が

○課題に正対したことが書けている

○物体の位置を 3 つに変えたときの

実像の位置や像の大きさについて

具体的に書けている

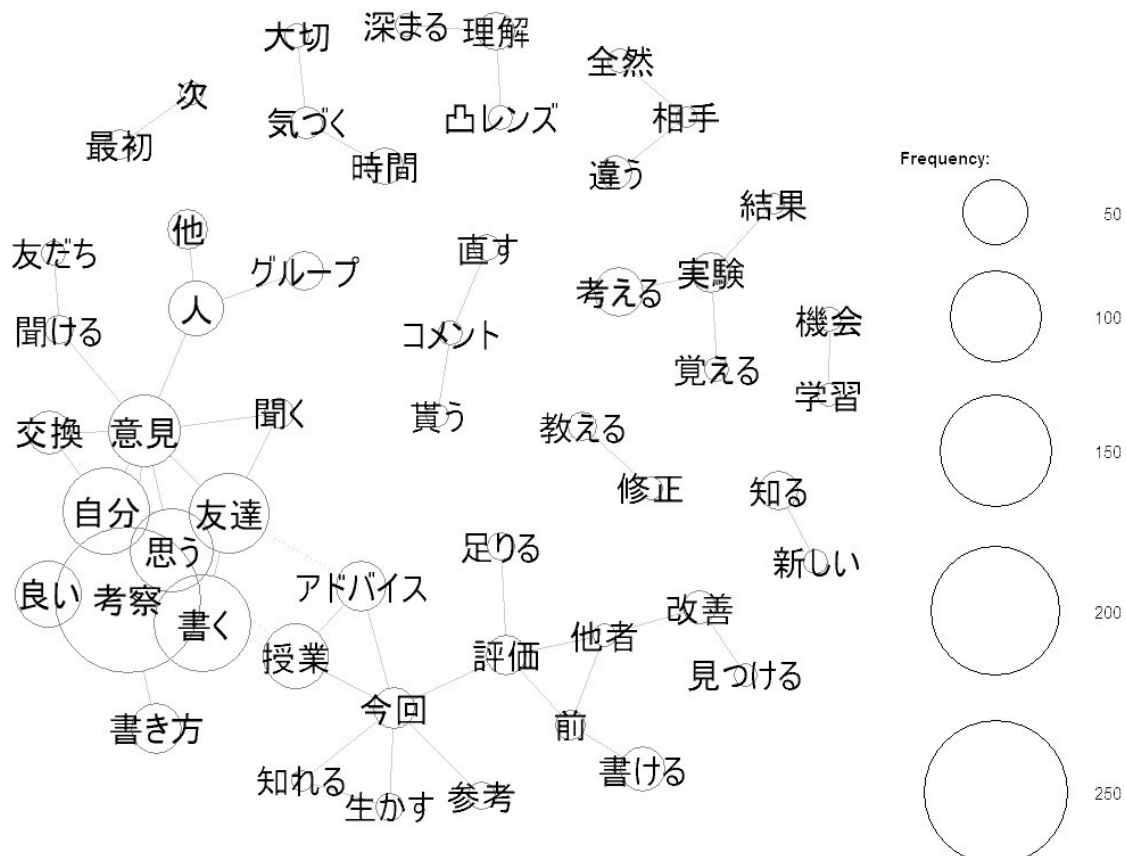
焦点距離 2 倍の位置よりも物体が遠いときに、実像は小さくなる。焦点距離 2 倍の位置よりも物体が近いときは実像は大きくなる。

物体の位置が焦点よりも近いときは、凸レンズを通して虚像が見える。

- 物体を焦点距離の 2 倍より遠くに置いたとき、反対側の焦点距離と焦点距離 2 倍の位置の間に実像ができた。
- 物体を焦点距離 2 倍の位置に置いたとき、反対側の焦点距離 2 倍の位置に実像ができた。
- 物体を焦点距離 2 倍の位置と焦点距離の間に置いたとき、反対側の焦点距離 2 倍の位置よりも遠くに実像ができた。

考察文が課題に正対した内容に変化した

成果 | (2) 感想から見える学習意欲の向上



感想の例

○考察を前よりもしっかりと書くことができた。他者評価されることで改善点がわかるのでこのような機会は大切と思った。また、良いところも言ってもらうとより良い考察が書けると感じた。

学習に前向きに取り組めたことがうかがえる

成果 | (2) 感想から見える学習意欲の向上

主な肯定的感想の分類 (数はのべ人数)

「**友達**の**意見**を聞けて良かった」

→ 1 0 4

「良い**考察**が書けた」

→ 4 6

「**考察**の**書き方**がわかった」

→ 4 2

「**間違い**に気付いてよかった」

→ 3 7

「**学習内容**が**理解**できた」

→ 2 6

「今回の学習は**楽しかった**」

→ 2 2

(感想記述： 3 3 3 人)

学習に前向きに取り組めたことがうかがえる

成果 | (2) 各校の感想から見る学習意欲向上

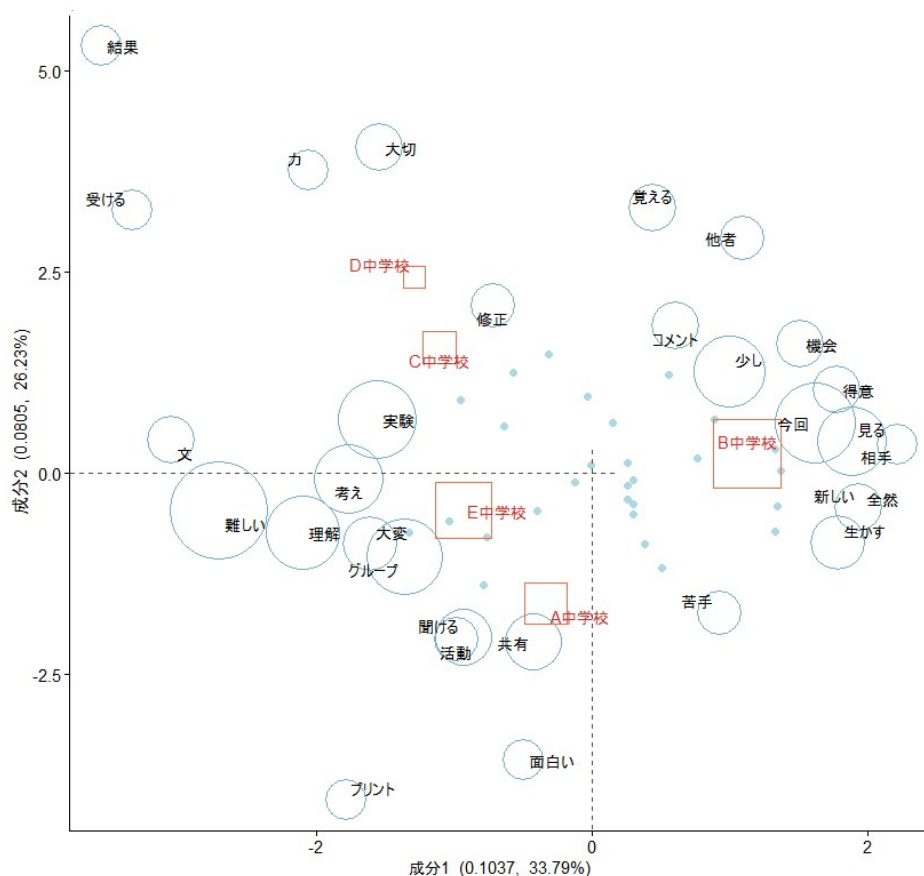
出現語から考えられる感想の傾向

共通：考察が書けた・自信がついた

A中：意見を聞けた・面白かった

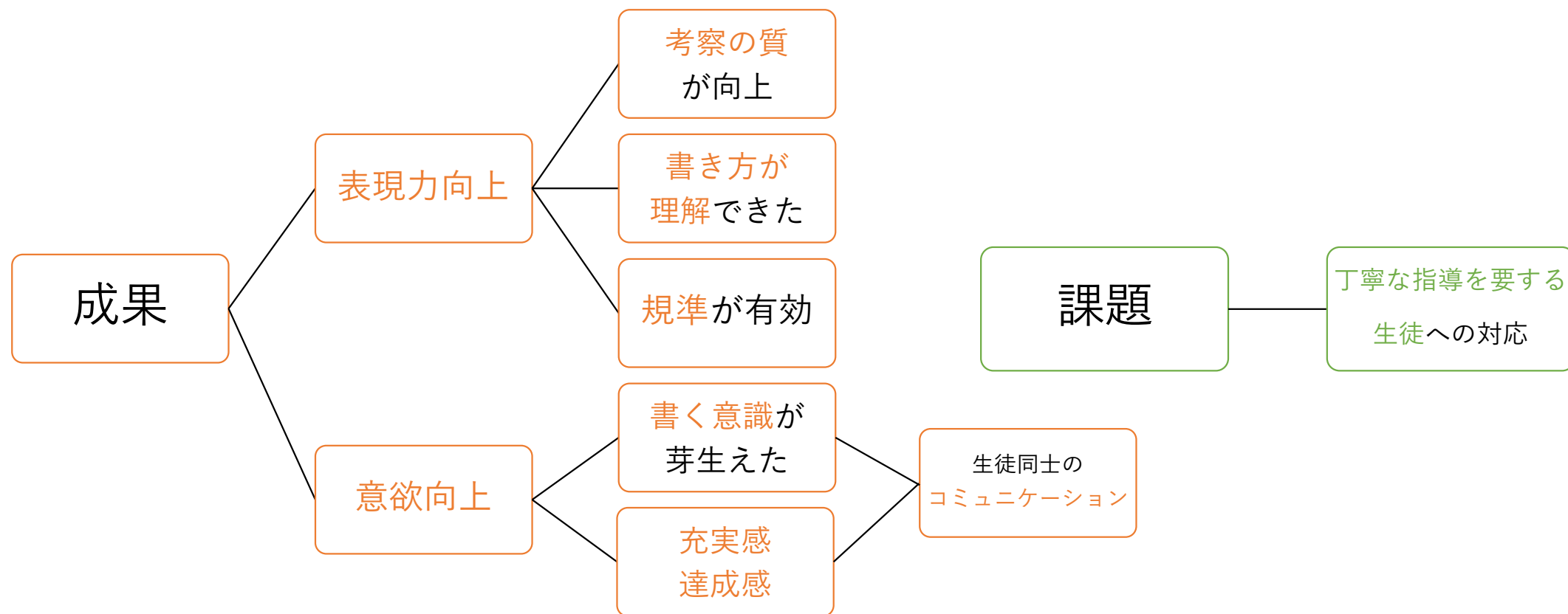
B中：良い機会・今後に生かす

E中：難しかったが理解できた



どの学校でも実状に応じた傾向が見られた

成果 | (2) 各校の教師の手応え



表現力・学習意欲に向上があったとの手応え

成果 | (3) 相互評価コメントの効果

自己評価
コメント
2回目
(n=315)

	肯定的表現あり	肯定的表現なし	<i>p</i>
否定的表現あり	29	109	*
否定的表現なし	66	111	

(Fisherの正確確率検定 両側検定 * $p<.01$ n.s. $p>.01$)

肯定的表現の例
○よく書けている
○わかりやすい
○書いてあってよい

他者評価
コメント
2回目
(n=630)

	肯定的表現あり	肯定的表現なし	<i>p</i>
否定的表現あり	68	80	*
否定的表現なし	381	101	

(Fisherの正確確率検定 両側検定 * $p<.01$ n.s. $p>.01$)

否定的表現の例
●書かれていない
●わかりづらい
●読みづらい

他者評価コメントの肯定的表現が有意に多い

成果 | (3) 相互評価コメントの効果

学校名	自己評価コメント(2回目)		他者評価コメント(2回目)		<i>p</i>
	肯定的表現含む	否定的表現含む	肯定的表現含む	否定的表現含む	
A校 (N=70)	18	38	96	40	*
B校 (N=114)	35	34	182	38	*
C校 (N=28)	9	16	43	16	*
D校 (N=17)	9	8	27	8	n.s. (<i>p</i> 値:0.111)
E校 (N=86)	24	42	101	46	*
5校 (N=315)	95	138	449	148	*

(Fisherの正確確率検定 両側検定 * $p < .01$ n.s. $p > .01$)

他者評価コメントの肯定的表現が有意に多い

課題 | 本研究の課題

今回の内容の場合（凸レンズによる像のでき方）

一般的な授業計画例

時間	時間ごとの活動
1	凸レンズによる 像のでき方を調べる実験
2	考察・まとめ

相互評価活動を行う授業計画（今回）

時間	時間ごとの活動
1	凸レンズによる 像のでき方を調べる実験
2	結果を作図で表す 考察 1 回目
3	相互評価 1 回目・考察 2 回目 相互評価 2 回目・振り返り

時数確保や実施時期、課題の精選が課題

展望 | 研究の展望（コメントの効果の詳細分析）

表現力・学習意欲向上は

生徒相互のコミュニケーション
によると考えられる

→具体的に、どんなコメントが
表現力・学習意欲向上に寄与
するのか、その関係をさらに
細かく探る

【コメント評価】

3つの位置について、学習した用語を使って書かれていない。×映る → ^〇映る
学習した用語を使って物体の位置が変わると映る位置がどうなるかを
書けばいいと思う。

【コメント評価】

短くかかっているのでもとても分かりやすいです。
できていなかったところもできるようになっていて
すごいです。!

コメントと表現力・学習意欲の関係を精査する

展望 | 研究の展望（グループ編成の工夫）

表現力・学習意欲向上は

生徒相互のコミュニケーション

によると考えられる

コミュニケーション促進のための

→グループ編成の工夫は？

→レディネスの把握の工夫は？



コミュニケーションが深まるグループ編成は？

参考文献

- 文部科学省(2017)「中学校学習指導要領解説理科編」 学校図書, p9
- 後藤顕一(2013)「高等学校化学実験における自己評価の効果に関する研究
ー相互評価表を活用してー」『理科教育学研究』 Vol.54, No.1, pp.13-26, 2013.
- 文部科学省HP「[学習指導要領改訂の考え方 \(mext.go.jp\)](https://www.mext.go.jp/content/1421692_6.pdf)」
https://www.mext.go.jp/content/1421692_6.pdf
- 文部科学省HP「[育成すべき資質・能力の三つの柱 \(mext.go.jp\)](https://www.mext.go.jp/content/1421692_7.pdf)」
https://www.mext.go.jp/content/1421692_7.pdf
- 山内慎也(2021)「相互評価表を用いる中学校理科の授業実践に関する一考察
ーコメント評価におけるコメント記述指導の効果の検討ー」
- Google forms
<https://docs.google.com/forms/u/0/?tgif=d>

ご静聴ありがとうございました。