

科学的に探究する意欲を高める 学習の支援と評価

～自由研究における学びの実践と評価～

奈良市立登美ヶ丘中学校 山根清加

はじめに

奈良市立登美ヶ丘中学校

- ・全校生徒は336名
(鶴舞小・平城西小・東登美ヶ丘小)
- ・学びの共同体「学び合い」



はじめに

「学び合い」

- ・男女混合の4人班で学習課題に取り組む
- ・1年に3回の公開研究授業



学びの班 登美中学びのルール

- ① まずは自分で考える。わからなくなったら「**教えて**」と聞く
わからないことを、「**わからない**」と言うことが大切！
- ② 聞かれたら「**自分の考え(アイデア)**」を伝える
「相手が納得するまで説明する！」
- ③ 聞かれてもいいのに「**教えてあげる**」とはいわない！

はじめに

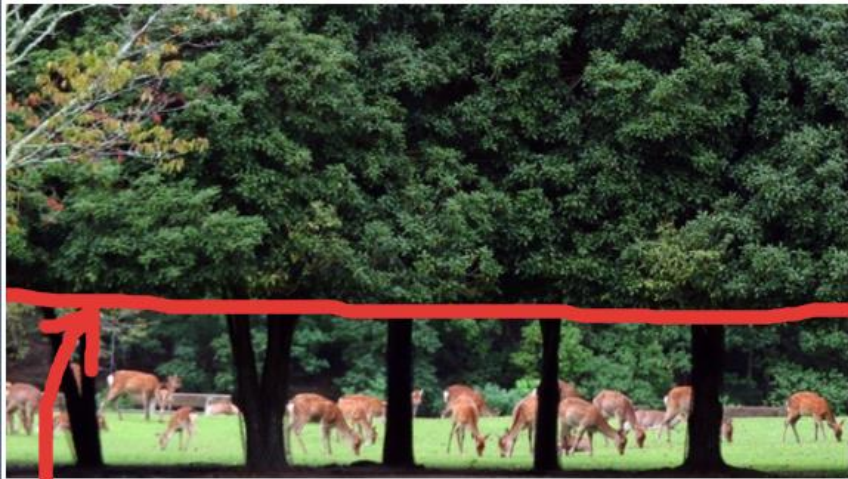
「科学的に探究する力や態度の育成」

学習指導要領より

- ・理科の学習は、自然の事物・現象を生徒が自ら調べ、事実を確認することから始まる。
- ・地域や学校の実態に応じて野外観察を行うことも重要である。自然を直接観察し、自然の事物・現象の中から生徒自身で問題を見出すことにより、探究する活動を効果的なものとすることができる。

はじめに

校外学習(11/19)に向けて
奈良公園の自然についてロイロノートに調べ学習
→発表



ディアライン

シカは背が届くところまで葉を食べるので、葉がなくなる。

奈良公園にたくさんいるシカにも
好き・嫌いがある！

好き

サクラ・キンモクセイ・カエデ

嫌い

ナンキンハゼ・アセビ・ワラビ・イ
ラクサ



はじめに

「科学的に探究する力や態度の育成」

学習指導要領より

- ・科学的に探究する力は、具体的な問題に取り組み、それを解決していく活動を通して身に着けていくもの。

はじめに

「科学的に探究する力や態度の育成」

学習指導要領より

見通しをもって観察、実験を行い、得られたデータを分析して解釈し、適切な判断を行うような経験をさせることが重要。

(課題の設定, 実験計画と実施, 器具などの操作, 記録, データの処理, モデルの形成, 規則性の発見など)

はじめに

令和6年度奈良市理科部会での調査より

Q.「科学的に探求する学習」として、各校で行っていることを教えてください。

- ・自由研究　・実験の考察・感想（探Qシート）
- ・班での実験の計画・考察をグループで深めさせる。
- ・授業プリント内に授業のテーマに沿ったコラムを入れ、
個々人の調べ学習などでの探求活動は行っている。
- ・調べ学習（ゲーム・マンガなどの創作物内での現象の検証など）。
- ・各単元にて学習した内容を、身近な現象と照らし合わせて問題提起。
ノートの工夫（自主的に調べたり、疑問点などを書き込む）。

はじめに

令和6年度奈良市理科部会での調査より

Q.どのような方法で評価をされていますか？

- ・実験レポート・採Qシート(項目に則って評価)
- ・あらかじめ点数化するための基準を伝えている自作教材
- ・ノートの片側をまとめや調べ内容を自分で書き込む。
- ・授業プリントを提出させたときに、提出点の中に含んで評価している。
- ・ロイロノートのスライド(①画像を入れ、見やすいスライドになっているか。②考察を行えているか③参考文献を載せているか。④私にしか知らないような豆知識を入れているか。)

はじめに

令和6年度奈良市理科部会での調査より

中学校の学習の集大成として、

「新しいエネルギーを作ろう」

「便利な生活を実現する新しい器具の開発」

今までなかったエネルギー、機器を製品化した会社を起こそうとグループで考える時間をとる。

はじめに

令和6年度奈良市理科部会での調査より

目的意識をもって主体的に取り組ませるための支援

- ・「無理だ」とか、「できるわけがない」は禁句。
どの分野であっても、何でもやってみようという発想で行う。
- 会社を起こすために、それぞれ役員になり、
会社のロゴを考えたり、専務や社長になったり、
かなり楽しんで取り組む姿がみられます。

はじめに

令和6年度奈良市理科部会での調査より

今までの商品概要

- ・ 全国に張り巡らされた幹線道路（高速道路）の下に太陽電池を埋め込み発電させる機器の開発
- ・ 人が移動するエネルギーを電気に変える機器を備え付けた靴の開発
- ・ シャープペンシルに組み込まれた植物の光合成を利用する
- ・ 高層ビルのトイレで出されたもののものもつ位置エネルギーの利用

はじめに

令和6年度奈良市理科部会での調査より

- ・ 広い視野で、他の意見を取り入れて、話し合いを重ねる。
- ・ 情報を収集し、改良しているかを段階を追って資料の記録を残し、変化をみていく。
- ・ 他の生徒からの評価も活用 商品プレゼンを蜘蛛の巣グラフ（レーダーチャート）で評価する。
（商品説明、科学との連携、わかりやすさ、生活に密着した工夫、SDG s との関連など）

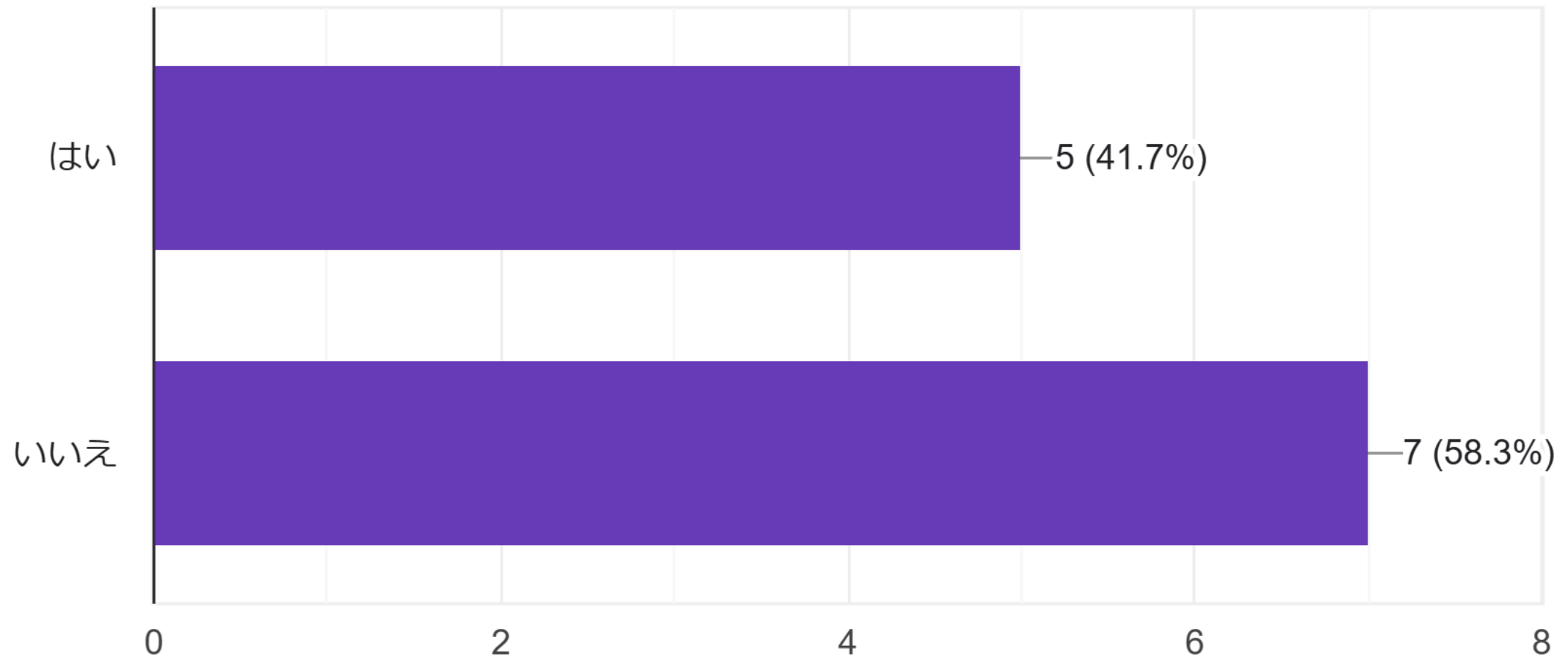
はじめに

「科学的に探究する力や態度の育成」

科学的に探究する学びの実践として、
「自由研究」が生徒のいかなる学びにつながっているのか、いかなる課題があるのか、評価を試みる。

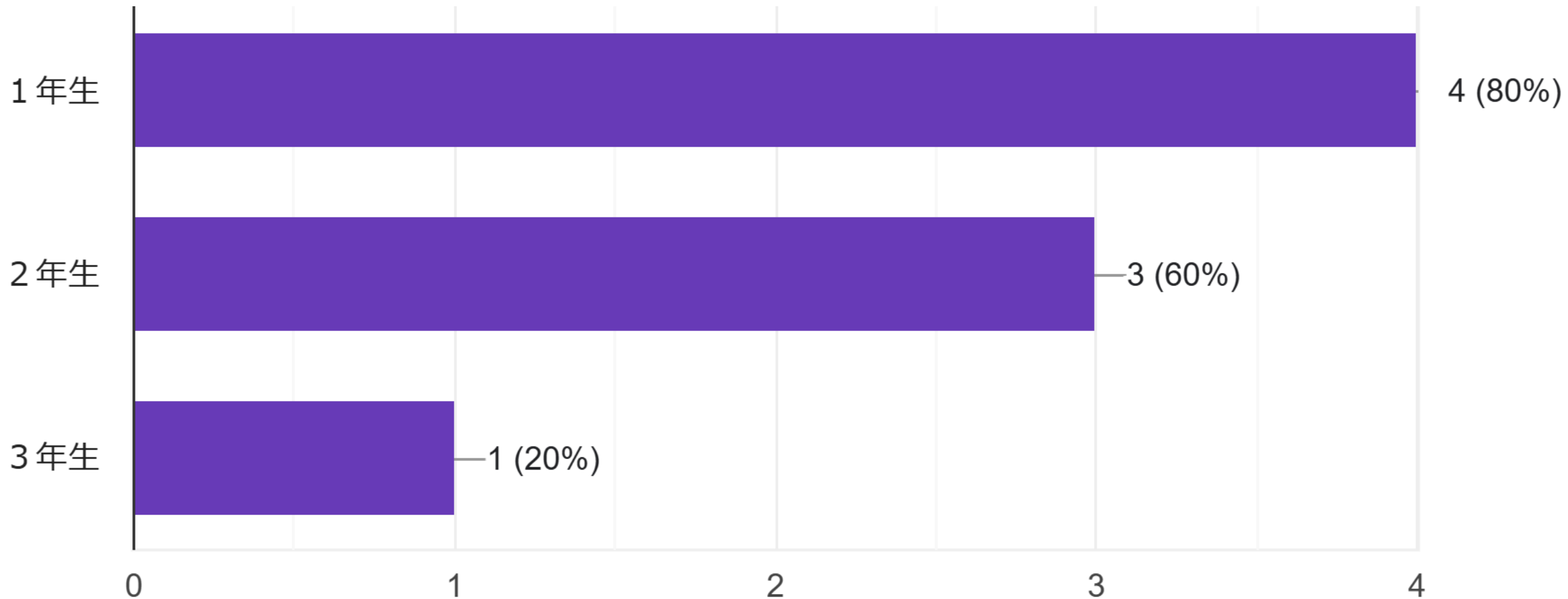
はじめに 令和6年度奈良市理科部会での調査より

Q.今年度、夏休みの宿題等で「自由研究」を出されましたか？



はじめに 令和6年度奈良市理科部会での調査より

Q. 何年生を対象に出されましたか？



はじめに

令和6年度奈良市理科部会での調査より

「科学的に探究する力や態度の育成」

Q.「自由研究」で、生徒つけてほしい力は？

- ・身近なことに興味・疑問を持つ力（自主的に学ぶ意欲）
- ・仮説を立て、検証する力
- ・論理的考察力
- ・研究方法・計画など見通しを持って取り組むこと。
- ・文章やグラフを用いてまとめる力（表現する力）
- ・探求する力（①情報を収集する力②収集した情報を発信する力
③創造する力（クリエイティビティー））

本校での自由研究の実践報告

実施方法

- ・本校1年生(119名)を対象に、夏休みの宿題として設定。
- ・学級での発表会の実施と文化発表会での展示発表を告知。

〈1年生理科 夏休みの宿題〉

さあ、夏休みがやってきました。宿題は、「自由研究」です。身近なもので、普段から気になっていたことや、分からなかったことなどをテーマに研究にチャレンジして、理科に関する知識を広げていきましょう！

○自由研究のまとめかた

- ①研究テーマ・・・生活するなかで「なぜ?」「どうして?」と疑問に思ったことや、テレビや新聞でニュースになっていることからテーマを決めましょう。
- ②研究のきっかけ・・・どんなきっかけから、そのテーマに興味や疑問を持つようになったのかなど、研究を始めた理由を書きましょう。
- ③研究の目的・仮説・・・どのような点まで調べようとしたのか、何のために観察・実験を行うのかを具体的に書きましょう。また、どのような結果になりそうか、事前に予想しましょう。
- ④研究の準備・方法・・・どのような材料(薬品)や実験器具を用いて、何をどのような手順で実験や観察したのか、図や写真をつけて、わかりやすく説明しましょう。読んだ人が、今回と同じ観察・実験をくり返せるように書きましょう。
- ⑤結果・・・観察や実験の結果を正確に書きましょう。自分の考えや感想は入れずに、事実だけを書きましょう。文章だけでなく、スケッチや図、グラフ、表を使って見やすくしましょう。
- ⑥考察・・・結果から、どのようなことが考えられるか、まとめましょう。そして、研究の目的に対して、その結果はどうであったか、自分の予想とどう違ったか、同じだったのかなどを考えて、自分なりの判断で結論を出してみましょう。
- ⑦反省・感想・・・研究方法で改めたかった点、期待通りの結果が得られなかった場合は、その原因など、反省すべき点や感想を書きましょう。また、新たな疑問やさらに追求してみたいと思ったこと等があれば、書きましょう。
- ⑧参考文献・・・参考にした資料(本・Webサイトなど)を紹介しましょう。

☆はじめに、研究テーマ・1年○組○番・名前を必ず書くこと。

☆①～⑧の手順を参考にして、自分の研究に取り組みましょう。

☆実験や観察を行った日時や、天気、気温、を書きましょう。

☆実験や観察に必要な用具は、身のまわりのものを工夫して活用しましょう。

☆作品は、9月の文化発表会でも展示する予定です。読み手を意識して、わかりやすくまとめられるように工夫しましょう。

○提出：2学期始業式(8月26日)

画用紙・模造紙・レポート用紙等、様式は自由です。タブレットを使つての作成も可ですが、提出は紙媒体でしてください。2学期最初の理科の授業で、自由研究の発表会をする予定です。

○研究テーマの紹介

- (例) ・ダンゴムシやムカデの観察をすると、足の数は・・・
・38℃の日は暑いけれど、38℃のお風呂が熱くないのは・・・
・野菜に含まれている水の量は・・・
・ごはんを何回かんで食べると甘くなるか調べてみると・・・ など。



ユニークな研究、待ってるよ！

本校での自由研究の実践報告

実施方法

○自由研究のまとめかた

課題の設定

- ①研究テーマ・・・生活するなかで「なぜ?」「どうして?」と疑問に思ったことや、テレビや新聞でニュースになっていることからテーマを決めましょう。
- ②研究のきっかけ・・・どんなきっかけから、そのテーマに興味や疑問を持つようになったのかなど、研究を始めた理由を書きましょう。
- ③研究の目的・仮説・・・どのような点まで調べようとしたのか、何のために観察・実験を行うのかを具体的に書きましょう。また、どのような結果になりそうか、事前に予想しましょう。

実験計画と実施, 器具などの操作

- ④研究の準備・方法・・・どのような材料（薬品）や実験器具を用いて、何をどのような手順で実験や観察したのか、図や写真をつけて、わかりやすく説明しましょう。読んだ人が、今回と同じ観察・実験をくり返せるように書きましょう。

本校での自由研究の実践報告

実施方法

記録，
データの処理

⑤結果・・・観察や実験の結果を正確に書きましょう。自分の考えや感想は入れずに、事実だけを書きましょう。文章だけでなく、スケッチや図、グラフ、表を使って見やすくしましょう。

モデルの形成，
規則性の発見

⑥考察・・・結果から、どのようなことが考えられるか、まとめましょう。そして、研究の目的に対して、その結果はどうであったか、自分の予想とどう違ったか、同じだったのかなどを考えて、自分なりの判断で結論を出してみましょう。

⑦反省・感想・・・研究方法で改めたかった点、期待通りの結果が得られなかった場合は、その原因など、反省すべき点や感想を書きましょう。また、新たな疑問やさらに追求してみたいと思ったこと等があれば、書きましょう。

⑧参考文献・・・参考にした資料（本・Webサイトなど）を紹介しましょう。

本校での自由研究の実践報告

自由研究発表会

- ・班（4人）で1人3分程度で発表する。
- ・班員は発表を聞いて、1人1つ質問を考える。
発表後、評価シートに記入をし（6つの項目のうち、あてはまるものに○をつける）、感想を書いて渡す。



班の代表者が、全体（クラス）で発表する。

本校での自由研究の実践報告

評価基準

- ①身近な現象に着目し、自分の興味・関心に基づいたテーマを設定している。
- ②実験・観察を再現性のとれる方法で行っている。
- ③実験・観察データから得られた事実を正確に書いている。
- ④比較・対比をしっかりとしながら考察をしている。
- ⑤複数の文献やWebを参考にし、しっかりと調べている。
- ⑥図, 表, 写真, 色などを使い分け、読み手を意識した構成になっている。

本校での自由研究の実践報告

自由研究発表会のようす



本校での自由研究の実践報告



(動画)

本校での自由研究の実践報告

文化発表会(9/13)での展示・見学の様子



本校での自由研究の実践報告

文化発表会(9/13)での展示・見学の様子



実践を終えて、改善点等

相互評価シート

さん

身近な現象に着目し、自分の興味・関心に基づいたユニークなテーマを設定している。	☒
実験・観察を再現性のとれる（誰もが同じような結果になる）方法で行っている。	☒
実験・観察データから得られた事実を正確に書いている。	☒
比較・対比をしっかりとしながら考察している。	☒
複数の文献やWebを参考にし、しっかりと調べている。	☐
図・表・写真・色などを使い分け、読み手を意識した構成になっている。	☒

比較・対比をしっかりとる大切さ、実験・観察データから得られた事実を正確に書く大事さが分かった。
身近なところのものについて、身近なもので調べられることをすごく感じた。

実践を終えて、改善点等

相互評価シート

さん

身近な現象に着目し、自分の興味・関心に基づいたユニークなテーマを設定している。	○
実験・観察を再現性のとれる（誰もが同じような結果になる）方法で行っている。	○
実験・観察データから得られた事実を正確に書いている。	○
比較・対比をしっかりとしながら考察している。	○
複数の文献やWebを参考にし、しっかりと調べている。	
図・表・写真・色などを使い分け、読み手を意識した構成になっている。	○

（ふい木村さんの実験が「おもしろかった」
かびパンが「うーん」といって「はじめて」
した
次はカビパンの色とかたしかめて
ほしいです。

実践を終えて、改善点等

アンケート調査の実施方法

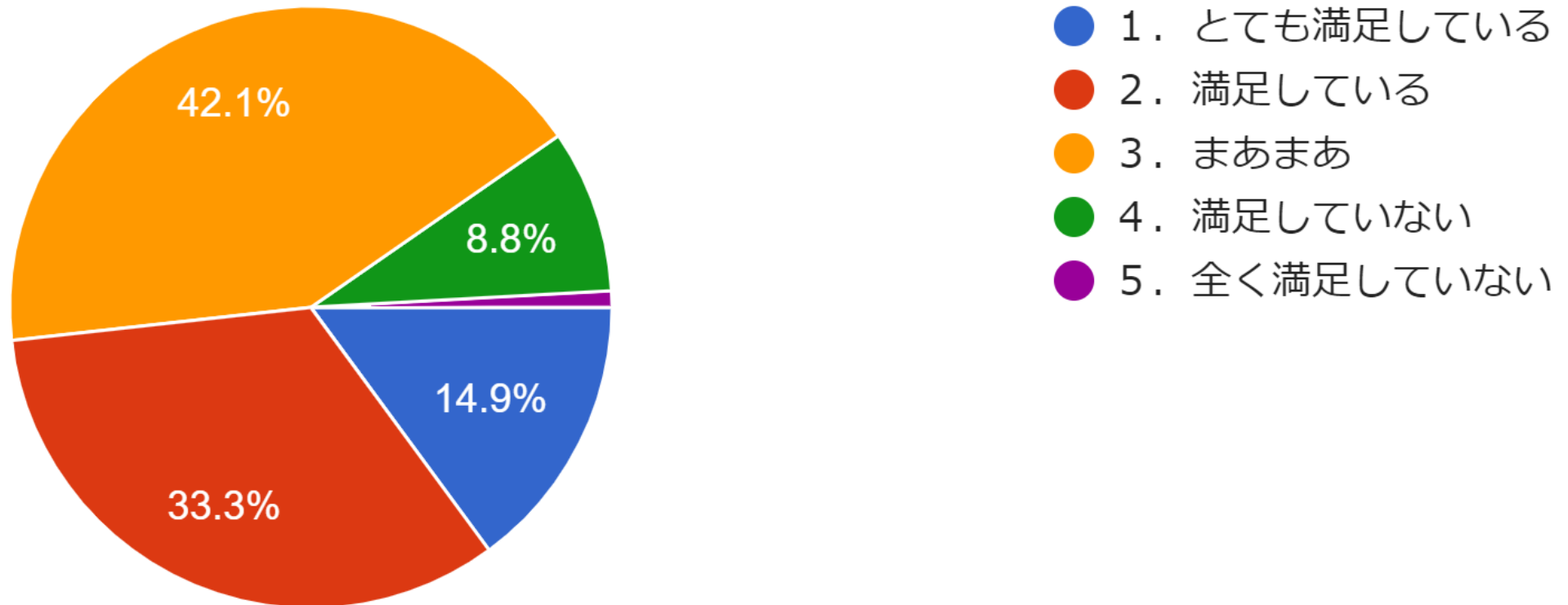
実施時期：発表会を終え、自由研究が一通り完了した頃。

実施方法：Googleフォームを用いたオンライン調査。

実践を終えて、改善点等

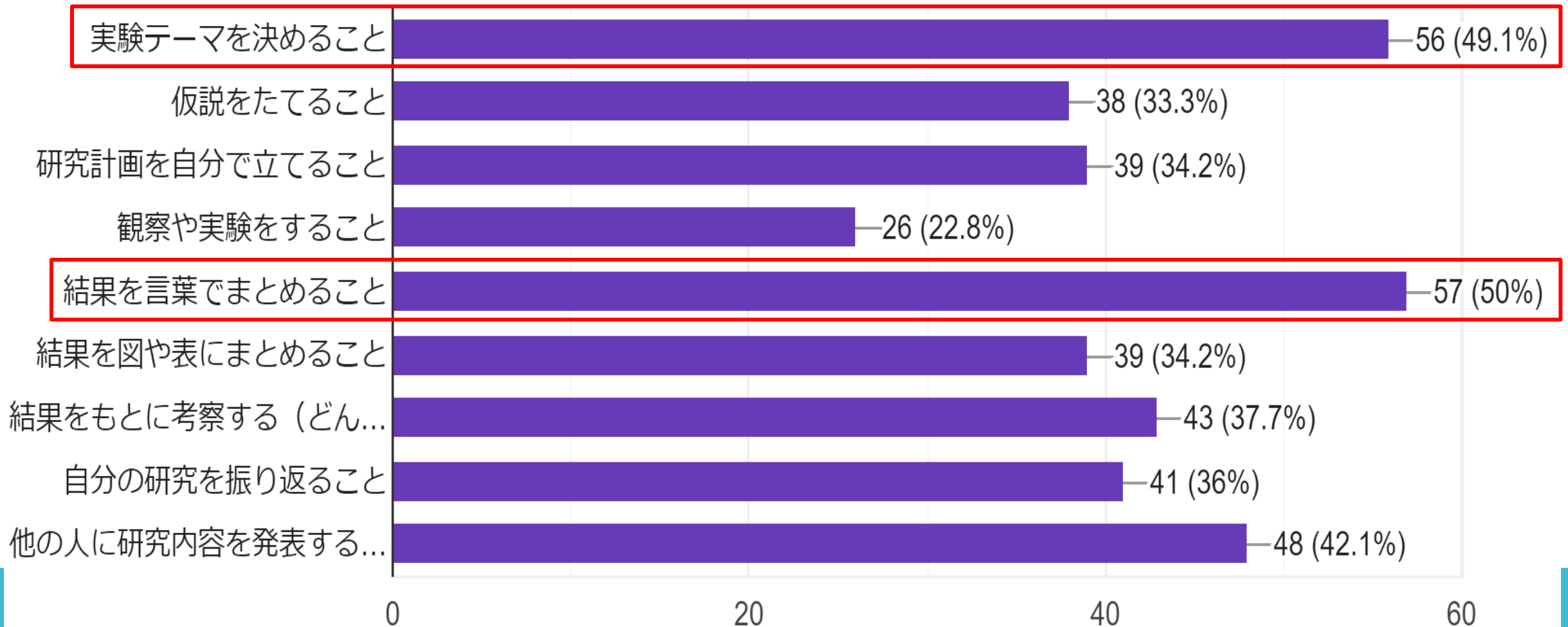
アンケート調査の結果

Q.自由研究の作品にどれくらい満足しているか



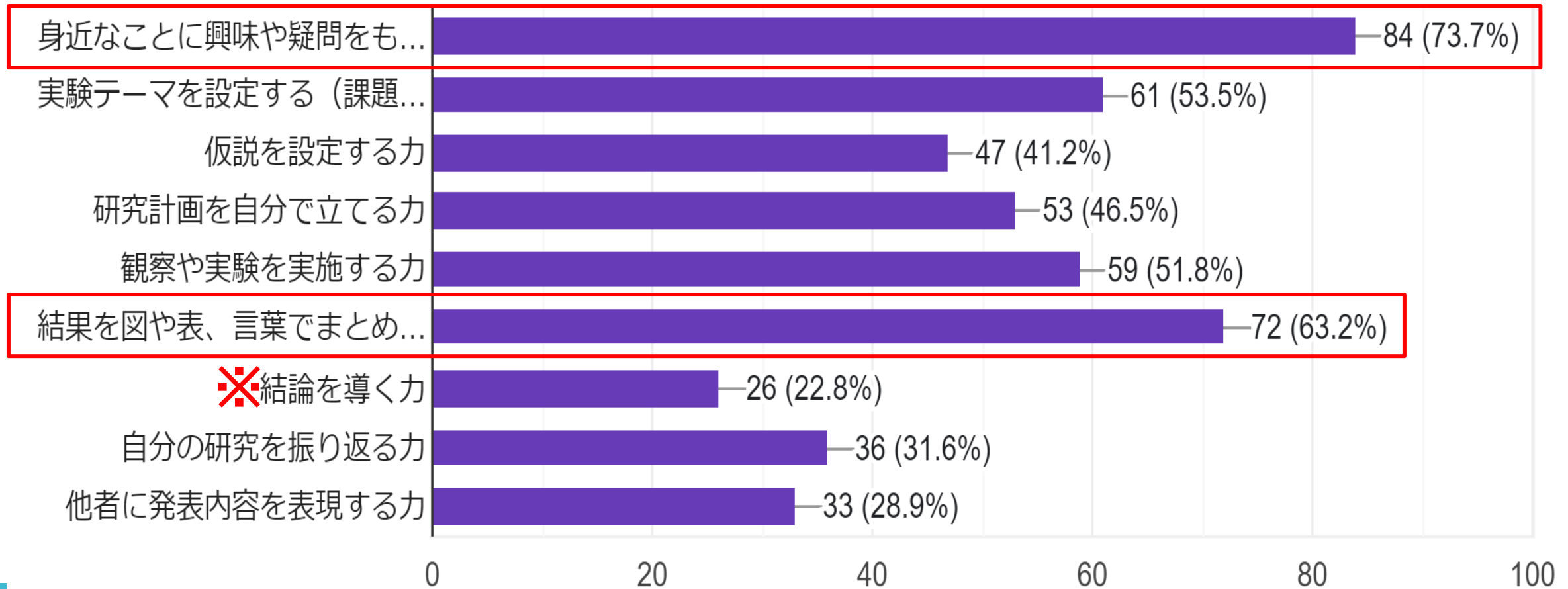
実践を終えて、改善点等

Q.自由研究に取り組むなかで、難しいと感じたこと
(複数回答可)



実践を終えて、改善点等

Q.自由研究に取り組んだことで自分についてと思う力
(複数回答可)



実践を終えて、改善点等

○生徒全体

- ・（難しいと感じた）実験テーマを決めること
→（力がついた）身近なことに興味や疑問をもつ力
- ・（難しいと感じた）結果を言葉でまとめること
→（力がついた）結果を図や表、言葉でまとめる力



難しいと感じたことは、そう感じながらも自分なりに取り組み組んだことによって、力がついたと実感できている様子。

実践を終えて、改善点等

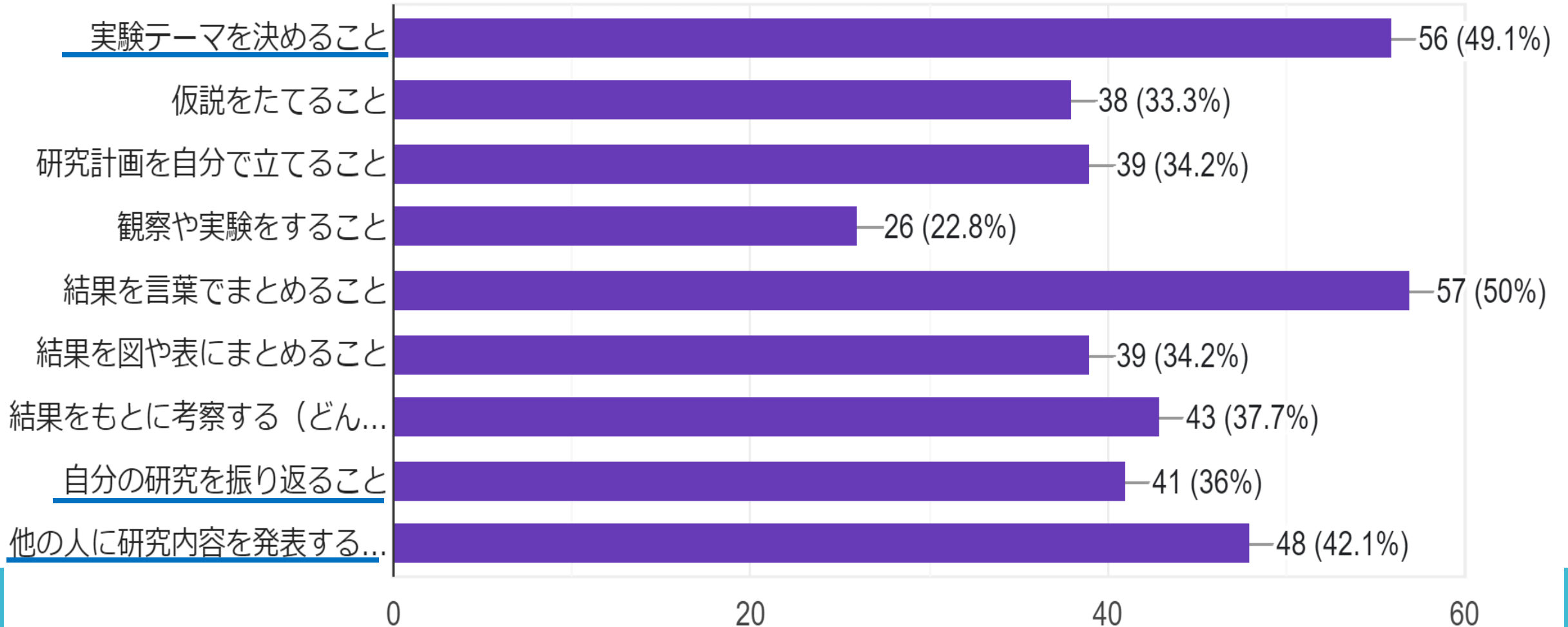
- ・満足していない, 全く満足していない
低満足度の生徒は、
全体の約9.7% (11人/114人)



科学的に探究する意欲を高められるよう、
支援を考えたい。

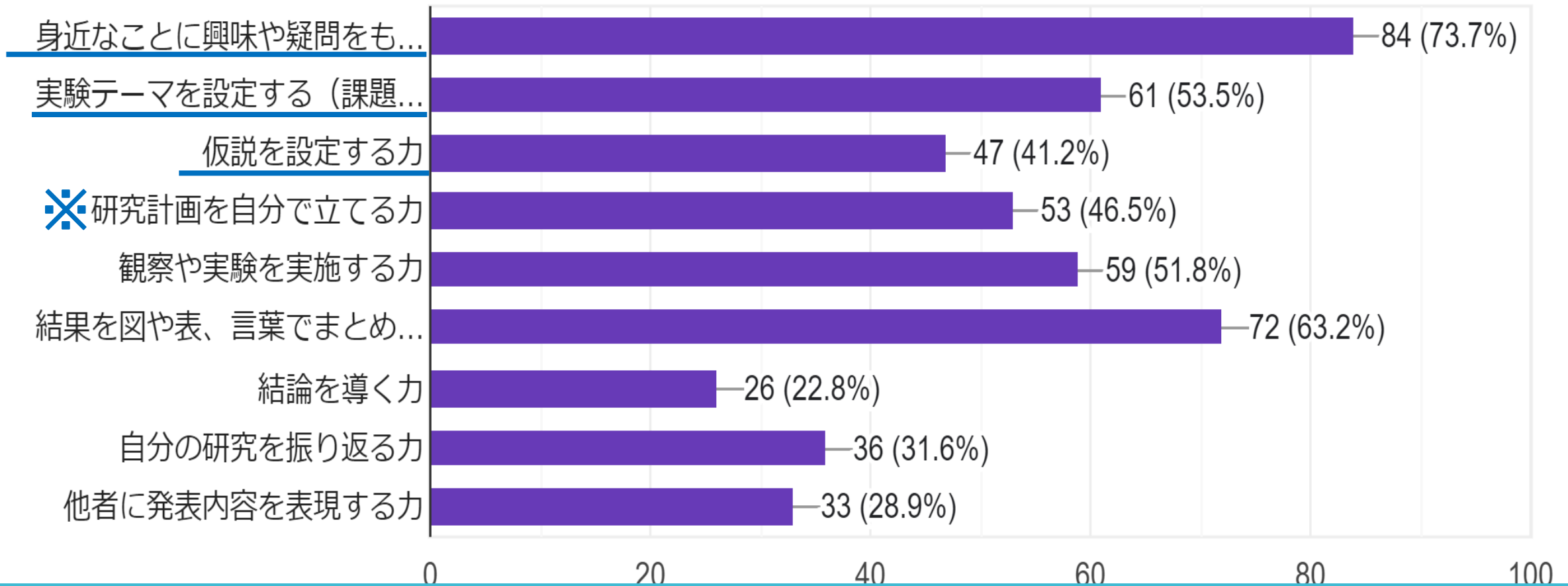
実践を終えて、改善点等

Q.自由研究に取り組むなかで、難しいと感じたこと
(複数回答可)



実践を終えて、改善点等

Q.自由研究に取り組んだことで自分についてと思う力
(複数回答可)



実践を終えて、改善点等

○低満足度の生徒

- ・難しさを感じながらも、身近なことに興味・関心をもち、研究テーマを決定することができた。また、テーマに対して仮説も設定することができた。
- ・しかし、テーマ（目的）に沿った研究計画を自分で立てることが難しく、計画した実験等を行ったが、その方法で良かったのか等（振り返り）を考えることも難しくなったのではないか。

実践を終えて、改善点等

○低満足度の生徒

○自由研究のまとめかた

課題の設定

- ①研究テーマ・・・生活するなかで「なぜ?」「どうして?」と疑問に思ったことや、テレビや新聞でニュースになっていることからテーマを決めましょう。
- ②研究のきっかけ・・・どんなきっかけから、そのテーマに興味や疑問を持つようになったのかなど、研究を始めた理由を書きましょう。
- ③研究の目的・仮説・・・どのような点まで調べようとしたのか、何のために観察・実験を行うのかを具体的に書きましょう。また、どのような結果になりそうか、事前に予想しましょう。

実験計画と実施、 器具などの操作

- ④研究の準備・方法・・・どのような材料（薬品）や実験器具を用いて、何をどのような手順で実験や観察したのか、図や写真をつけて、わかりやすく説明しましょう。読んだ人が、今回と同じ観察・実験をくり返せるように書きましょう。

(つまづき)

実践を終えて、改善点等

○低満足度の生徒を含め、全体にできる支援

- ・（これまで）実験方法を教師が一方的に説明。
→授業で実験をする際にも、目的に沿った実験計画を
生徒が考える時間を設ける。
- ・結果や考察などを、言葉でまとめることも大切にする。
- ・様々な実験器具を知り、その扱いを学ばせていく。
→身のまわりのものを工夫して活用するアイデアを広
げることにつながる。

実践を終えて、改善点等

○低満足度の生徒

- ・「他の生徒に研究内容を発表すること」が難しい。

Q.他の人の発表から、どんなことを学びましたか？

- ・身近なものに疑問を持って研究する大変さと大切さと凄さ。
実験したい内容に沿って、実験計画を立てれる凄さ。
 - ・熱意。もう少し、結果を詳しく書いたりしたほうが良かった。
 - ・研究結果がどうなるかを予想し、結果が自分の考察とどのよう
に違ったかをまとめる流れ。
 - ・図やグラフ、写真がある人のほうがよりわかりやすくなる。
- ⇒他者の発表を聞いて、自分の作品と比較し、気付きを得ている。

実践を終えて、改善点等

○高満足度の生徒

Q.他の人の発表から、どんなことを学びましたか？

- ・結果や考察を図や表をかいて比較したりすると、相手に伝わりやすくなるということを学んだ。実験の方法で写真やイラストを書くと相手も簡単に同じ実験ができるということが分かった。
- ・発表するときに自由研究の紙をそのまま読むのではなく、聞き手が「わかりやすい」と思うように自分の言葉で表現すればいいということを学んだ。
- ・どんな些細な疑問でも面白い自由研究にすることができるといふこと。

実践を終えて、改善点等

低満足度・高満足度に関係なく、同じ学級の仲間
の発表や意見交流はいい刺激となっていた。



生徒間で他者の研究の面白さ、新しさを発見し
合える、前向きな研究交流の場を設けることは、
生徒の主体的な研究活動を強力に支援する場
であった。

実践を終えて、改善点等

満足度が低い生徒や学びを見出せない生徒
↓（支援の方法）

探究活動における成果を可視化する。

研究活動の過程をまとめていくうえで
行ったこと、その結果気づいたこと、
見つけたことなど、それ自体に肯定的な
評価を言葉で書いて、返していきたい。

実践を終えて、改善点等

今後は、来年度また自由研究の課題を出したときに、生徒が今年度よりもステップアップした作品を作れるよう、日々の理科でも「科学的に探究できる意欲」を高められるような授業づくりを目指していきます。

ご清聴ありがとうございました。