

「プロジェクト解決ハイブリッドカー」 から 新たな価値を創造できる子を育てる。

成城学園初等学校

①テーマ設定の背景 と 大単元構想

エネルギーの目

エネルギーについて
応用的な見方ができると
いいのでは・・・？

エネルギーの目を
育む、大単元を構想

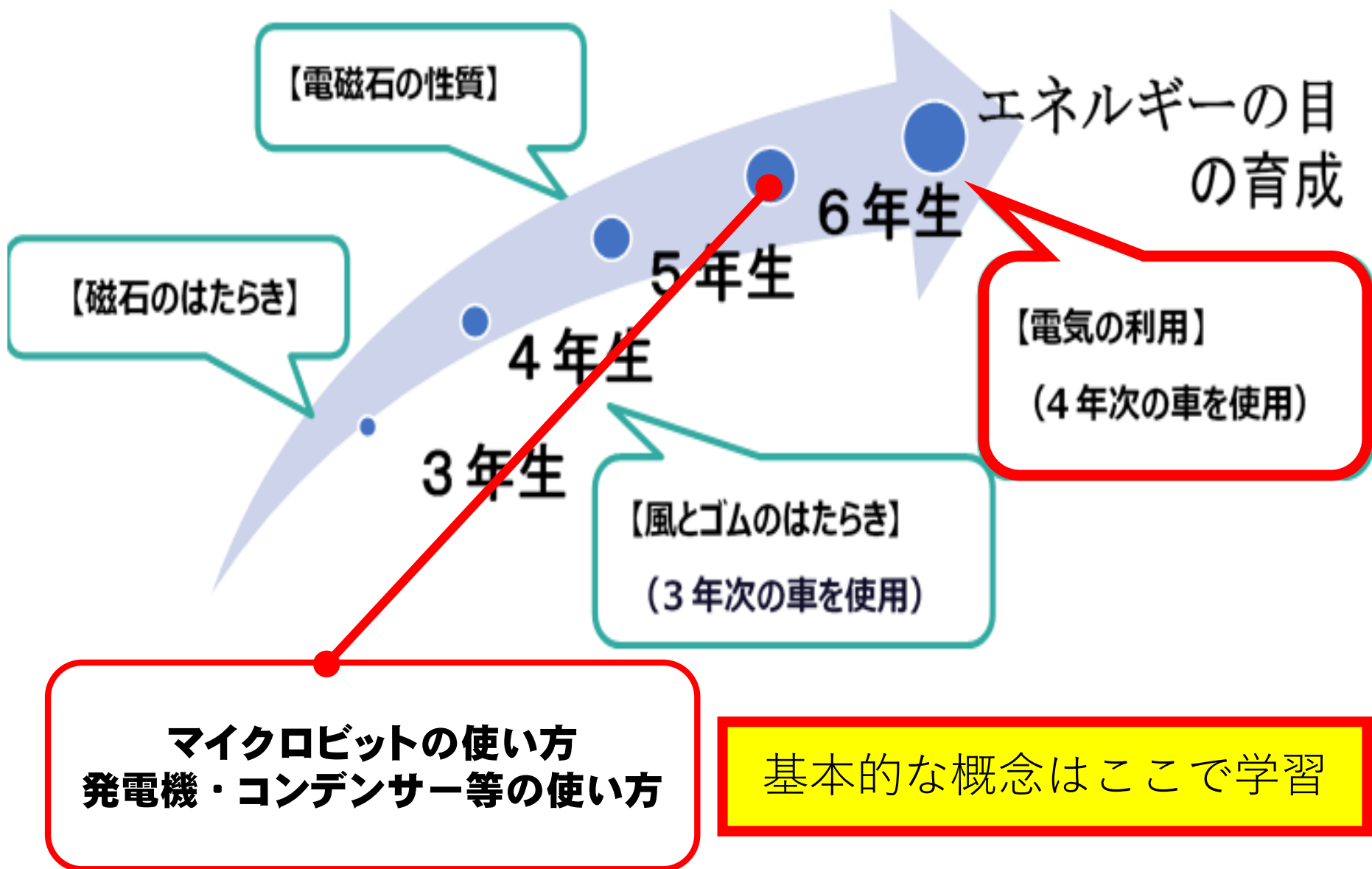
第2章
理科の目標
及び内容

石油等の化石エネルギー資源制約
地球温暖化の問題
エネルギーの安定的確保の課題

図1 小学校・中学校理科の「エネルギー」,「粒子」を柱とした内容の構成

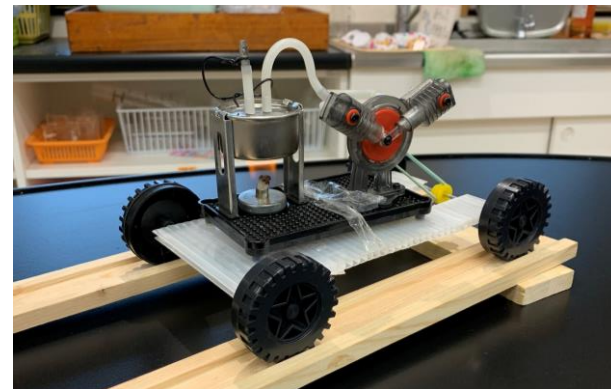
校 種	学 年	エ ネ ル ギ ー		
		エネルギーの捉え方	エネルギーの変換と保存	エネルギー資源
小 学 校	第3学年	風とゴムの力の働き ・ 風の中の働き 光と音の性質 ・ 光の反射・集光 ・ さや聴かさ ・ 音の伝わり方と大小 磁石の性質 ・ 磁石に引き付けられ ・ 異極と同極 電気の通り道 ・ 電気を通す物 ・ 電気を通さぬ物		
	第4学年		電流の働き ・ 乾電池の数とつながり方	
	第5学年	振り子の運動 ・ 振り子の運動	電流がつくる磁力 ・ 鉄心の磁化、極の変化 ・ 電磁石の強さ	
	第6学年	てこの規則性 ・ てこのつり合いの規則性 ・ てこの利用	電気の利用 ・ 発電（光電池（小4から移行）を含む）、蓄電 ・ 電気の変換 ・ 電気の利用	

②車大単元の流れ



③本実践の概要

6年「電気の利用」



「プロジェクト解決ハイブリッドカーを創ろう」

- ①今までに学習した知識 + α を使って
- ②理想の車を
- ③チームで製作する

探究

価値創造

チーム力

④本実践の仮説

価値創造

探究

自己評価

チーム力

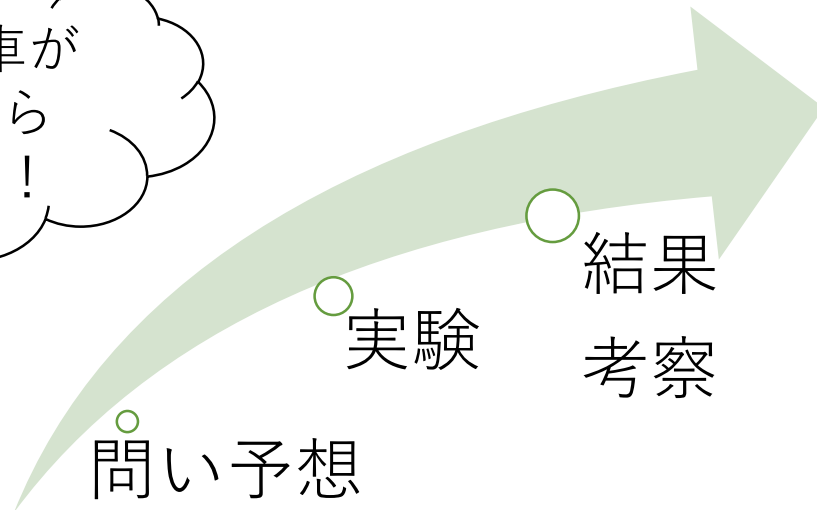
他者評価



エネルギーの目

他者意識

エネルギーに対する
見方等



問い予想

実験

結果
考察

製作品の使用目的と
必要条件・制約条件の検討



複数の構想案の比較・検討



設計と試験・改善



最適解の決定と製作, 評価

問いの更新・
新たな価値創造

納得解・説明力
・多様性受容

⑤本実践の評価

評価

自己評価

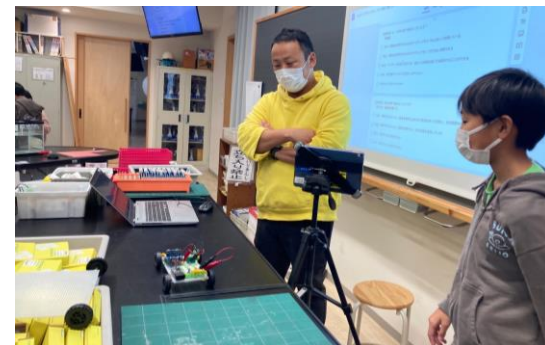


		観点	3	2	1	0
自己評価	問題・予想		私は、問題を理解し、根拠をもとに、相手に合わせた言葉を使って説明できる	私は、問題を理解し、根拠をもとに説明できる	私は、自分なりの説明ができる	私は、問題が分からず説明できない
	実験		私は、問題点を解決するためのアイデアを2つ以上出して実験している	私は、問題点を解決するためのアイデアを1つだけ出し実験できる	私は、アイデアは浮かばないが、他の人の説明を聞いて実験をすることが出来る	私は、解決策のアイデアが全く分らない
	テスト（結果考察）		私は、結果をもとにして、結論を相手に合わせた言葉を使って説明し、次の課題を発見できる	私は、結果をもとにして、結論を説明でき、次の課題を発見している	私は、結果をもとに説明できる	私は、結果をもとに説明できない

⑤本実践の評価

評価

他者評価



	観点	3	2	1	0
チーム評価	アイディアの提案	メンバーは、アイディアを相手に合わせた言葉で、根拠とともにわかりやすく説明されている。また、多くのメンバーが説明に協力している。	メンバーは、アイディアを根拠とともに説明している。また、多くのメンバーが説明に協力している	アイディアの提案や説明はメンバーの一部が行っている	アイディアをメンバーの誰も全く出せていない
	他の人の意見	他の人の意見を2つ以上取り入れながら車づくりをすることができている	他の人の意見を1つだけ取り入れ、車づくりをすることができている	他の人の意見を取り入れる努力をしている	他の人の意見を全く取り入れていない
	チーム力	メンバー同士が全員協力し、コミュニケーションが十分にとれている	ほとんどのメンバーのコミュニケーションがとれている	一部のメンバーのみコミュニケーションがとれている	メンバー同士のコミュニケーションが全くとれていない

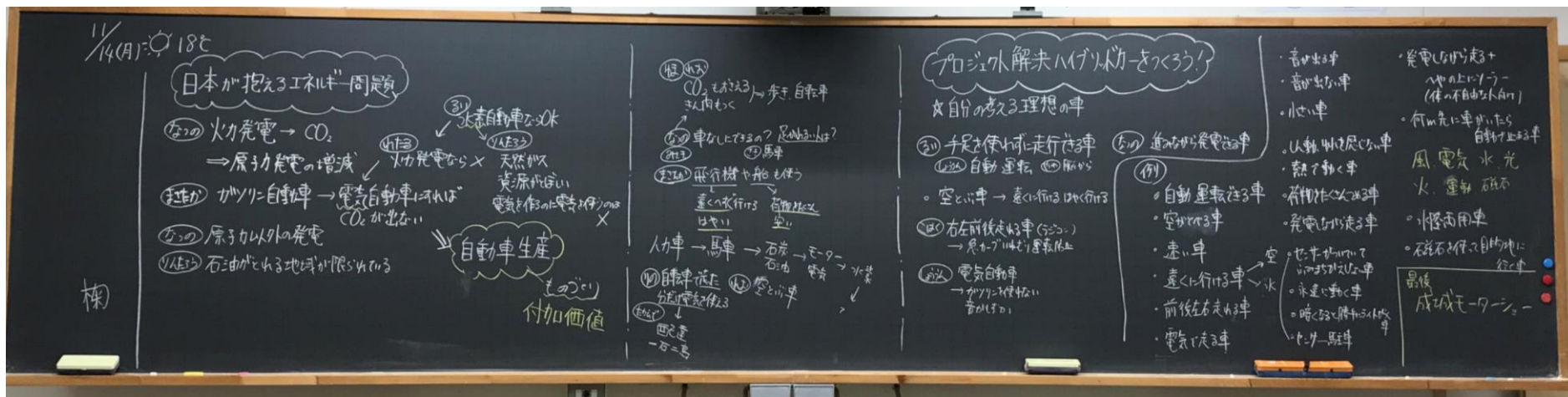
⑥実践の内容

6年栲（ぶな）組2022年11月～12月
6年松組2023年1月～2月
6年柳組2023年2月～3月



実践の内容

第1次 ①～③ ①②「未来の車を考えよう」(2時間)



電気代・ガソリン価格の高騰

日本のエネルギー自給率

エネルギー問題について

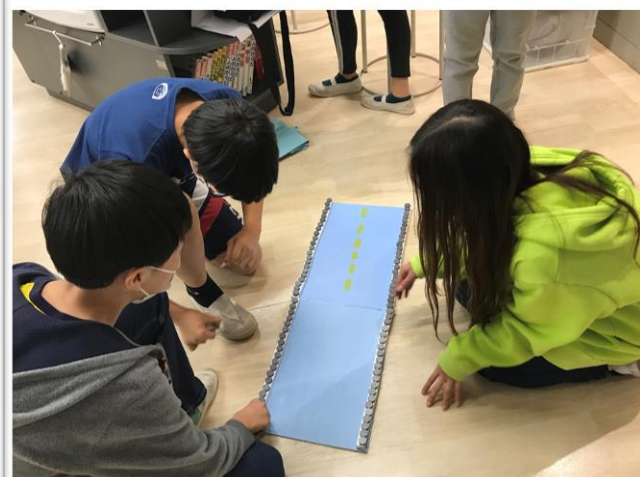
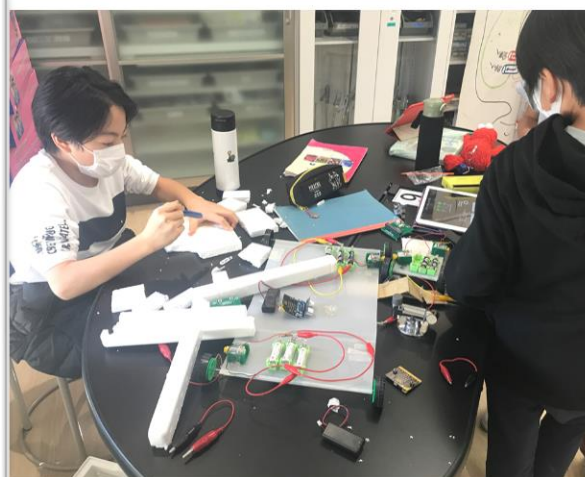
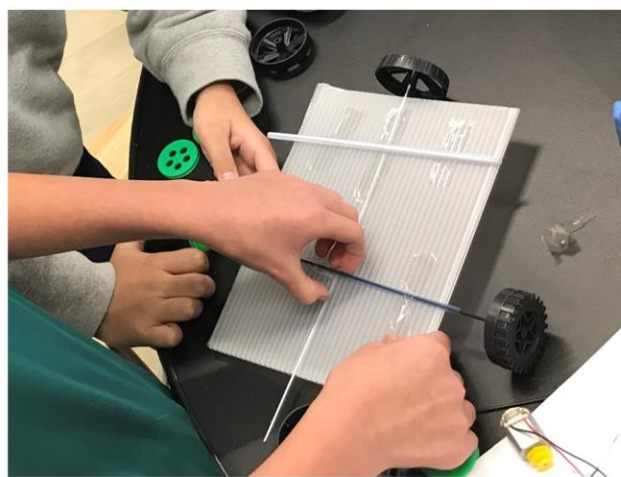
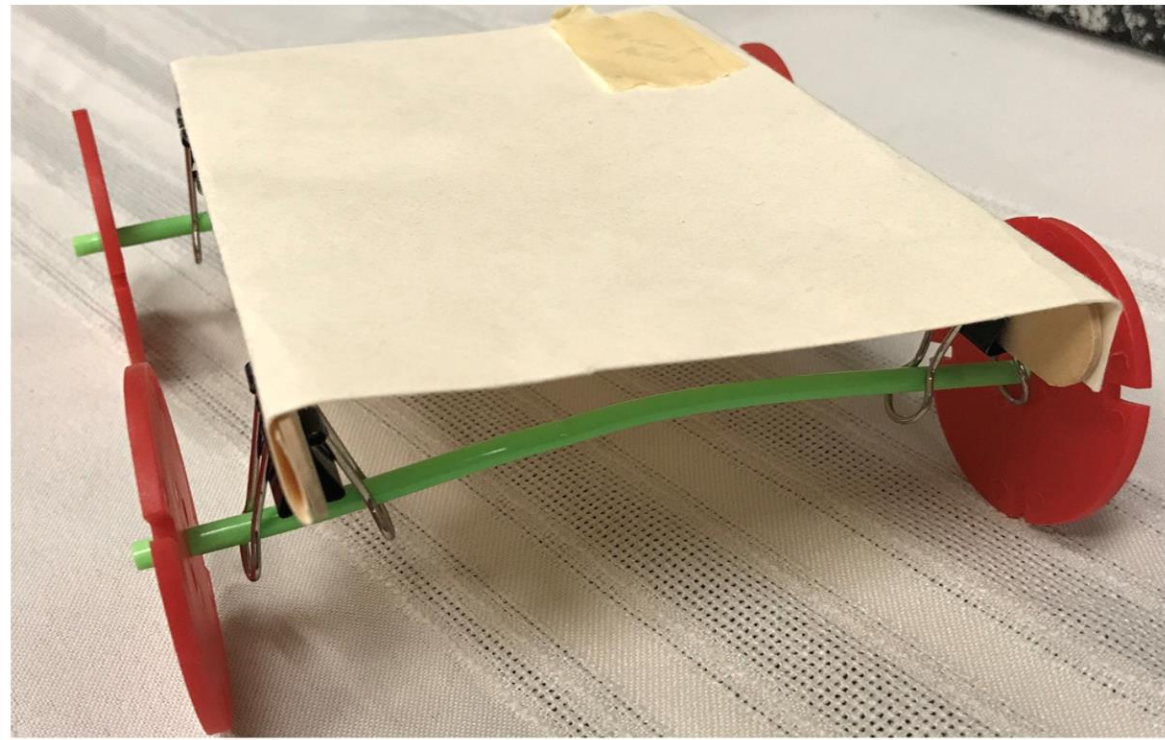
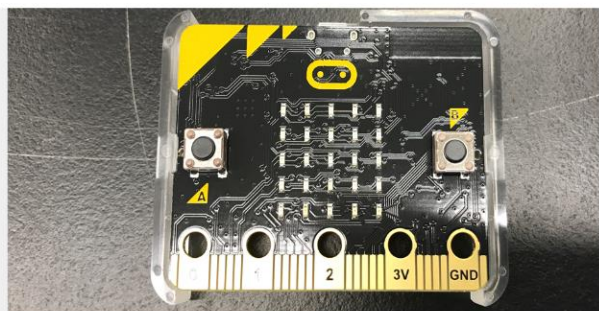
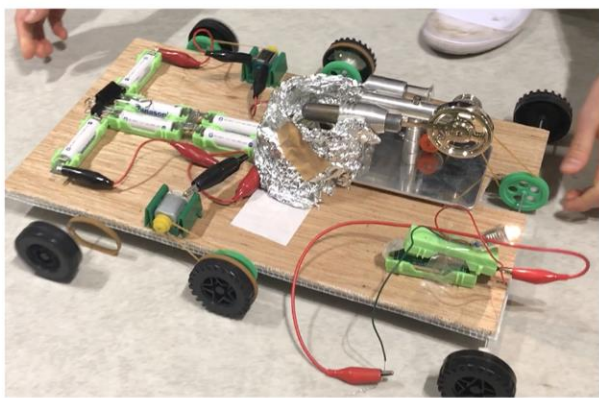
未来の日本って？

日本の自動車産業 (5年次日産工場見学)

未来の車を作ろう！

実践の内容

③「ハイブリッドカーの設計図を描こう」 (1時間)



実践の内容

第2次：④～⑨

「様々な材料を使って工夫をしながら、
ハイブリッドカーを作ろう。」
(6時間)

ハイブリッドとは？



ハイブリッド = 2つの動力で動く

子どもたちは、~~未来のエネルギー~~
問題を考え、動力のハイブリッドに
価値があると考えるだろう



動力を2つにすると
重くなってしまふよ。
動力だけでなく
価値のハイブリッドでもいい？

より広義の意味で
ハイブリッドを
とらえることに



実践の内容

第3次：⑩「成城モーターショーをしよう」（1時間）



実践の内容

実際に子どもが考案し、製作した車の一部

空飛ぶ車

水陸両用車

前後左右いける車

小さい車

発電しながら走る車

センサー車

永遠に動く車

何m先に車がいたら

自動でとまる車

磁石車 速い車

自動で曲がる車

人を感知して止まる車

揺れない酔わない車

言葉を言ったら走る車

水蒸気で走る車

水の中で走る車

壁を登る車

音が出ない車 等々

実践の内容

子どもの考えた車 例)

どうすれば浮くかな？



助成金で購入したもの
集成材 モーター
水中モーター 等

水陸両用車

車が水の中も走れたら、
災害の時に役立つかも！

あれ？浮いたけど電池が水没しちゃう！
どうしよう？

陸上モーターを動かしつつ、水中モーターも動かし、浮かせるためにはどんな仕組みが必要だろう？

電気の力をどのように推進力につなげるか？モーター等を水から守りつつ、どのように浮力を得るかに課題意識

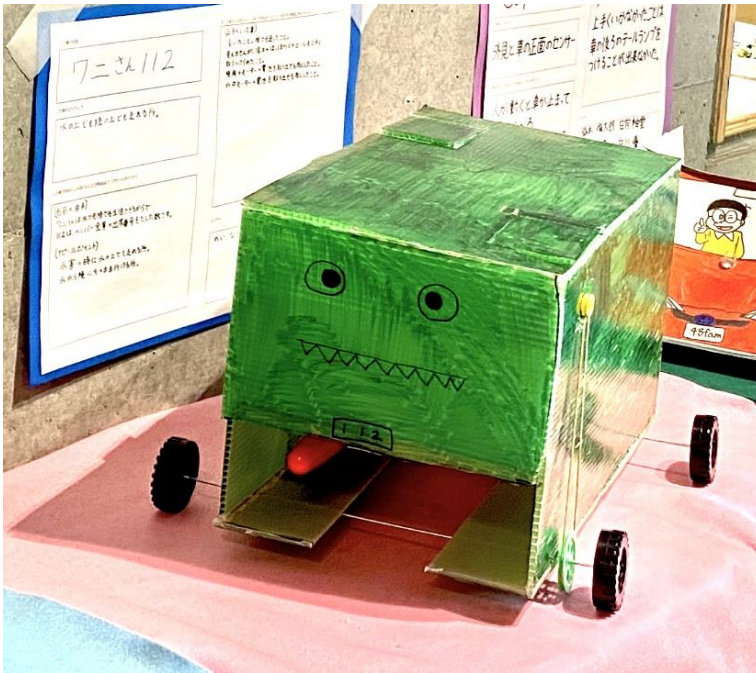
実践の内容

子どもの考えた車 例)

水陸両用車

試行錯誤の結果、浮力を得るために車体をより大型にし、中にスポンジ素材を入れる。

陸上モーターユニットと水中モーターユニットを分ける。



成城モーターショーの発表会では、実際に陸上・水上を走らせた。

実践の内容

子どもの考えた車 例)

とにかく速い車

速い車があったら目的地に早く着ける。
ハイブリットにしたら
エネルギーもクリーンだね！

速い車にするには
電池をたくさん付けよう！
いや重くなっちゃうから
できるだけ軽量化をしよう！

目的は同じだけど方向性が違うね。
袂を分かっしかない→競合他社へ

助成金で購入したもの
ソーラーライト モーター
充電池 等

推進力のエネルギーが大きいと重くなる！
軽くするとエネルギーが得られない！
トレードオフの問題に課題意識

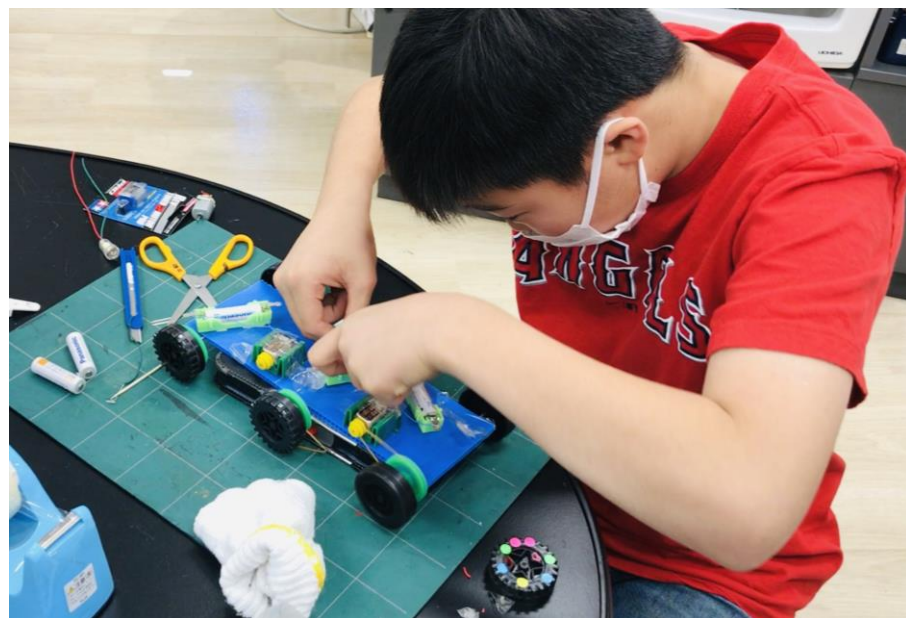


実践の内容

子どもの考えた車 例)

とにかく速い車

速い車を作るという目的は同じだが、
より多くのエネルギーを搭載する⇔
できるだけ軽量化する
それぞれの方向性へ



発表会では、両者競走しどちらに魅力があるか参観者に判断をしてもらった。

実践の内容

子どもの考えた車 例)

センサー車

センサーを使って車を制御出来たら
事故が減るね！
センサー以外にも音を出して
危険を知らせてみよう！

どうやってプログラムすればいいんだろう？
プログラムチームと車体チームに分かれよう！

「前にモノがあったら止まる」
「暗くなったら止まる」
せっかくの車だからかわいくしたいね！

助成金で購入したもの

micro:bit v2.2、距離セン
サー、理科ボード RK3 等

動力のハイブリッドではなく、価値を
多様にすることに課題意識
教師もわからないプログラミング

実践の内容

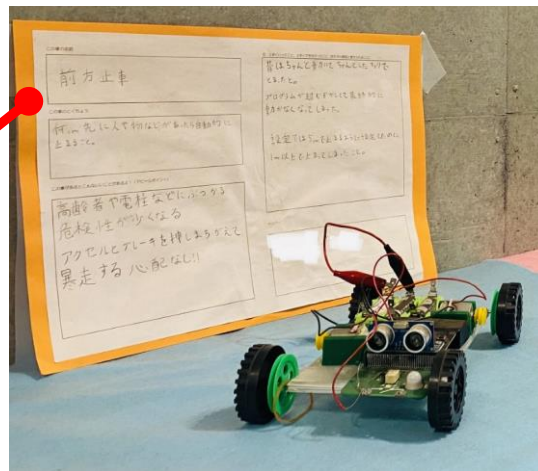
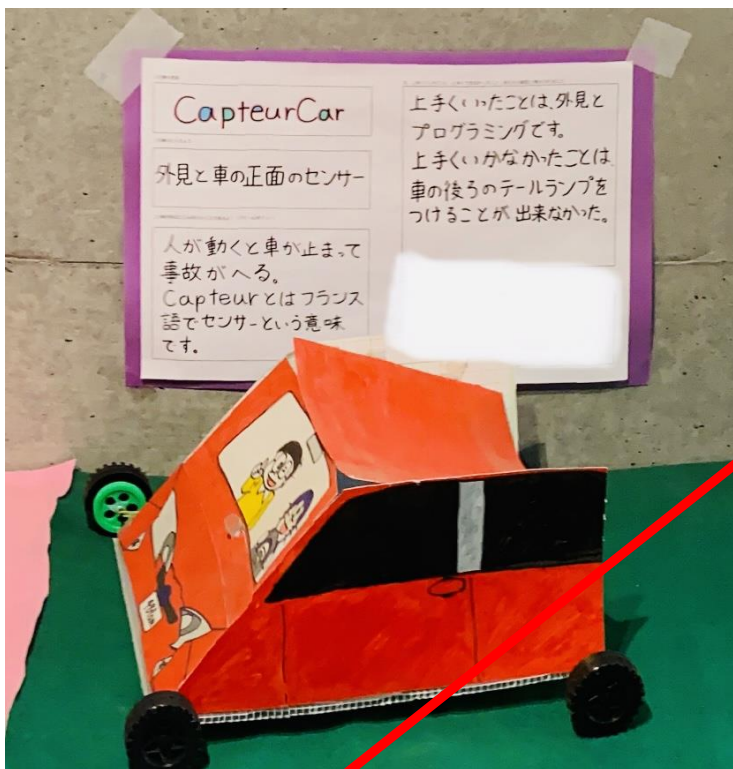
子どもの考えた車 例)

センサー車

価値を多様にすることでより魅力のある車に。

分業をすることで生産性UP！！

プログラミングを教師と学びながら構築した
チームも



価値多様チームは実用車のように。高度なプログラミングチームは不完全燃焼感も。

プログラミングが超むずくて、最終的に動かなくなってしまった

実践の内容

子どもの考えた車 例)

空飛ぶ車

空を飛ぶ車があったら

渋滞が減るんじゃないかな？
すごくきれいな景色も眺められるかも！

プロペラで浮かそうと思ったけど、
なんで飛ばないんだろう？

他の方法はあるかな？
重さをはかってみよう！

どうやらこの方法なら

5 g 以下で飛ぶみたいだ！
横への推進力はどうしようか？

どのような方法なら空を飛ばせるか、横への
推進力はどうするのか？に課題意識
音の出ない車→空を飛ばそう！のチームも

助成金で購入したもの
ヘリウムガス 等

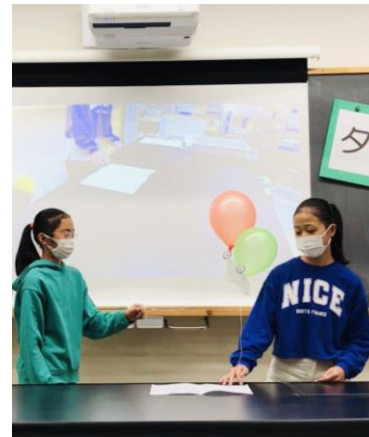


実践の内容

子どもの考えた車 例)

空飛ぶ車

ヘリウムの量と車体の重さを測りながら製作
音が出ない→空を飛ばそうという発想
横への推進力は・・・風力？ 人力？



ストロープロペラなら軽くていけそうだ

どのチームも定量的に計測を繰り返し、浮かせることに成功
横への推進力は多様に

実践の成果

- ① エネルギーに対する見方考え方が変容した
- ② チームで取り組むことで問いを更新し、
考えを変化させ新たな方向性へ
- ③ 発表の評価を受けることで、
多様な価値観を認める姿勢が身についた

実践の成果

エネルギーに対する見方考え方が変容した

電気についての説明（桤44%→59%、松36%→76%）

発電についての説明（桤47%→71%、松58%→62%）

省エネについての説明（桤58%→74%、松55%→66%）

エネルギーについての説明（桤31%→47%、松45%→62%）

いろいろなものを重力かす力をもっている。
光ることができる。

トビーがあって、色々な所から舟入れられる

様々な物を電気に変かんでき。
電気は様々なエネルギーに変わることが出来る。

私たちが生活している社会でたくさん使わ
れているもの。
便利なエネルギー。
多様な方法で作られるもの。

運動力や熱などによって、その力から、はたういて、
そのエネルギーを、色々なことに、
かえて、いかにたりあつくなったり、うんでうしたり
すること。

実践の成果

チームの意見で問いを更新した

- みんなで“思考さくご”して考えれば無理なことでも出来るようになる可能性が高まるということ。

- エネルギーにはいろいろな種類がある。

学んだことは、チームの力でいろいろを
はみをして、ハイリットカーを作れたが、
チームで考えを深めるのは良いことだ

思った。

- エネルギーのことを考えるようになった！
このチームでタイトルにむけてがんばった！

けっ果うまくはいかなかったけどちゃんとどこがダメか考えられたよかった！
やっぱりこういう物を作る人はすごい！！

問題点を解決する 私は、結果をもとに説明 モーターを減らしたら動 もう一回比べてみる

4.5人でもたくさんのアイデアが生まれて、
素晴らしい車がみんな出来る！

解決策のアイディ 私は、結果をもとに説明 ヘリウムガスがなくてで ヘリウムガスで浮かせる。

一つの車でも考えてみればたくさん発明できる。
子供でも大人とは変わらないくらいアイデアや意見が
生まれる。

ったこと	もっと速くする
った	もっと早くしたい
かなかつ	今回の続き
て動かな	仕組みを全部外してもう一度組み立
った事は	電磁石モーターを作って取り付けた

実践の成果

多様な価値観を認める姿勢が身についた

。みんなの車には、とてもいいアイデアがたくさんあって、みんなの想像力はすごいなと思った。

。理想と現実とはまったくの別物ということ。

。自分の考えている事は「全て正しい」とは限らないという事、

。一つの意見が世界をかえる。

。エネルギーを使うが、ミスると危険。

十人十色ということ。

みんなと11けんがこせいで

びっくりした。

それに、すごく楽しかった。|||||

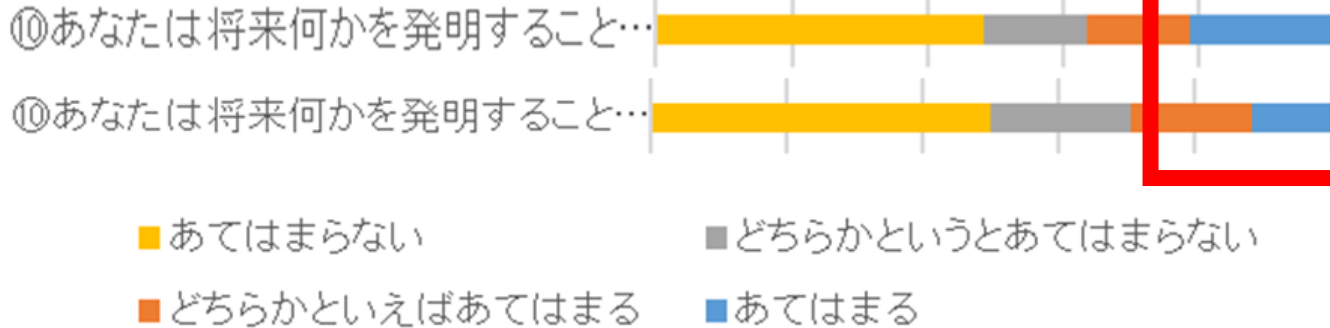
自分では思いつかない考えを他チームが考えたことの発表によっていろいろな可能性があることを知れたからよかった。そして、車をつくる人たちは天才だなあと思った。

実践の成果

将来自分は何かを発明することができるかという設問
(柵36%→29%、松21%→31%)

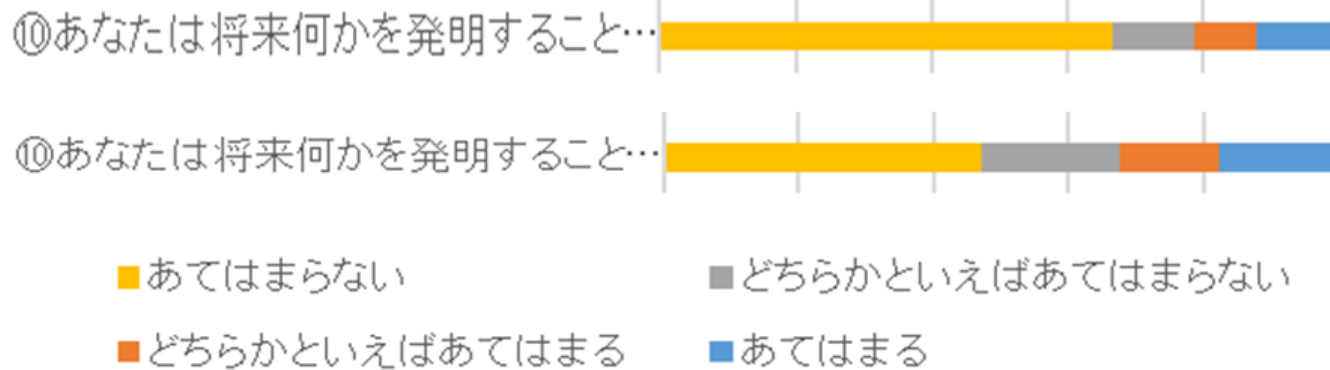
柵

事前
事後



松

事前
事後



より高度な課題に
チャレンジしたチーム



自己肯定感が
下がった



実践の成果

なぜ自己肯定感が下がったか？

高い理想と技術アイディアの現実の差

センサー車

高レベル

自己肯定感



理想 ÷ 技術

自己肯定感



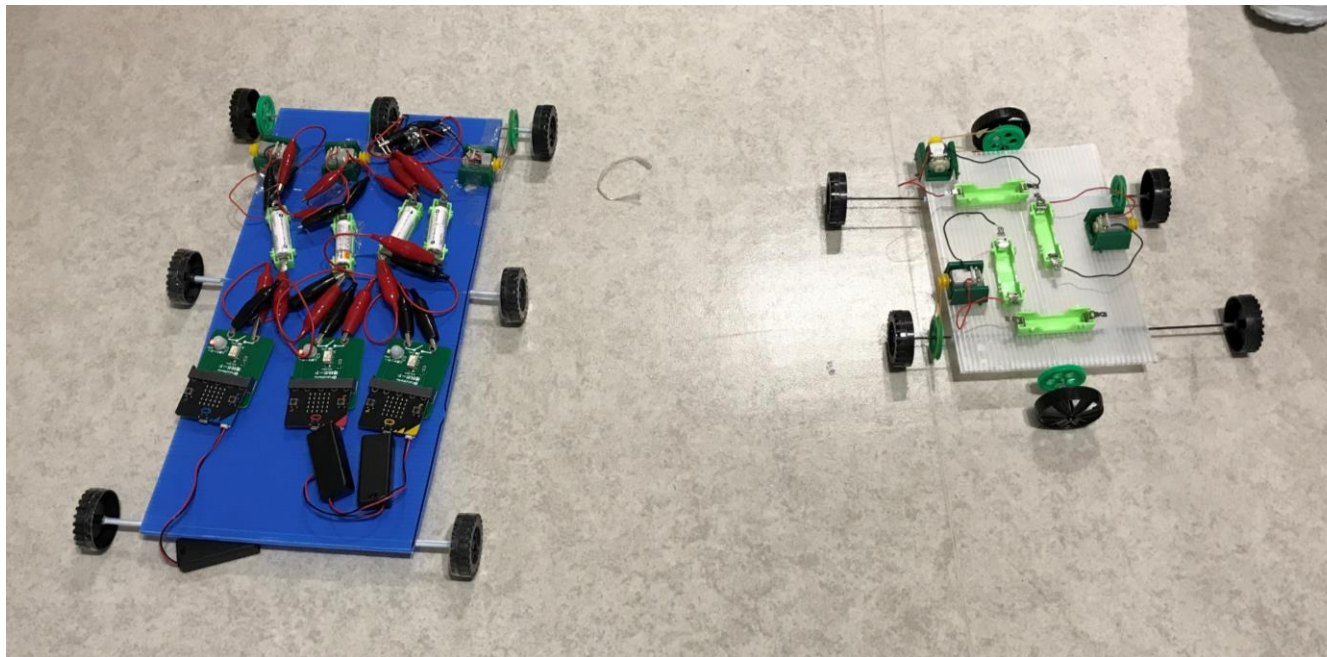
理想 ≠ 技術

実践の成果

なぜ自己肯定感が下がったか？

高い理想と技術アイデアの現実の差

曲がる車



高レベル

自己肯定感 ↑

自己肯定感 ↓

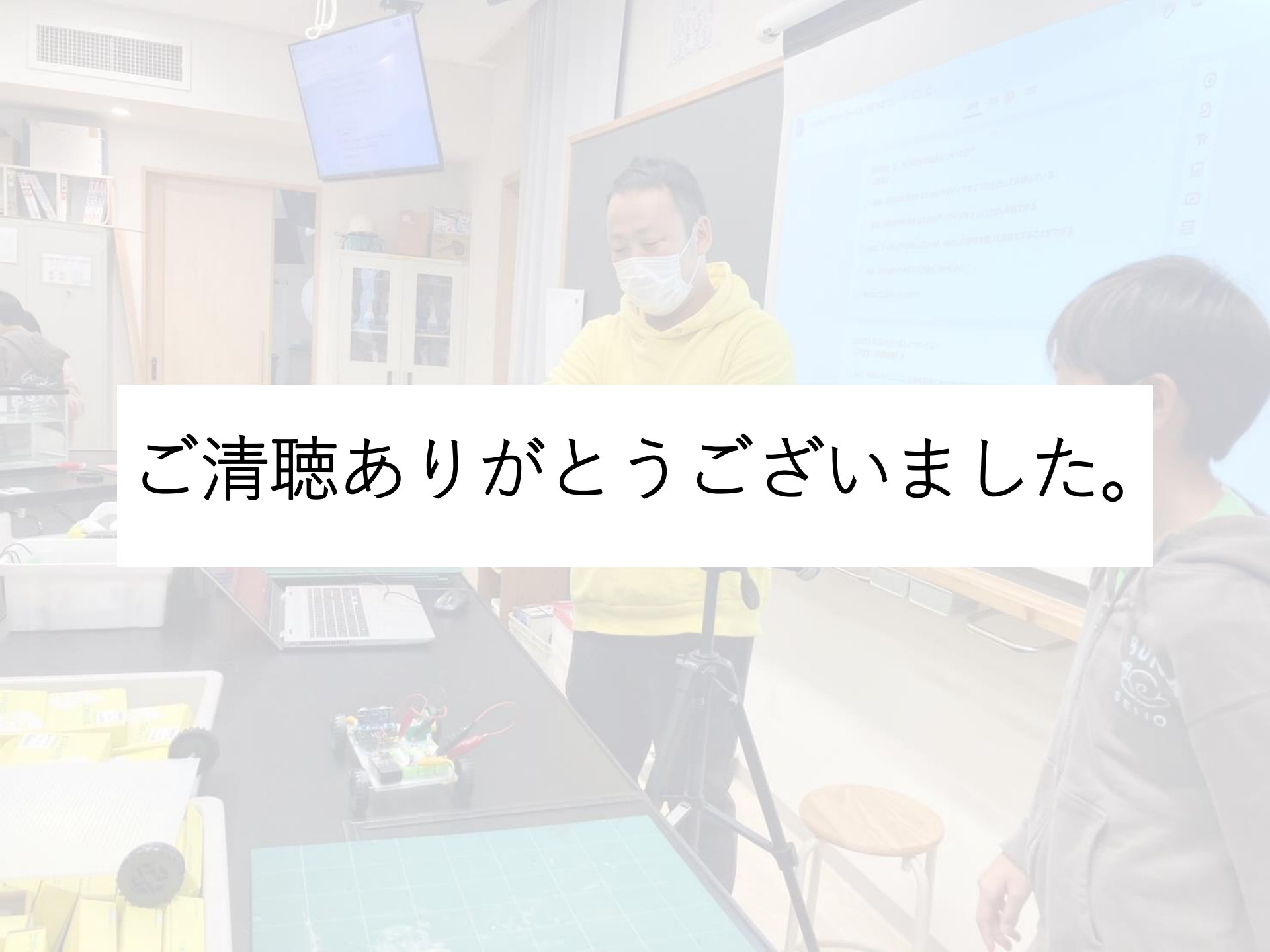
振り返りによるメタ認知から
自己やチームの特性を把握

分業・妥協

自己肯定感 ↑

今後の課題

- ①高いレベルの課題を設定した児童の
自己肯定感を高めるための手立て
- ②教師のかかわりとチーム数の検討
- ③経験を引き継ぐことで、
発明やアイディアの洗練

A man wearing a yellow hoodie and a white face mask is standing in a classroom, looking down at something in his hands. He is positioned in front of a large projection screen that displays a blue interface with text and icons. To the right, a student with dark hair, wearing a grey jacket, is seen from the side, looking towards the man. In the foreground, there is a desk with a laptop, a small robot with a circuit board, and a green grid mat. The background shows a typical classroom setting with a door, a whiteboard, and a shelf with books.

ご清聴ありがとうございました。