

論理的思考力を育む理科教育

～デジタルツールで思考過程を表現～

2026年度 理科教育成果発表会

高槻市立奥坂小学校

発表者：諏訪 直生

何の実験をしているのか、見失わない

研究の背景と目的

課題

実験中、手順が複雑になると…

- ・ 手順をこなすことに必死になる
- ・ 「何を調べているのか」を見失う姿が見られた

実験の「目的」が見えなくなってしまう



解決策

思考そのものを見える化する

- ・ 実験の手順と手順の理由をフロー図でつなぐ
- ・ 「次の手順はこれ」と図を見ながら確認できる

目的を見失わず
落ち着いて実験できる

すべての判断は、YES/NOで書ける

研究の原点

①

プログラマとしての気づき

どんな複雑な処理もYES/NOの積み重ねで書ける

②

教員としての授業設計

授業設計もプログラムの思想で組み立ててきた

③

子どもに手渡す

同じ考え方を子どもに手渡したらどうなるか？

七味は入れる？ YES / NO

実践① 導入：カップうどんの作り方をフローチャートで表現

分岐→実験計画へ

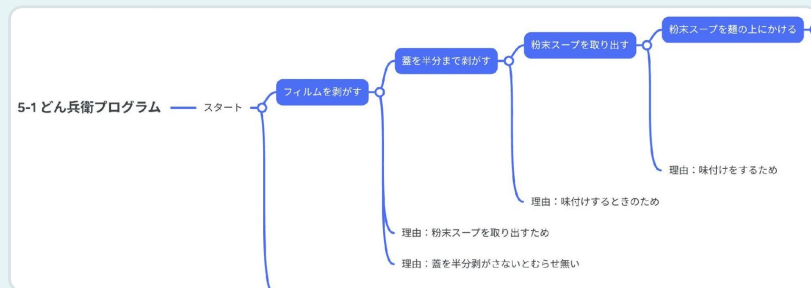
七味を入れる？ YES / NO

→ 日常の分岐を実験計画に応用

ループを体感する

お湯が沸いたら抜ける / 5分待つ

→ 繰り返しの構造を日常で学ぶ



子どもが実際に作ったフロー

「どんべえプログラム」は今でも子どもたちの合言葉

安全で、最短の道を探せ

実践② ゴール：水溶液の鑑定フローチャート（6年）

8種類の無色透明な水溶液を特定せよ

安全性

Safety

危険＝コスト高
安全な手順から設計

効率性

Speed

最短で識別できる
順序を自ら設計

実現性

Save

道具とコストの制約
を考えて設計する

子どもが自分で実験計画を最適化した



※写真はイメージです

図が、変わった

思考の成長ステップ

導入期

単語の羅列
「お湯」
「タイマー」

手順の整理

→ 順序を意識した
フローへ

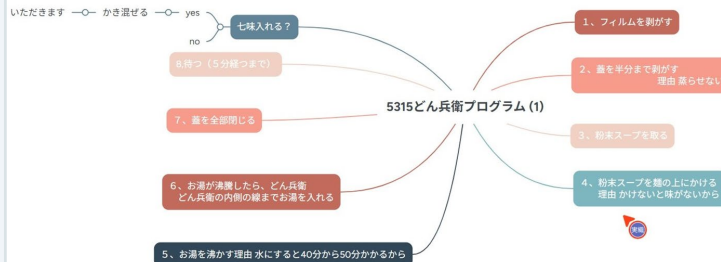
目的を意識した分岐

→ 「なぜこの手順？」
を考え始める

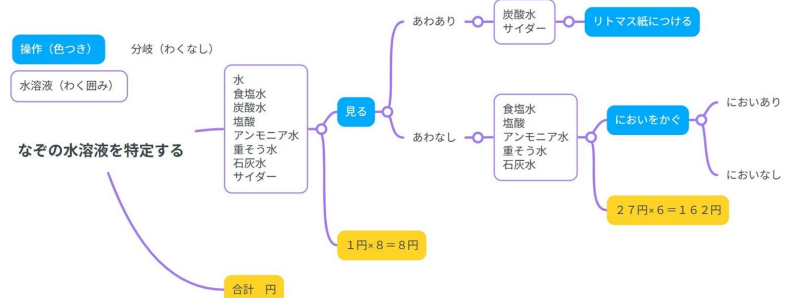
自ら最適化

→ 安全・効率・
実現性を
自分で判断

BEFORE



AFTER



助成により、環境が整った

子どもたちが思考を可視化できる学習環境の構築

MindMeister

思考の構造化

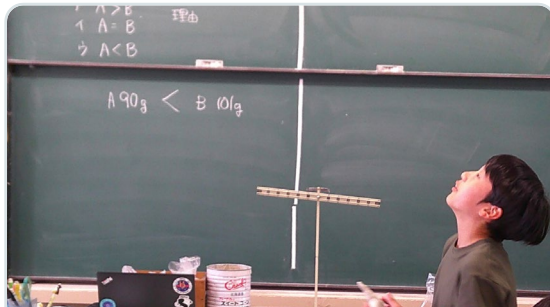
構造を組み換え、
何度でも再編集



Padlet

振り返り・共有・交流

友達の考えを即座に
参照・コメントできる



Kahoot!

メタ認知・復習

楽しみながら自分の
弱点を自覚できる



助成による環境整備があつてこそ、子どもたちの思考が「見える」授業が実現した

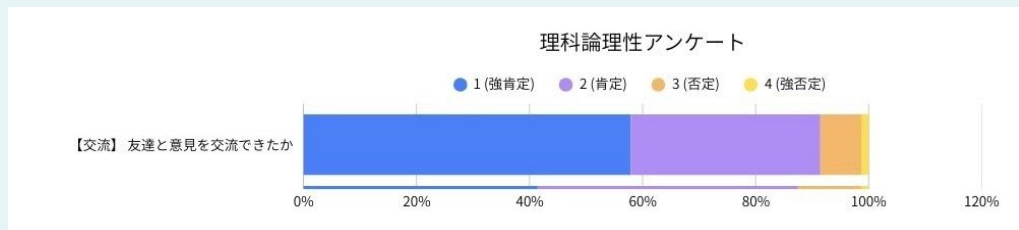
9割が、つながった

理科論理性アンケート結果（n=220）

90.6%

【交流】 友だちの考えが
理解しやすくなった

強肯定（青）が約6割



※詳細は報告書資料を参照

84.4%

【計画】
手順・理由の把握

87.5%

【ふり返り】
自己修正意識

78.1%

【理由】
論理的な説明意識

子どもの声が、証明した

授業や懇談で聞かれた、子どもたちの言葉

“

前の年よりも説得力のある文が
かけるようになった

ループリック

“

図でまとめることで頭に入りやすい。
(どん兵衛プログラムのように)

MindMeister

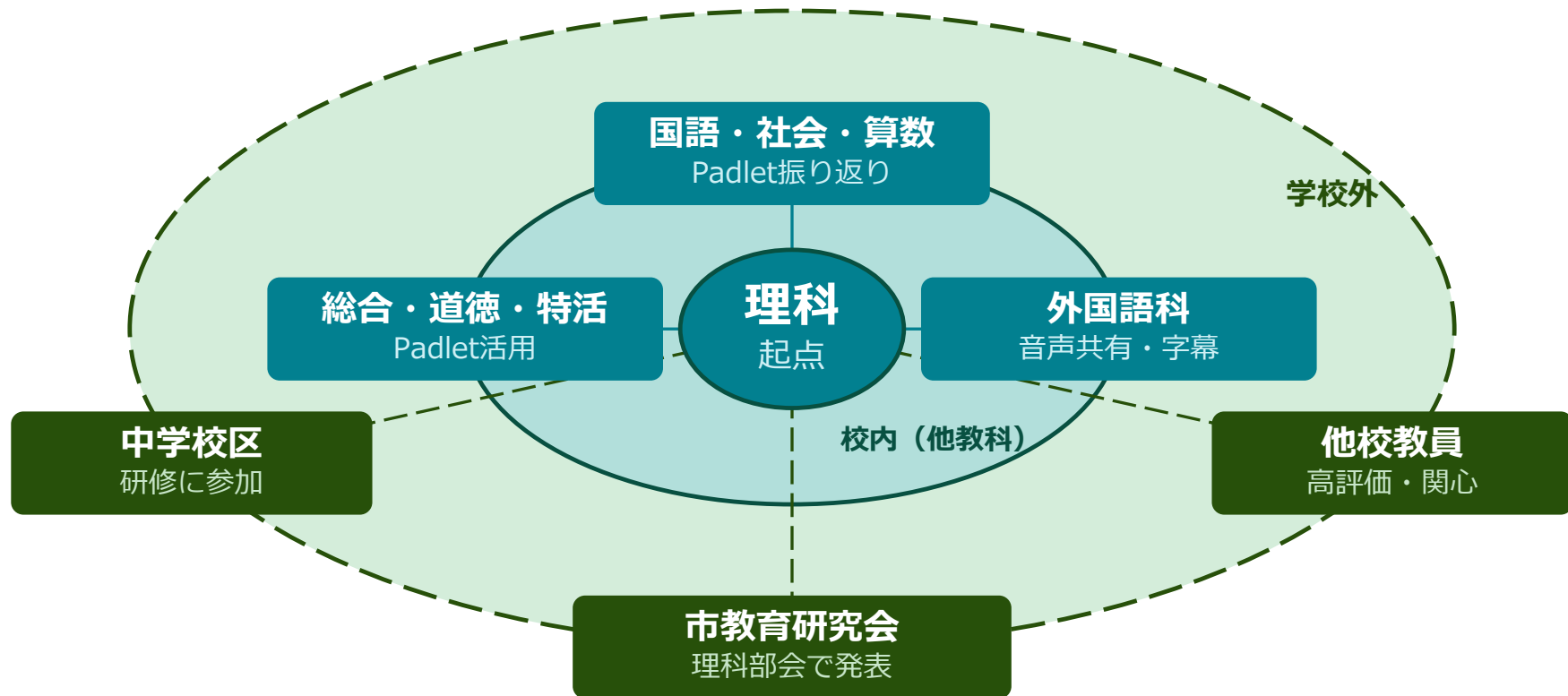
“

去年は、何をしているのか分からなかった
今は意味がわかるから、実験が楽しい

懇談での聞き取り



理科から、学校が変わりはじめた



28.1%が、次の扉になる

課題と伸び代・2年目への展望

課題：言語化の壁

【理由】強肯定が28.1%に留まる



【理由】の回答分布：青＝強肯定

フローは作れる。でも…
「なぜその手順が必要なのか」を
自分の言葉で語れない

→ 「なぜお湯を入れるのか」も
検索する子が続出
→ ルーブリックが子どもに
伝わりにくい

2年目の展望

「可視化」から「言語化」へ

- ・ 論理的ルーブリックを再構築
- ・ 教師の指導力向上を軸に
- ・ 家庭科など教科横断で波及

環境さえ整えば
子どもは自律的に深められる

参考資料 | 論理的な文章のためのループリック

1年目の運用版と、2年目の再構築版

2025年度（1年目）評定型

主張のわかりやすさ

- A: 頭括型または双括型の文で主張がある。
- B: 主張がある。
- C: 主張がわからない、主張がない。

文章の組み立て

- A: 「主張」「理由や例」「まとめ」がある。
- B: 要素はあるが、構成がわかりにくい。
- C: 組み立てがわからない、要素が足りない。

理由と考え方

- A: 明確な理由を示していて、考え方がわかる。
- B: 理由や考え方が弱い。
- C: 理由が足りない、因果関係が不明。

文章のつながり

- A: 全体を通してつながりがあり、わかりやすい。
- B: つながりにわかりづらいところがある。
- C: つながりがなくわからない。

表現の適切さ

- A: すべて適切な言葉や表現である。
- B: だいたい適切な言葉や表現である。
- C: 不適切な言葉や変な表現が多く見られる。

2026年度（2年目）チェック表型

① 主張（いいたいこと）

最初に、言いたいことをはっきり書いているか

② 理由（なぜ？）

「なぜなら～」で、経験や勉強したことを使って説明しているか

③ 組み立てとつながり（順ばん）

「いいたいこと」と「理由・例」がセットか
文の順ばん・前後の文のつながりはおかしくないか

④ 言葉づかい

理科の言葉を正しく使っているか
言葉足らずはだめ（何が？何を？をはっきり）

⑤ テーマにあっている？

学習のテーマにそって書いているか



評定（A/B/C）から、子ども自身が使える「問いかけ」へ—— 観点も言葉も、子どもの目線で再構成