

理科における思考力・判断力・表現力を伸ばす授業の在り方

～タブレット端末を活用し、子どもたちの思考を可視化する実践を通して～

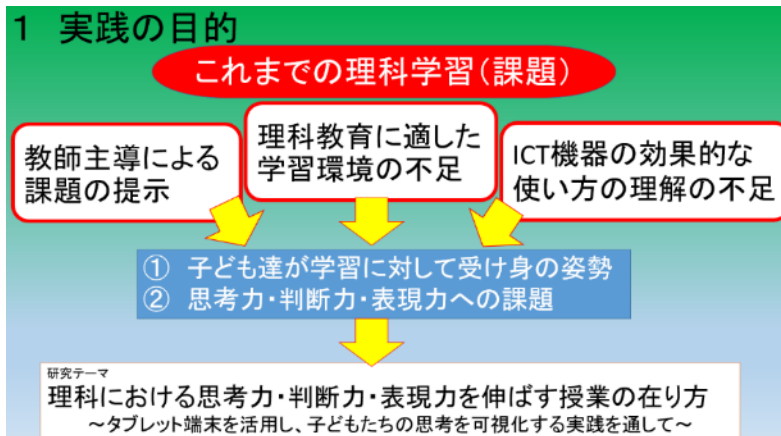
福島県いわき市立小名浜第三小学校 加藤 満福

安藤 知広

発表日 2020年9月17日(木)

1. 実践の目的

小名浜第三小学校では、①教師主導による課題の提示、②理科教育に適した学習環境の不足、③ICT機器の効果的な使い方の教師側の理解の不足などの課題があり、結果として、子ども達が学習に対して受け身の姿勢になってしまい、「活用力」や「学びに向かう力」が十分に身についていない子ども達になってしまっているのではないかと考えた。そこで、より子ども達が主体的に取り組み、活用力のもととなる思考力・判断力・表現力を駆使して進める理科学習の在り方を追究することとした。その際、より子ども達の思いや考えが可視化できるタブレット端末などのICT機器の活用が効果的ではないかと考え、実践を行っていくこととした。



2. 実践にあたっての準備

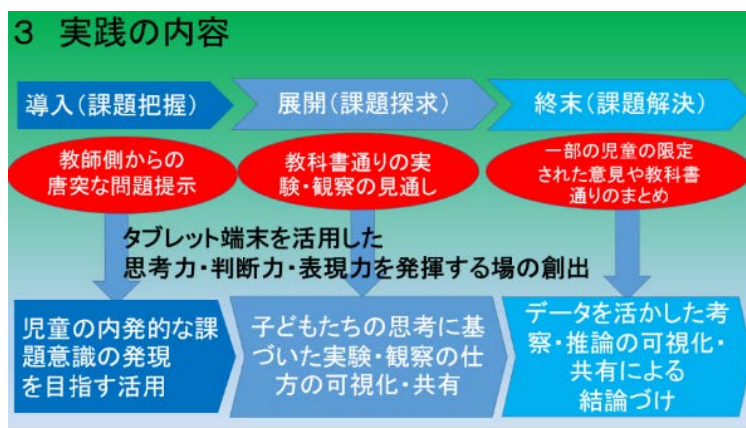
- ① タブレット端末 (iPad 10台)
- ② Apple TV (1台)
※ タブレット端末の画面をモニターやプロジェクターに映すため
- ③ edutab box
※ 教室に無線ネットワークを構築し、タブレット端末と同期し、協調学習を可能とするシステム など



3. 実践の内容

理科授業における「導入」「展開」「終末」段階でのタブレット端末 (iPad) を活用した思考力・判断力・表現力を発揮する場の創出とその検討

→ 「導入」「展開」「終末」のそれぞれの場面でタブレット端末の効果的な利用の仕方はどうような実践かの検証



① 「導入」(課題把握)

実践例1：5年生「ものの溶け方」

→ シュリーレン現象の実験を事象提示として行い、食塩が溶けていく様子をiPadで撮影し、くり返し観察することで、ものの溶け方についての疑問を引き出し、実験への内発的な動機付けができた。

実践例2：5年生「天気の変化」

→ タイムラプス機能で校庭からの雲の動きの様子を撮影し、雲はどのように流れていくのだろうという学習問題を子供たちから引き出し、調べていくことができた。

② 「展開」(課題探究)

実践例3：5年生「流れる水のはたらき」

→ 実験の様子を動画で撮影し、上流・中流・下流それぞれの流れる水の様子をくり返し観察することができた。

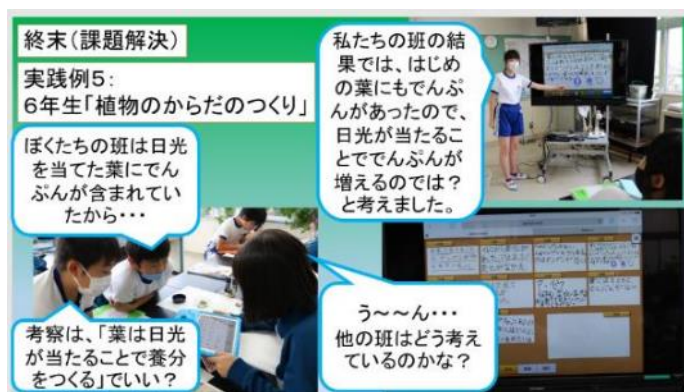
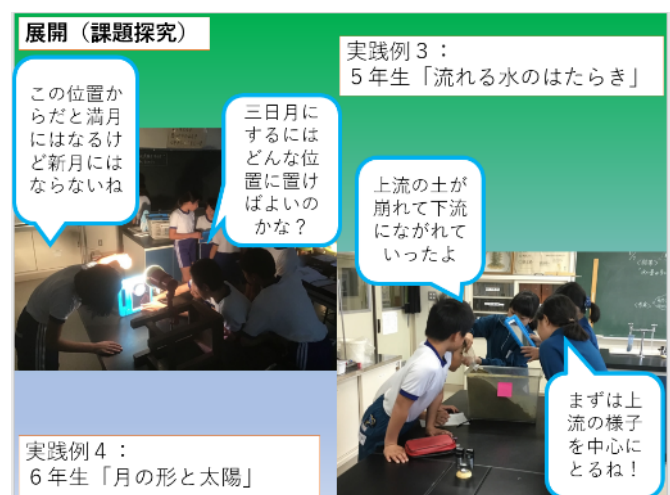
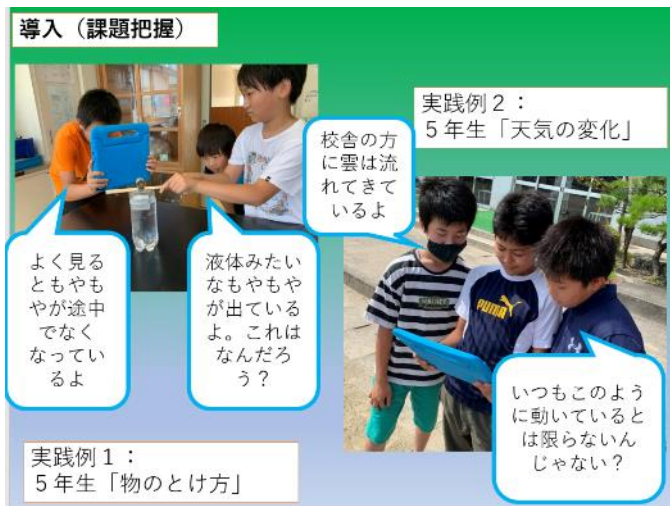
実践例4：6年生「月の形と太陽」

→ 自分たちが考えた月の満ち欠けの仕方を証明する実験方法をedutab boxを使って共有することで科学的な思考を働かせながらより妥当な実験計画を立てることができた。

③ 「終末」(課題解決)

実践例5：6年生「植物のからだのはたらき」

→ edutab boxを使用し、他の班の考察もリアルタイムで確認しながら、考察をすることができた。自分たちの班の実験結果だけではなく、他の班の実験結果も踏まえて考察する班もあり、これまでの考察からさらに深まった考察となった。



4. 実践の考察

① 理科の単元ごとの可視化の効果の分析

2年間の実践の中で、従来の指導と比較して、児童の変容が大きく見られた単元・指導段階を3段階で整理した。主な変容としては、「主体的に課題を見つけていた」「自分たちで考えを出し合い、検証方法を議論していた」「ただの報告ではなく、データに基づく根拠をもって、考察をまとめていた」などがある。これらは、今年度も引き続き、例えば5年生「魚のたんじょう」の展開で、めだかの卵の観察の際に、解剖顕微鏡にiPadのカメラを近づけて発生の段階を記録したり、6年生「植物のからだのはたらき」の導入で、水をあげておらずしおれたホウセンカに水を与え、水が全身にいきわたって元気になっていく様子をタイムラプスで撮影し、観察するところから学習課題を考えたりと、その学習で何を身につけないといけないのか、学習の重点化を図りながら、より効果的な実践の検証を進めている。

4 実践の考察 ①

理科の各単元の可視化の効果の分析

5 年理科	導入	展開	終末	6 年理科	導入	展開	終末
天気の変化	○	○		物の燃え方と空気		◎	◎
植物の発芽と成長		○	◎	動物のからだのはたらき			
魚のたんじょう				植物のからだのはたらき		○	○
花から実へ				生き物のくらしと環境			
台風と天気の変化	○	○	○	月の形と太陽	○	◎	○
流れる水のはたらき	○	◎	◎	大地のつくり		◎	○
物のとけ方	◎	○		変わり続ける大地			○
人のたんじょう			○	てこのはたらき			
電力がうみ出す力				水溶液の性質とはたらき		◎	
ふりこのきまり		◎		電気とわたしたちのくらし			
				地球に生きる			◎

理科の各単元の可視化の効果の分析を進める中で、デジタルとアナログの使い分け大切であることに気が付いた。デジタルで展開した方が効果的な場面と、これまで通りアナログで行った方が効果的な場面があると感じた。

例えば、6年生「物の燃え方と空気」の単位では、燃えた後の空気に酸素量を気体検知管で測定した。その際、燃える前の空気の酸素量を示した気体検知管の画像を提示しておいたが、実物と画像の大きさが違うため、子供たちに混乱を与えてしまった。この場合は、実物と比べた方が良かった。このように使用の目的を明確にし、その効果を確かめていくことが大切であった。

また、アンケートによる子供たちの意識調査によると、感心・意欲・態度にあたる「タブレット端末を使った理科の授業は楽しかったですか？」項目や、知識・技能の「タブレット端末を使って考えを出して話し合う授業はわかりやすかったですか？」の項目は、90パーセントを超え、効果があった一方、思考・判断・表現の「自分の考えをタブレット端末を使ってしっかりと伝え、議論することはできましたか？」の項目では35パーセントと振るわなかった。タブレット端末を使った今回の実践では、思考力や判断力を育むことには効果があったように思ったが、表現力を向上させるところまではいっていなかったのではないかと、という課題が残った。

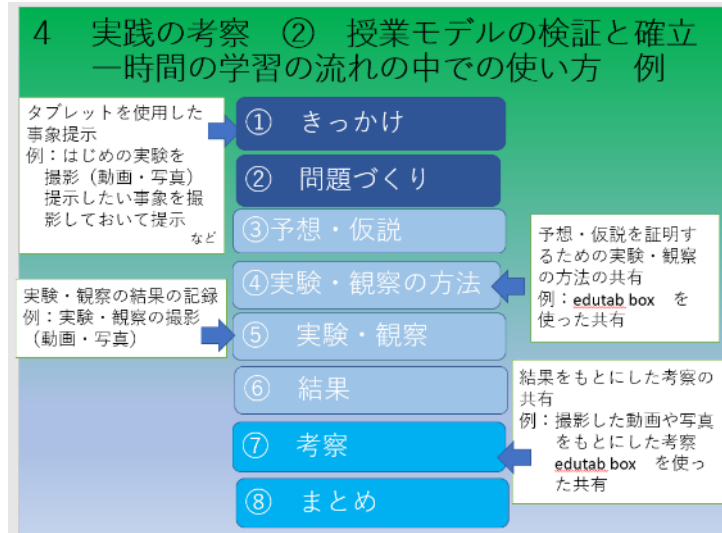
児童意識調査		
①	タブレット端末を使った理科の授業は、楽しかったですか？	92%
②	自分の考えをタブレット端末を使ってしっかりと伝え、議論することができましたか？	35%
③	タブレット端末を使って考えを出して話し合う授業は、分かりやすかったですか？	92%

② 授業モデルの検証と確立

タブレット端末や edutab box を用いて思考を可視化し、子どもたちの思考力・判断力・表現力を向上させるのに、効果的な場面の検証をした。

主に、タブレット端末の写真や動画の機能は、問題解決学習における①事象との出会いの場面や⑤実験・観察を繰り返し確認する場面などで効果を上げた。

また、edutab box を使った協同学習は、④実験・観察の方法の検証や⑦実験結果からの考察の場面で効果を上げていた。



③ 子供たちの変容

子どもたちは、実践の積み重ねを通して、タブレット端末の使い方に慣れ、次第に使いこなすようになってきた。タブレット端末は、事象の提示や実験・観察の結果が画像や動画で示されるので、自分の思考・判断の手助けとなるイメージがもちやすく、実験方法を考えたり、考察したりする活動が活発になった。また、edutab box を使った協同学習では、お互いの考えがリアルタイムで表示されるので、結果の記入で終わっていた児童が結果を基にした考察を書くことができるようになった。

4 実践の考察 ③ 子供たちの変容

実践例5：6年生「植物のからだのつくり」
日光を当てるとでんぷん（養分）ができるのか？の考察
この日は雨でライトを当てていたが、でんぷんの反応は鈍かった。

何も変化はな
かった。

アイ
何も変化はな
かった。
光にあててもでんぷんは
つくれない。

アには変化がある葉
とない葉があった。
つまり日光にあてるとでん
ぷんがある葉とない葉があ
る。

結果をそのま
ま書いて考察
としてしまう

自分たちの結果か
ら考えられること
を考察として書く
ことができた。

ほかの班の結果（た
くさんのデータ）も
踏まえて考察を書く
ことができた。

教科書通りでは、「葉に日光を当てるとでんぷんがつくれる」となるが、自分たちの実験の結果ではでんぷんの反応はなかったため、そこから考えられることを考察することができた。

④ 教員の ICT 活用技術の偏り

ICT 機器の得意な教員はすぐに使いこなし、活用していたが、苦手な教員は設置の仕方、活用の仕方を覚えるのにも時間がかかってしまい、さらに活用から足が遠のいてしまっていた。今後の展開として、ICT が得意な若手教員の技能を活かした研修の時間等を通して、教員の ICT 活用技術の均一化を図っていきたい。

4 実践の考察 ④
教員のICT活用技術の偏り

このアプリを使
うとこんなこと
ができます！

どんなことが
できるのかな？

どんな授業に活
用できそう？

今度使って
みようかな？

4 実践の考察 ⑤
中学年での実践の積み重ね

⑤ 中学年での実践の積み重ね

今回は連携のしやすさから、高学年での実施のみとなっていたが、理科教育の導入時である中学年からの導入でさらに全校的に理科の思考力・判断力・表現力を向上させる研究を進めたい。あわせて、今後さらなる環境の充実を図っていきたい。