

令和2年度 教育研究所「研究協力員」 実践報告集



- 1 教育研究所研究協力員会設置要綱
- 2 研究協力員一覧と実践報告書

研究テーマ

小学校『プログラミング教育の実践研究』

中学校『大型提示装置やiPad等を効果的に活用した実践研究』

	氏名	学校名	実践報告書 掲載ページ
1	砂川 和也	浦添市立 内間小学校	P2
2	喜屋武 仁	浦添市立 港川小学校	P8
3	野村 亮	浦添市立 宮城小学校	P16
4	屋良 徹	浦添市立 仲西中学校	P21

令和2年度 浦添市立教育研究所「研究協力員」要綱

令和2年4月吉日
浦添市立教育研究所

1 基本方針

沖縄県教育情報化推進計画（平成29年度～令和3年度）において、「多様化・高度化する社会へ対応できる人材の育成」を目標として、アクティブ・ラーニングの視点を踏まえ、教科等におけるICT機器の効果的な活用による分かりやすく深まる授業を実現し、各教科等で求められる資質・能力の育成を目指す方向性が示された。

本市においても、協働型・双方向型の授業革新の推進に向けたICT機器活用による新たな学びを目指し、研究協力員に授業実践をして頂いている。小学校においては2020年より必修化されるプログラミング教育について実践研究をして頂き、その成果をまとめ、市立小学校へ実践資料を提供する。また、中学校においては大型提示装置やiPad等を効果的に活用した学力向上に繋がる実践研究を更に深め、その成果をまとめ、市立中学校へ実践資料を提供する。

2 委託研究テーマ

小学校：プログラミング教育の実践研究

中学校：大型提示装置やiPad等を効果的に活用した実践研究

3 研究内容

- (1) プログラミング教育やICT機器を活用した授業実践、または職員が行った実践の情報収集（～9月）
- (2) (1)で得られた情報をもとに、プログラミング教育に関する授業や、大型提示装置、iPad等を活用した授業実践を行う。
 - ① 事前・事後に児童生徒の実態調査（研究所作成）を行い、児童生徒の変容を見取る。
 - ② その他、レディネステストや、形成的評価、パフォーマンス評価などを組み込み、児童生徒の変容をはかる。

※報告書等は、当研究所ホームページに掲載し、市立小中学校で実践の参考とする。

4 提出物について

- (1) 形式
 - ・指導案：A4用紙（那覇教育事務所様式でも板書型指導案でも可）にまとめる。
 - ・報告書：A4用紙（様式有）に、成果と課題、研究の考察をまとめる。
【実践授業の写真や変容を見取ることができる表や図等を挿入する】
 - ・プレゼン資料：15～20分で発表できるプレゼン（パワーポイント等）を作成する。
- (2) 提出・・・電子媒体（コラボノートへ添付するかe-mailで提出）

5 研究協力員

- (1) 令和2年度担当5校（別添資料参照）から、研究協力員1名を推薦していただく。
【内間小、港川小、宮城小、仲西中、浦西中】
- (2) 任期は、令和2年10月1日から令和3年3月31日までとする。

6 研究日程（予定）・・・別添実施計画参照

- 1回目 4月22日（水） 趣旨説明、研究協力員の委嘱、学校機器整備の紹介等
- 2回目 10月15日（木） 進捗状況報告、情報交換会、指導案作成等
- 3回目 11月12日（木） 進捗状況報告、情報交換会、指導案作成等
- 4回目 1月14日（木） 実践発表①（授業終了者数名）、情報交換会、指導案作成等
- 5回目 2月10日（水） 実践発表②、その他

※ 研究の時間は1回目を除き、原則として17:10～19:10（2時間程度）。（謝金有り）

7 謝礼金について

- 研究協力員の謝礼金は、1時間3,000円程度とする。【2～5回目】
（研究協力員会の回数で変動）

8 その他

- (1) 研究に必要な書籍は、教育研究所・図書室で購入し、貸出し致します。
- (2) 授業実践に伴う、雑費等はありません。日常の教育実践の範囲内でお願ひします。

学 校 名	浦添市立内間小学校	報告者指名	砂川 和也
-------	-----------	-------	-------

I 児童生徒の実態

1. 実施学年 6年
2. 児童数 31名
3. 教科等 学級活動(3)
4. プログラミング教育に関する事前事後アンケートの結果と分析
アンケート項目の「とても」「すこし」「あまり」「まったく」の中から「とても」「すこし」を達成としてとらえた。

質 問 事 項	11月実施	1月実施
① プログラミングの学習は楽しみですか。	77%	80%
② プログラミングについて興味を持っていますか。	74%	77%
③ プログラミングの学習は将来役に立つと思いますか。	70%	74%
④ プログラミングの学習をもっとしたいですか。	80%	83%
⑤ プログラミングは私たちの暮らしに必要なだと思いますか。	74%	77%

考察

- ・プログラミングの学習に対して楽しみにしている児童が多く、プログラミングの学習に対する児童の興味関心が高い。
- ・プログラミングの学習が生活にどのようにつながっているのか理解できていない児童が多い。
- ・児童がイメージするプログラミング (ICT 機器を活用した授業) ではなく、プログラミング的思考を取り入れた授業実践のためか、授業前と授業後の変化が大きく見られなかった。

II プログラミング教育に関する授業について

1. 授業実践

(1) 手立て

- ① シンキングツール (Yチャート)

(2) 工夫した点

- ① 自分の夢や目標と学校生活がどのようにつながっているかを理解するためにシンキングツール (Yチャート) を活用した。
- ② シンキングツール (Yチャート) の3つの視点を「自分の将来の夢や目標」「学校生活 (学習面)」「学校生活 (生活面)」の3つに分けて活用した。

2. 変 容

- ・将来の夢と学校生活がどうつながっているか具体的に理解できていなかった多くの児童が、Yチャートの活用を通してつながりについて理解できていた。
- ・学校生活を（学習面）と（生活面）の二つに分けて考えたため、多くの児童が学習だけでなく当番活動・委員会活動・係活動・友達との関係など学校生活全体が自己の将来の夢や目標につながっていることを理解できていた。

- ・将来の夢→学校生活とどうつながっているかがわかる→夢を叶えるために今すべきことがわかる→夢を実現するために今すべきことに取り組む→夢が実現する、と段階的に夢を実現するために何をすべきなのかと考えることで今すべきことが明確になり、夢実現に向けて今すべきことを自己決定できる児童が多く見られた。

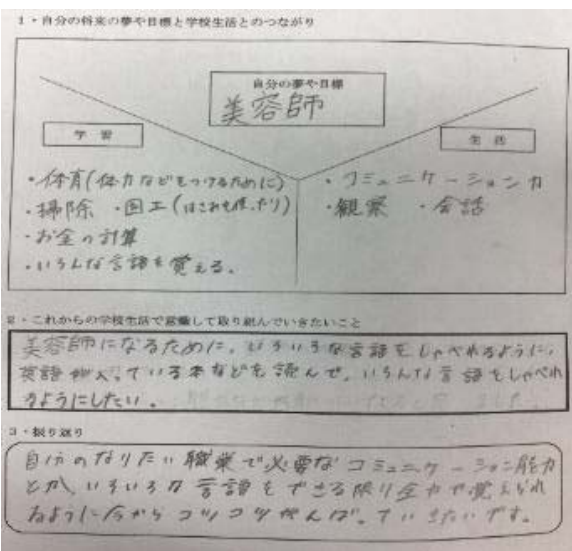
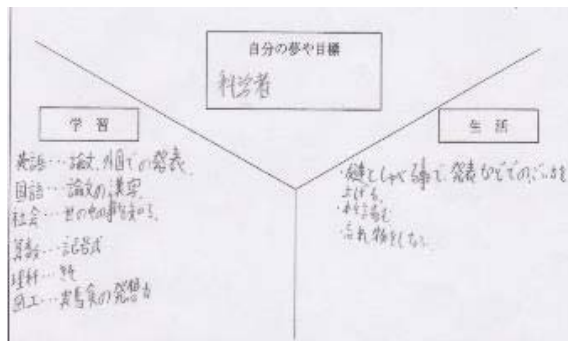
3. 全体考察

- シンキングツール（Yチャート）の活用によって自己の夢や目標と学校生活のつながりについて具体的に理解することができたため、「思考を整理し論理的に物事を考える」ツールとしてシンキングツールは効果的であったと考える。
- Yチャートの活用によって思考を整理し夢と学校生活のつながりについて明確になったが、果たしてそれがプログラミング的思考になっているのかといったように、プログラミング的思考の捉え方という面で課題が残った。
- 特別活動でプログラミング的思考を取り入れた授業を行うのであれば、1時間の授業だけで見取るのではなく長い期間での取り組みが必要だと感じた。また、プログラミング的思考を取り入れた授業の実践を行うには、どの教科においても、プログラミング的思考を的確に理解した上での実践が必要だと感じた。

プログラミング的思考とは、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」である。

4. 「プログラミング的思考」とは

文部科学省【教育の情報化の手引き 第3章 プログラミング教育の推進】より



第6学年 学級活動(3)指導案

令和2年 12月 18日(金) 5校時
 内間小学校 6年 3組 計31名
 授業者 砂川 和也

1 題材

「学校生活をレベルアップしよう！」

学級活動(3)ウ 主体的な学習態度の形成と学校図書館等の活用

2 題材について

(1) 児童の実態

本学年では、学年目標「協力して 進んで働く 優しい6年生」を踏まえ、最高学年として学校運営に関わる取り組みとして、毎朝7時50分に学年集会を開き、その後各委員会活動に励んでいる。学年の児童の実態として素直で、与えられた役割や活動に最後まで取り組んだり、学年行事の運営や係等に意欲的に取り組んだりする様子が見られた。しかし、「認め合いつなげよう未来の実現プラン」アンケートから、「家で自分で計画を立てて勉強していますか」の項目で約4割、「授業中に児童・生徒の名前を(～さん)づけで呼んでいますか。」の項目で約7割の児童があてはまらないという回答から、学校生活において主体的な学習態度や社会性の形成に課題が見られる。

本学級は、活発で明るく、男女隔たりなく積極的に関わりながら学校生活を送る様子が見られる。学

習面では、将来の夢を見通した学習に取り組んでいる児童もいるが、与えられた課題のみに取り組む児童が多い。生活面では、挨拶や言葉づかいの必要性は知っているが、行動に表すことができない児童が多い。夢☆実現アンケート結果からは、「夢がある」という児童は23名（82％）で、「夢を叶えるために今がんばっていることがある」と回答した児童は17名（60％）と少ない。「学校生活（学習・生活）は自分の将来につながると思えますか」に対して「はい」と答えた児童が23名（82％）であったが、「具体的にどのように自分の将来とつながっていると思えますか」では、「将来につながる、役立つ」等の抽象的な回答が多かった。このことから、学校生活（学習・生活）に主体的に取り組めていない現状や将来の自己実現にどうつながっているか気づいていない児童が多いことがわかった。そこで、これまでの学校生活を振り返り、もう一度「学校生活」と将来の夢や目標とを密接に関連付けながら、現在の学校生活が自分の将来の夢や目標とどうつながっているかを考えさせ、より主体的に学校生活を送れるような意思決定をさせていきたい。

(2) 題材設定の理由

本題材は、新学習指導要領における学級活動(3)ウ「主体的な学習態度の形成と学校図書等の活用」である。この内容は、学ぶことに興味や関心を持ち、自ら進んで学習に取り組むことや、自己のキャリア形成と関連づけながら、見通しをもって取り組むこと、学習活動を振り返って次に生かす主体的な学びの実現を目的としている。

そこで、本題材において、これまでの自分の学校生活や学びをしっかりと振り返り、もう一度「学ぶ」ことの意味と中学校進学や将来の夢とを密接に関連づけながら、現在の学びが自分の将来の夢や希望にどうつながっているのかを考えさせて、より主体的な学びや行動の在り方、生涯にわたって学び続けようとする態度を養いたいと考え、本題材を設定した。

3 第5学年及び第6学年の学級活動(3)の評価規準

よりよい集団活動や生活への知識・技能	集団や社会の形成者としての思考・判断・表現	主体的に生活や人間関係をよりよくしようとする態度
働くことや学ぶことの意義を理解するとともに、自己のよさを生かしながら将来の見通しを持ち、自己実現を図るために必要なことを理解し、行動の在り方を身に付けるようにする。	自己の生活や学習の課題について考え、自己の理解を深め、よりよく生きるための課題を見だし、解決のために話し合って意思決定し、自己のよさを生かしたり、他者と協力したりして、主体的に活動することができるようにする。	現在及び将来にわたってよりよく生きるために、自分に合った目標を立て、自己のよさを生かし、他者と協働して目標の達成を目指しながら主体的に行動しようとする態度を養う。

4 事前の指導

日時 【関連する活動】	児童の活動	指導上の留意点	◎目指す児童の姿 (評価方法)
12月 【帰りの会】	夢☆実現アンケートの実施	アンケート項目に具体的に書くよう声をかける。	アンケートに対して具体的に書くことができる。
12月 【外国語】 I want to be a vet.	自分が将来つきたい職業について考える	将来つきたい職業とその理由を結びつけて考えさせる。	将来つきたい職業とその理由を考えることができる。

5 本時の展開

(1) 本時のねらい

今の学校生活が、自分の将来につながることに理解し、進んで学校生活の過ごし方を改善していくことができるようにする。

(2) 授業の工夫

- ①「シンキングツール Yチャート」を活用して、学校生活が将来の夢とどうつながっているのか気づかせていく。
- ②本時の成功モデルとして、プロ野球選手「大谷翔平」さんを紹介する（マンダラチャート）ことで、児童の意欲を高めていく。

(3) 展開

	児童の活動	指導上の留意点 ○児童の反応 □教師の手立て	資料	◎目指す児童の姿 【観点】(評価方法)				
導入 つかむ 5分	1 「夢☆実現アンケート」の結果を活用して、円グラフからわかることについて考える。 2 めあての確認	<ul style="list-style-type: none"> ・日頃の学校生活が将来の夢や目標にどのように関わっているかを深く理解できていないという課題にきづかせる。 ○夢や目標を持っている人が多い。 ○学校生活は将来の夢や目標につながっていると思っている人が多い。 	パワーポイントアンケート結果					
将来の夢や目標を意識した学校生活の過ごし方について考えよう。								
展開 さぐる 10分 見つける 15分	3 学校生活について考える。 4 「美容師」を例に、美容師に必要な力は学校生活のどの場面で身につくのかを考える。(全体) 5 将来の夢や目標と学校生活のつながりについて考える。 (1) 個人 (2) 交流 (グループ・全体) (3) 個人	<ul style="list-style-type: none"> ・学校生活の内容を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">学校生活</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">学習</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">生活</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・各教科 ・行事 </td> <td style="padding: 2px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・委員会活動 ・当番、係活動 ・友達と遊ぶ </td> </tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・シンキングツール（Yチャート）を活用し、学校生活（学習面・生活面）のどの場面とつながりがあるかを考えられるようにする。 □シンキングツール（Yチャート）を活用する。 □学校生活の過ごし方の捉え方を比較する話し合いに取り組ませる。 	学習	生活	<ul style="list-style-type: none"> ・各教科 ・行事 	<ul style="list-style-type: none"> ・委員会活動 ・当番、係活動 ・友達と遊ぶ 	<ul style="list-style-type: none"> ・Yチャート 	<ul style="list-style-type: none"> ◎自分の将来の夢や目標と学校生活の様々な場面とのつながりに気づく 【主体的な態度】(ワークシート)(交流場面)
学習	生活							
<ul style="list-style-type: none"> ・各教科 ・行事 	<ul style="list-style-type: none"> ・委員会活動 ・当番、係活動 ・友達と遊ぶ 							
終末 決める 15分	6 これからの学校生活で取り組んでいきたいことを意思決定する。 7 学習の振り返りを書く	<ul style="list-style-type: none"> □「何になるために」「どんな時に」「何を」「どのように」のキーワードを掲示する。 □「大谷翔平」を取り上げ、日頃の学校生活を改善させることが夢や目標の実現につながることを改めて理解させ、自己決定したことを実践につなげる意欲を持たせる。 	パワーポイント (マングラチャート)	<ul style="list-style-type: none"> ◎将来の夢や目標を意識した学校生活の過ごし方について決める 【思考判断表現】(ワークシート) 				

7 事後の指導

【関連する活動】	児童の活動	指導上の留意点	◎目指す児童の姿 【観点】(評価方法)
【学級活動①】	自己決定したことが継続して取り組んでいるのか振り返りをする。	定期的に振り返る場や発表する場を設定し、継続した取り組みになるように助言する。	決めたことの実践に向けて取り組もうとしている。

将来の夢や目標を意識した学校生活の過ごし方について考えよう。

めあて

つかむ

- ・夢がある人が多い
- ・ほとんどの人が、学校での生活は将来の夢につながっていると考えている。
- ・中学や高校での下準備として大切。

さぐる

学校生活

学習	生活
・各教科 ・行事 ・活動	・委員会活動 ・当番、係活動 ・友達と遊

みつける

・自分のことで考えよう

美容師

きめる

振り返る	知る
レ・カ・ス	レ・カ・ス

- ・将来科学者になるために英語の授業で先生の発音を聞き積極的に学習に取り組む。
- ・保育士になるために、休み時間などに低学年と関わる時間を意識してつくるようにする。

《参考・引用文献》

『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 特別活動編』（文部科学省 2017 年）

『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』

（文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センター 2020 年）

『楽しく豊かな学級・学校生活をつくる 特別活動 小学校編』

（文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センター 2018 年）

学校名	浦添市立港川小学校	報告者氏名	喜屋武 仁
-----	-----------	-------	-------

I 児童生徒の実態

1. 実施学年 6年
2. 児童数 33名
3. 教科 理科 (A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの)
4. プログラミング教育に関する事前事後アンケートの結果と分析
アンケート項目の「とても」「すこし」「あまり」「まったく」の中から「とても」「すこし」を達成としてとらえた。

質問事項	11月実施	1月実施
①プログラミングの学習は楽しみですか。	91%	93%
②プログラミングについて興味をもっていますか。	69%	89%
③プログラミングの学習は将来役に立つと思いますか。	75%	93%
④プログラミングの学習をもっとしたいですか。	84%	89%
⑤プログラミングは私たちの暮らしに必要なだと思いますか。	94%	96%
⑥生活の中で電気を大切に使うように心がけていますか。	84%	100%

考察

- ・プログラミングについて興味をもつとともに、プログラミングの有用性について実感できた児童が増えた。
- ・電気の効率的な利用について関心を示し、生活の中で意識する児童が増えた。

II プログラミング教育に関する授業について

1. 授業実践

(1) 手立て

①プログラミング機器 MESH

- ・センサー、スイッチなどの機能を持ったブロックと直感的にプログラミングができるアプリで構成された機器
- ・一つ一つのブロックは小型で Bluetooth による通信ができるため、理科教材や実験器具などと組み合わせての使用が可能

②グループ 1 台ずつの iPad

- ・アプリによって MESH ブロックを制御するプログラミングを行う機器
- ・直感的な操作でプログラミングが行えるので、短い時間での活動が可能
- ・iPad の持つカメラや通知等の機能もアプリでプログラミングが可能

(2) 工夫した点

- ・電気のはたらきについて学習するときに使用した教材と MESH を組み合わせて、発展的な課題としてプログラミングに親しませた。
- ・「スマート家電」というテーマにして、アイデアの幅が広がるように声かけをした。
- ・フローチャート（ワークシート）を使用し、自分達が考えたアイデアを論理的に組み立てるためのツールとして活用した。
- ・グループで話し合ったことやアイデアを形にしたものを発表するときに、スクリーンショットを教師の iPad に送信させて発表に活用した。

2. 変容（成果）

- ・グループで話し合ったアイデアについて、MESH と実験器具を組み合わせる形にすることができた。
- ・機器のトラブルや機器の操作に対する質問が少なく、教師が各グループへの支援に回る時間が確保できた。
- ・フローチャートを確認しながら、試行錯誤しながら一つ一つの命令を順序立てて作り上げることができた。
- ・プログラミングに対する関心とともに、電気を効率よく使おうとする気持ちを高めることができた。

3. 課題

- ・授業でのプログラミングの知識や経験からどんなことを学びとり、他の教科や生活の中でどう生かすことができるか検討することが必要。
- ・アイデアに偏りがあったので、事前の家庭学習などでリサーチをさせてから考えさせると広がったのではないか。
- ・ロイロノートの活用も考えられた。
- ・プログラミングを通してどのような学びがあったのかが自覚できるように、振り返りを大切にさせたかった。

4. 全体考察

iPad や MESH などの機器を活用することで、身の周りの家電製品がプログラミングによって制御されていることを理解し、生活を豊かにする家電製品のアイデアについて考えることができた。プログラミング学習で培う論理的な思考力についての理解を深め、他教科との関連も視野に入れながら今後の実践に取り組んでいく。

児童の振り返り

- ・プログラミングのやり方がわかりました。人感スイッチやタブレットを使って考えてみて、アイデアを出すのが難しいと思ったけどがんばりました。今度は、もう少し難しいプログラミングをやってみたいと思いました。これからの生活でプログラミングされているものを見付けたり、どんな方法かも考えていきたいと思いました。
- ・プログラミングはいろんな物を操作できるのが楽しかったです。工夫したのは、ちょっと光らせてからタイミングをずらしてから写真を撮るところです。他のグループのアイデアを参考にしてちょっと変えたりしました。今度は、家電を操作したいです。
- ・今回の授業で楽しかったことは、MESH や自分達の実験道具を使ってスマート家電を作れたことです。実験がスムーズにわかりやすく取り組めました。難しかったのは、機器や実験用具の十と一の接続する位置でした。また、それに伴って難しいところを覚えたりプログラムをしたりするのを努力しました。この学習でプログラミングはいろいろなところで活躍し、生活に役立てられることがわかりました。



MESH（メッシュ）は、ソニー株式会社が開発した、さまざまな機能をもった小さな「電子タグ」。USBメモリを一回り大きくしたような形状で、スマートフォンやタブレット、Windows10※上のアプリでプログラミングをすることができる。アプリは日本語で説明が表示され、画面上に並んだアイコンを動かしてプログラムを作ることができるので、子どもでも直感的に操作することが可能。身近にある「もの」と「MESH」と「スマホなどの通信機器」を組み合わせることで、「もの」に通信機能をもたせ、いわゆるIoTを自分自身で作り上げることができる。令和2年現在、小学校理科教科書会社の全6社中4社でMESHが掲載されている。

1 単元名 電気と私たちの暮らし

2 単元の目標

電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、発電や蓄電、電気の変換についての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

3 単元について

(1) 教材観

本単元では、手回し発電機や光電池、コンデンサーなどのさまざまな器具を使用して、自らの手で作りだした電気がどのような働きをする力に変換できるのかという問題を解決する活動を行っていく。発熱や感電によるやけどや器具の破損のおそれもあるため、器具の正しい使い方をしっかりと指導するとともに、安全指導を十分に行う必要がある。

また、新学習指導要領では、理科でのプログラミングの例示として本単元を掲げており、電気の効率的な利用をテーマに、実用的な機器をプログラミングして制御する活動が示されている。

そこで本授業では、ソニー株式会社から発売されている「MESH」を活用して行うことにした。MESHは、タブレット等にダウンロードしたアプリと、様々な機能をもった MESH タグと呼ばれるブロック形状のものを無線(Bluetooth)でつなぎ、アプリに入力した条件に応じてものを動かすことができるものである。MESHを活用することで、これまでの学習で使用してきたLEDやモーターをなどへの通電を制御することができる。コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、論理的思考力の育成を目指していきたい。

(2) 児童観

児童は3学年で豆電球を使って電気の通り道について学習し、4学年では乾電池のつなぎ方やモーターの性質について、電池の数を変えて比較しながら学習してきた。5学年では電磁石の特徴について、条件を制御しながら実験をする活動にも取り組んできており、電気を扱う学習や実験には慣れてきている。理科の他の領域に比べてものづくりと関連した学習をしてきたということもあり、電気の学習に対して興味をもっている児童も多い。

事前のアンケートでは、プログラミング自体に対しては多くの児童が関心を持っていることがうかがえるが、プログラミングの役割についての認識は理解が不十分である。また、電気を効率よく活用しようとする意識はそれほど高くない。

また、児童はこれまでにNHKの番組「テキシコー」を何回か視聴している。テキシコー頭の中で手順を考えたり、手順の組み合わせを改善したり、プログラミング的思考で成り立っている身の回りの仕組みを紹介したりする番組で、「シミュレーション」「段取り」「効率」「組み合わせ」など、プログラミング的思考を育むキーワードについて概ね理解している。

(3) 指導観

単元の前半は手回し発電機や光電池を使って電気を自らの手で作り出し、それを光、運動、音などのエネルギーに変換する活動を通して電気の実感させるとともに、機器の扱いや電気回路の組み立て方に慣れさせていきたい。そして単元の後半では、それまでに使用した機器とMESH、タブレットコンピュータを組み合わせて、電気を効率よく使用するための仕組みについて考えさせるとともに、実際に機器の動きを制御する体験を通して、現代社会におけるプログラミングの有用性について理解させたい。

また、近年社会的に関心が高まってきているSDGs(持続可能な開発目標)についても取り上げ、プログラミングが便利だけでなく、クリーンエネルギーによる発電や電気の効率化が環境問題の改善につながることに体験的な活動を通して実感させ、自分たちにはできることは何かということを考えさせたい。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができることを理解している。 ・電気は、光、音、熱、運動などに変換することができることを理解している。 ・身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。 ・電気の性質や働きについて、実験などの目的に応じて、器具や電気などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の性質や働きについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ・電気の性質や働きについて、実験などを行い、電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・電気の性質や働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 指導と評価の計画（12時間）

時間	学習活動	評価規準		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	<ul style="list-style-type: none"> ・電気と自分たちの暮らしとの関わりについて問題を見いだす。 ・身の回りで発電している物があるか探す。 			電気と自分たちの暮らしとの関わりについて問題を見いだそうとしている。
2	<ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機や光電池で電気を作り、作った電気を利用する。 ・手回し発電機や光電池を使うと発電することができることをまとめる。 	電気はつくり出すことができることを理解している。 機器などを正しく扱いながら調べ、適切に記録している。		
3	電気をためて、ためた電気を利用することができるかを調べる。	電気は蓄えられることを理解している。		
4	電熱線に電流を流すと発熱するかどうか、発泡ポリスチレンを使って調べる。	電気は光、音、熱、運動などに変換することができることを理解している。		電気の変換について学んだことを生かして、豆電球と発行ダイオードの特徴について考えようとしている。
5	電気を効率的に使うために、暮らしの中でどのような工夫をしているかを考える。	身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。		
6 7	人が近づくと明かりがつき、しばらくすると消えるプログラムを作り、明かりをつけたり消したりする。		プログラムをつくって計画したとおりに明かりが制御できるように試行錯誤して問題を解決している。	明かりを制御するプログラムづくりの活動に進んで取り組み、計画したとおりに器具を動かせようとしている。

8 9	人感センサーとプログラムを使って、電気を効率よく使う道具を考えて作る。(本時)	身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。	電気を利用した物について自分の目的を基に、完成させるために必要な材料や方法を発想し、表現するなどして問題解決している。	
10 11	これまでに学んだことを生かして、電気を利用した物を作る。		電気を利用した物について自分の目的を基に、完成させるために必要な材料や方法を発想し、表現するなどして問題解決している。	電気を利用したもののづくりの活動に進んで取り組み、目的の物を完成させようとしている。
12	電気の利用と私たちの暮らしについて、学習したことをまとめる。	発電や蓄電、電気の変換、電気の利用について理解している。		

6 本時の学習【8/12時間】

(1) 目標

人感センサーとプログラムを使って、電気を効率よく使う道具を考えることができる。

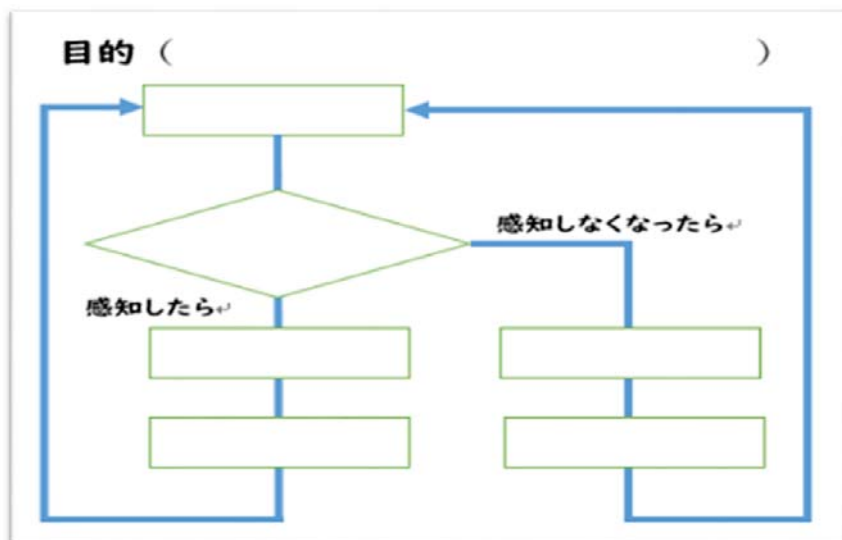
(2) 本時の授業の工夫

- ①人感センサーと他の機器を組み合わせることで、自分のアイディアを形にする。
- ②タブレットのアプリを利用することで、条件の設定を容易にできるようにする。

(3) 展開

	学 習 活 動	○指導上の留意点 ★予想される児童生徒の反応	評価項目(方法)
導 入 (10) 分	1 前次の振り返り ・スマートライト ・MESHの使い方 2 活動内容の確認 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> スマート家電を考えよう。 </div>	○スマートライト作りを通して学習した電気の効率化の考え方について確認するとともに、MESHの操作や電気回路のしくみを復習する。 ○電気の効率化につながるものであることや、暮らしをよりよくするものであることに留意させる。	

展 開 (30分)	3 スマート家電のアイデアを考える (1) アイディアを考える。 (2) グループ内でアイデアを交流し、取り組む家電を決める。 (3) グループで取り組むアイデアを発表する。	○電源出力で作動する装置 (LED、豆電球、モーター、電子ブザー) + iPad アプリの機能 (カメラ、通知、スピーカー) で考える。 ★人が近づくと写真を撮って警告音を出すしかけ ★外出するときに忘れ物がないか呼びかけるスピーカー	【思考・判断・表現】 〈概ね満足〉 電気を利用した物について自分の目的を基に表現し、問題解決しようとしている。 〈十分満足〉 電気を利用した物について自分の目的を基に、完成させるために必要な材料や方法を発想し、表現するなどして問題解決している。
	4 スマート家電のモデルを作る。	○紹介文と簡単な回路図を書きながら考えさせる。 ○ノートの画面をスクリーンショット撮影し、指導者に送って表示をしながら発表する。 ○意図した通りに動かない場合の注意点を示す。 ・「感知したとき」「感知しなくなったとき」の二つのプログラムがあるか。 ・「オン」「オフ」の二つの指示があるか。 ・感知とオン・オフの対応が合っているか。 ○時間設定が適度な秒数になっているか検討させる。	(行動・発言・ノートチェック)
まとめ (5分)	4 機器の片付けを行う 5 振り返り	○レシピに学級名をつけて保存させる。 ○撮影した写真などがあれば削除させる。 ○効率化されていたか、各グループで自己確認させる。 ○今後このような家電が増えてくることや、SDGs の視点で電気を利用することについてふれる。	



7 板書計画

<p>第 48 回 電気</p> <p>活動</p> <p>スマート家電を作ろう。</p> <p>自分のアイデア</p> <p>グループで作るもの ()</p> <p>回路図</p> <p>コンデンサー</p> <p>モーターなど</p> <p>スイッチ</p>	<p>発表</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>E</p> <p>F</p> <p>G</p> <p>H</p> <p>I</p> <p>まとめ</p> <p>スマート家電で電気を効率よく使うことができる。</p> <p>振り返り</p>
--	--

学校名	浦添市立宮城小学校	報告者氏名	野村 亮
-----	-----------	-------	------

I 児童生徒の実態

1. 実施学年 3年

2. 児童数 男子：14人 女子：22人 計：36人

3. 教科 総合的な学習の時間

「C」各学校の裁量により実施するもの（A、B及びD以外で、教育課程内で実施するもの）

4. プログラミング教育に関する事前アンケートの結果と分析

質問事項	10月実施	1月実施
① プログラミングの学習は楽しいですか。	82%	92%
② 進んで授業に参加することができたと思いますか。	65%	75%
③ 自分の考えを深めることができましたか。	72%	78%
④ 友達と協力して学習することができたと思いますか。	58%	75%
⑤ 友達と教えあうことができましたか。	62%	78%
⑥ プログラミングの学習は、将来役に立つと思いますか？	78%	85%

考察・分析（アンケート結果より）

- ・アンケート項目①②の結果よりプログラミングの楽しさを体験することで児童の興味・関心が高まった。
- ・項目③④⑤の結果より、主体的に活動に参加し、他者と協働することで学びが深まったことがうかがえる。
- ・項目⑥の結果より、プログラミングを実生活の中にある身近なものにとらえ、重要性に気付くことができた。

II プログラミング教育に関する授業について

1. 授業実践

(1) 手だて

- ①今回使用した教材：プログラミング教材「アリロ」(alilo)
- ②4～5名のグループに各一台ずつ準備(計8台)
- ③前方のプロジェクターで、12種のカードの説明
- ④前方のプロジェクターで12問の課題を掲示



(2) 工夫した点

- ① スモールステップによる12問の学習課題をクリアしていくことで児童が目的意識をもち、達成する喜びを味わうことができるようにした。
- ② 3学年という発達段階に配慮し、今回はコンピューターを使用しないアンプラグドの活動的な場を多く設定し、プログラミング学習の楽しさに触れさせた。
- ③ カードを使用した学習により「条件分岐」「順次処理」など、プログラミング学習の基本的な思考力が身につくような課題を取り入れた。

2. 成果

- ① プログラミング学習の楽しさに触れ、児童の興味・関心を高めることができた。
- ② 直感的な操作の中で、「条件分岐」や「順次処理」といったプログラミング的な思考を育むことができた。
- ③ 学習のまとめでは、学んだことをいかし、他者と協働して試行錯誤しながらオリジナルのコースを作ることができた。
- ④ 「試す」、「確認する」、「修正する」という活動を通して、間違えても試行錯誤しながら改善していく、という課題解決学習を行うことができた。
- ⑤ プログラミング的な思考を他教科にも広げ、横断的な学習ができた。
(体育の跳び箱で、なぜ跳べないのかをプログラミング的な思考を通して、改善していく活動をおこなった。)

3. 課題

- ① 第1時～4時の単元の見通しを持たせ、児童に何を学ぶのかを意識させることが好ましい。
- ② 本時での(1)(2)(3)それぞれの活動でまとめと振り返りをおこなった方が良い。
- ③ 早く課題を終わらせたグループへの配慮。
- ④ 深い学びにするために、グループごとに「何を学んだのか」等の学びと振り返りの時間の設定。
- ⑤ 個→ペア→グループなど、多様な学習形態を取り入れ、個別最適な学びを意識し計画を立てる。(最初は個でも良かったのでは?)

4. 使用教材の紹介

① 使用教材

アリロ【alilo】(株式会社アーテック)

② 特徴

- 低学年から高学年まで幅広くプログラミング学習教材として活用可能。
 - ・ ボタンを押してプログラミング(低学年向け)
 - ・ パネルを並べてプログラミング(中学年向け)
 - ・ タブレット等にアプリをインストールすれば声で動かしたり、コントローラーで動かしたり、コースを描いて動かすことも可能。ドラッグ&ドロップの操作で高学年向けの本格的なプログラミングも可能。動きや音声、顔の表情をプログラミングで操作可能。(中・高学年向け)
 - ・ 宮城小学校は、教育用セット4台と基本セット4台の計8台を理科備品として購入。

- ③ 価格：教育用セット税込 27390円 (教育用セットに指導書、DVD等が付属)
基本セット 税込 20350円 (どちらもネットでは半額程度で購入可)

※教育用セットに教師用指導書、DVD等が付属。どちらもネットでは半額程度で購入可能。

第3学年 総合的な学習の時間学習指導案

令和2年12月23日(水)5校時

3年2組39名

指導者 野村 亮

1 学習名：「プログラミング学習をしよう」 教材：「アリロ」

「C」各学校の裁量により実施するもの（A、B及びD以外で、教育課程内で実施するもの）

2 プログラミング学習の分類

A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの

B 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科の内容を指導できる中で実施するもの

C 各学校の裁量により実施するもの（A、B及びD以外で、教育課程内で実施するもの）

D クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの

E 学校を会場とするが、教育課程外のもの

F 学校外でのプログラミング学習の学習機会

3 学習教材について

(1) 教材観

これからの世界は、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会である「Society5.0」へとさらに加速していくことが予想される。IoT で全ての人とモノがつながり、様々な知識が共有され、今までにない新たな価値が生まれ、課題や困難を克服していく時代の到来である。また、人工知能（AI）により、必要な情報が必要なときに提供されるようになり、ロボットや自動走行車などの技術で、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題が克服される。このような社会の変革（イノベーション）の真っ只中にある現在、プログラミング学習はさらに重要性を増してきている。

今回の学習で使用する教材「アリロ」は、3つのプログラミング学習を学ぶことができる。一つ目は、実際にアリロ本体のボタンを押すことにより操作するプログラミング学習。二つ目は、パネルを並べることにより本体を動かすプログラミング学習。三つ目に PC やタブレットを使用したアプリでのプログラミングである。今回は、三学年という発達段階を考慮して、パネルによるプログラミング学習を設定した。音符や矢印などの楽しいイラストが描かれたパネルを並べることで、簡単に動きをプログラミングすることができる。直感的な操作の中で、「条件分岐」や「順次処理」といったプログラミング的な思考を育み、プログラミング学習への興味関心を高めたい。

(2) 児童観

本学級の児童は、女子22名、男子17名、計39名のとても元気で明るい学級である。一学期のプログラミング学習としては、パソコンの起動やシャットダウン、ジャストスマイルを使ったマウスの基本操作や、キーボードのローマ字入力等の基礎的・基本的なプログラミング学習を行ってきた。また10月からは、HOUR OF CODE のサイトで、「マイクラフト」や「アングリーバード」などを活用して、児童各個人でのプログラミングの基礎的な思考を学ぶことができている。

アンケート調査の結果から「プログラミングの授業は楽しいですか?」という質問に83%の児童が「楽しい」と回答し、「プログラミング学習は将来役に立つと思いますか?」という質問には、87%の児童が「役に立つ」と回答するなど、プログラミング学習に興味関心が高く、意欲的に取り組む姿勢が見られる。

今回の「アリロ」を活用した授業では、4～5人でのグループ活動での協同作業を通して、様々な意見や考えをまとめたり、試行錯誤したりする体験的な活動を多く設定し、プログラミング学習の楽しさを味わわせ、これからのプログラミング学習の基礎的な思考を学ぶとともに、児童の興味関心を高めていきたい。

4 学習の評価規準

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
小学校プログラミング教育のねらい	身近な生活でコンピュータが活用されていることや問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。	自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力。	コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりにいかそうとする態度。
本単元を通して目指す、育成すべき資質・能力	①順次処理や繰り返し処理を組み合わせ、コンピュータに意図した処理を行うための指示を出す体験をする。	①目的や意図に合わせて見通しを立てる。 ②目的や意図に合わせ、必要な要素を見出す。 ③目的や意図したことに対しての手順を考察し、問題がある場合は理由を考えたり改善方法を考えたりする。	①課題を達成するために、試行錯誤し、協働しながら取り組むことができる。

5 指導と評価の計画（全4時間）

時間	・ねらい ・主な学習活動	・評価規準
1	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りには、プログラミングを活用した機械や機器がたくさんあることについて知る。 お掃除ロボットや自動運転の車の映像を見て、プログラミングされた機器の動きや良さについて知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 身近な生活の中でコンピュータやプログラミングされた機器が活用されている場面を見出し、その仕組みに関心を持つことができる。
2	<ul style="list-style-type: none"> アリロを動かすプログラムについて知り、練習コースを通して実際にプログラム通りにアリロを動かす。 	<ul style="list-style-type: none"> 各パネルの使い方を知り、アリロがどのパネルでどのような動きをするのか基礎的なプログラミングを理解することができる。
3 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> 前時の練習コースを通して学んだことを生かし、足りないパネルや間違っているパネルをグループで協働しながら探し出す。 	<ul style="list-style-type: none"> 目的や意図に合わせて見通しを立てる。 目的や意図に合わせ、必要な要素を見出すことができる。
4	<ul style="list-style-type: none"> これまで学んだことをいかして、与えられた課題や条件をクリアした上でオリジナルのコースを作る。 振り返りシートを通して、アリロをプログラミングして実際に動かす際に、どのような工夫をしたのかを発表しあう。 	<ul style="list-style-type: none"> 課題を達成するために、試行錯誤し、協働しながら取り組むことができる。

6 本時の学習 【3／4時間】

(1) 目標

たりないパネルや間違っているパネルをさがそう。

(2) 本時の授業の工夫

- ①実際に手を動かす体験的な活動の場を多く設定し、プログラミング学習の楽しさを味わわせる。
- ②プログラミングされたパネルから、足りないパネルや間違っているパネルを探す逆思想的な活動をおこない、論理的な思考を深める。

(3) 展 開

	学 習 活 動	・指導上の留意点 ○主な発問 ●児童への支援	◎目指す児童の姿
導 入 5 分	1 問題把握 前時までに学習したパネルの働きをふりかえり、本時の課題をつかみ、めあてをたてる。	・前時までに学習したパネルの働きや、「条件分岐」などの適用される特徴のあるカードを見せ、思い出させる。	
	めあて たりないパネルや間違っているパネルをさがそう。		
展 開 30 分	2 グループ活動 (1) たりないパネルを見つけよう ・パネル問題 16～18 「チャレンジ問題」 (3) ゴールまでたどりつこう。 ・パネル問題 22～24	○パネルの並びを見て、 <input type="checkbox"/> の前後でアリロがどのように動いているのかを考えましょう。 ○ <input type="checkbox"/> の動きを予想してパネルを当てはめることができたなら、アリロを走らせてゴールまでたどりつくか確かめよう。 【努力を要する児童生徒への支援】 ●答えが出ないときはヒントとして、途中までアリロを走らせてから考えるようにさせる。 ○コースをたどって、どこが間違っているか探しましょう。 ○間違っているパネルが見つかったらどのように動けばゴールまで進めるか考えよう。 ○パネルを入れ替えることができたならアリロを走らせてゴールまでたどりつくか確かめよう。 【努力を要する児童生徒への支援】 ●アリロを実際に走らせて、どのパネルからコースを外れていくのか気付かせる。 ●コース全体をとらえて、分岐パネルや川パネルなど、特徴のあるパネルに着目させる。	◎目的や意図したことに対しての手順を考察し、問題がある場合は、理由を考えたり改善方法を考えたりすることができる。
ま と め 10 分	3 まとめ パネルを探すときに工夫したことを発表させる。		

学校名	浦添市立仲西中学校	報告者氏名	屋良 徹
I 生徒の実態			
1. 実施学級及び生徒数 1年6組(男子18名, 女子16名, 計34名) ※学級担任学級			
2. 実施教科 理科			
3. 電子黒板や iPad 等の活用に する事前アンケート結果と分析 (令和2年11月実施)			
質 問		肯定 (%)	否定 (%)
(1)電子黒板や実物投影機などを使うと, 授業がスムーズに進みますか		87.5	12.5
(2)電子黒板や実物投影機などを使うと, 生徒にとって分かりやすいと思いますか		93.7	6.3
(3)授業の途中で, 先生が他の生徒のコンピュータ画面を電子黒板で見せたりするのは, 学習の役に立つと思いますか		93.7	6.3
(4)先生が電子黒板にいろいろな考えを提示して話し合う授業は, 学習の役に立つと思いますか		93.5	6.5
(5)学校に自分専用のコンピュータがあると, 学習に役に立つと思いますか		90.6	9.4
(6)授業で自分がコンピュータなどを使って発表してみたいと思いますか		61.3	38.7
<p>上記の結果から, 生徒は電子黒板を活用した授業に対して, かなり肯定的に受け止めている様子が伺える。発表については, 通常の授業でも発表は一部の生徒に限られる現状があり, 発表原稿を作成したり, 全員が必ず発言をする場面を作るなど, 発表することが当たり前だという雰囲気づくりをする必要がある。その際, 発表ツールとして iPad を活用し, 資料作成や原稿作成においてスムーズに活動できるようになると考える。</p>			
4. 本校における電子黒板活用状況			
<p>本校では, 令和2年8月に機器の更新が行われ, 普通学級分(25台)の電子黒板が導入されている。各教室では, 国語, 社会, 数学, 理科, 英語, 道徳, 総合的な学習の時間, 各行事(日々の日程確認, ドリカム研修のまとめ, 夢フェス動画の視聴, 生徒会立会演説会など)で日々活用されている。</p> <p>余剰となった旧型の電子黒板は, 特別支援学級, 特別教室(理科室, 音楽室, 美術室, 体育館, 技術室, 被服室, 教育相談室)へ再配置し, 活用を図っている。また, 生徒玄関へ1台配置し, 学校からのお知らせや生徒の活躍を流すことで, 生徒・保護者への情報提供を行っている。</p>			
5. 本校における iPad 活用状況			
<p>電子黒板の導入と同時期(令和2年8月)に, 生徒用 iPad42台, 教師用 iPad25台が配置され, 職員室に保管されている。今年度は, 夢フェスの動画作成の際に団ごとに iPad を割り当て, 撮影・編集作業に活用された。授業においては, 調べ学習を中心に活用しているが, 職員室から各教室への運搬が大変なため, 積極的な活用には課題が見られるのが現状である。</p>			
II 研究内容			
1. 授業における iPad の活用について			
<p>GIGA スクール構想により, 令和2年度中には市内すべての学校に iPad が導入される予定である。これまでも教師が iPad を実物投影機のように使用したり, 動画を見せたりする活動事例が見られるが, それだけではタブレットの良さを十分に発揮できているとは言えないと考えられる。また, 生徒が活用する場合も, 台数の関係でグループ毎に1台の活用だったり, 調べ学習に用いられるなど, その活用は限定的であるといえるだろう。</p> <p>本研究では, グループ活動だけでなく, 生徒一人ひとりが iPad を活用できる事例について検討し, 実践を行っていく。</p>			
2. 理科授業における iPad の活用の可能性			
<p>中学校理科のすべての内容は多岐にわたり, すべての単元において iPad の活用が効果的ではないと考える。また, シミュレーション等を活用し, 個別に学習をさせる方法も考えられるが, iPad で利用できるアプリも限定される。そのため, 今回は教科書における観察・実験</p>			

において、iPad が活用できる場面の検討を行った。

中学校理科の観察・実験における iPad の活用に関する先行研究として、北野ら（2015）の研究が挙げられる。この事例は視覚特別支援学校における内容であるが、通常学級における理科学習にも十分応用ができると考える。

3. SAMR モデルについて

SAMR モデルは、Ruben R. Puentedura によって考案されたモデルであり、ICT を授業で活用する際に、そのテクノロジーが従来の教授方略や学習方略にどのような影響を与えるかを示す尺度となるものである。SAMR モデルでは、「代替」「拡大」「変形」「再定義」と進むにつれ、授業等に大きな影響を与えるとされる。また、「代替」および「拡大」は「教科にカテゴライズされ、「変形」および「再定義」は「変換」にカテゴライズされる。

向田ら（2016）は、中等教育における ICT 利活用の教授方略ならびに学習方略について、三井（2014）の行った意識及び分類をもとに次のように想定される事例を分類した。

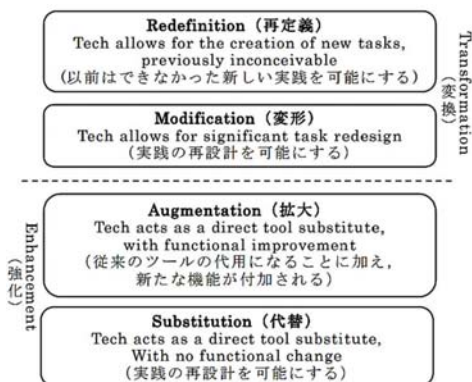


図 三井（2014）が意識した SAMR モデル

モデル	想定される事例
R: 再定義	学習者が書いたワークシートや制作したデジタル作品を他の学習者やグループが閲覧し、意見をさらによい意見や作品を考えさせ、加筆、修正する。
M: 変形	電子黒板を利用し、授業者が画面上に説明を書き足す。電子黒板やタブレット端末を用いてグループで意見を書かせる。
A: 拡大	電子黒板やタブレット端末を用いて説明する。アニメーション、動画を提示する。
S: 代替	デジタル教科書、書籍や教科書等の写真、図、表などを実物投影機で拡大提示する。

表 中等教育における事例分類（向井ら（2016））

4. SAMR モデルによる理科学習の観察・実験の分類

これらの先行研究を参考に、令和3年度から浦添市で採用される教科書（東京書籍「新しい理科」）で計画されている観察・実験について、SAMR モデルによる分類を行った。なお、作成にあたっては北野ら（2015）の作成した「中学部理科授業での iPad 活用事例」をベースに整理を進めた。

表 中学校理科授業での iPad 活用事例（1年） 使用教科書 「新しい科学1」（東京書籍）

	観察・実験項目	使用アプリ等	活用の実際	強化		変換	
				S (代替)	A (拡大)	M (変形)	R (再定義)
単元1 いろいろな生物とその共通点	観察1. 身近な生物の観察	カメラ(静止画)	撮影・観察	・画面に大きく映し出して見る。	・撮影して記録に残し、手元で拡大・確認する。		
		植物図鑑(検索)	植物検索	・植物を検索する図鑑の代替	・画像を拡大表示して確認する。		
	水中の小さな生物さがし	カメラ(静止画) プリント(印刷)	顕微鏡観察・記録	・視野画像を大きく映し出す顕微鏡撮影装置等の代替	・撮影して記録に残し、手元で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・画像を他者と共有しながら観察できる学習形態の修正 ・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	
	(基本操作) ルーペ・顕微鏡・双眼実体顕微鏡の使い方		学習資料	・教科書の代替	・個に応じた設定ができる。	・使用する器具の静止画や動画を用いた学習形態の修正	

	観察・実験項目	使用アプリ等	活用の実際	強化		変換	
				S (代替)	A (拡大)	M (変形)	R (再定義)
単元1 いろいろな生物とその共通点	観察2 実や種子をつくる花のつくりと変化	カメラ(静止画)	撮影・観察	・画面に大きく映し出して見る。	・撮影して記録に残し、手元で拡大・確認する。		
	観察3 シダ植物のからだのつくり	カメラ(静止画)	撮影・観察	・画面に大きく映し出して見る。	・撮影して記録に残し、手元で拡大・確認する。		
	植物の分類	植物図鑑(検索)	植物検索	・植物を検索する図鑑の代替			
	観察4 動物のからだのつくり	カメラ(静止画) プリント(印刷)	顕微鏡観察・記録	・視野画像を大きく映し出す顕微鏡撮影装置等の代替	・撮影して記録に残し、手元で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼る、観察をまとめる指導方法の修正	
	観察5 無セキツイ動物のからだのつくり	カメラ(静止画) プリント(印刷)	顕微鏡観察・記録	・視野画像を大きく映し出す顕微鏡撮影装置等の代替	・撮影して記録に残し、手元で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	
	動物の分類	動物図鑑(検索)	動物検索	・動物を検索する図鑑の代替			
単元2 身のまわりの物質	(基本操作) メスシリンダー・上皿てんびん・電子てんびん・ガスバーナーの使い方		学習資料	・教科書の代替	・個に応じた設定ができる。	・使用する器具の静止画や動画をういた学習形態の修正	
		カメラ(静止画)	メスシリンダーの目盛り、上皿てんびんの針の確認	・画面に大きく映し出して見る。			
	実験3 白い粉末の区別	カメラ(静止画)	撮影・観察	・画面に大きく映し出して見る。	・撮影して記録に残し、手元で拡大・トリミングし確認する。		
	気体の発生方法と性質	カメラ(動画)	アンモニアの噴水実験の記録・確認 水素が燃える様子の確認	・動画を撮影・再生するビデオカメラの機能代替	・撮影した動画の再生速度を調整できる。	・短時間で起こる現象の瞬間を確認する学習活動の修正	
	水に溶ける物質の様子	カメラ(動画)	砂糖が溶けていくときの溶液の様子の確認	・動画を撮影・再生するビデオカメラの機能代替	・撮影した動画を、手元で拡大し確認する。 ・撮影した動画の再生速度を調整できる。	・長時間で起こる現象を確認する学習活動の修正	
	実験5 水に溶けた物質をとり出す	カメラ(静止画) プリント(印刷)	蒸発させた物質のルーペ(双眼実体顕微鏡)による観察	・視野画像を大きく映し出す顕微鏡撮影装置等の代替	・撮影して記録に残し、手元で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼る、観察をまとめる指導方法の修正	
実験6 ロウの状態変化と体積、質量の変化	カメラ(静止画)	撮影・観察	・画面に大きく映し出して見る。	・撮影して記録に残し、手元で拡大・確認する。			

	観察・実験項目	使用アプリ等	活用の実際	強化		変換	
				S (代替)	A (拡大)	M (変形)	R (再定義)
単元2 身のまわりの物質	実験7 混合物の分離	カメラ(動画)	試験管内の沸騰の確認	・画面に大きく映し出して見る。	・撮影して記録に残し、手で拡大し確認する。	・危険防止のため近くで観察できない現象を確認する実験方法の修正	
		タイマー	繰り返し測定時間の確認	・実験時間の管理を行うタイマーの代替	・カウントダウンを音で知らせる機能補強		
	実験1 鏡で反射する光の道筋	カメラ(静止画)編集(追記)プリント(印刷)	光の道筋の確認、記録	・対象を撮影するデジタルカメラの代替	・撮影して記録に残し、手で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像に言葉等を追記する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	
		ぼけっとと定規	入射角・反射角の確認	・角度を測る分度器の代替			
単元3 身のまわりの現象	実験2 立方体のガラスを通り抜ける光の道筋	カメラ(静止画)編集(追記)プリント(印刷)	光の道筋の確認、記録	・対象を撮影するデジタルカメラの代替	・撮影して記録に残し、手で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像に言葉等を追記する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	
		ぼけっとと定規	入射角・反射角の確認	・角度を測る分度器の代替			
	実験4 弦の振動による音の大きさや高さ	Sound Oscilloscope TwinViewer (画像表示)プリント(印刷)	オシロスコープとして音源装置として	・音の波を確認するためのオシロスコープの機能代替 ・様々な周波数や大きさの音を出す音源装置の機能代替	・撮影して記録に残し、手で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像に言葉等を追記する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・画像から音の大きさや高さや振幅や振動数の関係を話し合う学習活動への修正 ・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	・様々な機器をそろえなくても実験が可能となる実験形態の変革 ・アプリを使用しながら話し合いを行う、授業形態の変革
	身のまわりの音の大きさ	騒音測定器	音の大きさの測定	・様々な音が何dBを測定する騒音計の機能代替			
	実験5 力の大きさとばねの伸びの関係	カメラ(静止画)	ばねののびた長さの確認	・画面に大きく映し出して見る。	・撮影して記録に残し、手で拡大・トリミングし確認する。		
		Excel(グラフ作成)	測定値の入力によるグラフ作成	・手作業によるグラフ作成の代替			
	実験6 1つの物体にはたらく2つの力	カメラ(静止画)	力が釣り合っているときのばねばかりの位置関係の確認 ばねののびた長さの確認	・画面に大きく映し出して見る。	・撮影して記録に残し、手で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像に言葉等を追記する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。		

	観察・実験項目	使用アプリ等	活用の実際	強化		変換	
				S (代替)	A (拡大)	M (変形)	R (再定義)
単元4 大地の変化	観察1. 身近な地形や地層、岩石の観察	カメラ(静止画)編集(追記)プリント(印刷)	身近な地形、岩石の撮影	・対象を撮影するデジタルカメラの代替	・画像を拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像に言葉等を追記する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	
	観察2 火山灰の観察	カメラ(静止画)プリント(印刷)	火山灰中の鉱物の撮影	・画像を大きく映し出す顕微鏡撮影装置等の機能代替	・画像を手元で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	
	観察3 火成岩の観察	カメラ(静止画)編集(追記)プリント(印刷)	火山岩、深成岩の組織の撮影	・対象を撮影するデジタルカメラの代替	・画像を手元で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像に言葉等を追記する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	
	観察5 身近な地層で調べられる大地の歴史	カメラ(静止画)編集(追記)プリント(印刷)	観察した地層の確認、記録	・対象を撮影するデジタルカメラの代替	・画像を手元で拡大・トリミングし確認する。 ・撮影した画像に言葉等を追記する。 ・撮影した画像を即時に印刷する。	・印刷物をノート等に貼り、観察をまとめる指導方法の修正	

上記以外でも、シミュレーションソフトの活用や、学習のふり返りをポートフォリオとして蓄積していくことが可能であり、積極的に活用することが可能であると考えられる。

Ⅲ 実践事例

これまでの研究内容をもとに、1月に検証授業を実施した。以下に学習指導案及び授業研究会での討議内容を紹介する。なお、教科書は現行教科書(平成28年度版「新しい科学」(東京書籍))を使用しているため、研究内容の一覧とは「観察」の番号が異なっている。

1. 学習指導案

各教科

第1学年 理科学習指導案

令和3年1月22日 3校時
仲西中学校1年6組 34名
指導者 屋良 徹 ㊞

【年間指導計画 (1) 学年 (1) 月計画】

1 単元名 「単元4 大地の変化 第1章 火をふく大地 2 火山が生み出すもの」
(使用教科書 東京書籍「新しい科学1年」)

2 単元目標

大地で起こるさまざまな事物・現象を、身近な地形、地層、岩石などの観察、地震の観測記録などの分析を通し、それらのしくみと大地の変化とを関連づけて考える科学的な見方や考え方を養う。また、自然に対する興味・関心を高めるとともに、探究意欲と自然の調べ方の基礎を身につける。さらに、さまざまな大地の変化が実社会・実生活と関連していることを認識し、理科を学ぶことの意義と有用性を理解する。

3 単元について

(1) 教材観

本内容は学習指導要領(平成30年公示)第2分野の内容(2)大地の成り立ちと変化(ウ)火山と地震の火山活動と火成岩「火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けて理解するとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けて理解すること。」に当たるものである。ここでは、地球内部の働きに起因する最も身近な事物・現象として火山を取り上げ、地下のマグマの性質と関連付けて火山活動を理解させるとともに、火成岩の組織の違いを成因と関連付けて理解させることが主なねらいである。

(2) 生徒観

生徒たちはこれまでに、火山に関する内容として、小学校第6学年で、火山の噴火によって土地が変化することや火山噴出物についての初歩的な学習をしている。

本単元の開始前に行った「Before&After」(記入数32名)では、「火山はどのような山だろうか」という問いに対して、火山を作り出す「マグマ・溶岩」という用語は12名(37.5%)の生徒が記入している。また、「火山が私たちの生活に与える影響」については、「火山灰による被害」8名(25.0%)、「(火事・地震などで)住めなくなる」7名(21.9%)、「火山ガスによる被害」4名(12.5%)という、災害に関する記述が多く、「火山による恩恵(温泉や地熱発電)」について記述している生徒は2名(6.3%)にとどまっている。これは、身近なところに火山がなく、ニュースなどの報道が主な情報源となっているためと考えられる。

事前の授業アンケート(32名)の集計では、9教科のうち、「得意である」と思う順序については「上位」(8名)、「中位」(16名)「下位」(8名)だったのに対し、「興味がある」順序では「上位」(7名)、「中位」(15名)、「下位」(10名)となっている。授業中は、ほとんどの生徒が意欲をもって観察・実験に取り組んでいるものの、得られた結果を基に考察を自分の言葉で考えて書くことは苦手としている。したがって、教師の示した考察やまとめを書き写す生徒が多く見られ、その理由の多くが「まとめ方がよくわからない」や「間違っているかもしれない」という不安を持っているように感じる。iPadの操作については、「使えると思う」(26名)、「使えないと思う」(6名)であり、教育活動の多くの場面でiPadの活用を意図的に計画し、慣れさせていく必要がある。

定期テストの状況では、中間層から下位層の生徒が多く、さらに男子の理解度が低い傾向が見られる。また、授業への集中が持続せず、机間指導において観察・実験の進行状況やノートの記入確認等、常に確認・声掛けが必要な男子生徒が数名おり、授業の進行が滞ることもある。

(3) 指導観

本単元で扱う地震や火山について、生徒たちは地震のゆれは実際に体験しているが、火山の噴火はテレビやインターネット上で見る程度であり、事象を表面的に捉え、その意味までは理解できていないと考えられる。そのため、電子黒板を活用した映像資料やシミュレーションなどを活用しながら、どのような原因で火山が活動するかを考えさせ、小学校の学習内容とつなげたい。また、演習実験や実物を活用した、生徒による観察・実験を通し、火山や火山噴出物とマグマの性質を関連付けて考えさせたい。また防災・減災に関わる内容でもあるので、自分事として生徒の興味・関心を引き出したい。

さらに、生徒自身にもiPadを個別に活用させ、観察結果を写真に記録し、その情報をグループや学級で共有することにより、生徒の学びに向かう力を高めつつ、授業を展開したい。

4 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象に関する 知識・理解
火山に関する事物・事象に進んでかかわり、それらを科学的に探究するとともに、自然環境の保全に寄与しようとする。	火山に関する事物・事象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。	火山に関する事物・事象についての観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録の整理など、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	観察やモデル実験などを行い、火山に関する事物・事象について基本的な概念、多様性や規則性を理解し、知識を身に付けている。

5 指導と評価の計画（全7時間）

時	ねらい	主な学習活動	評価規準
※		○Before&After(第1章～第3章Before)を考え、記入する。	
1	1 火山の形 火山とは何か、火山の「もと」の性質に注目して考えよう	○いろいろな火山の写真や火山の分布地図を見比べて、気づいたことを話し合う。 ○石こうを用いた演示実験で、火山の形がマグマのねばりけのちがいによることを知る。	・火山の形のちがいが、演示実験の結果から、マグマのねばりけと関係していることを指摘できる。 【知識・理解】
2	マグマのねばりけと火山の特徴、火山から噴出されるものをまとめよう	○いろいろな火山の噴火の様子を視聴し、マグマの性質と火山の色などの関係を表に整理する。 ○噴火の際に出る、火山噴出物について整理する。	・マグマのねばりけと火山の色や形、噴火の様子とを関連づけて表に整理することができる。 【思考・表現】
3 本 時	2 火山が産み出す物 観察1を行い、火山灰が何からできているか調べよう 【観察1】 火山灰にふくまれる物	○火山灰がどのようなものからできているかを考え、話し合う。 ○【観察1】を行い、火山灰をくわしく観察し、どのような物からできているかiPadで記録し、詳しく調べる。	・椀がけ法による火山灰の洗浄を行い、火山灰から鉱物を取り出し、iPadで撮影することができる。 【技能】
4	火山灰をつくるものと、火山灰の広がり方の特徴をまとめよう	○観察結果から、火山によって火山灰に含まれる鉱物に違いがあることをまとめる。 ○火山灰は風に乗って広範囲に広がり、ほぼ同時に降り積もるということを整理する。	・色や形状などが同じ鉱物があるなど、火山灰に見られる共通点を指摘することができる。 【知識・理解】
5	3 火山活動と岩石 観察2を行い、火山で作られる岩石のつくりについて調べよう 【観察2】 火成岩の観察	○マグマが冷え固まってできた岩石の色やつくりがちがいが生じる理由を考え、話し合う。 ○【観察2】を行い、火成岩のつくりをiPadで撮影し、ちがいや特徴を観察する。	・2種類の火成岩を比較し、深成岩と火山岩の結晶構造に違いがあることを指摘できる。 【技能】
6	火山岩、深成岩のつくりについて、特徴とそのでき方をまとめよう	○火成岩の構造の違いなどから、火山岩と深成岩の特徴とつくりについてまとめる。 ○火成岩に含まれる鉱物の割合のちがいで、火成岩の色が変わることを整理する。	・火成岩の結晶構造の違いと成因を関連付けることができ、造岩鉱物の割合から代表的な火成岩の種類を区分できる。 【知識・理解】
7	4 火山活動による災害 火山活動がもたらす恵みや、災害への対処について考えよう	○日本列島がプレートの境界にあることから、日本が世界有数の火山国であることを理解する。 ○火山活動による恵みやどのような災害が起こるのかを考え、話し合う。 ○Before&After(第1章After)を考え、記入する。	・火山がもたらす恵みと災害を多面的、総合的にとらえて、自然と人間とのかかわり方をまとめることができる。 【思考・表現】

※後日、ミニテストや定期テストを実施し、再度各観点の評価を行う。

6 本時の学習 【3 / 7時間】

(1) 本時の指導目標

◎椀がけ法による火山灰の洗浄を行い、火山灰から鉱物を取り出し、iPadで撮影することができる。

【観察・実験の技能】

○撮影した画像を用いて、火山灰の共通点や違いについて話し合うことができる。

【自然事象に関する関心・意欲・態度】

(2) 本時の授業の工夫

導入においては、前時に学習した火山噴出物について振り返り、本時の観察で用いる火山灰への興味を持たせる。観察の場面においては個別に iPad を活用し、画像の拡大によって火山灰中の粒（鉱物）を詳しく観察させ、形や色のちがいで分類できることを実感させる。さらにグループ内で複数の火山灰を観察させることで、一言で火山灰と言っても構成物の割合が異なることに気づかせ、その結果をグループで共有し、さらに全体での学びにつなげたい。

また、電子黒板の活用により、実験方法の視覚化を行い、観察にかかる時間の短縮を図り、考察や全体での共有の時間を確保できるよう努める。

(3) 本時の展開

	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	評 価 項 目 (方 法)
	※授業開始前に、「ロイロノート・スクール (クラウド版)」へのログインを済ませておく。		
導 入 6 分	1 学習課題の提示 (6) ○前時の振り返り ○本時のめあての確認	<ul style="list-style-type: none"> 火山噴出物にはどのようなものがあるか思い出す。 火山灰と火山灰の積もった車の洗車動画を提示し、今日のめあてを確認する。 「めあてとまとめ」シートへ記入させる 	
	観察 1 を行い、火山灰が何からできているか調べよう		
展 開 38 分	2 観察 1 を行い、鉱物の分類と撮影を行う (24) ○実験名・目的の記入 ○作業手順と、画像の撮影方法の確認 ○腕がけ法による、火山灰の洗浄を鉱物の洗い出し ○火山灰から取り出した鉱物の撮影 ○取り出した鉱物の分類	<ul style="list-style-type: none"> ノートに実験名、目的を記入する 実験方法を電子黒板で視聴する。 腕がけ～撮影までは、個別に作業させる。 グループ内で A・B・C の異なる火山灰を観察させる。 洗い出した鉱物について、ろ紙に広げ、iPad で撮影する。 iPad を机の上において、ぶれないように撮影するように指示する。 ※「ロイロノート」にログインし、カメラ機能で撮影すると画像に直接記入ができる 洗浄した火山灰はろ紙上で指で広げ、粒の様子が分かるように撮影させる。 画像を確認しながら、似たような粒があれば編集機能で画像に記入させる。 取り出した鉱物は、ノートに貼り付けさせる。 	【技能】 ◎腕がけ法による火山灰の洗浄を行い、火山灰から鉱物を取り出し、iPad で撮影することができる。 (ロイロノートによる画像提出)
	3 観察結果をグループで共有する (10) ○観察した火山灰の共通点とちがいについて	<ul style="list-style-type: none"> グループ内の写真を確認しながら、火山灰に共通していること、違っていることを考えさせ、ノートに記入させる。 ※次の時間も改めてグループで確認させる。 	【関心・意欲・態度】 ◎撮影した画像を用いて、火山灰の共通点や違いについて話し合うことができる。 (行動観察・ノート)
	4 観察結果の画像をロイロノートで提出する (4)	<ul style="list-style-type: none"> 「ロイロノート」を用いて、撮影・編集した画像を提出箱へ提出する。 	

	学習活動	指導上の留意点	評価項目(方法)
まとめ 6分	5 今日の授業のまとめ(3)	・学習のまとめ(分かったこと)を生徒の発言をもとに整理する。	
	火山灰の中には、いろいろな形や色の粒が含まれている。 (また、粒の色は白っぽいものと黒っぽいものがある。)		
	6 「めあてとまとめ」カードの記入(3)	・全体で確認した「今日のまとめ」を記入して提出する。	

7 板書計画

1/22(金) めあて 観察1を行い、火山灰が何からできているか考えよう

ノート 90 観察1 火山灰の観察をしよう
目的：～～(各自で書かせる)～～

観察の流れ

火山灰を洗う → 写真を撮る → グループで確認 → 写真を提出
(椀がけ)



iPadで撮る
気づいたことを
「編集」で画像
へ書き込もう

A・B・Cを見て
①共通点
②異なる点
を考える

ロイロノート
→「提出箱」へ

まとめ

火山灰の中には、いろいろな形や色の粒が含まれている。

2. 授業の様子



3. 授業研究会での指導・助言

- ・理科の授業では4人グループでの活動を多く見てきた。今回は3人グループで、それぞれが分担して活動していたので、全員が授業に参加することができていた。
- ・iPadを使う時のマナーや操作上の指示(たとえば、写真の撮り方のコツ)がしっかりしていたため、生徒が見通しをもって学習に取り組んでいた。
- ・導入の動画(火山灰が積もった自動車の洗車)は生徒の興味を引いていた。動画の内容から、「なぜだろう?」という問いが生まれ、めあてに活かすもできるだろう。
- ・椀がけ法については、動画で一通り流すだけでなく、書画カメラを活用して本時の火山灰を使い、作業のポイントを途中で作業を止めながら示すことにより、更に分かりやすくなる。
- ・1人1台のiPad活用を見据えた時、目の前の実物と、記録した写真との活用のバランスが重要になってくる。実物にもっと触れさせることで、視覚以外による気づきも考えさせたい。

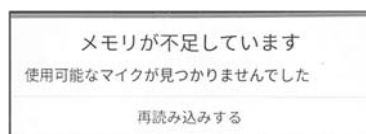
IV 生徒の変容

実践前後の生徒の変容を確認するため、実践後の1月下旬に、授業対象学級の生徒へアンケートを実施した。以下に結果と考察を示す。

1. 電子黒板や iPad 等の活用に関する事後アンケート結果と分析（令和3年1月実施）

質 問	肯定 (%)	否定 (%)
(1)電子黒板や実物投影機などを使うと、授業がスムーズに進みますか	81.2(√)	18.8
(2)電子黒板や実物投影機などを使うと、生徒にとって分かりやすいと思いますか	90.6(√)	9.4
(3)授業の途中で、先生が他の生徒のコンピュータ画面を電子黒板で見せたりするのは、学習の役に立つと思いますか	93.7(=)	6.3
(4)先生が電子黒板にいろいろな考えを提示して話し合う授業は、学習の役に立つと思いますか	96.9(△)	3.1
(5)学校に自分専用のコンピュータがあると、学習に役に立つと思いますか	93.7(△)	6.3
(6)授業で自分がコンピュータなどを使って発表してみたいと思いますか	50.0(√)	50.0

上記の結果から、色々な考えをもとに話し合うこと、自分が使うことのできる端末での学習について、肯定的な評価の割合が増加している、しかし、授業のスムーズな進行や、生徒にとって分かりやすいかについては若干の減少が見られた。これらは、今回の実践で使用したロイロノートにおいて、操作上のトラブル（たとえば、途中でフリーズし、資料の移動や文字入力ができなくなる、操作中の画面に「メモリが不足しています」と表示され、作業が中断される（右図参照）など）に起因していると考えられる。再読み込みの操作によって改善されるものの、実際に経験しなければ対処法も学ぶことができない。指導者側において、想定されるトラブルとその対応についてあらかじめ準備をしておくことで対処できるであろう。



ロイロノートの「メモリ不足」表示

2. iPad を活用した授業に期待すること

上記アンケートに加え、来年度から生徒一人ひとりに iPad が貸与されることから、「iPad を活用した授業に期待すること」「どんな授業をしてほしいか」についても自由記述で書いてもらった。

最も多かった内容は、「ノート・教科書の代替機能としての活用」であった。道徳の授業で iPad を活用した際には、普段の道徳ノートへの記述量に比べ、ロイロノートのカードへの記述量が増えている生徒が多く見られた。生徒たちは Line などのコミュニケーションツールを日常から活用しており、自分の思いや考えをすぐに入力することに慣れている。そのため、このような記述が見られたものと思われる。しかし、漢字学習や計算式の展開など、「ノートに書く」ことで理解できることも多くあり、すべての学習を iPad で行うことは現実的ではないと考える。紙媒体による記録と iPad を用いた記録とのバランスを取りながら、日々の学習活動を計画し、取り組んでいく必要があるだろう。

また、ロイロノートを使つての授業を希望する記述も多く見られた。今回の実践では観察記録を作成するためにロイロノートを活用したが、自分の考えをまとめたり、グループでの調べ学習や発表資料を作成する際のツールとして、ロイロノートの活用の広がり期待できる。

さらに、「調べ学習での活用」を望む記述も見られた。総合的な学習の時間などにおける調べ学習では、コンピュータ室の利用予定を調整して行っているものの、本校の学校規模では使用できる時間・回数に限りがあり、検索するだけで終了してしまう、生徒にとってはいわゆる「消化不良」の部分もあったと考えられる。生徒一人ひとりが iPad を活用できる環境を整えば、各教科等でも十分に調べる時間を確保し、それぞれが興味を持った内容について詳しく調べていくなど、深い学びに繋がっていくと考えられる。

iPad の操作や活用に加え、「一人一人の意見の違いを見つける」「意見交換をしたい・話し

合ったりしたい」「授業をする時にクラスの人を考えを見て参考にしたい」「特定の人だけではなくみんなで交流ができると思う」「発表を増やしたい・発表が多くなると思う」など、話し合い活動や交流に関する記述も見られた。現状では、発表に対する意欲は高くないが、このような活動を意図的に取り組むことで、発表に対する苦手意識を軽減することにつながっていくと考えられる。

具体的な学習場面では、「社会科の授業」「技術とかを電子黒板で受けてみたい」「実験動画などを作成したい」「色々な話し合いの、投票とかに使いたい」「クイズのような問題を解いてみたい」等、学校生活の様々な場面での活用を期待している記述が多く見られた。各教科での実践を重ね、全体で取り組める取組について収集し、共通実践していくことにより iPad があることの良さを波及できると考える。

V 成果と課題

本研究で得られた成果と課題を、以下に示す。

1. 成果

- ・ SAMR モデルによる、中学校 1 年理科の観察・実験内容の分類を行うことができた。
※ 2・3 年については、今後作成し、3 年間を見通した iPad の活用を図れるようにする。
- ・ 1 単位時間における iPad を活用した観察・実験を含む授業の提案
- ・ 生徒一人ひとりが iPad を操作し、ロイロノートを活用するスキルの向上
- ・ 観察・実験結果の記録等における、文章量の増加
- ・ 生徒 1 人に 1 台の iPad が配置された際の生徒の授業に対するニーズの把握

2. 課題と対応策

- ・ ロイロノートの活用における、操作の不具合への対応
(対応策) 今後の活用において、よく起こる不具合とその対処法をマニュアル化し、全教員へ周知し、対応できるようにする。
- ・ 写真撮影の際の、拡大画像の撮り方
(対応策) 100 円均一ショップで販売されている「マクロレンズ」が活用できるが、取り付け際には保護カバーを外さなければいけないため、今後の検討が求められる。
- ・ 実物の観察と、カメラで撮った画像の観察の割合の調整
(対応策) 目で観察するだけでなく、五感によって気づくことも多くある。本物に触れることも意識して活用させ、その気づきを写真に記録させる取り組みを充実させる。
- ・ iPad 等で作成した成果物のフィードバック
(対応策) ロイロノート等の内容を印刷し、紙媒体のノートに貼り、更にメモを記入させるなどの学習活動の工夫が求められるが、印刷機器や消耗品の予算措置が必要である。

参考文献

- 北野琢磨・氏間和仁 (2015). 「視覚特別支援学校における 3 年間のタブレット端末の活用状況—中学部理科の授業実践を通して—」. 『視覚教育』. 53 (3). p. 6—16.
- 三井一希 (2014). 「SAMR モデルを用いた初等教育における ICT 活用実践の分類」. 『日本教育工学会研究報告集』. 14 (2). p. 37—40.
- 向田識弘・堤健人・渡辺健次・隅谷孝洋 (2016). 「教育のグローバル化に対応した先進的 school ICT 環境の構築」. 『広島大学 学部・附属学校共同研究機構研究紀要』. (44). p. 113—122.
- 東京書籍株式会社 (2020). 『令和 3 年度用 (2021 年度用) 「新しい科学」 年間指導計画作成資料【1 年】』. https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/chu/list/documents/chu_keikaku_rika_1_s.pdf (2020. 12. 25 確認)