

生徒が理科の見方・考え方を働かせ、
意欲的に活動できる指導法はどうあるべきか
～理科指導におけるICTの活用について～

肝付町立波野中学校 教諭 河俣 博章

目 次

1	はじめに	1
2	研究主題	1
3	研究の仮説	1
4	研究の構想図	2
5	研究の実際	3
	(1) 1人1台端末について	
	(2) 校内研修について	
	(3) 1人1台端末活用事例について	
6	研究の成果および課題	8
7	おわりに	9

〔引用・参考文献〕

・『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編』	文部科学省	平成29年
・『理科の指導におけるICTの活用について』	文部科学省	令和2年
・『GIGAスクール構想のもとでの理科の指導について』	文部科学省	令和3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』	国立教育政策研究所	令和2年
・『OECD生徒の学習到達度調査(PISA)～2018年調査 国際結果の要約～』	国立教育政策研究所	令和元年
・『OECD生徒の学習到達度調査(PISA)～2018年補足資料～ 生徒の学校・学校外におけるICT利用』	国立教育政策研究所	令和元年
・『OECD生徒の学習到達度調査2018年調査(PISA2018)のポイント』	国立教育政策研究所	令和元年
・『国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2019)ポイント』	国立教育政策研究所	令和元年

1 はじめに

日本のOECD生徒の学習到達度調査（PISA2018）の結果を国際的にみると、数学的リテラシー、科学的リテラシーの2分野においては以前に引き続き上位グループに位置しており、数学的リテラシーはOECD加盟国中1位、科学的リテラシーはOECD加盟国中2位という結果となっている。また、ICT活用調査の「学校・学校外でのデジタル機器の利用状況」において日本は学校の授業（国語、数学、理科）におけるデジタル機器の利用時間が短く、「利用しない」と答えた生徒の割合は約80%だった。これは、OECD加盟国中最下位であり、コンピュータを使用して宿題をする頻度もOECD加盟国中最下位であった。

国際数学・理科教育動向調査2019（TIMSS2019）の結果では『理科は楽しい』という質問に対して「そう思う」と答えた生徒は約70%であり、国際平均値の約81%よりも11ポイント近く下回っている。また、『理科を勉強すると、日常生活に役立つ』という質問に対して「そう思う」と答えた生徒は約65%であり、国際平均値の約84%よりも19ポイント近く下回っている。さらに、『理科を使うことが含まれる職業につきたい』という質問に対して「そう思う」と答えた生徒は約27%であり、国際平均値の約57%よりも30ポイント近く下回っている。

これらの結果から、日本の生徒は学力低下が叫ばれた2003年と比べて、得点は取れるようになってきているものの、学習意欲に関しては国際平均値よりも低いという課題がでてきた。そこで、研究主題として『生徒が理科の見方・考え方を働かせ、意欲的に活動できる指導法はどうあるべきか～理科指導におけるICTの活用について～』を設定した。

2 研究主題

生徒が理科の見方・考え方を働かせ、意欲的に活動できる指導法はどうあるべきか
～理科指導におけるICTの活用について～

3 研究の仮説

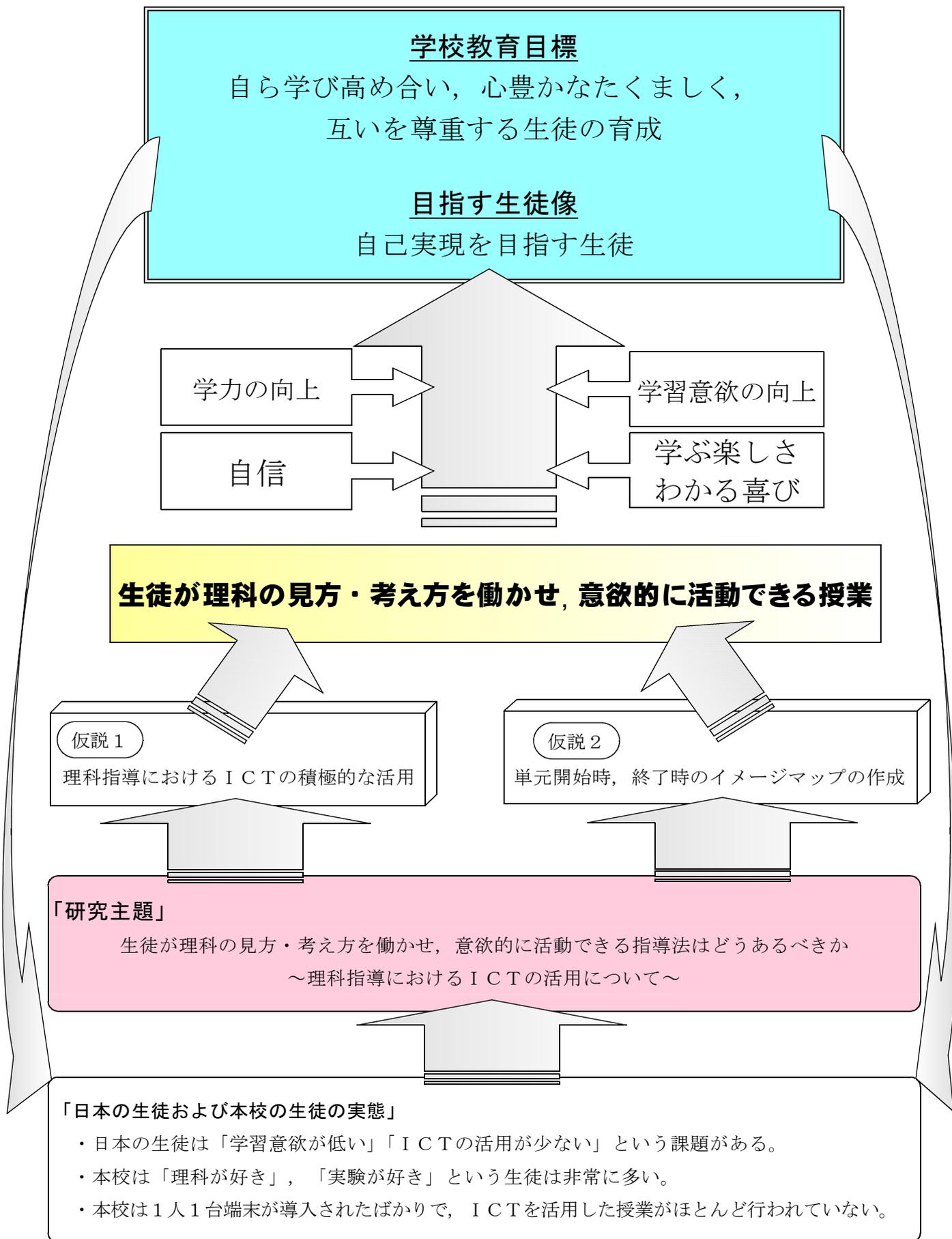
(1) 仮説1

授業で積極的にICT機器を活用することにより、生徒が理科の見方・考え方を働かせ、意欲的に活動できるようになるだろう。

(2) 仮説2

単元開始時と単元終了時に生徒にイメージマップを作成させることで、単元終了時にどれだけの知識を獲得することができたか視覚的に捉えさせることができ、生徒は今まで以上に理科の見方・考え方を働かせ、意欲的に活動できるようになるだろう。

4 研究の構想図



5 研究の実際

(1) 1人1台端末について

本校で使用している1人1台端末はWi-Fiが繋がっていなくても通信が可能なものであり、令和2年10月に肝付町内の全小中学校11校の全児童・生徒・教員に1台ずつ約1,200台配布された。また、1人1台端末の導入にあたり、肝付町が主催した「タブレット導入セレモニー」が実施された。セレモニーでは肝付町長や本校の卒業生からメッセージをいただき、町内全小中学校の代表児童・生徒が校区の紹介を行った。



タブレット導入セレモニーの様子

(2) 校内研修について

本校では、初めて1人1台端末を使用する職員も多かったので、導入に当たって外部講師を招き、校内研修を複数回実施した。研修では1人1台端末の基本的な操作方法の確認やアプリケーションソフトの使用方法について学んだ。

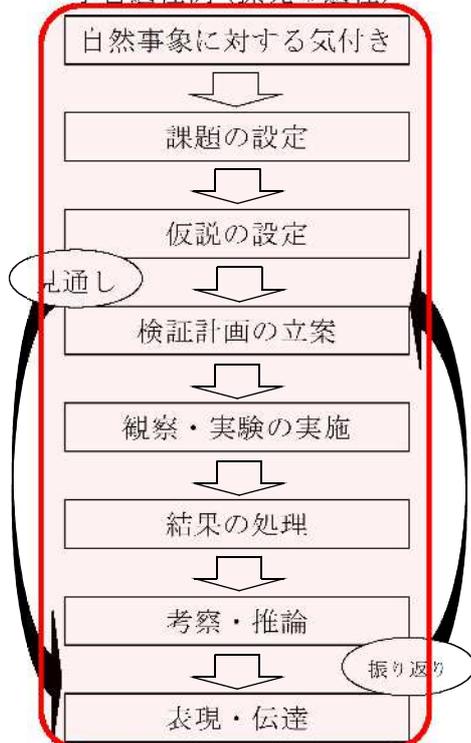


校内研修会の様子

(3) 1人1台端末活用事例について

ア 中学2年生「天気とその変化」

学習過程例（探究の過程）



『育成を目指す資質・能力』

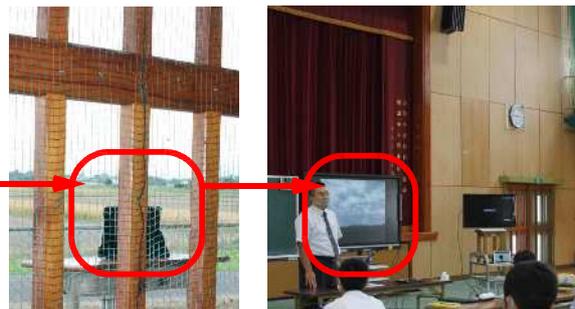
- ・前線の通過と天気の変化，天気の予測についての理解，それらの観察，実験などに関する技能を育成する。
- ・前線の通過と天気の変化，天気の予測について，見直しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，天気の変化，天気の予測についての規則性や関係性を見いだして表現する資質・能力を育成する。
- ・前線の通過と天気の変化，天気の予測に進んで関わり，科学的に探究しようとする態度を育成する。

『活用したソフトや機能』

Apple TV，ロイロノート，Zoom

過程	時間	主な学習活動	指導上の留意点 ◆ICTの活用
	0	はじめ	・学習用具を準備し、1分前着席、整音ができているか確認する。
事象 提示	1	体育館外の映像から本日の雲量、 天気を考える。 1	◆iPadの活用(カメラ機能) ◆Youtube、ロイロノートの活用
	3	天気予報の映像を見て、天気を予測するにはどのようにすればよいか考える。 2	
問題 の共有	7	学習課題を把握する。 3	・課題が把握できたら確認する。
	10	テレビ会議システム(Zoom)を使用し、鹿児島地方気象台の方から予報する際のポイントを聞く。(I2)	
実習	13	実習を行う。 5	◆Zoomの活用
	17	確認 6	
考察	24	修正説明 7	・机間指導を行い、個々の生徒の状況に応じて支援する。 ・3種類の天気図を見て翌日の天気について、気圧配置や前線の位置などをもとに予想し、修学旅行1日目の天気をもっとも良くなる天気図を選択。(個人→班→全校)
	24	修学旅行前日の3種類の天気図を見て翌日の天気について、気圧配置や前線の位置などをもとに予想し、修学旅行1日目の天気をもっとも良くなる天気図を選択。(個人→班→全校) 8	
	34	修学旅行1日目の天気をもっとも良くなる天気図を鹿児島地方気象台の方から聞く。(I2) 9	
まとめ	40	本時のまとめをする。 10	◆ロイロノート、Zoomの活用
	44	本時の一周(ワーク)を解く。 11	
	48	本時の振り返りを聞き、次時の学習の説明を聞く。 12	
	50	終わり	

研究授業の指導案



リアルタイムの外の映像を映し出すための1人1台端末と電子黒板

外の天気を観察する際に、1人1台端末とApple TVを無線で接続し、リアルタイムの外の映像を電子黒板に映し出した。生徒には雲量を確認させ、今日の天気を導き出させた。

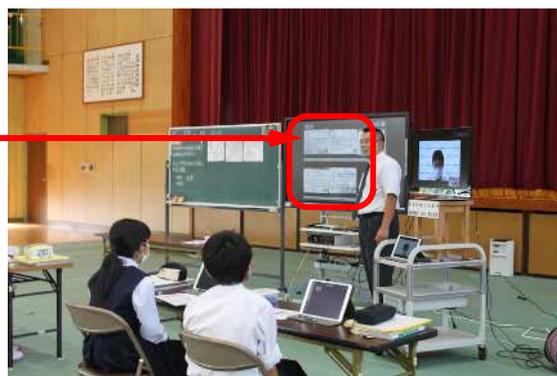


ゲストティーチャーによる解説の様子

ウェブ会議システム (Zoom) を使用して、鹿児島地方気象台の方をゲストティーチャーとしてお招きした。講義では、天気を予測するときのポイントや実習に対する解答、解説をしていただいた。



電子黒板に映し出された班の考え

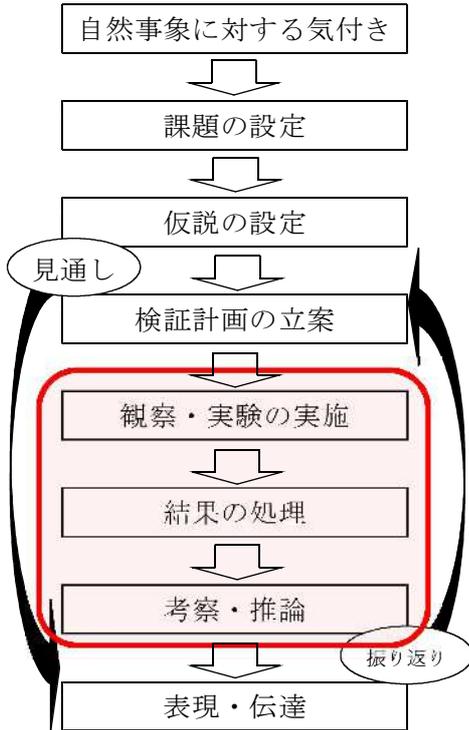


電子黒板に映し出された各班の考え (比較)

ロイロノートを使用して、実習に対する生徒の解答を電子黒板で共有した。ロイロノートを使用することで、生徒の考えを即座に大画面に映し出すことができ、共有や比較ができた。また、生徒の考えを教師用1人1台端末内に保存できるため、授業後に見返すときに役立った。

イ 中学1年生「動物の分類」、中学2年生「生物と細胞」

学習過程例（探究の過程）



『事例の概要』

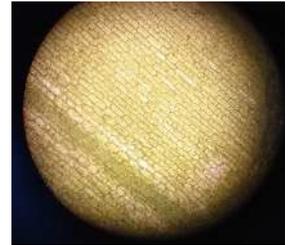
「取組内容」

・カメラ機能を用いて、イカの体内や植物の細胞を撮影した。植物の細胞は、1人1台端末のカメラを接眼レンズに近付けて撮影を行った。



「成果」

・1人1台端末内に撮影した写真を保存しておくことで、後日振り返りを行う際に非常に役に立った。

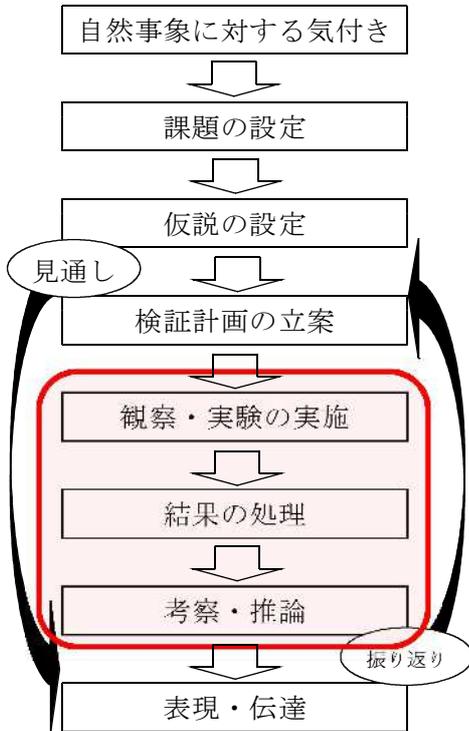


『活用したソフトや機能』

カメラ（写真撮影）

ウ 中学1年生「植物の分類」、中学2年生「気体の性質」、中学2年生「天気とその変化」

学習過程例（探究の過程）



『事例の概要』

「取組内容」

・変化が一瞬で起こる水素と火の反応を動画のスロー機能を用いて撮影した。



・変化の速度が遅い植物が成長する過程や雲の流れる様子をカメラのタイムラプス機能を用いて撮影した。

「成果」

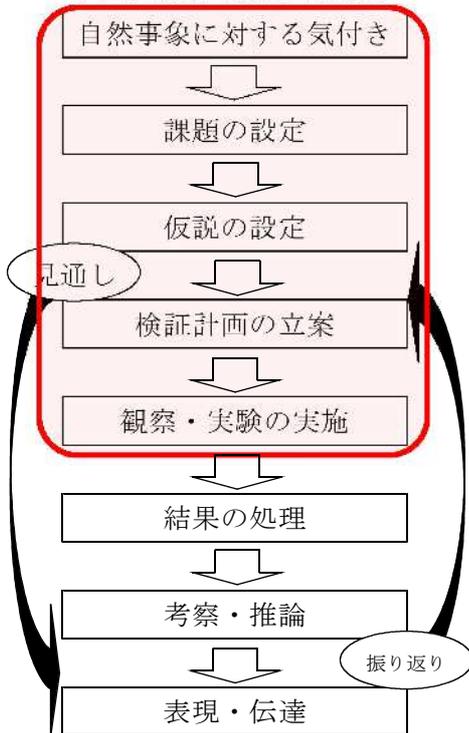
・変化が一瞬で起こる現象や変化の速度が遅い現象をカメラ機能を用いて撮影することで生徒の理解が深まった。

『活用したソフトや機能』

カメラ（スロー機能、タイムラプス機能）

エ 特別支援学級

学習過程例（探究の過程）



『事例の概要』

「取組内容」

・漢字が苦手な特別支援学級の生徒に対して、学習者用デジタル教科書のふりがな機能を使用して教科書を読ませた。



・学習内容の定着を図らせるために、実験や観察等のデジタルコンテンツを使用して繰り返し指導を行った。

「成 果」

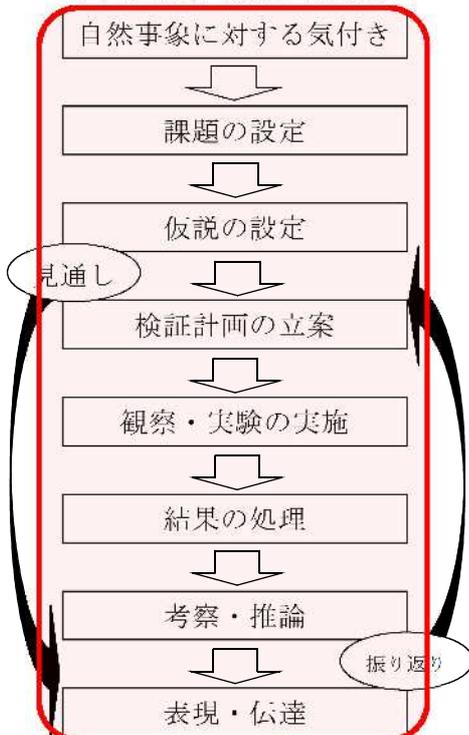
・生徒の学習意欲を向上させる授業を展開することができた。

『活用したソフトや機能』

学習者用デジタル教科書

オ 長期欠席者への対応

学習過程例（探究の過程）



『事例の概要』

「取組内容」

・授業の動画の配信や課題の配布を行った。
 ・生徒に授業の動画を確認させ、課題を提出させた。
 ・実験や観察等に関してはデジタル教科書に入っている動画を確認させた。

「成 果」

・生徒は長期欠席をすることで、登校後の授業についていけるか不安に感じていたが、1人1台端末を活用することで不安を解消することができた。

『活用したソフトや機能』

カメラ機能，ロイロノート

学 校

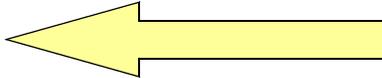
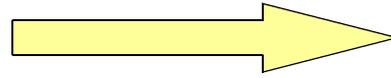


生 徒



撮影した授業の配信

課題の配信



課題の提出

カ 研究記録（夏休み課題）

学習過程例（探究の過程）

自然事象に対する気付き

課題の設定

仮説の設定

見直し

検証計画の立案

観察・実験の実施

結果の処理

考察・推論

振り返り

表現・伝達

『事例の概要』

「取組内容」

・研究記録の作成に当たり、まず企画書を作成させ、実験方法や実験装置を記入させ、課題解決までの見通しをもたせるようにした。企画書完成後、研究することが実際に可能かどうかロイロノートを使用して協議を行わせ、必要に応じて企画書を修正をさせた。

「成 果」

・1人1台端末を利用することで、生徒同士の考えを共有し、協議することができた。

『活用したソフトや機能』

検索ツール、ロイロノート

「研究記録ポスターセッション」

完成した研究記録の要点を広幅用紙にまとめさせ、ポスターセッション形式で発表させた。



ポスターセッション発表会の様子



研究記録の要点をまとめたポスター

6 研究の成果および課題

「仮説 1」

授業で積極的に I C T機器を活用することにより，生徒が理科の見方・考え方を働かせ，意欲的に活動できるようになるだろう。

全校生徒に I C Tに関するアンケートを実施したところ以下のような結果になった。

表 1 I C Tに関するアンケート（令和 3 年 12 月実施）

「評価：4 そう思う 3 ややそう思う 2 あまりそう思わない 1 そう思わない」

問	内容	評価	4	3	2	1	平均
		人数					
問 1	タブレットを使用した授業は楽しいと思いますか。	評価	4	3	2	1	平均
		人数	15人	14人	0人	0人	3.5
問 2	問 1 で 4， 3 と答えた人に質問です。どのようなことが理由で 4， 3 と回答しましたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・みんなの考えを見られるところ。 ・分からないところを調べられる。 ・今まで，タブレットを使った授業がなく，学校でもタブレットが使えるから。 ・自分の考えを簡単に書くことができ，提出できるから。 ・資料が先生から送られてくると分かりやすく，使いやすいから。 					
問 3	タブレットを使用した授業は分かりやすいと思いますか。	評価	4	3	2	1	平均
		人数	18人	11人	0人	0人	3.6
問 4	問 3 で 4， 3 と答えた人に質問です。どのようなことが理由で 4， 3 と回答しましたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・考えを共有できるから。 ・自分の近くに資料があり，調べたり，まとめたりできるから。 ・画像などがあって分かりやすいから。 ・教科書などにはのっていないものがあるから。 					
問 5	電子黒板に色々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。	評価	4	3	2	1	平均
		人数	25人	4人	0人	0人	3.9
問 6	電子黒板やタブレット等も一緒に使用して授業を行うほうが学習の役に立つと思いますか。	評価	4	3	2	1	平均
		人数	17人	10人	2人	0人	3.5
問 7	学校に自分専用のタブレットがあると学習の役に立つと思いますか。	評価	4	3	2	1	平均
		人数	25人	4人	0人	0人	3.9
問 8	ウェブ会議システムを利用した授業は分かりやすいと思いましたか。	評価	4	3	2	1	平均
		人数	10人	16人	3人	0人	3.2
問 9	問 8 で 4， 3 と答えた人に質問です。どのようなことが理由で 4， 3 と回答しましたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・テレビ会議で，他の人からいろいろなことを教えてもらえるから。 ・いろいろな人と交流でき，楽しいから。 					
問 10	問 8 で 2， 1 と答えた人に質問です。どのようなことが理由で 2， 1 と回答しましたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・回線が悪く，音や画像がずれて聞こえにくいことがあったから。 ・実際に聞いた方が内容が伝わるから。 					

【成果】結果から，I C Tを積極的に活用することで意欲的に活動することができたと考えられる。

【課題】使用状況により，データの読み込みや映像の遅延等が発生する。

