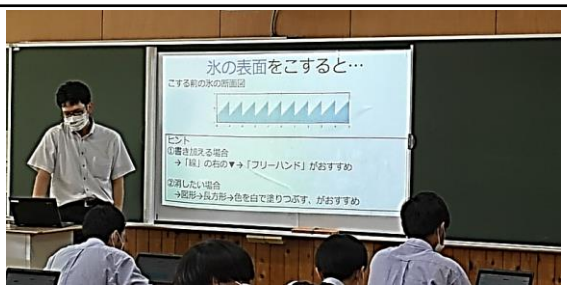
新庄神室産業高等学校（全日制）　２年　物理

A:ＩＣＴを利用した授業とB:板書・実物を利用した授業



日　時：令和４年９月１２日（月）
場　所：２年３組ＨＲ　１４：５０～１５：２０
　　２年４組ＨＲ　１３：５０～１４：２０
対　象：２年３組生徒２４名、２年４組１７名
授業者：池田光佑　教諭

１　新庄神室産業高等学校の特徴　学級数：４学科１２クラス、生徒数２８０名、教員数　５９名

農業と工業との専門学科を備えた最上地区の産業高等学校として、「志高」「創造」「自立」の校訓のもと、地域との連携を密に、地域の特性を生かした実践的で探究的な学びと、学科相互の連携や協働による教育活動を通して、生徒一人ひとりが自らの可能性を広げ、時代の地域産業を支えるために必要な力を育成することを目指している。令和４年度より山形県教育委員会「教員の ICT 活用指導力向上事業」として県 ICT 推進拠点校に指定され、ICT を活用した研修や公開授業を実施している。

令和３年度に教室棟に大型掲示装置、Wi-Fi 設置。

令和４年度より、生徒１人１台端末（Chromebook）を全生徒に配付。

２　研究主題

A パターン：ICT（Google Workspace for Education）と一人一台端末を利用した場合と、B パターン：板書と実物で説明した場合の２パターンで授業を行う。今回の研究授業を通して議論を行い、より効果的な授業を作り上げる。

３　単元名・目標

単元名：摩擦を受ける運動

（１）物体にはたらく摩擦力について興味・関心を持つ。（関心・意欲・態度）
（２）摩擦係数の大小や変化について説明することができる。（思考・判断・表現）
（３）最大摩擦力、動摩擦力の公式を用いて摩擦力を求めることができる。（知識・理解）
（４）物体表面の状態によって摩擦係数が変化することを図によって理解している。（観察・実験の技能）

４　単元計画（全２２時間　本時１７時間目）

①力とそのはたらき（４時間）　②力のつりあい（５時間）　③運動の法則（６時間）
④摩擦を受ける運動【本時２時間目】（４時間）
A パターンの ICT（Google Workspace for Education）と一人一台端末を利用した場合において、
ICT：大型掲示装置、Chromebook、Google Classroom、Google フォーム、自作動画（摩擦力が生じる様子）
　　Google スライド
⑤液体や気体から受ける力（３時間）

５　主に活用した機器・コンテンツ

・Chromebook　・大型提示装置　・Google Classroom　・Google スライド　・Google フォーム

６　本時の指導

（１）本時の目標

・可視化された摩擦力の発生モデルを見ることで、その発生過程を理解する。　（知識・理解）

・摩擦係数をコントロールする方法を、物体表面の状態という視点から説明できる。（思考・判断・表現）

・摩擦力や、その発生過程・原理について興味・関心を持つ。　（関心・意欲・態度）

（２）指導過程（A パターン：ICT を利用した授業、B パターン：黒板を利用した授業　以下Ⓐ、Ⓑと記載）
時間から情報活用能力までは A パターンについて記載した。

時間※1	●主な学習活動 ○発問・指示	○ICT 活用ポイント、留意点	使用機器 コンテンツ	情報活用能力※2
A,B 両パターン　20 分で前時振り返りと宿題確認				
導入 ５分 一斉 Ａ１	●日常生活で滑りをよくするために行うことの確認 ●提示例について議論 ○「なぜ、表面を削ったり、油を塗ったりするのだろうか」 ○「滑りをよくする」とは、摩擦力をどうすることだろうか	○日常で見られる現象を提示 Ⓐ:カーリング選手が氷面をこする様子を動画提示 Ⓑ:木にろうを塗り、滑りがよくなる様子を実物提示 ○徐々にミクロな視点で摩擦力を考えていくことの促し	・大型提示装置	Ａ２①c ステップ３ 原因と結果など情報と情報との関係 Ｃ１①a ステップ５ 事象を情報とその結び付きの視点から捉えようとする。
展開１ 10 分 Ａ１	●摩擦力が生じる原理を、物体表面の状態という視点で可視化 ●２物体の表面の凹凸がかみ合った状態から、動き始める過程を視覚的に提示 ○２物体が動き始める際に、どの向きの力が生じているだろうか	○拡大図かつ断面図であることに注意しながら図を解説 Ⓐ:大型提示装置で氷表面を模した自作動画を提示 Ⓑ:凹凸状に切った木表面を模した厚紙で提示 ○「力は矢印で表す」ことを強調し、結果的に摩擦力がどの向きを向いているか考える機会の確保	・大型提示装置	Ａ２①c ステップ３ 原因と結果など情報と情報との関係 Ｃ１①a ステップ５ 事象を情報とその結び付きの視点から捉えようとする。
展開２ 10 分 Ｂ３ Ｂ４ Ｃ１	○削ったり、油を塗ると物体の表面はどのように変化するだろうか ●物体表面の模式図を配布し、各自の考えを作図 ●個人で考察した表面の状態を全体で共有	Ⓐ:Google スライド共同編集機能で他者のスライドも参考にしながら作図 Ⓑ:配布プリントに作図 ○多様な回答があるので、それらを共有するよう配慮	・大型提示装置 ・Chromebook ・Classroom ・スライド	Ｂ１②ステップ３ 情報の傾向と変化を捉え、類似点や規則性を見つけ他との転用や応用を意識しながら問題に対する解決策を考察する。 Ｃ１①a ステップ５ 事象を情報とその結び付きの視点から捉えようとする。

まとめ ５分 一斉 Ｂ１	●摩擦係数を変化させるには、どのような方法があるか、自分の言葉でまとめる。 ●感想を文章でまとめる	○摩擦係数と本時の内容を結び付けた振り返り Ⓐ:Google フォームに記入 Ⓑ:配布プリントに記入	・ Chromebook ・大型提示装置 ・ フォーム	Ｃ１②c ステップ４ 情報及び情報技術の活用を効率化の視点から評価し改善しようとする。

※１　本欄におけるアルファベットおよび数字で示した記号は、文部科学省「学びのイノベーション事業報告書 学習場面に応じた ICT 活用事例」に基づく表記を示す。

※２　本欄におけるアルファベットおよび数字で示した記号は、文部科学省「【情報活用能力の体系表例（IE－School における指導計画を基にステップ別に整理したもの）】（令和元年度版）全体版」に基づく表記を示す。

７　県教育センター所感

（１）　事後研修会では、「ⒶICT 利用授業にて、導入場面と展開１で生徒がカーリング動画や自作動画を見ることで全員が注目しており、全員参加型になっていた。一方Ⓑ板書と実物利用授業は、実物を触れられるのは一部の生徒に限られていた。」との意見がありました。「展開２では、Google スライドの共同編集機能で他者のスライドも参考にしながら作図していたり、多様な回答があったり、生徒の思考が深められているのでは」との意見がありました。

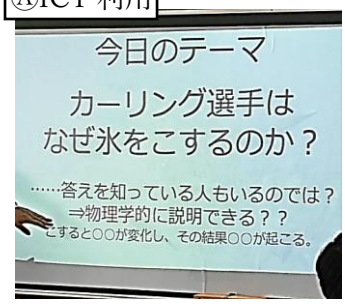
また、授業者からはまとめの振り返り入力でⒶICT 利用授業での Google フォームのほうが、Ⓑの配付プリント記入に比べて、入力スピードが速かったことや入力量が多かったことが分かったという点が挙げられていました。

（２）　教員がⒶICT 利用授業にて Google フォームの回答を一つひとつ紹介することで、生徒が本時の目標である摩擦力の発生過程・原理を理解している様子や多様な回答があることを理解している様子が伺えて、ICT 活用をとおした「深い学び」につながっているのではないかと思いました。更に、摩擦力に関連した事象を調べさせたり、ペアワークなどをとおして生徒の「主体的な」学びや「協働的な」学びの時間を増やしてはいかがでしょう。一層本時の目標に近づくのではないでしょうか。

ＩＣＴ活用の様子

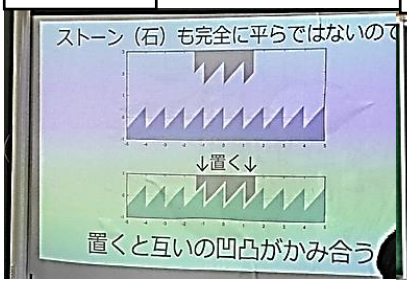
導入　Ⓐ動画:カーリング　Ⓑ実物:木を擦り合わせる　展開１Ⓐ２物体表面の自作動画　Ⓑ木表面を模した厚紙

ⒶICT 利用

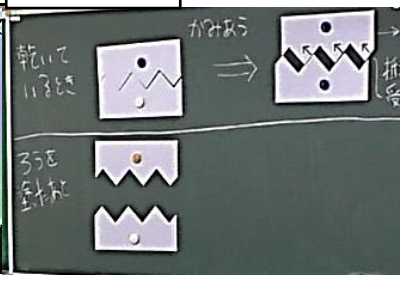


Ⓑ板書と実物

ⒶICT 利用

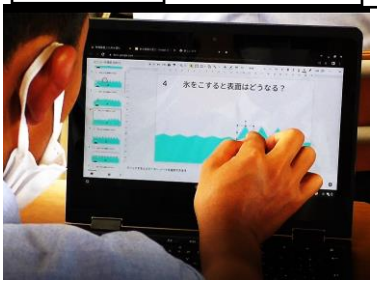


Ⓑ板書と実物



展開２　Ⓐ Google スライド　Ⓑ配付プリント

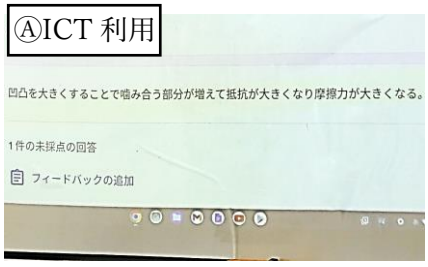
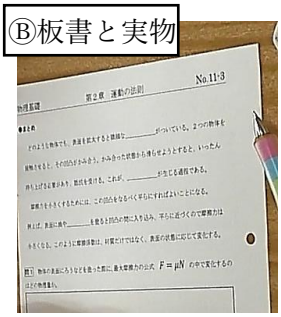
ⒶICT 利用



Ⓑ板書と実物

まとめ　Ⓐ Google フォームに記入、全員へ記入例紹介
Ⓑ配付プリントに記入

ⒶICT 利用



Ⓑ板書と実物