

【 発表テーマ 】

『つなぐ工夫』を取り入れた理科授業の在り方
～ 『ゴール課題』と『振り返り活動』を通して～

1 テーマ設定の理由

学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」の視点から「何を学ぶか」だけでなく、「どのように学ぶか」も重視している。例えば、1つ1つの知識がつながり、「わかった!」「おもしろい!」と思える授業、周りの人たちと共に考え、学び、新しい発見や豊かな発想が生まれる授業、自分の学びを振り返り、次の学びや生活に生かす力を育む授業¹⁾が求められている。そして、この授業の在り方は、目指すべき生徒の姿を反映しているとも理解できる。

しかし、私の勤務する中学校の生徒の中には、知識をぶつ切りに暗記しただけの理解に留まっている様子が見られる。例えば、中学1年の化学分野では、気体の集め方や調べ方をその場では理解するが、単元の終わりに、謎の気体Xの正体を特定せよという課題に取り組んだ場面では、どのように解決したらよいか分からず、実験の計画を全く立てることができない生徒がいる。中学3年の地学分野では、与謝蕪村の俳句「菜の花や月は東に日は西に」が詠まれたのはどの季節の何時頃かという課題に取り組んだ場面でも、思考が止まり、自身の考えを表出できない生徒がいる。また、教師からの問い掛けに対して深く考えることなくすぐに「わかりません」と答える生徒や、教師から「いきなり正解の内容でなくても、関係していそうな内容や言葉でもいいよ」と伝えても答えるのが難しい生徒もいる。そして、私自身の授業を見つめ直してみても、学習をつなぐ工夫として、授業開始時に今日の授業の大まかな流れを黒板の隅に板書し生徒が見通しをもって授業に臨めるようにすること、観察・実験時に振り返りをワークシートやノートに記載させて自分の学びを振り返らせ、次の学びや生活に生かす力を育むようにすることに留まっていた。現状を踏まえると、先に述べた授業に迫るには、まだ工夫が必要である。

そこで、単元を通して、課題と振り返り活動に『つなぐ工夫』を取り入れることにより、生徒の中に知識のつながりを生んだり自分なりの言葉で表現する力を高めたりして、この現状を改善していきたいと考え、上記のテーマを設定した。

2 目指す生徒の姿

- 知識と知識をつなげて整理し、深く理解する生徒
- 自らの考えを形成し、言葉で表現できる生徒

3 仮説

『ゴール課題』と『振り返り活動』を通して、単元に『つなぐ工夫』を取り入れることにより、上記の目指す生徒の姿を育成できるだろう。

4 具体的な手立て

(1) 『ゴール課題』について

生徒の学習内容に対する興味・関心を高め、学習内容のつながりや課題解決に向けた意識をもって授業に臨むために、学習前となる単元や章(小単元)の初めに『ゴール課題』を設定する。また、学習後に同じ課題に取り組むことで、学習してきた知識を活用して、自分なりの考えをもって表現する力を高めることにつながる。なお、課題の提出や共有は、1人1台端末を利用した。具体的には、Benesseの提供する授業支援ソフト「オクリンク」(以下、「オクリンク」)上に、授業用ノートに表現したものを端末のカメラ機能で撮影して提出したり、直接「オクリンク」のカードに記載した内容を提出したりする。

◎『ゴール課題』とは、次の5つの要素を含む課題とする。

- ①学習の前後に、同じ課題を実施すること。
- ②単元の学習内容を活用することで、どうしてだろうといった不思議を解決できる内容であること。
- ③日常生活や実社会との関連があり、生徒の興味・関心を惹く内容であること。
- ④具体的な場面で示すことができること。
- ⑤言語を含めた多様な表現(図やイラスト、数値化など)ができること。

※OPPA 論開発者である堀哲夫が提唱する学習前後の本質的な問いと『ゴール課題』とでは、問いが抽象的か具体的かの違いがある²⁾。抽象的な問いを用いることで、単元の学習内容を様々な視点から考えることができる良さがある。本実践における『ゴール課題』では、特に上の②～④の要素を意図的に取り入れることで、最終的に、知識のつながりで不思議が解決できるということを実感させる工夫とした。

(2) 『振り返り活動』について

生徒が学習内容のつながりに着目して考え、表現する力を高めるために、毎回の授業終末5分で、自分なりに振り返りを考え、表現するといった『振り返り活動』を行う。その際、教師が生徒の入力内容にコメントを付けたり、他者の振り返り内容の紹介や書き方を含めた適切な指導を行ったりする。また、紙ベースではなく1人1台端末を活用した『デジタル振り返りシート』を用いる『振り返り活動』を行うことで、生徒は他者の振り返りからも知識や考え方、表現の仕方を学ぶことができ、より学習内容をつなぐ視点を身に付け、自分の考えを形成して表現できるように工夫した。

◎『デジタル振り返りシート』とは、Googleのアプリであるスプレッドシートを用いた、他者との共同編集が可能な振り返りシートのことである。1つのファイル内で、生徒一人ひとりがタブ分けされており、タブのクリック1つで、他者の振り返りをいつでも、どこでも参照することができる。振り返りシートの項目は、授業の日付、その日の学習課題、そして振り返りの3つとなる。なお、シートの終わりには、単元を通じた学習の振り返りとして、学びの手応えを入力するスペースを設けた。

※OPPA論開発者である堀哲夫が提唱するOPPシートでは、毎時間の学習履歴として、授業のタイトルを考えて付けること、今日の授業の一番大切だと思ったことの2つを記入させている。生徒個人でシートが独立しており、他者のシートを参考にするとといった活動が設定されていない²⁾。本実践では、授業のタイトルを考える代わりに今日の課題を入力させ、右隣に入力する振り返りとセットで学習内容を理解できるように、また、これまでの課題とどのようにつながっているのかが分かるように工夫した。加えて、今日の授業で一番大切だと思ったことの部分を単に振り返りとするのではなく、まだ分かっていなく、今後調べたいことや知識面だけでなく考え方に関する内容などの表現も出てきやすいように工夫した。そして、教師からのコメントや口頭での指導だけでなく、いつでも、どこでも他者の振り返りを参考にすることで、他者の書き方や考えていることなどを知り、新たな知識のつながりや表現の獲得につながるように工夫した。

なお、振り返りが充実したものになるためには、課題の質も重要となる³⁾。そのため、本実践では、デジタル振り返りシートの振り返り活動だけではなく、ゴール課題をセットにすることが重要である。

《デジタル振り返りシート》

項目は、日付・今日の課題・振り返りの3つ
※右端は、教師からの一言コメント欄

月	日	今日の課題 (※内容によっては、次の時間も継続する場合あり)	振り返り (★自分の言葉で表現しよう)	教師からの一言コメント欄
6	14	どういった結果となる？	実験をする前はAのほうが下りも急な分上りも急だからそこでスピードが落ちるからほぼ上下がないBのほうが速いと思ってました。授業をする中で自分で説明できるようにしたいです。	最後にもう一度同じ課題に挑戦するので、そこでリベンジだね！
6	17	位置エネルギーの大きさは何によって変わるか。	私は物体を落とす高さを高くすると物体の重さを重くすると位置エネルギーは大きくなると思います。自分たちで考えて実験したいです。	いろいろな球を用いて実験したね。1回測定すればOKではないことも確認できました。
6	24	位置エネルギーの大きさには、何が関係しているか。	どちらのグラフも右上がりになっていることから高さや質量は位置エネルギーの大きさに関係しているわかりました。どちらも比例の関係がありました。	
6	26	運動エネルギーの大きさに速さはどのように関係しているか。	運動エネルギーは位置エネルギーと違ってグラフの線は直線ではなく比例の関係にならなかったです。速さが速くなることでぶつかったときの運動エネルギーは比例よりも大きくなりました。	2つのエネルギーの比較ができていますね。
7	1	前回と同じ	位置エネルギーと運動エネルギーは逆のづく事ができました。力学的エネルギーもわかりました。	
7	5	熱の伝わり方、どのように分類できるか。	重要語句の漢字をよく見てみるとどの熱の伝わり方をしてるかわかりました。動画で見たやかんの例は3つの伝わり方が表されていなし、自分たちの身近にあるものだからわかりやすいと思いました。	たね。以前登場した「等速直線運動」なんかは、そのまんまだね。

生徒も教師も、タブを選択するだけで、選択した人の振り返りシートにアクセスできる。

教師は、振り返りの内容に応じて、考えを広げたり深めたりするコメントを付ける。また、学力レベルや生徒の興味・関心に応じたコメント付けを行うようにした。

学びの手応え (①知識の広がり・深まり・つながり、②自分の考える力・表現する力の変化、③疑問に思っていること、もっと知りたいこと)

①いろいろな内容を身近なことから結んで考えることができました。私が特に面白かったと思う内容はジェットコースターの速さについてです。勉強前自分で考えたときは傾斜のゆるいBの方が速いと思っていて、傾斜が急な分、高さが低くなり、運動エネルギーが大きくなることで乗りやすくなるかと思いましたが、実際は乗りやすくなるかと思いませんでした。

②今までは文字だけで考え伝えようとしていたけど図やイラストを使うことで比べてみやすくなったりとどんな動きをしているのかを自分なりにイラストを使ってよりわかりやすく表現していきたいです。

③自分の身近にあるものがどのエネルギーを使っているか、なんでもっと知りたいです。

単元の学習が終了した際、生徒は学びの手応えとして、単元を通じた振り返りを入力する。

5 実践内容と検証方法

※実践は、中学3年 物理分野 (5)運動とエネルギー (ウ)力学的エネルギー

※令和6年度 6月中旬から7月上旬 寺泊中学校 第3学年(1組36名、2組36名の2クラス)で実施

(1) 実践内容

章(小単元)	節	学習活動 手立て1 『ゴール課題』	手立て2 『振り返り活動』
(ウ) 力学的エネルギー 【全17時間】	①理科でいう仕事【6時間】	(略)	
	本実践 ②エネルギー【11時間】 (1時間目)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゴール課題 (学習前) ⇒ 生徒は、教師からゴール課題の紹介を受け、自分の考えを「オクリンク」のカードに表現。その後、「オクリンク」上の提出BOXに提出し、他者がどのような考えをもっているかを個や全体で共有。 ⇒ 教師による実演で、結果が判明。教師は、どうしてAが早く到着する結果となるのか、その仕組みをこの単元の学習を通して理解し、自分なりに表現できるようになるうと学習のゴールを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒は、毎回授業終了前5分で振り返りを入力。 ※間に合わない場合は、自宅などで入力。 ・次の授業の初めに、教師は数名の振り返りを紹介したり、生徒は班の仲間へ振り返りの内容を紹介したりする活動を実施。 ※教師の一言コメント入力は、可能な範囲で実施。また、生徒が行う、仲間の振り返り内容についてコメントを付ける活動は、時折実施。
	(2～9時間目)	<ul style="list-style-type: none"> ・理科でいうエネルギー ・位置エネルギー ・運動エネルギー ・位置エネルギーと運動エネルギーの関係、力学的エネルギー ・エネルギーの移り変わりと保存 ・熱の伝わり方 	
	(10時間目)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゴール課題 (学習後) ⇒ 生徒は、学習前と同じゴール課題に取り組み、自身の考えをノートに表現。ノートをカメラ機能で撮影し、「オクリンク」上の提出BOXに提出。その後、全体での意見交流を経て、教師からアドバイスや解説を行う。 	
(11時間目)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学びの手応えの入力 ・授業アンケート 	<ul style="list-style-type: none"> ・単元の学習終了後、生徒は単元を通した振り返りとして、「学びの手応え」を入力。 ※後日、印刷したデジタル振り返りシートを生徒へプレゼント。 	

ゴール課題は、「同じ球を同じ高さから同時に転がした時、Aコース(手前)とBコース(奥)で到着順はどうか。また、その理由を説明しなさい。」

※写真では、左端がスタート位置、右端がゴール位置となっている。球は、同じ高さ・同じ質量・同じ大きさのものを用いることを全体で確認する。到着順の選択肢としては、Aコースの方が早い・Bコースの方が早い・ほぼ同着の3つになる。

※装置は学校になかったため、自作した。レールのつなげ方や高さなどを工夫すれば、多様なコースが作れる。作り方は、①ホームセンター等で配線ダクトレールを8本購入(レールになる方と接続部になる方が噛み合った状態で1本になっている)。②レールとレールを接続部でつなぎ、2つのコースを作る。接続部は、レール部に比べて短くてよいので、長さを調整して切断した。

《ゴール課題の様子》



(2) 検証方法

仮説の検証は、次の2つの方法で行う。

- ① 生徒の成果物(「オクリンク」)のスライドやノートの画像、デジタル振り返りシートの記述
- ② 生徒の授業アンケート(Google アプリ「フォーム」を利用) ※単元学習終了の次の時間に実施

《授業アンケートの質問項目》

※質問1～6がゴール課題について、質問7～17がデジタル振り返りシートについて

※質問5, 6, 13, 14, 16, 17, 18は記述式。それ以外は1(全く当てはまらない)～4(とても当てはまる)の4段階評価

- 質問1) 単元や章の初めに「ゴール課題」に取り組むことは、これからの学習内容に対する興味や関心を高めることにつながりましたか。
- 質問2) 単元や章の学習中に、「ゴール課題」の内容と関連付けて授業を聴いたり、振り返りを記入したりすることがありましたか。
- 質問3) 単元や章の終わりにもう一度「ゴール課題」に取り組むことは、学習した知識と知識をつなげて学習内容を深く理解することにつながりましたか。
- 質問4) 単元や章の終わりにもう一度「ゴール課題」に取り組むことは、自分の考えを作ったり表現したりする力を高めることにつながりましたか。
- 質問5) 学習の前後に「ゴール課題」に取り組むことで、あなたの学習の仕方にどのような変化がありましたか。具体的に書いてください。
- 質問6) 学習の前後に「ゴール課題」に取り組むことで、特に身に付いた、高まったと思う力を教えてください。
- 質問7) 「デジタル振り返りシート」を活用した毎時間の振り返り記入は、知識と知識をつなげて整理したり、知識や考え方を広げ、自分の学びや学び方を改善したりすることにつながりましたか。
- 質問8) 「振り返りの型」の紹介や活用は、自分の振り返りの表現の幅を広げたり書く力を高めたりすることにつながりましたか。
- 質問9) 「デジタル振り返りシート」の共有機能で仲間の振り返りを参考にできることは、あなたの知識や考える力、表現する力を高めることにつながりましたか。
- 質問10) 「デジタル振り返りシート」では、仲間の内容を参考にできるという面もありますが、自身の記入した内容を見られるという面もあります。仲間から見られることに対する抵抗感はいかがでしたか。
- 質問11) 分かったことだけでなく、分からないことやもっと知りたいことを記入することで、今後の学習に向かう気持ちを高めることになりましたか。
- 質問12) 「教師による他者の振り返りの紹介や一言コメント」は、あなたの知識や考える力、表現する力を高めることになりましたか。
- 質問13) 仲間の振り返りにコメントを付けたり自分の振り返りを班員に発表したりする活動は、取り組んでみていかがでしたか。
- 質問14) 単元の学習後に「学びの手応え」としてまとめた振り返りを記入する活動は、取り組んでみていかがでしたか。
- 質問15) 「デジタル振り返りシート」の印刷物は、手元に届いた後、活用する機会はありましたか。
- 質問16) つながりのある「振り返り活動」に取り組むことで、あなたの学習の仕方にどのような変化がありましたか。具体的に書いてください。
- 質問17) つながりのある「振り返り活動」に取り組むことで、特に身に付いた、高まったと思う力を教えてください。

6 実践結果と分析

(1) 手立て1『ゴール課題』について

① 生徒の姿より

⇒ 学習前では、両クラスとも、理科室に入ってきた生徒の多くがすぐに教卓上の2つのルールを見つけ、「先生、これ、ボールを転がすんですか?」と聞いてきた。その場では、「お楽しみに」とだけ言ったが、生徒の早く転がしたいという想いがルールを見つめる視線から伝わってきた。

実演前には、「球を転がして到着順がどうなるかを調べるけど、どうやって実験をしたらよいか?」と問い掛け、学級全体で「同じ重さの球を使う」や「同じ大きさの球を使う」といった実験時の条件制御を確認した。

方法が全体で理解されたら、次はいよいよ学習前のゴール課題として、「同じ球を同じ高さから同時に転がした時、AコースとBコースで到着順はどうなるか。また、その理由を説明しなさい。」を示し、「オクリンク」で予想を立てさせた。カードを書きながらも、「絶対Aの方が早く着く」や「いや、Bだろ」というような声も聞こえてきた。カードを送って他の仲間の考えを見ながら、どれが正解なのか…?という表情を浮かべている生徒もいた。

いざ、挑戦!となると、生徒はボールの転がる様子を食い入るように見ていた。1回転がした後、くぼみのある方が早く到着したのだが、「先生、本当かもう一度やってください」という声が聞こえてきた。「では、もう一度」といって転がしてみても、結果は同じ。その時、教室が一瞬、

シーンとなった。くぼみのある方が早く着くのだということが共有された瞬間であった。その後、教師から「レールの傾きや距離などに着目して理由を考えている人が多かったですね。これからの学習を通して、どうしてくぼみのある方のコースが早く着くかを、理科の知識を使ってもっと確実に説明できるようになりますよ」と伝えた。

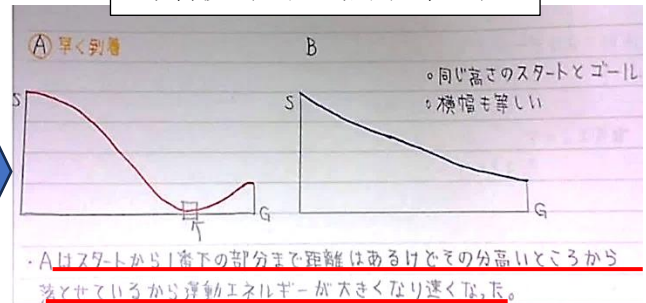
学習後では、ゴール課題に再挑戦する段階に入ると、これまでの振り返りシートや授業ノートを見返す生徒の姿が多く見られた。位置エネルギーや運動エネルギーの実験プリントや該当箇所のまとめを見返している姿がそこにはあった。図やイラスト、数値なども活用して自分なりに表現しようと、生徒は真剣に課題に向かっていた。

② 生徒の成果物（「オクリンク」）より

学習前（1組の抽出生徒A）

ボールの到着は、(B)。
このような結果になるのは、(Bはずっと下っているけどAは急な下りがある分上りも急だからそこで遅くなると思ったから)。

学習後（1組の抽出生徒A）



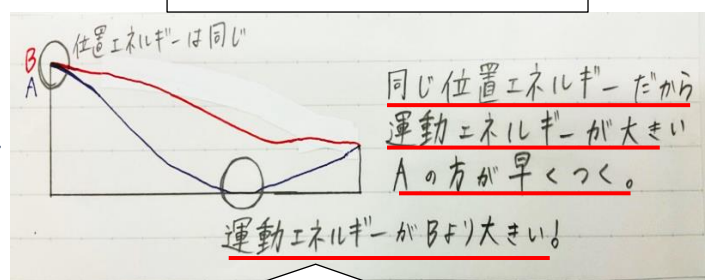
1組の抽出生徒Aは、学習前ではコースの下がる部分と上がる部分に注目しており、「急な下りがある分上りも急だからそこで遅くなる」と考え、くぼみのないコースのBが早く到着すると考えていた。だが学習後には、「Aはスタート地点から一番下の部分まで距離はあるけど、その分高いところから落としているから運動エネルギーが大きくなり速くなった」と説明している。高いところから落としているから運動エネルギーが大きくなるという記述は、エネルギーの移り変わりの学習を通して身に付けた知識を使っでの表現となる。

単元末に入力する『学びの手応え』では、「私が特に面白かったと思う内容はジェットコースターの速さについてです。勉強前自分で考えたときは傾斜のゆるいBの方が速いと思っていたけど、いくつかのエネルギーについて学んでから考えてみると傾斜が急な分、高さが低くなり、運動エネルギーが大きくなることで速さが速くなると知りました。実際ジェットコースターに乗っていると考えないことだったので新しい気付きになりました。ジェットコースターに乗る機会は少ないけどそこにも注目してみたいなと思いました。」と述べている。

学習前（2組の抽出生徒B）

ボールの到着は、(AとB同時)。
このような結果になるのは、
(Bは浮き沈みが少なくスムーズに進めそう。
Aは最初の急な斜面をいかして勢いが付きそう。)
↓
AもBも、スタートとゴールの場所も高さも同じだから結果は同じになりそう。

学習後（2組の抽出生徒B）



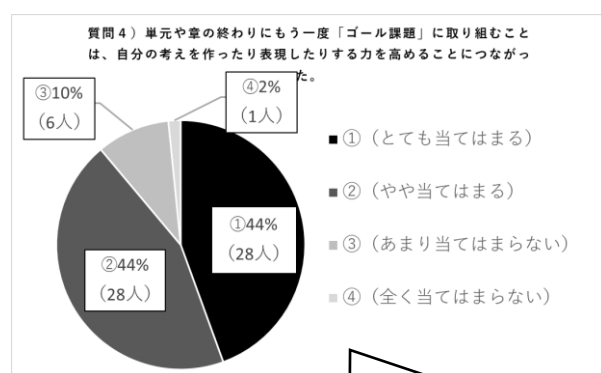
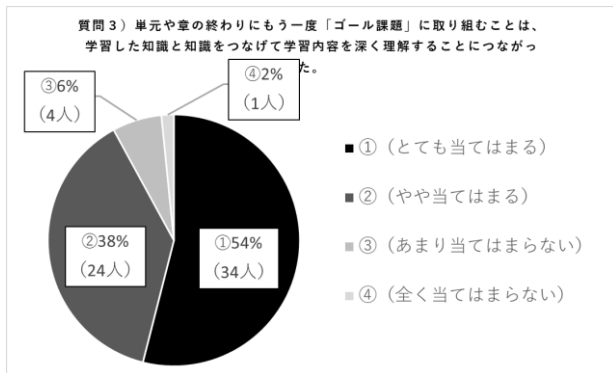
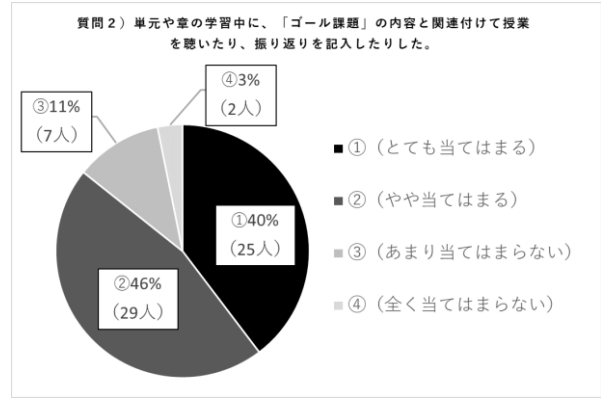
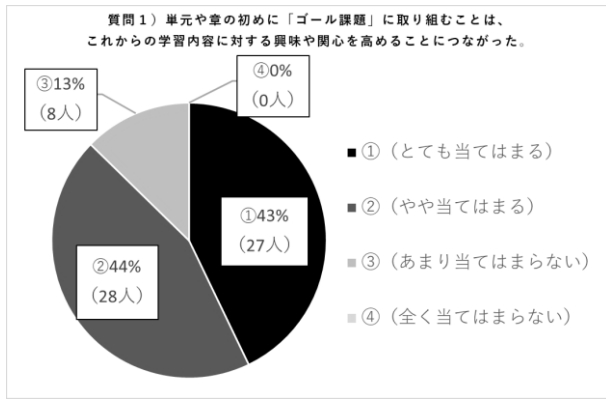
2組の抽出生徒Bは、学習前ではそれぞれのコースの特徴に注目し、「スタートとゴールの場所も高さも同じだから結果は同じになりそう」と考え、同着になるとしていた。だが学習後には、「同じ位置エネルギーだから運動エネルギーが大きいAの方が早くつく」と説明している。また、くぼみの部分に○を付け、「運動エネルギーがBより大きい!」と示している。他方のコースと比較して、どの部分で運動エネルギーが大きいかを述べていることは、エネルギーの移り変わりの学習を通して身に付けた知識を使っでの表現となる。

この日の振り返りには、「1つが同じならもう1つで比較することはどの場面においても普遍的なことだとおもいます!」という記述が見られた。この時の、「1つが同じ」というのは位置エネルギーのことを示し、「もう1つで比較すること」というのは運動エネルギーを示していると考えられる。理科の見方・考え方を獲得している姿である。

③ 生徒の授業アンケートの分析より

⇒ 下に示したアンケート結果の通り、3学年全体として、質問1～4の肯定的な回答は、85%以上であった。質問5では、「もっと調べようとした」や「興味が高まった」、質問6では、「考える力」という意見が多く挙がった。

そして、前頁の生徒の成果物（「オクリンク」の画像）を見ると、エネルギーという視点から課題解決の説明をすることができている。これらのことから、学習の前後に『ゴール課題』という形で、2度同じ課題に取り組むことは、生徒の学習内容への興味・関心を高めるだけでなく、知識を結び付けて整理したり、自分なりに考えてそれを表現したりする力を高めることにつながっていると考えられる。



3学年全体の
授業アンケート結果

(2) 手立て2『振り返り活動』について

① 生徒の成果物（デジタル振り返りシート）より

3年1組の抽出生徒A

R6 3-1 理科 振り返りシート【物理分野】		※エクセルの設定を勝手に変更しないよう、お願いします。	
月	日	今日の課題 (※内容によっては、次の時間も継続する場合あり)	振り返り (★自分の言葉で表現してみよう)
6	14	どうい結果となる？	実験をする前はAのほうが下りも急な分上りも急だからそこでスピードが落ちるからほぼ上下がないBのほうが速いと思ってました。授業をする中で自分で説明できるようにしたいです。
6	17	位置エネルギーの大きさは何によって変わるか。	私は物体を落とす高さを高くすると物体の重さを重くすると位置エネルギーは大きくなると思います。自分たちで考えて実験したいです。
6	24	位置エネルギーの大きさには、何が関係しているか。	どちらのグラフも右上がりになっていることから高さや質量は位置エネルギーの大きさに関係しているとわかりました。どちらも比例の関係がありました。
6	26	運動エネルギーの大きさに速さはどのように関係しているか。	運動エネルギーは位置エネルギーと違ってグラフの線は直線ではなく比例の関係にならなかったです。速さが速くなることでぶつかったときの運動エネルギーは比例よりも大きくなりました。
7	1	前回と同じ	位置エネルギーと運動エネルギーは逆の動きをしていると自分で気づく事ができました。力学的エネルギーは変化がなく一直線になるとわかりました。
7	2	エネルギーの移り変わりには、どのような決まりがあるか。	ふりがが止まってしまうのは位置エネルギーと運動エネルギーだけでなく紐のところで摩擦が発生し熱エネルギーがあると自分で気づくことができました。手回し発電機は電気や光、熱、音などいろいろなエネルギーに変えることができました。
7	5	熱の伝わり方は、どのように分類できるか。	重要語句の漢字をよく見てみるとどの熱の伝わり方をしているかがわかりました。動画で見たやかんの例は3つの伝わり方が表されていたし自分たちの身近にあるものだからわかりやすいと思いました。
7	9	どうしてAのコースの方が早く到着するのかを説明してみよう。	AとBのそれぞれスタートとゴールの位置は同じだけどその間のコースがどうなっているかで速さは変わっていると思いました。運動エネルギーがAの方が大きいから速くなっているとわかりました。

グラフの違いから、前時までの位置エネルギーと運動エネルギーの違いを比較して振り返りを記入している。

振り子の動きより、これまで登場したエネルギーを挙げ、それ以外のエネルギーの存在に自ら気付いたことがわかる。

エネルギー視点で2つのコースを捉えることができるようになったことがわかる。

3年2組の抽出生徒B

R6 3-2 理科 振り返りシート【物理分野】		※エクセルの設定を勝手に変更しないよう、お願いします。	
月	日	今日の課題 (※内容によっては、次の時間も継続する場合あり)	振り返り (★自分の言葉で表現してみよう)
	10	どういう結果となる？ (オクリンク)	自分の考えとは違った結果になったけど、Aのほうが速いとわかった。その理由を次回しっかり考えて自分の言葉で説明できるようにしたい。今の段階では、Aのほうが傾斜が急で勢いが増すからだと思う。
	17	位置エネルギーの大きさは何によって変わるか。	エネルギーの大きさは、高さを高くすると大きくなり、物体を重くするとおおきくなるとわかった。でも、どのように大きくなるのか(一定なのか、急に大きくなるのか)はまだはっきりとわかっていないので、グラフにしてどうなるのかを求めたい。
	21	位置エネルギーの大きさは、何が影響しているか。	前回は、どのように位置エネルギーが大きくなるのかわからなかったけど、どちらも比例の関係にあることがわかった。また、物体の重さと移動距離の関係を表すグラフが曲線になってしまったけど、原因は誤差として直線で書かず、点をすべてつなげてしまったので違う結果になってしまったとわかった。
	24	運動エネルギーの大きさに、物体の速さはどのように関係しているか。	班の人で協力してできました。いろいろなデータをとることができました。次回は今日のデータを参考に分析をしたいです。ビー玉が速いほどたくさん動きました。
	25	〃	前回は実験を終えた後にグラフを見て、比例だと思ってしまっていたけど、比例ではないということがわかった。また、グラフは曲線になるということも覚えておきたい。
	26	位置エネルギーと運動エネルギーには、どのような関係があるか。	逆の関係にある。(運動エネルギーが最大のとき、位置エネルギーは最小になる。その逆もいえる) また、力学的エネルギーの法則があるが、ふりこがいつか止まるのは、摩擦力がはたらくから。
7	1	エネルギーの移り変わりを自分の言葉やイラストなどでまとめる。	エネルギーは、どのように移り変わるのかわからなかったけど、 相互の関係にあること、エネルギーの保存が成り立つこと がわかりました。
	1	仲間より	自分のわからなかったこと、わかったこと、大切だと思った部分を太字で表していいと思います。
	1	仲間より	赤い文字や文字を太くして書いていて、すごい分かりやすくいいなと思いました。
	2	熱の伝わり方は、どのように分類できるか。	3つに分けられると知りました。特に伝導は日常のあらゆる場面で見られると感じました。漢字の意味を考えればわかることなので確実に覚えられようようにしたいです。下から熱を伝えても上から温まるのは興味深いことだと思います。
	5	2つのコースで早く到着する理由を説明してみよう。	今までは、傾斜が急だから早くつくと考えていたけど、位置エネルギーが同じだから、運動エネルギーがBより大きいAが早く到着することがわかった。1つが同じならもう1つで比較することはどの場面においても普遍的なことだとも思います！

自分の考えとは違ったが、現段階ではどのような理由になるかを自分なりに述べている。

前回の疑問が解決されたことがわかる。自身のグラフ作りの間違いにも言及している。

6/26の振り返りでは、振り子の止まる原因を力のみで考えていた生徒が他にもいたため、7/1の授業では、エネルギー視点で考えることを生徒へ伝えた。その際、手回し発電機を用いたエネルギー変換の活動を組み込み、エネルギー視点で考えることの補強を行った。

知識だけでなく、理科の見方・考え方を獲得している姿が読み取れる。

日常生活とのつながりに言及している。

3年1組の抽出生徒C

【学びの手応え (単元末に入力する、単元を通した振り返り)】※原文ママ (下線は実践者が記入)

重要語句だけでなく、作図や計算式もしっかりと覚えることができた。ノートのとり方も工夫し、テスト前の自分が見てもわかりやすいと思えるようなノートを心がけた。その結果しっかりと学びが定着し、第一回定期テストでは目標点数をとることができた。これからも点数アップに努めたい。また、今回の分野で新たに大切にしようと思ったのは「振り返りの活用」と「動画の活用」だ。今年度から始まった振り返りの記入・分析に力を入れることで知識を広げ、深めることができたと思う。クラスメイトの振り返りも読んで参考にすることも、より良い学びに繋がった。動画の活用は最近取り入れたもので、家に帰ってからYouTubeを観るとき、一日一本でも理科関係の動画を観てみるようにしている。これからも継続し、楽しく自分らしく学びを広げていきたい。

物理分野ゴール課題は特に思考力・表現力を使うものだったと思う。4月頃は、「予想は当たっている方が良い」と考えていて、少しでも自身がないと周りに発信するのをためらってしまう場面が多かった。しかし仲間とのコミュニケーションを通じて、それだけでないことに気がついた。たとえその仮説が間違っていたとしても、筋道立てて考えた過程が大切だと学んだ。この学びをつなげて、これからも積極的に自分の考えを言葉や図、イラストなどのさまざまな形で発信していきたい。

定滑車と動滑車を使った実験で、小学校で出てきた「てこの原理」という言葉が出てきた。人間は軽いや感じて仕事の大さは変わってなかったことが今なお不思議だ。仕事の大さとてこの原理がどう関わっているのかを深めたいと思う。また、身近なもので滑車を活用しているものがあつたらもっと知りたい。

ゴール課題や振り返り活動を通して、他者から学べることや発信していくことの大切さにも気付いてくれたと読み取れる。

※授業内でYouTubeチャンネル「でんじろう先生のはびエネ!【公式】Mr. Denjiro's Happy Energy!」や「OMソーラー公式チャンネル」の動画を視聴した。この生徒には、動画も心に刺さったようだ。

② 生徒の授業アンケートの分析より

⇒ 下に示したアンケート結果の通り、3学年全体として、質問7～12の肯定的な回答は、80%以上であった。質問13では、「いろいろな書き方を知れた」や「参考にできた」、質問14では、「もう一度復習することができた」という意見が多く挙がった。質問16では、「つなげて考えることができるようになった」、質問17では、「まとめる力」や「書く力」という意見が多く挙がった。

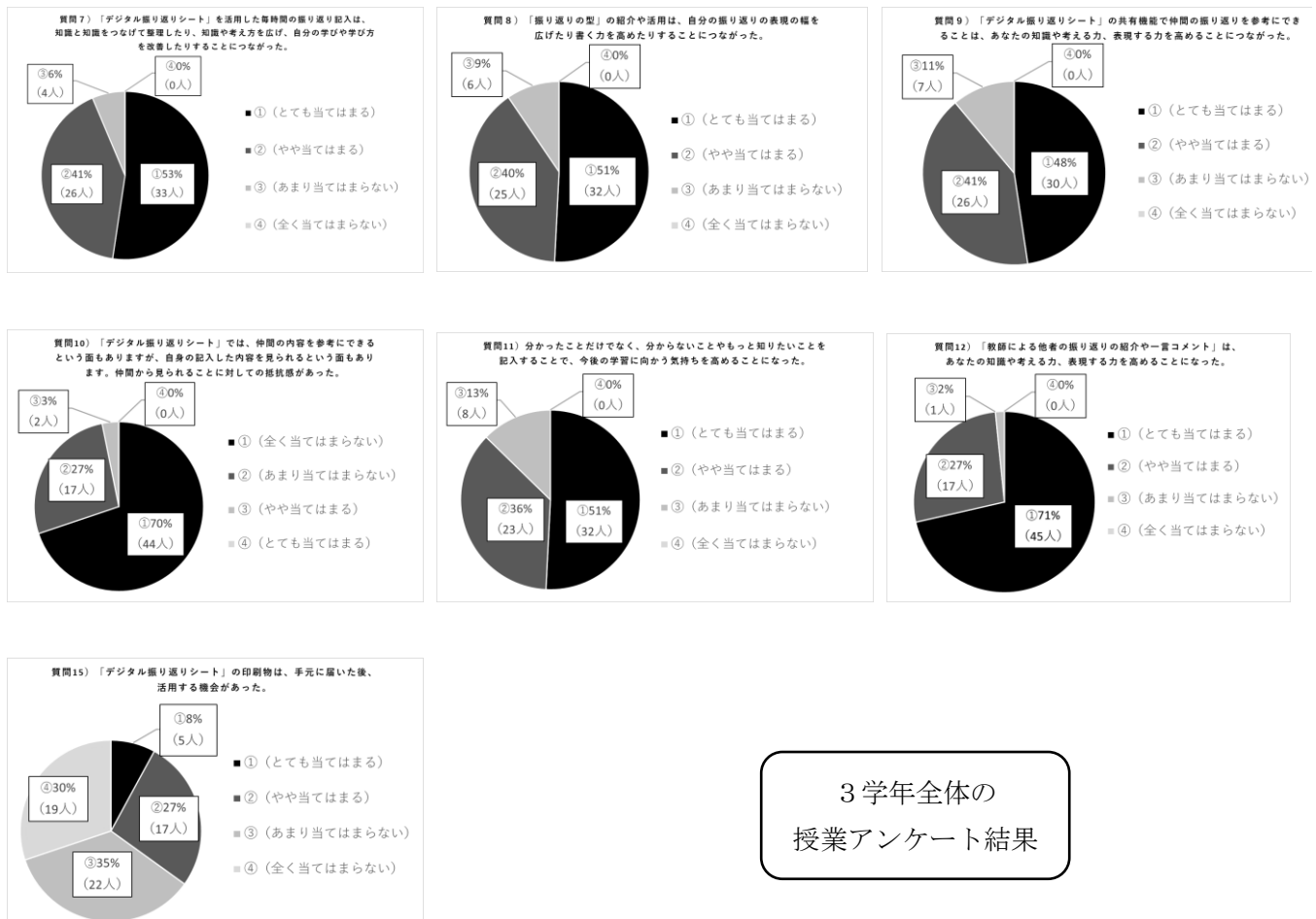
そして、6頁や7頁にある生徒の成果物(デジタル振り返りシート)を見ると、次に示した生徒の記述にあるように、学習したことを別の場面でも関連付けて考えている。「運動エネルギーは位置エネルギーと違ってグラフの線は直線ではなく比例の関係にならなかったです。速さが速くなることでぶつかったときの運動エネルギーは比例よりも大きくなりました」(3年1組の抽出生徒A)「今までは、傾斜が急だから早くつくと考えていたけど、位置エネルギーが同じだから、運動エネルギーがBより大きいAが速く到着することがわかった。1つが同じならもう1つで比較することはどの場面においても普遍的なことだとおもいます!」(3年2組の抽出生徒B)

これらのことから、デジタル振り返りシートを活用した『振り返り活動』は、生徒の知識をつなげて深く理解する力や自分なりの考えを形成し、表現する力を高めることにつながっていると考えられる。加えて、他者の振り返りを参考にできることは、書き方や考えていることなどを知り、新たな知識のつながりや表現の獲得に寄与していたと考えられる。

⇒ 振り返りシートの記述には、「授業をする中で自分で説明できるようにしたいです」、「自分で気付くことができました」(3年1組の抽出生徒A)や「まだはっきりとわかっていないので、グラフにしてどうなるのかを求めたい」(3年2組の抽出生徒B)といった内容がある。このことから、『振り返り活動』には、学習者が自身の学習内容の定着状態を把握したり、今後の学習の方向性を表現したりするといった一面もあると考えられる。

⇒ 質問10にある、自分のデジタル振り返りシートを仲間から見られるということに対する抵抗感は、3学年全体で95%以上が抵抗感を感じないという回答であった。なお、この質問項目に関しては、デジタル振り返りシートを用いることの利点や効果を生徒に十分伝えたり、普段から互いに学び合ったりする学級文化が影響するものと考えられる。

⇒ 質問15では、肯定的な回答は35%に留まった。このことから、デジタル振り返りシートは、学習中や学習終了直後までの活用が、より効果的だと考えられる。



3学年全体の
授業アンケート結果

7 成果と課題

先の6 実践結果と分析より、2つの手立てについて、下記のような成果と課題と得ることができた。

(1) 手立て1『ゴール課題』について (○：成果、△：課題)

- 生徒の学習内容に対する興味や関心を高めることにつながったこと。
- 生徒が知識と知識をつなげることで、学習内容を深く理解することにつながったこと。
- 生徒が自分の考えを形成し、表現する力を高めることにつながったこと。
- 課題解決に向けて、考える力を高めることにつながったこと。
- すぐには解決できない、しかし、学習をした知識や考え方をつなぎ、脳をフル活用して取り組む課題は、生徒の学び方や学ぶ姿勢にプラスの変化を引き起こすことにつながったこと。

⇒ 7頁にある抽出生徒Cの学びの手応えに注目すると、「4月頃は、「予想は当たっている方が良い」と考えていて、少しでも自身(自信)がないと周りに発信するのをためらってしまう場面が多かった。しかし仲間とのコミュニケーションを通じて、それだけでないことに気がついた。たとえその仮説が間違っていたとしても、筋道立てて考えた過程が大切だと学んだ。この学びをつなげて、これからも積極的に自分の考えを言葉や図、イラストなどのさまざまな形で発信していきたい。」とある。

△他の単元や小単元でのゴール課題を開発すること。

△ルーブリックを生徒と共に作成し、ゴール課題で活用すること。

⇒ 今回は、2度目のゴール課題に挑戦した際、生徒が各自で考えて表現し、「オクリンク」の機能を用いて全体で共有した後、教師からアドバイスや解説を聞くという運びとなった。どのような内容や表現の仕方があればよいのかなどを生徒とともに考えたり、互いに評価し合って修正したりする活動を組めば、より考える力や表現する力を高めることにつながると思う。

(2) 手立て2『振り返り活動』について (○：成果、△：課題)

- 生徒が学習した知識と知識をつないで整理する力を高めることにつながったこと。
- 知識を整理するだけでなく、関連する場面をつないで考える力を高めることにつながったこと。
- 共同編集機能を用いることで、他者とのコミュニケーションを広げたり学んだりできたこと。
- 振り返りでの表現の幅を広げたり書く力を高めたりすることにつながったこと。
- 粘り強く取り組む力や次の学びや生活に生かす力を育むことにつながる可能性があったこと。

△デジタル振り返りシートの項目を選定すること (項目の加除訂正)

△他者の記述を見ればよいという思考に陥っている生徒がいた可能性が否定できないこと。

⇒ 今回はデジタルの強みを生かし、共同編集機能を用いて他者とのコミュニケーションを広げたり他者から学んだりということについて、一定の成果が得られたと考えられる。その反面、自分で考えるより他者の記述を見ればよいという思考に陥っている生徒がいた可能性も否定できない。授業では、自分で考えることの大切さ、他者からも学びつつ、最終的に自分の振り返りのレベルが高まることが重要であると生徒に伝えてきた。

【 結論 】

このことから、『ゴール課題』(単元の学習前後に取り組む、積み上げた知識を活用する課題の設定)と『振り返り活動』(1人1台端末を用いた知識を積み上げる活動)を通して、単元に『つなぐ工夫』を取り入れることは、知識と知識をつなげて整理し、深く理解する生徒、自らの考えを形成し、言葉で表現できる生徒の育成に有効であることが分かった。

今後は、上記の課題を改善するために、理論面では、パフォーマンス課題を中心に自身の学びを深めていく。また、実践面では、意図をもってデジタル振り返りシートの項目を改良し、生徒の変容を追っていく。

8 引用・参考文献

1) 新学習指導要領のポイント

https://www.mext.go.jp/content/20191219-mxt_kyoiku01-100002625_1.pdf

2) 一枚ポートフォリオ評価論 OPPAでつくる授業 中学校理科編 堀哲夫 監修 中島雅子 編著

3) 『振り返り』の基礎知識 小林和雄 著 梶浦 真 著