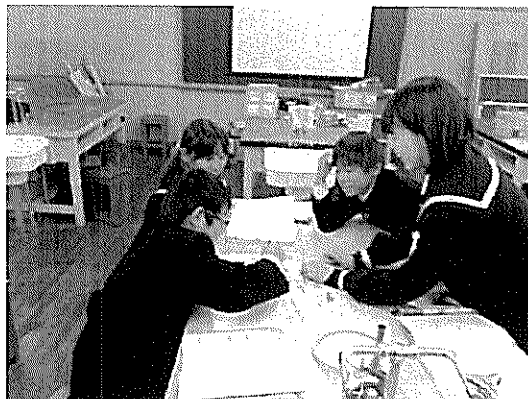


平成25年度授業づくり拠点校（活用力向上研究事業）
話し合い活動を通して考えを組み立てる理科の授業づくり

1 はじめに

（1）「話し合い活動について」

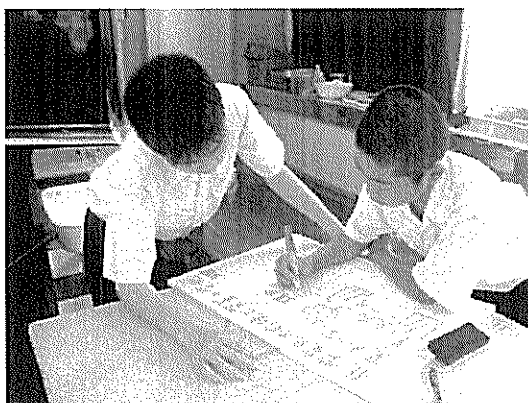
「話し合い活動」は、現行の学習指導要領で注目されているが、話し合い活動は理科の学習だけではなく、日々の生徒の教科の授業や生活の中で欠かすことのできないものであることを、学級担任をしている今、つくづく感じている。これは、数々の私の苦い経験からであるが、たとえ、どんな些細なことを決める場合においても、話し合う内容が曖昧な場合や話し合った結果、どのようなゴールに到達すれば良いかの道筋が見えない場合、一部の発言者だけで簡単に決まってしまうような場合、話し合いがうまくいかない。しかし、話し合うテーマや内容、またそれらへの出会い方によっては、話し合い自体が新しい考えに直接出会ったり、自分の中に眠っていた考え同士がつながったりする場となり、自分の成長を実感できたり、新しい自分に出会ったりすることができ、大変有用な場となる可能性があると思う。



話し合い活動は奥が深く、話し合い活動を授業で扱う場合は、授業者である私自身が一番ワクワクする。当然のことながらクラスの生徒が変われば、話し合い活動で出る意見は毎回変わる。また、これは感覚的なものでしかないが、全く同一の条件で話し合いをしたとしても、話し合いのゴール地点や、そこへの道のりも毎回変わるのではないかと思う。そこに私自身、話し合い活動のおもしろさを感じる。つまり、毎回変化があり、その都度、私自身が新しい見方や視点を得ることができるのである。

以前、生徒に「話し合い活動が好きか」とたずねたことがある。半数以上の生徒は好きだと答えた。その理由として、次のようなものが挙げられた。

- ・自分の意見を他の人が続けて言ってくれたり、補足してくれたりすると嬉しいから。
- ・自分の意見を評価してもらえらるから。
- ・グループでの話し合いは全体の場よりも、低いハードルで自分の意見が言える。（不安が少ない）
- ・自分では予想もしなかった結論になったり、自分があやふやにしていたことも含めて到達した結論はすっきりしたりするから、それなりに達成感がある。
- ・自分では、思いつかなかったことでも、他の人の考えを聞くことで自分が考えるヒントになったり、なるほどと思えたりするから。 （一部抜粋）



(2)「話し合い活動のある授業をつくる際に」

私が話し合い活動を授業で行う場合、月並みではあるが次のような点を心がけている。

- ①扱う内容に驚きや発見、不思議さ、もどかしさがあり、生徒目線でアプローチできるか。
- ②話し合い活動をさせる場合、学習内容に関わるおおよその歩留まりは、どこにあるか。
- ③多くの生徒が「できた」「わかった」と言える話し合い活動になるか。
- ④個人内で考えて到達できる生徒がそれほど多くなく、かつ、少なすぎない程度の話し合い活動のレディネスをそれまでの授業でどれほどの確認が必要か、学習が必要か。
- ⑤どこで話し合い活動の交流をさせるか。
- ⑥構成人数はペアかグループ（4人）か、全体か。
- ⑦協力せざるを得ない状況や競争心をくすぐる要素を入れるか入れないか。
- ⑧考えたことや話し合うこと自体でどのように考えが高まったかを具体的に価値付けできるか。

常に話し合いの授業で①から⑧のすべてを網羅できているわけではないが、上から順に考えるようにしており、場合によっては省いていることもある。

(3)「考えを組み立てること」

主眼は、生徒が活動を通して、授業でできるようになること、わかるようになることである。一方、授業のねらいは、3年間の教科の中で複数あるつきたい力の中の1つである。生徒にどんな力をつけるためにその授業を行うのか、教師側がそれをもって授業に臨む必要があることは、当然である。もちろんそのねらいが1回の授業で完成するわけではないが、そのことを積み重ねることによって、ねらいを達成しようとするものである。

今回の授業は、物体の運動とそのときにはたらく力について考える授業である。感覚的には物体がある方向に進んでいると、「進んでいる方向に力がはたらいていそう」と生徒は考える。他教科の先生方に聞いても同様である。そこに、今回の授業を話し合い活動で行うおもしろさがあるのではないかと感じた。考えていくと、その素朴概念とでも言うべき感覚が邪魔して、何とももどかしくなり、話し合ってみたくなるのだ。以下のような身近な事象や仮説で、自分や仲間の考えを客観的に見ることができるようになり、それらを組み合わせることで、より正しいものに自分の考えを強化していくことが「考えを組み立てる」ことになる。と、考え、授業を行った。

- ・力がはたらくと速さが変化しないとおかしい。
- ・進行方向に力がはたらいているとしたらどんどん速くなり大変なことになる。
- ・自転車をこぐ必要がない。
- ・進行方向に力がはたらいているから動いているという考え方がおかしいのだ。
- ・慣性という考え方が成り立たなくなる。

2 単元構成の意図

第3学年 理科学習指導案

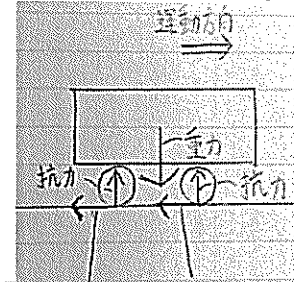
指導者 徳光 和也
場所 第1理科室

I 単元 運動している物体にはたらく力

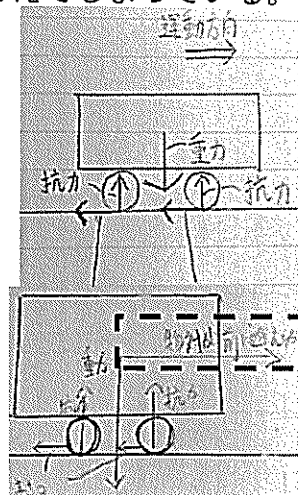
II 単元構成の意図

①現象を科学的に考えることができないものもあり、感覚的にとらえてしまっている。

右図は、「水平面で運動しているときの物体に力のはたらいているか」と聞いて生徒がかいた図を抜粋したものである。

学習の最も初期では、をかく生徒がほとんどだが、学習を終えた後も、『物体が前に進む力』なるものを書いた生徒もいた。

力の学習の内容は、物理分野の中でも比較的、日常生活との体験の中からある程度イメージできるようである。例えば、等速直線運動のように思えても自転車はこがなければ、やがて止まる。しかし、作図ではたらいっている力を表現する場合、感覚的に前に進んでいる物体には力を表してしまうのである。このように生徒は、日常生活の中で体験したことを論理的に理解できるものと、感覚を優先してしまうものがある。



②運動している物体にはたらく力は、科学的に見つめなおすことのできる教材である。

中学校理科の中でも感覚的に誤概念としてとらえている傾向が強いものがいくつかある。そのうちの1つが、この等速直線運動している物体にはたらく前向きの力である。

斜面上を上るか、下るかに関係なく、物体に斜面と平行な下向きの力がはたらいている。そこで物体から手を離すと自然に下りはじめ、速さが増加し、逆に斜面を登らせると速さが減少する。このことは自分の体験と結びつき誰もが理解できる。はたらく力と運動の方向によって速さが増加することを考えのおおもとにすることで、前向きの力がはたらくと斜面を下るときのように速さが増加し、実際の現象と矛盾してしまうことに気づくことができる。これは、斜面を登る場合においても同様のことが言える。

このように、運動している物体にはたらく力は、既存の考えを科学的に見つめなおすことのできる教材である。

③順を追って考えを見つめなおし、事象を科学的に考えるおもしろさを体験させたい。

前時までの学習で、斜面上の運動では運動の方向とはたらく力の関係から速さの変化がどのように変化するかをしっかりと意識させて学習した。しかし、運動についての学習した後もなお、速さの変化と物体にはたらく力を結びつけられていない生徒もいる。そのため、強く生徒の中に存在する誤概念（等速直線運動する物体には前に進む力がはたらいている）を生徒たち自身に気づかせ、矛盾していることを見つけることで科学的に思考する経験を積ませたい。

本時では、これまで学習したことを総動員させて、運動と力、速さの変化を生徒自身の言葉で語らせたいと考えた。感覚的な理解をしている何割かの生徒と、順を追って何となく理解できている生徒を出合わせ、納得できる点や矛盾点を明確にし、自分の言葉でこの課題に対して自分なりの考えをもたせたい。その際のポイントは、記録テープの結果や慣性を示す条件、自分の体験をもとに考えを見つめなおせるかである。

Ⅲ 単元目標

考えの根拠になるものが何かを考え、客観性のある考えを組み立てる。

Ⅳ 指導計画

- ①記録タイマーを使って運動と力の関係をさぐる 4時間
- ②まさつのない運動をさぐる 2時間
- ③運動する物体にはたらく力を考える 1時間（本時 1/1）

Ⅴ 本時案

(1) 主眼 話し合いを通して、運動している物体の速さの変化を、はたらいしている力と関係づけて表現することができる。

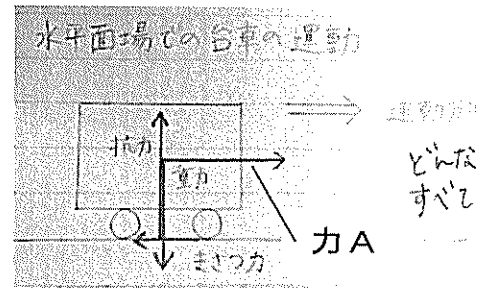
(2) 学習の展開

学習内容及び学習活動	支援上の留意点
<p>1 水平面を運動する台車のようなすを見て、台車にはたらく力を図に表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時までにかいた仲間の図をテレビで確認し、現時点でどのように考えるかワークシートに表現する。 <p>2 どのような図を自分がかいたかを、班内で発表しあい、考えの根拠について意見交換を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・演示実験を教卓で行う。手で押し込んだ後の「運動している台車」を対象とすることをおさえる。 ・運動方向に力のはたらいしていると考える生徒がいるか、机間観察の中で把握する。 ・班の人数でホワイトボードを分割して出た意見をすべてかかせる。 ・この時点で全体の意見が同一か異なるものがあるか把握しておく。
<p>水平面を運動する台車には、進行方向に力のはたらいは_____のだろうか。</p>	
<p>3 話し合い活動の進め方とルールの説明を聞き、5分程度で班の意見を整理して、書き加えや訂正などを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要であれば実験道具を使ってもよい。また、斜面上を運動する台車の記録テープを使っても良い。 ・必要に応じてヒントカードを提示する。 <p>A その力のはたらいしていたら・・・どんな運動になっていく？</p> <p>B 力のはたらいしているときの記録タイマーの紙テープの結果は、どのようなになったか（斜面の下り・上り）</p> <p>C 教科書 P 1 4 3 上の部分</p> <p>4 課題に対する班の最終的な結論をつくり出すため、話し合いを行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な例を出し矛盾すること、困ることがあれば、説明に加えることで説得力が増すことを伝える。 ・残り時間を確認しながら、話し合い活動開始を決定し、話し合いの進め方とルールを簡単に説明する。 ・学習したことをどれだけ使えるかアドバイスをしながら、生徒が考える際にどのような点につまずいているか、把握するため話し合い活動と一緒に参加する。 ・ヒントカードを見ずに生徒は考えたがるが、見ることでそこから考えをつくることも重要なことであることを伝える。 ・結論自体だけではなく、どのような話し合い活動で結論に至ったかがわかるように説明できるように、簡単な文章を加えるように指示する。

3 授業の様子

台車を押して手が離れた後の物体にどのような力がはたらいているか、前の時間に書いた図

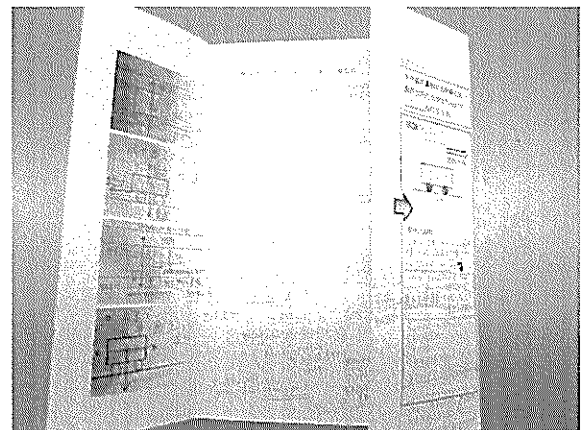
(右図)を複数提示し、気になるものから順に見ていった。予想通り、半数近くの生徒が進行方向前向きの力(力A)を書いており、話題の中心は



この前向きの力がはたらいているかどうかであった。多くの生徒は「進んでいる＝力がはたらく」という考えから、抜け出せないでいた。これは、感覚的に台車の運動をとらえたものであり、それまでに学習した「力がはたらいたときの物体の運動」をうまく活用できていない状態である。

このような全体の雰囲気の中、私自身が全体に対してこの考え方を見つめなおす切り返しの発言をするべきか、正直迷ったが、何とか生徒たち自身の手で話し合いをしてほしい、それを見てほしいという希望だけで突っ走ってしまい、その後も生徒の考えは深まっていかなかった。これは、「はじめに」で述べた歩留まりのところに關わる話である。歩留まりは、教材の選択と全体の授業を考える際に必要である。また、リアルタイムで動いている授業の中でも常に歩留まりに關わる教師側の手立てを、「いつ」「どこまで言うか」「何で」に対する具体的な形で用意しておかなければならない。この授業では、自分自身にできる最大限の方策の中の1つの、適切な歩留まりへの道を選択できなかつたところに反省する余地が残った。

班での話し合いになったときに、全体の雰囲気は前向きの力は、はたらいているのではないかということになり、多くの班がホワイトボードにそのことを表していた。中には前向きの力がはたらいていると速さが速くなるはずだと考えている生徒もいたが、そのように考える生徒はごくわずかであった。しかし、何とかこの考えを打破したいと考えた生徒がいる班から、ヒントカードを見たいと要望があり、ヒントカードを見せた。



ヒントカードを見ても、考えが変わらず見いだせなかつた班もあつたが、いくつかの班は、「やっぱりはたらいていたらおかしい。だって、記録テープがこのときは長くなるはずがないもん」や「勝手にスピードがアップしてしまつて止まれない」と発言し、進行方向には力がはたらかないのではないかと考え始めた。

この授業では時間が来てしまい、全体でこの前向きの力について深く考えることはできなかつた。次の時間に、この力がはたらくかどうかを、班と全体でもう一度再吟味し、ワークシートに自分の最終結論を書いて終わった。

また、この授業と同じ授業を別のクラスで行つたときにホワイトボードを使用した。等速直線運動の実験で行つたときの記録テープの結果を用いて、速さが変わらないことをよりどころに、力がはたらいていないという結論に至つた班があ

った。また、下りの坂道のような斜面と平行な下向きの力がはたらいている場合速さが速くなり、そのような力がはたらいていない場合は、速さは変わらずに進むという結論に至った班もある。

4 終わりに

授業後の検討会では、県内からご参加いただいた先生方から様々なご意見をいただいた。その中でも、「1年で学習した「力のはたらき」の中の『物体の動き（速さや向き）を変える』ということを根拠にすれば良かった」点や、実際の発問では「～前向きの力があるか、いないか」と発言しており、「力がはたらくことを前提にしたような教師の発言が話し合いの妨げになったのではないか」といった貴重なご意見をいただいた。また、指導助言の方からいただいた中で、『方向』と『向き』という言葉が混ざった形で使われており、言葉の適切な使い分けをする必要があった」ことや「まさつ力を排除し、運動している方向のみに絞った上で、力がはたらいているか、いないかを考えさせた方が良かったのではないか」といった、今後の授業づくりに大変参考になる言葉をいただいた。ワークショップ型の話し合いの中では、本当にたくさんのご意見をいただき、すべてをすぐに実践することにつながっていないのが正直なところだが、現時点での自分の授業づくりに関する第三者からの貴重なご意見をいただいたと思っている。今読み返してみても、もう一度襟を正したり、元気をもらえたりするものばかりである。

最後に、昨年度秋田県の小学校、中学校に研修に行ったとき、2校を視察した。授業中、生徒が教師を見つめ、「先生は自分たちを良い方向に成長させてくれる存在で、信頼している」という様子を感じた。それとは全く違うレベルであろうが、参加者のお一人が右のような言葉を書いて下さった。大変なリップサービスだが、この言葉を私の活力剤としてよりよい授業をつくり続けたい。

今年度、このような機会をいただき、また多くの先生方から率直なご意見を頂戴したことに感謝している。

