

研究の概要

1 はじめに

学習指導要領解説理科編では、平成20年改訂の学習指導要領の成果として、PISA2015、TIMSS2015といった調査の結果は良好であること、課題として、理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識が諸外国と比べると肯定的な回答の割合が低いことや、「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明すること」などの資質・能力に課題があることをあげている。これらの資質・能力を向上させ、生徒に主体的に取り組ませるには、単に問題解決的な授業を行うだけでなく、生徒たちが取り組みたいと感じる学習課題を設定することが必要である。

～日向・東臼杵地区の実態～

日向・東臼杵地区は、日向市と東臼杵郡の1市、2町、2村からなる。国際コンテナターミナルを有し、国の重点港湾に指定されている細島港とその周辺に広がる工業地帯には化学関連企業等が多く、製品を海外に輸出している企業もあり、商工業がさかんである。一方、1、500万年前の活発な火山活動により形成された柱状節理の見られる馬ヶ背、国内最小で県の絶滅危惧Ⅱ類に分類されるハッチョウトンボの生息する日向市平岩の湿田、豊かな水源を蓄える広大な山林など自然環境も大変豊かな地域で、農林業も盛んな地域である。生徒たちは純朴で、自然に対する興味・関心も高く、日頃の授業においても、観察・実験に意欲的に取り組む。しかし、科学的な手順にそって問題解決ができなかったり、わかったつもりで終わってしまっていたりすることもある。そのため、理科の学力向上は本地区の課題の1つとなっている。

日向・東臼杵地区では、これまでに小中一貫教育の観点から、小学校と連携し、問題解決的な学習指導過程「理科学習の日向スタイル」を作成し、授業実践を重ねてきた。小学校と連携することで、同じ指導過程で学習に取り組むことができ、生徒たちが戸惑うことなく理科の授業に取り組むことができるようになった。しかし、取組が徹底できていないこともあり、大きな成果を上げたとはいえない状況も見られた。平成27、28年度は、九州理科教育研究大会宮崎大会の大会主題「生徒が見通しをもって自然に働きかけ、妥当性について多面的に検討し、ともに自然と調和する生活の創造を目指す理科学習」にそって、生徒に見通しをもたせる工夫や妥当性について多面的に検討させる取組について研究し、生徒に「ホントかな？」と考えさせることで、生徒の思考をより深めることができた。しかし、考える時間を確保するために、導入の段階が駆け足になってしまい、生徒が目的意識を明確にして主体的に取り組むことができていたとはいえないこともあった。

そこで、これまでの研究で効果のあった取組は継続するとともに、問題解決的な学習においては、生徒たちが取り組みたいと感じる学習課題の設定ができるよう工夫することにした。また、わかりやすい教材・教具を使って生徒たちの科学的な思考を支援する取組もあわせて行うことにした。

2 研究のねらい

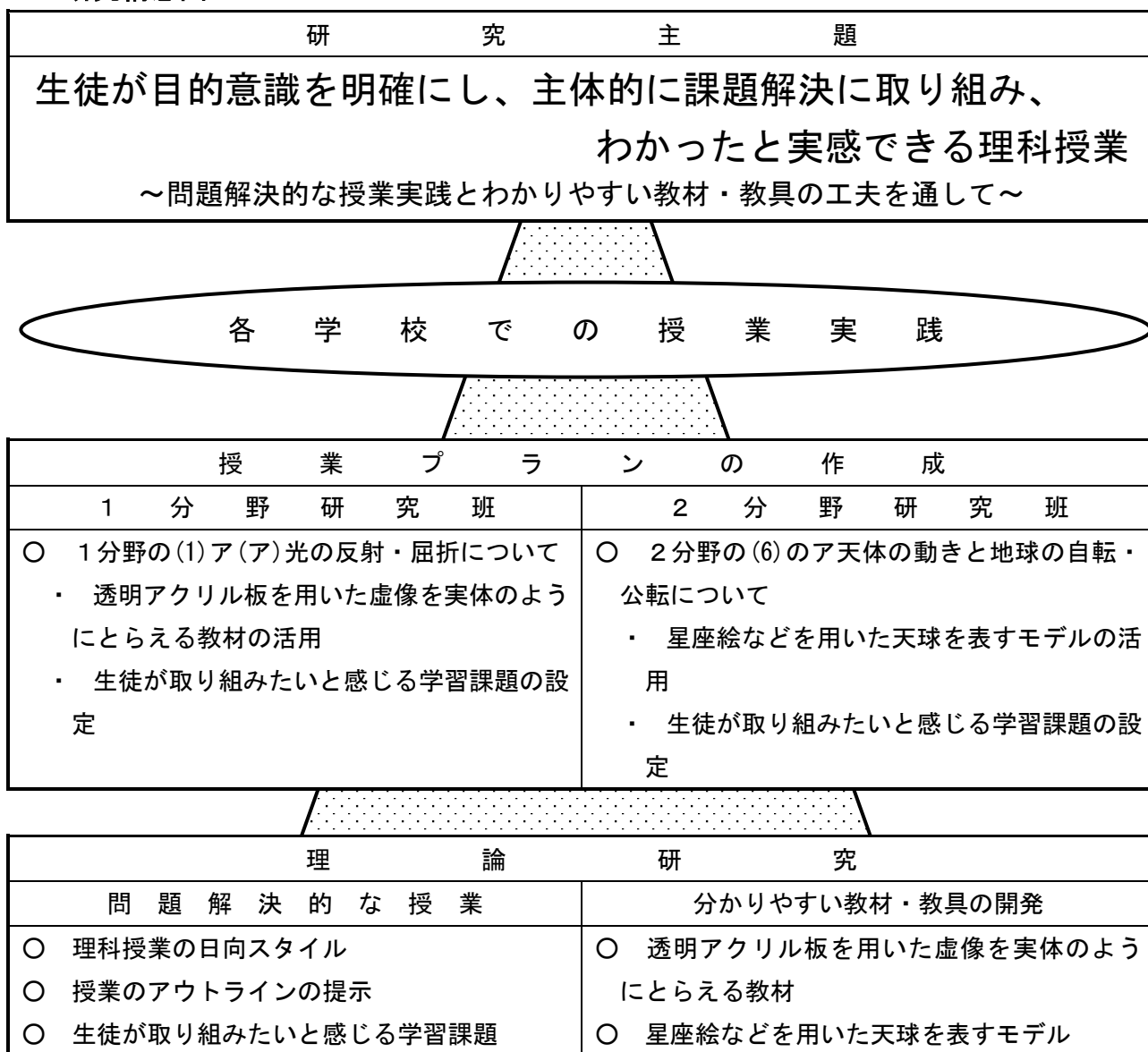
本地区の課題である理科の学力向上のため、生徒が取り組みたいと感じる学習課題を設定するとともに、わかりやすい教材・教具を工夫することで、生徒が目的意識を明確にし、主体的に課題解決に取り組み、わかったと実感できる理科授業を目指す。

- (1) 生徒が取り組みたいと感じる学習課題を設定し、生徒が主体的に課題解決に取り組むようにする。
- (2) わかりやすい教材・教具を使って生徒たちの科学的な思考を支援できるようにする。

3 研究仮説

生徒が取り組みたいと感じる学習課題を設定するとともに、わかりやすい教材・教具を工夫すれば、生徒が目的意識を明確にして、主体的に課題解決に取り組むようになり、わかったと実感できるようになるであろう。

4 研究構想図



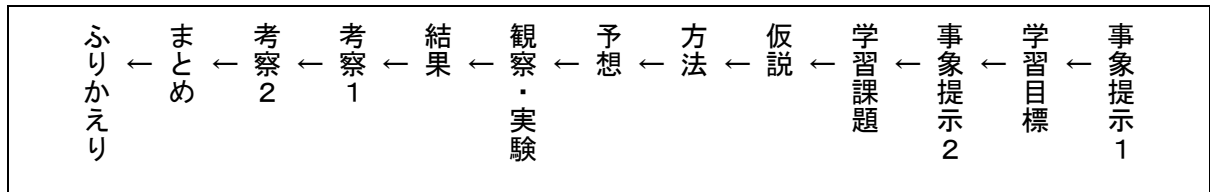
5 研究の実際

(1) 問題解決的な授業

① 問題解決的な学習「理科学習の日向スタイル」

これまでに取り組んできた「理科学習の日向スタイル」を日々の授業で繰り返し実践することで、生徒に問題解決的な学習の流れが身に付き、見通しをもった理科学習を行うことができると考えた。

「理科学習の日向スタイル」(基本形)



この形を基本形として、授業の内容に合わせてどこに重きを置くかを考え、不要なところはカットしたりしながら使っている。今回の研究においても、「理科学習の日向スタイル」を意識しながら授業を組み立てることにした。

② 授業のアウトラインの提示

特別支援教育の視点から授業の最初に、授業のアウトラインを板書して示し、今、学習活動のどの段階になるのか分かるように印をつけていくことで、すべての生徒が次に何をすればよいのかわかるようになる。このことによって、すべての生徒が今から何をすればよいかの見通しをもって活動できると考えた。

③ 生徒が取り組みたいと感じる学習課題の設定

中学校の理科では、小学校と比べると教師が学習課題を提示する授業が多くなってしまい、生徒自らが問題を見いだすような場面は少なくなりがちである。しかし、生徒が学習で得たものと日常生活を自ら関係付けてとらえられるようにしていくことは必要なことである。そこで、生徒が取り組みたいとより強く感じる学習課題の設定を行い、生徒の知的好奇心を高めることで、問題解決的な授業実践につながると考えた。

そのための学習課題としては、既習事項や既有知識とのずれがあるものや生徒の予想や考えに差が出るもの、問題解決のためのゲーム性をもったもの、日常生活との関連の深いものなど、生徒の知的好奇心をより高めることができるものを設定するようにした。加えて、教師の説明や生徒との対話を通して、生徒の「やってみたい」、「解いてみたい」という気持ちが高まるようにすることで、教師が課題として与えたものを、生徒自身が自ら見いだした問題かのように錯覚してしまうような工夫を行った。

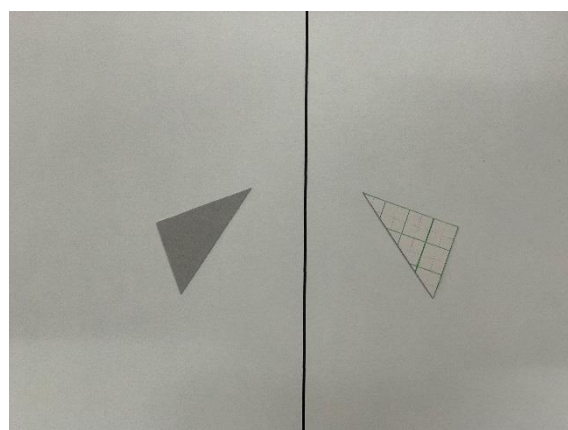
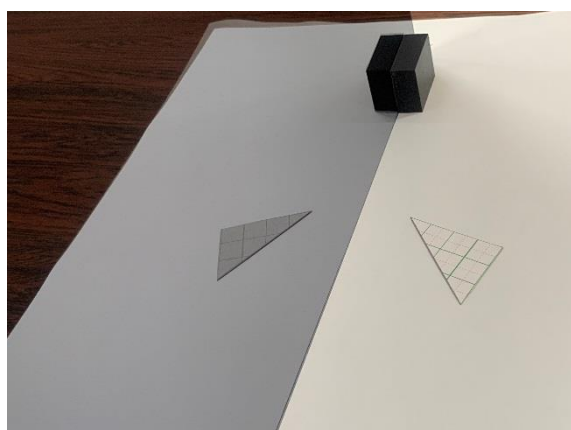
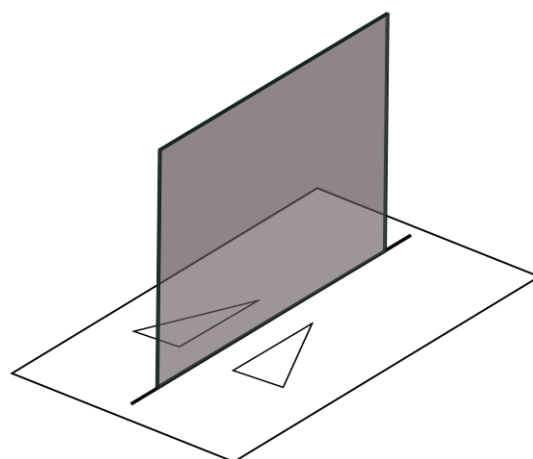
(2) わかりやすい教材・教具の開発

① 有色透明アクリル板を用いた虚像を実体のようにとらえる教材

光に関する学習の中で鏡による反射においては、実物と像を関係的な視点でとらえさせたいが、鏡は不透明であり、鏡の中に映る像を取り扱うことはできない。そこで、鏡の代用としてアクリル板を用いることで、実物と鏡に映る虚像との位置関係を把握しやすいよう教材・教具の開発・工夫を行った。

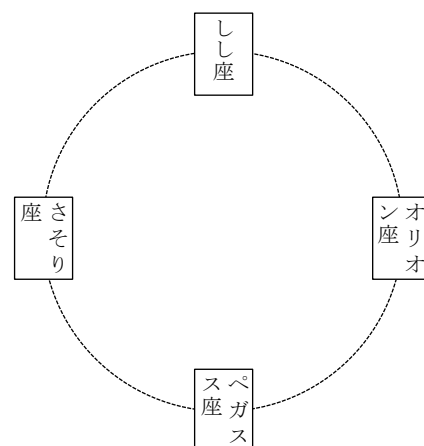
アクリル板には、その色や透過率にもよるが、表面は鏡のように光を反射する。このアクリル板の近くに物体を置いて、虚像を結ばせた後、アクリル板の反対側に同形の物体を虚像と重なるように置くことができる。実験者はこの操作を通して鏡の中の虚像を実体のようにとらえることができるようになる。

このようにして、物体と鏡に映る虚像との位置関係を視覚的にだけでなく、実証的にとらえさせることにより、生徒の理解を深めさせることができると考えた。



② 星座絵などを用いた天球を表すモデル教材

天体の学習においては、その自然現象を直接的に体験させることは難しく、少なくとも理科の授業においては時間的な制限が大きく、観察することすら困難なことが多い。太陽の1年の動きと星座の移り変わりに関する学習においては、季節や時刻の違いによる星座の見え方を時間的・空間的にとらえさせたいが、地球から見ることができる宇宙の方向は季節や時刻によって変化するので、生徒にとってはこの事象を理解しにくい面がある。そこで、季節ごとの代表的な星座の中で、宇宙を見ている方向を確かめながら、見える星座が確認できる教材・教具を開発・工夫した。



太陽、地球、天球上の星座をモデルとして表すことで、生徒に太陽との位置関係から地球上の観測者の時間的なものをとらえさせ、宇宙（天球）の中の自分の位置も空間的にとらえさせることできる。さらにモデル上の方位・方角もわかりやすくとらえさせることができる。また、机上の平面的なモデルだけではなく、教室を利用して生徒が体感できるモデルを用いた。

このようにして、太陽、地球、星座絵を用いたモデルを利用することで、生徒は天体現象を時間的・空間的に関連付けてとらえやすくなるのではないかと考えた。

6 実践の成果と課題

(1) 成果

- 生徒が取り組みたいと感じる学習課題の設定については、生徒との対話も重視しながら生徒の知的好奇心を高めさせるような学習課題を提示することで、生徒が目的意識を明確にして、主体的に課題解決に取り組む態度を養うことができた。
- わかりやすい教材・教具の開発を行い、授業の中で効果的に用いることで、習得・活用・探究という各学びの過程で、生徒の科学的な思考を支援することができた。
- わかりやすい教材・教具を開発し、各グループに与えることで、生徒同士で説明し合ったり、教え合ったりする学び合いの場面をつくることができ、生徒の対話的で深い学びにつなげることができた。

(2) 課題

- より多くの授業で学習課題の設定を工夫していく必要がある。また、学習課題につながる事象提示の内容についても研究を深める必要がある。
- 今後もよりわかりやすい教材・教具の開発を行う必要がある。
- わかりやすい教材・教具の開発では、生徒の扱い易さについても考慮しながら、素材・大きさ・色・形など様々な点においてユニバーサルデザインの視点を取り入れた開発を行っていく必要がある。