理科

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-05-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 兵地, 梓, 横山, 雄介, 北村, 太郎, 松原, 道男 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00058147

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

理科

兵地　　梓
横山　雄介
北村　太郎
共同研究者　松原　道男（金沢大学）

１．伝統文化教育を進めるに当たって

本校理科では平成 26 年度より，学校教育目標の目指す生徒像「自ら学ぶ生徒」の実現を目指し，これまでの研究成果をもとに，継続的に「科学的な思考力」の育成を行ってきた。その方法の一つとして，より日常生活や社会・環境の問題を捉えた課題設定や教材の選び方の工夫に取り組んできた。さらに，他教科との教材のつながりを意識した授業を計画的に行うことで，より課題に対する関心を高めるとともに，科学的な思考力の育成を図ってきた。平成 28 年度には，ここまでの実践を踏まえ，学習した知識や技能を日常生活や身近な科学技術を対象として活用し，学びを深めていけるよう工夫した。昨年度は，これまでの研究で培ってきた，課題・教材の工夫や他教科とのつながりの場面で，日本における様々な地域の伝統文化を用いるように取り組んだ。

理科の授業を通して育てたい力は科学的な見方・考え方であり，このときに扱う題材は自然に関する事象である。したがって，ここまでの取り組みも踏まえながら，理科の授業では主たる題材として伝統文化そのものを扱うことは難しいと考えている。しかし，伝統文化として残っているもので自然に関わるものについては，何かしら科学的な背景や根拠のあるものもあると考えられる。そこで，昨年度は，それらを学習内容に関連付けることで，学習に対する興味や意欲，さらに学習内容の意味や有用性を高めることにより，科学的な見方・考え方の育成を行うとともに，日本の伝統や文化についての科学的な視点からの理解を深めることを目的とした。

本年度は伝統文化を扱うときに，他教科とのつながり，題材として扱う単元や授業の中での扱い方を検討した。伝統文化は理科だけに関わっているわけではないので，教科横断的に扱うことができる伝統文化を題材にすることに取り組んだ。そうすることで，学習に対する興味や意欲を高め，理科で学習したことと，他教科で学習したことを結び付け，伝統文化に関する理解をよりいっそう深めることを目指した。また，一年次，二年次では，主に関心・意欲を高める題材として伝統文化を扱ってきたが，三年次は扱う単元や授業の中での扱い方を工夫することで，伝統文化を科学的な知識を用いて説明する，知識の活用の場面で扱えないか検討した。

２．能力・態度の育成に当たって

（１）学校全体として育成する資質・能力について

①日本の伝統や文化に関する理解

伝統文化となっているものには，科学的な妥当性（根拠）があるものが多いと感じており，これらを授業の中で扱うことで，伝統文化への科学的な視点からの理解を深める。

②伝統文化への理解に基づいた多様な文化を尊重する態度

自分たちの伝統文化の背景にある自然事象への理解を通して，自然を背景とした文化の崇高さを知り，畏敬の念を深め，自然を大切にし，尊重する態度を育てる。

③文化の伝承・創造への主体性など

授業で学んだ自然事象についての知識・理解が活用されている，自然を背景とした文化やものづくりを扱うことで，学習内容への興味・関心を高めるとともに，知識の活用力の育成を行う。また，授業で扱った伝統文化に関係する最新の科学的な情報を扱うことで，今後の自分たちの生活と結び付けて考える態度を育成する。

（２） 関連・連携を図った教科等について

「１．伝統文化教育を進めるにあたって」でも述べたように，理科の授業を通して育てたい力は科学的な見方・考え方（例えば，因果，分類，定性的，定量的，時系列，空間的な視点とした思考）であり，扱う題材は自然に関する事象である。他教科でも自然が題材として扱われているものはあり，関連・連携を図ることができる。また，伝統文化の中にも自然に関わるものがあり，他教科と関連させて扱うことは可能である。ただし，自然と伝統文化が重なる題材で他教科と連携を図れるものは限られる。例えば，

・国語科の「古典」の作品に読まれる天体の様子を，３学年の【地球】宇宙の中の地球で扱う。
・社会科の「日本の様々な地域」で学習する日本に暮らす人々の生活・文化，地域の伝統や歴史的な背景を，２学年の【物質】化学変化と原子・分子，【地球】地球の大気と天気の変化で扱う。また，「世界各地の人々の生活と環境」で学習する焼畑農業を３学年の【物質】化学変化とイオンで扱い，焼畑農業の科学的な利点を考える。
・技術・家庭科の「材料と加工の技術」「衣食住の生活」で扱う木材の加工，金属加工，衣服の材料と性質，室内環境の工夫（季節のくらしの工夫）などを，１学年の【生命】植物のくらしとなかま，【物質】身のまわりの物質で扱う。また，「食生活と自立」で扱う調理方法を３学年の【物質】化学変化とイオンで，食品の選択と保存を３学年の【生命】生命の連続性で扱うことで科学的な理解を深める。
・音楽科で学習する「和楽器」を，１学年の【エネルギー】音による現象で扱う。
・美術科の「身近な地域や日本の文化遺産」で扱う刀鍛冶，金箔，九谷焼などを，１学年の【物質】身のまわりの物質，３学年の【物質】水溶液とイオンで扱う。

このような内容と関連を図ることで，伝統文化を科学的な見方・考え方から捉えることができ，理科の学習の目的と日本の伝統や文化に関する理解の両方を効果的に育成できると考えている。

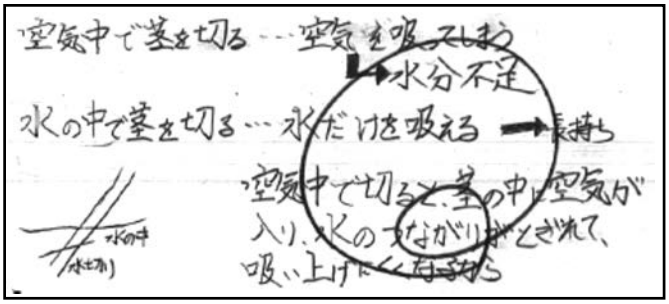
３．成果と課題

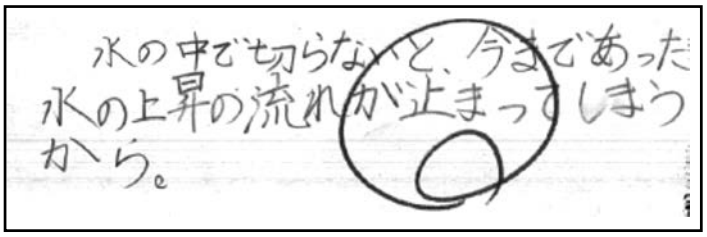
理科の授業では，伝統文化そのものを題材にして授業を行うというよりは，関心・意欲を高める目的で，導入やまとめの場面で扱うことが多かった。授業の内容によっては，学習内容と関連付けて紹介するだけになってしまうものもあったが，既習事項と関連付けて説明させる時間を設けることで，より生徒たちの興味を引き出し，理解を深めることができた。しかし，伝統文化に関わる内容を扱うには，準備も含め，時間がかかることや，すべての内容に伝統文化に関わる内容を取り入れられる訳ではないため，効果的な題材を精選する必要があることなどの課題もある。今後は，この３年間で行った実践の中から，特に効果的であったと思われる実践を中心に，伝統文化に関わる内容を取り入れていきたいと考えている。また，学校全体で育成を目指す資質・能力に関しては，「①日本の伝統や文化に関する理解」を扱うことが多く，「②伝統文化への理解に基づいた多様な文化を尊重する態度」や「③文化の伝承・創造への主体性など」に関してはほとんど扱うことができなかった。理科だけでは育成が難しい資質・能力もあるため，これらについては他教科と連携する中で育成を目指していく必要があると思われる。

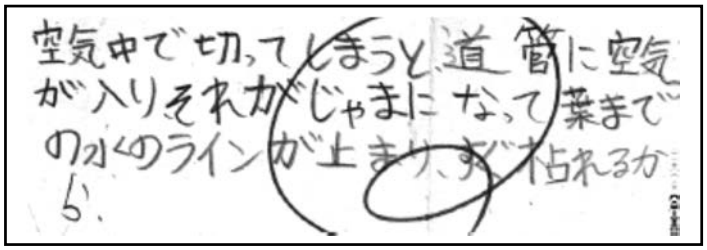
＜1年生＞

1年生では，「植物のくらしとなかま」の単元において，昨年度に引き続き，植物が根から葉まで水を吸い上げるしくみから，生け花で行われている水切りのしくみについて考えさせる授業を行った。昨年度は授業のまとめの場面で水切りを紹介したが，今年度は，授業の最後に「なぜ生け花では茎を水の中で切るのか」について生徒自身の言葉で説明させることで，既習事項を活用できるように工夫した。

～生徒の記述より～

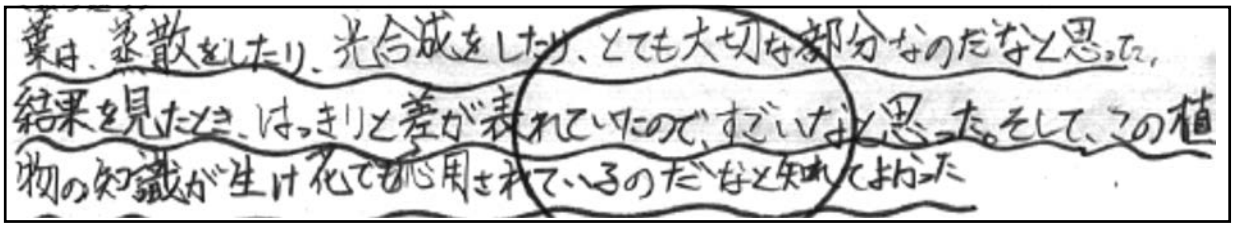


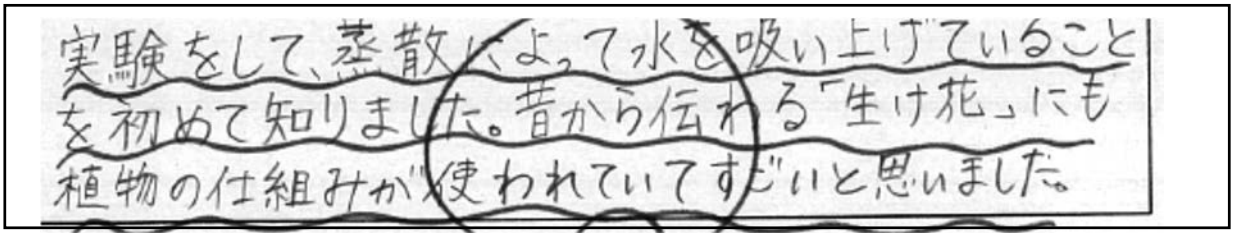


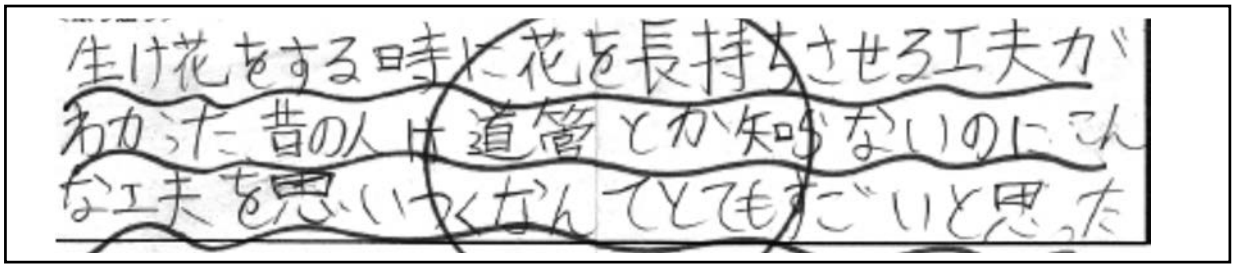


蒸散することによって水が引き上げられ，根から葉まで水がつながっているという知識を活かして説明している。

～生徒の振り返りより～







生徒の振り返りの中には，「昔から植物の仕組みや知識をいかしていたのがすごい」という内容の記述が多く見られた。理科の授業では，伝統文化に関わる内容を導入やまとめの場面で用いることが多いが，今回のように知識を活用する場面で用いることで，より科学的な側面からの理解が深まるのではないかと考えられる。

＜２年生＞

「日本の四季」単元の冬の天気では，冬の日本海側に雪が多く降る仕組みを考えさせた。導入で伝統保存食を扱い，日本海側では「漬物」などの発酵食品が多く，一方で太平洋側では干物などが多いということを示した。ここで，伝統保存食を提示した意味としては，日本海側と太平洋側とでの気候の違いに気付かせることに加えて，気候の違いが生活に大きく影響しているということにも気付かせたいと考えたからである。本時では，気候の違いが生じる仕組みを考える上で，あらかじめ生徒にいくつかの材料を用意した。具体的には，金沢市・新潟市の冬の天気とその時期の気圧配置，日本海の水温，大陸側の気温，中央高地の地形図などである。気圧配置の読み取りや雲・霧のでき方に関しては既習事項であり，それらを基に科学的に考える力を養った。

また，授業の終盤には雪国の生活の工夫で「かんじき」や「雪囲い」「雪つり」などを紹介したが，生徒からは「融雪道路」などの意見も出された。また，「金沢の氷室」なども紹介した。以下に生徒の書いた振り返りの一部を示す。

なぜ西高東低の気圧配置になるかが，陸と海に着目すると説明できることが分かった。夏と冬で季節風の風向が違う理由がよく分かった。また，気候だけでなく土地のようすも天気に関係することを知れた。気候のちがいが食文化の違いにつながるのはとてもおもしろいと思った。

日本海側で雪が降る理由と，太平洋側で晴れた日が続く理由を，しっかり理解することができました。また，日本海側では湿度が高いためぬか漬けやくんせいを保存食としていると分かりました。生活の工夫として，玄関囲いや消雪，雪囲いなど，初めて聞いたこともあり，勉強になりました。それぞれの地域の気候などによって，色々な工夫がされていることを改めて感じました。

北陸地方に住んでいると，融雪や，雪づりなどは，見慣れているので，ないと困ると思うけれど，これも，日本海らしいもののひとつだと思いました。雪が多い地域でしか，体験できないこともあると思うので，日本海側の気候の特徴をよく考えて，北陸の文化を大切にしたいです。

生徒からは，「雪国ならではの生活の工夫があることがわかった」という記述が多くみられたが，授業の中で知識としての紹介が多かったためと考えられる。「①日本の伝統や文化に関する理解」が中心であるが，生徒の記述に「北陸の文化を大切にしたい」という記述があることから，伝統に関する理解だけでなく，それを尊重する態度も育成できればと考える。

＜3年生＞

3年では，「酸・アルカリと塩」において，酸・アルカリの生活の中での利用に興味・関心を持たせることを目的として，灰の利用に焦点を当てて授業を行った。灰を用いた理由は日常生活で利用されているものであり，他教科との連携も考えられる題材なので，目的に適した題材だと考えたからである。

また，灰は江戸時代にも多くの使い道に利用されており，育成したい資質・能力「①日本の伝統や文化に関する理解」にもつなげられると考え，授業を行った。

～生徒の振り返りより～

江戸時代の人々は灰がいろいろな用途で使えることを知っていて灰を買い取り、生活に役立てていることが分かった。なぜ灰が江戸時代の中で広まったのかは分からないが、灰の性質がこれらのことができるものであるということを知っていたのならばすごいと思う。また、灰以外でもアルカリの物質ならこれらのことが可能だろうから何かアルカリの性質でけらないものはこのように使えるのではないか。灰は普通は捨てそうなもので、それを生活の中で活用できるのだから、今問題の可燃ゴミの灰もこんな用途で使えるのではないか。

昔から草木灰というものを使い農業や造り酒屋など様々なところに使われていることが分かった。草木灰はアルカリ性で雨が多く、火山活動が活発で(シラス台地や関東ローム)ある日本にとってさい適なものであ。たと思いました。アルカリ性は、虫べこぼしなどのよごれを取るはたらき以外にも農業にも使われているので興味深いなと思いました。昔の技術が現在の日本に活かされていることが沢山あると思うのでまた調べたり、実験をやってみたいと思いました。とても楽しい授業でした。

日本では江戸時代から酸、アルカリの性質が日常生活に利用されてきたということが分かった。生活で出た廃棄物を再使用する、非常に合理的なシステムだと思った。また、農業でもその土地の性質や気候に合わせてアルカリの性質が利用されていることが分かって驚いた。
現代の日本ではプラスチックを使うことによる二酸化炭素の排出やゴミの不法投棄などが問題になっているが、それに比べて江戸時代の生活はなんて地球にやさしいんだろう"と思う。
今の生活の中で、このように酸、アルカリの性質を利用しているものはあるのか調べてみたいと思った。江戸時代の日本人の生活についてももっと詳しく知りたいと思った。江戸時代にタイムスリップしてみたい…。

上記の生徒の書いた振り返りから，酸・アルカリの生活の中での利用への興味・関心や「①日本の伝統や文化に関する理解」の向上が見られるので，灰は目的達成に適した題材だと考えられる。

ただし，今回は灰を学習内容と関連付けて紹介するだけになっていたので，本年度目標としていた伝統文化を科学的な知識を用いて説明する，知識の活用場面で扱うためには扱い方を検討する必要がある。

実践事例

理科

学年	関係・連携の考えられる教科等
１　年	家庭

授業内容

・植物モデルを用いた実験を行うことで，蒸散によって水の吸い上げが促進されていることを科学的に考察する。本時では，発展課題として日本の伝統文化の一つである生け花で行われている水切りを取り上げる。

教科等で身に付けたい力（本時について）	育成したい資質・能力
実験の結果をもとに，蒸散と水の吸い上げの関係について科学的に説明することができる。【科学的な思考・表現】	①　日本の伝統や文化に関する理解

授業のポイント・流れ

１　前時の授業の内容を確認する（５分）
・前時の課題を確認する。
蒸散によって、水は上昇するのだろうか？

２　実験結果を確認する（５分）
・各班で行った実験の条件を確認する。
・前の時間に準備した試験管を各班に持って行き，結果を確認する。

３　考察を書く（１０分）
・ワークシートに考察を書く。

４　発表を行う（１０分）

５　本時のまとめ（８分）

＜まとめ＞蒸散を行うことで，根から吸い上げた水が上に引き上げられるため，高いところまで水を上昇させることができる。

６　発展課題に取り組む（１０分）
・水切りの動画をみる。
・「生け花で水切りを行うとき，なぜ水の中で茎を切るのだろう？」

蒸散によって水が吸い上げられる仕組みと関連させ，水の吸い上げのための水切りを水の中で行う理由について科学的に説明する。

７　振り返りを書く。
・ワークシートに振り返りを書く。

水が吸い上げられる仕組みは生け花などの伝統文化の中でもいかされているんだなぁ。

実践事例

理科

学年	関係・連携の考えられる教科等
２　年	保健体育

授業内容

前時までに，天気を予報するためには雲の材料である水蒸気が空気中にどれだけ含まれているかを知る必要があると考えた。そこで，実際に調べる方法を考えて，教室内の水蒸気量を調査し，その気温での飽和水蒸気量と比較することで，空気がどれだけ湿っているか（湿度）を調べた。
本時は，乾湿計を使った，より行いやすい湿度の求め方を確認した後に，雲ができるためには空気が上昇する必要があることに注目し，自然の中でどのようなときに空気が上昇するかを考える。

教科等で身に付けたい力（本時について）	育成したい資質・能力
気象観測の方法を知り，器具を正しく使って観測し，結果を記録することができる。 【観察・実験の技能】 上昇気流や下降気流の例とその原因を理解し，知識を身につける。 【自然事象についての知識・理解】	①　日本の伝統や文化に関する理解

授業のポイント・流れ

１．前時で天気予報をするために必要だと考えて，
　教室内の湿度を調べたことを復習する。（５分）

２．しかし，前時のような方法では，調べるのに時間がかかってしまうので，より湿度を調べやすい方法として，乾湿計を紹介する。（５分）

３．実際に，乾湿計の実物を観て，その特徴をつかませる。（５分）

４．乾湿計を観て気づいたことを生徒に挙げてもらう。（５分）
　・２つある温度計のうち，片方は水で湿ったガーゼでおおわれている。

５．乾湿計で湿度をはかれる仕組みについて確認する。（５分）
Q.「くみ置きの水をつかっているから水の温度は気温と同じはずなのに，
　水でぬれたガーゼがまかれた湿球温度計の方の示度が低いのは何で？」
A.「ぬれているから水の蒸発が起こっている。1年生の状態変化で学習した，
　水が液体から気体へと状態変化するときに熱が必要だからその分示度が低くなる。」
Q.「湿度が低いときと，高いときだと示度の差はどちらが大きくなると考えられる？」
A.「湿度が低い方がたくさん蒸発できるから，示度の差が大きくなる。」

６．実際に，乾湿計を使って，今の教室の湿度を求める。(15分)
　・蒸発するときに熱を奪う性質を利用している例として，
　　打ち水・冷却アイテム・熱中症対策・汗などを紹介する。

７．雲の材料がどれだけあるかはわかるようになったが，材料だけあれば雲ができるわけではない。雲ができるためには空気が上昇し，冷却される必要があったことを復習する。
（５分）

８．自然の中でどのようなときに空気が上昇するかを考える。（５分）
　・空気が山の斜面を上昇するとき　　・温度が異なる空気がぶつかるとき
　・空気が熱せられたとき　　・低気圧

実践事例

理科

学年	関係・連携の考えられる教科等
２　年	社会・家庭

授業内容

冬の天気の特徴を知り，日本海側には雪が多く降り，太平洋側は晴れの日が続く原因について考える。また，その中で昔からどのような生活の工夫があるかを知る。

教科等で身に付けたい力（本時について）	育成したい資質・能力
・日本海側に雪が多く降るしくみを資料分析を基に考え，表現している。	①　日本の伝統や文化に関する理解

授業のポイント・流れ

１．日本海側と太平洋側とで発達した保存食文化の違いや，北陸の玄関囲いや雁木など日本海側特有の生活の中の工夫について知る。
　・日本海側では冬に雪が降ることに気付かせる。（８分）

２．課題の提示
　なぜ冬の日本海側は雪が多く降るのか。
　また，なぜ冬の太平洋側は晴れの日が続くのか。　（２分）

３．グループで気象データを分析し，日本海側に降雪が多い仕組みの仮説を立て表現する。（ホワイトボード使用）（15分）

４．グループで考えた仮説を発表する。（８分）

５．演示実験ですじ状の雲の発生を確認する。（７分）
　ドライアイスの冷気とぬるま湯は，それぞれ何のモデルになるのかも考える。

６．＜まとめ＞
　シベリア気団からの冷たい季節風は，暖流の日本海上で多量の水蒸気を含み雲を作る。この雲は，日本列島の山脈にそって上昇すると，雲がさらに発達して，日本海側に雪を降らせる。水蒸気の少なくなった大気は，冷たく乾燥した風になって太平洋側に吹き下りる。よって，太平洋側は晴れて，乾燥することが多い。（５分）

７．伝統文化との関わり
　日本海でも太平洋側も，昔からその気候にあった生活や暮らしの工夫（建築や融雪装置）などがあることを理解する。
　「昔から行われている兼六園の雪吊りは，今では金沢を象徴するものになっていますね。」（５分）

実践事例

理科

学年	関係・連携の考えられる教科等
３　年	家庭・国語

授業内容

月の満ち欠けの規則性を知り，昔から和歌や俳句などに詠まれてきた月はどのようなものだったのかを考える。

教科等で身に付けたい力（本時について）	育成したい資質・能力
地球から見える月の形や位置の変化を，月の公転と関連付けて捉えることができる。 【科学的な思考・表現】	①　日本の伝統や文化に関する理解

授業のポイント・流れ

１　平安時代の人々の生活について触れる。
「電気も無い暗い中，どんな気持ちで月を見上げていたのだろう。」

昔の人はどんな時間帯にどんな月が出ているのかを知っていて，それを心情と重ね合わせて詠んでいたことを伝える。
「和歌の中には何と呼ばれる月が出てきたか」（８分）

２　課題を提示する
昔の人が歌に詠んだ月はどんな月だったのだろうか？（２分）

３　月の形と位置の変化について，各自で模型を用いて観察を行い，観察シートに記入させる。（１０分）

４　各班の観察結果を確認する。（１０分）

５　和歌に詠まれている「有明の月」「夜半の月」はどんな形の月だったのかを考える。
「百人一首に詠まれている〇〇の月はどんな月なのだろう？」（８分）
・昔の人たちも満ち欠けする月を見てそこに感情を重ね合わせていたことに気付かせる。

＜まとめ＞太陽との位置関係から時間ごとに変化する月の形を歌に詠んでいた。

６　学習内容をもとに，今日の月はどんな月なのかをモデルを用いて予測させる。
（５分）

７　２年時に生徒たちが詠んだ短歌を提示する。
「この歌に詠まれている『月』はどんな『月』なのだろうか？」（５分）

８　伝統文化との関わり
「昔の人が大切にしてきた自然とのつながりを私たちも大切にしていきたいですね。」
（２分）

実践事例

理科

学年	関係・連携の考えられる教科等
３　年	社会・技術・家庭・美術

授業内容

江戸時代の灰の使い道を根拠に灰（本時は草木灰を扱う）のどんな性質が利用されているのかを考え調べる。
また，他にも生活環境の中で灰が上手く利用されていることを，焼畑農業を例に考える。

教科等で身に付けたい力（本時について）	育成したい資質・能力
・身のまわりの酸やアルカリの利用に興味を示し，生活の中でどのように利用できるのか進んで調べようとしている。	①　日本の伝統や文化に関する理解

授業のポイント・流れ

１．江戸時代に灰屋という職業があったことを知る。（５分）
・問題形式「次のうち，江戸時代にあった職業をすべて選びなさい。」

２．灰（草木灰）の使い道を知る。（５分）
農家…土壌改良のため。
造り酒屋…酸っぱいお酒ができないようにするため。
染物屋…藍や紅花による染色では，色調を多彩にあやつるため。
和紙製造…繊維に入った余分なものをとりのぞき，繊維をやわらかくするため。
洗濯…油汚れや，垢，食べこぼしを洗い流しやすくするため。

課題の提示　共通して草木灰のどんな性質が利用されてきたのか？

３．２の使い道から草木灰はどんな性質をもっているか考える。（５分）
・酸っぱいのは酸の性質でそれを防ぐから灰はアルカリ。
・加えて色調が多彩に変化するのはpHの変化によるのではないか。灰はアルカリか酸。
・繊維をやわらかくするのは，アルカリ性の水溶液だから，灰はアルカリ。
・石鹸はアルカリ性だから。

４．草木灰がアルカリなのか，酸なのか調べる実験を行う。(15分)
・水溶液を作って，pH試験紙を使用する。
・フェノールフタレイン溶液，BTB溶液，リトマス紙でもできる。

５．結果を共有し，結果から草木灰（主に炭酸カリウム）がアルカリであることを知る。（５分）

＜まとめ＞　共通して草木灰がアルカリであることが利用されてきた。

６．土壌改良と関連付けて，焼畑農業の利点を理解する。(10分)
・焼畑農業は多雨地域で伝統的に行われている農業形態。

７．本時を振り返る。（５分）