

2019年度

第69次印旛地区教育研究集会

研究主題

理科学習における問題解決の力の育成
～知識・技能の習得と活用を意識した学習を通して～



第三部会理科研究部

第三部会理科研究部参加者

印西市立平賀小学校	門脇 英貴
印西市立西の原小学校	米野 淳
印西市立六合小学校	大作 卓也
白井市立池の上小学校	田中 宏典
印西市立西の原小学校	吉田 悠人
白井市立池の上小学校	有田 善治
印西市立原山小学校	根本 佳乃
印西市立西の原小学校	廣納 大典
印西市立原小学校	星 清彦
白井市立南山小学校	森 優
印西市立船穂小学校	小田 宗高
印西市立小林北小学校	小島 実
印西市立平賀小学校	竹繁 正悟
印西市立小林北小学校	土屋 勇人

1 研究主題

理科学習における問題解決の力の育成
～知識・技能の習得と活用を意識した学習を通して～

2 主題について

次年度から完全実施される新学習指導要領の理科の目標は、
「自然に親しみ、理科の見方や考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを
通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次の
通り育成することを目指す。」

- (1) 自然の事物・現象についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身につけるようにする。(知識及び技能)
- (2) 観察、実験などを行い、問題解決の力を養う。(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

(学びに向かう力、人間性等)

と示された。「問題解決」の文言が繰り返し登場し、問題解決の力の重要性を感じる。

また、平成30年度に実施された全国学力・学習状況調査では、理科の課題においていくつかの指導改善のポイントが挙げられている。その中に「学習を通して獲得した知識を実際の自然や日常生活に適用できるようにする指導の充実」が述べられている。

普段の理科学習でも、児童が新たな問題に直面し、予想や仮説を立てるとき、今までの既習事項や生活体験をもとに考えられない児童が多くいる。既習事項や生活体験をもとに根拠のある予想や仮説を発想する力(問題解決の力)が課題となっていると感じる。

そこで本部会では、研究主題を「理科学習における問題解決の力の育成」とし、研究を進めていこうと考えた。問題解決の力は、学年ごとにそれぞれ示されているが、本部会でめざす問題解決の力は、前述した課題に挙げられる「既習の内容や生活経験をもとに、根拠のある予想や仮説を発想する力」と考えていきたい。

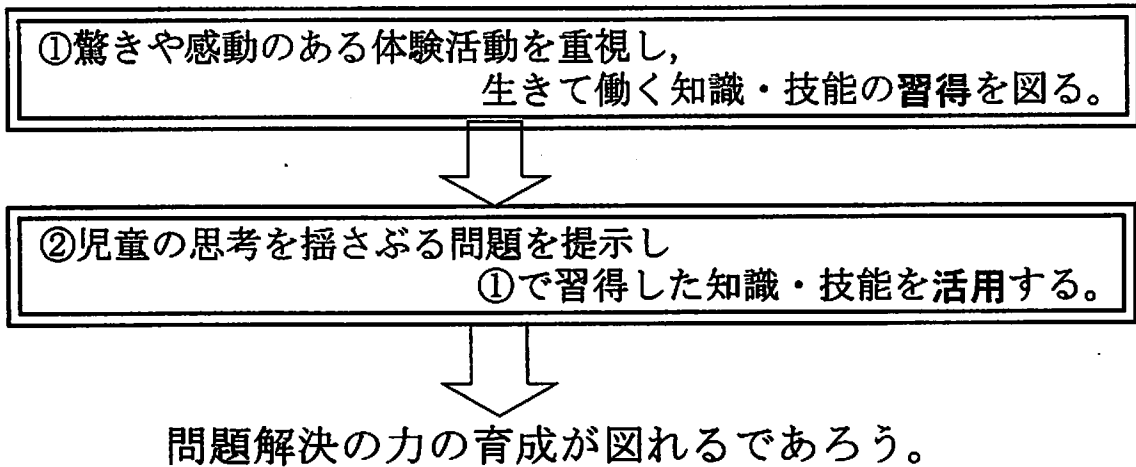
まず、児童が問題を解決しようとするとき、普通は今まで学習してきた知識・技能、生活経験をもとに考える。しかし、今まで学習してきた内容がしっかりと押さえられていないとなかなか根拠のある予想や仮説を発想できない。新たな問題を解決していくには、前時までに生きて働く知識・技能の習得をしっかりと図っておくことが大切である。そこで、教材・教具を工夫して諸感覚を生かした体験の場を効果的に設定する。驚きや感動のある体験活動を重視していくことで、理科のおもしろさや有用性を児童が感じ、次への学習につながる生きて働く知識・技能が定着すると考える。ここで、次の問題解決に生かせる知識・技能の習得をしっかりと図りたい。

次に、児童の思考を揺さぶる問題提示をする。思考を揺さぶる問題だけに児童はその問題に対して、興味・関心を引きつけられ、何とかこれまでに習得した知識・技能や生活経験を駆使して考えようとする。前段階までに習得した生きて働く知識・技能を大いに活用する場面をこ

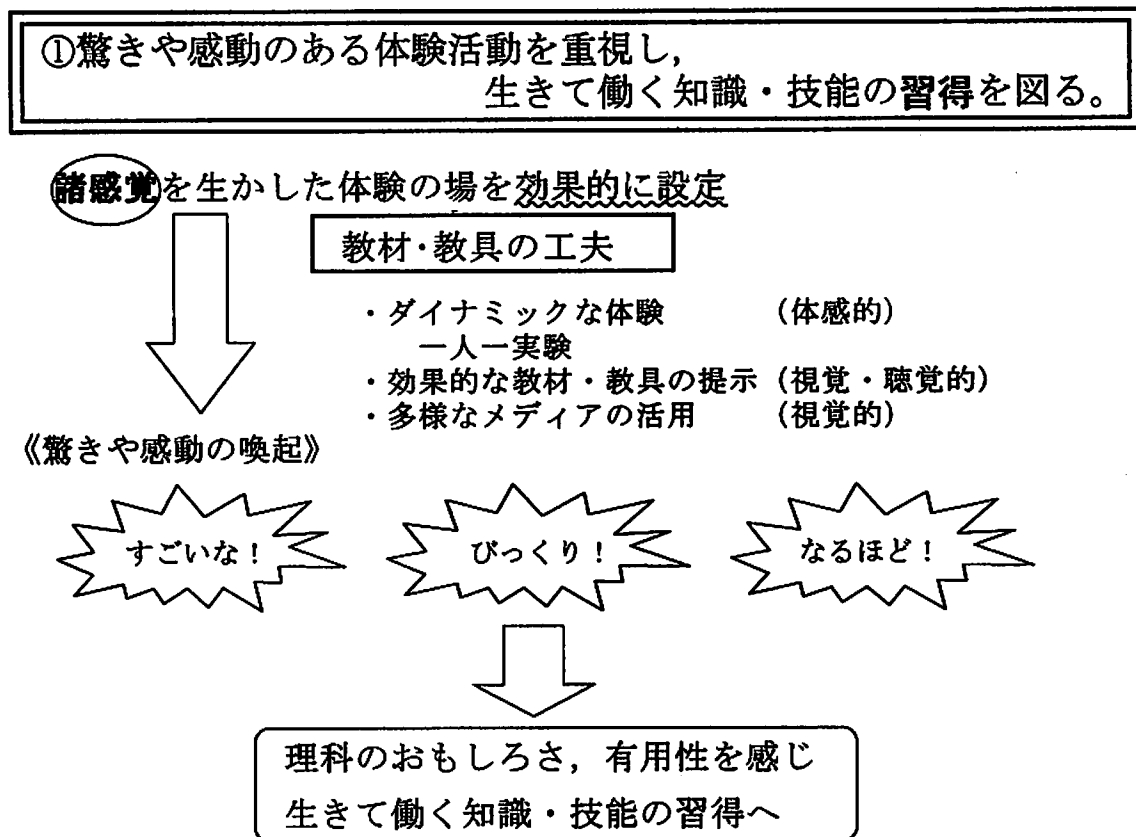
ここで設定する。児童は自分の言葉で根拠のある予想や仮説を立てていく（ここがポイント）。児童が、既習の内容や生活経験をもとに、根拠のある予想や仮説を発想する力をこの場面で育てていきたい。

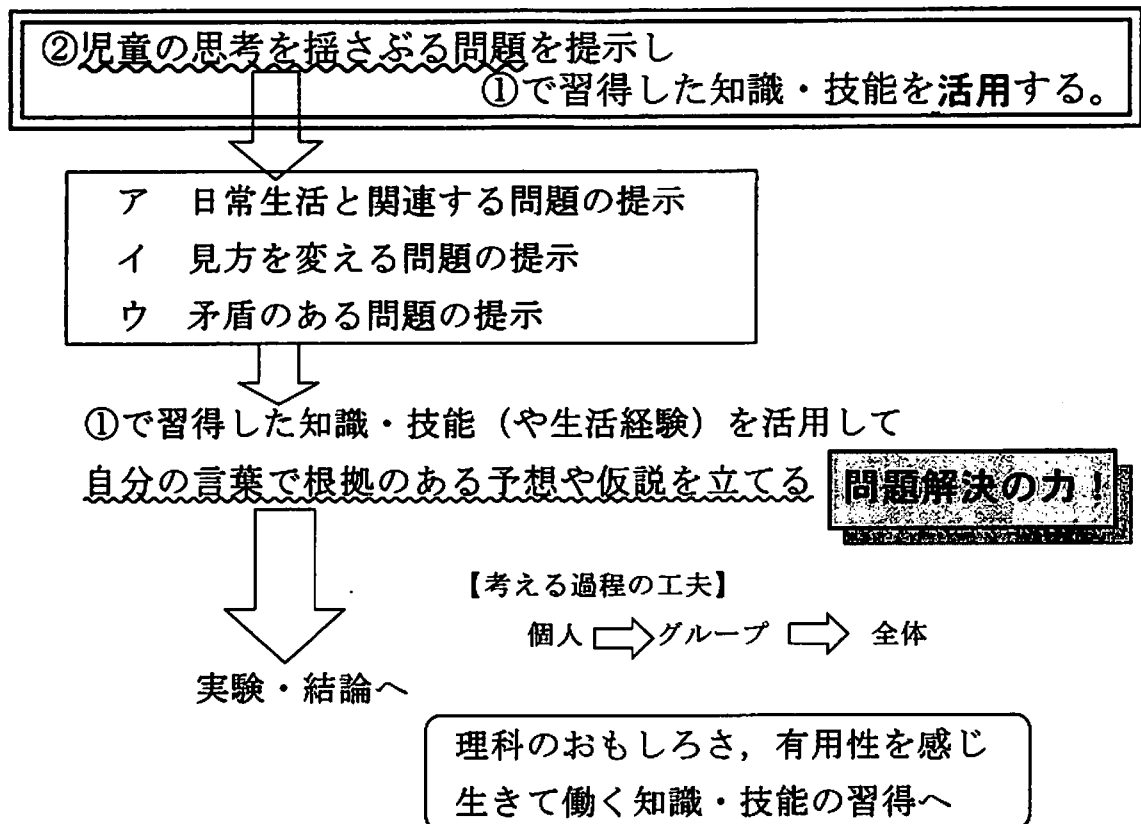
3 研究内容

【研究仮説】



【仮説の手立て】





4 研究計画

【平成29年度】

- ・新学習指導要領や児童の実態に対応した本部会の研究主題についての検討
- ・研究仮説や仮説検証の手立ての検討
- ・授業実践 小学4年生「自然の中の水」
- ・事前事後アンケートの検討，実施 ・指導計画の検討 ・教材開発

【平成30年度】

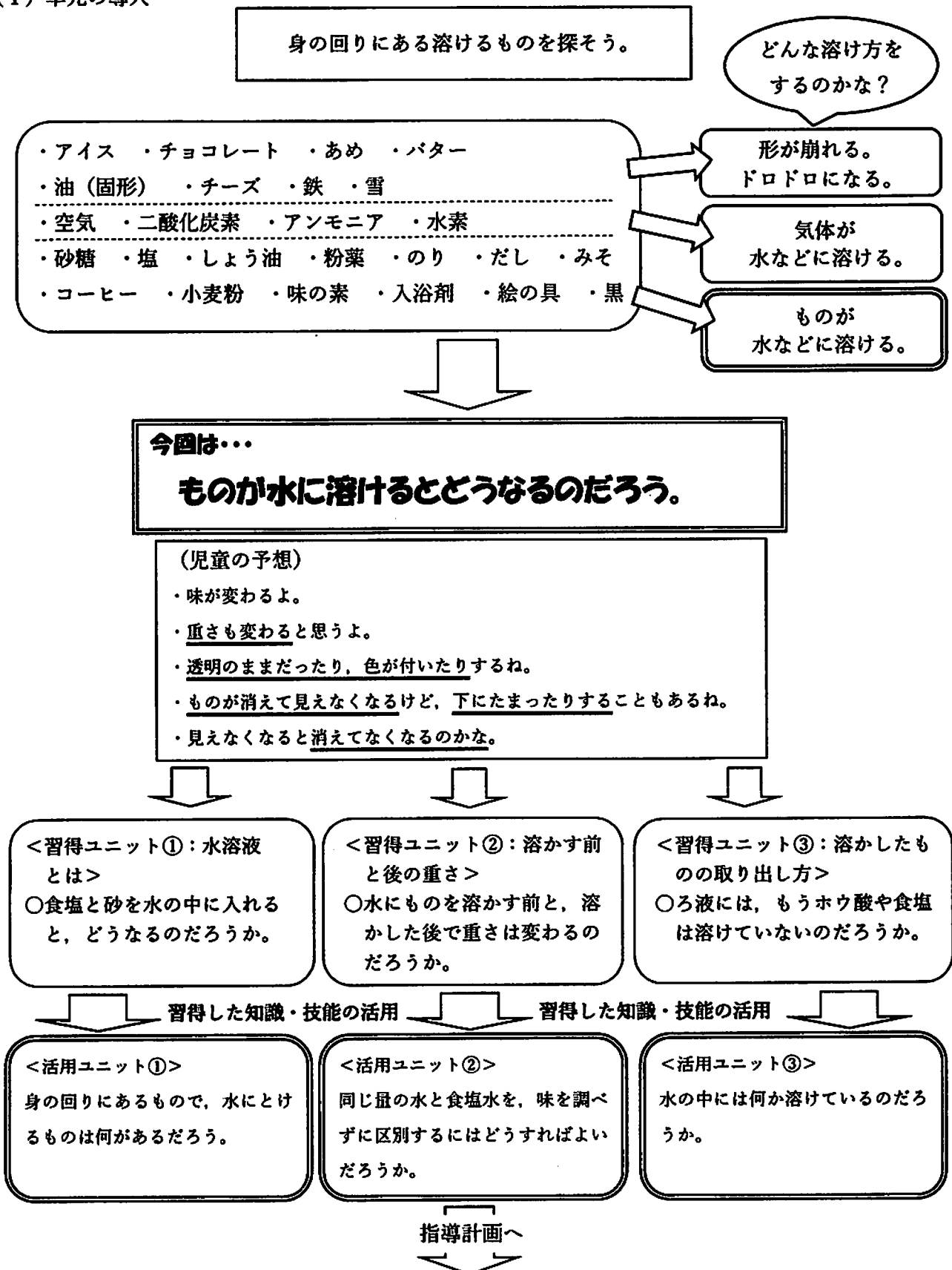
- ・前年度の授業実践の考察，検討，まとめ
- ・印教研での提案 ・次年度に向けての方向検討
- ・授業実践 小学5年生「ものものけ方」
- ・事前事後アンケートの検討，実施 ・指導計画の検討 ・教材開発

【令和元年度】

- ・前年度の授業実践の考察，検討，まとめ
- ・印教研での提案 ・次年度に向けての方向検討

5 授業実践「もののとけ方」(5年)

(1) 単元の導入

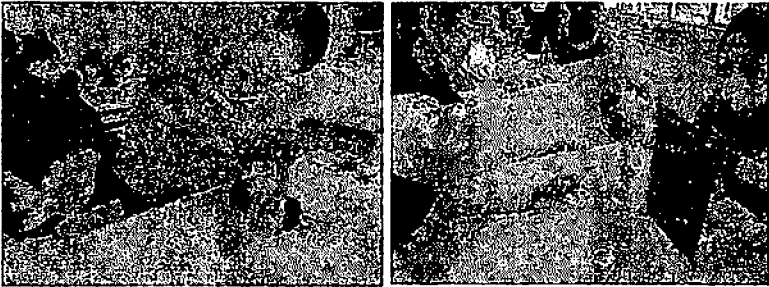

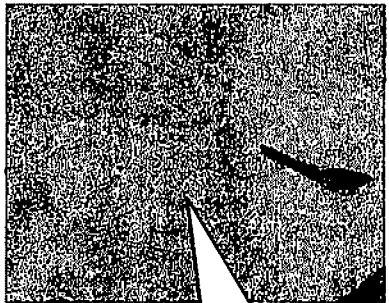
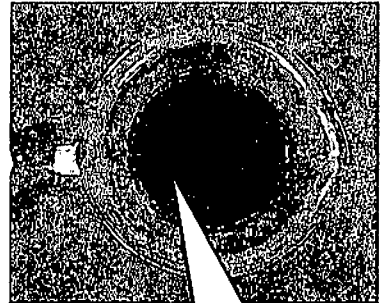


(2) 指導計画 (16時間扱い)

<p>導入 水溶液とは <3></p>	<p>○日常生活を想起し、ものが水に溶けるとはどういうことかを話し合い、実験の計画を立てる。 <1></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>習得ユニット① ○食塩と砂を水に溶かし、その様子をイメージ図に表す。⇒無色・有色透明 ⇒水溶液の均一性</p> </div> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>活用ユニット① ○身の回りにあるもので水溶液をつくり、水溶液といえる根拠を示す。 <1></p> </div>
<p>第1次 水溶液の重さ <3></p>	<p>○砂糖を水に溶かしたときの重さを予想し、実験の計画を立てる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>習得ユニット② ○水と砂糖を合わせた重さと、水に砂糖を溶かした後の重さを調べる。 <2></p> </div> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>活用ユニット② ○既習を生かし、同じ量の水と食塩水を、味以外の方法で区別する。 <1></p> </div>
<p>第2次 水に溶ける ものの量 <4></p>	<p>○50 mLの水に砂糖・食塩・ホウ酸を5gずつ溶かし、どのくらい溶けるか調べて記録する。 <2></p> <p>○溶け残った食塩とホウ酸を溶かしきる方法を考え、問題を解決する。 <2></p>
<p>第3次 溶かしたもの の取り出し方 <6></p>	<p>○ホウ酸をろ過する方法を知る。 <2></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>習得ユニット③ ○ろ液を冷やす実験に取り組む。 <3></p> </div> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>活用ユニット③ ○既習を生かし、身の回りの水には何か溶けているか調べる。 <1></p> </div>

(3) 習得ユニット①『水溶液とは』

仮説① 驚きや感動のある体験活動を重視し、生きて働く知識・技能の習得を図る。

○主な学習活動と内容 ★支援・留意点	具体的な体験・児童の反応
<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">食塩と砂を水の中に入れて、どうなるだろうか。</p> <p>○予想をして、調べる。 食塩と砂を水の中に入れてたときの様子を調べる。 ★トールピーカーに入れたときの様子を調べる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>★ペットボトルに入れて振ったときの様子を調べる。</p>  <p>★シュリーレン現象やチンダル現象の様子を調べる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ティーパック</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">レーザー光</div> </div> <p>○結果を共通理解する。 ★食塩水と砂の入った水の様子のちがいを、水に溶けるとはどんな状態かを考えさせる。</p> <p>○まとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>水に入れるとものが見えなくなり、とうめいの液になることをものが溶けるといい、その液を水溶液という。 (粒がなく、沈んでもいない・シュリーレン現象が見られる・レーザー光が見えない)</p> </div>	<p>(児童の予想)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩も砂も下に落ちて底にたまる。 ・食塩は水に溶けて、砂は底にたまると思う。 ・食塩も砂も溶けて、砂の方は少し茶色になる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>体験(視覚) ものを水の中に入れてたときの様子を、いろいろな方法で調べる。</p> </div> <p>(児童の反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩と砂は落ちる速度がちがうし、食塩は途中で見えなくなるものもある。 ・砂はいくら振っても、しばらくすると下にたまるね。 ・食塩を入れたティーパックから変なモヤモヤが出てきたけど、何だろう。 (※シュリーレン現象) ・砂の方はレーザーの光が見えるのに、食塩水の方は全然見えないよ。 (※チンダル現象)

★水溶液の均一性についても説明する。



1ヶ月放置した食塩水を提示する。
上・中・下それぞれ食塩水の濃さはどうなっているか予想させ、確かめる。

家庭用の塩分計で食塩濃度を計測する。蒸発乾固や重さの測定より簡単に比較できる。



(児童の反応)

- えっ、塩が全然底にたまってないよ！
- 上の方がうすくなってそうだね。
- 全部同じ濃さのまままだ！

児童の感想 二重線（驚きや感動の記述）

泥水は水に溶けていると思ったけど、食塩水とは全然様子がちがっていてびっくりした。

水に溶けるということと混ぜるということがちがうなんて初めて知って驚いた。

食塩が下に落ちる前に消えてしまったのが本当にびっくりした。

思いっきりたくさん振ったのに、砂はどんどん下に落ちてきて色もだんだんうすくなっちゃってちょっとくやしかった。ちゃんと混ぜれば溶けると思っていた。


紅茶の袋から変なモヤモヤがでてきたのがすごく不思議だった。

もとは同じ水なのに、入れたものによってレーザーの光が見えたり見えなかったりするのが不思議だった。これで水溶液を見分けられるなんてすごいと思った。

砂糖や塩が水に溶けるのは知ってたけど、シュリーレン現象なんて今まで見たことなく、これはすごいと思った。

活用ユニット①『身の回りの水溶液探し』

仮説② 児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を活用する。
 <ア. 日常生活と関連する問題の提示>

○主な学習活動と内容 ★支援・留意点	具体的な体験・児童の反応																																				
<p>身の回りにあるもので、水にとけるものは何があるだろう。</p>	<p>(児童の予想)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・透明になれば溶けたってことだね。 ・色が濃くなるものは見た目ではわかりにくそう。 																																				
<p>○溶けるものを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・砂糖 ・黒糖 ・重曹 ・クエン酸 ・ココアパウダー ・ポンド ・コーヒーシュガー ・のり ・だし ・半紙 ・片栗粉 ・コーヒー 	<p>問題解決 習得ユニットで習得した知識・技能（や生活経験）を活用して、自分の文章で根拠のある予想を立てる。</p>																																				
<p>○実験方法を考える。 ★既習を生かし、水溶液が確かめる方法を考える。</p>	<p>(児童の反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・砂糖や重曹は透明になるのがよく分かったけど、色がついていると見づらいな。 ・溶けた気もするけど、少しにごっている気もする。自信がないなあ。 ・レーザーの光はけっこうわかりやすいね。 ・シュリーレン現象が起きてモヤモヤがでてるから、溶けてるってことだね。 																																				
<p>・透明かどうか（無色透明・有色透明） ・粒が見られたり、沈んだりしていないか ・レーザーを当てると光が見えるか ・シュリーレン現象が見られるか</p>																																					
<p>○グループで予想を共有し、調べる。</p>																																					
 <p>溶質が液体の場合は、セロハンを通すことでシュリーレン現象を観察できる。</p>																																					
<p>児童の予想</p>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>予想</th> <th>根拠（既習事項）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>○</td> <td>透明になっているから。下に何も見えなから。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>○</td> <td>透明になっているから。レーザーの光が見えないから。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>△</td> <td>透明になっているから。…○ 色が変わらないから。…×</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>○</td> <td>透明になっているから。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>○</td> <td>透明になっているから。</td> </tr> </tbody> </table>	No.	予想	根拠（既習事項）	1	○	透明になっているから。下に何も見えなから。	2	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。	3	△	透明になっているから。…○ 色が変わらないから。…×	4	○	透明になっているから。	5	○	透明になっているから。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>予想</th> <th>根拠（既習事項）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>○</td> <td>透明になっているから。シュリーレン現象が起きていたから。レーザーの光が見えなかったから。</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>○</td> <td>下にたまっていないから。</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>○</td> <td>底を見た。中を見た。</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>○</td> <td>透明になっていて、レーザーの光も見えなかったから。</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>○</td> <td>時間がたっても沈殿しないし、透明になっているから。</td> </tr> </tbody> </table>	No.	予想	根拠（既習事項）	20	○	透明になっているから。シュリーレン現象が起きていたから。レーザーの光が見えなかったから。	21	○	下にたまっていないから。	22	○	底を見た。中を見た。	23	○	透明になっていて、レーザーの光も見えなかったから。	24	○	時間がたっても沈殿しないし、透明になっているから。
No.	予想	根拠（既習事項）																																			
1	○	透明になっているから。下に何も見えなから。																																			
2	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。																																			
3	△	透明になっているから。…○ 色が変わらないから。…×																																			
4	○	透明になっているから。																																			
5	○	透明になっているから。																																			
No.	予想	根拠（既習事項）																																			
20	○	透明になっているから。シュリーレン現象が起きていたから。レーザーの光が見えなかったから。																																			
21	○	下にたまっていないから。																																			
22	○	底を見た。中を見た。																																			
23	○	透明になっていて、レーザーの光も見えなかったから。																																			
24	○	時間がたっても沈殿しないし、透明になっているから。																																			

No.	予想	根拠（既習事項）	No.	予想	根拠（既習事項）
6	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。	25	○	下に沈んだものがないから。レーザーの光が見えなかったから。
7	○	透明になっているから。	26	○	透明になっているから。シュリーレン現象が起きたから。
8	○	透明になっているから。	27	○	透明になっているから。レーザーの光が見えなかったから。
9	△	色がついていないから。底につもっていないから。	28	○	入れたものが見えなくなったから。透明になっているから。
10	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。	29	×	根拠記述なし。
11	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。	30	○	透明になっているから。
12	○	透明になっているから。何も見えないから。シュリーレン現象が起きていたから。	31	○	つぶがなくなって透明になっているから。
13	○	透明になっているから。	32	○	透明になっているから。
14	○	透明になっているから。シュリーレン現象が起きたから。	33	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。
15	○	透明になっているから。つぶが見えないから。	34	○	透明になったから。
16	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。	35	○	時間がたっても沈殿しないから。透明になっているから。
17	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。	36	○	底に沈んでいなくて、透明になったから。
18	○	何も見えなくなったから。（透明になっているから。）	37	○	透明になっているから。レーザーの光が見えなかったから。
19	○	レーザーの光が見えるかどうか。シュリーレン現象が見れたから。	38	×	根拠記述なし。

○結果を共有する。

★同じ溶質を用いた場合でも、量などによって結果が異なることも確認する。

○まとめをする。

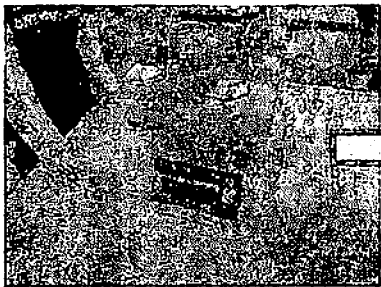

砂糖や重曹などが水に溶ける。しかし、水に溶けないものもたくさんある。

（児童の反応）

- ・砂糖はたくさん溶けたね。
- ・見た目は溶けたように見えるけど、レーザーを当てると光が見えるね。
- ・溶けないものは、たくさんかき混ぜても砂と同じですぐに沈んでくるね。

(4) 習得ユニット②『溶かす前と後の重さ』

仮説① 驚きや感動のある体験活動を重視し、生きて働く知識・技能の習得を図る。

○主な学習活動と内容 ★支援・留意点	具体的な体験・児童の反応
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>水にもものを溶かす前と、溶かした後で重さは変わるのだろうか。</p> </div> <p>○予想をして、調べる。 ビーカーに角砂糖を溶かし、重さを調べる。 ★角砂糖を溶かさず、入れただけの状態で調べる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>★角砂糖を半分程度溶かした状態で調べる。</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>★角砂糖をすべて溶かした状態で調べる。</p> </div> </div> <p>○結果を共通理解する。 ★水に入れた角砂糖が溶けていなくても溶けていても、全体の重さは変わっていないことを確認する。</p> <p>○まとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>水にもものを溶かす前と、溶かした後で重さは変わらない。 水の重さ+とかけたものの重さ=水溶液の重さ</p> </div>	<p>(児童の予想)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・角砂糖を入れただけのときは、重さは変わらない。 ・角砂糖が溶け始めたら、全体の重さは減ると思う。 ・全部溶けたときが一番軽くなると思う。 ・重さは変わらないと思う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>体験(視覚) 角砂糖で溶かすもの様子を捉えながら、それぞれの過程での全体の重さを調べる。</p> </div> <p>(児童の反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・角砂糖は溶けているのに重さは全然変わっていない。どうして? ・見えなくなったのに、消えてないってこと? <u>なんか不思議な感じがする。</u> ・角砂糖が見えなくなっても水の中にあるってことだよ。 ・<u>予想通り!</u>でも、これが気体を溶かす実験だったらどうなるのかな?

児童の感想 二重線(驚きや感動の記述)

水の中にもものを入れても、溶け切ったとしても、全体の重さは変わらないことがわかった。
角砂糖を入れたら重さは増えると思ったけど、 <u>予想を裏切られてびっくりした。</u>
どうして重さが変わらないのか不思議だった。他のものだとどうなるのか気になった。
角砂糖が溶けたら重さは減ると思ったのに、 <u>変わらなかったことにびっくりした。</u>
どの時でも重さが変わっていないので、溶けても砂糖は消えていないことがわかった。
角砂糖がどんな状態でも、重さは変わらないと納得できた。
今回は角砂糖を溶かしたけれど、 <u>他のものも溶かしてみたいと思った。</u>

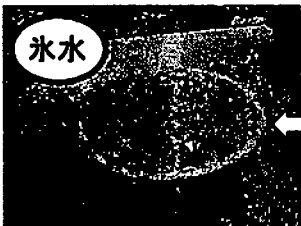





活用ユニット②『水か、食塩水か？』

仮説② 児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を活用する。
 <イ. 見方を変える問題の提示>

○主な学習活動と内容 ★支援・留意点	具体的な体験・児童の反応																																																																																
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 同じ量の水と食塩水を、味を調べずに区別するにはどうすればよいだろうか。 </div> ○同じ量の水と食塩水の入ったビーカーを提示する。  ○予想をする。 ★既習を生かし、水と食塩水を判別する方法を予想する。	(児童の反応・予想) ・見た目はどっちも同じで区別できないなあ。 ・あれを調べれば簡単だ。																																																																																
児童の予想 太字 (既習事項を活用した記述)																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No.</th> <th style="width: 45%;">予想・根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>重さをはかる。塩分計で濃度を測る。</td></tr> <tr><td>2</td><td>重さをはかればわかる。</td></tr> <tr><td>3</td><td>はかりで重さをはかる。細かいフィルターを使う。</td></tr> <tr><td>4</td><td>重さをはかる。</td></tr> <tr><td>5</td><td>重さをはかる。じょうはつさせる。</td></tr> <tr><td>6</td><td>重さが軽いと水で、重い方が食塩水。</td></tr> <tr><td>7</td><td>蒸発させる。</td></tr> <tr><td>8</td><td>両方の重さを比べる。</td></tr> <tr><td>9</td><td>重さをはかる。底を見る。</td></tr> <tr><td>10</td><td>欠席</td></tr> <tr><td>11</td><td>重さをはかる。</td></tr> <tr><td>12</td><td>重さを調べる。</td></tr> <tr><td>13</td><td>重さを比べてみる。</td></tr> <tr><td>14</td><td>重さを量って重いほうが食塩水。ろ過する。水を蒸発させて食塩が出てくるか調べる。</td></tr> <tr><td>15</td><td>重さを量って、重いほうが食塩水。</td></tr> <tr><td>16</td><td>重いほうが食塩水。</td></tr> <tr><td>17</td><td>重さを量る。じょうはつさせる。</td></tr> <tr><td>18</td><td>重さをはかる。</td></tr> <tr><td>19</td><td>重さをはかる。</td></tr> </tbody> </table>	No.	予想・根拠	1	重さをはかる。塩分計で濃度を測る。	2	重さをはかればわかる。	3	はかりで 重さ をはかる。細かいフィルターを使う。	4	重さをはかる。	5	重さをはかる。 じょうはつさせる。	6	重さが軽いと水で、重い方が食塩水。	7	蒸発させる。	8	両方の重さを比べる。	9	重さをはかる。 底を見る。	10	欠席	11	重さをはかる。	12	重さを調べる。	13	重さを比べてみる。	14	重さを量って重いほうが食塩水。 ろ過する。水を蒸発させて食塩が出てくるか調べる。	15	重さを量って、重いほうが食塩水。	16	重いほうが食塩水。	17	重さを量る。 じょうはつさせる。	18	重さをはかる。	19	重さをはかる。	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No.</th> <th style="width: 45%;">予想・根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>重さをはかる。加熱する。</td></tr> <tr><td>21</td><td>重さをはかる。</td></tr> <tr><td>22</td><td>重さを量って比べる。塩分計を使って調べる。</td></tr> <tr><td>23</td><td>塩分計ではかる。</td></tr> <tr><td>24</td><td>重さを量ればわかる。</td></tr> <tr><td>25</td><td>重さで比べる。</td></tr> <tr><td>26</td><td>重さを量る。BTB 溶液を使う。</td></tr> <tr><td>27</td><td>重さを量る。じょうはつさせる。</td></tr> <tr><td>28</td><td>欠席</td></tr> <tr><td>29</td><td>重さをはかる。</td></tr> <tr><td>30</td><td>重さを量って比べる。</td></tr> <tr><td>31</td><td>重さを量る。顕微鏡で結晶を見つける。</td></tr> <tr><td>32</td><td>重さを比べる。</td></tr> <tr><td>33</td><td>温度の低いほうが塩水。</td></tr> <tr><td>34</td><td>重たいほうが食塩水。</td></tr> <tr><td>35</td><td>水分を蒸発させる。重さを量る。</td></tr> <tr><td>36</td><td>重さをはかる。じょうはつさせる。</td></tr> <tr><td>37</td><td>日の当たるところに放置して蒸発させる</td></tr> <tr><td>38</td><td>重さをはかって重い方に入っている。</td></tr> </tbody> </table>	No.	予想・根拠	20	重さをはかる。 加熱する。	21	重さをはかる。	22	重さを量って比べる。 塩分計を使って調べる。	23	塩分計ではかる。	24	重さを量ればわかる。	25	重さで比べる。	26	重さを量る。 BTB 溶液を使う。	27	重さを量る。 じょうはつさせる。	28	欠席	29	重さをはかる。	30	重さを量って比べる。	31	重さを量る。 顕微鏡で結晶を見つける。	32	重さを比べる。	33	温度の低いほうが塩水。	34	重たいほうが食塩水。	35	水分を蒸発させる。 重さを量る。	36	重さをはかる。 じょうはつさせる。	37	日の当たるところに放置して蒸発させる	38	重さをはかって重い方に入っている。
No.	予想・根拠																																																																																
1	重さをはかる。塩分計で濃度を測る。																																																																																
2	重さをはかればわかる。																																																																																
3	はかりで 重さ をはかる。細かいフィルターを使う。																																																																																
4	重さをはかる。																																																																																
5	重さをはかる。 じょうはつさせる。																																																																																
6	重さが軽いと水で、重い方が食塩水。																																																																																
7	蒸発させる。																																																																																
8	両方の重さを比べる。																																																																																
9	重さをはかる。 底を見る。																																																																																
10	欠席																																																																																
11	重さをはかる。																																																																																
12	重さを調べる。																																																																																
13	重さを比べてみる。																																																																																
14	重さを量って重いほうが食塩水。 ろ過する。水を蒸発させて食塩が出てくるか調べる。																																																																																
15	重さを量って、重いほうが食塩水。																																																																																
16	重いほうが食塩水。																																																																																
17	重さを量る。 じょうはつさせる。																																																																																
18	重さをはかる。																																																																																
19	重さをはかる。																																																																																
No.	予想・根拠																																																																																
20	重さをはかる。 加熱する。																																																																																
21	重さをはかる。																																																																																
22	重さを量って比べる。 塩分計を使って調べる。																																																																																
23	塩分計ではかる。																																																																																
24	重さを量ればわかる。																																																																																
25	重さで比べる。																																																																																
26	重さを量る。 BTB 溶液を使う。																																																																																
27	重さを量る。 じょうはつさせる。																																																																																
28	欠席																																																																																
29	重さをはかる。																																																																																
30	重さを量って比べる。																																																																																
31	重さを量る。 顕微鏡で結晶を見つける。																																																																																
32	重さを比べる。																																																																																
33	温度の低いほうが塩水。																																																																																
34	重たいほうが食塩水。																																																																																
35	水分を蒸発させる。 重さを量る。																																																																																
36	重さをはかる。 じょうはつさせる。																																																																																
37	日の当たるところに放置して蒸発させる																																																																																
38	重さをはかって重い方に入っている。																																																																																
○グループで予想を共有し、調べる。 ○結果を共有する。 ○まとめをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 同じ量なら、重い方には何か溶けているといえる。 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">問題解決</p> <p>習得ユニットで習得した知識・技能(や生活経験)を活用して、自分の文章で根拠のある予想を立てる。</p> </div> 																																																																																

(5) 習得ユニット③『溶かしたものの取り出し方』

仮説① 驚きや感動のある体験活動を重視し、生きて働く知識・技能の習得を図る。

○主な学習活動と内容 ★支援・留意点	具体的な体験・児童の反応
<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">ろ液には、もうホウ酸や食塩は溶けていないのだろうか。</p> <p>○予想をして、調べる。 ★ホウ酸ろ液の様子を調べる。 ・冷やしたり、温めたりする。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>氷水</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>湯</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin: 0 100px;">← くり返す →</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <p>★食塩ろ液の様子を調べる。 ・冷やしたり、温めたりする。→何も出てこない ・加熱したり、自然蒸発させたりする。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <p>○結果を共通理解する。 ★水の量を減らす方法は、ホウ酸にも適用できることを確認する。</p> <p>○まとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>ろ液にはものが溶けていることがあり、温度を下げたり、水の量を減らしたりすれば、取り出すことができる。</p> </div>	<p>(児童の予想)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ちゃんどろ過したものだから、ろ液には何も入っていないと思う。 ・温めたら溶けたから、冷やしたらホウ酸が出てくるかもしれない。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>体験 (視覚・体感的) 冷やすと温めるをくり返し、温度を利用することで溶けたものを取り出せるか調べる。</p> </div> <p>(児童の反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・氷水に入れたら白い粒が出てきたよ。 ・ろ過では完全に除去できていなかったんだね。 <p>(児童の予想)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩水のろ液は冷やしても何も出てこなかったから、食塩は入っていないと思う。 ・食塩は水を増やしたらたくさん溶けたから、減らせば取り出せるかもしれない。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>体験 (視覚・体感的) 加熱と自然蒸発の2つの実験を行い、水の量を利用して溶けたものを取り出せるか調べる。</p> </div> <p>(児童の反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさん食塩が出てきた。 <u>こんなに溶けているとは思わなかった。</u> ・温めたら溶けやすくなるけど、蒸発すれば食塩が取り出せるんだね。 ・ホウ酸もこの方法で取り出せるんじゃないかな。

児童の感想 二重線 (驚きや感動の記述)

ホウ酸のろ液にはもうホウ酸は溶けていないと思ったけれど、冷やしたらでてきてびっくりした。

冷やしたら出てきて、温めたら溶けて、ホウ酸が温度によって見えたり消えたりするのがおもしろかった。

ろ紙でちゃんとろ過しても、溶けているものは通していたなんてびっくりした。

この方法で砂糖水や食塩水でも同じようになるのか調べてみたい。

ホウ酸に比べて、食塩がこんなに出てくるなんて驚いた。

蒸発させたら食塩がちゃんと残っていてびっくりした。

ガスコンロで熱したほうが速くてかたまりがしっかりできていてすごかった。

熱して出てきた食塩は、溶かす前の食塩と少しちがっていて不思議だった。

海水でこの実験をしたらどうなるのか試してみたい。

活用ユニット③『水には何か溶けている?』

仮説② 児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を活用する。
 <ウ. 矛盾のある問題の提示>

○主な学習活動と内容 ★支援・留意点	具体的な体験・児童の反応																																								
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 水の中には何か溶けているのだろうか。 </div> <p>○「水道水」「市販のミネラルウォーター」「精製水」を提示する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>○予想をする。 ★既習を生かし、何か溶けているか確かめる方法を予想する。</p> <p>児童の予想 太字 (既習事項を活用した記述)</p>	<p>(児童の予想)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水なんだから何も溶けていないと思う。 ・水道水には塩素が入ってるって習ったよ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>問題解決 習得ユニットで習得した知識・技能(や生活経験)を活用して、自分の文章で根拠のある予想を立てる。</p> </div>																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">予想・根拠</th> <th style="width: 50%;">予想・根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 蒸発させたり, 冷やしたりする。</td><td>20 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。</td></tr> <tr><td>2 水を蒸発させてみる。</td><td>21 冷やす, はかる, あたためる。</td></tr> <tr><td>3 冷やす, 蒸発させる。</td><td>22 蒸発させる, 冷やす。</td></tr> <tr><td>4 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。</td><td>23 温める. 冷やす. 重さを量る。</td></tr> <tr><td>5 水を冷やすか蒸発させればよい。</td><td>24 蒸発させる, 冷やす, ろ過する。</td></tr> <tr><td>6 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。</td><td>25 蒸発させる. 冷やす。</td></tr> <tr><td>7 あたためる (蒸発させる), 冷やす。</td><td>26 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。</td></tr> <tr><td>8 蒸発させる, 冷やす。</td><td>27 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る. 温める。</td></tr> <tr><td>9 蒸発, 冷やす。</td><td>28 水を蒸発させる。</td></tr> <tr><td>10 蒸発させる, 冷やす。</td><td>29 蒸発させれば出てくる。</td></tr> <tr><td>11 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。</td><td>30 冷やす. 重さを量る。</td></tr> <tr><td>12 冷やす, 蒸発させる。</td><td>31 蒸発させる, 冷やす。</td></tr> <tr><td>13 蒸発させる。</td><td>32 蒸発させる, 冷やす。</td></tr> <tr><td>14 水を蒸発させる。</td><td>33 蒸発させる, 冷やす, ろ過。</td></tr> <tr><td>15 蒸発させる. 冷やす. ろ過する. 重さを量る。</td><td>34 蒸発させる, 冷やす, ろ過する。</td></tr> <tr><td>16 あたためる (蒸発させる), 冷やす。</td><td>35 水を蒸発させる, 冷やす。</td></tr> <tr><td>17 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。</td><td>36 蒸発させる, 冷やす。</td></tr> <tr><td>18 それぞれの水を蒸発させる。</td><td>37 冷やしたり, 温めたり, ふっとうさせる。</td></tr> <tr><td>19 蒸発させる。</td><td>38 冷やしたり, 蒸発させたり, 温めたりする。</td></tr> </tbody> </table>	予想・根拠	予想・根拠	1 蒸発させたり, 冷やしたりする。	20 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	2 水を蒸発させてみる。	21 冷やす, はかる, あたためる。	3 冷やす, 蒸発させる。	22 蒸発させる, 冷やす。	4 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	23 温める. 冷やす. 重さを量る。	5 水を冷やすか蒸発させればよい。	24 蒸発させる, 冷やす, ろ過する。	6 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	25 蒸発させる. 冷やす。	7 あたためる (蒸発させる), 冷やす。	26 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	8 蒸発させる, 冷やす。	27 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る. 温める。	9 蒸発, 冷やす。	28 水を蒸発させる。	10 蒸発させる, 冷やす。	29 蒸発させれば出てくる。	11 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	30 冷やす. 重さを量る。	12 冷やす, 蒸発させる。	31 蒸発させる, 冷やす。	13 蒸発させる。	32 蒸発させる, 冷やす。	14 水を蒸発させる。	33 蒸発させる, 冷やす, ろ過。	15 蒸発させる. 冷やす. ろ過する. 重さを量る。	34 蒸発させる, 冷やす, ろ過する。	16 あたためる (蒸発させる), 冷やす。	35 水を蒸発させる, 冷やす。	17 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	36 蒸発させる, 冷やす。	18 それぞれの水を蒸発させる。	37 冷やしたり, 温めたり, ふっとうさせる。	19 蒸発させる。	38 冷やしたり, 蒸発させたり, 温めたりする。	
予想・根拠	予想・根拠																																								
1 蒸発させたり, 冷やしたりする。	20 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。																																								
2 水を蒸発させてみる。	21 冷やす, はかる, あたためる。																																								
3 冷やす, 蒸発させる。	22 蒸発させる, 冷やす。																																								
4 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	23 温める. 冷やす. 重さを量る。																																								
5 水を冷やすか蒸発させればよい。	24 蒸発させる, 冷やす, ろ過する。																																								
6 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	25 蒸発させる. 冷やす。																																								
7 あたためる (蒸発させる), 冷やす。	26 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。																																								
8 蒸発させる, 冷やす。	27 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る. 温める。																																								
9 蒸発, 冷やす。	28 水を蒸発させる。																																								
10 蒸発させる, 冷やす。	29 蒸発させれば出てくる。																																								
11 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	30 冷やす. 重さを量る。																																								
12 冷やす, 蒸発させる。	31 蒸発させる, 冷やす。																																								
13 蒸発させる。	32 蒸発させる, 冷やす。																																								
14 水を蒸発させる。	33 蒸発させる, 冷やす, ろ過。																																								
15 蒸発させる. 冷やす. ろ過する. 重さを量る。	34 蒸発させる, 冷やす, ろ過する。																																								
16 あたためる (蒸発させる), 冷やす。	35 水を蒸発させる, 冷やす。																																								
17 蒸発させる, 冷やす, 重さを量る。	36 蒸発させる, 冷やす。																																								
18 それぞれの水を蒸発させる。	37 冷やしたり, 温めたり, ふっとうさせる。																																								
19 蒸発させる。	38 冷やしたり, 蒸発させたり, 温めたりする。																																								

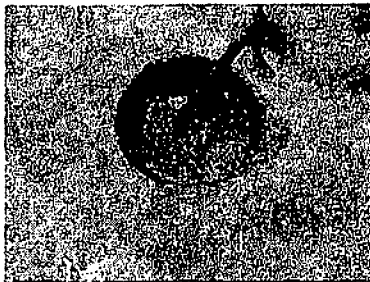
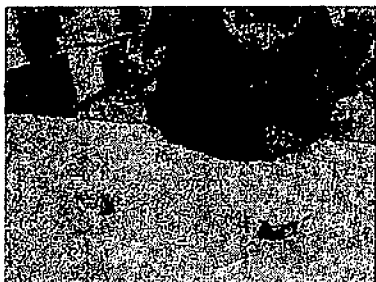
○グループで予想を共有する。

★蒸発させる，冷やす，重さを量るなど，それぞれの方法を検討し，最適な方法を考える。

○調べる。

★それぞれの水を冷やす。

★それぞれの水を蒸発させる。



○結果を確認し，共有する。

★冷やす

水道水	ミネラルウォーター	精製水
×	×	×

★蒸発させる

水道水	ミネラルウォーター	精製水
白い粉(少)	白い粉(多)	×

○まとめる

水の中にも，少量ではあるが，溶けているものがある。



(グループでの話し合い)

- ・量をぴったり量ることができないから，重さを量るのは正確じゃないよ。
- ・冷やす方法は食塩水では上手いかなかったけど，今回はどうかな。
- ・お店で売っている水は冷やされてるけど，何も出てきてないよ。
- ・蒸発させれば早いよ。食塩もホウ酸も出てきたし。

(児童の反応)

- ・水は冷やしても何も出てこないね。
- ・お店で売っている水なのに何かが入ってるなんてびっくり。
- ・水道水よりミネラルウォーターの方が白い粉がたくさん出てきたよ。
- ・水から出てきた白い粉は何なのかな。
- ・精製水は何も出てこなかったけど，どうやって作ったのかな。

(4) 考察

① 仮説①について

驚きや感動のある体験活動を重視し、生きて働く知識・技能の習得を図る。

《習得ユニット①の知識定着度》

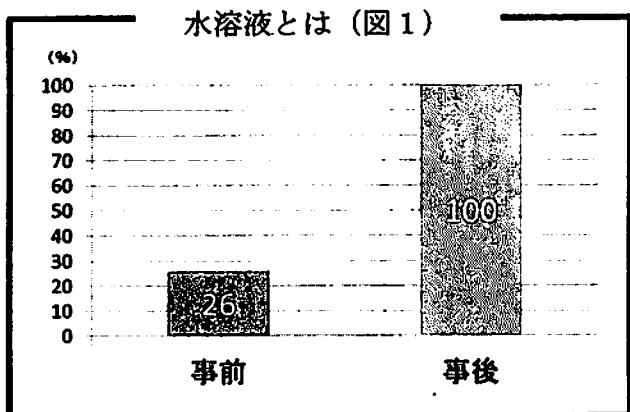


図1及び資料編アンケート1の事前調査から、水溶液というものがどのようなものか、知っていたり説明できたりする児童は少ないことがわかる。しかし、事後調査では、水溶液がどのような液体かを具体的に説明できる児童が100%になっており、水溶液の特徴をしっかりと理解することができているといえる。効果的な教材・教具の提示により、現象を視覚的に捉えられたことで、確かな理解につながったと考える。

《習得ユニット②の知識定着度》

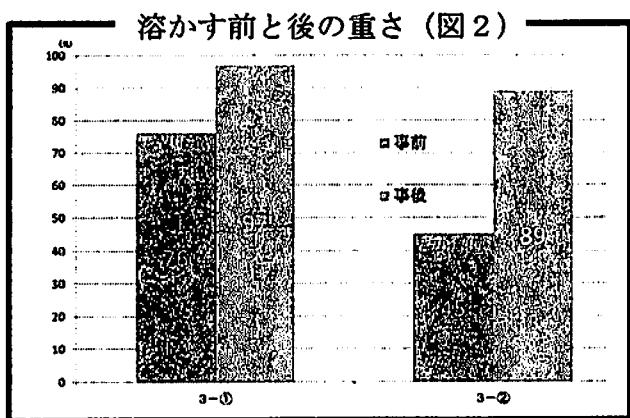


図2及び資料編アンケート3-①の事前調査から、水の中に溶質を入れたときの重さについては、76%の児童が正答できていた。しかし、3-②の、完全に溶かした後の重さについて正しく答えられた児童は45%と半数を下回った。溶けて見えなくなれば軽くなると考えている児童が多いことがわかる。そこで、習得ユニット②では溶質が溶けるまでの様々な過程で重さを調べることで、溶けた溶質を量的・実体的に捉えられるようにした。事後調査では、ともに高い正答率となった。

《習得ユニット③の知識定着度》

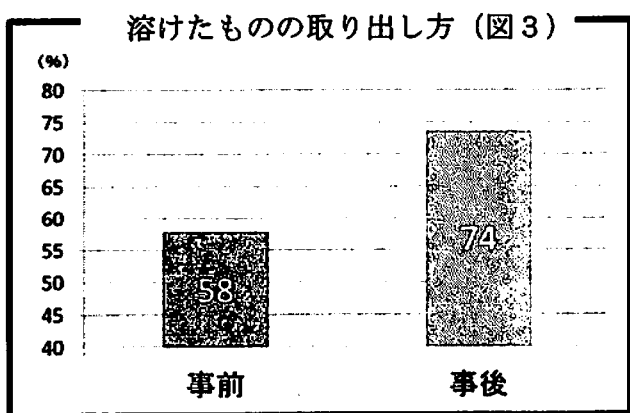


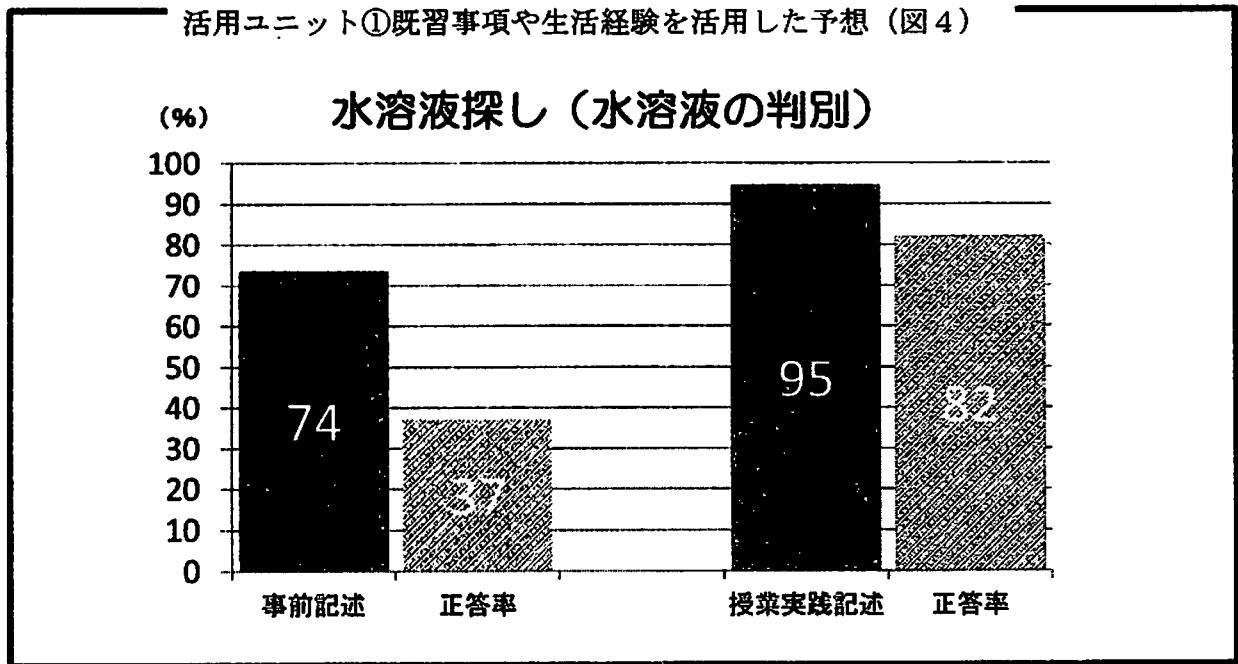
図3及び資料編アンケート5の事前調査より、溶けた溶質を再び取り出す方法を記述できた児童は58%と半数以上いた。答えた児童の多くは、日常生活での何かしらの経験を基に予想したと考えられる。事後調査では、74%と正答率はそれほど高くないが、これは「冷やしてろ過する」を別個にして答えたものを誤答としたためである。また、事前と事後で各々の児童の回答を比較してみると、事後は温度、水量のどちらについても記述できた児童が多い。

習得ユニット③で諸感覚を生かした体験の場を効果的に設定したことで、ものの溶ける量を、温度や水の量と関連させてとらえることができたと考えられる。

② 仮説②について

児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を活用する。

《活用ユニット① 日常生活と関連する問題の提示》



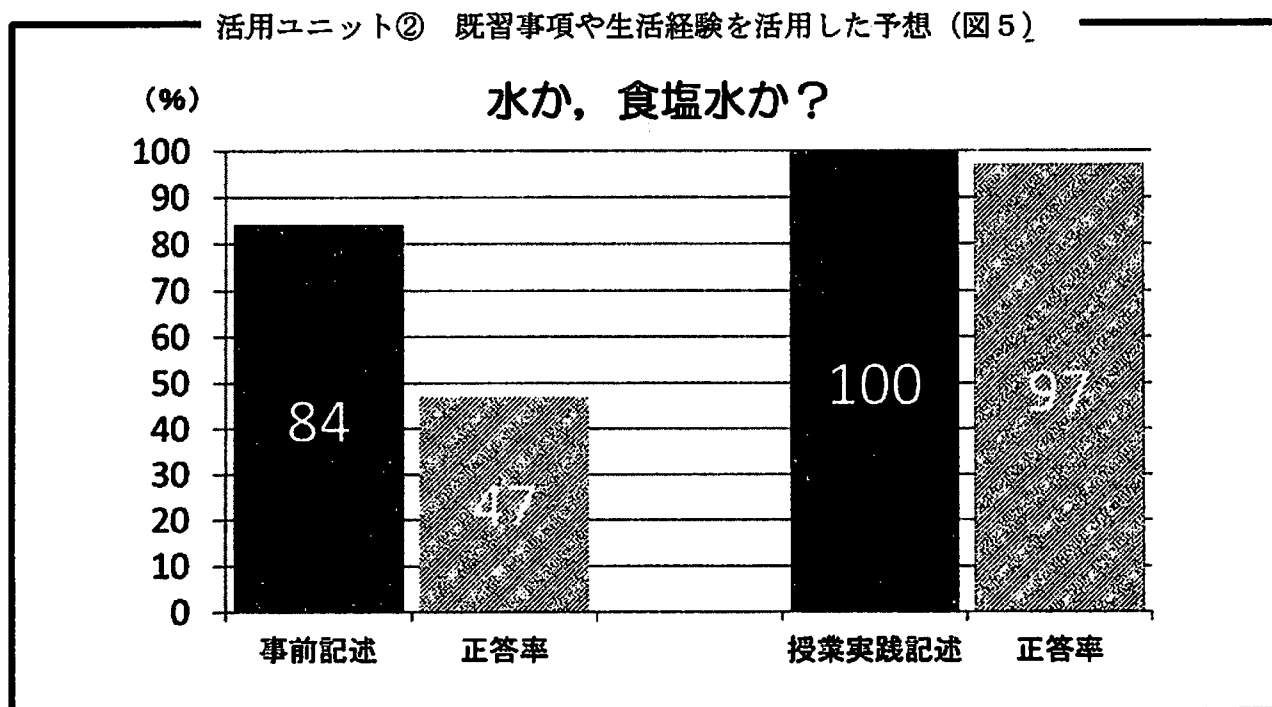
活用ユニット①『身の回りの水溶液探し』では、習得ユニット①の水溶液についての学習を生かし、身の回りのものを実際に溶かしてそれが本当に水溶液といえるかを検証した。児童がそれぞれ持ち寄ったものを使用したことで、関心・意欲の高さを感じた。また、事前に水溶液を判別する方法をしっかりと身に付けたことで、児童たち自身でグループの話し合いを進めることができ、比較・検討にも深まりが見られた。

図4の事前調査及び次ページの《児童の予想》では、74%の児童が今までの生活経験をもとにした予想を記述しているが、「インターネットで見た」のように具体性のない記述や、「なんとなく」といった根拠のない記述も多く、正答率が低かった。しかし、活用ユニット①の授業では、自分たちが作った液体を判別する際に、何かしらの正しい根拠を示して自分の言葉で説明できる児童が増え、正答率も上がった。また、その内のほとんどが「透明」「沈まない」「レーザー」「シュリーレン現象」など、ユニットで学習した知識を活用した具体的な根拠を示して予想することができていた。

仮説2 活用ユニット① 水溶液探し(水溶液の判別)

事前			授業(太字…既習を活用した記述)		
No.	正誤	根拠(生活経験)	No.	正誤	根拠(既習事項・生活経験)
1	○	透明だから。	1	○	透明になっているから。下に何も見えないから。
2	△	透明だから。	2	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。
3	○	透明だから。	3	△	透明になっているから。…○ 色が変わらないから。…×
4	△	無回答	4	○	透明になっているから。
5	△	水溶液は水と同じような見た目だから。	5	○	透明になっているから。
6	△	ネットで見た。	6	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。
7	△	無回答	7	○	透明になっているから。
8	△	無回答	8	○	透明になっているから。
9	△	にごっていないから。	9	△	色がついていないから。底につもっていないから。
10	○	水が透明なもの水溶液。	10	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。
11	△	透明だから。	11	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。
12	○	透明だから。	12	○	透明になっているから。何も見えないから。シュリーレン現象が起きていたから。
13	△	何か混ざっている気がしたから。	13	○	透明になっているから。
14	○	透明ですき通っているから。	14	○	透明になっているから。シュリーレン現象が起きたから。
15	△	無回答	15	○	透明になっているから。つぶが見えないから。
16	○	透明だから。	16	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。
17	○	透明でにごっていないから。	17	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。
18	△	透明だから。	18	○	何も見えなくなったから。(透明になっているから。)
19	△	少し透明だから。	19	○	レーザーの光が見えるかどうか。シュリーレン現象が見れたから。
20	○	アとウは透明で、イとエはにごっているから。	20	○	透明になっているから。シュリーレン現象が起きていたから。レーザーの光が見えなかったから。
21	△	なんとなく透明だと思った。	21	△	下にたまっていないから。
22	△	インターネットで見た。	22	△	底を見た。中を見た。
23	○	透明になっているから。	23	○	透明になっていて、レーザーの光も見えなかったから。
24	△	入れたものが混ぜ切れていて沈殿していないから。	24	○	時間がたっても沈殿しないし、透明になっているから。
25	△	なんとなく。	25	△	下に沈んだものがないから。レーザーの光が見えなかったから。
26	△	アは普通の水でフは油、エは泥水だからイが水溶液。	26	○	透明になっているから。シュリーレン現象が起きたから。
27	○	透明だから。	27	○	透明になっているから。レーザーの光が見えなかったから。
28	△	色がいないから。	28	○	入れたものが見えなくなったから。透明になっているから。
29	△	無回答	29	△	根拠が不明
30	△	少し透明だから。	30	○	透明になっているから。
31	○	濁りがいから。	31	○	つぶがなくなって透明になっているから。
32	○	色が透明だから。	32	○	透明になっているから。
33	△	アは塩で、イは牛乳で、ウは酢だと思ったからエだと思う。	33	○	透明になっているから。レーザーの光が見えないから。
34	△	わかりません	34	○	透明になったから。
35	○	水溶液はすけているから。	35	○	時間がたっても沈殿しないから。透明になっているから。
36	○	水がすき通っているから。	36	○	底に沈んでいなくて、透明になったから。
37	△	なんとなく。	37	○	透明になっているから。レーザーの光が見えなかったから。
38	△	なんとなく。	38	△	根拠が不明

《活用ユニット② 見方を変える問題の提示》



活用ユニット②『水か、食塩水か?』では、溶かす前と後の重さの学習から見た目も量も同じ液体を提示し、2つの間にはどんな違いがあるかに目を向ける、見方を変える問題提示を行った。子どもたちは謎解き感覚で熱心に解決方法を探る姿が見られた。

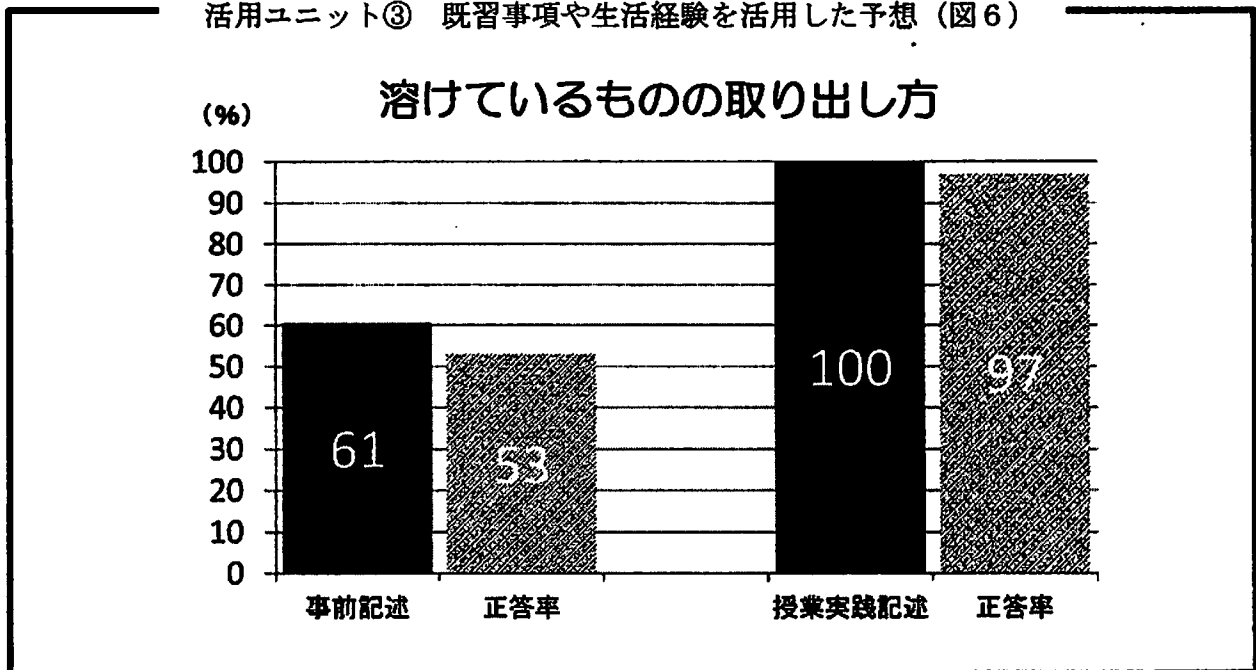
図5の事前調査及び次ページの《児童の予想》では、多くの児童が自分なりの予想を書くことができていた。特に多かったのは「蒸発させる」で、他にも「時間を置く」「卵を入れる」など、生活経験を生かして予想することができている。しかし、活用ユニット②の授業では、全員が根拠を示して予想を立てることができた。事前調査のときの予想に比べ、「重さを量る」という予想が明らかに増えている。事前で多かった「蒸発させる」などももちろん正しいが、不確かで自信のない生活経験ではなく、習得ユニットで学習したことを活用するよさを見出したと考えられる。また、説明においても、「どちらが」「なぜ」「どのくらい」重いのか、既習の知識を根拠としてより具体的に説明する児童もおり、説明の質も向上しているといえる。

仮説2 活用ユニット② 水か、食塩水か。

事前		授業(太字・・・既習を活用した記述)				
No.	正誤	予想・根拠(生活経験)	No.	正誤	予想(既習事項・生活経験)	根拠(既習事項・生活経験)
1	△	...	1	○	重さをはかる。塩分計で濃度を測る。	塩の分量減っているから。食塩水なら塩分計が反応するから。
2	○	温めて蒸発させて塩がでてきた方。	2	○	重さをはかればわかる。	塩の分量減っているから。
3	○	重さ。	3	○	ばかりで重さをはかる。細かいフィルターを使う。	塩は溶けても重さはあるから。フィルターに塩がつくかもしれないから。
4	△	...	4	○	重さをはかる。	塩が溶けているほうが重いはずだから。
5	○	水と塩水の重さを調べる。	5	○	重さをはかる。じょうはつさせる。	塩の分量減っているから。じょうはつさせれば塩が残ると思う。
6	○	蒸発させる。	6	○	重さが軽いと水で、重い方が食塩水。	同じ量なら塩が溶けている分量減はずだから。
7	△	時間を置く。	7	○	蒸発させる。	塩が出てくると思ったから。
8	○	重さを量る。	8	○	両方の重さを比べる。	同じ量なら塩の分量減るから。
9	△	ピーカーの目盛りの多さ、沈んでいる塩を見つける。	9	○	重さをはかる。底を見る。	塩が底に残っているかもしれないし、塩が入っている方は重いから。
10	○	ふっとうさせ、じょうはつさせる。	10	欠	欠席	欠席
11	△	...	11	○	重さをはかる。	塩が溶けているほうが重いはずだから。
12	○	重さを比べる。	12	○	重さを調べる。	塩の分だけ重くなるから量ればわかる。
13	○	蒸発させる。	13	○	重さを比べてみる。	同じ量なら塩が入っている方が重いから。
14	△	1日置いて白いものが出てきた方が食塩水。	14	○	重さを量って重いほうが食塩水。ろ過する。水を蒸発させて食塩が出てくるか調べる。	塩が溶けている方が重いから。ろ過したり蒸発させれば食塩が出てくるから。
15	△	におい、温度。	15	○	重さを量って、重いほうが食塩水。	塩が入っている方は、塩の分量減っているから。
16	○	ふっとうさせ、出てきた結晶の形で区別する。	16	○	重いほうが食塩水。	溶けていても塩の重さは残っているから。
17	○	重さを量り、重かった方が塩水。	17	○	重さを量る。じょうはつさせる。	塩が溶けている方は重くなるから。じょうはつさせると塩がでてくるから。
18	△	水を冷やす。	18	○	重さをはかる。	塩の分量減っているから。
19	○	重さ。	19	○	重さをはかる。	塩が入っている方が重いはずだから。
20	○	蒸発させて、固体が残るかどうか。	20	○	重さをはかる。加熱する。	溶けている塩の分量減るから。じょうはつさせると塩が残るから。
21	○	温める。	21	○	重さをはかる。	同じ量だったら食塩水の方が重くなるから。
22	○	蒸発させる。	22	○	重さを量って比べる。塩分計を使って調べる。	食塩の重さ分量減るし、塩分計に表示されるから。
23	○	水を蒸発させる。	23	○	塩分計ではかる。	食塩水の方は塩の濃さが表示されるから。
24	△	塩がちんでんするまで待つ。	24	○	重さを量ればわかる。	塩の入っている方は、塩の重さがわかるから。
25	△	におい。	25	○	重さを比べる。	塩が溶けている分量減っているから。
26	△	にごってる方。	26	○	重さを量る。BTB溶液を使う。	溶けていても塩の重さはあるから。前に本でこの液のことを読んで気がするから。
27	○	じょうはつさせる。	27	○	重さを量る。じょうはつさせる。	重い方が塩が溶けているから。水がじょうはつすると、塩が出てくるかも残らないから。
28	△	待つ。	28	欠	欠席	欠席
29	△	...	29	○	重さをはかる。	塩が入っている方が重いはずだから。
30	△	水の量だと思う。	30	○	重さを量って比べる。	同じ量だったら食塩水の方が絶対重いはずだから。
31	△	冷たいほうが塩水。	31	○	重さを量る。顕微鏡で結晶を見つける。	塩は溶けても重くなるから。塩の結晶が見えると思うから。
32	○	卵を入れて浮くか浮かないか。	32	○	重さを比べる。	同じ量なら塩が溶けている分量減はずだから。
33	△	温度。	33	△	温度の低いほうが塩水。	記述なし
34	△	...	34	○	重たいほうが食塩水。	塩が入っている方が重いから。
35	○	蒸発させる。	35	○	水分を蒸発させる。重さを量る。	水分がなくなると塩がでてくるから。塩が溶けている方が重くなるから。
36	△	リトマス紙。	36	○	重さをはかる。じょうはつさせる。	溶けている塩の分、重くなると思うから。
37	△	...	37	○	日の当たるところに放置して蒸発させる	蒸発して水がなくなって、塩が残るから。
38	△	区別できる紙を使う。	38	○	重さをはかって重い方に入っている。	塩が入っている方が重いはずだから。

《活用ユニット③ 矛盾のある問題の提示》

活用ユニット③ 既習事項や生活経験を活用した予想 (図6)



活用ユニット③「水には何か溶けている？」では、水溶液の溶媒である水そのものを素材に設定した。水には何も溶けていないと思う児童が多いだけに、矛盾のある問題提示は児童の関心を高めた。予想では、児童は何とかこれまで習得した知識・技能や生活経験を駆使して考え、100%の児童が習得ユニットで習得した知識を活用し、書くことができた。

図6の事前調査及び次ページの《児童の予想》では、生活経験の中から考えて予想することができた児童が61%であった。また、他の2つのユニットと比べると、「わからない」と答えた児童が多かった。しかし、活用ユニット③の授業では、習得ユニット③で学習したことを活用し、「蒸発」「冷やす」といった既習の言葉を用いた予想を全員が記述できた。また、そこから実験方法を考える際には、「水は冷やして売られているけど、透明のままだから・・・。」といった、生活経験とも合わせた考え方をできた児童もいた。

以上を踏まえ、驚きや感動のある体験を通し、習得した知識・技能を、児童の思考を揺さぶる問題を提示することで、活用することができたと考える。今回は、普段から日常の自然事象に目を向けている児童が割と多く、事前調査では生活経験を基に考えることができていたが、事前の予想と習得後の予想を比較すると、学習した用語を用いてより具体的に正しい根拠を示すことができているのがはっきりとわかる。また、活用ユニットでも、驚きや感動が喚起され、理科のおもしろさ、有用性を感じ、次の学習や日常の自然事象への意欲につながったと考える。(資料編・活用ユニット①②③の授業後の感想参照)

仮説2 活用ユニット③ 溶けているものの取り出し方

事前			授業(太字・・・既習を活用した記述)		
No.	正誤	予想・根拠(生活経験)	No.	正誤	予想・根拠(既習事項・生活経験)
1	△	わかれます。	1	○	蒸発させたり、冷やしたりする。
2	○	温めて、じょうはつさせる。	2	○	水を蒸発させてみる。
3	○	水をふっとうさせる。	3	○	冷やす、蒸発させる。
4	△	蒸発させる。	4	○	蒸発させる、冷やす、重さを量る。
5	○	ふっとうさせるか冷やす。	5	○	水を冷やすか蒸発させればよい。
6	○	水をじょうはつさせる。	6	○	蒸発させる、冷やす、重さを量る。
7	△	蒸発させる。	7	○	あたためる(蒸発させる)、冷やす。
8	○	水をふっとうさせる。	8	○	蒸発させる、冷やす。
9	○	火をかけて、じょうはつさせる。	9	○	蒸発、冷やす。
10	△	ろかする紙を使う。	10	○	蒸発させる、冷やす。
11	○	水を温める。	11	○	蒸発させる、冷やす、重さを量る。
12	○	水を温める。(じょうはつさせる。)	12	○	冷やす、蒸発させる。
13	○	じょうはつさせる。	13	○	蒸発させる。
14	○	フライパンなどであぶる。	14	○	水を蒸発させる。
15	△	わかれます。	15	○	蒸発させる。冷やす。ろ過する。重さを量る。
16	△	わかれます。	16	○	あたためる(蒸発させる)、冷やす。
17	○	火にかけて蒸発させる。	17	○	蒸発させる、冷やす、重さを量る。
18	△	水を冷やす。	18	○	それぞれの水を蒸発させる。
19	○	水をじょうはつさせる。	19	○	蒸発させる。
20	○	蒸発させる。	20	○	蒸発させる、冷やす、重さを量る。
21	△	蒸発させる。	21	○	冷やす、はかる、あたためる。
22	○	水を蒸発させる。	22	○	蒸発させる、冷やす。
23	△	水を冷やす。	23	○	温める。冷やす。重さを量る。
24	△	わかれます。	24	○	蒸発させる、冷やす、ろ過する。
25	△	わかれます。	25	○	蒸発させる。冷やす。
26	△	わかれます。	26	○	蒸発させる、冷やす、重さを量る。
27	○	蒸発させる。	27	○	蒸発させる、冷やす、重さを量る。温める。
28	○	水がかわくまで待つ。	28	○	水を蒸発させる。
29	△	蒸発させる。	29	○	蒸発させれば出てくる。
30	○	水を蒸発させる。	30	△	冷やす。重さを量る。
31	△	わかれます。	31	○	蒸発させる、冷やす。
32	○	じょうはつさせる。	32	○	蒸発させる、冷やす。
33	△	わかれます。	33	○	蒸発させる、冷やす、ろ過。
34	△	わかれます。	34	○	蒸発させる、冷やす、ろ過する。
35	○	水を蒸発させる。	35	○	水を蒸発させる、冷やす。
36	△	わかれます。	36	○	蒸発させる、冷やす。
37	△	わかれます。	37	○	冷やしたり、温めたり、ふっとうさせる。
38	○	じょうはつさせる。	38	○	冷やしたり、蒸発させたり、温めたりする。

6 成果と課題

【成果】

- ・驚きや感動のある体験活動を取り入れることで、理科のおもしろさや有用性を感じ、知識・技能の習得へとつながった。さらに、児童の思考を揺さぶる問題を提示することで、既習の内容や生活経験をもとに、根拠ある予想を立てることができた。
- ・児童の思考を揺さぶる問題も、児童に驚きや感動のある体験活動となり、知識・技能のさらなる習得にもつながり、理科のおもしろさや有用性を感じることができた。
- ・驚きや感動のある体験活動を取り入れたら、児童の思考を揺さぶる問題を提示したりすることで、児童の興味・関心が高まり、主体的な学びにつながった。

【課題】

- ・さらに児童の問題解決の力を育成していくためには、どのような手立てがあるか考え、実践していく必要がある。

*** 参考文献 ***

- 文部科学省 「小学校学習指導要領解説 理科編」
- 大日本図書 「新版 たのしい理科 5年」教科書及び指導書
- 平成30年度 全国学力・学習状況調査 報告書
- 明治図書 「新学習指導要領の展開 理科編」 塚田 昭一
- 学事出版 「資質・能力を育成する理科授業モデル」 佐々木 昭弘
- 学校図書 「新教育21シリーズ 科学史の活用で理科が変わる」
工藤 隆継

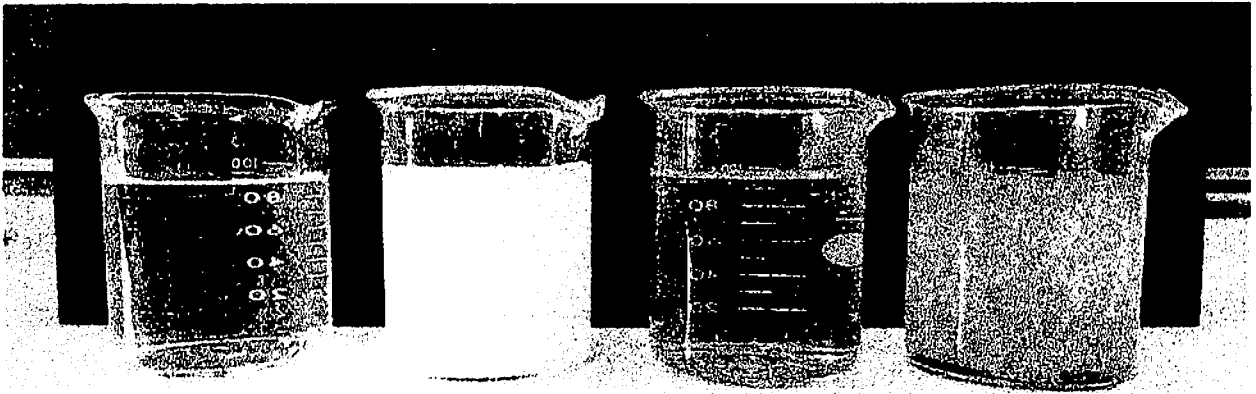
～資料編～

1. 水溶液(すいようえき)とは、どのような液ですか。

※どのようなじょうたいになっているのかを教えてください。

2. 下の写真は、それぞれ水に何かを入れてたつぷりかき混ぜたものです。

この中で、水溶液(すいようえき)だと思うものを選び、○をつけましょう。



ア ()

イ ()

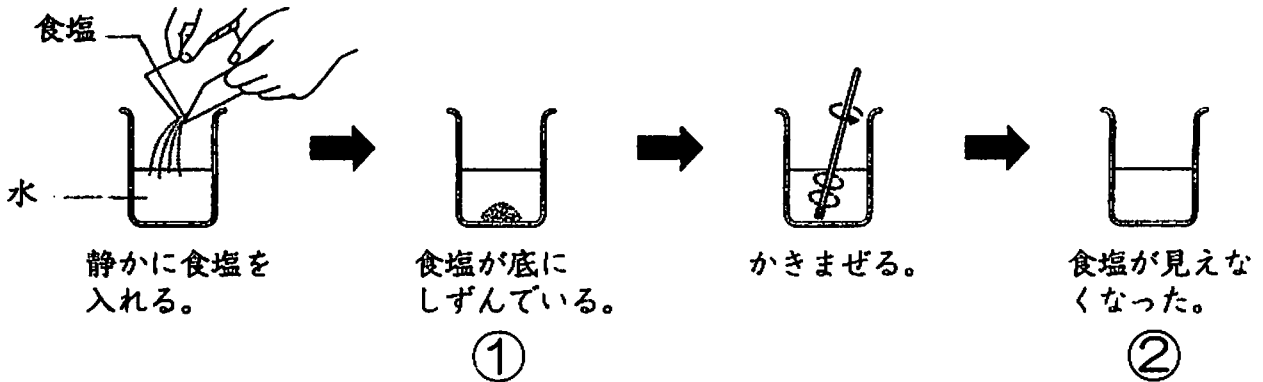
ウ ()

エ ()

選んだ理由も書きましょう。

3. 下の図のようにして、水に食塩をときました。

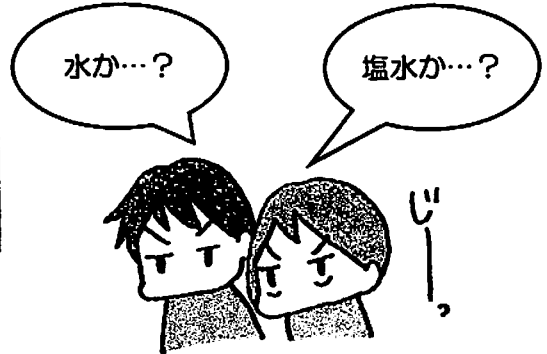
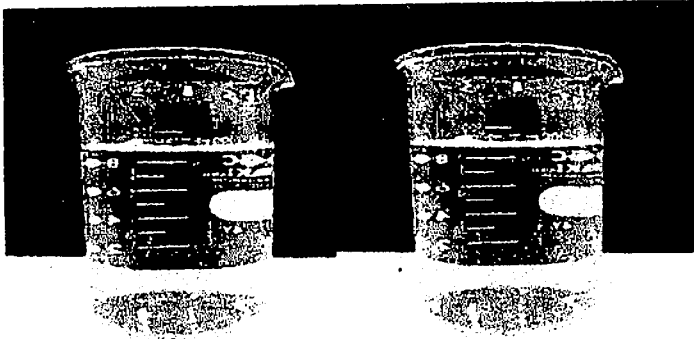
①と②それぞれのとき、塩水の重さは入れる前と比べてどうなると思いますか。



①のとき…

②のとき…

4. 同じ形のコップに、それぞれ同じ量の水と塩水が入っています。
味を調べずに区別するにはどのようにして調べればよいでしょうか。



5. 水の中に、ホウ酸(さん)という薬品をとけるだけとかしました。
もう一度ホウ酸を取り出すには、どうすればよいでしょうか。

6. いろいろな水の中に何か溶けていないか調べます。
どうすれば調べることができるでしょうか。

アンケート1 《水溶液とは》

番号	事前	事後
1	知りません。	水に何かが溶けていて、透明な液。
2	知りません。	水に塩などが溶けている液のこと。
3	水に何かが溶けている液。	水に何かが溶けている液で透明なもの。
4	知りません。	何かが溶けている水。
5	知りません。	ものが溶けている液体。
6	透明な液のこと。	ものが入っていて透明な液のこと。
7	知りません。	水に何かが溶けている液体。
8	知りません。	水に何かが溶けていて、透明な液。
9	知りません。	何かが溶けているもの。
10	粉が水に溶け込んで底に残らない液。	ものが溶けていて透明な液のこと。
11	知りません。	何かが溶けている液のこと。
12	知りません。	水に何かが溶けている液体。
13	知りません。	水に何かが溶けている液で透明なもの。
14	水溶液の向こう側が透けて見えるもの。	水に何かが溶けている液体のこと。
15	知りません。	ものが完全に溶けて見えない液のこと。
16	こせず、透明である。何かが溶けている。	水に何かが溶けている液体。
17	無回答	ものが入っていて透明な液のこと。
18	水の中に何かが溶けて透明になった液。	水に塩などが溶けていて透明な液のこと。
19	知りません。	ものが溶けている液体。
20	濃さが均一である透明な液。	濃さが均一である透明な液。
21	知りません。	ものが溶けている液体。
22	知りません。	水に何かが溶けている液体。
23	水の中に塩などを混ぜこんだもの。	水にものが溶けている液で透明なもの。
24	知らない。	水に何かが溶けている液体。
25	知りません。	ものが溶けているもの。
26	無回答	ものが入っていて透明な液のこと。
27	水に溶ける液。	水に何かが溶けていて、透明な液。
28	わからない。	水に何かが溶けている液体。
29	知らない。	透明な液のこと。
30	知らない。	水に何かが溶けている液で透明なもの。
31	知らない。	何かが溶けている液のこと。
32	知らない。	ものが溶けている水のこと。
33	知らない。	水に何かが溶けていて、透明な液のこと。
34	知らない。	何かものが溶けている液のこと。
35	無回答	ものが入っていて透明な液のこと。
36	水の中に何かが溶けた液。	水の中に何かが溶けてつぶのない液体。
37	わからない。	水に何かが溶けている液で透明なもの。
38	知らない。	何かがちゃんと溶けている水のこと。

アンケート3 《溶かす前と後の重さ》

○…正答 △…誤答

番号	3-① 事前	3-② 事前	3-① 事後	3-② 事後
1	○	○	○	○
2	○	○	○	○
3	○	○	○	○
4	△	△	○	△
5	○	○	○	○
6	○	○	○	○
7	△	△	○	○
8	○	△	○	○
9	○	△	○	○
10	△	△	○	○
11	△	△	○	○
12	○	○	○	○
13	○	△	○	○
14	○	○	○	○
15	○	△	○	○
16	△	△	○	○
17	△	△	○	○
18	○	○	○	○
19	△	△	○	○
20	○	○	○	○
21	○	△	○	○
22	○	○	○	○
23	○	○	○	○
24	○	○	○	○
25	○	△	○	○
26	○	△	○	○
27	○	○	○	○
28	○	△	○	○
29	△	△	△	△
30	△	△	○	△
31	○	○	○	○
32	○	△	○	○
33	○	○	○	○
34	○	△	○	△
35	○	○	○	○
36	○	△	○	○
37	○	○	○	○
38	○	△	○	○

アンケート5 《溶けたものの取り出し方》

番号	事前	事後
1	わかして置く。	蒸発させたり、冷やしたりする。
2	温めて、蒸発させる。	水を蒸発させてみる。
3	水を沸騰させる。	冷やす、蒸発させる。
4	無回答	蒸発させる、冷やす、温める。
5	沸騰させるか冷やす。	水を冷やすか蒸発させればよい。
6	水を蒸発させる。	蒸発させる、冷やす。
7	無回答	あたためる、冷やす。
8	水を沸騰させる。	蒸発させる、冷やす。
9	火をかけて、蒸発させる。	蒸発、冷やす。
10	わかして置く。	蒸発させる、冷やす、温める。
11	わかして置く。	蒸発させる、冷やす、温める。
12	水を温める。(蒸発させる。)	冷やす、蒸発させる。
13	蒸発させる。	蒸発させる。
14	フライパンなどであぶる。	水を蒸発させる、温める。
15	あぶる。	蒸発させる、冷やす、温める。
16	火にかけて蒸発させる。	あたためる(蒸発させる)、冷やす。
17	火にかけて蒸発させる。	蒸発させる、冷やしてろ過する。
18	水を冷やす。	水だけを蒸発させる。
19	水を蒸発させる。	蒸発させる。
20	蒸発させる。	蒸発させる、冷やす。
21	無回答	冷やしてろ過する。
22	水を蒸発させる。	蒸発させる、冷やす。
23	水を冷やす。	温める。冷やす。
24	わかして置くまで待つ。	蒸発させる、冷やす、温める。
25	水をバケツなど、別の水カケルに流す。	蒸発させる。冷やす。
26	氷をいれて水を取り入れる。	蒸発させる、冷やしてからろ過する。
27	蒸発させる。	蒸発させる、冷やす、温める。
28	水がかわくまで待つ。	水を蒸発させる、冷やす。
29	無回答	蒸発させれば出てくる。
30	水を蒸発させる。	冷やす。
31	わかして置く。	蒸発させる、冷やす。
32	蒸発させる。	蒸発させる、冷やす。
33	わかして置く。	蒸発させる、冷やす、温める。
34	わかして置く。	蒸発させる、冷やす、温める。
35	水を蒸発させる。	水を蒸発させる、冷やす。
36	水だけを蒸発させる。	蒸発させる、冷やす。
37	わかして置く。	冷やしたり、温めたり、沸騰させる。
38	水だけ蒸発させる。	冷やしたり、蒸発させたり、温めたりする。

『身の回りの水溶液探し（活用ユニット①）』授業後の感想

二重線・・・『驚きや感動・有用性を感じる記述』

No.	感想	No.	感想	No.	感想
1	溶かしたものによって、調べ方もいろいろな方法で確かめることができることがわかった。	14	<u>かたくり粉は溶けると思っていたけれど、溶けなかったので驚きました。</u>	27	溶けるものにはいろいろな種類がある。にごっているようなものを確かめる方法も知ったから、自分でも実験してみたい。
2	<u>レーザーやシュリーレン現象というもので、水溶液かどうかわかるなんて、初めて知りおどろきました。</u>	15	<u>シュリーレン現象やレーザーの光でも、溶けたかどうかわかることがびっくりしました。</u>	28	もとの色が残らないで、色がなくなるのが不思議だった。
3	透明かどうかだけでなく、レーザーなどのいろいろな方法でも溶けたかどうか確かめられておもしろかった。	16	<u>調べるために、いろいろな方法がありびっくりした。溶けたものが意外と多くておどろいた。</u>	29	欠席
4	それぞれ溶け方がちがった。溶かすことができてよかった。	17	身の回りの溶けるものがよくわかった。レーザーで調べる方法は、わかりやすかった。	30	入れたときは下にたまってしまっても、少しまぜればとけることがわかった。
5	すぐに溶けるものや溶けないものなど、ものによってちがいがあった。	18	<u>レーザーで溶けたか確かめられること、セロハンに小さな穴があったことにびっくりしました。確かめ方にもいろいろあっておもしろかった。</u>	31	まぜないとなかなか消えなかったけど、 <u>まぜるとすぐに見えなくなって驚いた。</u>
6	水に入れたものは下にたまるけど、溶けるものはまぜると溶けることがわかった。	19	<u>紅茶が水溶液じゃなくてびっくりした。</u>	32	意外と予想通りだった。
7	砂糖が溶けると、 <u>レーザーの光に当たらないくらい小さくなると知ってびっくりした。</u>	20	意外と溶けるものが多かった。シュリーレン現象は知らなかった。	33	<u>自分が溶けないと思ったものが溶けてびっくりした。</u>
8	<u>溶けたかどうかを確かめるのにいくつも方法があるのを知って驚いた。</u>	21	溶けるものが意外と多くて、確かめ方もたくさんあって勉強になった。もっとやりたい。	34	いろいろな実験ができてためになった。
9	溶けたかどうか調べるのに、いろいろな方法があることがわかった。	22	水溶液は溶けるものだとうわかった。	35	だしが溶けないことにびっくりした。 <u>溶けたか調べるために、たくさんの方があることにびっくりした。</u>
10	重曹もクエン酸も水溶液になってよかった。 <u>他にもたくさんのもが溶かせると思う。</u>	23	溶けるものを考えつのはむずかしかったけど、この実験を通して水溶液についていろいろ知れてよかった。	36	<u>溶けるものが意外と多くてびっくりした。</u>
11	レーザーがおもしろかった。砂糖を <u>いっぱい入れても全部溶けたのがびっくりした。</u>	24	溶けたものが意外に多かった。	37	レーザーなど、いろいろな実験方法で確かめることができてすごい楽しかった。
12	<u>溶けると思っていたものが溶けなかったのでびっくりしました。溶けたものは、いくら時間がたってもすまないのはなぜなんだろうと不思議に思いました。</u>	25	溶けると思っていたものが溶けなくて、溶けないと思っていたものが溶けて、楽しかった。もっと溶けるものを探したい。	38	レーザーの光が見えると溶けてなくて、見えないと溶けているということがわかりました。
13	いろんなものを溶かして溶けるものと溶けないものを知れてよかった。楽しかった。	26	身の回りでは少ししかないと思っていたけれど、 <u>いろいろな水溶液があることがわかって驚きました。他にも見つけてみたいです。</u>		

『水か、食塩水か。(活用ユニット②)』授業後の感想

二重線・・・『驚きや感動・有用性を感じる記述』

No.	感想	No.	感想	No.	感想
1	食塩水と水は見た目は同じだけど、重さにちがいがあることがわかってよかった。	14	<u>溶かしたものは全然見えないのに、重さにはちゃんと見えていてすごいと思いました。</u>	27	蒸発させても重さを量ってもわかるけど、蒸発させると時間がかかるから重さを量る方がいいと思った。実験の方法を考えるのが楽しかった。
2	<u>見た目は同じでも、重さを比べれば何かが溶けているということがわかるということを知り、驚きました。</u>	15	重さだけでなく、温度を変えるなど違う比べ方で区別できないかやってみたい。	28	欠席
3	重さをはかる方法で確かめることができたけど、他の方法ではだめだった。	16	砂糖を溶かしたのとおなじように、入れた塩の分ちゃんと食塩水が重くなることがわかった。	29	この方法を使えば、試しに飲まなくても水かどうかわかるから安全だと思った。
4	重さを量れば何かが入ってるということはわかるけど、何が入ってるかを確かめるにはどうすればいいのが疑問に思った。	17	今回は重さを量ったらすぐ区別できたけど、じょうはつさせたら塩が残ると思う。	30	塩の分重くなるのは、言われてみれば当たり前な気もするけど、見えないのに重さがあるってなんだか不思議。
5	見た目が同じものを区別するには、重さを比べればわかることがわかった。	18	予想があたっていてすっきりした。授業で学んだことがちゃんと生かしてよかった。	31	重さを比べるのが一番簡単な気がした。しかも、なめなくていいし、変な薬を入れたりなくていいし、無駄がない気がした。
6	<u>水の重さを量るだけで、塩が入った水とただの水との区別ができることにびっくりした。</u>	19	<u>重さを量るだけで簡単に調べることができてびっくりした。これならなめなくても大丈夫。</u>	32	今回も予想通りだった。重さでは確かめられない水溶液があるのを知りたい。
7	蒸発させると予想したけど、重さを量るだけでいいならその方が簡単で速いから、納得できた。	20	見た目では同じで食塩は完全に見えないのに、どうして重さが変わるのか不思議。	33	温度ではわからなくて残念だった。重さを量るよりもっと簡単な調べ方がないか興味がある。
8	水と食塩水では同じ量なのに重さが変わることがわかった。	21	見た目では全然わからなかったけど、重さを量ればすぐにわかって便利だと思った。	34	友達が蒸発させれば塩が出てくると言っていて、なるほどなと思った。
9	見た目ではわからなかったけど、重さを量れば区別できることがわかり、新しい知識が増えた。	22	<u>重さを量るだけでわかるなんてびっくりした。塩分計は刺すだけでわかるからすごい道具だと思った。</u>	35	予想と同じだった。見た目ではわからないけど、重さを量れば区別できることがわかった。
10	欠席	23	食塩水なら塩分計のほうが早いけど、重さを比べる方法は他の水溶液でも使えそうだと思った。	36	ぱっと見では全然わからなかったけど、 <u>重さを量ったら違いがわかって驚いた。</u>
11	<u>重さを量るだけで、見た目も量も同じ食塩水と水を区別することができるなんて、単純だけどすごいと思った。</u>	24	水溶液はちゃんと溶けて透明になっている液体なのに、重さは残っているのが不思議だと思った。	37	今回は重さを量って比べたけど、家で蒸発させて確かめてみたい。
12	食塩水だけでなく、他のものも重さを比べてみたい。	25	重さで本当に確かめられてすごいと思った。他にはどんな方法で調べられるかな。	38	重さを量ったらかんたんに結果がわかって、予想があたってよかった。
13	予想通りだったけど、もっと簡単にわかる方法はないか気になった。	26	予想では重さや蒸発などの案が出たけど、これ以外の方法を他にもいろいろ知りたい。		

『水か、食塩水か。(活用ユニット③)』授業後の感想

二重線・・・『驚きや感動・有用性を感じる記述』

No.	感想	No.	感想	No.	感想
1	<u>お店で売っている水なのに、何かが溶けていたと知ってびっくりしました。水道水もお店で売っている水も、何かが溶けていることが確かめられてよかった。</u>	14	水道水やお店で売っている水には何かが溶けていることが確かめられてよかった。何が溶けているのが気になった。	27	予想が当たってよかった。精製水は何も溶けていなかったけど、何のためにあるのか気になった。水といってもいろいろあるんだと思った。
2	水道水やお店で売っている水には何かが溶けていることがわかり、身近にあるものだから調べられてよかった。精製水というものを初めて知ったけど、何も入ってなくて不思議だった。	15	水道水やお店の水から出てきた白いものが何なのか調べてみたい。どうすれば調べられるのか。	28	ミネラルウォーターになにか溶けているとは思わなかった。何も溶けていない精製水みたいな水もあるのか？
3	水道水やお店で売っている水は何か入っていて、精製水は何も入っていないくて、そのちがいが理由が知りたくなった。	16	水のおいしさというか、味はこの溶けていた白いものによってできているのかなと思った。何も溶けてない精製水はおいしくなかった。	29	欠席
4	もっと身の回りのいろいろな水についても調べてみたい。	17	身近な水にはいろいろな物が溶けていて驚いた。 <u>何も入っていない精製水は味がひどくて、おいしくする工夫は水にもあったのかとびっくりした。</u>	30	欠席
5	水道水もお店で売っている水も何かが溶けていることがわかった。何も溶けていないと思っていたから、何が入っているのか調べたくなった。	18	何も溶けていない精製水を飲んでみたら予想以上にまずかったので、本当の水ってこんな感じなんだとわかりました。	31	予想が外れて驚いたけど、いい実験になったと思う。
6	水にも何かが溶けていることがわかって驚いた。出てきた白いものは何なのか知りたい。	19	<u>水道水やお店で売っている水には何かが入っていてびっくりした。</u>	32	予想通りだったけど、精製水が何のために作られてるのか気になった。
7	水道水は予想が外れた。何が入っているのか確かめるにはどんな実験をすればいいのか。	20	<u>水道水やお店で売っている水にもものが溶けていてびっくりした。身近な他の水も溶けているものや量はちがうのか調べてみたい。</u>	33	精製水は何に使うのか。ただの水もいろいろちがうことがわかった。川や雨の水も調べてみたい。
8	精製水はまずいということがわかった。	21	<u>ミネラルウォーターと水道水にいろんなものが溶けていたのがびっくりした。自然の水は何が入っているのかな。</u>	34	何かが溶けていることがわかってよかった。
9	<u>ミネラルウォーターは自然のものだと思っていたけど、その中に何か溶けていてびっくりした。</u>	22	水道水よりもお店の水の方が白い粉がたくさん出てきて不思議だった。どうしてなのかわからなくてすごく気になる。	35	お店で売っている水や水道水には何かが溶けていることがわかった。精製水には何も溶けていないことがわかった。
10	<u>水道水よりもミネラルウォーターの方がいろいろ溶けていてびっくりした。もともとなのか、人が溶かしたのか気になった。</u>	23	ミネラルウォーターには何も入っていないと思ったけど、予想が外れた。水道水は塩素が入っていると聞いたことがあるけど、ミネラルウォーターはちがうものが入っているのだろうか。	36	熱した蒸発皿をぬれたぞうきんにのせたら割れてしまった。今度から気をつけたい。
11	水道水にもミネラルウォーターにも何かが入っていて驚いたけど、精製水は何もなくて、使い道がきつとちがうだろうと思った。	24	<u>水道水にもお店の水にも何かが溶けていてびっくりした。精製水みたいな何も入っていない水は、自然にはないのが気になった。</u>	37	まったく何も溶けていない精製水をつくるにはどうすればいいのか興味があった。
12	<u>普段わたしたちが飲んでいる水道水やお店で売っている水に、何かが溶けていることがわかって、予想よりたくさん入っていてびっくりした。</u>	25	<u>水道水にもお店の水にも何かが溶けているなんてびっくり。蒸発させるだけで調べられるから、他のものでもやってみよう。</u>	38	水道水も店で売っている水にも何かしら溶けていて、 <u>思ったより出てきた白い粉も多くてびっくりした。</u>
13	<u>何も入っていない水があるとは思わなかった。実験用の水なのかと思った。今度はサイダーなどを蒸発させてみたい。</u>	26	<u>お店で売っている水には何も溶けていないと思ったのに、白い粉がたくさん出てきてびっくりした。他の水も中に入っているもの量はちがうのか調べてみたい。</u>		