

別添資料

仮説の妥当性を検討したり、考察したりする力を育成する理科学習指導の工夫

— 実験の計画を検討・改善する視点をもたせる単元内自由進度学習を通して —

三原市立幸崎中学校

菅原 あゆみ

別添資料 1 ワークシート

別添資料 2 生徒質問紙の結果

第2学年 ミッション1のワークシート

ミッション1

ヒント動画 

【課題】 化学変化が起こる前と後では、物質全体の質量はどうなるだろう。（沈殿ができる反応）

硫酸と塩化バリウム水溶液を混ぜると質量は... | NHK for School

実験手順

【ステップ1】

①2.5%硫酸（ ） cm^3 を入れたビーカーと、2.5%水酸化バリウム水溶液（ ） cm^3 を入れたビーカーの質量をまとめてはかる。

【ステップ2】

②①の2つの水溶液を混合する。

【ステップ3】

③②で混合した後の水溶液と、ビーカー全体の質量をはかる。

注意

⚠ 水溶液が皮膚につかないように注意する。

⚠ 目に入らないように必ず保護メガネをつけて実験を行う。

①仮説

自分が立てた仮説を書こう！

仮説通りだったら、実験の結果は、

③自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う
 ☐ 同じ

仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

②実験結果

仮説と結果が違ったら、検討・改善へ

仮説と実験の結果が同じでも違っても、必ずチェックしよう！

仮説と結果が同じだったら、考察へ

⑤検討・改善するなら・・・

☐ 仮説を
 ☐ 実験方法を

どのように変える？

④★チェックポイント

- ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？
- ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？
- ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？
- ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？
- ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？
- ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？
- ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？

⑥考察

二度目の実験結果

自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う
 ☐ 同じ

仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

二度目（三度目）のチェック

- ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？
- ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？
- ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？
- ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？
- ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？
- ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？
- ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？

仮説と結果が違ったら、検討・改善へ

仮説と結果が同じだったら、考察へ

⑤検討・改善するなら・・・

☐ 仮説を
 ☐ 実験方法を

どのように変える？

三度目の実験結果

自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う
 ☐ 同じ

仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

第2学年 ミッション2のワークシート

ミッション2

【課題】 気体が発生する化学変化で、発生した気体もふくめて測定したら、反応前後の物質全体の質量は変わるのだろうか。

実験手順

- 【ステップ1】 反応前の質量をはかる
①5%塩酸10㎖と、炭酸水素ナトリウム1gを容器に別々に入れ、容器全体の質量をはかる。
- 【ステップ2】 気体を発生させる
②容器を傾けて2つの薬品を反応させ、気体を発生させる。
- 【ステップ3】 反応後の質量をはかる
③反応が終わったら、容器全体の質量をはかる。
- 【ステップ4】 ふたをふりかき後の質量をはかる
④容器のふたをゆるめるとどのような現象がみられるかを確認し、再び容器全体の質量をはかる。

注意

ステップ1で ⚠
使う薬品の質量を守らないと、破裂などのおそれがあるので、注意すること！

ステップ4で ⚠
ふたをゆるめるときは、ゆっくりあけること！ふたが飛んで行ったり、しゅきが飛んだりするおそれあり！

①仮説		③自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・		②実験結果																
自分が立てた仮説を書こう 仮説通りだったら、実験の結果は、		☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）		<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																
仮説と結果が違ったら、検討・改善へ		仮説と実験の結果が同じでも違っても、必ずチェックしよう！		仮説と結果が同じだったら、考察へ																
⑤検討・改善するなら・・・ ☐ 仮説を ☐ 実験方法を どのように変える？		④★チェックポイント ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？ ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？ ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？ ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？ ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？ ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？ ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？		⑥考察																
二度目の実験結果 <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																	自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・ ☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）		二度目（三度目の）のチェック ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？ ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？ ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？ ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？ ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？ ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？ ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？	
仮説と結果が違ったら、検討・改善へ		仮説と結果が同じだったら、考察へ		仮説と結果が同じだったら、考察へ																
⑤検討・改善するなら・・・ ☐ 仮説を ☐ 実験方法を どのように変える？		三度目の実験結果 <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																	自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・ ☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）	

第2学年 ミッション5のワークシート

ミッション5

【課題】 加熱する金属の質量を変化させたとき、結びつく酸素の質量はどのように変化するだろうか。

ヒント動画

実験活きがたろう？！NHK for School

実験手順

【ステップ1】
①銅(0.5~0.9g)やマグネシウム(0.3~1.5g) 粉末をステンレス皿うすく広げ、全体の質量をはかる。

【ステップ2】
②皿ごと20分間加熱する。

【ステップ3】
③加熱後、十分に冷めてから全体の質量をはかる。

● マグネシウムの場合加熱をするときは、マグネシウムが飛び散るを防ぐため、金網をして加熱する。質量をはかるときも、金網をのせたまま、はかること！

注意

- ▲ やけどに注意！！
- ステンレス皿が十分冷めてから、質量を測ろう。
- るつばさみや、軍手を付けて皿を持とう。
- ▲ 白煙に注意！！
- マグネシウムを加熱したとき、白い煙が出るが、目に入らないようにしよう。

入力するのはコチラへ
黄色いセルだけ半角で入力

①仮説

自分が立てた仮説を書こう

仮説通りだったら、実験の結果は、

だろう。

③自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う ☐ 同じ

仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

②実験結果

銅の質量 (g)	0	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
皿と合わせた質量 (g)	0.00					
酸化銅の質量 (g)	0.00					
化合した酸素の質量 (g)	0.00					

マグネシウムの質量 (g)	0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
皿と合わせた質量 (g)	0.00					
酸化マグネシウムの質量 (g)	0.00					
化合した酸素の質量 (g)	0.00					

④検討・改善するなら・・・

☐ 仮説を ☐ 実験方法を

どのように変える？

⑤★チェックポイント

- ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？
- ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？
- ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？
- ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？
- ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？
- ☐ 本当に、どの条件を変えるのか適切に設定できてた？
- ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？

⑥考察

仮説と結果が同じだったら考察へ

銅の質量と酸化銅の質量の関係

銅の質量と酸素との質量の関係

マグネシウムの質量と酸化マグネシウムの質量の関係

マグネシウムの質量と酸素との質量の関係

二度目の実験結果

回数	0	1	2	3	4	5
皿と合わせた質量 (g)	0.00					
酸化銅の質量 (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
化合した酸素の質量 (g)	0.00	-0.50	-0.60	-0.70	-0.80	-0.90

回数	0	1	2	3	4	5
皿と合わせた質量 (g)	0.00					
酸化銅の質量 (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
化合した酸素の質量 (g)	0.00	-0.30	-0.60	-0.90	-1.20	-1.50

③自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う ☐ 同じ

仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

二度目（三回目）のチェック

- ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？
- ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？
- ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？
- ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？
- ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？
- ☐ 本当に、どの条件を変えるのか適切に設定できてた？
- ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？
- ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？

銅の質量と酸化銅の質量の関係

銅の質量と酸素との質量の関係

マグネシウムの質量と酸化マグネシウムの質量の関係

マグネシウムの質量と酸素との質量の関係

④検討・改善するなら・・・

☐ 仮説を ☐ 実験方法を

どのように変える？

三度目の実験結果

回数	0	1	2	3	4	5
皿と合わせた質量 (g)	0.00					
酸化銅の質量 (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
化合した酸素の質量 (g)	0.00	-0.50	-0.60	-0.70	-0.80	-0.90

回数	0	1	2	3	4	5
皿と合わせた質量 (g)	0.00					
酸化銅の質量 (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
化合した酸素の質量 (g)	0.00	-0.30	-0.60	-0.90	-1.20	-1.50

③自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う ☐ 同じ

仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

銅の質量と酸化銅の質量の関係

銅の質量と酸素との質量の関係

マグネシウムの質量と酸化マグネシウムの質量の関係

マグネシウムの質量と酸素との質量の関係

第3学年 ミッション1のワークシート

ミッション1

【基礎問題】 酸性の水溶液、アルカリ性の水溶液には、それぞれどのような共通の性質があるのだろうか。

実験の目的 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液それぞれに共通する性質を調べる。

実験手順

【ステップ1】

- ①卵のバックの容器に、酸性とアルカリ性の水溶液をそれぞれ入れる。
それぞれの水溶液に、下のものを入れて観察する。
- ・BTB溶液を1、2滴
 - ・フェノールフタレイン溶液を1、2滴
 - ・小さくちぎったpH試験紙

【ステップ2】

- ②それぞれの水溶液を試験管に入れ、マグネシウムリボンを入れる。気体が発生したら、試験管を軽く乗せ、気体を集める。気体が集まったら、ゴム栓をする。

【ステップ3】

- ③ゴム栓を外して、気体を集めた試験管口に、マッチの火を近づける。

注意

▲ 水溶液が皮膚につかないように
注意する。

▲ 目に入らないように必ず保護メガネをつけて実験を行う。

▲フェノールフタレイン溶液を入れすぎると、白く濁ってしまう。

▲ マグネシウムリボンを入れた試験管に、マッチの火を近づけない！

① 仮説

仮説通りだったら、実験の結果は、下の表のようになるだろう。

② 実験結果

③ 自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う ☐ 同じ ☐

仮説と実験の結果違ったのはなぜ？（原因）

④ ★チェックポイント

- ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？
- ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？
- ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？
- ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？
- ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？
- ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？
- ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？

⑤ 検討・改善するなら・・・

☐ 仮説を ☐ 実験方法を ☐

どのように変える？

⑥ 考察

仮説と結果が同じだったら、考察へ

二度目の実験結果

自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う ☐ 同じ ☐

仮説と実験の結果違ったのはなぜ？（原因）

二度目のチェック

- ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？
- ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？
- ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？
- ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？
- ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？
- ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？
- ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？

⑦ 検討・改善するなら・・・

☐ 仮説を ☐ 実験方法を ☐

どのように変える？

三度目の実験結果

自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・

☐ 違う ☐ 同じ ☐

仮説と実験の結果違ったのはなぜ？（原因）

第3学年 ミッション2のワークシート

ミッション2

【課題】 酸性やアルカリ性の水溶液には、それぞれ何が共通して存在しているのだろうか。

実験の目的 酸性、アルカリ性の水溶液に電圧を加え、それぞれの水溶液に含まれるイオンがどのように移動するかを調べて、酸性・アルカリ性を示す物の正体をつきとめる。

実験手順

【ステップ1】
① pH試験紙とろ紙を硝酸カルウム水溶液で湿らせ、両端をクリップで電源装置につなぎ、9Vの電圧を加える。

【ステップ2】
② pH試験紙の中央に塩酸や水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙を置く。

注意

⚠ 水溶液をしみこませたろ紙は、皮膚につかないように、プラスチックのピンセットで扱う。

⚠ ぬれた手で電源装置や電流が流れているところにはふれないように注意する。

①仮説	③自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・	②実験結果
自分が立てた仮説を書こう 仮説通りだったら、実験の結果は下図のようになるだろう。	☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）	
⑤検討・改善するなら・・・ ☐ 仮説を ☐ 実験方法を どのように変える？	④★チェックポイント ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？ ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？ ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？ ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？ ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？ ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？ ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？	⑥考察
二度目の実験結果	自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・ ☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）	二度目（三度目の）のチェック ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？ ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？ ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？ ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？ ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？ ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？ ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？
⑤検討・改善するなら・・・ ☐ 仮説を ☐ 実験方法を どのように変える？	三度目の実験結果	自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・ ☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

第3学年 ミッション4のワークシート

ミッション4

【課題】酸性の水溶液に、アルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、どうして水素の発生が弱まるのだろうか。

実験の目的 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときのBTB溶液の色の变化を調べ、水溶液の性質の変化を考える。

実験手順

【ステップ1】

①こまごめピペットで塩酸をそれぞれの試験管AとBに入れる。それぞれの試験管にBTB溶液を加え、水溶液を黄色にする。

【ステップ2】

②試験管Aに、水酸化ナトリウム水溶液を1cm³ずつ加えては、試験管をふり混ぜ、色の变化のようすを見る。水溶液が青色になったところでやめる。

【ステップ3】

③試験管Bに、水溶液が青色になる直前まで水酸化ナトリウム水溶液を加える。次に水酸化ナトリウム水溶液を一滴ずつ加えてはふり混ぜ、水溶液が緑色になったところで入れるのをやめる。

注意

⚠ 水溶液が皮膚につかないように注意する。

⚠ 目に入らないように必ず保護メガネをつけて実験を行う。

①仮説	③自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・	②実験結果
自分が立てた仮説を書こう 仮説通りだったら、 だろう。	☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）	
仮説と結果が違ったら、検討・改善へ	仮説と実験の結果が同じでも違っても、必ずチェックしよう！	仮説と結果が同じだったら、考察へ
⑤検討・改善するなら・・・ ☐ 仮説を ☐ 実験方法を どのように変える？	④★チェックポイント ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？ ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？ ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？ ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？ ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？ ☐ 本当に、どの条件を変えるのか適切に設定できてた？ ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？	⑥考察
二度目の実験結果	自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・ ☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）	二度目（三度目の）のチェック ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？ ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？ ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？ ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？ ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？ ☐ 本当に、どの条件を変えるのか適切に設定できてた？ ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？
⑤検討・改善するなら・・・ ☐ 仮説を ☐ 実験方法を どのように変える？	三度目の実験結果	自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・ ☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

第3学年 ミッション5のワークシート

ミッション5

【課題】酸性の水溶液に、アルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、できるものはあるのだろうか。

実験の目的 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときにできる物質を調べる。

実験手順

- 【ステップ1】
①塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をスライドガラスに1滴取り、乾燥させて現れた固体をルーペや顕微鏡で観察する。
- 【ステップ2】
②こまごめピペットで塩酸を4㎖とり、試験管に入れる。試験管にBTB溶液を入れる。
- 【ステップ3】
③塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていき、水溶液が緑色になったところでやめる。
- 【ステップ4】
④できた水溶液を、スライドガラスに1滴取り、乾燥させて現れた固体をルーペや顕微鏡で観察する。

注意

- ⚠ 水溶液が皮膚につかないように注意する。
- ⚠ 目に入らないように必ず保護メガネをつけて実験を行う。

①仮説	③自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・	②実験結果									
自分が立てた仮説を書こう 仮説通りだったら、 だろう。	☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>									
仮説と結果が違ったら、検討・改善へ	仮説と実験の結果が同じでも違っても、必ずチェックしよう！	仮説と結果が同じだったら、考察へ									
⑤検討・改善するなら・・・ ☐ 仮説を ☐ 実験方法を どのように変える？	④★チェックポイント ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？ ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？ ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？ ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？ ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？ ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？ ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？	⑥考察									
二度目の実験結果 <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>										自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・ ☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）	二度目（三度目の）チェック ☐ 本当に、自分が決めた実験の条件は正しかった？ ☐ 本当に、変える条件以外はすべて同じになっていた？ ☐ 本当に、実験手順に間違いはない？ ☐ 本当に、他に良い実験方法はない？ ☐ 本当に、自分が設定した仮説は、適切だった？ ☐ 本当に、どの条件を変えるのが適切に設定できてた？ ☐ 本当に、どんな結果が予想されるか、正しく考えられてた？
仮説と結果が違ったら、検討・改善へ	仮説と結果が同じだったら、考察へ	仮説と結果が同じだったら、考察へ									
⑤検討・改善するなら・・・ ☐ 仮説を ☐ 実験方法を どのように変える？	三度目の実験結果 <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>										自分が立てた仮説と、実験の結果は・・・ ☐ 違う ☐ 同じ 仮説と実験の結果が違ったのはなぜ？（原因）

研究授業前と授業後の生徒質問紙の結果（n = 32）（人）

	質問内容		当てはまる	少し 当てはまる	あまり 当てはまら ない	当てはまら ない
①	あなたは理科の授業で、新しいことに挑戦するのが好きだ。	事前	16	11	5	0
		事後	19	10	3	0
②	あなたは理科の授業で、自分の意見には理由をつけて述べている。	事前	7	17	7	1
		事後	11	18	3	0
③	あなたは理科の授業で、自分が納得できるまで考え抜いている。	事前	9	15	7	1
		事後	16	16	0	0
④	あなたは理科の授業で、一つのやり方で問題が解決しないときは、他のやり方を試している。	事前	9	14	7	2
		事後	10	17	5	0
⑤	あなたは理科の授業で、分からないことがあると質問している。	事前	10	11	10	1
		事後	18	12	2	0
⑥	あなたは理科の授業で、良い考えを思いついても、もっと良い考えはないか探している。	事前	6	14	12	0
		事後	12	12	7	1
⑦	あなたは理科の授業で、「なぜだろう」と考えるようにしている。	事前	12	15	5	0
		事後	17	13	2	0
⑧	あなたは実験する前に、立てた仮説におかしいところはないか確かめている。	事前	13	14	5	0
		事後	14	14	4	0
⑨	あなたは実験中に、実験データがうまく取れないとき、実験のやり方に間違いはないか確かめている。	事前	19	10	3	0
		事後	19	12	1	0
⑩	あなたは実験後に、実験の結果が出たとき、おかしいところはないか考えている。	事前	15	13	4	0
		事後	21	9	2	0
⑪	あなたは実験後に、実験のやり方に間違いはなかったか考えている。	事前	11	16	4	0
		事後	13	16	3	0
⑫	あなたは実験後、一回の実験で出た結果を信用している。（反転項目）	事前	11	14	6	1
		事後	4	15	10	3