

## 中学校理科研究部

### I 研究主題

科学的思考力・表現力を高める授業の研究

— ルーブリック（判定基準）を明確にした評価を用いて —

### II 研究主題設定の理由

21世紀は「知識基盤社会」であるとの見地に立ち、より一層、確かな学力、豊かな心、健やかな体の調和を重視する「生きる力」をはぐくむことが求められている。また一方、PISAの調査から見える我が国の児童・生徒の課題を解決するため、平成24年度より中学校でも新しい学習指導要領が実施されることとなった。

中学校理科の改善の具体的な事項として

- ・生徒が自ら問題を見だし解決する観察・実験などを一層重視し、自然を探究する能力や態度を育成すること
- ・科学的な知識や概念を活用したり実社会や実生活と関連付けたりしながら定着を図り、科学的な見方や考え方を育成すること
- ・自然に対する総合的なものの見方を育てること

の重要性が述べられている。また、冒頭文には「科学的知識や概念の活用」、「実社会や実生活と関連付け」という表現も加わり、活用という視点及び社会との関連付けが明確に示されている。

新たな目標を達成するため、新しい学習指導要領では理科の学習時間は年間105時間から140時間とし、

- ・科学に関する基本的概念の一層の定着を図る
- ・観察、実験の結果を分析して解釈するなどの学習活動を一層重視する
- ・科学的な思考力や表現力の育成を図る
- ・日常生活や社会との関連を重視し、科学的な体験、自然体験の充実を図る

こととする。

今回この研究を行うにあたり、「科学的な思考力や表現力の育成」、特に「考える力の育成」に焦点を絞り、達成度を判断する基準である「ルーブリック（判定基準）」を用いることとした。生徒の学習の達成具合を明確にするためにこの判定基準を「明確にして」授業に臨むこととした。これにより生徒たちの思考過程を把握し、「何を」「どのように」考えさせればよいかを意識し、思考力・表現力を高める手立てを考えることができるものと考えられる。

### III 研究の内容及び方法

本研究部では、以下の2つの柱に基づき研究を進めることとした

- ・教師が判定基準を準備し、授業中の評価にその判定基準を用いて支援を行うことにより思考力・表現力を高める活動を行うことができる。
- ・観察・実験等のレポートの判定基準を生徒に示し評価を行うことによって生徒の向上心をもって思考力・表現力を高めることができる。

1 授業方法を統一して効果の検証を行いやすくする。

(1) 班で話し合ってから、クラスへの発表を行う

授業の中で他の生徒の考えを聞き、自らの考察を行う場面を増やすために、各個人での考察の後に、班での話し合い、それをクラス全体で発表し、個人で改めて考察を行う。ルーブリック（判定基準）を利用し評価行う場面として、班での話し合いの場面を設定し、支援・声かけを行う。

(2) 提出された考察について明確にしたルーブリック（判定基準）によって評価を行う

提出された考察を判定基準に従って評価し生徒へ返却する。この際、判定の基準を明確に示し、生徒自らも考察の評価ができ、自分の考察に対して「何が足りないのか」「どうすればより高い評価が得られるのか」分かるようにする。

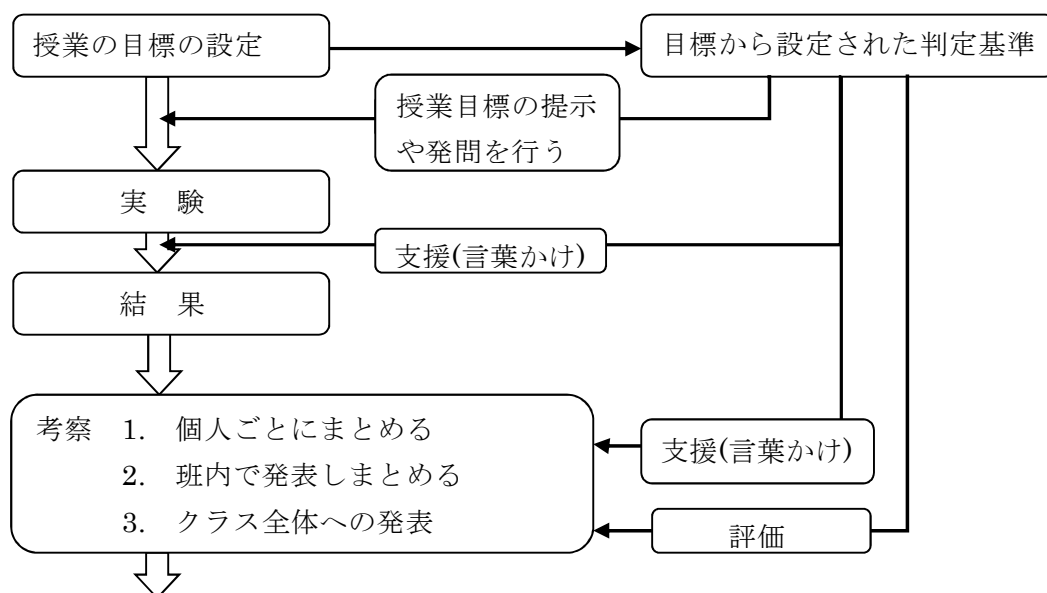
2 ルーブリック（判定基準）を作成し、生徒の支援や考察を判定する上での申し合わせ事項を以下のようにする。

- ・評価規準をB基準としA、Cの基準を作成する。
- ・C基準の生徒に対する支援の方法を合わせて示す。
- ・理科で使われるべき「言葉（用語、用法などを含む）」を正しく利用する。
- ・考え方の筋道に従った説明順序である。
- ・考え方を示すために必要な用件をすべて含んでいる。

3 ルーブリック（判定基準）を利用した実験を中心とする授業全体の流れを以下のように設定する。

学習指導要領に則った授業の目標（教師用）を立て、そこからルーブリック（判定基準）を作成する。これを利用し授業目標の提示（生徒用）や発問（考察課題の提示）を行う。また、実験段階や考察段階など、各場面、達成状況に応じてルーブリック（判定基準）を用いた評価（形成的評価）を行い、それによって支援（言葉かけ）を行う。最終的に提出されたレポート等により、ルーブリック（判定基準）に従った評価（総括的評価）を行う。

※ルーブリック（判定基準）を利用した授業全体の構造例



IV

個人ごとに自己評価 → 再考察

実践例①、②では同じ授業内容を行い、単元計画や授業の目標の設定、発問を変えた場合の違いを検証した。

実践③では、生徒が実験計画の段階から考えを持たせる自由度の高い授業の実践を行った。

実践① 授業者 所沢市立北野中学校 岡本 理沙

1 単元名 化学変化と原子・分子 「ア 物質の成り立ち」

2 本時の学習指導

○第一次 第4時～第5時 水の電気分解

(1) 本時の目標

水が、さらにほかの物質に分解できるかどうかに関心を持ち、水に電流を流して出てくる物質を調べ、その結果を記録し発表することができる。

<関心・意欲・態度>

水がどのような成分からできているか、どのような方法で分解できるかということに興味を持ち、考えようとしている。

<科学的な思考・表現>

① 実験結果から陽極では酸素が、陰極では水素が発生したことを見いだすことができる。

② 水から酸素と水素ができることについて図や絵を用いて論理的に説明できる。

<実験観察の技能>

電気分解装置を安全に正しく使うことができる。

<知識・理解>

単体、化合物がそれぞれどのようなものであるかを理解し、例をあげることができる。

(2) 本時の思考・表現についての判定基準

学習活動	B おおむね満足できる	A 十分満足できる	C 努力を要する ※支援の手立て
1	実験結果から陽極では酸素が、陰極では水素が発生したと言っている。	実験結果から、陽極から発生する酸素と、陰極から発生する水素の体積比が2:1になっていることを見いだしている。	実験結果から陽極では酸素が陰極では水素が発生したといえない。 ※1年生のときに学習した気体の調べ方の復習として、発生した気体が何であるかていねいに確認する。
2	水から酸素と水素ができることについて図や絵を用いて論理的に説明している。	水が水素2:酸素1の比率で組み合わせてできていることを説明している。	水から水素と酸素ができていることが説明できない。 ※水が水素と酸素の組み合わせでできていることをモデルで表させる。

(3) 本時の展開(2時間続き)

	学習活動	教師の働きかけと予想される生徒の反応	評価及び指導上の留意点(○) 【評価方法】(■)
導入	1 分解について復習をする。 2 水をさらに分解することができるかを考える。 3 本時の課題を知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水に電流を流すと、どんな変化が起こるのだろうか。</div>		■水がどのような成分からできているか、どのような方法で分解できるかということに興味を持ち、考えようとしている。【関心・意欲・態度】
展開	4 電気分解装置の使い方及び、実験の注意点を確認する。 5 水の電気分解の実験を行う。 6 各自の結果をまとめる。		■電気分解装置を安全に正しく使うことができる。【観察・実験の技能】
展開(本時)	7 発生した気体の種類と体積についてまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">考察2 電気を流すことで何が起きているのだろうか</div>	○実験結果から考察1をまとめる <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">考察1 発生した気体は何だろう</div> ○班で話し合いながら、考察2を図やモデルを使って表させる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">考察2 電気を流すことで何が起きているのだろうか</div>	<b>判定基準の活用①</b> <b>【科学的思考・表現】</b> 実験結果から陽極では酸素が、陰極では水素が発生したことを見いだす。  気体は何であるか導かせるよう支援を行う。
	思考を促す言葉かけ 1 Step 1 水に何が起きたのだろうか Step 2 水素と酸素はどこにいたのだろうか Step 3 水はどんな形をしているのだろうか  思考を促す言葉かけ 2 Step 1 発生した気体の量はどうなっているだろうか Step 2 何と比べて多いといえるのだろうか Step 3 具体的にどれくらい多いのだろうか		<b>判定基準の活用②</b> <b>【科学的思考・表現】</b> 水から酸素と水素ができていることについて図や絵を用いて論理的に説明できる。  上記の判定基準に近づけるような支援を行う。
まとめ	8 考察を発表する。 9 水の電気分解についてまとめる。	○結果を根拠として各班の考察を発表させる。 ○水素、酸素はそれ以上別の物質に分解できない成分であることを伝えるときに、銀や炭素も同様にそれ以上分解できない成分であることを伝える。	■単体、化合物がそれぞれどのようなものであるかを理解し、例をあげることができる。【知識・理解】

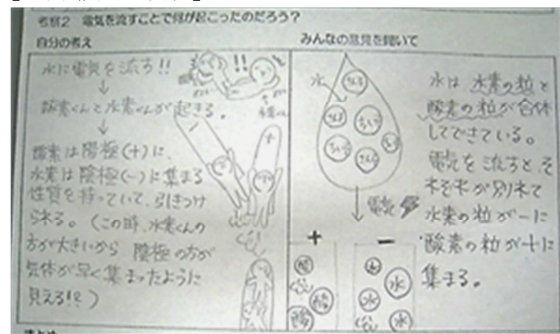
3 生徒の考察

【A 評価の考察】

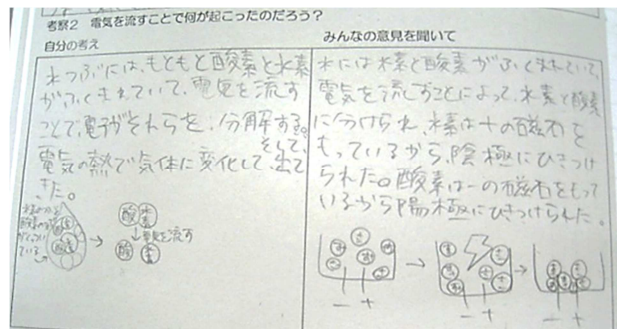
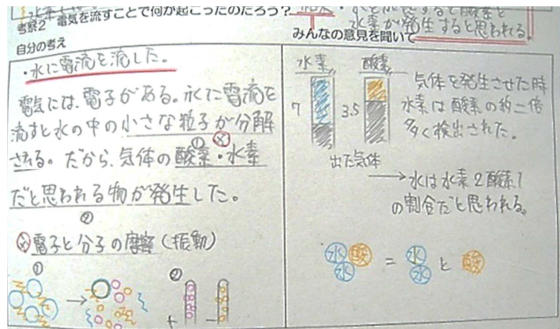


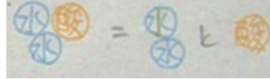
水の中にはこのように水素と酸素の粒がある。→B  
水素のほうが酸素よりもともと2倍の量入っている。→A  
※また、電子との関連性にも気がついて

【B 評価の考察】



水は水素の粒と酸素の粒が合体してできている。→B




 ←この図より  
 水は水素と酸素でできていること、また水素と酸素の比率についてもふれられているので→A

水には水素と酸素がふくまれている→B  
 +の磁石、-の磁石→磁石×

#### 4 実践の振り返り

今回の実践を通して、教師がルーブリック（判定基準）を持ち授業を行うことで目標をより明確化することができた。方向性を定めて適切な支援を行うことができた。また、生徒にも単元を通してルーブリック（判定基準）を提示して行ったことで、考察の改善が著しく見られた。具体的には、考察が結論「——である。」のみであった生徒が理由を付けて説明することができた。また結果を述べる段階で終わっていた生徒が最終的にどうしてそうなったかという結論までまとめる力が身についた。

課題としては、考察させる言葉を精選する必要があったという点である。今回の考察2において“電気を流すことで何が起ったのか”と提示したところ、前単元の電子と関連付け、陽極陰極に分かれる理由について考えた生徒が多く見られた。しかし、その範囲は中学3年生のイオンさらに高等学校での学習内容になり、科学的に思考するという点では優れているものの、現時点で生徒が持つ知識以上のものが土台になれば正しい答えは導けないということが起きた。学習指導要領には“分解前の物質の成分を推定させる”と明記されているため、この場合、“何が起ったのか”ではなく“何ができたのか”と聞くことで教師が考える考察に到達することができたと考えられる。

今後も引き続き指導と評価をくり返し行い、思考力・表現力を身につけさせるとともに、目標に到達させるための発問の改善に努めていきたい。

#### 実践② 授業者 所沢市立所沢中学校 小松 洋一

1 単元名 化学変化と原子・分子 「ア 物質の成り立ち」

2 本時の学習指導計画

(1) 本時の目標

水がさらにほかの物質に分解できるかどうかに関心を持ち、水に電流を流して出てくる物質を調べその結果を記録したり発表したりできる。

<関心・意欲・態度>

水がどのような成分からできているのか、どのような方法で分解できるのかということに興味を持ち考えようとする。

<科学的思考・表現>

- ①実験結果から陽極では酸素が、陰極では水素が発生したことを見いだす。
- ②水は、水素と酸素からできているといえる。

<観察・実験の技能>

電気分解装置を安全に正しく使うことができる。

<知識・理解>

単体、化合物がそれぞれどのような物であるかを理解し、例を挙げるができる。

(2) 本時の思考・表現に関する判定基準

学習内容 【評価方法】	B おおむね満足 できる状況 <small>評価規準を評価基準のBとする</small>	A 十分満足できる状況	C 努力を要する状況 ○生徒への手だての例
《実験2》 水に電流を流して、出てくる物質を調べよう（水の電気分解） 【発表、ワークシート】	実験結果から、水に電流を流したときに発生した気体は、水素と酸素であり、水は水素と酸素からできていることがいえる。	実験結果から、水に電流を流したときに発生した気体は、水素と酸素であり、水は水素と酸素からできていることがいえる。また、発生した水素と酸素の体積比から水をつくっている水素と酸素の割合が2：1であることがいえる。	実験結果から発生した気体が水素と酸素であることがいえない。  ○水素や酸素の性質の見分け方を説明する。

(3) 本時の展開

	学習活動	教師の働きかけ（○）と 予想される生徒の反応（・）	評価及び指導上の留意点 （評価方法）
導入	1 分解の復習  【質問】炭酸水素ナトリウムは何に分解しますか		<ul style="list-style-type: none"> <li>・水がどのような成分からできているか</li> <li>・どのような方法で分解できるかに興味を持ち考えようとする</li> </ul>
	2 水の分解について	<ul style="list-style-type: none"> <li>○炭酸ナトリウムと二酸化炭素、水に分解することを確認する</li> <li>○水は加熱によって分解できないこと、電気による分解方法について知らせる</li> </ul>	
展開 (実験)	3 本時の課題設定  【課題】水に電流を流し、出てくる物質を調べよう		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">判定基準の活用① 授業目標、判定基準に基づいた課題設定を行う</div>
	4 電気分解装置の使い方、実験の注意点を説明する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>※気体の①種類、②体積に注目をさせる</li> <li>・簡易型電気分解装置の使用方法について説明をする</li> <li>・純粋な水は電気を通さないので水酸化ナトリウムを加えることを伝える。</li> <li>※水酸化ナトリウムも分解するのか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水酸化ナトリウム水溶液の危険性を周知する。</li> <li>・水酸化ナトリウムを加えても水のみが分解することを伝える。</li> </ul>
	5 水の電気分解の実験を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実験結果をノートにまとめる。</li> <li>1. 陽極に発生した気体の線香との反応をまとめる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保護眼鏡の着用を促す</li> <li>・机間巡視をして安全に実験を行うよう指導する。</li> </ul>

	6 結果をまとめる	2. 陰極に発生した気体のマッチとの反応をまとめる 3. 陰極に発生する気体と陽極に発生する気体の体積の比に気づく	・電気分解装置を安全に正しく使用し結果を得ることができる。 ・陽極と陰極に集まる気体の体積の割合が1：2であることに気づく ・陽極の線香の反応、陰極のマッチの反応を正しく得られる。
展開 (考察)	○発生した気体の種類と体積についてまとめる <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <b>【課題の確認、及び考察】</b>            水に電流を流し、出て来た物質についてまとめよう。            「水は何かからできているのかについて考察してみよう」         </div> ・考察の発表	・班の話し合いを通して、反応によって何ができたのかを確認する。(反応のようすをモデルを使って表す) ○水素と酸素の割合が2：1で水ができていることに気づく。	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 5px 0;">         判定基準の活用②          ・実験結果から陽極では酸素が陰極では水素が発生したことを考察することができる。          ・水が水素と酸素の組み合わせでできていることを説明できる。       </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 5px 0;">         判定基準の活用③          発生した水素と酸素の体積比から水は水素2、酸素1の割合でできていることがいえる       </div>
まとめ	・単体と化合物について知らせる	○水の電気分解を通して物質はもうそれ以上分解できない物質からできていることを発表する。	・水素や酸素が単体であると言える。 ・水や炭酸水素ナトリウムが化合物であることがいえる。

### 3 実践②の振り返り

実践①を通して、ルーブリック（判定基準）を持ち授業を行うことで目標を達成するための支援の方向性を定めやすくなることや評価のしやすさを通して、生徒の考察の改善が見られることがわかった。同じ授業を行って、実践②の課題受けて検証を試みた。

学習指導要領の目標に従って、分解前の物質である「水」の成分を推定させるようにルーブリック（判定基準）を設定し、それに従って発問も「水が何かからできているのか」について考察を促す言葉を付け加えた。その結果、生徒の注目は「何ができたのか」に集まり、「水が水素と酸素からできている」とする生徒が多かった。これより、ルーブリック（判定基準）を作成する場合は目的をよく分析し「何を考えさせるのか」を十分考慮しなければならないことが分かった。

今回の授業では言語活動が思考力を伸ばすであろうことも考え、班での活動やクラスへの発表も行ったが、その効果については研究の中心ではないため検証が不十分であった。

### 実践③ 授業者 所沢市立柳瀬中学校 三村 尚志

- 1 単元名 化学変化とイオンー「ウ 化学変化と電池」
- 2 本時の学習指導（3時間扱い） 第三次 第9～11時

#### （1）本時の目標

○様々な水溶液と、金属板を用いて一次電池を作る実験を行い、電解質の水溶液を用いて、異なる二種類の電極を使ったときに電流が発生することを見つけ、実験結果を根拠として説明することができる。

<関心・意欲・態度>

実験結果から考えられること、わかることを、説明しようとする。結果を進んで発表しようとする。

<科学的思考・表現>

- ①電流が発生するのは、溶液が電解質の水溶液であることと、異なる二種類の電極を用いていることの二点が指摘できる。
- ②実験結果から分かったことを根拠として、表や文章を活用してまとめ、論理的な説明をすることができたか。(班内での話し合い含む)

<実験観察の技能>

- ① 実験から得られた結果を、表や図を活用してまとめ、発表し伝えることができる。
- ② 実験の計画を立て、条件を制御し、探究的に調べることができる。

(2) 本時の思考・表現についての判定基準

学習活動	B：おおむね満足できる状況	A：十分満足できる状況	C：努力を要する状況 ※支援の手立ての例
実験結果をまとめ、個人・グループで考察を進める  【科学的思考・表現】	電流が発生するのは、溶液が電解質の水溶液であることと、異なる二種類の電極を用いていることの2点が根拠立てて指摘できる。	電流が発生するのは、溶液が電解質の水溶液であることと、異なる二種類の電極を用いていることの2点が根拠立てて指摘でき、さらに「より大きな電流を流す方法」が1点以上することができる。	電流が発生するのは、溶液が電解質の水溶液であることと、異なる二種類の電極を用いていることの2点が根拠立てて指摘できない。 ※電流が発生した場合と発生しなかった場合を比較させる。

(3) 本時の展開

過程	学習活動	教師の働きかけと 予想される生徒の反応	評価及び指導上の留意点 【評価方法】
導入	1 これまでの知識確認を行う。	○電解質を溶かした水溶液には電流が流れることを確認する。 ○電解質を水に溶かすと電離し、陽イオンと陰イオンに分かれることを確認する。	※今までの知識を活用する実験なので、これまでの実験結果を思い出させる。  ※混乱を招くため、深入りはしない。
	2 前時の食塩水を用いた実験の説明を行う。	○塩化銅水溶液の電気分解とは似ているが逆の反応が起こっていることを確認する。	



展開 (二時間目)	3 本時の課題設定。		
	<p>○いろいろな水溶液と金属板を用いて、<u>どのような組み合わせの時に電流が発生するか調べる。</u>  <b>※発展…より強い電流を発生させる方法を探る。</b></p>		<p><b>判定基準の活用①</b>  判定基準に基づいた課題設定を行い、予測に基づいて実験を行う。  ①水溶液 ②電極に注目させ、電流が流れる場面を探らせる。</p>
展開 (二時間目)	4 実験を行う。 1. 実験に用いる溶液を選択する。 2. 使用する電極を選択する。 3. 電圧計を用いて電流が取り出せるか確認する。 4. 電極付近の変化を調べる。 5. より強い電流を得る方法を探る。	<p>○実験の手順や条件を整理して考え、器具を選択して実験を行う。  ○表や図を用いて、ワークシートに実験結果をメモする。  ○溶液の管理や扱い方など、安全管理に十分に気を付けるように指示をする。</p>	<p><b>【観察・実験の技能】</b>ワークシート  実験の計画を立て、条件を制御し、探究的に調べることができる。</p> <p>※一つ一つの実験ごとに、電極をしっかりと洗わせる。</p>
	4 実験の続きを行う。 ① ⑤をくり返し行う 5 各自の実験結果をまとめ考察を進める(個人)	<p>○実験結果について、条件を整理し、表や図でまとめる。</p> <p><b>○考察</b>  <b>電流が発生するのは、溶液・電極がどのような条件の時に、実験結果をもとに根拠立てて説明しなさい。</b>  <b>※発展:より強い電流ができる条件は？</b></p>	<p><b>判定基準の活用②</b>  <b>【科学的思考・表現】</b>ワークシート  電流が発生するのは、溶液が電解質の水溶液であることと、異なる二種類の電極を用いていることの2点が根拠立てて指摘できる。</p> <p>上記の判定基準に近づけるように近づけるような声掛け(支援)を行う。</p>
	6 各自の考えを班で話し合い、結果を根拠に考察をまとめる。(グループ)	○結果を小グループ(4~5人)で発表しあい、考察を深める。	
展開 (三時間目) 本時	<p><b>○思考を促す言葉かけの例</b>  ①「溶液がどんなときに電流が流れて、どんなときに流れなかった？」  ②「電極がどんなときに電流が流れて、どんなときに流れなかった？」  ③「なぜ、そう考えたの？」(根拠を説明させる言葉かけ)</p>		
	7 小グループの代表者が結果と考察を全体で発表する。(全体)	スクリーンに映し、全体で発表する。	デジカメで写し、スクリーンに投影しながら発表させる。

まとめ (三時間目) 本時	8 まとめ 電流が発生する条件をもう一度各自で論理的にまとめる。(個人)	○発表を聞き、新たに分かったことを、自分の言葉で論理的に説明できるように、まとめさせる。	【観察・実験の技能】ワークシート 実験から得られた結果を図や表を活用してまとめ、発表することができる。
	9 発表で得られたことをもとに、電流が発生する仕組み、電池についてまとめる。	○電解質が溶けている水溶液を用いること。 ○異なる二種類の電極を用いること。 ※組み合わせによって電流が流れやすい・流れにくいがあること	
	10 次時の予告 自己評価記入 レポートの提出	○二次電池や燃料電池等、様々な電池についての予告を行う。	※イオン化傾向については高校で中心に習うため、深入りはしない。

### 3 実践③の振り返り

今回の実践では、3時間扱いの中で

- ①自由度が高く実験計画段階から科学的思考(条件制御)が必要な題材を用いる
- ②レポートをまとめる段階で思考の妨げにならないような“不親切”なプリントにする
- ③より探究的(発展的)な内容を含めた課題の提示をする

といった点を加え、生徒が思考する場面を多く設定するように授業を行った。

#### 【成果と課題】

①実験計画(条件制御) 「どのように実験を行えば、課題解決のための結果が得られるか」自由度の高い実験であればあるほど、実験段階での科学的思考が必要となっていく。 一方で課題(目的)をしっかりと意識させないと、考察までたどり着けない生徒が出てくる。	②レポートの様式の工夫 実験方法を固定したり、結果・考察を枠にはめるより、思考の妨げにならないようなレポートの方が、生徒の工夫(思考をどう表現するか)がよくみられる。 一方で、まとめていくまでの時間をしっかりと確保する必要がある。	③探究的な内容を含む課題 A基準の生徒のために発展的課題を設定しておくことで、より高いレベルでの思考の場面ができ、意欲的に取り組むようになった。 また、発表の際に全体に広めることで、より授業が深まった。 一方で、枠から外れすぎないようにすること・評価が課題である
---	---	--

#### ☆授業設計と判定基準の活用

授業展開としては日常的に行われているものと変わらないが、ルーブリック(判定基準)を明確にすることで、授業全体を通して一貫した支援ができることが分かった。特に自由度の高い実験・考察において「つけさせたい力」「課題の提示」「言葉かけや支援」「評価」をブレずに進んでいくためには、目標とルーブリック(判定基準)を明確にすることは特に重要である。

課題としては、C基準からB基準へ、B基準からA基準へと段階に応じて明確な支援の例を示せていなかったこと、特にC基準の生徒に対しては十分な支援ができるように準備が必要であった。

## V 研究のまとめ

新しい学習指導要領の改訂の趣旨に従い「科学的思考力・表現力」を高める授業をめざし、判定基準を明確にした評価を用いる方法で思考力を伸ばすことに重点をおいて本研究を行った。

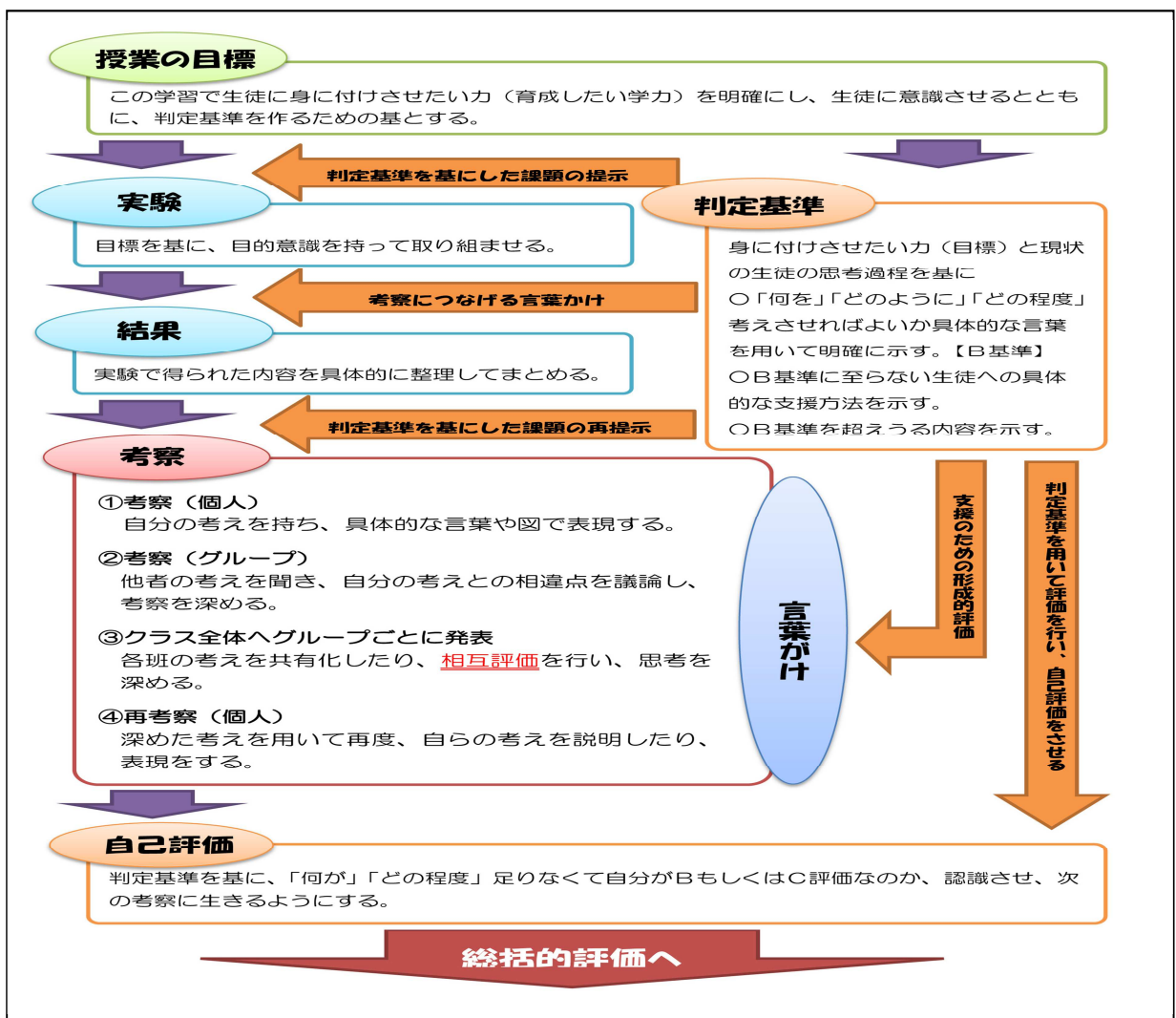
判定基準とは達成度を判断する基準である。この「基準」を明確にすることで生徒たちの思考過程を把握し、何をどのように考えさせればよいか分かる。つまり、思考力・表現力を高める手立てを考えることができるのである。その利用方法は、昨年度、今後の課題としてあげられていたものである。今年度は判定基準の作成とその利用によって「考える

場面」を明確にし、「どう考えるか」支援することができた。また、それによって生徒たちの思考力の高まも見られるようになった。

## 1 今回の研究の成果

### (1) 見通しを持った授業設計と判定基準の利用

判定基準を作成することで授業の目標はより一層明確になり、見通しを持った授業展開が可能になり、授業の「課題提示」や授業の各場面で行う形成的な評価を利用した「支援（言葉かけ）」にも利用できることが分かった。もちろん総括的な評価を行う上でもこれ有効である。下図に判定基準を用いた授業設計・授業展開を図に表す。



### (2) 話し合い活動の中での判定基準の有効な活用法

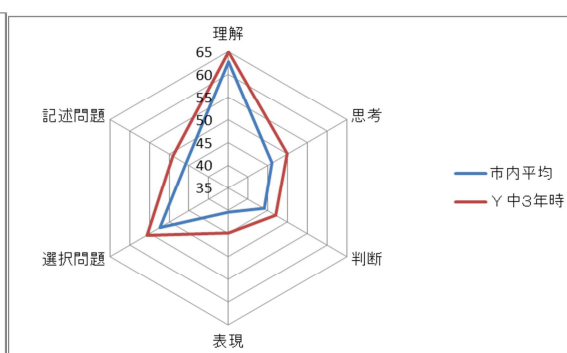
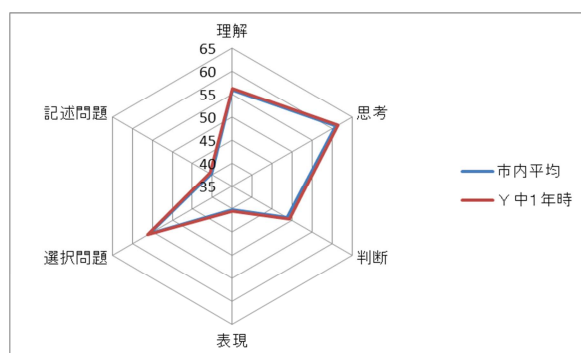
ルーブリック（判定基準）を用いた形成的評価は、教師の側から生徒に対して行うことが多い。今回の研究では、実験計画や考察の段階で、個で思考した後、班での話し合い活動を取り入れた。生徒同士の話し合いのやり取りの中で教師は形成的評価を行い、それに応じた声かけや発問を意識的に取り入れた。さらに、話し合った内容をクラス全体に発表させ、その後個人で再考察する機会を与えることで、科学的思考を高める方法を実践した。

### (3) 科学的思考を高める支援を行った結果

生徒たちは各場面でそれぞれ支援を必要としている。ルーブリック（判定基準）は目標をどの程度達成したかを具体的な言葉で示すものであるため、この各場面で生徒の形成的な評価を行うことを容易にする。評価は生徒の必要とする支援を明確にすることができる。この結果、授業における様々な場面での声かけが前もって考えられ、また、考える方向性を明確にすることができた。この結果生徒たちの思考をふくむ学習能力の伸張を見ることができた。

下の表・グラフは、科学的思考力・表現力を高めるため、2年生から3年生にかけ「判定基準を用いた授業実践」「モデルや図を基に説明する力の育成」を行った、市内中学校3年生のステップアップ調査の得点率の変化である。昨年度よりのモデル化や判定基準を用いた授業実践の結果、どの観点も市内平均値であったものが、思考と表現の観点において3%以上もの伸びが見られた。

	1年次			3年次			3年間の 変化
	市内平均	Y中平均	平均値の差	市内平均	Y中平均	平均値の差	
理解	55.9	56.2	0.3	62.7	64.9	2.2	1.9
思考	61	61.5	0.5	46.1	50	3.9	3.4
判断	48.7	49.3	0.6	44.1	47	2.9	2.3
表現	40.2	40.6	0.4	40.4	44.9	4.5	4.1
選択問題	55.8	56.2	0.4	52.4	55.6	3.2	2.8
記述問題	40.2	40.6	0.4	45.7	49	3.3	2.9



## 2 今後の課題

### (1) C基準の生徒に対する支援の考慮

評価規準を用いてB基準を作成をし、これを元にA基準、C基準の作成を行うことはできた。しかし、今回の研究では思考力を伸ばすために最も支援が必要となるC基準の生徒に対する言葉かけの内容の検討が不十分であり、各研究員個人に任せられることとなった。C基準の生徒への支援内容は十分に練られたものであるべきであり、どのような支援が効果的であるか、今後検討していく必要がある。

### (2) 相互評価の必要性

生徒が全体に発表した内容に対して教師がルーブリック（判定基準）を用いて具体的に評価を行うことでそれぞれの生徒が自分の思考をより高めることができた。しかし班活動の中で生徒の相互評価を取り入れた効果的な話し合い活動を行うことができなかった。生徒自らの伸びる力を養うことができる相互評価の在り方について、今後研究していく必要がある。

参考文献 北尾倫彦・山森光陽・鈴木秀幸

『平成23年版 観点別学習状況の評価規準と判定基準』 図書文化