

## 理 数

### 1 学習評価の改善・充実

#### (1) 学習評価の基本的な考え方

理数科においては、自然や社会などの様々な事象から数学や理科などに関する課題を設定し、数学的な見方・考え方や理科の見方・考え方を組み合わせるなどして働かせ、探究の過程を通して、課題を解決する力などを育成する必要がある。

また、理数科の目標及び内容を資質・能力の三つの柱で再整理した新学習指導要領の下での指導と評価の一体化を推進する観点から、観点別学習状況の評価の観点についても、これらの資質・能力に関わる「知識・技能」、「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」の3観点到に整理された。

学習評価については、生徒の学習状況を観点別に捉え、学習状況を分析的に把握することが可能な観点別学習状況の評価と、生徒の学習状況を総括的に捉え、教育課程全体における学習状況を把握することが可能な評定の双方の特長を踏まえつつ、その後の指導の改善等を図ることが重要である。

また、学校が地域や生徒の実態に即して定めた教科・科目の目標や内容に照らし、その実現状況の評価すること、並びに目標に準拠した評価として実施することが重要である。

#### (2) 評価の観点及びその趣旨

観 点	趣 旨
知識・技能	対象とする事象について探究するために必要な知識及び技能を身に付けている。
思考・判断・表現	多角的、複合的に事象を捉え、数学や理科などに関する課題を設定して探究し、課題を解決する力を身に付けている。
主体的に学習に取り組む態度	・様々な事象や課題に向き合い、粘り強く考え行動し、課題の解決や新たな価値の創造に向けて積極的に挑戦しようとしている。 ・探究の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

#### (3) 評価規準の設定

評価規準の作成に当たっては、教科の目標と「評価の観点及びその趣旨」との関係性を踏まえ、学校が科目の目標に対する「評価の観点的趣旨」を作成するとともに、「内容のまとまりごとの評価規準」について、学校の実態を考慮し、単元や題材の評価規準などの学習評価を行う際の評価規準を作成する必要がある。

このことから、学習指導要領の目標に照らして観点別学習状況の評価を行うに当たり、生徒が資質・能力を身に付けた状況を表すために、学習指導要領に示されている各科目の「2 内容」の記載事項の文末を「～すること」から「～している」と変換するなどして作成するとよい。

なお、「主体的に学習に取り組む態度」については、各科目の「1 目標」を参考にしつつ、必要に応じて「(2) 評価の観点及びその趣旨」のうち、「主体的に学習に取り

組む態度」に関わる部分を用いて評価規準を作成することとなる。

#### (4) 観点別学習状況の評価についての実施上の留意点

学習評価については、日々の授業の中で生徒の学習状況を適宜把握して指導の改善に生かすことに重点を置くことが重要である。したがって、観点別学習状況の評価の記録に用いる評価については、毎回の授業ではなく原則として単元や題材など内容や時間のまとまりごとに、それぞれの実現状況を把握できる段階で行うなど、その場면을精選することが重要である。

さらに、「理数探究基礎」及び「理数探究」については、高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説理数編の「理数科の要点」に示されている内容に留意するとともに、生徒の発達の段階等を踏まえ、学習評価を適切に工夫することが求められている。

##### 【理数科の要点（抜粋）】

「理数探究基礎」では、生徒の特性や実態に応じて観察、実験、調査等の手法や統計処理の方法などを含んだ探究を遂行する上で必要な知識及び技能を身に付けさせる。また、実際に探究を遂行することなどを通して、各教科等で学習した知識及び技能を再確認したり新たな意味を見いだしたり、他の生徒と共に探究の方針を考えたり議論したりして粘り強く探究に取り組む態度を身に付けさせる。（「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理数編」文部科学省）

なお、学校においては、学習評価の妥当性や信頼性が高められるよう、学校全体としての組織的かつ計画的な取組を行うことが重要であり、具体的には、例えば以下の取組が考えられる。

- ・評価規準や評価方法を事前に教師同士で検討し明確化することや、評価に関する実践事例を蓄積し共有すること。
- ・評価結果の検討等を通じて評価に関する教師の力量の向上を図ること。
- ・教務主任や研究主任を中心として学年会や教科等部会等の校内組織を活用すること。

#### (5) 観点別学習状況の評価の総括の進め方

観点別学習状況の評価の単元における総括は、記録に残した評価を中心に実施する。記録に残した評価は、生徒にとって学習の成果としての評価が中心となっているが、学習の過程においても生徒の優れた状況を捉えるなどして単元における総括するための資料に加えることは大切である。

これらを踏まえ、次のように評価を総括する。

##### ア 各観点の評価の単元における総括

数値で表して合計や平均値などを用いる方法、一番多い評価を用いる方法、単元の後半の評価を重視する方法などが考えられる。

これらの方法やそれ以外の方法で観点別学習状況の評価の単元における総括を進める場合、三つの観点を同じ方法で総括することは必ずしも必要ではなく、それぞれの観点の特性に配慮して総括の方法を定めることも考えられる。

##### イ 観点別学習状況の評価の評定への総括

各観点の評価結果をA、B、Cの組合せ、又はA、B、Cを数値で表したものに基づいて総括し、その結果を5段階で表す。

評定は各教科・科目の学習の状況を総括的に評価するものであり、観点別学習状況

において掲げられた観点は、分析的な評価を行うものとして、評価を行う場合において基本的な要素となるものであることに十分留意するとともに、評価の適切な決定方法等については、各学校においてあらかじめ定めておく必要がある。

## 2 新学習指導要領における指導と評価の計画例

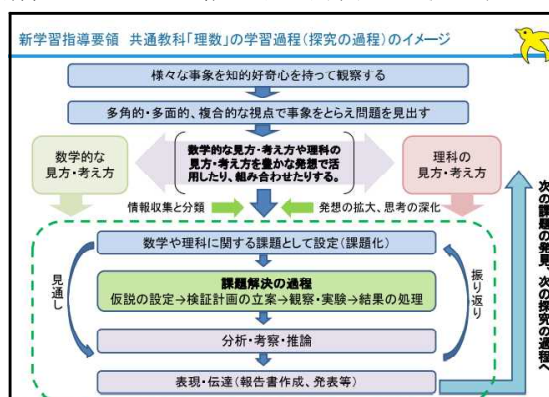
### (1) 「理数探究基礎」における「探究の流れ」の計画例

「理数探究基礎」において、生徒が探究活動の基本的な流れを理解するために「探究の流れ」を一つの単元として指導する計画例を示す。

本単元においては、探究を遂行する上で必要な、観察、実験、調査等の手法や統計処理の方法などを含んだ知識及び技能を身に付けさせる。また、実際に探究を遂行することなどを通して、各教科で学習した知識や技能を再確認したり新たな意味を見いだしたり、他の生徒とともに探究の方針を考えたり議論したりして粘り強く探究に取り組む態度を身に付けさせる。

#### ア 単元の目標

- (ア) 数学の問題発見・解決の過程と理科の探究の過程を踏まえ、探究の過程全体を自ら遂行する方法について理解し、観察、実験、調査等についての基本的な手法や、探究した結果をまとめて発表するための基本的な技能を身に付ける。



- (イ) 様々な事象に関わり、問題を発見したり、仮説を立てたりするといった、探究の過程における課題の設定を行うための基礎的な力を身に付ける。

- (ウ) 様々な事象や課題に知的な好奇心をもって向き合い、粘り強く考え行動し、課題の解決に向けて挑戦しようとする態度を身に付ける。

#### イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①探究の過程について理解している。 ②観察、実験、調査等についての基本的な手法を身に付けている。 ③探究した結果をまとめ、発表するための基本的な技能を身に付けている。	①課題を設定するための基礎的な力を身に付けている。 ②数学的な手法や科学的な手法などを用いて、探究の過程を遂行している。 ③探究した結果をまとめ、適切に表現している。	①様々な事象や課題に知的な好奇心をもって向き合い、粘り強く考え行動し、課題の解決に向けて挑戦しようとしている。

#### ウ 指導と評価の計画 (18時間)

小単元等	授業時間数	18時間
1 テーマの設定	3時間	
2 仮説を立てる	1時間	
3 計画を立てる	4時間	
4 結果の分析	6時間	
5 成果をまとめる	1時間	
6 成果を発表する	3時間	

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動、重点及び評価方法等は、次のとおりである。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究ノートの取り方について理解できるようにする。</li> <li>「さまざまなことに興味をもつ」、「よく観察する」、「批判的に見る」ことで探究するテーマの題材を探し、探究する課題を1行の文章で表すことができるようにする。</li> </ul>	知		知①：探究ノート
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>テーマに関する基礎知識をもつことやテーマに関連した過去の探究（先行研究）を調べることの重要性及び必要性を理解し、自分のテーマにおける先行研究について調べることができるようにする。</li> </ul>	知	○	知①：探究ノート
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究する事象・現象を分析して細分化し、テーマの設定に当たっては、探究の対象を焦点化するとともに、検証可能であるかを確認し、探究の方向性や結果を予想できるようにする。</li> <li>他の生徒と探究の方針を考えたり、議論したりできるようにする。</li> </ul>	態	○	態①：探究ノート
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>演繹的な方法や帰納的な方法等を用いることの重要性を理解できるようにする。</li> <li>探究の仮説を立てるために必要な考え方について理解できるようにする。</li> </ul>	知		知①：探究ノート
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究を行う時間や頻度、設備を踏まえて、適切な探究計画を立てることができるようにする。</li> </ul>	知		知②：探究ノート
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>観察、実験、調査等の目的を明確にして適切に条件制御等を行い、見通しをもって計画を見直すことができるようにする。</li> <li>精度の高いデータを得られる実験を計画し、探究ノートの内容を見直すことができるようにする。</li> </ul>			
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査対象の選び方・質問の仕方・回答方法についての理論と方法を理解できるようにする。</li> </ul>			
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>見通しをもって観察、実験、調査等を行うことができるようにする。</li> <li>得られたデータや結果等を全て記録に残すことで、事後の再現性の重要性を理解できるようにする。</li> <li>探究の記録の取り方を理解し、観察、実験、調査を行った結果等を記録することができるようにする。</li> </ul>	知	○	知①②：探究ノート
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>平均値や標準偏差、相関係数などの統計量や、ヒストグラムや散布図などを用いて分析することで、それぞれの場合に適したデータの処理方法や変数の関係性を見いだすためのグラフ作成の技能を身に付けようとしている。</li> </ul>	知		知③：教師による行動観察
10				
11				
12				
13				
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究の記録の結果を分析し、考察しようとしている。</li> </ul>	思	○	思②：探究ノート
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究する課題について、探究の目的、仮説、方法、結果、分析、考察、推論、参考文献等をまとめ、論理的に報告書を記述することができるようにする。</li> <li>探究の過程で記録した内容を基に他者に伝えるべき内容を論理的に整理し、発表形式や対象者等に応じて適切な表現方法でまとめることができるようにする。</li> </ul>	知	○	知③：報告書
		思	○	思②③：発表用資料
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>発表における効果的な発表資料の作成や話し方の技能を身に付けようとしている。</li> <li>意見交換をすることで探究が深まることを理解し、質問やそれに対する応答の技能も身に付けようとしている。</li> </ul>	知	○	知③：相互評価シート
17				

探究ノートについては、次ページ以降で説明する。

(評価規準例)  
B：先行研究や具体的な例を複数検討している。

(評価規準例)  
B：他の生徒と探究の方針を考えたり、議論したりしている。

(評価規準例)  
B：探究の記録の取り方を理解し、観察、実験、調査の結果等を記録している。

18	・探究の過程における内容や方法、探究を進める中で生じた疑問、自らの思考の過程などについて、探究のまとめた記録を基に探究全体について自己評価する。	思	○	思③：探究ノート
----	--	---	---	----------

## エ 評価問題等

本單元において、教師は、生徒が「探究ノート」を用いて、探究の過程全体を生徒自ら遂行する方法について理解しているかを評価する。

探究の過程全体を生徒自らが遂行する方法として、探究のための具体的な方法を固定して考えさせず、「探究ノート」を活用して適宜振り返らせながら、探究の過程を改善させるなどの工夫が大切である。

「探究ノート」については、書式及び項目等の定めはないが、一連の探究の流れを記録として残すことが望ましいため、次のような項目を記載することが考えられる。

- ・課題の設定（探究の準備、課題の設定など）
- ・課題の探究（問いや課題、仮説の設定など）
- ・研究計画書の作成（研究課題、研究のねらいなど）
- ・探究の記録（活動の目的、方法、結果など）
- ・発表の準備（発表の種類、発表要旨、発表に必要な道具・資料など）
- ・報告書・論文の作成（タイトル、概要、序論、研究方法など）

また、生徒が「探究ノート」を記入するに当たっては、探究の活動ごとに正確に記録すること、予想と異なる場合でも得られた結果をありのまま記録すること、得られた結果を基に考えられることを全て書き留めることなどが大切である。

The image displays three overlapping examples of 'Exploration Note' forms. Each form is structured as follows:

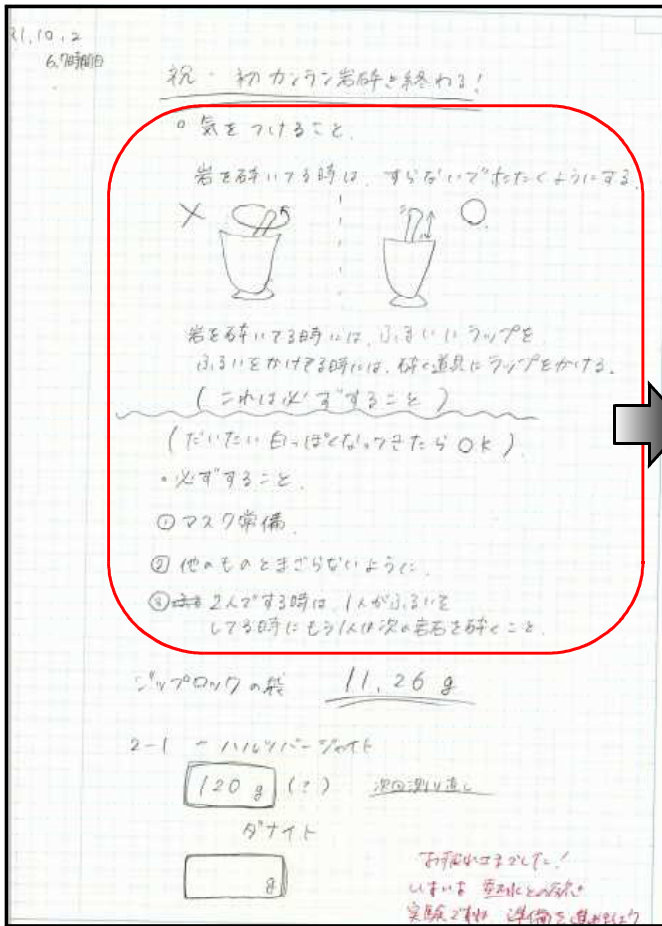
- Header Section:** Includes 'Note Number' (ノート番号), 'Date' (DATE (日付)), 'Activity Content' (活動内容), and 'Author' (欠席者).
- Activity Content Section:** Contains numbered steps for the exploration process.

**Example 1 (Left):** Titled '【課題の設定】' (Topic Setting). It includes a section for '〜探究の準備〜' (Exploration Preparation) with step 1: '様々な事象を知的好奇心を持って観察してみよう。' (Observe various phenomena with intellectual curiosity). It also includes '〜課題の設定〜' (Topic Setting) with step 1: '多角的・多面的、複合的な視点で事象をとらえ問題' (Approach phenomena from multiple perspectives, multi-faceted, and complex perspectives).

**Example 2 (Middle):** Titled '【課題の設定】' (Topic Setting). It includes a section for '〜テーマについて調べる〜' (Researching the theme) with step 1: 'テーマについて得た知識を書いてみよう。' (Write down the knowledge you gained about the theme). It also includes step 2: '先行研究について調べてみよう。' (Research previous studies) and step 3: '調査する文献リスト' (List of literature to be investigated).

**Example 3 (Right):** Titled '【検証計画の立案】' (Formulation of Verification Plan). It includes a section for '〜探究計画を立ててみよう〜' (Let's make an exploration plan) with step 1: '研究課題' (Research topic), step 2: 'メンバー' (Members), and step 3: '研究のねらい' (Purpose of research). It also includes a section for '〜実験を計画してみよう〜' (Let's plan an experiment).

図2 「探究ノート」の作成例



**【実験・調査前】**  
実験を始める前に次の項目について書く。

- ・日付
- ・今日、何をするのかを表すタイトル
- ・今日の実験の目的
- ・実験の手順 など

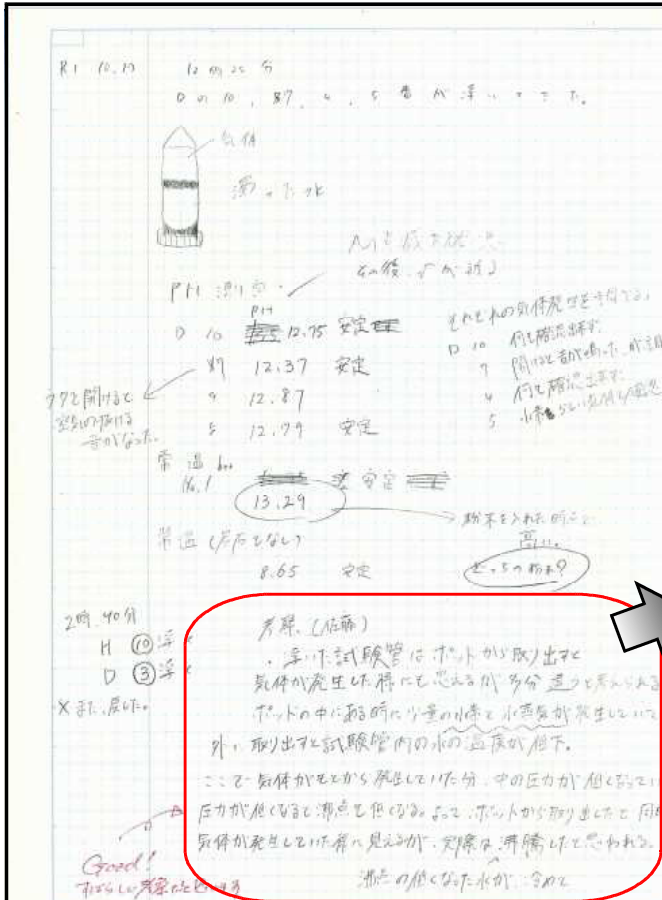
※調査の場合は場所、対象、状況等を記録

○ 知識・技能②「観察、実験、調査等についての基本的な手法を身に付けている。」

	A	B	C
知識・技能②	探究の記録の取り方を十分に理解するとともに、次のプロセスにつながる記録をしている。	探究の記録の取り方を理解し、観察、実験、調査等を行っている。	観察、実験、調査等を行っているが、十分な記録をしていない。

※探究の記録の取り方を理解し、観察、実験、調査等の結果を記録していることから、評価「B」と考えられる。

**【結果の記録①】**  
探究ノートに書いた手順通りに実験を行い、得られた結果をありのまま記録する。



**【結果の記録②】**  
実験装置の写真、スケッチなども載せておくとよい。

**【結果の記録①】**  
探究ノートに書いた手順通りに実験を行い、得られた結果をありのまま記録する。

○ 思考・判断・表現②「数学的な手法や科学的な手法などを用いて、探究の過程を遂行している。」

	A	B	C
思考・判断・表現②	探究の記録結果の分析を基に、他者に論理的に伝えられるように考察している。	探究の記録の結果を分析し、考察しようとしている。	探究の記録をしているが、結果の分析が不十分である。

※探究の記録の結果を十分に分析し、その分析を基に考察しようとしていることから、評価「A」と考えられる。

**【結果の考察】**  
実験（調査）の節目ごとに、結果の考察と次の計画を書く。また、自分の意見や感想、疑問や問題点なども書く。

図3 「探究ノート」探究の記録のイメージ