「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料

高等学校

理　数

令和４年2月

文部科学省
国立教育政策研究所
National Institute for Educational Policy Research
教育課程研究センター

は　し　が　き

平成 30 年３月に告示された高等学校学習指導要領が，令和４年度から年次進行で本格的に実施されます。

今回の学習指導要領では，各教科等の目標及び内容が，育成を目指す資質・能力の三つの柱（「知識及び技能」，「思考力，判断力，表現力等」，「学びに向かう力，人間性等」）に沿って再整理され，各教科等でどのような資質・能力の育成を目指すのかが明確化されました。これにより，教師が「子供たちにどのような力が身に付いたか」という学習の成果を的確に捉え，主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善を図る，いわゆる「指導と評価の一体化」が実現されやすくなることが期待されます。

また，子供たちや学校，地域の実態を適切に把握した上で教育課程を編成し，学校全体で教育活動の質の向上を図る「カリキュラム・マネジメント」についても明文化されました。カリキュラム・マネジメントの一側面として，「教育課程の実施状況を評価してその改善を図っていくこと」がありますが，このためには，教育課程を編成・実施し，学習評価を行い，学習評価を基に教育課程の改善・充実を図るというＰＤＣＡサイクルを確立することが重要です。このことも，まさに「指導と評価の一体化」のための取組と言えます。

このように，「指導と評価の一体化」の必要性は，今回の学習指導要領において，より一層明確なものとなりました。そこで，国立教育政策研究所教育課程研究センターでは，「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（平成 28 年 12 月 21 日中央教育審議会）をはじめ，「児童生徒の学習評価の在り方について（報告）」（平成 31 年１月 21 日中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会）や「小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について」（平成 31 年３月 29 日付初等中等教育局長通知）を踏まえ，令和２年３月に公表した小・中学校版に続き，高等学校版の「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料」を作成しました。

本資料では，学習評価の基本的な考え方や，各教科等における評価規準の作成及び評価の実施等について解説しているほか，各教科等別に単元や題材に基づく学習評価について事例を紹介しています。各学校においては，本資料や各教育委員会等が示す学習評価に関する資料などを参考としながら，学習評価を含むカリキュラム・マネジメントを円滑に進めていただくことで，「指導と評価の一体化」を実現し，子供たちに未来の創り手となるために必要な資質・能力が育まれることを期待します。

最後に，本資料の作成に御協力くださった方々に心から感謝の意を表します。

令和４年２月

国立教育政策研究所
教育課程研究センター長
鈴　木　　敏　之

学習評価とは？

1. 学習評価の基本的な考え方

学習評価：学校での教育活動に関し，生徒の学習状況を評価するもの

学習評価を通して

- 教師が指導の改善を図る
- 生徒が自らの学習を振り返って次の学習に向かうことができるようにする

⇒評価を教育課程の改善に役立てる

学習評価について指摘されている課題

1. 学習評価の基本的な考え方

学習評価の現状について，学校や教師の状況によっては，以下のような課題があることが指摘されている。

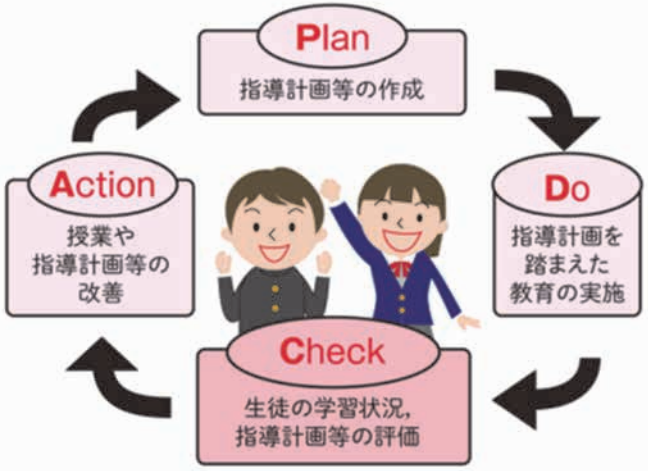
- 学期末や学年末などの事後での評価に終始してしまうことが多く，評価の結果が児童生徒の具体的な学習改善につながっていない
- 現行の「関心・意欲・態度」の観点について，挙手の回数や毎時間ノートをとっているかなど，性格や行動面の傾向が一時的に表出された場面を捉える評価であるような誤解が払拭しきれていない
- 教師によって評価の方針が異なり，学習改善につなげにくい
- 教師が評価のための「記録」に労力を割かれて，指導に注力できない
- 相当な労力をかけて記述した指導要録が，次の学年や学校段階において十分に活用されていない

先生によって観点の重みが違うんです。授業態度をとても重視する先生もいるし，テストだけで判断するという先生もいます。そうすると，どう努力していけばよいのか本当に分かりにくいんです。
（中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会児童生徒の学習評価に関するワーキンググループ第7回における高等学校三年生の意見より）

生徒の意見

カリキュラム・マネジメントの一環としての指導と評価「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善と評価

1. 学習評価の基本的な考え方



平成30年告示の学習指導要領における目標の構成

2. 学習評価の基本構造

各教科等の「目標」「内容」の記述を，「知識及び技能」「思考力，判断力，表現力等」「学びに向かう力，人間性等」の資質・能力の３つの柱で再整理。

目　標

例えば，国語科では

平成21年告示高等学校学習指導要領

国語
第１款　目標
国語を適切に表現し的確に理解する能力を育成し，伝え合う力を高めるとともに，思考力や想像力を伸ばし，心情を豊かにし，言語感覚を磨き，言語文化に対する関心を深め，国語を尊重してその向上を図る態度を育てる。

平成30年告示高等学校学習指導要領

国語
第１款　目標
言葉による見方・考え方を働かせ，言語活動を通して，国語で的確に理解し効果的に表現する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。
(1)生涯にわたる社会生活に必要な国語について，その特質を理解し適切に使うことができるようにする。【知識及び技能】
(2) 生涯にわたる社会生活における他者との関わりの中で伝え合う力を高め，思考力や想像力を伸ばす。【思考力，判断力，表現力等】
(3) 言葉のもつ価値への認識を深めるとともに，言語感覚を磨き，我が国の言語文化の担い手としての自覚をもち，生涯にわたり国語を尊重してその能力の向上を図る態度を養う。【学びに向かう力，人間性等】

平成30年告示の学習指導要領における内容の構成

平成21年告示高等学校学習指導要領

例えば，数学科では

数学Ⅰ
2 内 容
(3) 二次関数

二次関数とそのグラフについて理解し，二次関数を用いて数量の関係や変化を表現することの有用性を認識するとともに，それらを事象の考察に活用できるようにする。

ア 二次関数とそのグラフ
事象から二次関数で表される関係を見いだすこと。また，二次関数のグラフの特徴について理解すること。

イ 二次関数の値の変化
(ア) 二次関数の最大・最小
二次関数の値の変化について，グラフを用いて考察したり最大値や最小値を求めたりすること。
(イ) 二次方程式・二次不等式
二次方程式の解と二次関数のグラフとの関係について理解するとともに，数量の関係を二次不等式で表し二次関数のグラフを利用してその解を求めること。

平成30年告示高等学校学習指導要領

数学Ⅰ
2 内 容
(3) 二次関数

二次関数について，数学的活動を通して，その有用性を認識するとともに，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。【知識及び技能】
(ア) 二次関数の値の変化やグラフの特徴について理解すること。
(イ) 二次関数の最大値や最小値を求めること。
(ウ) 二次方程式の解と二次関数のグラフとの関係について理解すること。また，二次不等式の解と二次関数のグラフとの関係について理解し，二次関数のグラフを用いて二次不等式の解を求めること。

イ 次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。【思考力，判断力，表現力等】
(ア) 二次関数の式とグラフとの関係について，コンピュータなどの情報機器を用いてグラフをかくなどして多面的に考察すること。
(イ) 二つの数量の関係に着目し，日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え，問題を解決したり，解決の過程を振り返って事象の数学的な特徴や他の事象との関係を考察したりすること。

観点別学習状況の評価の観点

資質・能力の三つの柱に基づいた目標や内容の再整理を踏まえて，観点別学習状況の評価の観点については，小・中・高等学校の各教科等を通じて，「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観点に整理。

〔平成21年改訂〕	〔平成30年改訂〕
関心・意欲・態度	知識・技能※
思考・判断・表現	思考・判断・表現
技能	主体的に学習に取り組む態度
知識・理解	

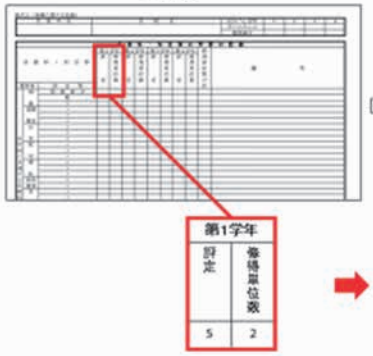
※ 職業教育を主とする専門学科においては知識・技術

高等学校における観点別学習状況の評価の充実

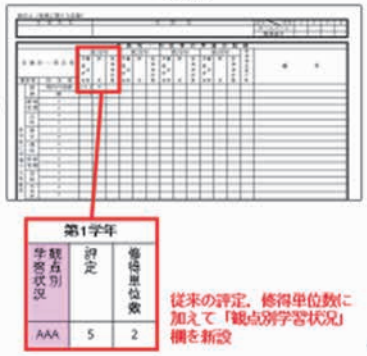
高等学校においては，従前より観点別学習状況の評価が行われてきたところであるが，地域や学校によっては，その取組に差があった。今回，高等学校における観点別学習状況の評価を更に充実し，その質を高める観点から，指導要録の参考様式等を改善。

指導要録の参考様式に，各教科・科目の観点別学習状況を記載する欄を設置

<旧>

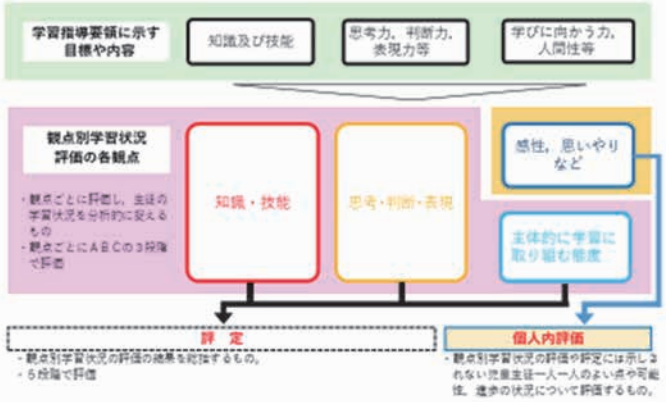


<新>



従来の評定，修得単位数に加えて「観点別学習状況」欄を新設

各教科における評価の基本構造



「知識・技能」の評価

次のような工夫が考えられる

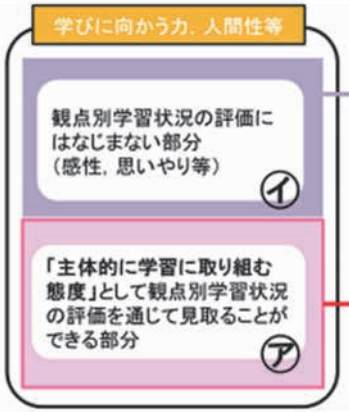
- ●授業において
  それぞれの教科等の特質に応じ，観察・実験をしたり，式やグラフで表現したりするなど学習した知識や技能を用いる場面を設け評価
- ●ペーパーテストにおいて
  事実的な知識の習得を問う問題と知識の概念的な理解を問う問題とのバランスに配慮して出題し評価

「思考・判断・表現」の評価

次のような工夫が考えられる

- ●ペーパーテストにおいて，出題の仕方を工夫して評価
- ●論述やレポートを課して評価
- ●発表やグループでの話合いなどの場面で評価
- ●作品の制作などにおいて多様な表現活動を設け，ポートフォリオを活用して評価

「主体的に学習に取り組む態度」の評価



個人内評価（生徒一人一人のよい点や可能性，進歩の状況について評価するもの）等を通じて見取る。

※ 特に「感性や思いやり」など生徒一人一人のよい点や可能性，進歩の状況などについては，積極的に評価し生徒に伝えることが重要。

知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組の中で，自らの学習を調整しようとしているかどうかを含めて評価する。

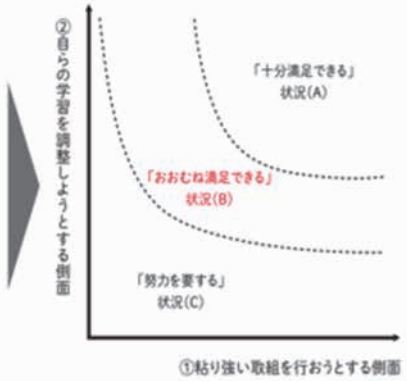
「学びに向かう力，人間性等」には，㋐主体的に学習に取り組む態度として観点別学習状況の評価を通じて見取ることができる部分と，㋑観点別学習状況の評価や評定にはなじまない部分がある。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価

「主体的に学習に取り組む態度」の評価のイメージ

○「主体的に学習に取り組む態度」の評価については，①知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとする側面と，②①の粘り強い取組を行う中で，自らの学習を調整しようとする側面，という二つの側面から評価することが求められる。

○これら①②の姿は実際の教科等の学びの中では別々ではなく相互に関わり合いながら立ち現れるものと考えられる。例えば，自らの学習を全く調整しようとせず粘り強く取り組み続ける姿や，粘り強さが全くない中で自らの学習を調整する姿は一般的ではない。



「主体的に学習に取り組む態度」については，①知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組の中で，②自らの学習を調整しようとしているかどうかを含めて評価する。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価

●「自らの学習を調整しようとする側面」について

自らの学習状況を振り返って把握し，学習の進め方について試行錯誤する（微調整を繰り返す）などの意思的な側面

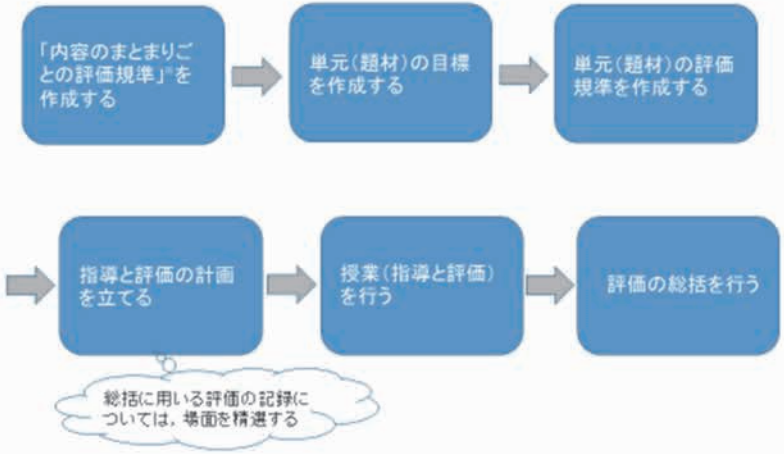
指導において次のような工夫も大切

■生徒が自らの理解状況を振り返ることができるような発問を工夫したり指示したりする

■内容のまとまりの中で，話し合ったり他の生徒との協働を通じて自らの考えを相対化するような場面を設ける

◎ここでの評価は，生徒の学習の調整が「適切に行われているか」を必ずしも判断するものではない。
学習の調整が適切に行われていない場合には，教師の指導が求められる。

観点別評価の進め方



※ 職業教育を主とする専門学科においては，学習指導要領の規定から，「〔指導項目〕ごとの評価規準」とする。

学習評価を行う上での各学校における留意事項①

評価の方針等の生徒との共有

学習評価の妥当性や信頼性を高めるとともに，生徒自身に学習の見通しをもたせるため，学習評価の方針を事前に生徒と共有する場面を必要に応じて設ける。

観点別学習状況の評価を行う場面の精選

観点別学習状況の評価に係る記録は，毎回の授業ではなく，単元や題材などの内容や時間のまとまりごとに行うなど，評価場面を精選する。

※日々の授業における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。

外部試験や検定等の学習評価への利用

外部試験や検定等（高校生のための学びの基礎診断の認定を受けた測定ツールなど）の結果を，指導や評価の改善につなげることも重要。

※外部試験や検定等は，学習指導要領の目標に準拠したものでない場合や内容を網羅的に扱うものでない場合があることから，教師が行う学習評価の補完材料である（外部試験等の結果そのものをもって教師の評価に代えることは適切ではない）ことに十分留意が必要であること。

学習評価を行う上での各学校における留意事項②

学校全体としての組織的かつ計画的な取組

教師の勤務負担軽減を図りながら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。

※例えば以下の取組が考えられる。

- 教師同士での評価規準や評価方法の検討，明確化
- 実践事例の蓄積・共有
- 評価結果の検討等を通じた教師の力量の向上
- 校内組織（学年会や教科等部会等）の活用

目次

【巻頭資料】学習評価に関する基本的事項（スライド）

第１編　総説 …… 1
　第１章　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂を踏まえた学習評価の改善 …… 3
　　１　はじめに
　　２　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂を踏まえた学習評価の意義
　　３　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂を受けた評価の観点の整理
　　４　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂における各教科・科目の学習評価
　　５　改善等通知における総合的な探究の時間，特別活動の指導要録の記録
　　６　障害のある生徒の学習評価について
　　７　評価の方針等の生徒や保護者への共有について
　第２章　学習評価の基本的な流れ …… 14
　　１　各学科に共通する各教科における評価規準の作成及び評価の実施等について
　　２　主として専門学科（職業教育を主とする専門学科）において開設される各教科における評価規準の作成及び評価の実施等について
　　３　総合的な探究の時間における評価規準の作成及び評価の実施等について
　　４　特別活動の「評価の観点」とその趣旨，並びに評価規準の作成及び評価の実施等について
（参考）　平成 24 年「評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料」からの変更点について …… 25

第２編　「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の手順 …… 27
　　１　高等学校理数科の「内容のまとまり」
　　２　高等学校理数科における「内容のまとまりごとの評価規準」作成の手順

第３編　単元ごとの学習評価について（事例） …… 37
　第１章　「内容のまとまりごとの評価規準」の考え方を踏まえた評価規準の作成 …… 39
　　１　本編事例における学習評価の進め方について
　　２　単元の評価規準の作成のポイント
　第２章　学習評価に関する事例について …… 43
　　１　事例の特徴
　　２　各事例概要一覧と事例
　　事例１　キーワード　「知識・技能」，「思考・判断・表現」の評価 …… 48
　　理数探究基礎「導入としての探究活動」
　　・探究のために必要な基本的な知識及び技能
　　・仮説の設定と検証計画の立案
　　事例２　キーワード　「知識・技能」，「思考・判断・表現」，「主体的に学習に取り組む態度」の評価 …… 56

理数探究基礎「探究活動」
・振り子の性質に関する探究
事例３　キーワード　「思考・判断・表現」の評価 …… 66
理数探究基礎「探究活動」
・中和反応におけるｐＨの変化に関する探究
事例４　キーワード　「思考・判断・表現」，「主体的に学習に取り組む態度」の評価 …… 72
理数探究基礎「探究活動」
・摩擦力の大きさと面の状態の関係に関する探究
事例５　キーワード　「知識・技能」，「思考・判断・表現」，「主体的に学習に取り組む態度」の評価 …… 80
理数探究基礎「探究活動」
事例６　キーワード　指導と評価の計画から評価の総括まで …… 92
理数探究「探究活動」
・「課題の設定」の過程
事例７　キーワード　指導と評価の計画から評価の総括まで …… 108
理数探究「探究活動」
・「課題解決の過程」以降の過程

巻末資料 …… 121
・　評価規準，評価方法等の工夫改善に関する調査研究について（令和２年４月 13 日，国立教育政策研究所長裁定）
・　評価規準，評価方法等の工夫改善に関する調査研究協力者
・　学習指導要領等関係資料について

※本冊子については，改訂後の常用漢字表（平成 22 年 11 月 30 日内閣告示）に基づいて標記しています。（学習指導要領及び初等中等教育局長通知等の引用部分を除く）

〔巻頭資料（スライド）について〕

巻頭資料（スライド）は，学習評価に関する基本事項を簡潔にまとめたものです。巻頭資料の記載に目を通し概略を把握することで，本編の内容を読み進める上での一助となることや，各自治体や各学校における研修等で使用する資料の参考となることを想定しています。記載内容は最小限の情報になっているので，詳細については，本編を御参照ください。

第１編

総説

第１編　総説

本編においては，以下の資料について，それぞれ略称を用いることとする。

答申：「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」　平成 28 年 12 月 21 日　中央教育審議会
報告：「児童生徒の学習評価の在り方について（報告）」　平成 31 年１月 21 日　中央教育審議会　初等中等教育分科会　教育課程部会
改善等通知：「小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について（通知）」　平成 31 年３月 29 日　初等中等教育局長通知

第１章　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂を踏まえた学習評価の改善

１　はじめに

学習評価は，学校における教育活動に関し，生徒の学習状況を評価するものである。答申にもあるとおり，生徒の学習状況を的確に捉え，教師が指導の改善を図るとともに，生徒が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようにするためには，学習評価の在り方が極めて重要である。

各教科等の評価については，「観点別学習状況の評価」と「評定」が学習指導要領に定める目標に準拠した評価として実施するものとされている[1]。観点別学習状況の評価とは，学校における生徒の学習状況を，複数の観点から，それぞれの観点ごとに分析的に捉える評価のことである。生徒が各教科等での学習において，どの観点で望ましい学習状況が認められ，どの観点に課題が認められるかを明らかにすることにより，具体的な指導や学習の改善に生かすことを可能とするものである。各学校において目標に準拠した観点別学習状況の評価を行うに当たっては，観点ごとに評価規準を定める必要がある。評価規準とは，観点別学習状況の評価を的確に行うため，学習指導要領に示す目標の実現の状況を判断するよりどころを表現したものである。本参考資料は，観点別学習状況の評価を実施する際に必要となる評価規準等，学習評価を行うに当たって参考となる情報をまとめたものである。

以下，文部省指導資料から，評価規準について解説した部分を参考として引用する。

---

[1] 各教科の評価については，観点別学習状況の評価と，これらを総括的に捉える「評定」の両方について実施するものとされており，観点別学習状況の評価や評定には示しきれない生徒の一人一人のよい点や可能性，進歩の状況については，「個人内評価」として実施するものとされている（P. 6 ～11 に後述）。

（参考）評価規準の設定（抄）

（文部省「小学校教育課程一般指導資料」（平成５年９月）より）

新しい指導要録（平成３年改訂）では，観点別学習状況の評価が効果的に行われるようにするために，「各観点ごとに学年ごとの評価規準を設定するなどの工夫を行うこと」と示されています。

これまでの指導要録においても，観点別学習状況の評価を適切に行うため，「観点の趣旨を学年別に具体化することなどについて工夫を加えることが望ましいこと」とされており，教育委員会や学校では目標の達成の度合いを判断するための基準や尺度などの設定について研究が行われてきました。

しかし，それらは，ともすれば知識・理解の評価が中心になりがちであり，また「目標を十分達成（＋）」，「目標をおおむね達成（空欄）」及び「達成が不十分（－）」ごとに詳細にわたって設定され，結果としてそれを単に数量的に処理することに陥りがちであったとの指摘がありました。

今回の改訂においては，学習指導要領が目指す学力観に立った教育の実践に役立つようにすることを改訂方針の一つとして掲げ，各教科の目標に照らしてその実現の状況を評価する観点別学習状況を各教科の学習の評価の基本に据えることとしました。したがって，評価の観点についても，学習指導要領に示す目標との関連を密にして設けられています。

このように，学習指導要領が目指す学力観に立つ教育と指導要録における評価とは一体のものであるとの考え方に立って，各教科の目標の実現の状況を「関心・意欲・態度」，「思考・判断・表現」，「技能・表現（または技能）」及び「知識・理解」の観点ごとに適切に評価するため，「評価規準を設定する」ことを明確に示しているものです。

「評価規準」という用語については，先に述べたように，新しい学力観に立って子供たちが自ら獲得し身に付けた資質や能力の質的な面，すなわち，学習指導要領の目標に基づく幅のある資質や能力の育成の実現状況の評価を目指すという意味から用いたものです。

２　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂を踏まえた学習評価の意義

（１）学習評価の充実

平成 30 年に改訂された高等学校学習指導要領総則においては，学習評価の充実について新たに項目が置かれている。具体的には，学習評価の目的等について以下のように示し，単元や題材など内容や時間のまとまりを見通しながら，生徒の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行うと同時に，評価の場面や方法を工夫して，学習の過程や成果を評価することを示し，授業の改善と評価の改善を両輪として行っていくことの必要性が明示されている。

・生徒のよい点や進歩の状況などを積極的に評価し，学習したことの意義や価値を実感できるようにすること。また，各教科・科目等の目標の実現に向けた学習状況を把握する観点から，単元や題材など内容や時間のまとまりを見通しながら評価の場面や方法を工夫して，学習の過程や成果を評価し，指導の改善や学習意欲の向上を図り，資質・能力の育成に生かすようにすること。
・創意工夫の中で学習評価の妥当性や信頼性が高められるよう，組織的かつ計画的な取組を推進するとともに，学年や学校段階を越えて生徒の学習の成果が円滑に接続されるように工夫すること。

（高等学校学習指導要領 第１章 総則 第３款 教育課程の実施と学習評価　２ 学習評価の充実）

報告では現状の学習評価の課題として，学校や教師の状況によっては，学期末や学年末などの事後での評価に終始してしまうことが多く，評価の結果が生徒の具体的な学習改善につながっていないなどの指摘があるとしている。このため，学習評価の充実に当たっては，いわゆる評価のための評価に終わることのないよう指導と評価の一体化を図り，学習の成果だけでなく，学習の過程を一層重視し，生徒が自分自身の目標や課題をもって学習を進めていけるように評価を行うことが大切である。

また，報告においては，教師によって学習評価の方針が異なり，生徒が学習改善につなげにくいといった現状の課題も指摘されている。平成 29 年度文部科学省委託調査「学習指導と学習評価に対する意識調査」（以下「平成 29 年度文科省意識調査」）では，学習評価への取組状況について，「Ａ：校内で評価方法や評価規準を共有したり，授業研究を行ったりして，学習評価の改善に，学校全体で取り組んでいる」「Ｂ：評価規準の改善，評価方法の研究などは，教員個人に任されている」の二つのうちどちらに近いか尋ねたところ，高等学校では「Ｂ」又は「どちらかと言うとＢ」が約 55％を占めている。このような現状を踏まえ，特に高等学校においては，学習評価の妥当性や信頼性を高め，授業改善や組織運営の改善に向けた学校教育全体の取組に位置付ける観点から，組織的かつ計画的に取り組むようにすることが必要である。

（２）カリキュラム・マネジメントの一環としての指導と評価

各学校における教育活動の多くは，学習指導要領等に従い生徒や地域の実態を踏まえて編成された教育課程の下，指導計画に基づく授業（学習指導）として展開される。各学校では，生徒の学習状況を評価し，その結果を生徒の学習や教師による指導の改善や学校全体としての教育課程の改善等に生かし，学校全体として組織的かつ計画的に教育活動の質の向上を図っていくことが必要である。このように，「学習指導」と「学習評価」は学校の教育活動の根幹に当たり，教育課程に基づいて組織的かつ計画的に教育活動の質の向上を図る「カリキュラム・マネジメント」の中核的な役割を担っているのである。

（３）主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善と評価

指導と評価の一体化を図るためには，生徒一人一人の学習の成立を促すための評価という視点を一層重視し，教師が自らの指導のねらいに応じて授業での生徒の学びを振り返り，学習や指導の改善に生かしていくことが大切である。すなわち，平成 30 年に改訂された高等学校学習指導要領で重視している「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善を通して各教科等における資質・能力を確実に育成する上で，学習評価は重要な役割を担っている。

（４）学習評価の改善の基本的な方向性

（１）～（３）で述べたとおり，学習指導要領改訂の趣旨を実現するためには，学習評価の在り方が極めて重要であり，すなわち，学習評価を真に意味のあるものとし，指導と評価の一体化を実現することがますます求められている。

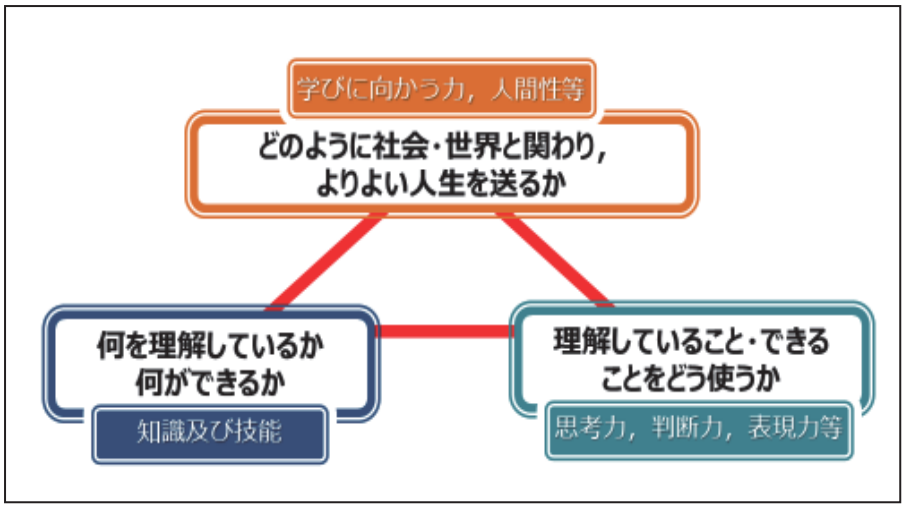
このため，報告では，以下のように学習評価の改善の基本的な方向性が示された。

① 児童生徒の学習改善につながるものにしていくこと
② 教師の指導改善につながるものにしていくこと
③ これまで慣行として行われてきたことでも，必要性・妥当性が認められないものは見直していくこと

３　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂を受けた評価の観点の整理

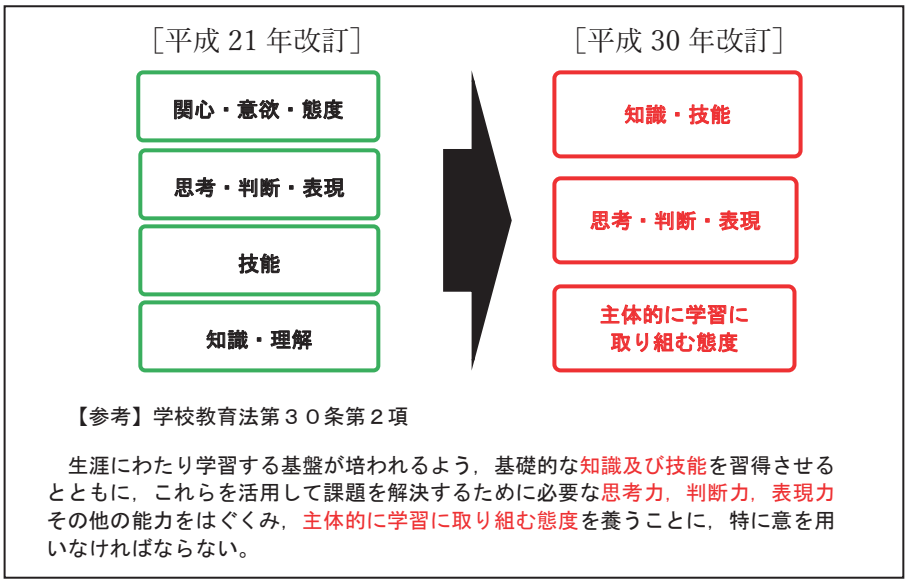
平成 30 年改訂学習指導要領においては，知・徳・体にわたる「生きる力」を生徒に育むために「何のために学ぶのか」という各教科等を学ぶ意義を共有しながら，授業の創意工夫や教科書等の教材の改善を促すため，全ての教科・科目等の目標及び内容を「知識及び技能」，「思考力，判断力，表現力等」，「学びに向かう力，人間性等」の育成を目指す資質・能力の三つの柱で再整理した（図１参照）。知・徳・体のバランスのとれた「生きる力」を育むことを目指すに当たっては，各教科・科目等の指導を通してどのような資質・能力の育成を目指すのかを明確にしながら教育活動の充実を図ること，その際には，生徒の発達の段階や特性を踏まえ，三つの柱に沿った資質・能力の育成がバランスよく実現できるよう留意する必要がある。

図１



観点別学習状況の評価については，こうした教育目標や内容の再整理を踏まえて，小・中・高等学校の各教科を通じて，４観点から３観点に整理された（図２参照）。

図２



４　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂における各教科・科目の学習評価

各教科・科目の学習評価においては，平成 30 年改訂においても，学習状況を分析的に捉える「観点別学習状況の評価」と，これらを総括的に捉える「評定」の両方について，学習指導要領に定める目標に準拠した評価として実施するものとされた。

同時に，答申では「観点別学習状況の評価」について，高等学校では，知識量のみを問うペーパーテストの結果や，特定の活動の結果などのみに偏重した評価が行われているのではないかとの懸念も示されており，指導要録の様式の改善などを通じて評価の観点を明確にし，観点別学習状況の評価を更に普及させていく必要があるとされた。報告ではこの点について，以下のとおり示されている。

【高等学校における観点別学習状況の評価の扱いについて】

○　高等学校においては，従前より観点別学習状況の評価が行われてきたところであるが，地域や学校によっては，その取組に差があり，形骸化している場合があるとの指摘もある。「平成 29 年度文科省意識調査」では，高等学校が指導要録に観点別学習状況の評価を記録している割合は，13.3%にとどまる。そのため，高等学校における観点別学習状況の評価を更に充実し，その質を高める観点から，今後国が発出する学習評価及び指導要録の改善等に係る通知の「高等学校及び特別支援学校高等部の指導要録に記載する事項等」において，観点別学習状況の評価に係る説明を充実するとともに，指導要録の参考様式に記載欄を設けることとする。

これを踏まえ，改善等通知においては，高等学校生徒指導要録に新たに観点別学習状況の評価の記載欄を設けることとした上で，以下のように示されている。

【高等学校生徒指導要録】（学習指導要領に示す各教科・科目の取扱いは次のとおり）

［各教科・科目の学習の記録］

Ⅰ　観点別学習状況

学習指導要領に示す各教科・科目の目標に基づき，学校が生徒や地域の実態に即して定めた当該教科・科目の目標や内容に照らして，その実現状況を観点ごとに評価し記入する。その際，

「十分満足できる」状況と判断されるもの：A

「おおむね満足できる」状況と判断されるもの：B

「努力を要する」状況と判断されるもの：C

のように区別して評価を記入する。

Ⅱ　評定

各教科・科目の評定は，学習指導要領に示す各教科・科目の目標に基づき，学校が生徒や地域の実態に即して定めた当該教科・科目の目標や内容に照らし，その実現状況を総括的に評価して，

「十分満足できるもののうち，特に程度が高い」状況と判断されるもの：５

「十分満足できる」状況と判断されるもの：４

「おおむね満足できる」状況と判断されるもの：３

「努力を要する」状況と判断されるもの：２

「努力を要すると判断されるもののうち，特に程度が低い」状況と判断されるもの：１

のように区別して評価を記入する。

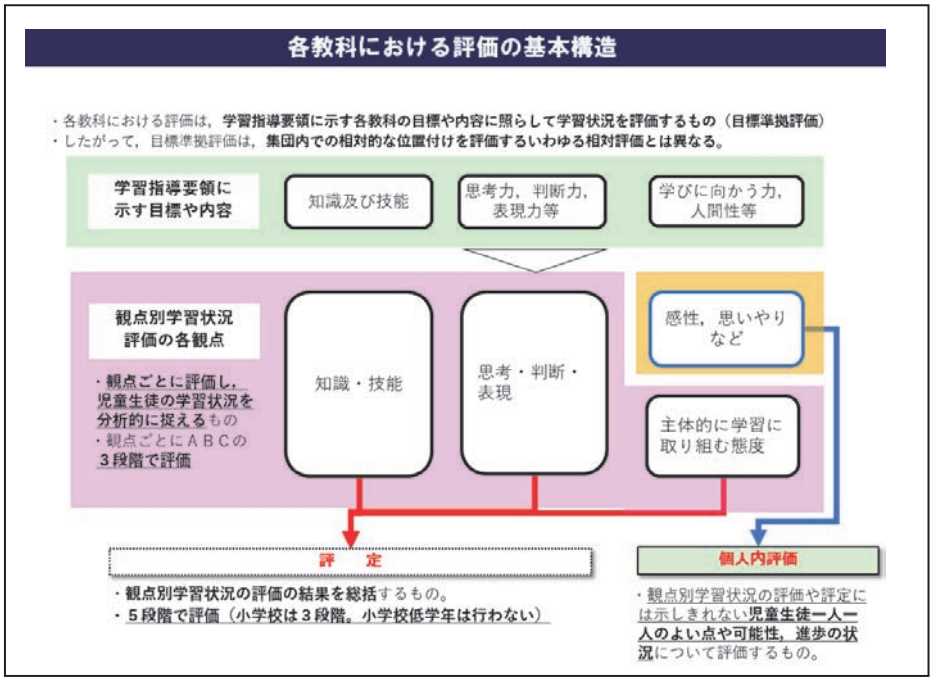
評定は各教科・科目の学習の状況を総括的に評価するものであり，「観点別学習状況」において掲げられた観点は，分析的な評価を行うものとして，各教科・科目の評定を行う場合において基本的な要素となるものであることに十分留意する。その際，評定の適切な決定方法等については，各学校において定める。

「平成 29 年度文科省意識調査」では，「観点別学習状況の評価は実践の蓄積があり，定着してきている」に対する「そう思う」又は「まあそう思う」との回答の割合は，小学校・中学校では 80%を超えるのに対し，高等学校では約 45%にとどまっている。このような現状を踏まえ，今後高等学校においては，観点別学習状況の評価を更に充実し，その質を高めることが求められている。

また，観点別学習状況の評価や評定には示しきれない生徒一人一人のよい点や可能性，進歩の状況については，「個人内評価」として実施するものとされている。改善等通知においては，「観点別学習状況の評価になじまず個人内評価の対象となるものについては，児童生徒が学習したことの意義や価値を実感できるよう，日々の教育活動等の中で児童生徒に伝えることが重要であること。特に『学びに向かう力，人間性等』のうち『感性や思いやり』など児童生徒一人一人のよい点や可能性，進歩の状況などを積極的に評価し児童生徒に伝えることが重要であること。」と示されている。

「３　平成 30 年の高等学校学習指導要領改訂を受けた評価の観点の整理」も踏まえて各教科における評価の基本構造を図示化すると，以下のようになる（図３参照）。

図３



上記の，「各教科における評価の基本構造」を踏まえた３観点の評価それぞれについての考え方は，以下の（１）～（３）のとおりとなる。なお，この考え方は，総合的な探究の時間，特別活動においても同様に考えることができる。

（１）「知識・技能」の評価について

「知識・技能」の評価は，各教科等における学習の過程を通した知識及び技能の習得状況について評価を行うとともに，それらを既有の知識及び技能と関連付けたり活用したりする中で，他の学習や生活の場面でも活用できる程度に概念等を理解したり，技能を習得したりしているかについても評価するものである。

「知識・技能」におけるこのような考え方は，従前の「知識・理解」（各教科等において習得すべき知識や重要な概念等を理解しているかを評価），「技能」（各教科等において習得すべき技能を身に付けているかを評価）においても重視してきたものである。

具体的な評価の方法としては，ペーパーテストにおいて，事実的な知識の習得を問う問題と，知識の概念的な理解を問う問題とのバランスに配慮するなどの工夫改善を図るとともに，例えば，生徒が文章による説明をしたり，各教科等の内容の特質に応じて，観察・実験したり，式やグラフで表現したりするなど，実際に知識や技能を用いる場面を設けるなど，多様な方法を適切に取り入れていくことが考えられる。

（２）「思考・判断・表現」の評価について

「思考・判断・表現」の評価は，各教科等の知識及び技能を活用して課題を解決する等のために必要な思考力，判断力，表現力等を身に付けているかを評価するものである。

「思考・判断・表現」におけるこのような考え方は，従前の「思考・判断・表現」の観点においても重視してきたものである。「思考・判断・表現」を評価するためには，教師は「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善をする中で，生徒が思考・判断・表現する場面を効果的に設計するなどした上で，指導・評価することが求められる。

具体的な評価の方法としては，ペーパーテストのみならず，論述やレポートの作成，発表，グループでの話合い，作品の制作や表現等の多様な活動を取り入れたり，それらを集めたポートフォリオを活用したりするなど評価方法を工夫することが考えられる。

（３）「主体的に学習に取り組む態度」の評価について

答申において「学びに向かう力，人間性等」には，①「主体的に学習に取り組む態度」として観点別学習状況の評価を通じて見取ることができる部分と，②観点別学習状況の評価や評定にはなじまず，こうした評価では示しきれないことから個人内評価を通じて見取る部分があることに留意する必要があるとされている。すなわち，②については観点別学習状況の評価の対象外とする必要がある。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価に際しては，単に継続的な行動や積極的な発言を行うなど，性格や行動面の傾向を評価するということではなく，各教科等の「主体的に学習に取り組む態度」に係る観点の趣旨に照らして，知識及び技能を習得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりするために，自らの学習状況を把握し，学習の進め方について試行錯誤するなど自らの学習を調整しながら，学ぼうとしているか

どうかという意思的な側面を評価することが重要である。

従前の「関心・意欲・態度」の観点も，各教科等の学習内容に関心をもつことのみならず，よりよく学ぼうとする意欲をもって学習に取り組む態度を評価するという考え方に基づいたものであり，この点を「主体的に学習に取り組む態度」として改めて強調するものである。

本観点に基づく評価は，「主体的に学習に取り組む態度」に係る各教科等の評価の観点の趣旨に照らして，

① 知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとしている側面

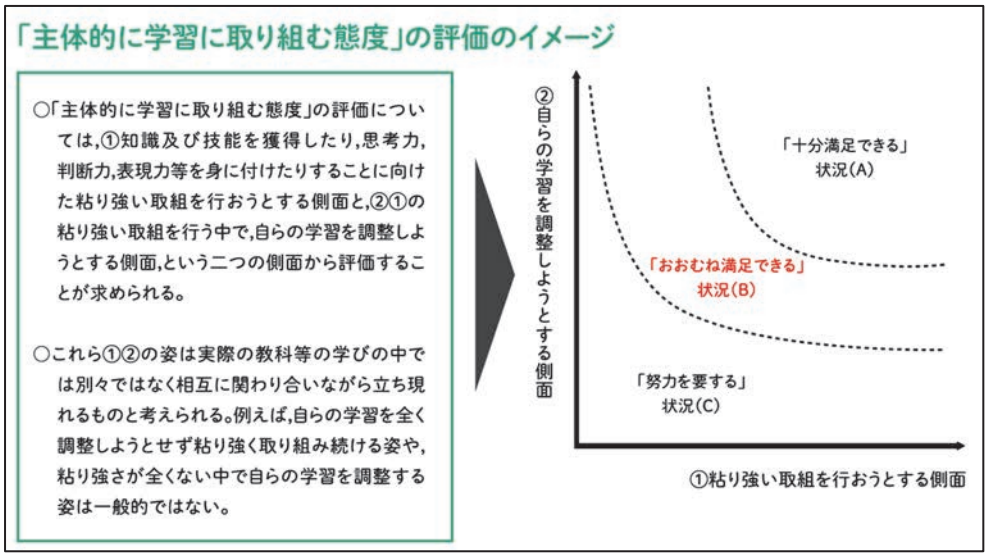
② ①の粘り強い取組を行う中で，自らの学習を調整しようとする側面

という二つの側面を評価することが求められる[2]（図４参照）。

ここでの評価は，生徒の学習の調整が「適切に行われているか」を必ずしも判断するものではなく，学習の調整が知識及び技能の習得などに結び付いていない場合には，教師が学習の進め方を適切に指導することが求められる。

具体的な評価の方法としては，ノートやレポート等における記述，授業中の発言，教師による行動観察や生徒による自己評価や相互評価等の状況を，教師が評価を行う際に考慮する材料の一つとして用いることなどが考えられる。

図４



[2] これら①②の姿は実際の教科等の学びの中では別々ではなく相互に関わり合いながら立ち現れるものと考えられることから，実際の評価の場面においては，双方の側面を一体的に見取ることも想定される。例えば，自らの学習を全く調整しようとせず粘り強く取り組み続ける姿や，粘り強さが全くない中で自らの学習を調整する姿は一般的ではない。

なお，学習指導要領の「２　内容」に記載のない「主体的に学習に取り組む態度」の評価については，後述する第２章１（２）を参照のこと[3]。

５　改善等通知における総合的な探究の時間，特別活動の指導要録の記録

改善等通知においては，各教科の学習の記録とともに，以下の（１），（２）の各教科等の指導要録における学習の記録について以下のように示されている。

（１）総合的な探究の時間について

改善等通知別紙３には，「総合的な探究の時間の記録については，この時間に行った学習活動及び各学校が自ら定めた評価の観点を記入した上で，それらの観点のうち，生徒の学習状況に顕著な事項がある場合などにその特徴を記入する等，生徒にどのような力が身に付いたかを文章で端的に記述する」とされている。また，「評価の観点については，高等学校学習指導要領等に示す総合的な探究の時間の目標を踏まえ，各学校において具体的に定めた目標，内容に基づいて別紙５を参考に定める」とされている。

（２）特別活動について

改善等通知別紙３には，「特別活動の記録については，各学校が自ら定めた特別活動全体に係る評価の観点を記入した上で，各活動・学校行事ごとに，評価の観点に照らして十分満足できる活動の状況にあると判断される場合に，○印を記入する」とされている。また，「評価の観点については，高等学校学習指導要領等に示す特別活動の目標を踏まえ，各学校において別紙５を参考に定める。その際，特別活動の特質や学校として重点化した内容を踏まえ，例えば『主体的に生活や人間関係をよりよくしようとする態度』などのように，より具体的に定めることも考えられる。記入に当たっては，特別活動の学習が学校やホームルームにおける集団活動や生活を対象に行われるという特質に留意する」とされている。

なお，特別活動は学級担任以外の教師が指導する活動もあることから，評価体制を確立し，共通理解を図って，生徒のよさや可能性を多面的・総合的に評価するとともに，確実に資質・能力が育成されるよう指導の改善に生かすことが求められる。

---

[3] 各教科等によって，評価の対象に特性があることに留意する必要がある。例えば，保健体育科の体育に関する科目においては，公正や協力などを，育成する「態度」として学習指導要領に位置付けており，各教科等の目標や内容に対応した学習評価が行われることとされている。

６　障害のある生徒の学習評価について

学習評価に関する基本的な考え方は，障害のある生徒の学習評価についても同様である。

障害のある生徒については，特別支援学校等の助言又は援助を活用しつつ，個々の生徒の障害の状態や特性及び心身の発達の段階に応じた指導内容や指導方法の工夫を行い，その評価を適切に行うことが必要である。また，指導内容や指導方法の工夫については，学習指導要領の各教科・科目の「指導計画の作成と内容の取扱い」の「指導計画作成上の配慮事項」の「障害のある生徒への配慮についての事項」についての学習指導要領解説も参考となる。

７　評価の方針等の生徒や保護者への共有について

学習評価の妥当性や信頼性を高めるとともに，生徒自身に学習の見通しをもたせるために，学習評価の方針を事前に生徒と共有する場面を必要に応じて設けることが求められており，生徒に評価の結果をフィードバックする際にも，どのような方針によって評価したのかを改めて生徒に共有することも重要である。

また，学習指導要領下での学習評価の在り方や基本方針等について，様々な機会を捉えて保護者と共通理解を図ることが非常に重要である。

第２章　学習評価の基本的な流れ

１　各学科に共通する各教科における評価規準の作成及び評価の実施等について

（１）目標と「評価の観点及びその趣旨」との対応関係について

評価規準の作成に当たっては，各学校の実態に応じて目標に準拠した評価を行うために，「評価の観点及びその趣旨[4]」が各教科の目標を踏まえて作成されていることを確認することが必要である[5]。また，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，科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」を作成することが必要である。

なお，「主体的に学習に取り組む態度」の観点は，教科・科目の目標の（3）に対応するものであるが，観点別学習状況の評価を通じて見取ることができる部分をその内容として整理し，示していることを確認することが必要である（図５，６参照）。

図５

【学習指導要領「教科の目標」】

学習指導要領　各教科の「第１款　目標」等

(1)	(2)	(3)
（知識及び技能に関する目標）	（思考力，判断力，表現力等に関する目標）	（学びに向かう力，人間性等に関する目標）[6]

【改善等通知　別紙５「評価の観点及びその趣旨」】

観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
趣旨	（知識・技能の観点の趣旨）	（思考・判断・表現の観点の趣旨）	（主体的に学習に取り組む態度の観点の趣旨）

---

[4] 各教科等の学習指導要領の目標の規定を踏まえ，観点別学習状況の評価の対象とするものについて整理したものが教科等の観点の趣旨である。

[5] 芸術科においては，「第２款　各科目」における音楽Ⅰ～Ⅲ，美術Ⅰ～Ⅲ，工芸Ⅰ～Ⅲ，書道Ⅰ～Ⅲについて，それぞれ科目の目標を踏まえて「評価の観点及びその趣旨」が作成されている。

[6] 学びに向かう力，人間性等に関する目標には，個人内評価として実施するものも含まれている。

図６

【学習指導要領「科目の目標」】

学習指導要領　各教科の「第２款　各科目」における科目の目標

(1)	(2)	(3)
（知識及び技能に関する目標）	（思考力，判断力，表現力等に関する目標）	（学びに向かう力，人間性等に関する目標）[7]

観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
趣旨	（知識・技能の観点の趣旨）	（思考・判断・表現の観点の趣旨）	（主体的に学習に取り組む態度の観点の趣旨）
	科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」は各学校等において作成する		

（２）「内容のまとまりごとの評価規準」について

本参考資料では，評価規準の作成等について示す。具体的には，第２編において学習指導要領の規定から「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の手順を示している。ここでの「内容のまとまり」とは，学習指導要領に示す各教科等の「第２款　各科目」における各科目の「１　目標」及び「２　内容」の項目等をそのまとまりごとに細分化したり整理したりしたものである[8]。平成 30 年に改訂された高等学校学習指導要領においては資質・能力の三つの柱に基づく構造化が行われたところであり，各学科に共通する各教科においては，学習指導要領に示す各教科の「第２款 各科目」の「２　内容」

---

[7] 脚注６を参照

[8] 各教科等の学習指導要領の「第３款　各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」１(1)に「単元（題材）などの内容や時間のまとまり」という記載があるが，この「内容や時間のまとまり」と，本参考資料における「内容のまとまり」は同義ではないことに注意が必要である。前者は，主体的・対話的で深い学びを実現するため，主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりして自身の学びや変容を自覚できる場面をどこに設定するか，対話によって自分の考えなどを広げたり深めたりする場面をどこに設定するか，学びの深まりをつくりだすために，生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか，といった視点による授業改善は，１単位時間の授業ごとに考えるのではなく，単元や題材などの一定程度のまとまりごとに検討されるべきであることが示されたものである。後者（本参考資料における「内容のまとまり」）については，本文に述べるとおりである。

において[9]，「内容のまとまり」ごとに育成を目指す資質・能力が示されている。このため，「２　内容」の記載はそのまま学習指導の目標となりうるものである[10]。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，「２　内容」の記載事項の文末を「～すること」から「～している」と変換したもの等を，本参考資料において「内容のまとまりごとの評価規準」と呼ぶこととする[11]。

ただし，「主体的に学習に取り組む態度」に関しては，特に，生徒の学習への継続的な取組を通して現れる性質を有すること等から[12]，「２　内容」に記載がない[13]。そのため，各科目の「１　目標」を参考にして作成した科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」を踏まえつつ，必要に応じて，改善等通知別紙５に示された評価の観点の趣旨のうち「主体的に学習に取り組む態度」に関わる部分を用いて「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する必要がある。

なお，各学校においては，「内容のまとまりごとの評価規準」の考え方を踏まえて，各学校の実態を考慮し，単元や題材の評価規準等，学習評価を行う際の評価規準を作成する。

---

[9] 外国語においては「第２款 各科目」の「１　目標」である。

[10] 「２　内容」において示されている指導事項等を整理することで「内容のまとまり」を構成している教科もある。この場合は，整理した資質・能力をもとに，構成された「内容のまとまり」に基づいて学習指導の目標を設定することとなる。また，目標や評価規準の設定は，教育課程を編成する主体である各学校が，学習指導要領に基づきつつ生徒や学校，地域の実情に応じて行うことが必要である。

[11] 各学科に共通する各教科第９節家庭については，学習指導要領の「第１款　目標」(2)及び「第２款　各科目」の「１　目標」(2)に思考力・判断力・表現力等の育成に係る学習過程が記載されているため，これらを踏まえて「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する必要がある。

[12] 各教科等の特性によって単元や題材など内容や時間のまとまりはさまざまであることから，評価を行う際は，それぞれの実現状況が把握できる段階について検討が必要である。

[13] 各教科等によって，評価の対象に特性があることに留意する必要がある。例えば，保健体育科の体育に関する科目においては，公正や協力などを，育成する「態度」として学習指導要領に位置付けており，各教科等の目標や内容に対応した学習評価が行われることとされている。

（３）「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の基本的な手順

各教科における[14],「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の基本的な手順は以下のとおりである。

学習指導要領に示された教科及び科目の目標を踏まえて,「評価の観点及びその趣旨」が作成されていることを理解した上で,

① 各教科における「内容のまとまり」と「評価の観点」との関係を確認する。

② 【観点ごとのポイント】を踏まえ,「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する。

（４）評価の計画を立てることの重要性

学習指導のねらいが生徒の学習状況として実現されたかについて，評価規準に照らして観察し，毎時間の授業で適宜指導を行うことは，育成を目指す資質・能力を生徒に育むためには不可欠である。その上で，評価規準に照らして，観点別学習状況の評価をするための記録を取ることになる。そのためには，いつ，どのような方法で，生徒について観点別学習状況を評価するための記録を取るのかについて，評価の計画を立てることが引き続き大切である。

しかし，毎時間生徒全員について記録を取り，総括の資料とするために蓄積することは現実的ではないことからも，生徒全員の学習状況を記録に残す場面を精選し，かつ適切に評価するための評価の計画が一層重要になる。

（５）観点別学習状況の評価に係る記録の総括

適切な評価の計画の下に得た，生徒の観点別学習状況の評価に係る記録の総括の時期としては，単元（題材）末，学期末，学年末等の節目が考えられる。

総括を行う際，観点別学習状況の評価に係る記録が，観点ごとに複数ある場合は，例えば，次のような総括の方法が考えられる。

- **評価結果のＡ，Ｂ，Ｃの数を基に総括する場合**

何回か行った評価結果のＡ，Ｂ，Ｃの数が多いものが，その観点の学習の実施状況を最もよく表現しているとする考え方に立つ総括の方法である。例えば，３回評価を行った結果が「ＡＢＢ」ならばＢと総括することが考えられる。なお，「ＡＡＢＢ」の総括結果をＡとするかＢとするかなど，同数の場合や三つの記号が混在する場合の総括の仕方をあらかじめ各学校において決めておく必要がある。

---

[14] 芸術科においては,「第２款　各科目」における音楽Ⅰ～Ⅲ，美術Ⅰ～Ⅲ，工芸Ⅰ～Ⅲ，書道Ⅰ～Ⅲについて，必要に応じてそれぞれ「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する。

・　評価結果のＡ，Ｂ，Ｃを数値に置き換えて総括する場合

何回か行った評価結果Ａ，Ｂ，Ｃを，例えばＡ＝３，Ｂ＝２，Ｃ＝１のように数値によって表し，合計したり平均したりする総括の方法である。例えば，総括の結果をＢとする範囲を［1.5≦平均値≦2.5］とすると，「ＡＢＢ」の平均値は，約2.3［（３＋２＋２）÷３］で総括の結果はＢとなる。

なお，評価の各節目のうち特定の時点に重きを置いて評価を行うこともできるが，その際平均値による方法等以外についても様々な総括の方法が考えられる。

（６）観点別学習状況の評価の評定への総括

評定は，各教科の観点別学習状況の評価を総括した数値を示すものである。評定は，生徒がどの教科の学習に望ましい学習状況が認められ，どの教科の学習に課題が認められるのかを明らかにすることにより，教育課程全体を見渡した学習状況の把握と指導や学習の改善に生かすことを可能とするものである。

評定への総括は，学期末や学年末などに行われることが多い。学年末に評定へ総括する場合には，学期末に総括した評定の結果を基にする場合と，学年末に観点ごとに総括した結果を基にする場合が考えられる。

観点別学習状況の評価の評定への総括は，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。

Ａ，Ｂ，Ｃの組合せから評定に総括する場合，「ＢＢＢ」であれば３を基本としつつ，「ＡＡＡ」であれば５又は４，「ＣＣＣ」であれば２又は１とするのが適当であると考えられる。それ以外の場合は，各観点のＡ，Ｂ，Ｃの数の組合せから適切に評定することができるようあらかじめ各学校において決めておく必要がある。

なお，観点別学習状況の評価結果は，「十分満足できる」状況と判断されるものをＡ，「おおむね満足できる」状況と判断されるものをＢ，「努力を要する」状況と判断されるものをＣのように表されるが，そこで表された学習の実現状況には幅があるため，機械的に評定を算出することは適当ではない場合も予想される。

また，評定は，高等学校学習指導要領等に示す各教科・科目の目標に照らして，その実現状況を「十分満足できるもののうち，特に程度が高い」状況と判断されるものを５，「十分満足できる」状況と判断されるものを４，「おおむね満足できる」状況と判断されるものを３，「努力を要する」状況と判断されるものを２，「努力を要すると判断されるもののうち，特に程度が低い」状況と判断されるものを１（単位不認定）という数値で表される。しかし，この数値を生徒の学習状況について五つに分類したものとして捉えるのではなく，常にこの結果の背後にある生徒の具体的な学習の実現状況を思い描き，適切に捉えることが大切である。評定への総括に当たっては，このようなことも十分に検討する必要がある[15]。また，各学校では観点別学習状況の評価の観点ごとの総括

---

[15] 改善等通知では，「評定は各教科の学習の状況を総括的に評価するものであり，『観点別

及び評定への総括の考え方や方法について，教師間で共通理解を図り，生徒及び保護者に十分説明し理解を得ることが大切である。

２　主として専門学科（職業教育を主とする専門学科）において開設される各教科における評価規準の作成及び評価の実施等について

（１）目標と「評価の観点及びその趣旨」との対応関係について

評価規準の作成に当たっては，各学校の実態に応じて目標に準拠した評価を行うために，「評価の観点及びその趣旨」が各教科の目標を踏まえて作成されていることを確認することが必要である。また，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，科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」を作成することが必要である。

なお，「主体的に学習に取り組む態度」の観点は，教科・科目の目標の（3）に対応するものであるが，観点別学習状況の評価を通じて見取ることができる部分をその内容として整理し，示していることを確認することが必要である（図７，８参照）。

図７

【学習指導要領「教科の目標」】

学習指導要領　各教科の「第１款　目標」

(1)	(2)	(3)
（知識及び技術に関する目標）	（思考力，判断力，表現力等に関する目標）	（学びに向かう力，人間性等に関する目標）[16]

【改善等通知　別紙５「評価の観点及びその趣旨」】

観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
趣旨	（知識・技術の観点の趣旨）	（思考・判断・表現の観点の趣旨）	（主体的に学習に取り組む態度の観点の趣旨）

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，各教科の評定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。その際，評定の適切な決定方法等については，各学校において定める。」と示されている（P.８参照）。

[16] 脚注６を参照

図８

【学習指導要領「科目の目標」】

学習指導要領　各教科の「第２款　各科目」における科目の目標

(1)	(2)	(3)
（知識及び技術に関する目標）	（思考力，判断力，表現力等に関する目標）	（学びに向かう力，人間性等に関する目標）[17]

観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
趣旨	（知識・技術の観点の趣旨）	（思考・判断・表現の観点の趣旨）	（主体的に学習に取り組む態度の観点の趣旨）
	科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」は各学校等において作成する		

（２）職業教育を主とする専門学科において開設される「〔指導項目〕ごとの評価規準」について

職業教育を主とする専門学科においては，学習指導要領の規定から「〔指導項目〕ごとの評価規準」を作成する際の手順を示している。

平成 30 年に改訂された高等学校学習指導要領においては資質・能力の三つの柱に基づく構造化が行われたところであり，職業教育を主とする専門学科においては，学習指導要領解説に示す各科目の「第２　内容とその取扱い」の「２　内容」の各〔指導項目〕において，育成を目指す資質・能力が示されている。このため，「２　内容　〔指導項目〕」の記載はそのまま学習指導の目標となりうるものである。学習指導要領及び学習指導要領解説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，「２　内容　〔指導項目〕」の記載事項の文末を「～すること」から「～している」と変換したもの等を，本参考資料において「〔指導項目〕ごとの評価規準」と呼ぶこととする。

なお，職業教育を主とする専門学科については，「２　内容　〔指導項目〕」に「学びに向かう力・人間性」に係る項目が存在する。この「学びに向かう力・人間性」に係る項目から，観点別学習状況の評価になじまない部分等を除くことで「主体的に学習に取り組む態度」の「〔指導項目〕ごとの評価規準」を作成することができる。

これらを踏まえ，職業教育を主とする専門学科においては，各科目における「内容のまとまり」を〔指導項目〕に置き換えて記載することとする。

---

[17] 脚注６を参照

各学校においては，「〔指導項目〕ごとの評価規準」の考え方を踏まえて，各学校の実態を考慮し，単元の評価規準等，学習評価を行う際の評価規準を作成する。

（３）「〔指導項目〕ごとの評価規準」を作成する際の基本的な手順

職業教育を主とする専門学科における，「〔指導項目〕ごとの評価規準」を作成する際の基本的な手順は以下のとおりである。

学習指導要領に示された教科及び科目の目標を踏まえて，「評価の観点及びその趣旨」が作成されていることを理解した上で，

① 各科目における〔指導項目〕と「評価の観点」との関係を確認する。

② 【観点ごとのポイント】を踏まえ，「〔指導項目〕ごとの評価規準」を作成する。

３ 総合的な探究の時間における評価規準の作成及び評価の実施等について

（１）総合的な探究の時間の「評価の観点」について

平成 30 年に改訂された高等学校学習指導要領では，各教科等の目標や内容を「知識及び技能」，「思考力，判断力，表現力等」，「学びに向かう力，人間性等」の資質・能力の三つの柱で再整理しているが，このことは総合的な探究の時間においても同様である。

総合的な探究の時間においては，学習指導要領が定める目標を踏まえて各学校が目標や内容を設定するという総合的な探究の時間の特質から，各学校が観点を設定するという枠組みが維持されている。一方で，各学校が目標や内容を定める際には，学習指導要領において示された以下について考慮する必要がある。

【各学校において定める目標】

・ 各学校において定める目標については，各学校における教育目標を踏まえ，総合的な探究の時間を通して育成を目指す資質・能力を示すこと。 （第２の３⑴）

総合的な探究の時間を通して育成を目指す資質・能力を示すとは，各学校における教育目標を踏まえて，各学校において定める目標の中に，この時間を通して育成を目指す資質・能力を，三つの柱に即して具体的に示すということである。

【各学校において定める内容】

・ 探究課題の解決を通して育成を目指す具体的な資質・能力については，次の事項に配慮すること。

ア 知識及び技能については，他教科等及び総合的な探究の時間で習得する知識及び技能が相互に関連付けられ，社会の中で生きて働くものとして形成されるようにすること。

イ 思考力，判断力，表現力等については，課題の設定，情報の収集，整理・分析，

まとめ・表現などの探究的な学習の過程において発揮され，未知の状況において活用できるものとして身に付けられるようにすること。

ウ　学びに向かう力，人間性等については，自分自身に関すること及び他者や社会との関わりに関することの両方の視点を踏まえること。　（第２の３⑹）

各学校において定める内容について，今回の改訂では新たに，「目標を実現するにふさわしい探究課題」，「探究課題の解決を通して育成を目指す具体的な資質・能力」の二つを定めることが示された。「探究課題の解決を通して育成を目指す具体的な資質・能力」とは，各学校において定める目標に記された資質・能力を，各探究課題に即して具体的に示したものであり，教師の適切な指導の下，生徒が各探究課題の解決に取り組む中で，育成することを目指す資質・能力のことである。この具体的な資質・能力も，「知識及び技能」，「思考力，判断力，表現力等」，「学びに向かう力，人間性等」という資質・能力の三つの柱に即して設定していくことになる。

このように，各学校において定める目標と内容には，三つの柱に沿った資質・能力が明示されることになる。

したがって，資質・能力の三つの柱で再整理した学習指導要領の下での指導と評価の一体化を推進するためにも，評価の観点についてこれらの資質・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観点に整理し示したところである。

（２）総合的な探究の時間の「内容のまとまり」の考え方

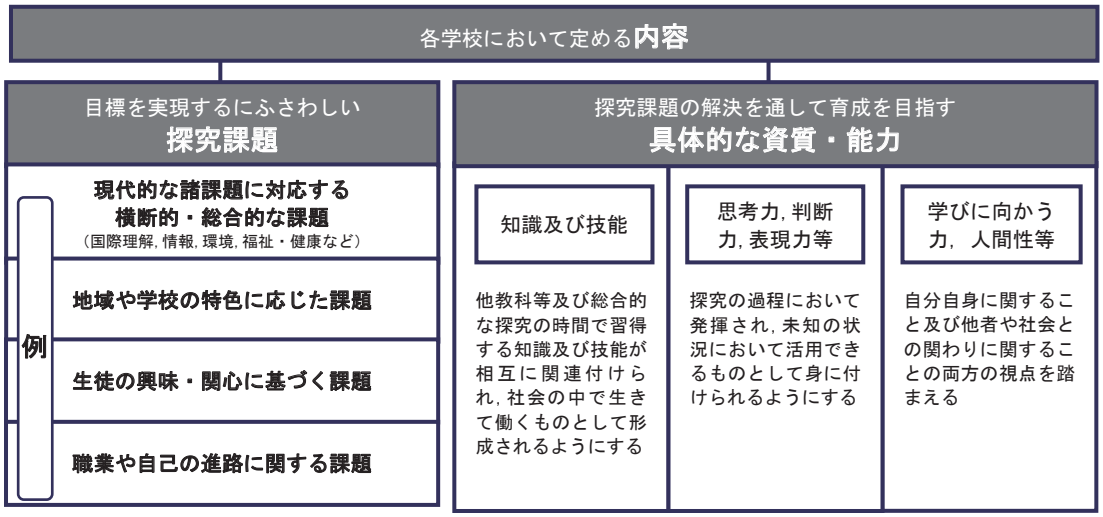
学習指導要領の第２の２では，「各学校においては，第１の目標を踏まえ，各学校の総合的な探究の時間の内容を定める。」とされている。これは，各学校が，学習指導要領が定める目標の趣旨を踏まえて，地域や学校，生徒の実態に応じて，創意工夫を生かした内容を定めることが期待されているからである。

この内容の設定に際しては，前述したように「目標を実現するにふさわしい探究課題」，「探究課題の解決を通して育成を目指す具体的な資質・能力」の二つを定めることが示され，探究課題としてどのような対象と関わり，その探究課題の解決を通して，どのような資質・能力を育成するのかが内容として記述されることになる（図９参照）。

本参考資料第１編第２章の１（２）では，「内容のまとまり」について，「学習指導要領に示す各教科等の『第２款　各科目』における各科目の『１　目標』及び『２　内容』の項目等をそのまとまりごとに細分化したり整理したりしたもので，『内容のまとまり』ごとに育成を目指す資質・能力が示されている」と説明されている。

したがって，総合的な探究の時間における「内容のまとまり」とは，全体計画に示した「目標を実現するにふさわしい探究課題」のうち，一つ一つの探究課題とその探究課題に応じて定めた具体的な資質・能力と考えることができる。

図９



（３）「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の基本的な手順

総合的な探究の時間における，「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の基本的な手順は以下のとおりである。

① 各学校において定めた目標（第２の１）と「評価の観点及びその趣旨」を確認する。

② 各学校において定めた内容の記述（「内容のまとまり」として探究課題ごとに作成した「探究課題の解決を通して育成を目指す具体的な資質・能力」）が，観点ごとにどのように整理されているかを確認する。

③【観点ごとのポイント】を踏まえ，「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する。

４ 特別活動の「評価の観点」とその趣旨，並びに評価規準の作成及び評価の実施等について

（１）特別活動の「評価の観点」とその趣旨について

特別活動においては，改善等通知において示されたように，特別活動の特質と学校の創意工夫を生かすということから，設置者ではなく，「各学校で評価の観点を定める」ものとしている。本参考資料では「評価の観点」とその趣旨の設定について示している。

（２）特別活動の「内容のまとまり」

学習指導要領「第２ 各活動・学校行事の目標及び内容」〔ホームルーム活動〕「２ 内容」の「(1)ホームルームや学校における生活づくりへの参画」，「(2)日常の生活や学習への適応と自己の成長及び健康安全」，「(3)一人一人のキャリア形成と自己実現」，〔生徒会活動〕，〔学校行事〕「２ 内容」の(1)儀式的行事，(2)文化的行事，(3)健康安全・体育的行事，(4)旅行・集団宿泊的行事，(5)勤労生産・奉仕的行事をそれぞれ「内容のまとまり」とした。

（３）特別活動の「評価の観点」とその趣旨，並びに「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の基本的な手順

各学校においては，学習指導要領に示された特別活動の目標及び内容を踏まえ，自校の実態に即し，改善等通知の例示を参考に観点を作成する。その際，例えば，特別活動の特質や学校として重点化した内容を踏まえて，具体的な観点を設定することが考えられる。

また，学習指導要領解説では，各活動・学校行事の内容ごとに育成を目指す資質・能力が例示されている。そこで，学習指導要領で示された「各活動・学校行事の目標」及び学習指導要領解説で例示された「資質・能力」を確認し，各学校の実態に合わせて育成を目指す資質・能力を重点化して設定する。

次に，各学校で設定した，各活動・学校行事で育成を目指す資質・能力を踏まえて，「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する。基本的な手順は以下のとおりである。

① 学習指導要領の「特別活動の目標」と改善等通知を確認する。

② 学習指導要領の「特別活動の目標」と自校の実態を踏まえ，改善等通知の例示を参考に，特別活動の「評価の観点」とその趣旨を設定する。

③ 学習指導要領の「各活動・学校行事の目標」及び学習指導要領解説特別活動編（平成 30 年７月）で例示した「各活動・学校行事における育成を目指す資質・能力」を参考に，各学校において育成を目指す資質・能力を重点化して設定する。

④ 【観点ごとのポイント】を踏まえ，「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する。

（参考）平成 24 年「評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料」からの変更点について

今回作成した本参考資料は，平成 24 年の「評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料」を踏襲するものであるが，以下のような変更点があることに留意が必要である[18]。

まず，平成 24 年の参考資料において使用していた「評価規準に盛り込むべき事項」や「評価規準の設定例」については，報告において「現行の参考資料のように評価規準を詳細に示すのではなく，各教科等の特質に応じて，学習指導要領の規定から評価規準を作成する際の手順を示すことを基本とする」との指摘を受け，第２編において示すことを改め，本参考資料の第３編における事例の中で，各教科等の事例に沿った評価規準を例示したり，その作成手順等を紹介したりする形に改めている。

次に，本参考資料の第２編に示す「内容のまとまりごとの評価規準」は，平成 24 年の「評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料」において示した「評価規準に盛り込むべき事項」と作成の手順を異にする。具体的には，「評価規準に盛り込むべき事項」は，平成 21 年改訂学習指導要領における各教科等の目標及び内容の記述を基に，学習評価及び指導要録の改善通知で示している各教科等の評価の観点及びその趣旨を踏まえて作成したものである。

また，平成 24 年の参考資料では「評価規準に盛り込むべき事項」をより具体化したものを「評価規準の設定例」として示している。「評価規準の設定例」は，原則として，学習指導要領の各教科等の目標及び内容のほかに，当該部分の学習指導要領解説（文部科学省刊行）の記述を基に作成していた。他方，本参考資料における「内容のまとまりごとの評価規準」については，平成 30 年改訂の学習指導要領の目標及び内容が育成を目指す資質・能力に関わる記述で整理されたことから，既に確認のとおり，そこでの「内容のまとまり」ごとの記述を，文末を変換するなどにより評価規準とすることを可能としており，学習指導要領の記載と表裏一体をなす関係にあると言える。

さらに，「主体的に学習に取り組む態度」の「各教科等の評価の観点の趣旨」についてである。前述のとおり，従前の「関心・意欲・態度」の観点から「主体的に学習に取り組む態度」の観点に改められており，「主体的に学習に取り組む態度」の観点に関しては各科目の「１　目標」を参考にしつつ，必要に応じて，改善等通知別紙５に示された評価の観点の趣旨のうち「主体的に学習に取り組む態度」に関わる部分を用いて「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する必要がある。報告にあるとおり，「主体的に学習に取り組む態度」は，現行の「関心・意欲・態度」の観点の本来の趣旨であった，各教科等の学習内容に関心をもつことのみならず，よりよく学ぼうとする意欲をもって学習に取り組む

[18] 特別活動については，平成 30 年改訂学習指導要領を受け，初めて作成するものである。

態度を評価することを改めて強調するものである。また，本観点に基づく評価としては，「主体的に学習に取り組む態度」に係る各教科等の評価の観点の趣旨に照らし，

① 知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとする側面と，

② ①の粘り強い取組を行う中で，自らの学習を調整しようとする側面，

という二つの側面を評価することが求められるとされた[19]。

以上の点から，今回の改善等通知で示した「主体的に学習に取り組む態度」の「各教科等の評価の観点の趣旨」は，平成22年通知で示した「関心・意欲・態度」の「各教科等の評価の観点の趣旨」から改められている。

[19] 脚注11を参照

第２編

「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の手順

1　高等学校理数科の「内容のまとまり」

本参考資料においては，「理数探究基礎」，「理数探究」ともに科目全体を一つの「内容のまとまり」と整理している。

２　高等学校理数科における「内容のまとまりごとの評価規準」作成の手順

ここでは，科目「理数探究基礎」を取り上げて，「内容のまとまりごとの評価規準」作成の手順を説明する。

まず，学習指導要領に示された教科の目標を踏まえて，「評価の観点及びその趣旨」が作成されていることを理解する。次に，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，科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」を作成する。その上で，①及び②の手順を踏む。

＜例　理数探究基礎＞

【高等学校学習指導要領　第２章　第 11 節　理数「第１款 目標」】

様々な事象に関わり，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，課題を解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

(1)	(2)	(3)
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るようにする。	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養うとともに創造的な力を高める。	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する態度，探究の過程を振り返って評価・改善しようとする態度及び倫理的な態度を養う。

（高等学校学習指導要領 P. 196）

【改善等通知　別紙５　各教科等の評価の観点及びその趣旨　＜理数＞】

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
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。	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。	・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。

（改善等通知　別紙５　P. ５）

【高等学校学習指導要領　第２章　第 11 節　理数「第２款　第１　理数探究基礎　１ 目標」】

様々な事象に関わり，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，課題を解決するために必要な基本的な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

(1)	(2)	(3)
探究するために必要な基本的な知識及び技能を身に付けるようにする。	多角的，複合的に事象を捉え，課題を解決するための基本的な力を養う。	様々な事象や課題に知的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養う。

（高等学校学習指導要領 P. 196）

以下は，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た，科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」の例である。

【「第２款　第１　理数探究基礎」の評価の観点の趣旨（例）】

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
探究するために必要な基本的な知識及び技能を身に付けている。	多角的，複合的に事象を捉え，課題を解決するための基本的な力を身に付けている。	様々な事象や課題に知的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。

①　各教科における「内容のまとまり」と「評価の観点」との関係を確認する。

様々な事象についての探究の過程を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア　次のような知識及び技能を身に付けること。

(ｱ)　探究の意義についての理解

(ｲ)　探究の過程についての理解

(ｳ)　研究倫理についての理解

(ｴ)　観察，実験，調査等についての基本的な技能

(ｵ)　事象を分析するための基本的な技能

(ｶ)　探究した結果をまとめ，発表するための基本的な技能

イ　次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。

(ｱ)　課題を設定するための基礎的な力

(ｲ)　数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力

(ｳ)　探究した結果をまとめ，適切に表現する力

（実線）…知識及び技能に関する内容
（波線）…思考力，判断力，表現力等に関する内容

②　【観点ごとのポイント】を踏まえ，「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する。

（１）「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の【観点ごとのポイント】

○「知識・技能」のポイント

・基本的に，「理数探究基礎」で育成を目指す資質・能力のうち「知識及び技能」として示された内容を基に，その文末を「～している」，「～を身に付けている」などとして評価規準を作成する。

○「思考・判断・表現」のポイント

・基本的に，「理数探究基礎」で育成を目指す資質・能力のうち「思考力，判断力，表現力等」として示された内容を基に，その文末を「～を身に付けている」として，評価規準を作成する。

○「主体的に学習に取り組む態度」のポイント

・学習指導要領の「２　内容」に「学びに向かう力，人間性」に関する事項が示されていないことから，科目の評価の観点の趣旨における「主体的に学習に取り組む態度」を基に，基本的に，「理数探究基礎」で育成を目指す「知識及び技能」や「思考力，判断力，表現力等」の指導事項等を踏まえ，その文末を「～しようとしている」として評価規準を作成する。

（２）学習指導要領の「２　内容」 及び 「内容のまとまりごとの評価規準（例）」

	知識及び技能	思考力，判断力，表現力等	学びに向かう力，人間性等
学習指導要領 ２ 内容	ア　次のような知識及び技能を身に付けること。 (ｱ)探究の意義についての理解 (ｲ)探究の過程についての理解 (ｳ)研究倫理についての理解 (ｴ)観察，実験，調査等についての基本的な技能 (ｵ)事象を分析するための基本的な技能 (ｶ)探究した結果をまとめ，発表するための基本的な技能	イ　次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。 (ｱ)課題を設定するための基礎的な力 (ｲ)数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力 (ｳ)探究した結果をまとめ，適切に表現する力	※内容には，学びに向かう力，人間性等について示されていないことから，「理数探究基礎」の目標(3)を参考にする。

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
内容のまとまりごとの評価規準　例	・探究の意義について理解している。 ・探究の過程について理解している。 ・研究倫理について理解している。 ・観察，実験，調査等についての基本的な技能を身に付けている。 ・事象を分析するための基本的な技能を身に付けている。 ・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。	・課題を設定するための基礎的な力を身に付けている。 ・数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力を身に付けている。 ・探究した結果をまとめ，適切に表現する力を身に付けている。	様々な事象や課題に知的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。

※　各学校においては，「内容のまとまりごとの評価規準」の考え方を踏まえて，各学校の実態を考慮し，単元や題材等の評価規準を作成する。具体的には第３編において事例を示している。

※　次ページには参考として，「理数探究」の「内容のまとまりごとの評価規準（例）」を掲載している。

＜参考資料＞

＜例　理数探究＞

【高等学校学習指導要領　第２章　第 11 節　理数「第２款　第２　理数探究　１ 目標」】

様々な事象に関わり，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，課題を解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

(1)	(2)	(3)
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るようにする。	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養うとともに創造的な力を高める。	様々な事象や課題に主体的に向き合い，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する態度，探究の過程を振り返って評価･改善しようとする態度及び倫理的な態度を養う。

（高等学校学習指導要領 P. 197）

以下は，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た，科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」の例である。

【「第２款　第２　理数探究」の評価の観点の趣旨（例）】

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
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。	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。	・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。

● 学習指導要領の「２　内容」 及び 「内容のまとまりごとの評価規準（例）」

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
内容のまとまりごとの評価規準 例	・探究の意義について理解している。 ・探究の過程について理解している。 ・研究倫理について理解している。 ・観察，実験，調査等についての技能を身に付けている。 ・事象を分析するための技能を身に付けている。 ・探究した成果などをまとめ，発表するための技能を身に付けている。	・多面的，複合的に事象を捉え，課題を設定する力を身に付けている。 ・数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力を身に付けている。 ・探究の過程を整理し，成果などを適切に表現する力を身に付けている。	・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。

第３編

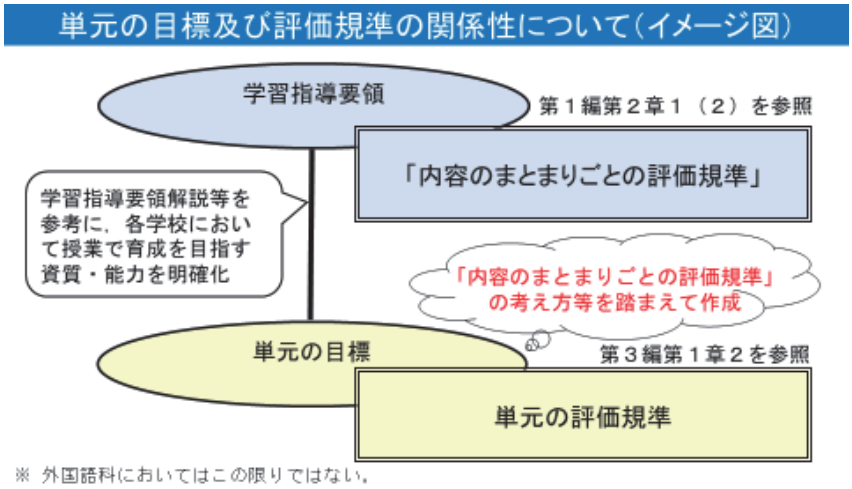
単元ごとの学習評価について

（事例）

第１章　「内容のまとまりごとの評価規準」の考え方を踏まえた評価規準の作成

１　本編事例における学習評価の進め方について

各教科及び科目の単元における観点別学習状況の評価を実施するに当たり，まずは年間の指導と評価の計画を確認することが重要である。その上で，学習指導要領の目標や内容，「内容のまとまりごとの評価規準」の考え方等を踏まえ，以下のように進めることが考えられる。なお，複数の単元にわたって評価を行う場合など，以下の方法によらない事例もあることに留意する必要がある。

評価の進め方	留意点
１ **単元の目標を作成する**	○　学習指導要領の目標や内容，学習指導要領解説等を踏まえて作成する。 ○　生徒の実態，前単元までの学習状況等を踏まえて作成する。 ※　単元の目標及び評価規準の関係性（イメージ）については下図参照
２ **単元の評価規準を作成する**	
３ **「指導と評価の計画」を作成する**	○　１，２を踏まえ，評価場面や評価方法等を計画する。 ○　どのような評価資料（生徒の反応やノート，ワークシート，作品等）を基に，「おおむね満足できる」状況（B）と評価するかを考えたり，「努力を要する」状況（C）への手立て等を考えたりする。
授業を行う	○　３に沿って観点別学習状況の評価を行い，生徒の学習改善や教師の指導改善につなげる。
４ **観点ごとに総括する**	○　集めた評価資料やそれに基づく評価結果などから，観点ごとの総括的評価（A，B，C）を行う。

2　単元の評価規準の作成のポイント

（１）理数探究基礎における「単元」について

「理数探究基礎」の特徴は，探究の過程全体を自ら遂行するために必要な基本的な知識及び技能を身に付け，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養うなど，課題を解決するために必要な基本的な資質・能力を育成することである。実際に「理数探究基礎」を展開するには幾つかの方向が考えられるが，「導入としての探究活動の段階」と，「探究活動を本格化させていく段階」などに分けることが考えられる。その上で，探究活動については複数回行われることも考えられるので，学校の実態等を踏まえ必要があれば，探究活動ごとに「単元」に分けて考えることもできる。本参考資料では，「探究活動を本格化させていく段階」について，探究活動ごとに「単元」に分ける。

（２）理数探究における「単元」について

「理数探究」の特徴は，生徒自らが課題を設定した上で，主体的に探究の過程を遂行し，探究の成果などについて報告書を作成させるなど，課題を解決するために必要な資質・能力を育成することである。「理数探究」の「単元」については，学校の実態等を踏まえ必要があれば，例えば，「課題の設定」，「課題解決の過程」，「分析・考察・推論」，「表現・伝達」など，探究の各過程を「単元」とすることが考えられる。また，「課題の設定」の単元と，「課題解決の過程」以降の過程をまとめた単元にすることも考えられる。ただし，実際の探究の過程の中では，例えば，「分析・考察・推論」から「課題解決の過程」に戻ったり，あるいは「表現・伝達」の過程から「分析・考察・推論」の過程に戻ったりすることなども考えられることにも留意する必要がある。

（３）理数探究基礎における「単元の評価規準」の作成について

「理数探究基礎」の単元の目標及び単元の評価規準は，まず，「内容のまとまり」を基に，単元全体を見通して，単元の目標を作成する。次に，「内容のまとまりごとの評価規準」を基に，単元の評価規準を作成する。

● 学習指導要領の「２　内容」 及び 「内容のまとまりごとの評価規準（例）」

	知識及び技能	思考力，判断力，表現力等	学びに向かう力，人間性等
学習指導要領２内容	ア　次のような知識及び技能を身に付けること。 (ｱ)探究の意義についての理解 (ｲ)探究の過程についての理解 (ｳ)研究倫理についての理解 (ｴ)観察，実験，調査等についての基本的な技能 (ｵ)事象を分析するための基本的な技能 (ｶ)探究した結果をまとめ，発表するための基本的な技能	イ　次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。 (ｱ)課題を設定するための基礎的な力 (ｲ)数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力 (ｳ)探究した結果をまとめ，適切に表現する力	※内容には，学びに向かう力，人間性等について示されていないことから，「理数探究基礎」の目標(3)を参考にする。

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
内容のまとまりごとの評価規準　例	・探究の意義について理解している。 ・探究の過程について理解している。 ・研究倫理について理解している。 ・観察，実験，調査等についての基本的な技能を身に付けている。 ・事象を分析するための基本的な技能を身に付けている。 ・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。	・課題を設定するための基礎的な力を身に付けている。 ・数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力を身に付けている。 ・探究した結果をまとめ，適切に表現する力を身に付けている。	様々な事象や課題に知的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。

「単元の評価規準」を作成する

○「知識・技能」のポイント

・「内容のまとまりごとの評価規準」を基に，「理数探究基礎」の評価の観点の趣旨を踏まえて，評価規準を作成する。

○「思考・判断・表現」のポイント

・「内容のまとまりごとの評価規準」を基に，「理数探究基礎」の評価の観点の趣旨を踏まえて，評価規準を作成する。

○「主体的に学習に取り組む態度」のポイント

・「内容のまとまりごとの評価規準」を基に，評価規準を作成する。

【単元の評価規準の例】

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
探究の意義，探究の過程，研究倫理について理解しているとともに，観察，実験，調査等についての基本的な技能を身に付けている。	多角的，複合的に事象を捉え，課題を設定し，探究するための計画を立案している。	様々な事象や課題に知的好奇心をもって向き合い，探究しようとしている。

※　作成された評価規準を，生徒や学校，地域の実態を踏まえて編成した教育課程の下で作成された指導計画に基づく授業（「学習指導」）の中で生かしていくことで，「学習評価」の充実を図り，教育活動の質の向上を図っていく。

（４）各観点の特性への配慮

①　知識・技能

本観点では，探究するために必要な知識を身に付けているかについて，発言や記述の内容，ペーパーテストなどから実現状況を把握する。また，探究するために必要な技能を身に付けているかとともに，観察，実験，調査等の計画的な実施，結果の記録や整理，資料の活用の仕方などを身に付けているかについて，行動の観察や記述の内容，パフォーマンステスト，ペーパーテストなどから実現状況を把握する。

②　思考・判断・表現

本観点では，多角的，複合的に事象を捉え，課題を設定して探究し，課題を解決するための力を身に付けているかや，科学的に探究する過程において思考・判断・表現しているかについて，発言や記述の内容，レポート，ポスターなどから実現状況を把握する。

③　主体的に学習に取り組む態度

本観点では，様々な事象や課題に知的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かについて，発言や記述の内容，行動の観察などから実現状況を把握する。

第２章　学習評価に関する事例について

１　事例の特徴

第１編第１章２（４）で述べた学習評価の改善の基本的な方向性を踏まえつつ，平成 30 年に改訂された高等学校学習指導要領の趣旨・内容の徹底に資する評価の事例を示すことができるよう，本参考資料における事例は，原則として以下のような方針を踏まえたものとしている。

○　単元に応じた評価規準の設定から評価の総括までとともに，生徒の学習改善及び教師の指導改善までの一連の流れを示している

本参考資料で提示する事例は，単元の評価規準の設定から評価の総括までとともに，評価結果を生徒の学習改善や教師の指導改善に生かすまでの一連の学習評価の流れを念頭においたものである。なお，観点別の学習状況の評価については，「おおむね満足できる」状況，「十分満足できる」状況，「努力を要する」状況と判断した生徒の具体的な状況の例などを示している。「十分満足できる」状況という評価になるのは，生徒が実現している学習の状況が質的な高まりや深まりをもっていると判断されるときである。

○　観点別の学習状況について評価する時期や場面の精選について示している

報告や改善等通知では，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り，観点別の学習状況についての評価は，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，その場面を精選することが重要であることが示された。このため，観点別の学習状況について評価する時期や場面の精選について，「指導と評価の計画」の中で，具体的に示している。

○　評価方法の工夫を示している

生徒の反応やノート，ワークシート，作品等の評価資料をどのように活用したかなど，評価方法の多様な工夫について示している。

２　各事例概要一覧と事例

事例１　**キーワード　「知識・技能」,「思考・判断・表現」の評価**

理数探究基礎「導入としての探究活動」

本事例は,「理数探究基礎」における「導入としての探究活動」（全８時間）に関する第２・６時の観点別学習状況の評価について示している。

第２時は,「知識・技能」の評価例であり，研究倫理について理解しているかを見取る例を示す。

第６時は,「思考・判断・表現」の評価例であり，仮説を検証するための方法について，対照実験や条件制御を考慮しながら立案しているかを見取る例を示す。

なお，本事例は,「理数探究基礎」の展開における「導入としての探究活動の段階」と「探究活動を本格化させていく段階」のうち，前者に当たるものである。具体的な展開として，第１～３時は探究するために必要な基本的な知識を習得する内容，第４～８時は与えられた課題に対して探究の過程の一部を実践する内容となっている。

事例２　**キーワード　「知識・技能」,「思考・判断・表現」,「主体的に学習に取り組む態度」の評価**

理数探究基礎「探究活動」

本事例は,「理数探究基礎」における「探究活動（振り子の性質に関する探究）」（全７時間）に関する第１・４・７時の観点別学習状況の評価について示している。

第１時は,「知識・技能」の評価例であり，小学校で学習した内容を想起させ，振り子を題材として，データを精度良く測定するための技能や，実験データを分析するための技能を身に付けているかを見取る例を示す。

第４時は,「思考・判断・表現」の評価例であり，条件制御を行った実験から得られたデータをグラフ化したり，数学的な手法で分析したりして規則性を見いだして表現しているかを見取る例を示す。

第７時は,「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり，単振り子の実験を参考にばね振り子の規則性を見いだす探究を行った後の振り返りを通して，課題をどのように解決しようとしたか，また，探究を終えての疑問点や次につながる新たな課題を見いだしているかを見取る例を示す。

事例３　**キーワード　「思考・判断・表現」の評価**

理数探究基礎「探究活動」

本事例では,「理数探究基礎」における「探究活動（中和反応におけるｐＨの変化に関する探究）」（全６時間）に関する第５時の観点別学習状況の評価について示している。

第５時は,「思考・判断・表現」の評価例であり，探究の過程で記録した内容を基に，探究した結果をまとめ，ポスターに適切に表現しているかを見取る例を示す。

事例４　**キーワード　「思考・判断・表現」,「主体的に学習に取り組む態度」の評価**

理数探究基礎「探究活動」

本事例では,「理数探究基礎」における「探究活動（摩擦力の大きさと面の状態の関係に関する探究）」

（全６時間）に関する第５・６時の観点別学習状況の評価について示している。

第５時は，「思考・判断・表現」の評価例であり，摩擦に関する探究の過程をレポートにする際，実験結果をまとめる力や，考察を適切に表現しているかを見取る例を示す。特に，適切かつ十分なデータを基に仮説に対する結論を表現しているかを評価する。

第６時は，「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり，探究を通して，どのように課題解決に取り組んだのか，主体的に取り組むことができたかを，ワークシートの振り返りの記述を基に評価する。

なお，本事例は，摩擦に関する課題と仮説を生徒が自ら設定し，それらを検証するための計画を立案し，実際に実験や観察を行い，結果や考察をレポートや振り返りでまとめる活動を行う。探究の過程のうち，検証計画の立案と結果の処理・考察では振り返りを複数回行って，試行錯誤しながら結論をまとめている。これらの経験を通して，生徒が主体的に探究を遂行する力を身に付け，理数探究での探究活動につなげることが期待される。

事例５　キーワード　「知識・技能」,「思考・判断・表現」,「主体的に学習に取り組む態度」の評価
理数探究基礎「探究活動」

本事例では，「理数探究基礎」における「探究活動」（全 12 時間）に関する第３・７・12 時の観点別学習状況の評価について示している。

第３時は，「思考・判断・表現」の評価例であり，探究する課題と探究の仮説を設定した後で，それを検証するための検証計画書を作成する。検証計画書に探究の背景から，探究の目的，仮説，探究手法までがきちんと記述してあるかを評価する。課題（テーマ）が曖昧であったり，探究方法が不適切であったりして「努力を要する」状況（C）と評価することもあるが，指導を通して「おおむね満足できる」状況（B）にして探究の意欲を継続させることが大切である。

第７時は，「知識・技能」の評価例であり，図やグラフを利用して，事象を分析するための基本的な技能を身に付けているかなどを，探究ノートの探究の記録から評価する。

第 12 時は，「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり，振り返りの記述や授業の取組の様子の見取り等によって評価を行う。

なお，本事例は，「理数探究基礎」の展開における「導入としての探究活動の段階」と「探究活動を本格化させていく段階」のうち，後者に当たるものである。

事例６　キーワード　指導と評価の計画から評価の総括まで
理数探究「探究活動」のうち「課題の設定」の過程

本事例では，「理数探究」における「探究活動」（全 70 時間）のうち，「課題の設定」（全 11 時間）に関する第５・10・11 時の観点別学習状況の評価について示している。

第５時は，「思考・判断・表現」の評価例であり，探究するための具体的な課題を仮の課題として設定しているかを見取る例を示す。

第 10 時は，「知識・技能」の評価例であり，探究の意義，探究の過程，研究倫理を理解しているかを見取る例を示す。

第 11 時は，「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり，「課題の設定」の学習活動を振り返

って，試行錯誤しながら課題を設定しようとしたか，また，今後の活動をどのように改善しようとするかを見取る例を示す。

なお，本事例では，「課題の設定」を単元の一つとしており，評価の方法として「チェック項目」を用いている。

事例７　キーワード　指導と評価の計画から評価の総括まで

理数探究「探究活動」のうち「課題解決の過程」以降の過程

本事例では，「理数探究」における「探究活動」（全 70 時間）のうち「探究の過程を遂行し成果などを表現する段階」（全 55 時間）に関する第 16 時～第 22 時，第 34 時～第 35 時，第 69 時の観点別学習状況の評価について示している。金平糖の角の形成過程の数理モデルを作成する探究活動を行う生徒を例として取り上げる。

第 16 時～第 22 時は，「知識・技能」の評価例であり，対象とする事象について探究するために必要な観察や実験，調査を行うために必要な技能を身につけているかを探究ノートによって評価する。

第 34 時～第 35 時は，「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり，中間のまとめとして行ったポスター発表において参加した生徒のコメントを基に自らの発表について振り返りをさせ，その後の意見交換や議論を通して評価する。

第 69 時は，「思考・判断・表現」の評価例であり，ペーパーテストと口頭試問により評価する。ペーパーテストでは，個々の探究の内容について確認をし，その後，複数の教師による口頭試問をグループ及び個人に対して行う。グループの場合は，探究を遂行する場面でどのような役割でどのように取り組んだかを明らかにする。

理数科　　事例１（理数探究基礎）
キーワード　「知識・技能」,「思考・判断・表現」の評価

単元名
導入としての探究活動
・探究のために必要な基本的な知識及び技能
・仮説の設定と検証計画の立案

１　単元の目標

(1) 探究するために必要な基本的な知識及び技能を身に付けるようにする。
(2) 多角的，複合的に事象を捉え，仮説を設定し，探究するための計画を立案する力を養う。
(3) 様々な事象や課題に知的好奇心をもって向き合い，探究しようとする態度を養う。

２　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
探究の意義，探究の過程，研究倫理を理解しているとともに，観察，実験等についての基本的な技能を身に付けている。	多角的，複合的に事象を捉え，仮説を設定し，探究するための計画を立案している。	様々な事象や課題に知的好奇心をもって向き合い，探究しようとしている。

３　指導と評価の計画（８時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	【探究とは】 ・探究とはどのようなことかについて，具体的な事例を基に考え，班で話合い，全員で共有する。	思		・探究とはどのようなことかについて，考えている。
2	【研究倫理】 ・研究倫理について理解する。 ・生命倫理や人権への配慮などについて理解する。 ・ワークシートの課題で確認する。	知	○	・研究倫理について理解している。 ・生命倫理や人権への配慮について理解している。 ［記述分析］
3	【探究の意義，探究の過程】 ・探究の意義について理解する。 ・探究の過程について，中学校で学んだ実験などを例として，具体的な過程を理解する。	知		・探究の意義，探究の過程について理解している。

4	【自然事象への気付き（観察）】 ・光学顕微鏡の操作，スケッチの方法を確認する。 ・シダ植物の一種であるスギナの胞子と，胞子に付着している弾糸を光学顕微鏡で観察し，スケッチする。 ・息を吹きかけると，スギナの胞子に弾糸が巻き付くように運動する様子を観察する。	知	○	・光学顕微鏡の操作，スケッチの技能を身に付けている。 ・種名や学名等，指示した表記のルールが守られている。 ［行動観察］［記述分析］
5	【仮説の設定と検証計画の立案】 ・与えられた課題「呼気中の何が，スギナの胞子の弾糸の動きにつながったのか」について，仮説を設定する。 ・仮説を立てる意義，注意点，推論の方法を学ぶ。 ・仮説を検証するための方法を立案する。	思		・自由な発想で課題を捉え，何が動きにつながったのかについて，考えられる要因を複数挙げている。 ・呼気に含まれる複数の要因から一つに絞って仮説を立てている。 ・仮説の検証のために必要な時間，使用できる機器，記録方法などを考慮しながら方法を考えている。
6	【検証計画の立案と発表準備】 ・仮説を検証するための方法を再検討する。 ・仮説と立案した検証方法をワークシートにまとめる。	思	○	・仮説を検証するための方法について，対照実験や条件制御を考慮しながら立案している。［記述分析］
7	【発表】 ・仮説と検証方法を発表し，質疑応答を行って，検証方法の改善策を考える。	思		
8	【振り返り】 ・探究のために必要な基本的な知識（探究の意義，過程，研究倫理）を再確認する。 ・今回の探究活動を振り返り，自己評価することで，今後の活動を改善しようとする。	知 態	○ ○	・探究のために必要な基本的な知識を理解している。［記述分析］ ・今回の探究活動について，分からなかったことをどのように解決しようとしたかを表現している。また，次の探究活動に向けて自分の学習方法をどのように改善しようとするかを表現している。［記述分析］

＊記録に残す評価を行う授業以外においても，教師が生徒の学習状況を把握し，指導の改善に生かすことが重要である。

4　観点別学習状況の評価の進め方　知識・技能

（1）本時（第２時）のねらい

前時に，探究とはどのようなことかについて，具体的に考えた。そこで，本時は，探究するために必要な基本的な知識としての研究倫理を理解する。

（2）評価規準

「知識・技能」

探究するために必要な基本的な知識としての研究倫理について理解している。

（3）評価のポイント

研究倫理（探究で禁じられていること，配慮すべきこと）を理解しているかを評価する。具体的には，探究で禁じられていることとして，データのねつ造・改ざん，盗用などが挙げられる。また，探究で配慮すべきこととして著作権，個人情報の保護，生命倫理などが挙げられる。

（4）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・研究倫理について考える事例として，かつて社会問題となった研究不正の例，研究不正にならない例，生命倫理や人権への配慮を欠いた例を知る。 課題：研究倫理について理解しよう。		
展開	・導入で紹介された例について，探究で禁じられていることや配慮すべきことと思われるものを付箋に列挙する。 ・班ごとに，付箋を内容ごとに分類して模造紙に貼り，禁じられている理由を考え，どうすべきかを話し合う。 ・班ごとに発表し，クラス全員で共有する。		
まとめ	・本時の学習内容（研究倫理）を確認する。	・研究倫理について理解している。	ワークシートの記述分析

（５）「知識・技能」の評価例

ここでは，ワークシートの記述を分析することにより，評価を行う。

＜ワークシートの課題例＞

【問】探究を進める上で，「研究倫理」に照らして，以下の行動は適切か。適切でない場合は間違っている点を指摘し，どのように行動すべきか具体的に説明しなさい。

① 実験データの取り忘れがあったので，他のデータから予想して付け加えた。

② 実験データの中で一つだけ突出して大きい測定値があり，期待される結果ではなかったため，他の値と合わせて若干小さくした。

③ 隣の班が良いデータを取ったので，特に断らずにそのデータを写してレポートに使用した。

【評価Ｂの例】

探究の方法として間違っている点を指摘できているが，どのように行動すべきかについては具体的な説明が不十分である。このことから，知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

① 測定していない実験結果を予想して付け加えてしまったことはねつ造にあたる。予想したデータを付け加えないようにする。

② 測定値の値を変えてしまったことは適切ではない。測定結果をそのまま書く必要がある。

③ 他の人のデータを勝手に使用してはいけない。

【評価Ａの例】

探究の方法として間違っている点を指摘できており，どのように行動すべきかについても具体的に示されている。このことから，知識・技能の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

① 測定していないデータを測定したかのようにねつ造してしまったことが間違っている。もしも，実験データの取り忘れがあった場合は実際に実験をし直してデータをとる必要がある。あるいは，結果としてではなく，仮説やそう考えた根拠を明らかにした上で，予想として記載する。

② 実験の測定値を自分の都合よく改ざんしてしまったことが間違っている。期待される値と異なる測定値であっても，結果としてそのまま記載する。また，何らかの理由で測定値が信用できないと推測される場合には，その理由も記載する。

③ 未発表の他の人のデータを無断で使用したことは盗むことと同じである。必要があれば使用の許可を得た上で使用する。また，発表されたものであれば出典を明らかにし，引用する。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

探究を進める上での不正行為やその倫理について改めて確認するなど個別に指導を行い，研究倫理について理解することができるように支援する。

（参考）

科学的な探究方法と研究倫理についての課題例として，前ページのワークシートに挙げた①～③以外に，以下のような課題例も考えられる。

a. 実験データの中で一つだけ突出して大きい測定値があり，結論を出す上で解釈が難しかったため，レポートのグラフには掲載せずに考察した。
b. アンケートに協力してくれた友達の氏名一覧を，許可を得ずにレポートに掲載した。
c. 試薬の濃度や分量など具体的な実験方法は必要ないと思い，レポートには書かなかった。
d. 動物の組織の再生実験のため，ネズミの尾を切り落として観察した。
e. 野外観察において希少な種類の植物があったので，サンプルとしてできるだけたくさん採取した。

５　観点別学習状況の評価の進め方　思考・判断・表現

（１）本時（第６時）のねらい

第１～３時で探究するために必要な基本的な知識としての「研究倫理」や「探究の意義」，「探究の過程」について学んだので，第４時以降は，与えられた課題を基に，探究の過程の一部を行う。具体的には，第４時にスギナ（つくし）の胞子の弾糸が呼気によって動く様子を顕微鏡で観察し，第５時に「呼気中の何が，スギナの胞子の弾糸の動きにつながったのか」について仮説を設定し，仮説を検証するための方法を考えている。そこで，本時は検証方法について，留意点を基に再検討するとともに，ワークシートにまとめる。なお，考えられる要因には，水分，二酸化炭素，熱，風などが挙げられる。実際には，弾糸は呼気中の水分によって運動することが分かっているが，生徒はその知識をもたずに，仮説を設定して検証計画を立案する。したがって，仮説は正しい知識に基づくものでなくてよい。

（２）評価規準

「思考・判断・表現」

仮説を検証するための方法について，対照実験や条件制御を考慮しながら立案している。

（３）評価のポイント

本時では，仮説を検証するための方法について，対照実験や条件制御を考慮した実験を立案しているかを評価する。また，探究活動では，限られた時間や材料や設備で実験結果を出すことが求められる。

＜ワークシートの課題例＞

「呼気中の何が，スギナの胞子の弾糸の動きにつながったのか」について，次の①と②に答えよ。

① あなたの仮説を述べよ。

② あなたの仮説を検証するための方法を具体的に述べよ。ただし，以下の点に留意すること。
- 対照実験や条件制御を考慮しているか
- 限られた時間や材料，設備で実験することができるか
- 実験結果の記録はどうするか

（４）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・対照実験や条件制御の意味について確認する。		
	課題：「呼気中の何が，スギナの胞子の弾糸の動きにつながったのか」を検証するための探究方法を考えよう。		
展開	・第５時に設定した仮説を検証するため立案した方法を，以下の観点から再検討する。 ①対照実験や条件制御 ②検証のための時間や材料，設備 ③実験結果の記録 ・仮説と検証方法をワークシートにまとめる。	・仮説を検証するための方法について，対照実験や条件制御を考慮しながら立案している。	ワークシートの記述分析
まとめ	・本時の学習内容を振り返る。		

（５）「思考・判断・表現」の評価例

ここでは，ワークシートの記述を分析することにより，評価を行う。

【評価Ｂの例】

呼気中の要因の一つに着目し，特別な測定機器を用いなくても実験できる方法を表現しているが，対照実験について明示していない。また，実験結果の記録方法について記述していない。このことから，思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（Ｂ）と判断できる。

① 弾糸は呼気中の水分によって運動する。
② 胞子をのせたスライドガラスに霧吹きで水を散布し，それを顕微鏡で観察し，胞子の弾糸が丸まっているか，丸まっていないかを確認する。霧吹きで水を散布する際には，胞子が霧吹きの勢いで飛ばされないように，直接吹きかけるのではなく，上に向けて吹きかける。

【評価Ａの例】

呼気中の要因の一つに着目し，特別な測定機器を用いなくてもできる方法を表現している。さらに，対照実験と実験結果の記録方法について具体的に記述している。このことから，思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

① 弾糸は呼気中の二酸化炭素によって運動する。
② 重曹と酢で発生させた二酸化炭素，乾燥したシリカゲル，湿度計，温度計をチャック付きビニール袋に入れ，温度が部屋と同じになるまで待つ。その際，二酸化炭素の代わりに部屋の空気を入れたビニール袋も用意する。その後，二つの袋から注射器で二酸化炭素と空気を混合し，体積比で二酸化炭素濃度が，1.0%，2.0%，呼気に近い 4.0%，高濃度の 10%になるよう調整する。さらに，空気を抜いて胞子だけを入れた小さなチャック付きビニール袋を五つ用意し，一つは空気だけを，残り四つは二酸化炭素濃度を4段階に調整した混合気体を，それぞれ注射器で入れてチャックを閉じ，袋に入れたまま胞子を観察し，決められた倍率で顕微鏡写真を撮り，弾糸が丸まっていた胞子の割合を比較する。

【評価Ｃの例】

呼気中の複数の要因が変化する実験方法になっている。対照実験についても明示していない。また，実験結果の記録方法について記述していない。このことから，思考・判断・表現の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

① 弾糸は呼気の熱によって運動する。
② 湯気が出ている状態の熱湯が入ったビーカーを準備する。胞子をのせたスライドガラスを顕微鏡のステージにセットし，その湯気をうちわであおぎながら当て，胞子の弾糸が運動しているかを観察する。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

実験の条件制御について理解ができていない場合は，変える条件（調べる要因）と変えない条件との関係を再確認させる。また，対照実験が必要であることや，限られた時間や材料，設備で実験することができるかどうかを再検討させ，仮説を検証できる方法を自ら考えることができるように支援する。

（参考）

本事例の観察材料は，スギナ（図１）の胞子茎（つくし）から出てくる胞子である。胞子茎は３月頃に入手し，封筒などに入れて乾燥保存すれば，１年中，観察が可能である。

観察する際には，晴れた日に，光学顕微鏡の対物レンズを10倍にして，右図のように，胞子を載せたスライドガラスにカバーガラスをかけないで，顕微鏡のステージにセットする。まず，胞子には弾糸という糸状のものが付着していることや，弾糸が一見４本に見えることや，弾糸の先端が膨らんでいることなどを観察させることが考えられる。次に，生徒がペアとなり，一人が胞子を顕微鏡で観察している状態で，もう一人が静かに息を吹きかける。すると，弾糸が胞子に巻き付き，一呼吸おいてから元の状態に戻る様子を観察できる。この現象は呼気中の水分によることが分かっている。雨天時の授業でも，事前にエアコンでしっかり除湿すれば，弾糸の動きを観察できる（図２，３，４）。

胞子は成熟する過程で，その表面が離れて２層構造の弾糸を形成する。胞子表面にらせん模様があり，弾糸はらせん状に胞子に巻き付く。巻き付いた弾糸はちょうど胞子全表面を覆う。弾糸の先端は半円形に広がっている。これらはその発達過程に由来する。胞子から離れた外側の層にはペクチン質，内側の層には原形質から分泌されたセルロース質がある。ペクチンはセルロースよりも多くの水分を吸収して膨らみ，乾燥すると縮む性質があるため，弾糸は乾湿運動をする。

生徒が検証方法を考え，予備実験をする際には，カバーを取り外した安価なバイメタル式の湿度計を貸し出し，基本的な原理が弾糸と同じであることに気付かせることなども考えられる（図５）。

図１　スギナの栄養茎（つくしが胞子を飛ばした後に生える）

図２　実験手順を示すイラスト（胞子の塊をスライドガラスに軽くあてれば，観察に十分な量の胞子が付着する）

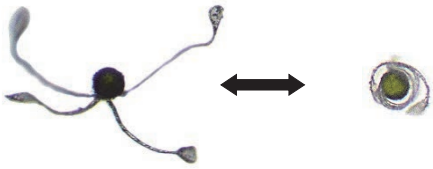


図３　弾糸の乾湿運動
（左）乾燥している状態
（右）湿っている状態

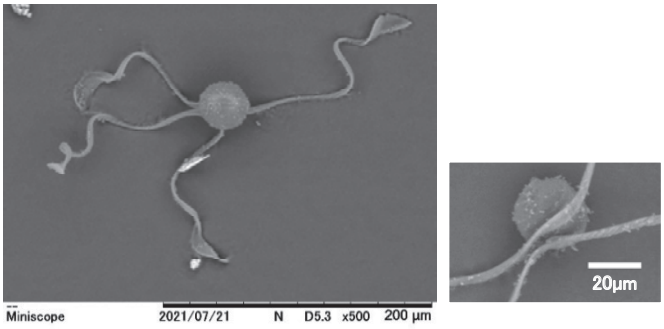


図４　生徒が撮影した顕微鏡画像
（左）胞子の光学顕微鏡画像
（右）電子顕微鏡画像

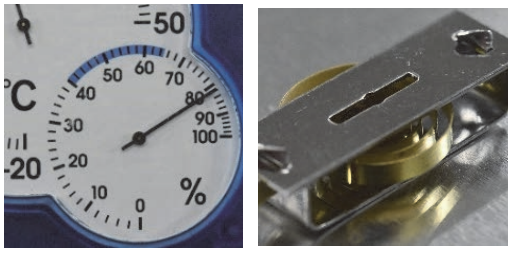


図５　弾糸と同じ仕組みで動く，バイメタル式の温度計と湿度計の表(左)と裏(右)

理数科　　事例２（理数探究基礎）
キーワード　「知識・技能」,「思考・判断・表現」,「主体的に学習に取り組む態度」の評価

単元名
　探究活動
　・振り子の性質に関する探究

１　単元の目標

(1) 観察，実験等についての基本的な技能や，事象を分析するための基本的な技能を身に付けるようにする。
(2) 多角的，複合的に事象を捉え，数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力を養う。
(3) 様々な事象や課題に知的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養う。

２　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
観察，実験等についての基本的な技能や，事象を分析するための基本的な技能を身に付けている。	多角的，複合的に事象を捉え，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。	様々な事象や課題に知的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。

3　指導と評価の計画（７時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	【課題の設定】 ・単振り子に関する既習事項を再検討し，探究課題を見いだす。 ・精度良く周期を測定するための技能や実験データを分析するための技能を身に付ける。	知	○	・小学校での学習を想起させ，現象に関わる要因を抽出し，それらの関係を整理して課題を設定している。 ・測定値から，表計算ソフトなどを用いて，実験データを分析するための技能を身に付けている。［記述分析］
2 ・ 3	【課題解決の過程】【分析・考察・推論】 ・予備実験の内容を考慮した実験計画を立案する。 ・実験を実施し，単振り子の規則性を見いだす。	思		・実験結果で得られた量的関係をグラフに表し，それらの関係を見いだしている。
4	【表現・伝達】 ・実験結果や考察をレポートにまとめる。 ・単振り子の性質について見いだした規則性を表現する。	思	○	・精度良い測定になるような工夫を含め，実験の概要を説明している。 ・単振り子について見いだした規則性を表現している。［記述分析］
5 ・ 6	【新たな課題に対する探究活動】 ・振り子の一種であるばねによる振動（鉛直ばね振り子）の特徴を調べる。 ・実験を実施し，鉛直ばね振り子の規則性について調べる。	思		・単振り子の実験を踏まえて，主体的に計画立案や実験の実施，結果の分析を行っている。
7	【振り返り】 ・実験結果から分かったことについてグループで議論し，レポートにまとめる。 ・単振り子やばね振り子の探究を通して，気付いたこと，疑問に思ったこと，新たに探究したいことなどを表現する。	態	○	・適切なグラフを示して，ばね振り子の性質を見いだし表現している。 ・課題の解決に向けた活動を振り返り，今後の探究につなげようとしている。［記述分析］

＊記録に残す評価を行う授業以外においても，教師が生徒の学習状況を把握し，指導の改善に生かすことが重要である。

4　観点別学習状況の評価の進め方　知識・技能

（１）本時（第１時）のねらい

単振り子の実験を通して，精度良く周期を測定するための基本的な技能を身に付けるとともに，実験データを分析するための基本的な技能を身に付ける。

（２）評価規準

「知識・技能」

単振り子の実験を通して，精度良く周期を測定するための基本的な技能や結果を分析するための基本的な技能を身に付けている。

（３）評価のポイント

単振り子の探究の予備実験として，「１往復の測定で周期を求める場合」と，「10 往復を測定して周期を求める場合」の２通りを実施して，精度良く測定をするための基本的な技能や実験データを分析するための基本的な技能を身に付けているかを評価する。

（４）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・単振り子の周期の測定に適した方法を考える。 課題：振り子の周期を正確に調べるにはどうすればよいだろうか。		
展開	・単振り子の性質を調べるに当たり，周期をどのように測定するのが良いかを調べる。 ・ストップウォッチを使って，振り子の長さ 30cm の単振り子の周期を以下の２通りの方法で求める。 ○１往復の時間を測定して周期を求める。 ○10 往復の時間を測定して 10 で割って周期を求める。 それぞれの方法で測定を行い，平均，分散，標準偏差などを求める。 ・おもりがどの位置に来たときから計測を始めるのがよいか工夫する。	・有効数字に着目して分析している。 ・予備実験を実施し，測定値から，表計算ソフトを利用して，統計的な量を求め，比較している。 ・計測の方法を工夫している。	ワークシートの記述分析
まとめ	・予備実験を参考に，単振り子の性質を調べる実験方法をまとめる。		

（５）「知識・技能」の評価例

ここでは，ワークシートの記述を分析することにより，評価を行う。

【評価Ｂの例】

ストップウォッチは 1/100 秒まで測定できるので，その値を適切に記録し，１往復では小数第２位まで，10 往復では小数第３位までで周期を求めている。このように有効数字の扱いが適切で，平均値からの誤差を求め，その最大値の比較で判断している。また，タイミングをとる位置を最下点としている。このことから，知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況（Ｂ）と判断できる。

実験結果（一部抜粋）

測定回	1往復の測定〔s〕	10往復の測定〔s〕	周期〔s〕
1回目	1.10	11.06	1.106
≀	≀	≀	≀
10回目	1.09	11.10	1.110
平均	1.11	11.08	1.108
誤差の最大値〔%〕	4.5		0.63

・時間を計る位置は，タイミングをとりやすい最下点がよかった。

・1往復の測定の誤差の最大値より，10往復で測定した方が誤差は小さくなったので，10 回測定して求める方法が適切である。

【評価Ａの例】

評価Ｂの内容に加えて，事象を分析するための基本的な技能として標準偏差を求め，比較し，誤差の原因なども考慮して記述している。また，計測の位置に関して，正確に測定できる方法を工夫して見いだしている。このことから，知識・技能の観点で「十分満足できる」状況（Ａ）と判断できる。

実験結果（一部抜粋）

測定回	1往復〔s〕	10往復の時間〔s〕
1	1.19	11.00
≀	≀	≀
10	1.09	11.03
平均〔s〕	1.118	11.024
測定値の標準偏差	0.032	0.031
周期〔s〕	1.118	1.102

・1 往復の時間でも10往復の時間でも標準偏差が同じとみなせることから，測定値の違いはストップウォッチを手で押すタイミングが原因と考えられ，10 往復測定して周期を求める方が，誤差は 1/10 になると考えられる

・振り子の振動の端の位置に目印を置き，そこを通過する時を計測のスタートとすると，誤差が少なく測定できた。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

結果をまとめる際に，ストップウォッチの表示より少ない桁しか記録しなかったり，有効数字の扱いが不適切であったりして「努力を要する」状況と判断する場合が想定される。この場合は，測定値の有効数字の桁数を確認してデータを扱うことができるように支援する。また，「10 往復の測定の方が精度良い」と結論だけ述べ判断の根拠を述べていない場合は，測定したどの量を比較することで判断したのかなどを記述することができるように支援する。

5　観点別学習状況の評価の進め方　思考・判断・表現

（1）本時（第４時）のねらい

得られた実験結果を基に，表計算ソフトで表やグラフを作成して考察し，単振り子の性質の規則性を見いだすとともに，レポートとして探究の過程や実験結果，考察をレポートに表現する。

（2）評価規準

「思考・判断・表現」

得られた結果をグラフに示して分析し，周期と振り子の長さの規則性を見いだして表現している。

（3）評価のポイント

探究活動をまとめたレポートを作成し，その記述から，探究した結果をまとめ規則性を見いだして表現しているかどうかを評価する。

（4）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・前時までの実験結果を分析し，実験レポートにまとめることを確認する。 課題：単振り子の規則性を見いだして表現しよう。		
展開	・報告書の項目立てと評価項目を示す。 ・実験計画書を基に，目的，仮説，方法をまとめる。 ・結果や考察で示す内容を確認後，レポートの作成に取りかかる。その際，必要に応じてグラフを作成する。 ・単振り子の性質を結論にまとめる。	・単振り子の規則性を見いだして表現している。 ・統計的手法を用いて分析して，表現している。	レポートの記述分析
まとめと振り返り	・探究の過程や，用いた科学的な手法や数学的な手法について振り返る。		

実験レポートの評価に当たり，あらかじめ生徒に評価項目を以下のように示す。

評価項目

1　目的について適切にまとめている。

2　仮説について，実験計画書を基に適切にまとめている。

3　方法について，仮説の検証となるように示している。

4　結果について，測定データと平均値などの統計データを表にまとめて示している。
考察について，必要に応じてグラフで特徴を示し，それを基に規則性について記述している。

5　結論について，目的または仮説に沿って，見いだした単振り子の性質の規則性を整理して表現している。

（５）「思考・判断・表現」の評価例

ここでは，レポートの「４. 結果と考察」の記述を分析することにより，評価を行う。

【評価Ｂの例】

振り子の長さ，おもりの質量，振れ幅（振れ角）を設定して，条件制御を行った実験を行い，それぞれの量と周期との関係を見いだしている。

このことから，思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

1. 目的, 2. 仮説, 3. 方法及び5. 結論については省略

4. 結果と考察

(1) 振り子の周期とおもりの質量との関係

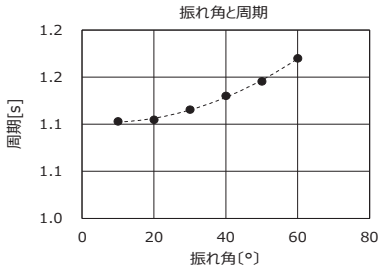
実験結果（振り子の長さ 30cm, 振れ角 10°）

おもりの質量［g］	20	50	100
10 往復の時間から求めた周期（5 回測定の平均値）［s］	1.103	1.105	1.103

実験結果から, 単振り子の周期は, おもりの質量によらないといえる。

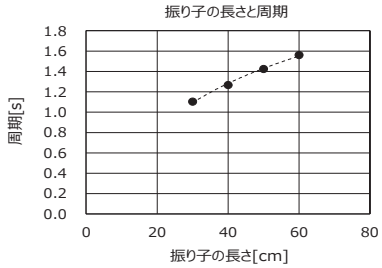
(2) 振り子の周期と振れ角との関係（おもり 20g 振り子の長さ 30cm）

実験結果から, 振れ角が 20°程度までは, 周期の変化はないといえる。それより大きい角度では, 振れ角が大きくなるほど周期が長くなる。



(3) 振り子の周期と長さとの関係（おもり 20g, 振れ角 10°）

実験結果から, グラフのように, 単振り子の長さが長いほど, 周期が長くなる。



【評価Ａの例】

精度良いデータを基に，分析を深めて周期の差を比較したり，結果から関係性を予想してグラフを作成したりして，規則性を定量的に見いだしている。このことから思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

4. 結果と考察

(1) 振り子の周期とおもりの質量との関係

(略)

(2) 振り子の周期と振れ角との関係（おもり 20g, 振り子の長さ 30cm）

(一部略)

表に示すように, 振れ角が大きくなるにつれて, 周期は長くなり, 60°で 6% の差が生じた。

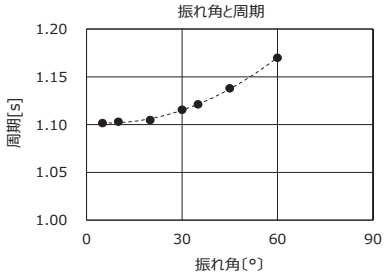
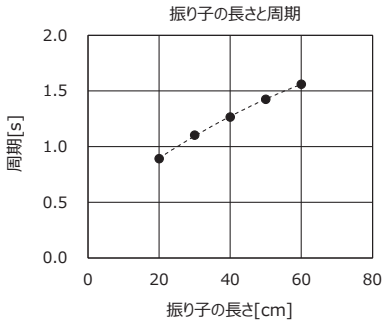


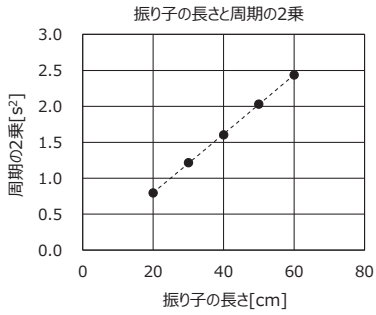
表 振れ角 5°に対する周期の差

振れ角	10°	20°	30°	35°	45°	60°
差	0.1%	0.3%	1.3%	1.7%	3.3%	6.2%

(3) 振り子の周期と長さとの関係（おもり 20g, 振れ角 10°）

単振り子の長さが長くなるほど, 周期は長くなるが, 比例の関係にはなっておらず, 長さが 0 で周期があるのもおかしいので, グラフは (0,0) を通ると予想した。そこでデータを詳しく分析すると, 20cm から 40cm, また 30cm から 60cm と 2 倍の長さになると, 周期は 1.42 倍になっていることがわかった。そこで, 周期の2乗と振り子の長さの関係を調べると, ほぼ原点を通る直線となったので, 振り子の長さと周期の 2 乗が比例していると判断した。



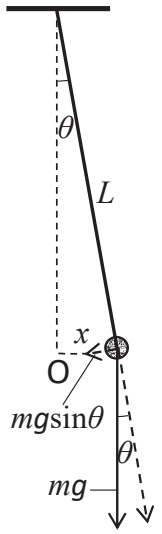


【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

「実験条件などの記載が不十分である」,「複数回の測定に基づいた考察となっていない」,「結果をグラフにまとめるのみで，それを基に見いだした規則性についての記述がない」など,「努力を要する」状況と判断される場合は，評価項目に沿ってレポートの記述の不十分な部分を指摘して修正させるとともに，グラフなどを基にどのような規則性があると判断できるかについて表現するように支援する。

（参考）「振り子の長さが同じなら，振れ幅を変えても１往復する時間は変わらない」を検証

小学校では,「振れ幅を変えても１往復する時間は変わらない（振り子の等時性）」を学んだ。しかし，探究を通して，厳密には振れ幅（振れ角）が大きくなると周期は長くなることが分かった。このことについて検証してみよう。



L 振り子の長さ
m おもりの質量
g 重力加速度

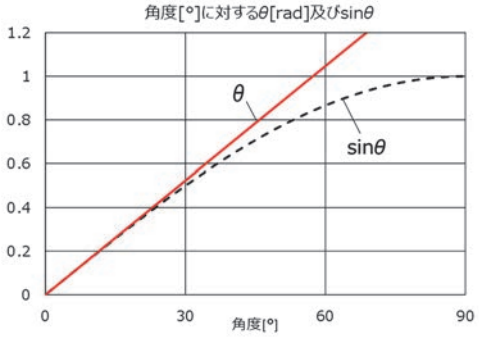
右図のように，おもりの円周に沿った変位を，右向きを正として最下点Oから x とする。鉛直方向とのなす角 θ のとき，運動方向には，最下点Oに向かって $mg\sin\theta$（数式では g を g と表す）の大きさの力となる。$x = L\theta$ の関係があり，θ が十分小さいとき $\sin\theta = \theta$ と近似できるので，加速度を a として運動方程式は次式となる。

$$ma = -mg\sin\theta = -mg\theta = -\frac{mg}{L}x \quad \cdots\cdots (1)$$

一般に，変位 x に比例する復元力 $-kx$ を受ける物体の運動方程式は次式となる。

$$ma = -kx \quad \cdots\cdots (2)$$

この運動は $x = 0$ を中心として，周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ の単振動をする。(1)より，単振り子も x に比例した復元力を受けるので，その周期 T は，$k = \frac{mg}{L}$ を代入して $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ となる。これで，「振り子の周期は振幅やおもりの質量によらず，振り子の長さ及び測定地点の重力加速度で決まる」ということが示された。



ただし，$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ は，あくまでも $\sin\theta = \theta$ と近似できることが条件となる。右図は，角度［°］に対する弧度 θ［rad］及び $\sin\theta$ との関係を示したものである。図から，角度が大きくなると θ と $\sin\theta$ の値は異なってくることが分かる。また，右の三角関数表から，θ と $\sin\theta$ の値を小数点以下第３位で四捨五入したとき，同じ値となるのは 16°までである。その誤差 $\frac{|\theta - \sin\theta|}{\sin\theta} \times 100$ を 1.00%以内にしようとすると 14°までとなる。

角		正弦	誤差
度	弧度θ〔rad〕	sinθ	〔%〕
0 °	0.0000	0.0000	0
1 °	0.0175	0.0175	0.01
2 °	0.0349	0.0349	0.02
3 °	0.0524	0.0523	0.05
4 °	0.0698	0.0698	0.08
5 °	0.0873	0.0872	0.13
6 °	0.1047	0.1045	0.18
7 °	0.1222	0.1219	0.25
8 °	0.1396	0.1392	0.33
9 °	0.1571	0.1564	0.41
10 °	0.1745	0.1736	0.51
11 °	0.1920	0.1908	0.62
12 °	0.2094	0.2079	0.73
13 °	0.2269	0.2250	0.86
14 °	0.2443	0.2419	1.00
15 °	0.2618	0.2588	1.15
16 °	0.2793	0.2756	1.31
17 °	0.2967	0.2924	1.48
18 °	0.3142	0.3090	1.66
19 °	0.3316	0.3256	1.86
20 °	0.3491	0.3420	2.06

「物理基礎」,「物理」の指導事項には含まれていないが，振れ角が大きい場合の周期 T は，振れ角を θ_0 として次式となる（過程は省略）。振れ角が大きい場合の周期の測定値と次式を比較してみよう。

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(1 + \frac{1}{4}\sin^2\frac{\theta_0}{2} + \frac{9}{64}\sin^4\frac{\theta_0}{2}\cdots\right)$$

理数探究では，論文などで先行研究を調べて，課題の設定をするなどして，探究することが多いと考えられる。この事例のように関係式の導出の際に，条件を限定して近似を利用する場合もあるので，調べた先行研究の理論の前提となっている条件を確認して，導出された式が，探究していることと対応しているかどうかを考えることが大切である。

6　観点別学習状況の評価の進め方　主体的に学習に取り組む態度

（1）本時（第７時）のねらい

単振り子及びばね振り子の性質についての第２時から第６時までの探究を振り返って，規則性を見いだすために，どのように課題を解決しようとしたかを表現する。また，新たな疑問点や探究したい課題を記述する。

（2）評価規準

「主体的に学習に取り組む態度」

振り子の性質について，第２時から第６時までの探究を振り返って，規則性を見いだすために，どのように課題を解決しようとしたかを表現している。また，探究を通して生じた新たな疑問点や課題を表現している。

（3）評価のポイント

ばね振り子の性質について，探究活動を行い実験レポートとしてまとめた後に，今回の探究活動を振り返り，どのように課題を解決しようとしたかを，以下のワークシートの記述を基に評価する。また，新たな疑問点や探究したい課題の記述を基に評価する。

＜ワークシートの課題例＞

振り子の性質について探究した第２時から第６時までの活動を振り返り，次の①と②に答えよう。

① 規則性を見いだすためにどのような課題が生じて，それをどのように解決しようとしましたか。学習前後の考えを比較して記述しましょう。

② 探究活動を終えて，新たに生じた疑問点や，これらを発展させて探究したい課題を記述しましょう。

（4）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・これまで，振り子の性質を探究したことを振り返る。		
	課題：探究を振り返り，課題をどのように解決しようとしたか。また，疑問点や新たな課題を書いてみよう。		
展開	・規則性を見いだすために，どのように課題を解決したかを表現する。 ・探究を終えて生じた疑問点や，新たな課題について表現する。	・探究を振り返って，規則性を見いだすために，どのように課題を解決しようとしたかを表現している。また，新たな疑問点や探究したい課題を表現している。	ワークシートの記述分析
まとめ	・課題の設定，条件制御，精度良い測定の工夫など，探究の過程についてまとめる。		

（５）「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

【評価Ｂの例】

①では条件制御をした実験計画と精度良い測定のために工夫したことについて表現しており，試行錯誤をしながら粘り強く実験に取り組んだ様子がみられる。また，②では探究を通して生じた疑問点を記載している。このことから，主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況（Ｂ）と判断できる。

①単振り子の周期はおもりの質量によらなかったが，ばね振り子は違った。予備実験をして，班で要因を振れ幅とおもりの質量にしぼった。実験計画では，一つの条件だけが変わるように，他の量を一定にする計画を立てた。測定も，単振り子の時と同じ 10 回行うことで，精度を上げた。

②単振り子では，なぜ振れ角が大きいほど周期が大きくなったか疑問に思った。

【評価Ａの例】

①では「探究の過程」，あるいは「課題を解決するための工夫点」について，生じた具体的な課題に触れて詳しく表現しており，試行錯誤をしながら粘り強く実験に取り組んだ様子が見られる。そして数学的な方法を取り入れることで考察が深まったことを振り返っている。また，②では身近な振り子に着目して，新たな課題を記載している。このことから，主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況（Ａ）と判断できる。

①振り子の角度をそろえるのが難しく，班で話し合って大きく描いた分度器を使って実験をしたが難しかった。そこで，三角比を使って振れ幅の距離を計算して，定規であわせて実験をするとうまくできた。単振り子の考察を思い出して，ばね振り子の実験の変数に着目して規則性を見つけることができた。物理の知識だけでなく三角比や関数，統計などの数学の知識を使うことで解決できた。

②ばねをゴムに変えた運動や，釣りのウキの上下運動もばね振り子と同じ性質なのか調べてみたい。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

①，②で具体的な内容の表現ができておらず，「努力を要する」状況と判断される場合，実験方法や実験上の工夫点などを振り返って確認させ，それぞれの工夫の意味などを考えることができるように支援する。また，分からなかったことなどを聞き取り，その内容を表現できるように支援する。

理数科　　事例３（理数探究基礎）
キーワード　「思考・判断・表現」の評価

単元名
　探究活動
　・中和反応におけるｐＨの変化に関する探究

１　単元の目標

(1) 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るようにする。
(2) 多角的，複合的に事象を捉え，探究した結果をまとめ，適切に表現する力を養う。
(3) 様々な事象や課題に知的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養う。

２　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
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。	多角的，複合的に事象を捉え，探究した結果をまとめ，適切に表現している。	様々な事象や課題に知的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。

３　指導と評価の計画（６時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1・2	【課題の設定】 ・塩酸，酢酸などの酸の水溶液に塩基性の水溶液を加えていく中和の実験を行う。 ・酸の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えていく実験を行い，ｐＨを測定する技能を身に付ける。 ・実験のデータから，ｐＨの変化を表すグラフを作成する。 ・酸を含む身近な水溶液（乳酸飲料，黒酢飲料，スポーツ飲料等）のｐＨがどのように変化するかという課題を設定し予測する（今回は，黒酢飲料と食酢の例を示す）。	知	○	・酸の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えていく実験を行い，ｐＨを測定する技能を身に付けている。 ・実験のデータから，ｐＨの変化を表すグラフを作成する技能を身に付けている。 ［記述分析］［行動観察］

3 ・ 4	【課題解決の過程】 ・黒酢飲料，食酢に水酸化ナトリウム水溶液を加えていく実験を行い，ｐＨがどのように変化するかを調べて，ｐＨの変化を表すグラフを作成する。 【分析・考察・推論】 ・黒酢飲料，食酢のｐＨの変化を表すグラフと，前時に作成した塩酸，酢酸などのグラフを比較し，違いや類似していることを見いだして表現する。 ・設定した課題に対して，探究の目的，仮説，方法，結果，分析，考察，推論，新たな課題，参考文献等を探究ノートなどに記述する。	思		・黒酢飲料，食酢に水酸化ナトリウム水溶液を加えていく実験を行い，ｐＨの変化を調べている。 ・ｐＨの変化を表すグラフを複数の実験のデータから作成し，違いや類似していることを検討できるようにしている。 ・黒酢飲料，食酢のｐＨの変化を表すグラフと，塩酸，酢酸などで作成したグラフを比較し，違いや類似していることを見いだして表現している。 ・ポスターに必要な要素を探究ノートなどに表現している。
5	【表現・伝達】 ・探究の過程で記録した内容を基に，探究した結果をまとめ，ポスターに適切に表現する。	思	○	・設定した課題に対して，他者に伝えるべき内容をポスターに適切に表現している。 ［記述分析］
6	【表現・伝達】【振り返り】 ・ポスター発表で，研究内容についての質疑応答を行うとともに，探究活動を振り返って見つけた新たな課題を探究ノートなどに表現する。	態	○	・積極的な議論を行い，自分の主張を整理したり，新たな課題を見つけようとしたりしている。 ［記述分析］

＊記録に残す評価を行う授業以外においても，教師が生徒の学習状況を把握し，指導の改善に生かすことが重要である。

4　観点別学習状況の評価の進め方　思考・判断・表現

（１）本時（第５時）のねらい

探究の過程で記録した内容を基に，探究した結果をまとめ，ポスターに適切に表現する。

（２）評価規準

「思考・判断・表現」

設定した課題に対して，他者に伝えるべき内容をポスターに適切に表現している。

（３）評価のポイント

本時では，黒酢飲料，食酢に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとｐＨがどのように変化するかという課題について，探究ノートなどへの記録を基に，他者に伝えるべき内容をポスターに適切に表現しているかを評価する。

今回は，以下のポスター作成の評価の判断基準表を用いた評価例を示した。評価の判断基準表は評価する対象や内容に合わせて，評価の判断基準と評価の項目数を調整することができるため，様々な学習の場に適した評価の判断基準を設定することができる。評価の判断基準表は，あくまでも評価方法の一つの例であり，この例を更に工夫することが大切である。

【ポスター作成の評価の判断基準表】

探究の過程	評価の観点	十分満足できる	おおむね満足できる	努力を要する
		A	B	C
表現・伝達	思考・判断・表現	設定した課題に対して，他者に伝えるべき内容（探究の目的，仮説，方法，結果，分析，考察，推論，新たな課題，参考文献等）を論理的に整理して表現している。	設定した課題に対して，他者に伝えるべき内容を表現している。	設定した課題に対して，他者に伝えるべき内容を表現していない。

（４）指導と評価の流れ

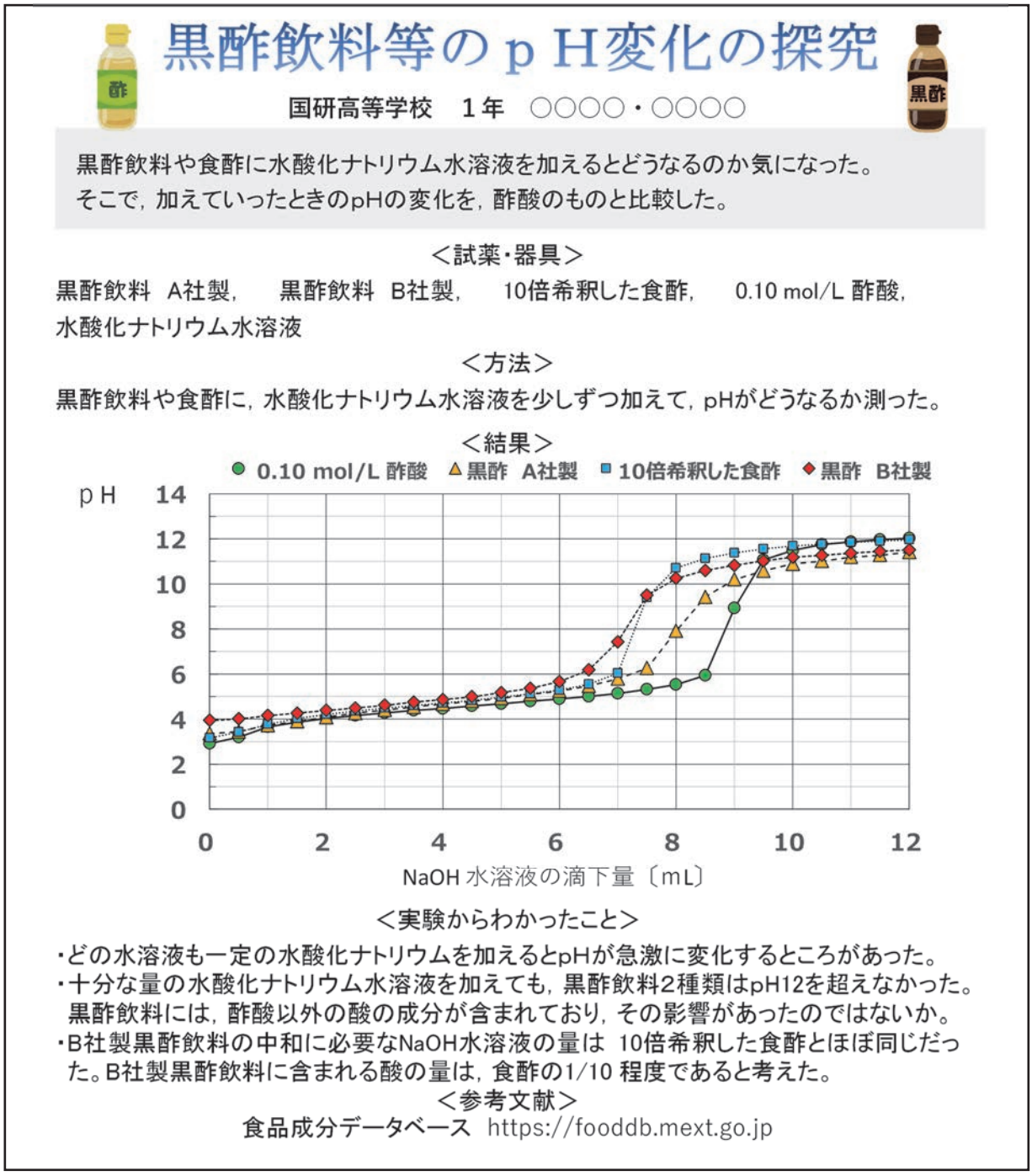
学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・探究の過程で記録した探究ノートなどの内容を確認する。		
課題：黒酢飲料，食酢に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとｐＨがどのように変化するかという課題における探究の過程をポスターにまとめよう。			
展開	・設定した課題に対して，探究の目的，仮説，方法，結果，分析，考察，推論，新たな課題，参考文献等の要素を含んだポスターを作成する。	・設定した課題に対して，他者に伝えるべき内容をポスターに適切に表現している。	ポスターの記述分析
まとめ	・評価の判断基準表を活用した自己評価を行う。		

（５）「思考・判断・表現」の評価例

ここでは，生徒が作成したポスターの記述を基に，主に表現に関する評価を行う。探究した結果をまとめるに当たっては，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，適切な表現方法でまとめさせることが重要である。

【評価Ｂの例】

２社の黒酢飲料と食酢に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとｐＨがどのように変化するか，という課題における探究の過程で記録した内容を基にポスターを作成しているが，方法について他者が実験を再現しやすいように定量的にわかりやすく示されていない。また，実験データを基にグラフを作成し，そのグラフから分かることを表現しているが，酢酸とは異なる酸のグラフも含めて，黒酢飲料や食酢のｐＨの変化と比較したり関係付けたりして考察を表現していない。これらのことから思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（Ｂ）と判断できる。



【評価Ａの例】

２社の黒酢飲料と食酢に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとｐＨがどのように変化するか，という課題における探究の過程で記録した内容を基に論理的に整理してポスターを作成している。実験から得られたデータを基に，比較しやすいように工夫してグラフを作成し，そのグラフから分かることを根拠にして，考察を整理して記述している。これらのことから思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（Ａ）と判断できる。

黒酢飲料等のｐＨ変化の探究

～ 酢酸や食酢と違うのか？ ～

国研高等学校　１年　○○○○・○○○○

はじめに

【研究の動機】

黒酢飲料や食酢には酸が含まれていることを知った。そこで塩基のNaOH水溶液を加えていくとpHがどのように変化するかに興味をもった。

【研究の目的】

黒酢飲料や食酢にNaOH水溶液を加えていきpHの変化を調べる。

【結果の予測】

黒酢飲料や食酢は酢酸が含まれているから酢酸と同じようなpHの変化が見られると予測した。また黒酢飲料は他の酸も含まれているから酢酸との違いがあると予測した。

用いた試薬と器具・方法

【酸の水溶液】

0.10mol/L 塩酸
0.10 mol/L 酢酸水溶液
10倍希釈した食酢
Ａ社製　黒酢飲料
Ｂ社製　黒酢飲料

ホールピペットを用いて上記５種類の１つを10.0mLはかり取り，それぞれ別の100mLコニカルビーカーに入れた。

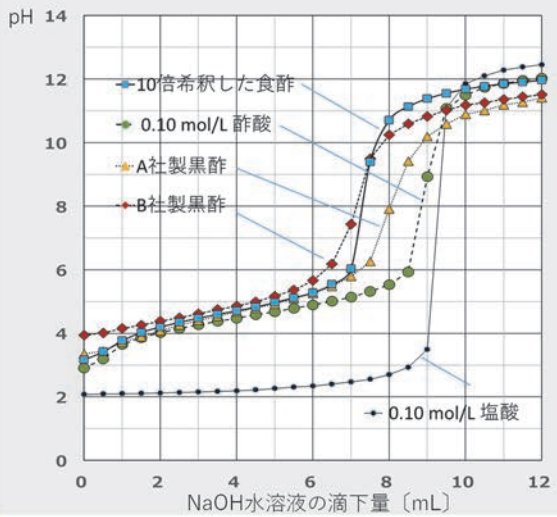
【ｐＨメーターとマグネチックスターラー】

下図のようにｐＨメーターを設置し，マグネチックスターラーで攪拌した。

【水酸化ナトリウム水溶液を滴下】

三角フラスコに入れた0.10 mol/L のNaOH水溶液を駒込ピペットを用いて0.50 mL ずつとり，酸の入ったコニカルビーカーに加えてｐＨを記録した。

結　果



考　察

・塩酸，酢酸のｐＨ曲線と比較すると，黒酢飲料，10倍希釈した食酢いずれも，全体的に酢酸と似ていた。
→ 食酢も黒酢飲料も，含まれている主な酸が，酢酸だからと考えた。

・十分な量のNaOH水溶液を加えても，**黒酢飲料2種類はpHの値が12を超えなかった。**
→ 黒酢飲料には，酢酸以外の酸や成分が含まれており，その影響があったと考えた。

・B社製黒酢飲料の中和に必要なNaOH水溶液の量は 10倍希釈した食酢とほぼ同じだった。
→ B社製黒酢飲料に含まれる酸の量は，**食酢の1/10程度**であると考えた。

新たな課題

・黒酢飲料には，**酢酸以外の酸** や成分が含まれているのではないか？

・黒酢飲料に含まれる成分を **1つだけ** 酢酸に加えて行う実験をくり返し，各成分の作用を明らかにする。

参考文献

食品成分データベース　https://fooddb.mext.go.jp
2021年2月2日閲覧

理数科　　事例４（理数探究基礎）
キーワード　「思考・判断・表現」,「主体的に学習に取り組む態度」の評価

単元名
　探究活動
　・摩擦力の大きさと面の状態の関係に関する探究

１　単元の目標

(1) 探究するために必要な観察，実験，調査等についての技能を身に付けるようにする。
(2) 多角的，複合的に事象を捉え，数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力や，探究した結果をまとめ，適切に表現する力を養う。
(3) 様々な事象や課題に知的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養う。

２　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
探究するために必要な観察，実験，調査等についての技能を身に付けている。	・多角的,複合的に事象を捉え，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。 ・探究した結果をまとめ，適切に表現している。	様々な事象や課題に知的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。

３　指導と評価の計画（６時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	【課題の設定】 ・摩擦に関する様々な現象を観察し，気付きをワークシートに記載する。 ・「すべりやすいものとすべりにくいものの違いは何か」に対して，個人で考えた後，その考えを他の生徒と共有し，同じような疑問をもつ生徒とグループになる。 ・グループで課題の設定などに取り組む。	思	○	・摩擦に関する現象を観察したり，動画を視聴したりする。 ・中学校で使用したことのある実験器具を想起したり，身の回りのものを実験で使用することを考えたりして，設定した課題や実験方法などについて表現している。［記述分析］
2	【課題解決の過程】 ・グループごとに前時までに計画した実験を行う。実験の方法や結果を，ノートやプリントに書き残したり，ＰＣでデジタルデータとして整理したりする。 ・本時の実験を振り返り，反省点や次回の実験に向けた課題を整理してまとめる。	知	○	・探究するために必要な観察，実験についての技能を身に付けている。［記述分析，行動観察］
3	【課題解決の過程】 ・他グループの生徒を交えて進捗報告を行い，改善点等を指摘する。 ・元のグループに戻り，次回の実験の計画を立てる。	思		・実験方法を大きく変更しない場合でも，精度を向上するなど何らかの工夫を加えて実験を行う。
4	【分析・考察・推論】 ・前時で再考した実験方法で２回目の実験を行う。実験結果を表やグラフで整理し，そこから考えられる規則性を考察する。	思		・第３時での改善点等を基に，実験を行う。
5	【分析・考察・推論】【表現・伝達】 ・考察を深め，結論を導く。 ・探究について個別にレポートをまとめる。	思	○	・探究の過程で記録した内容を論理的に整理し，適切に表現している。［記述分析］
6	【振り返り】 ・探究における課題解決に主体的に取り組むことができたかなどを振り返る。	態	○	・知的好奇心をもって，摩擦に関する探究課題を設定し，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。［記述分析］

＊記録に残す評価を行う授業以外においても，教師が生徒の学習状況を把握し，指導の改善に生かすことが重要である。

4　観点別学習状況の評価の進め方　思考・判断・表現

（１）本時（第５時）のねらい

各自が設定した摩擦に関する探究について，適切にレポートにまとめる。

（２）評価規準

「思考・判断・表現」

探究の過程で記録した内容を論理的に整理し，適切に表現している。

（３）評価のポイント

本時では，摩擦に関する探究についてレポートにする際，実験結果をまとめる力や，考察を表現する力を評価する。特に，適切かつ十分なデータを基に，仮説に対する結論を，実験データを基に論理的に表現しているかを評価する。

（４）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・本時ではこれまでの探究の過程を個別にレポートにまとめることを確認する。		
	課題：摩擦に関する探究の過程をレポートにまとめよう。		
展開	・本時までの探究の過程を各自でレポートにまとめる。 ・同じグループの生徒と議論したり，データ共有を行ったりする。	・探究の過程で記録した内容を論理的に整理し，適切な表現方法でまとめている。	レポートの記述分析
まとめ	・本時を振り返る。		

（５）「思考・判断・表現」の評価例

ここでは，レポートの記述内容を分析することにより評価を行う。レポートでは，「すべりやすいものとすべりにくいものの違いは何か？」というテーマに関する，第１時から第５時までの探究を，課題，仮説，方法，結果，考察の構成に合わせてまとめている。ここでは，生徒が作成したレポートの「結果」及び「考察」を抜粋して紹介する。

【評価Ｂの例】

課題　「物体がすべり始める角度と素材について調べよう。」及び「減速度合いと素材について調べよう。」

下のレポートは，上記の課題を検証するために行った実験のレポートの一部である。

「物体がすべり始める角度と素材の関係」及び「減速度合いと素材の関係」について，実験結果をまとめ，各材料の見た目の凹凸や感触と比較しながら考察を表現している。このことから，思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断した。

なお，「十分満足できる」状況（A）にするためには，例えば，v-t グラフを提示し，その傾きが一定であることから，減速度合いが速度によらず一定であることを示したり，７－２の結果で食品用ラップの値のばらつきが大きいことについての考察を追記したりすることが考えられる。

7 結果：

7－1 物体がすべり始める角度と素材の関係

木片を乗せた板を傾けていき，木片がすべり始めたときの角度を分度器で測定した。表より，食品用ラップ，木，アルミ箔，紙の順に，すべり始めたときの斜面の角度が大きいため，すべりにくいことが分かる。

材料／角度(°)	1回目	2回目	3回目	平均
アルミ箔	18°	19°	17°	18°
紙	17°	18°	17°	17°
木	20°	19°	20°	20°
食品用ラップ	23°	22°	22°	22°

7－2 減速度合いと素材の関係（v-t グラフの傾きの大きさ）

板の上で，手で押し出した木片をすべらせ，減速度合い（v-t グラフの傾き：減速なので負の傾き）と板に貼った素材の関係を調べた。下表より，紙，アルミ箔，木，食品用ラップの順に v-t グラフの傾きの大きさが大きいため，減速度合いが大きいことが分かる。

材料／傾き大きさ(m/s^2)	1回目	2回目	3回目	平均
アルミ箔	1.41	1.27	1.3	1.33
紙	1.83	1.99	1.62	1.82
木	0.914	0.993	0.935	0.95
食品用ラップ	0.942	0.673	0.844	0.82

8 考察：

各素材の表面を目と感触で判断したところ，凹凸の大きさは，木，アルミ箔，食品用ラップ，紙の順に大きかった。食品用ラップは凹凸が少ないにもかかわらず，すべり始めたときの斜面の角度が大きかった。また，食品用ラップは木より減速度合いは大きくなると考えていたが，実際は木よりも小さかった。食品用ラップと比較すると木がなぜすべりにくかったのか，追加の実験で確認する必要があると思う。

【評価Ａの例】

課題　「物体の質量と物体をすべり出させるために必要な力について調べよう。」及び「物体の接触面積と物体をすべり出させるために必要な力について調べよう。」

下のレポートは，上記の課題を検証するために行った実験のレポートの一部である。

実験Ⅰ，Ⅱともに条件を制御しながら実験を行っている。８－１．では，接触面積が同じで質量を変えながら実験しており，実験結果から，すべり始める直前のばねばかりの値と垂直抗力の間に比例関係があることが示されている。また８－２．では，実験結果から，質量が同じで接触面積の異なるＡ面とＢ面で，ほぼ同じ傾きのグラフが得られており，摩擦に接触面積は無関係であることが示されている。

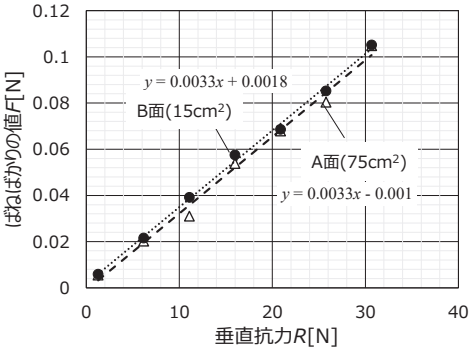
このように，結果や，仮説に対応した考察が適切に表現されている。これらのことから，思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（Ａ）と判断できる。

実験Ⅰ　質量が大きいと，物体をすべり出させるために必要な力は大きいか。

実験Ⅱ　接触面積が大きいと，物体をすべり出させるために必要な力は大きいか。

7　実験結果

右図は実験ⅠとⅡの結果を一つにまとめたものである。幾つかのおもりを載せた質量の異なる物体を，ばねばかりで引っ張って動き出す直前の値を調べた。おもりを載せるということは，物体に加わる重力が大きくなり，それとつり合う垂直抗力も同じだけ大きくなるということだ。摩擦力は物体と面との間で及ぼし合う力なので，ここではおもりの質量の代わりに垂直抗力で結果を検討していきたい。



実験Ⅰについては，A面：(面積の広い面 75cm^2 程）とB面（面積の狭い面：15cm^2 程）のいずれも，垂直抗力が大きいと，すべり始める直前のばねばかりの値は大きかった。実験Ⅱについては，A面とB面で結果に違いが見られなかった。

8. 考察

8−1. 質量

図のグラフが右上がりの直線になっていることから，垂直抗力（質量と比例）とすべり始める直前のばねばかりの値は比例関係になっている。近似式は y=0.0033x−0.001 で，切片−0.001 を誤差とすると比例であると考えられる。物体の質量を m，すべり始める直前のばねばかりの値を Fとすると，$F=km$（k は比例定数）と表せる。

8−2. 接触面積

接触面積とすべり始める直前のばねばかりの値の間には関係がないと考えられる。これは，図でA面とB面がほぼ一致しているからである。接触面以外は同じ条件下で実験を行い，グラフがほぼ一致したということは，接触面積はすべりやすさとは関係がないと考えられる。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

レポートの記述で不十分な部分を教員から指摘し，レポートの書き方を見直させる。特に，結果と考察のつながりを理解させ，それを文章でまとめることができるように支援する。

（参考）

生徒の設定する課題や，立案する実験計画の例を下に示す。課題の設定では，日常生活ですべりやすい，または，すべりにくいと感じたことを想起し，それを実験として実現することを考えさせることが考えられる。実験計画を立てる際には，摩擦の有無や大きさなどを，どのようにすれば実験を通して数値化できるかを中心に議論させることが考えられる。

課題の例

・面に触れている面積と摩擦力の関係について調べよう。
・物体の形や質量と摩擦力の関係について調べよう。
・接触する面の性質と摩擦力の関係について調べよう。
・物体の速さと摩擦力の関係について調べよう。

実験計画の例

・物体をバネばかりで引っ張り，動き始める直前の力の大きさを調べる。
・物体を板の上に乗せて，板を徐々に傾けていき，物体がすべり出す直前の角度を測定する。
・物体の表面を実体顕微鏡で観察する。
・物体をすべらせて，その運動を記録タイマーと記録テープで記録し，グラフにする。

５　観点別学習状況の評価の進め方　主体的に学習に取り組む態度

（１）本時（第６時）のねらい

探究を通して，どのように課題解決に取り組んだのか，主体的に取り組むことができたかなどを振り返る。

（２）評価規準

「主体的に学習に取り組む態度」

知的好奇心をもって，摩擦に関する探究課題を設定し，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。

（３）評価のポイント

摩擦について，生徒が課題を設定して，探究活動を行い，レポートとしてまとめる。その際，レポートに「振り返り」の項目を設けることで，一連の探究の過程での試行錯誤を振り返ってまとめる活動を設定する。探究を通して，どのように課題解決に取り組んだのか，主体的に取り組むことができたかを，「振り返り」の記述を基に評価する。

＜レポートの例＞

「すべりやすいものとすべりにくいものの違いは何か」を振り返る

探究について，以下の視点を参考にして，振り返りをしましょう。

・最も大切だと思ったことは何か？ なぜ，そう思ったのか。

・探究する上で困難だったことや問題になったことは何か。それをどのように解決しようとしたか。

・新たな課題として提案することは何か。

（４）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・これまでの探究の過程を振り返りとしてまとめることを確認する。		
	課題：摩擦に関する探究活動を振り返ってまとめよう。		
展開	・本時までの探究の過程を各自で振り返りとしてまとめる。 ・同じグループの生徒と探究の過程を振り返ったり，議論したりする。	・探究を通して，どのように課題解決に取り組んだのか，主体的に取り組むことができたか，振り返る。	レポートの記述分析
まとめ	・レポートを提出する。		

（５）「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

ここでは，レポートの振り返りの記述内容を分析することにより，評価を行う。振り返りでは，「すべりやすいものとすべりにくいものの違いは何か？」というテーマに対して，課題を設定し，その課題の解決に取り組んだのか，主体的に取り組むことができたかをなどを振り返る。

【評価Ｂの例】

課題　「物体がすべり始める角度と素材について調べよう。」及び「減速度合いと素材について調べよう。」

学習方法や課題を解決しようとした取組について記述している。このことから，主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

データをどのようにグラフにするのか，ここから分かる法則は何なのかを考えることが，問題を解くこととは違った難しさがありました。複数人の班でやったのも，自分１人でやるのとは違い，情報共有などをしないといけないことがよく分かりました。コロナ禍において，実験を全員で集まってできなかったこともありましたが，連絡を取り合ってある程度は解決しました。「ここからはあれが言えるはずだ」といったように，結果から何が分かるかを考え，分かりやすく示すことが重要だと思いました。

【評価Ａの例】

課題　「物体の質量と物体をすべり出させるために必要な力について調べよう。」及び「物体の接触面積と物体をすべり出させるために必要な力について調べよう。」

学習方法や課題を解決しようとした取組について記述しており，学習意欲やそれを高めた方法も記述している。また，今後の探究的な学びにおいて，重要となることも記述している。このことから，主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

実験では，物体がすべり始める直前のばねばかりの値を読み取るのが難しかった。初めは目視で測定しようとしたが，班員と議論していくうちに，スマホのカメラ機能を使うことを思いついた。そこからは，かなり正確に実験データを収集することができた。複数回実験して，誤差を減らすこともできた。自分一人では，ここまで考えられなかったと思う。学んできたことを駆使し，仲間と試行錯誤して多くの問題を解決し，喜びを分かち合ったことは，学び続けるこれからの人生においてよい経験となった。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

個別に基礎的な内容から指導を行い，主体的に学習に取り組む態度を身に付けることができるように支援する。

理数科　　事例５（理数探究基礎）
キーワード　「知識・技能」,「思考・判断・表現」,「主体的に学習に取り組む態度」の評価

単元名
探究活動

１　単元の目標

(1) 探究するために必要な基本的な技能を身に付けるようにする。
(2) 多角的，複合的に事象を捉え，課題を解決するための基本的な力を養う。
(3) 様々な事象や課題に知的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養う。

２　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
・観察，実験，調査等についての基本的な技能を身に付けている。 ・事象を分析するための基本的な技能を身に付けている。 ・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。	・課題を設定している。 ・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。 ・探究した結果をまとめ，適切に表現している。	様々な事象や課題に知的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。

３　指導と評価の計画（12 時間）

本事例では，「理数探究」に向かう準備段階として，生徒が課題を設定し，観察や実験，調査，まとめ，発表，振り返りにわたる一連の探究活動を実施する。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	【課題設定・仮説の設定　第１時】 ・自然科学に関する様々な事象や日常生活の中から，自らの興味や関心に基づいて探究する課題を設定する（テーマを決める）。	思		
2	【課題設定・仮説の設定　第２時】 ・状況によっては課題を修正するなどし，課題の再設定をする。 ・具体的で検証可能な問いを持ち，探究の答えである仮説を立てる。	思		

3	【検証計画の立案　第１時】 ・仮説の検証としての検証計画を立案する。 ・模型や数学的モデルの利用，シミュレーション，データ分析，数値解析など，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，実行可能な検証計画を立案する。 ・研究倫理に基づいた検証計画を立案する。	思	○	［検証計画書］ ［判断基準表］
4	【検証計画の立案　第２時】 ・作成した検証計画について，互いの計画を評価し合ったり教師による指導・助言を得たりして，見直し・修正を行い，検証方法を選択・決定する。 ・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，より適切で実行可能な検証計画を立案する。	思		
5 6	【観察，実験，調査等の実施　第１，２時】 ・観察や実験，調査等を行う（模型や数学的モデルの利用，シミュレーション，データ分析，数値解析など）。 ・観察や実験，調査等の結果を分析・処理し，解釈する。 ・仮説の妥当性を検討したり，考察したりする。	知		
7	【観察，実験，調査等の実施　第３時】 ・観察，実験，調査等について，図やグラフを利用して，事象を分析するための基本的な知識や技能を身に付ける。	知	○	［探究ノート］ ［判断基準表］
8	【観察，実験，調査等の実施　第４時】 ・全体を振り返って推論したり，改善策を考えたりする。 ・新たな知識やモデルを創造したり，次の課題を見いだしたりする。	思		
9	【考察・まとめ　第１時】 ・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る。	知		
10	【考察・まとめ　第２時】 ・これまでの研究をまとめ，適切に表現する。 ・発表の準備を行う。	思		
11	【発表】 ・発表会で，ポスター発表を行う。 ・他者の発表を聴き，相互評価をする。	思	○	［行動観察］ ［ポスター］
12	【振り返り・今後に向けて】 ・探究活動全体を振り返るとともに，次の探究をどのように行うかを考える。	態	○	［探究ノート］ ［判断基準表］

判断基準表の一例を次ページに掲載している。この判断基準表は，生徒の実態等を踏まえ，評価規準を基に生徒の活動場面を想定して作成したものである。評価において適宜活用する。各観点の評価では，必要に応じて更に評価項目などを設けることもある。

【判断基準表（例）】

場面等	A	B	C
課題設定 仮説設定	・探究の概要を表現した明確な課題を設定している。 ・課題と関連した検証可能な仮説を設定している。	・おおむね探究の概要を表現した課題を設定している。 ・課題と関連した仮説を設定している。	・課題が曖昧である。 ・課題との関連が不明確な仮説を設定している。
検証計画の立案	・探究の背景や目的が明確で，探究の方法も適切である。	・探究の背景や目的，探究の方法などがおおむね適切に記述されている。	・探究の背景や目的，探究の方法などが曖昧，または不適切である。
観察，実験，調査等の実施	・検証計画に沿って観察，実験，調査等が行われており，必要に応じて工夫されている。 ・探究の過程において，数学的な手法や科学的な手法などを適切に用いている。	・おおむね検証計画に沿って観察，実験，調査等が実施されている。 ・探究の過程において，数学的な手法や科学的な手法などを用いている。	・検証計画に沿って観察，実験，調査等が実施できていない，または不備がみられる。 ・探究の過程において，数学的な手法や科学的な手法などを適切に用いていない。
考察・まとめ	・得られたデータ等を適切で分かりやすいグラフや表などに表している。 ・多面的・多角的に考察を行い，自分の主張を論拠とともにまとめ適切に表現している。	・得られたデータ等をグラフや表などに表している。 ・考察を行い，おおむね自分の主張を論拠とともにまとめ，表現している。	・得られたデータ等の分析が不適切である。 ・考察が不十分で，主張の論拠が曖昧である。
発表	・探究全体を通して明らかになったことを要点を押さえて的確に発表している。 ・質問に対して適切・的確に回答している。	・探究全体を通して明らかになったことを発表している。 ・質問に対しておおむね適切に回答している。	・探究全体が曖昧で，必要な情報が不足したまま発表している。 ・質問に対して不適切・曖昧な回答をしている。

4　観点別学習状況の評価の進め方　思考・判断・表現

（１）本時（第３時）のねらい

設定した課題に対して，検証するための検証計画書を立案する。

（２）評価規準

「思考・判断・表現」

設定した課題（テーマ）を検証するために，探究の背景，探究の目的，仮説，探究手法などを記述した検証計画書を立案している。

（３）評価のポイント

第３時で検証計画を立案する。検証計画書の項目は，課題（テーマ），探究の背景，探究の目的，仮説，探究手法などである。課題（テーマ）を検証するために，検証計画書に，探究の背景から，探究の目的，仮説，探究手法までがきちんと記述してあるかを評価する。評価項目例は次の通りである。

a) 課題（テーマ）は探究の概要を表現しているか。

b) 探究の背景と目的は明確であるか。

c) 課題に沿った検証可能な仮説か。

d) 探究手法に不備はないか。（その手法を用いた観察，実験，調査は可能であるか。仮説を検証する手立てになっているか。）

e) 観察，実験，調査等に関するリスクは認識しているか。

f)その他気付いたこと・感想等

教師は生徒に評価の結果を伝え，その指導・助言に基づいて生徒は第４時に検証計画の見直し・修正を行う。

（４）「思考・判断・表現」の評価例

【評価Ｂの例】

課題	数式で表現されたスケートの世界
探究の背景	4人のメンバーの興味に合わせて，スポーツの分野で探究を行おうと思った。技の種類の多いフィギュアスケートについて考えることで，この競技の可能性を知り，次から更に楽しめると思った。
探究目的	○現時点で分かっていること ・4回転ジャンプは可能。 ・腕をとじてなるべく体を一直線にすると速くスピンが回れる。 ○目的 ・ファンのスケート選手に5回転ジャンプを飛ばせたい。 ・フィギュアスケートの可能性を知り，技術向上に役立つかもしれない。 ・スケートを見る人が選手の演技をより楽しめるようになる。
仮説	仮説１　5回転ジャンプは可能である。 仮説2　助走が速く，長いほど高いジャンプが飛べる。 仮説3　ジャンプの軌道は斜め45°がよい。 仮説4　スピンは両足で回る方が片足で回るより速くなる。
探究手法	仮説１について ジャンプ時の滞空時間や，その高さを調べる。 実際に人間が飛べる時間や高さの限界値を考え，5回転ジャンプにおいてその値を超えないか，調べる。 仮説2について 助走の時間や長さから，ジャンプ直前のエネルギーを計算する。 仮説3について 「ボールを投げるときは斜め45°が最適」という理論において，「ボール」を「人」に代えて考える。 仮説4について スピンをするときに「片足か両足か」以外の条件（腕など）は同じにしてスピンをするときのスピードなどを計算する。 ＊仮説4は，回転ジャンプを分析することが難しく，指導・助言に基づいてスピンの回転を分析することとした。

タイトルが内容を表現しており，探究の背景・目的が述べられ，探究手法が事前に設定した四つの仮説を検証する形で記述されている。探究目的に不十分さが見られるものの思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（Ｂ）と判断できる。

【評価Ａの例】

課題	算額の歴史的･文化的背景の探究と創作
探究の背景	江戸時代に発展した和算は，西洋数学に切り替わった今，衰退している。そこで，日本の伝統文化である算額を学び，実際に算額を創作することで，少しでも和算文化を繁栄させたいと考えた。
探究目的	①和算について書籍などで情報を収集する。 ②実際にある算額の問題を解く。 ③算額を作る。 (1)基本情報 和算とは…日本独自に発達した数学。特に江戸後期にブームが起き，関孝和が行列式や高等数学を大成させた。(「塵劫記」吉田光由) 算額……額や絵馬に和算の問題や解法を記して，神社や仏閣に奉納したもの。 (2)分からないこと 和算とはどういったものなのかが分からない。和算の具体的な内容が分かれば，どのような問題が算額として扱われるのかが分かるはずである。 (3)類似研究 和算を算数教育に取り入れる意義などの教育関係のもの。和算についての論文もいくつか見られる。 (4)先行研究との関わり 先行研究では，和算を教育に取り入れることの意義を「数学的思考力を養いつつ楽しむことができる」と述べていた。和算（算額）の魅力を発信することがこの機会でできたならば，それは教育に和算が取り入れられるのを促進することにつながる。 (5)探究による変化･成果 この探究の最終目標は算額を作ることである。新しく算額を作り発信していくことが，より多くの人が算額への関心を持つことに繋がると考える。そして，より多くの人が算額に興味を持ち始めると，和算文化に注目が集まり，発展していくはずだ。
仮説	算額はどうやってつくられるのか。算額の歴史を調べ，実際に算額を試作し，算額の作り方を研究することによって，独創的な算額を作ることができる。
探究手法	①和算について書籍などで情報を収集する。 ②実際にある算額の問題を解く。 算額を作るには，算額に対するイメージがある程度必要であるから，算額の問題を解く時間を設ける。 ③算額を作る。 大事なことは和算の域を出ないことだ。数学の問題でなく算額に限定されたことを意識する。問題作りの経験が数えるほどしかないため，ここに時間をかけたい。 方法１　描画ソフト等を使い，図形を描いてみて，図形の性質を生かす。 方法２　和算で特徴的な定理や考え方，捉え方があれば，積極的に使用できる問題を作

	る。 方法3　日本文化を題材にすると算額らしさが増すから，日本文化に関連させてみる。 ＊和算ならではの問題を作れるとよいと思う。

タイトルが研究の全容を表現しており，探究目的，探究手法も具体的に述べられている。探究目的では「塵劫記」に触れ，類似研究と本研究との関係について探究し，研究による成果の見通しや探究の意義を見出している。手法では情報収集，算額を解く，算額を作るという３点が上げられている。綿密な計画であり，思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

【評価Ｃの例】

課題	フィクションで起こることが現実世界で通用するか？
探究の背景	日頃，映画やアニメを見ているときに，それが現実でも実際に起こりうるのかどうかを知りたくなったから。
探究目的	フィクションで起こることについて，現実的に調べることで，それまでなかったアイデアや方法で社会に貢献すること。
仮説	フィクションで起こることについて調べることで，それまでなかったアイデアや方法で社会に貢献できる。
探究手法	①今までにみた映画やアニメで実際に起こり得るのか疑問を持ったシーンをいくつか取り上げる。 ②取り上げたシーンが実際に起こるか調べる。 ③調べた内容で社会貢献や応用ができるかを考える。

探究目的「フィクションで起こることについて現実的に調べること」と「社会に貢献できる」ことには飛躍があるように感じられる。探究手法に具体性が欠けており記述量も少ない。これらのことから，思考・判断・表現の観点で「努力を要する」状況（C）と判断した。しかし，内容は興味深く，この探究を進めていけるように，指導の手立てを行い，「おおむね満足できる」状況（B）に変更した。

【「努力を要する」状況（C）と評価した生徒に対する指導の手立て】

上述の事例の場合には，六つの評価項目 a)～f)に対し，２人の教師で以下の指導・助言を行い，次の活動へ繋がる支援を行った。下記の指導の手立てを行った後，生徒は検証計画書を加筆・修正したため，「おおむね満足できる」状況（B）に変更した。

＜具体的なコメント＞

a)課題（テーマ）は探究の概要を表現しているか。

・興味深い研究課題だと思います。

・「通用するか」は「実現可能か」の方がよいかもしれません。

b)探究の背景と目的は明確であるか。

・フィクションで起こることについて現実的かどうかを調べ，どのように社会に貢献できるかをより具体的に表現してみましょう。

c)課題に沿った検証可能な仮説か。

・検証できる仮説でしょうか？

・「それまでになかったアイデアや方法」という言葉にも「社会に貢献できる」ということばにも曖昧さがあります。

d) 探究手法に不備はないか。

・探究手法に具体性が欠けています。映画やアニメを分析していくのならば，扱う映画やアニメの名称やシーン等について，具体的に記述しましょう。

・社会貢献や応用などについて，現在考えている方向性でよいので具体的に記述してください。

e) 観察，実験，調査等に関するリスクは認識しているか。

・問題ないと思います。

f) その他気付いたこと・感想等

・数理科学的な視点でしっかり分析すれば，興味深い研究になると思います。

5　観点別学習状況の評価の進め方　知識・技能

（1）本時（第７時）のねらい

観察，実験，調査等について，図やグラフを利用して事象を分析するための基本的な技能を身に付ける。

（2）評価規準

「知識・技能」

事象を分析するための基本的な技能を身に付けている。

（3）評価のポイント

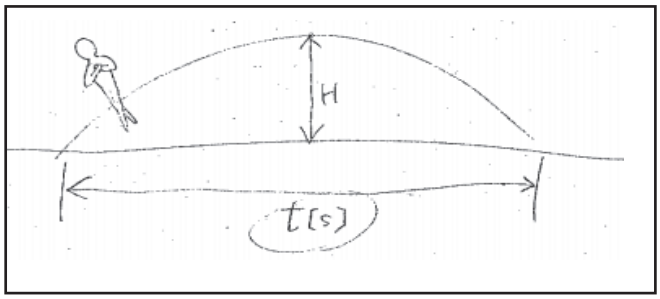
図やグラフを利用して，事象を分析するための基本的な技能を身に付けているかなどを，探究ノートの探究の記録から評価する。日々の探究の過程や様子を記す「探究の記録」の記述からは，技能のうち，特に，観察，実験，調査等についての基本的な技能，事象を分析するための基本的な技能を身に付けているかどうかについて評価する。

なお，日々の「探究の記録」については，知識・技能の観点で評価するのか，思考・判断・表現の観点で評価するのかによって，探究の過程の記述内容について，注目するポイントや捉え方（評価視点）が異なる点にも留意したい。

（４）「知識・技能」の評価例

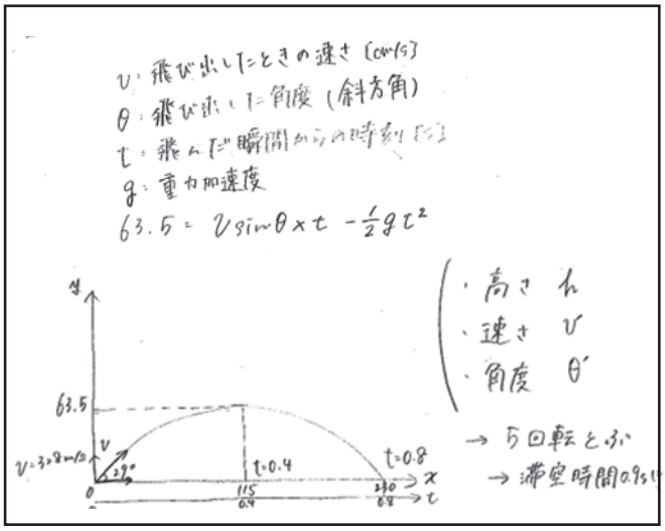
【評価Ｂの例】

「数式で表現されたスケートの世界」を探究している生徒の場合，探究活動の最初の段階では，人の絵とともに，高さを表すHと時間を表す t[s]のみが記述されていた。その後スケート選手の動画を視聴し，ジャンプの高さや時間を計測したことにより，事象を分析するための基本的な技能として重要となる「座標軸」を設定した。



同様のグラフが幾度も描かれた後，飛び出すときの速度 v[cm/s]，ジャンプの飛び出す角度（斜方角）θ°，飛んだ瞬間からの時刻 t[s]，重力加速度 g を設定し，計算している。なお，時刻にかかわる数値は，その後の計算過程で小数点以下第２位まで計測し直すなどしている。（物理現象としては，空気抵抗を考慮していない。剛体についても考慮せず，質点で考えている。）

これらのことから知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況（Ｂ）と判断した。

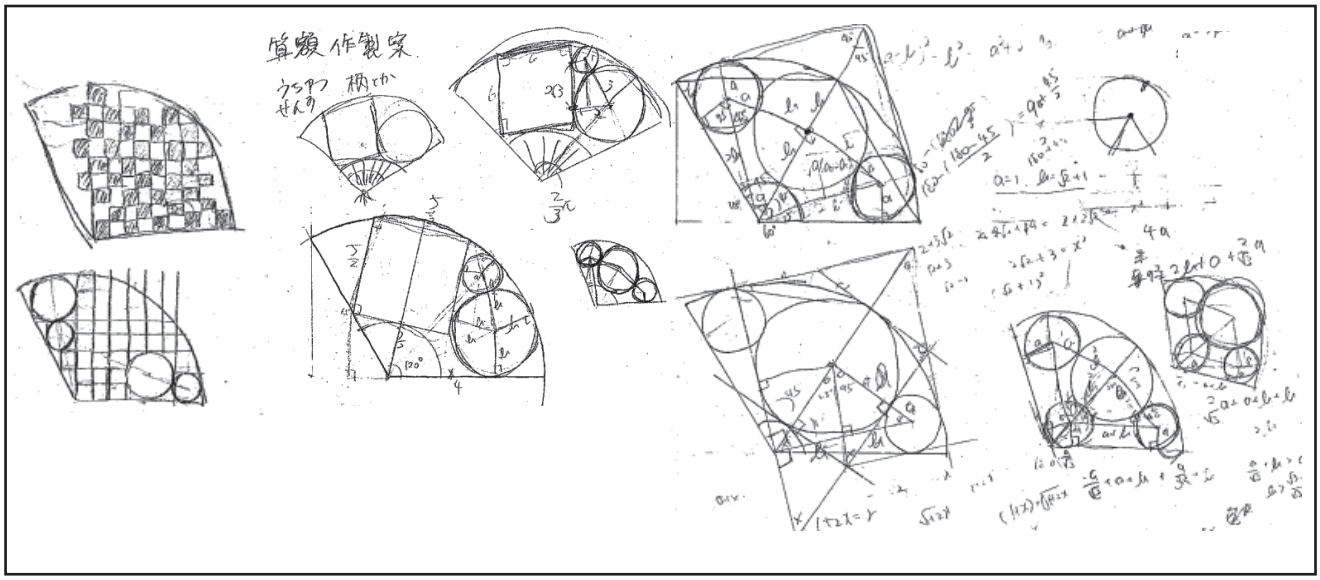


【評価Ａの例】

「算額の歴史的・文化的な背景の探究と創作」に取り組んでいる生徒の場合，先行研究を調査し，まず「和算発展の理由」など，和算について調べている。

その後，探究ノートでは，既にある算額の問題を解いて，次ページのように「算額案」をいくつも描いている。最初は鳥居を元にした図案が描かれていたが，その後，扇形に格子模様を入れ，次に正方形を入れてみているものの，計算の煩雑さから円のみを入れる図案に変更するなどしている。さらに別の紙に書き足したり，奉納用の図柄に整えたりし，既存の知識・技能を用いながら，考えを推し進めては振り返って戻りつつ，考察を繰り返している。先行研究の調査をするとともに，高校生なりの独自性のある「算額」の作成を試みており，総じて「探究ノート」の記述内容も適切で，事象を分析するための基本的な知識及び技能を身に付けているので，「十分満足できる」状況（Ａ）と判断した。

「探究ノート」の抜粋



6　観点別学習状況の評価の進め方　主体的に学習に取り組む態度

（１）本時（第 12 時）のねらい

探究活動全体を振り返るとともに，次の探究をどのように行うかを考える。

（２）評価規準

「主体的に学習に取り組む態度」

探究活動全体を振り返るとともに，次の探究をどのように行うかを考えようとしている。

（３）評価のポイント

教師は，振り返りの記述や授業の取組の様子の見取り等によって評価を行う。探究ノートを確認するなどして，探究の過程を振り返って改善しようとしているかを評価する。また，日々の探究活動の様子と発表会時における教師の生徒観察等も評価に盛り込むことができるとよい。

（４）「主体的に学習に取り組む態度」の評価事例

以下は，研究タイトル「数式で表現されたスケートの世界」と「算額の歴史的・文化的背景の探究と創作」の探究を行ったそれぞれのグループに所属する一人の生徒の探究ノート「探究の過程を振り返ってみよう」の記述内容である。

ここでは，「数式で表現されたスケートの世界」に取り組んだ生徒を生徒 X，「算額の歴史的・文化的背景の探究と創作」に取り組んだ生徒を生徒Ｙと表記する。

＜探究の過程を振り返ってみよう＞

生徒	生徒Ｘ	生徒Ｙ
探究の過程を通じて，興味深かったこと	計算することで新しく見えるものがあるんだと感動した。	今まで知らなかった和算についての初めて見たような定理（公式？）があったので興味深かった。
探究の過程を通じて，大変だったこと	どのように進めていいか分からず，全然目標に近づかなかった。	時間の負担が大きかった。丸二日以上，自分の自由時間を潰すことになった。 算額を作ることがとても難しかった。実際解いてみると不備がいくつも見つかって何回も作り直さないといけなかった。
探究を経験する前と後で変わったこと	自分で立てた課題を解決するためにどうしたらいいのかを考える力が身に付いた。	和算に関する知識が深まった。問題を以前よりは上手に作れるようになったと思う。
今後の抱負	ポスター発表のときに指摘されたことや評価シートをもとに，内容を修正するとともに更に深めていきたい。	和算はまだまだ分からないことが多いので，文献に当たるなどして可能な限り研究を続けていきたい。

＜教師の観察と評価＞

生徒Ｘについて

ファンであるスケート選手に５回転ジャンプを飛んでほしいということから設定された探究課題は，理数探究基礎を学ぶ段階の生徒たちにとって，難易度が高く，その難しさも理解しながら取り組んでいた。探究の過程において，４人のメンバーでうまく手分けをしながら粘り強く探究していた。記述内容から，数理科学的思考が新たな視点をもつことに寄与する点に気付いている。また，「探究を経験する前と後で変わったこと」として「自分で立てた課題を解決するためにどうしたらいいのかを考える力が身に付いた。」と書いている。

「ポスター発表のときに指摘されたことや評価シートをもとに，内容を修正するとともに更に深めていきたい。」と，今後の抱負を述べている。探究の過程を振り返って改善点も意識しており，次の探究の過程に向けた考察を適切に行っている。

生徒Ｘの評価：「主体的に学習に取り組む態度」の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

生徒Ｙについて

和算について調べる，算額の問題を解く，算額を作る，以上３点を探究することとし，また，特に算額を作ることに力点を置いた。和算ならではの問題が作れるとよいと考え，４人のグループのリーダーとして熱心に探究活動を行っていた。活動を振り返り，「算額を作ることがとても難しかった。実際解いてみると不備がいくつも見つかって何回も作り直さないといけなかった。」と述べている。

今後に向けて「和算はまだまだ分からないことが多いので，文献に当たるなどして研究を続けていきたい。」と抱負を述べている。探究の過程を振り返って「反省点や改善点も多い」と述べていたが，

熱心な取組とグループ内での誠実な意見交換の結果と考えられ，次の探究の過程に向けた考察も適切に行っている。

生徒Ｙの評価：「主体的に学習に取り組む態度」の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

（参考）探究を深めるための手だて

生徒の探究活動において，探究を深めるため，探究の途中の段階で他のグループの活動を見たり説明を聴いたりする場面を設けたり，ディスカッションする場面を設定したりすることが考えられる。また，教師にとっては，他の分野の生徒の活動を見に行ったり，他の教師の指導場面に立ち会ったりすると，探究を深める指導や評価視点（生徒の探究活動場面について評価する視点）の向上に役立たせることができる。また，評価の信頼性や妥当性を高めるため教科担当者の打合せを定期的に開催し，探究の進め方について打ち合わせをするだけではなく，評価の視点や「探究の困りごと」をディスカッションする場とすることも考えられる。

理数科　　事例６（理数探究）
キーワード　指導と評価の計画から評価の総括まで

単元名
　探究活動
　・「課題の設定」の過程

１　単元の目標

(1) 探究の意義，探究の過程，研究倫理を理解する。
(2) 多角的，複合的に事象を捉え，課題を設定する力を養う。
(3) 対象とする事象に主体的に向き合い，課題を設定しようとする態度，探究の過程を振り返って評価・改善しようとする態度及び倫理的な態度を養う。

２　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
探究の意義，探究の過程，研究倫理を理解している。	多角的，複合的に事象を捉え，課題を設定している。	対象とする事象に主体的に向き合い，課題を設定しようとしている。

＊本事例では，１年間を通した探究活動の中で，「課題の設定」までを単元の一つとしている。

３　年間指導計画（２単位，１年間での実施を想定）

探究の過程は，必ずしも一方向の流れではなく，途中の過程で状況に応じて前の過程に戻ることも必要である。

期間	探究の過程		学習活動	時間（目安）
４月～５月	オリエンテーション		・日程の確認 ・探究の意義についての確認 ・探究の過程についての確認 ・研究倫理についての確認	1
	課題の設定	自然事象に対する気付き	・疑問の抽出 ・先行研究の調査	3
		課題の設定	・疑問の焦点化 ・課題の設定	5
		課題の設定の振り返り	・自己評価	2
６月～１月	課題解決の過程	仮説の設定	・課題解決の見通し ・仮説の設定 ・設定した仮説の焦点化	4
		検証計画の立案	・解決策案の考案とモデル化 ・検証方法の創意工夫 ・検証条件の制御	4
		観察・実験・調査の実施	・観察，実験器具等の準備 ・観察・実験・調査の実施 ・データの収集と記録 ・検証計画の見直しと改善	31
		課題解決の過程の振り返り	・自己評価	1
	分析・考察・推論	結果の処理	・データの整理と処理 ・結果の分析	6
		考察・推論	・結果の妥当性検討 ・仮説の確証，反証の判断 ・新たな課題の発見	4
		分析・考察・推論の振り返り	・自己評価	1
２月～３月	表現・伝達	表現・伝達	・研究倫理の確認 ・表現・伝達方法の検討 ・探究の過程の整理 ・報告書の作成 ・発表資料の作成 ・成果発表	6
		表現・伝達の振り返り	・自己評価	1
	まとめ		・年間の活動の振り返り	1
年間実施時数計				70

4　指導と評価の計画（11 時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	【オリエンテーション】 ・探究活動の１年間の日程を確認する。 ・探究の意義，探究の過程，研究倫理について確認する。	知		・理数探究基礎で学んだ基礎的な知識を身に付けている。
2	【疑問の抽出】 ・日常生活や既習事項などを基に，疑問をもった事項を複数挙げる。	態		・多角的に思考を巡らすことにより，疑問をもった事項を複数挙げようとしている。
3	【疑問の絞り込み】 ・疑問をもった複数の事項について，興味・関心の程度や，時間的・空間的な制約条件を考慮に入れ，２～３の事項に絞り込む。	思		・複数の事項について，疑問を絞り込んでいる。
4	【先行研究の調査】 ・絞り込んだ疑問について，先行研究を調査する。	知		・絞り込んだ疑問について，先行研究を調査している。
5	【仮の課題の設定】 ・疑問を基に，具体的な課題を仮の課題として設定する。	思	○	・疑問を基に，具体的な課題を仮の課題として設定している。［記述分析］
6	【仮の課題の発表】 ・設定した仮の課題について，設定の背景や課題を解決することの意義等を発表する。	思		・仮の課題について，設定の背景などを発表している。
7	【仮の課題の見直し】 ・仮の課題の発表に際して出された意見やアドバイスを基に仮の課題を見直す。	思		・意見やアドバイスを基に仮の課題を見直している。
8	【発表資料の作成】 ・見直した課題について，背景などをまとめた発表資料を作成しようとする。	態		・見直した課題について，背景などをまとめた発表資料を作成しようとしている。
9	【見直した課題の発表】 ・作成した発表資料を用いて，分かりやすく発表しようとする。	態		・発表資料を用いて，分かりやすく発表しようとしている。
10	【課題の決定と振り返り】 ・課題を決定する。 ・第１時の学習内容について再確認する。	知	○	・探究の意義，探究の過程，研究倫理を理解している。［記述分析］
11	【振り返り】 ・「課題の設定」の過程を振り返り，自己評価することで，今後の活動を改善しようとする。	態	○	・困ったことをどのように解決しようとしたかを表現している。また，今後の活動をどのように改善しようとするかを表現している。［記述分析］

＊記録に残す評価を行う授業以外においても，教師が生徒の学習状況を把握し，指導の改善に生かすことが重要である。

＊本事例では，記録の欄に〇が付いている授業の観点別学習状況の評価については，チェック項目を用いた評価を行うこととした。この評価方法の留意点等を以下にまとめる。

(1) チェック項目を用いた評価方法について

理数探究においては，探究の過程における生徒の主体性を重視し，課題の解決に向けて探究の過程全体を試行錯誤しながらやり遂げることに指導の重点がある。生徒の学習の評価においても，このような点を意識することが重要である。評価の方法については，生徒の実態に合わせて，各学校において工夫することが期待される。ここに示す「チェック項目」は一つの例であり，この例を基に更に工夫したり，また，別の新たな視点から評価の方法を工夫したりすることが大切である。

本事例で用いた「チェック項目例」は，「高等学校学習指導要領解説（理数編）」に基づき作成したものであり，「実現している」状況をⒷとして示したものである。作成に当たっては，「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観点に分けるとともに，それぞれの観点において，求める生徒像を具体化する内容を示した。チェック項目例の一部をP. 104～106 に（**参考**）として示した。実際の評価の際には，Ⓑとして示したものよりも更に深まりや高まりが見られる場合には，Ⓐと評価することが考えられる。

本事例では，評価者（教師）による評価の偏りを少なくするため，２名の評価者が同一のチェック項目を使用し，評価を行った。また，生徒にも教師が用いるチェック項目を事前に提示し，生徒が自己評価を行う際の資料としても活用した。評価の総括を行うに当たっては，チェック項目を用いた評価を次の計算式に当てはめて数値化した。

＜評価を行うための計算例＞

・評価点数：チェック項目は各１点として計算し，集計する

・評価を行うための計算式： $\dfrac{\text{〇の数}\times 1\text{ 点}}{\text{用いた評価項目数}}\times 100$ **（※小数第１位を四捨五入）**

・観点別学習状況の評価と評価点との対応：（A）80 点以上，（B）60～79 点，（C）59 点以下

なお，チェック項目については，単元の目標に照らしつつ，適宜選択して用いることが考えられる。また，同一の項目で複数回評価することも考えられる。

(2) 探究の過程のやり直し等に伴う評価について

「課題の設定」，「課題解決の過程」，「分析・考察・推論」，「表現・伝達」のそれぞれの探究の過程の終了時に評価を行い，これに１年間の活動の振り返りを加えて，年度末に総合評価を行うことが考えられる。この探究の過程の中で，例えば，「分析・考察・推論」から「課題解決の過程」に戻ったり，あるいは「表現・伝達」の過程から「分析・考察・推論」の過程に戻ったりするなど探究の過程のやり直しを行ったり，追加のデータ収集を行ったりすることもある。この場合，戻ってやり直しの学習活動を行った部分については再度評価を行い，この評価を新たな評価に置き換えることも考えられる。

5　観点別学習状況の評価の進め方　知識・技能

（1）本時（第 10 時）のねらい

第１時では，理数探究基礎で学んだ基礎的な知識としての探究の意義，探究の過程，研究倫理について確認している。ここでは，探究活動を行うために必要な探究の意義，探究の過程，研究倫理に関する知識を，「課題の設定」を通して，改めて理解する。

（2）評価規準

「知識・技能」

探究の意義，探究の過程，研究倫理を理解している。

（3）評価のポイント

本時では，探究活動を行うに当たって必要となる知識が身に付いているかを評価する。探究の意義，探究の過程，研究倫理について，単なる用語の暗記にとどめるのではなく，具体的なイメージをもっているかを問う。

＜ワークシートの課題例＞

探究活動を行うに当たって，留意すべきことは何か，以下の視点で説明せよ。
① 何のために探究活動を行うのか。
② 探究の過程を遂行するために重要なことは何か。
③ 研究倫理について留意するべきことは何か。

（4）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・前時までの学習内容を復習する。 課題：探究活動を行うに当たって，理解しておくべきことを確認しよう。		
展開	・以下の項目について，グループによる話合いを行いながら，理解を深める。 ①何のために探究活動を行うのか。 ②探究の過程を遂行するために重要なことは何か。 ③研究倫理について留意するべきことは何か。 ・グループの話合いの結果を全体で共有することで，各項目に対する理解を深める。		
まとめ	・①～③の各項目について，ワークシートにまとめ，提出する。	・探究の意義，探究の過程，研究倫理を理解している。	ワークシートの記述分析

（５）「知識・技能」の評価例

ここでは，ワークシートの記述を分析することにより，評価を行う。評価に用いたチェック項目を達成できていると判断した場合，〇印を付す。なお，チェック項目はあらかじめ生徒に提示しておく。

＜評価に用いたチェック項目例＞

チェック項目	評価
02_Ⓑ 探究を行うことによって，課題を発見し，課題を解決する力が高まることを理解している。	
03_Ⓑ 探究を行うことによって，新たな課題の解決に挑戦しようとする態度を養うことができることを理解している。	
06_Ⓑ 探究の過程の流れを理解している。	
07_Ⓑ 探究を行うに当たっては，自ら課題を設定し，設定した課題を基に，主体的に課題解決のための活動を遂行することを理解している。	
08_Ⓑ 課題解決のための活動を遂行するに当たり，先行研究を調べることの必要性を理解している。	
12_Ⓑ 自らの探究を信頼されるものにする必要性を理解している。	
13_Ⓑ 参照した情報の信頼性に注意を払う必要性を理解している。	
14_Ⓑ 参照した情報について，出典を明らかにする必要性を理解している。	
15_Ⓑ データのねつ造や論文の盗用などは不適切な行為であり，行ってはいけない行為であることを理解している。	

【評価Ｂの例】

①自分の力で，今まで分からなかったことを分かるようにすることができる。
②自分で計画を立てて実験をしながら，課題を解決していく。課題は自分で設定する。
③人に信頼されるものにしなければいけないので，他人のデータをコピペしたり，嘘のデータを作り上げたりしてはいけない。

評価者１（教師１）はワークシートの記述を基に，上記のチェック項目９項目中７項目に〇印を付した。この場合は次の計算式により，78 点となった。

$$\frac{\text{〇の数}\times 1\text{ 点}}{\text{用いた評価項目数}}\times 100=\frac{7\times 1\text{ 点}}{9}\times 100\fallingdotseq 78\text{ 点}$$

評価者２（教師２）は，９項目中６項目に〇印を付した。この場合は計算式により，67 点となった。評価者の２人の平均点は 73 点となり，このことから，知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況（B）とした。

【評価Ａの例】

①自分が知らないことについて，誰かに教わるのではなく，自分の力で解決することができる。この活動を行うことで，今後大きな壁にぶつかったときに，壁を乗り越える方法や精神力を身に付けることができる。
②課題研究では，課題設定→仮説設定→検証計画→検証実験→結果の処理→考察→発表の過程を順に進めていく。課題は自分で見つけて，課題を解決する際にも，その方法について試行錯誤しながら自ら考える必要がある。課題を設定した後，その内容について，どこまでが分かっていて，どこからが分かっていないのか，先行研究などで予め調べておく必要がある。活動を行う際には，「演繹的な方法」を用いるのか，「帰納的な方法」を用いるのかを判断する。
③常に主観や憶測を排除し，科学的な裏付けに基づいて行う必要があり，信頼性のあるものでなければならない。そのためには，先行研究などを調べた際，それが信頼できるものなのかを判断し，その出所もはっきりさせておく必要がある。また，他の研究の盗用をしたり，自分に都合の良いデータを作り上げたりしてはいけない。

評価者１（教師１）はワークシートの記述を基に，９項目中全ての項目に〇印を付した。この場合は次の計算式により，100 点となった。

$$\frac{\text{〇の数}\times 1\text{ 点}}{\text{用いた評価項目数}}\times 100=\frac{9\times 1\text{ 点}}{9}\times 100=100\text{ 点}$$

評価者２（教師２）は，９項目中８項目に〇印を付した。この場合は計算式により，89 点となった。評価者の２人の平均点は 95 点となり，このことから，知識・技能の観点で「十分満足できる」状況（A）とした。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

探究の意義や探究の過程，研究倫理についての学習内容を振り返らせ，探究活動を遂行するに当たって重要なことは何かを再度確認させたり，考えさせたりすることができるように支援する。

６　観点別学習状況の評価の進め方　思考・判断・表現

（１）本時（第５時）のねらい

疑問を基に，探究するための具体的な課題を仮の課題として設定する。

（２）評価規準

「思考・判断・表現」

探究するための具体的な課題を仮の課題として設定している。

（３）評価のポイント

本時では，抽出した疑問について，具体化されているか，活動できる期間や場所，設備など限られた条件の中で活動できるか等の観点から探究できるかを検討し，探究するための具体的な課題を仮の課題として設定しているかを評価する。

（４）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・前時までに抽出した疑問について，これまでの過程や疑問を解決する意義等を振り返る。		
	課題：疑問を基に，探究するための具体的な課題を仮の課題として設定しよう。		
展開	※基本的にグループ単位で活動する。 ・疑問について，曖昧な語を指摘し合う。 ・曖昧さをなくすために，どのような語に変換したらよいかを話し合う。 ・曖昧さをなくした疑問に置き換える。 ・置き換えた疑問について，以下の観点から，探究できるかどうかを話し合い，判断する。 ①活動に必要な期間 ②使用可能な施設・設備 ③生命倫理，人権等への配慮 ・判断結果に基づき，探究するための具体的な課題を仮の課題として決定する。		
まとめ	・決定した課題について，ワークシートに記入して，提出する。	・探究するための具体的な課題を仮の課題として設定している。	ワークシートの記述分析

（５）「思考・判断・表現」の評価例

ここでは，ワークシートの記述を分析することにより，評価を行う。評価に用いたチェック項目を達成できていると判断した場合，〇印を付す。なお，以下に示す課題の例は，P. 107 に示す探究活動例に基づいたものである。チェック項目はあらかじめ生徒に提示しておく。

＜評価に用いたチェック項目例＞

チェック項目	評価
31_Ⓑ 設定した課題が，探究するための具体的な課題となっている。	
32_Ⓑ 活動できる環境や時間を考慮した課題を設定している。	

【評価Ｂの例】

評価者１（教師１）はワークシートの記述を基に，上記のチェック項目２項目中１項目に〇印を付した。この場合は次の計算式により，50 点となる。

・マツの葉の汚染率で大気汚染を調べることができるか。

$$\frac{\text{〇の数}\times 1\text{ 点}}{\text{用いた評価項目数}}\times 100=\frac{1\times 1\text{ 点}}{2}\times 100=50\text{ 点}$$

評価者２（教師２）は，２項目中２項目で〇印を付した。この場合は計算式により，100 点となった。評価者の２人の平均点は 75 点となり，このことから，思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）とした。

【評価Ａの例】

右の例は，評価者１と評価者２（教師１と２）がワークシートの記述を基に，２項目中２項目とも〇印を付した。この場合は計算式により，100 点となる。評価者の２人の平均点も同じになり，このことから，思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）とした。

・マツの葉の汚染率と空気中のちりの量との間には相関関係があるか。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

自分の記述を振り返らせ，疑問や問題意識が具体化されていないと探究活動しにくいことや，探究活動ができる環境や時間を考慮する必要があることに気付かせるように支援する。

7　観点別学習状況の評価の進め方　主体的に学習に取り組む態度

（１）本時（第 11 時）のねらい

「課題の設定」の活動内容を振り返り，直面した問題点どのように解決しようとしたかを表現する。また，今後の活動をどのように改善しようとするかを表現する。

（２）評価規準

「主体的に学習に取り組む態度」

「課題の設定」の学習活動を振り返り，直面した問題点をどのように解決しようとしたかを表現している。また，今後の活動をどのように改善しようとするかを表現している。

（３）評価のポイント

本時では，「課題の設定」の学習活動を振り返って，試行錯誤しながら課題を設定しようとしたか，また，今後の活動をどのように改善しようとするかを評価する。

＜ワークシートの課題例＞

「課題の設定」について，今までの活動を振り返って，次の①～③に答えよ。
① 直面した問題をどのように解決しようとしたか。
② 今後の活動に向けて，自分の学習方法をどのように改善していくか。
③ 活動の記録をどのように行ったか。

（４）指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体の評価規準	評価方法
導入	・「課題の設定」の過程の活動を振り返るための資料を個々に準備する。 課題：「課題の設定」の学習活動を振り返ろう。		
展開	・前時に発表した課題案について，得られた意見等を基に，課題として設定する。 ・以下の３項目について，「課題の設定」の過程における活動の振り返りを行い，ワークシートに記述する。 ①直面した問題をどのように解決しようとしたか。 ②今後の活動に向けて，自分の学習方法をどのように改善していくか。 ③活動の記録をどのように行ったか。	・「課題の設定」の過程における学習活動を振り返り，困ったことをどのように解決しようとしたかを表現している。また，今後の学習活動をどのように改善していくかを表現している。	ワークシートの記述分析
まとめ	・ワークシートと探究ノートを提出する。	・探究ノートに必要事項を記録している。	探究ノートの記述分析

（５）「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

ここでは，ワークシートと探究ノートの記述を分析することにより，評価を行う。評価に用いたチェック項目を達成できていると判断した場合，〇印を付す。本資料では，探究ノートの記載例については省略する。チェック項目はあらかじめ生徒に提示しておく。

＜評価に用いたチェック項目例＞

チェック項目	評価
38_Ⓑ 自然事象や社会的事象等から，主体的に課題を設定しようとしている。	
39_Ⓑ 疑問や問題意識を基に，試行錯誤しながら課題を設定しようとしている。	
42_Ⓑ 活動の記録を，探究ノートにまとめている。	

【評価Ｂの例】

①今まで考えたことがなかったので，考えるのがたいへんだったが，周りの人たちに助けてもらうことにより，課題を設定することができた。
②困ったことが生じた場合はできるだけ早く先生や友達に相談しようと思う。
③毎日の活動内容を，できるだけ探究ノートに記録した。

評価者１と評価者２（教師１と２）はワークシートと探究ノートの記述を基に，両者とも上記のチェック項目３項目中２項目に〇印を付した。この場合は計算式により，67 点となる。評価者の２人の平均点も同じになり，このことから，主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況（B）とした。

$$\frac{\text{〇の数}\times 1\text{ 点}}{\text{用いた評価項目数}}\times 100=\frac{2\times 1\text{ 点}}{3}\times 100\fallingdotseq 67\text{ 点}$$

【評価Ａの例】

①ある自然現象について不思議に思っていたことがあったので，その疑問から課題を設定した。さらに，周りの人たちと話し合ったり，いろいろな資料を調べたりして，自分の考えを明確にするように心掛けた。また，課題の表現が曖昧な状態だと，自分の考えを伝えることが難しいことも分かった。
②見通しを立てて活動したい。例えば，インターネットや文献資料などを使って調べる前に，自分なりに予想しておこうと思う。また，活動の都度に振り返りを行い，場合によっては，もう一度活動のやり直しをしようと思う。今回の課題の設定についても，何度か振り返った。
③探究ノートには，活動内容だけでなく，疑問に思ったこと，分かったこと，分からなかったこと，考えたことなどを，後で見て分かりやすいように自分なりに工夫して記録した。

評価者１と評価者２（教師１と２）はワークシートと探究ノートの記述を基に，両者とも３項目中３項目に〇印を付した。この場合は計算式により，100 点となる。評価者の２人の平均点も同じになり，このことから，主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況（A）とした。

$$\frac{\text{〇の数}\times 1\text{ 点}}{\text{用いた評価項目数}}\times 100=\frac{3\times 1\text{ 点}}{3}\times 100=100\text{ 点}$$

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

日頃の活動の中で気付いたことを探究ノートに記録する習慣を付けさせたり，今後の探究活動の見通しを考えさせたり，今までの活動を振り返らせたりすることができるように支援する。

8　観点別学習状況の評価の総括

単元の指導と評価の計画に基づき，評価方法を工夫して行い，観点ごとに総括した事例を紹介する。

月	探究活動における探究の過程	知	思	態	評価に用いたチェック項目例
4 ・ 5	・課題の設定	B	A	A	・知：02, 03, 06, 07, 08, 12, 13, 14, 15 ・思：31, 32 ・態：38, 39, 42
単元の総括		B	A	A	

（参考）チェック項目例

ここに示す「チェック項目例」は，「高等学校学習指導要領解説（理数編）」に基づき作成したものであり，各チェック項目については，指導と評価の目的に照らしつつ，適宜選択して用いることが考えられる。

ア 「知識・技能」について

(ｱ) 探究の意義についての理解

01_Ⓑ 探究を行うことによって，新たな知識及び技能を獲得できることを理解している。

02_Ⓑ 探究を行うことによって，課題を発見し，課題を解決する力が高まることを理解している。

03_Ⓑ 探究を行うことによって，新たな課題の解決に挑戦しようとする態度を養うことができることを理解している。

04_Ⓑ 科学や技術の進歩は，失敗を含む試行錯誤等の積み重ねや，新たな価値の創造に向けて挑戦することによって得られることを理解している。

05_Ⓑ 探究は人間の知的好奇心に根差したものであることを理解している。

(ｲ) 探究の過程についての理解

06_Ⓑ 探究の過程の流れを理解している。

07_Ⓑ 探究を行うに当たっては，自ら課題を設定し，設定した課題を基に，主体的に課題解決のための活動を遂行することを理解している。

08_Ⓑ 課題解決のための活動を遂行するに当たり，先行研究を調べることの必要性を理解している。

09_Ⓑ 課題解決のための活動を遂行するに当たり，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している。

10_Ⓑ 探究の方法は，固定して考えず，探究の過程を適宜振り返りながら改善していくことの重要性を理解している。

(ｳ) 研究倫理についての理解

11_Ⓑ 先人たちの研究成果を尊重する必要性を理解している。

12_Ⓑ 自らの探究を信頼されるものにする必要性を理解している。

13_Ⓑ 参照した情報の信頼性に注意を払う必要性を理解している。

14_Ⓑ 参照した情報について，出典を明らかにする必要性を理解している。

15_Ⓑ データのねつ造や論文の盗用などは不適切な行為であり，行ってはいけない行為であることを理解している。

16_Ⓑ 生物を対象とする探究では，配慮すべき生命倫理があることを理解している。

17_Ⓑ 人を対象とする探究では，人権等への配慮が求められることを理解している。

(ｴ) 観察，実験，調査等についての技能

18_Ⓑ 観察，実験器具を安全かつ正確に使用できる基本的な操作を身に付けている。

19_Ⓑ 調査対象の特徴や性質を考慮した上で，必要なデータを収集する方法を身に付けている。

20_Ⓑ 観察，実験，調査等の目的を明確にしている。
21_Ⓑ 観察，実験，調査等では，見通しをもって計画を立てている。
22_Ⓑ 探究活動の日時や内容等を含め，得られたデータを記録に残している。

(ｵ) 事象を分析するための技能

23_Ⓑ 観察，実験，調査等で得られたデータには，誤差やばらつきがあることを理解している。
24_Ⓑ 平均値，標準偏差，相関係数など，自分の探究で必要な統計量の扱い方を身に付けている。
25_Ⓑ 自分の探究で得られたデータに関して，適した処理方法を身に付けている。

(ｶ) 探究の成果などをまとめ，発表するための技能

26_Ⓑ 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，論理的に記述する技能を身に付けている。
27_Ⓑ 考察や推論において，先行研究等から得られた情報と，自分の観察，実験，調査等によって得られた知見などを区別して記述する技能を身に付けている。
28_Ⓑ 発表で，探究の目的や成果などを分かりやすく伝える技能を身に付けている。
29_Ⓑ 発表や意見交換で，探究が深まるような質問をする技能を身に付けている。
30_Ⓑ 発表や意見交換で，質問に対する応答を行う技能を身に付けている。

イ 「思考・判断・表現」について

(ｱ) 多角的，複合的に事象を捉え，課題を設定する力

31_Ⓑ 設定した課題が，探究するための具体的な課題となっている。
32_Ⓑ 活動できる環境や時間を考慮した課題を設定している。

(ｲ) 数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する力

33_Ⓑ 課題の特質に合わせて，解決するための手法を適切に選択している。
34_Ⓑ 解決のための手法として，教科・科目の枠を超えた組合せを検討している。
35_Ⓑ 解決のための手法を実行するだけでなく，その結果を受け改善している。

(ｳ) 探究の過程を整理し，成果などを適切に表現する力

36_Ⓑ 探究の目的，仮説，方法，結果，分析，考察，推論，今後の課題，参考文献等を意識して，探究の過程を整理している。
37_Ⓑ 実施した探究活動を報告書やポスターなどに論理的に整理してまとめ，探究の成果などを相手にとって分かりやすく表現している。

ウ「主体的に学習に取り組む態度」について

38_Ⓑ 自然事象や社会的事象等から，主体的に課題を設定しようとしている。
39_Ⓑ 疑問や問題意識を基に，試行錯誤しながら課題を設定しようとしている。
40_Ⓑ 課題を解決する過程で，直面した問題を試行錯誤しながら粘り強く解決しようとしている。

41_Ⓑ 探究の過程を振り返って評価・改善しようとしている。
42_Ⓑ 活動の記録を，探究ノートにまとめている。
43_Ⓑ 既に学習した手法にとどまらず，新たな手法を学びつつ探究を進めようとしている。
44_Ⓑ 解決のための手法を実行するだけでなく，その結果を受け改善しようとしている。
45_Ⓑ 課題の解決や新たな価値の創造に向けて，失敗を恐れずに挑戦しようとしている。
46_Ⓑ 探究の過程を進める段階で，必要に応じて，自らの探究活動を批判的に振り返ろうとしている。
47_Ⓑ 探究の過程を進める段階で，必要に応じて，他者の指摘を柔軟に受け入れようとしている。
48_Ⓑ 自らの探究を振り返り，その価値を確認しようとしている。

評価の方法は，生徒の実態に合わせて，各学校において工夫することが期待される。ここで示した「チェック項目」は例であり，この例を基にして更に工夫したり，また，別の新たな視点から評価の方法を工夫したりすることが大切である。

（参考）参考にした探究活動例（高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説　理数編　P. 72）

生徒の探究の概要

設定した課題

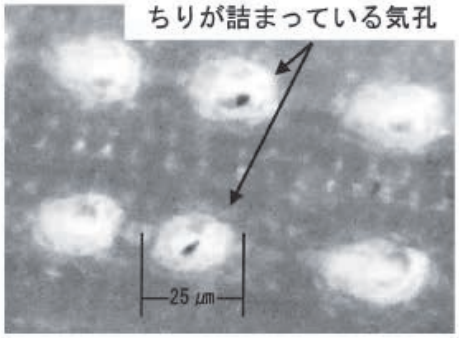
マツの葉の汚染率は空気中のちりの量の指標となるか

探究の目的

マツの葉の気孔におけるちりの詰まり方（観察した気孔のうち，ちりが詰まっている気孔の割合（%），以下，マツの葉の汚染率）は，空気中のちりの量の指標となるかということを確かめるために，マツの葉の汚染率と同所の空気中のちりの量を調べ，両者の間に相関関係があるかを検証する。

用いた方法

環境の異なる 11 地点で，スライドガラスに付着した空気中のちりの量（個 /cm^2）とマツの葉の汚染率を測定した。また，別の日に，同一の 11 地点で空気中のちりの量（個 /cm^2）と，そのうちマツの葉の気孔に詰まる大きさのちり（25μm 未満，以下，小さいちり）の量（個 /cm^2）を測定した。これらのデータを基にして，①空気中のちりの量とマツの葉の汚染率，②空気中のちりの量と小さいちりの量との各関係をグラフにし，相関関係を調べた。

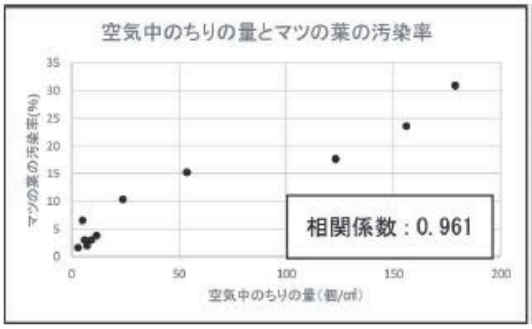


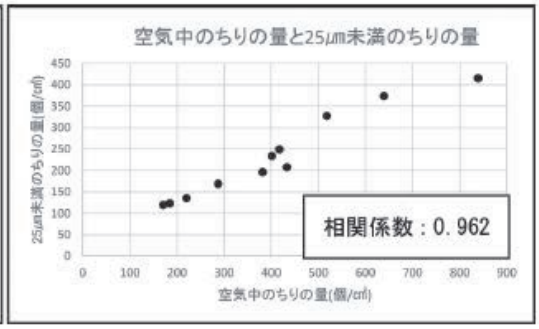
マツの葉の汚染率(%)＝
(詰まっている気孔数／観察した気孔数)×100

得られた結果

① 空気中のちりの量とマツの葉の汚染率との間には，高い相関（相関係数：0.961）がある。

② 空気中のちりの量と小さいちりの量との間には，高い相関（相関係数：0.962）がある。





考察・推論

①及び②の結果から，空気中のちりの量に対して，マツの葉の汚染率及び小さいちりの量ともに高い相関がみられたことから，マツの葉の汚染率は，各地点における，空気中のちりの量を相対的に比較する指標となると言える。また，小さいちりは，空気中のちりのうち一定の割合を占めることも分かった。

理数科　　事例７（理数探究）
キーワード　指導と評価の計画から評価の総括まで

単元名
探究活動
・「課題解決の過程」以降の過程

１　単元の目標

(1) 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るようにする。
(2) 数学や理科などに関する課題を探究し，解決する力を養うとともに創造的な力を高める。
(3) 様々な事象や課題に主体的に向き合い，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する態度，探究の過程を振り返って評価・改善しようとする態度及び倫理的な態度を養う。

２　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
・探究の意義について理解している。 ・探究の過程について理解している。 ・研究倫理について理解している。 ・観察，実験，調査等についての技能を身に付けている。 ・事象を分析するための技能を身に付けている。 ・探究の成果などをまとめ，発表するための技能を身に付けている。	・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。 ・探究の過程を整理し，成果などを適切に表現している。	・設定した課題に対して誠実に向き合い，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。 ・探究の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

３　指導と評価の計画（70 時間）

本事例は，「探究の過程を遂行し成果などを表現する段階」の事例であるが，ここでは「課題を設定する段階」も含め年間の指導計画全体を示す。一年を通して，生徒は主体的に課題を設定し，観察，実験，調査，まとめ，発表，振り返りにわたる一連の探究活動に取り組む。

なお，本事例では，各生徒が取り組む探究活動のうち，「金平糖を作る過程で自然にできる角の形成過程を数学的モデルで再現し，そのメカニズムを解明する」探究活動を取り上げる（P. 120 参照）。

「理数探究」の展開	授業時間数	
1．課題を設定する段階 （1）課題設定・仮説の設定（第1時～第9時） （2）検証計画の立案（第10時～第15時）	15時間	70時間
2．探究の過程を遂行し成果などを表現する段階 （3）観察や実験，調査の実施，考察（第16時～第30時） （4）中間のまとめ・発表（第31時～第33時） （5）検証計画の見直し・探究活動の継続（第34時～第57時） （6）最終のまとめ・発表（第58時～第70時）	55時間	

各授業時間の指導のねらい，生徒の学習活動及び重点，評価方法等は次の表の通りである。

時間	学習活動	重点	記録	備考
1 ～ 4	・先行研究等を参考にして，自分の関心のある分野や内容を挙げて課題を見いだす。 ・先行研究等を調べ，自分の関心のある分野や内容に関して，既に明らかになっていることを整理する。	知 思	○	［探究ノート］
5 ～ 9	・同じ分野や内容に関心を持つ生徒との意見交換や教師との相談を通して，探究する課題を明確にする。 ・前時までの学習を踏まえて，自分の関心のある分野や内容から課題を設定する。	態 思		
10 ～ 13	・検証ができると見込まれるかを踏まえ，探究の仮説を立てる。 ・研究倫理に基づいた検証計画を立案する。	知 知	 ○	 ［探究ノート］
14 ～ 15	・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，実行可能な検証計画へ修正・改善する。 ・教師による指導・助言を基にして検証計画を更に修正・改善する。	思 思	 ○	 ［探究ノート］
16 ～ 22	・観察や実験，調査を行うための技能（模型や数学的モデルの利用，シミュレーション，データ分析，数値解析等）を身に付ける。 ・数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する。	知 思	○	［探究ノート］
23 ～ 30	・観察や実験，調査を行うとともに，得られた結果を分析・処理し，図やグラフを利用して分かりやすくまとめる。 ・先行研究における成果との類似点，相違点を考える。	知 思		

31 ～ 32	・探究の過程を振り返り，計画のどの段階であるかを確認するとともに，今後の課題を整理する。 ・発表資料を確認し，研究倫理に配慮できているかどうか点検を行う。	態 知		
33	・発表会で，ポスター発表を行う。	知	○	［研究発表・相互評価］
34 ～ 35	・発表会で出された意見や感想を基に，探究の過程の振り返りをする。 ・振り返った内容を踏まえて，この後の探究を遂行するに当たって何をすべきかを整理する。	態 態	○	［意見交換・議論］
36 ～ 44	・観察や実験，調査を行うための技能（模型や数学的モデルの利用，シミュレーション，データ分析，数値解析等）を身に付ける。 ・数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探究の過程を遂行する。	知 思	○	［行動観察］
45 ～ 55	・観察や実験，調査を行うとともに，得られた結果を分析・処理し，図やグラフを利用して分かりやすくまとめる。	知		
56 ～ 57	・観察や実験，調査の結果の類似点，相違点を把握し，それから何がいえるのかを考察する。	思	○	［意見交換・議論］
58 ～ 64	・これまでの探究の成果をまとめ，適切に表現する。 ・探究の成果を結果と考察に分けて論理的に記述する。	思 思	○	［探究の資料・探究ノート］
65 ～ 68	・他の生徒からの指摘や教師の指導・助言を基にして，表現を工夫・改善する。 ・探究の成果をまとめて日本語要約や英文要約を作成する。 ・探究に関して，研究倫理に配慮した点検を行う。	思 思 知		
69	・ペーパーテストや口頭試問で探究の内容を説明する。	思	○	［ペーパーテスト・口頭試問］
70	・探究の過程を振り返り，次の探究に向けた考察を行う。	態	○	［探究ノート］

表中の重点としていない観点についても，生徒の探究の様子を評価し，教師の指導改善や生徒の探究活動の改善に生かすことが必要である。

４　観点別学習状況の評価の進め方　知識・技能

（１）第 16 時～第 22 時のねらい

観察や実験，調査を行うための技能（模型や数学的モデルの利用，シミュレーション，データ分析，数値解析等）を身に付ける。

（２）評価規準

観察や実験，調査を行うための技能（模型や数学的モデルの利用，シミュレーション，データ分析，数値解析等）を身に付けている。

（３）評価のポイント

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習得することが目標とされるため，設定した課題により，習得すべき知識及び技能の内容が異なることが考えられる。

本事例では，探究ノートの記述から次のように「知識・技能」の評価をする。

評価	探究ノートの視点
A	・考えた過程とその結果（どのような技能を用いたか）が分かりやすく記述されており，必要な資料も貼付されている。
B	・考えた過程とその結果が記述されているが，分かりにくい。
C	・考えた過程とその結果がほとんど記述されていない。

（４）「知識・技能」の評価例

探究の中で，表計算ソフト（以下「ソフト」という。）を利用してシミュレーションを行う際に，実際の金平糖の角を観察して測定した値を基に初期値を設定することが必要になった。また，どこを測定するのかについて説得力のある方法を検討することも必要になった。次ページは，その検討をした後の一人の生徒の探究ノートの１ページ（複数ページのうちの最終ページ）である。

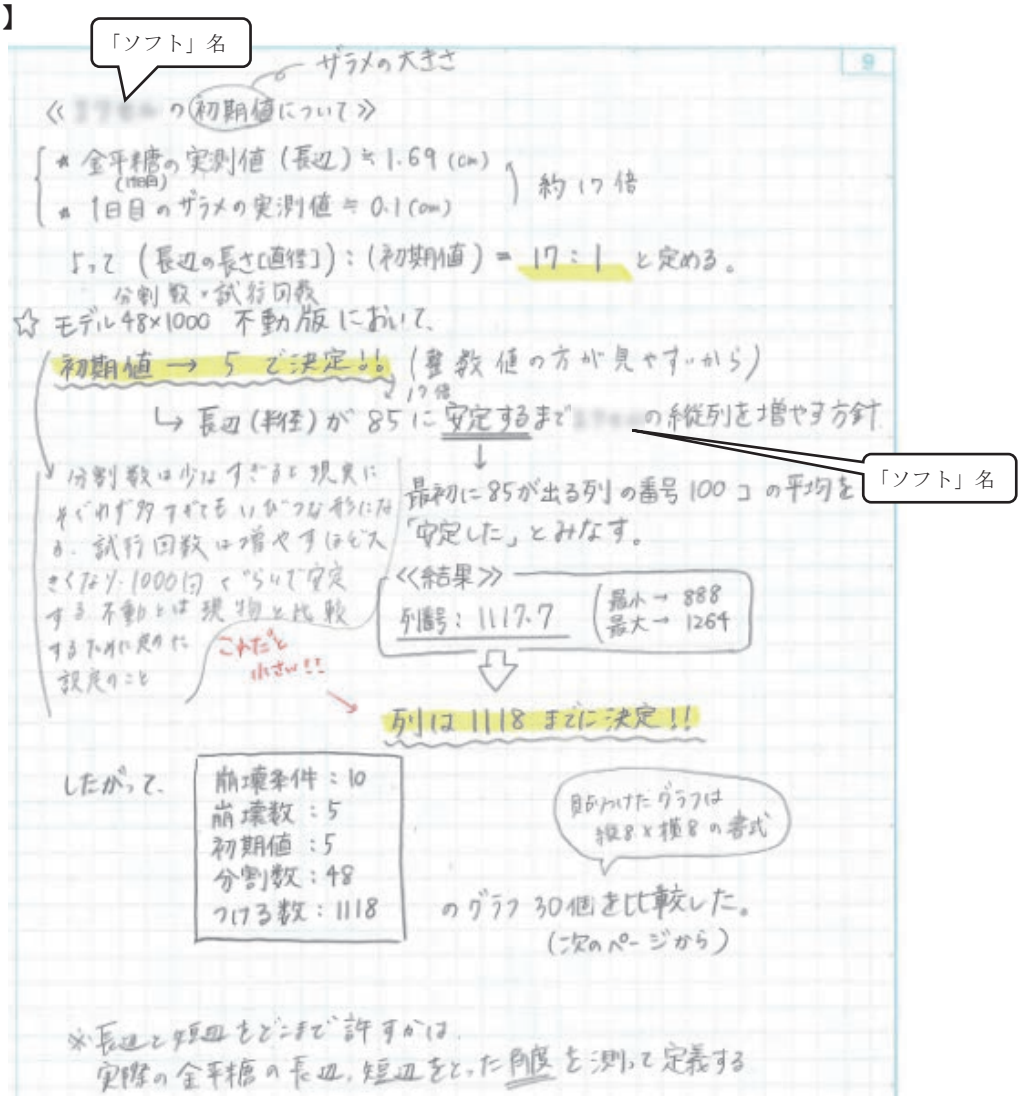
この探究ノートの生徒については，探究ノートに考えた過程とその結果が分かりやすく記述されており，必要な資料も貼っていることから「十分満足できる」状況（A）とした。

なお，探究ノートに必要な事柄を分かりやすく記述することは探究において重要であり，適宜他の生徒にも探究ノートのよい例を示して，探究ノートを分かりやすく記述することを習慣化させるようにした。

（参考）

数学的モデルで再現する方法を理解するために，検証計画の立案の際にソフトを利用した実習を行うことも考えられる。例えば，今回の事例に関連して，生物の捕食-被食関係による個体数変動を表現する数学的モデルとしてロトカ・ヴォルテラの方程式を紹介し，高校生に扱いやすいよう微分方程式ではなく時間 n を変数とする差分方程式として数理モデルを作成する実習を行うことが考えられる。

【評価Ａの例】



「ソフト」名

ザラメの大きさ

《 の初期値について》

＊金平糖の実測値（長辺）≒1.69（cm）
＊1日目のザラメの実測値≒0.1（cm）
約17倍

よって（長辺の長さ[直径]）：（初期値）＝17：1 と定める。

☆モデル48×1000 不動版において、
分割数・試行回数

初期値 → 5 で決定!!（整数値の方が見やすいから）

↳ 長辺（直径）が85に安定するまで の縦列を増やす方針
17倍

「ソフト」名

分割数は少ないすぎると現実にそぐわず多すぎてもいかつな形になる。試行回数は増やすほど大きくなり1000回くらいで安定する。不動とは現物と比較するために見るために設定のこと

これだと小さい!!

最初に85が出る列の番号100コの平均を「安定した」とみなす。

《結果》
列番号：1117.7（最小→888 最大→1264）

列は1118までに決定!!

したがって、

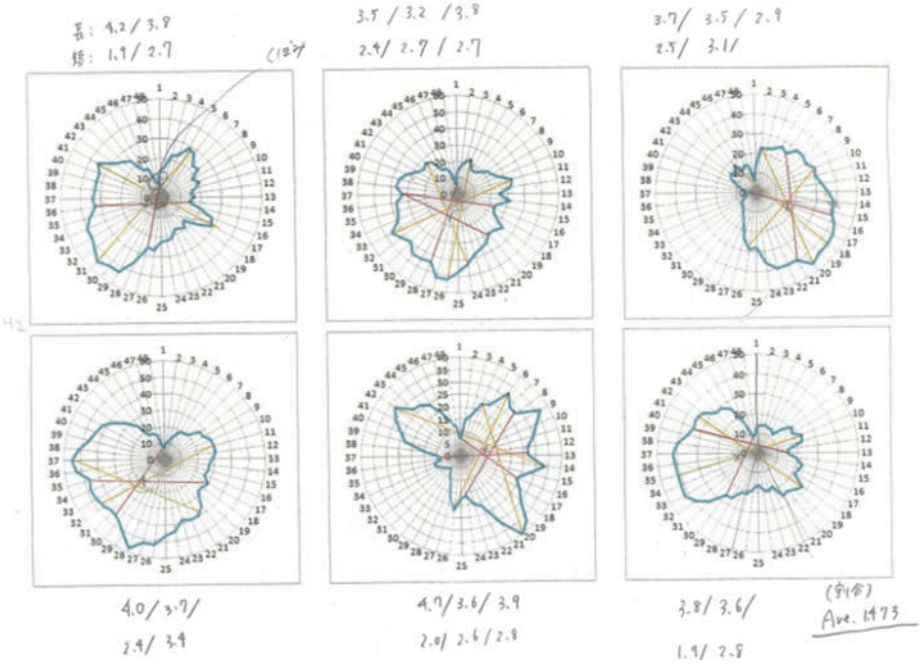
崩壊条件：10
崩壊数：5
初期値：5
分割数：48
つける数：1118

貼りつけたグラフは横8×縦8の書式

のグラフ30個を比較した。
（次のページから）

※長辺と短辺をどこまで許すかは、
実際の金平糖の長辺、短辺をとった角度を測って定義する

また，この生徒の探究ノートに貼り付けられた資料（グラフ）は次の通りである。



５　観点別学習状況の評価の進め方　思考・判断・表現

（１）第 69 時のねらい

ペーパーテストや口頭試問で探究の内容を説明する。

（２）評価規準

ペーパーテストや口頭試問で，探究の過程を整理し，成果などを適切に表現している。

（３）評価のポイント

次のようなペーパーテスト（５点満点）を行い，生徒一人一人に探究の内容についての概要を書かせた後で，複数の教師による口頭試問をグループ及び個人に対して行う。グループで行う際には，探究を遂行する場面でどのような役割でどう取り組んだかを明らかにする。

問１．グループにおけるあなたの役割と，探究を進める中であなたが取り組んだ内容を書きなさい。（２点）
問２．探究の成果について説明しなさい。（３点）

グループに対して口頭試問することで，他の生徒の発言した表現を基に生徒の中にあった考えを引き出すことができる。また，発言することを通して，一人一人の生徒が思考を整理するという効果も期待される。

なお，口頭試問では，ペーパーテストの記述を基にして誰に何を質問するのかを前もって決めておくことや，直接指導していない教師が生徒への質問を担当することが考えられる。また，生徒は個々で特性が異なり，よく考えてはいるが他人に説明することが苦手な生徒もいる。したがって，それぞれの生徒が質問に対して発言しやすい雰囲気を作ることも大切である。

本事例では，ペーパーテストと口頭試問から次のように総合的に「思考・判断・表現」の評価をする。

評価	評価テスト（５点満点）・口頭試問の視点
A	・ペーパーテスト４点以上で，口頭試問で的確に答えることができる。
B	・ペーパーテスト４点以上であるが，口頭試問で的確に答えることができない。 または ・ペーパーテスト３点以下であるが，口頭試問で的確に答えることができる。
C	・ペーパーテスト３点以下で，口頭試問で答えることができない。

（参考）

ペーパーテストの問２に関して，口頭試問の際に重ねて質問すると，課題や仮説に対する改善点や方法に関する改善点などが生徒から出ることがある。前者は新たな課題設定，後者は今回の課題に関する深い思考につながる可能性があり，どちらも価値があるものである。このような回答が出た場合には，グループにフィードバックして学びを深めるようにすることが考えられる。

（４）「思考・判断・表現」の評価例

以下は口頭試問の場面の例である。

教師Ｔ「探究の中で特に工夫した点はどこですか。」
生徒Ｓ１「方程式で表した金平糖の角の数学的モデルの再現性をどう示すかです。」
教師Ｔ「それはどういうことですか。」
生徒Ｓ１「作成した数学的モデルが妥当であるということを検証する方法です。」
教師Ｔ「どうやったのですか。」
生徒Ｓ１「実際に金平糖を削って、断面を観察し，統計的な手法で再現できていることを示しました。」
教師Ｔ「Ｓ２さんは，作成した数学的モデルから何がいえると思いますか。」
生徒Ｓ２「突出した部分ほどショ糖粒子が付着しやすく，高くなりやすいということです。また，周囲とある程度高低差がつくとならされます。」
教師Ｔ「探究を通してどんな気付きがありましたか。Ｓ３さん答えてください。」
生徒Ｓ３「作成した数学的モデルで条件を変えると，断面が円に近づきます。これは，チャイナマーブルのような球の形をしたものができる過程を説明しているといえます。」
教師Ｔ「Ｓ４さん，探究の概要を簡単に整理して説明してもらえませんか。」
生徒Ｓ４「えーと，・・・・・・。」

生徒Ｓ１～Ｓ４の評価は次の通りである。

生徒Ｓ１（B）：ペーパーテスト問１，問２の記述が少なかったため，最初に質問を行った。口頭試問で探究の内容を的確に答えることができた。
生徒Ｓ２（A）：ペーパーテストで満点であり，口頭試問で取り組んだ内容を的確に説明ができた。
生徒Ｓ３（A）：ペーパーテストで４点であった。口頭試問にて探究を通して考えたことを的確に表現することができた。

生徒Ｓ４については，ペーパーテストが３点以下で口頭試問でも質問に対して的確に答えることができなかったとすると「努力を要する」状況（C）と判断することになる。その場合，これまでの取組全体の振り返りを行い，探究を通して考えたことや疑問に感じたことなどをまとめるよう指導するようにする。

６　観点別学習状況の評価の進め方　主体的に学習に取り組む態度

（１）第 34 時～第 35 時のねらい

発表会で出された意見や感想を基に，探究の過程を振り返り，この後の探究を遂行するに当たって何をすべきかを整理して評価，改善しようとする。

（２）評価規準

発表会で出された意見や感想を基に，探究の過程を振り返り，この後の探究を遂行するに当たって何をすべきかを整理して評価，改善しようとしている。

（３）評価のポイント

本事例では，生徒との意見交換や議論から「主体的に学習に取り組む態度」の評価をする。

ポスター発表では，生徒は下の表に評価を書き込んでそれぞれのグループに渡し，b を「ふつう」，a を「よくできている」，c を「もう少し」としてポスター発表で相互評価をする。「発表者へのコメント」は，発表者のポスター発表以後の取組の参考に資するだけではなく，コメントを記入した生徒のポスター発表以後の取組にも役立つと考えられる。

大項目	小項目	a	b	c	発表者へのコメント
探究内容について	目的・仮説				
	手法				
	分析				
	考察・結論				
発表について	ポスター				
	説明・態度				
	質疑応答				

発表会で出された意見や感想，発表後に提出された相互評価やコメントを基に探究の内容や発表方法を振り返り，次に何をするべきかを教師も交えて議論する。このような意見交換・議論による評価の際には，課題解決に向けて主体的に粘り強く考えているか，また自らの考えを周囲が理解できるように工夫して伝えようとしているか，具体的な検証の方法を工夫・改善しようとしているか，といった視点が重要だと考えられる。

評価	意見交換・議論の視点
A	・ポスター発表会で出された意見を吟味して，自らの考えを述べることができる。 ・探究を深めるためのアイデアを出し，具体的な検証の方法を工夫・改善しようとしている。
B	・ポスター発表会で出された意見を基に探究を深めるためのアイデアを出すが，具体的な検証の方法を考慮していない。
C	・ポスター発表会で出された意見を踏まえず，探究を深めるためのアイデアや具体的な検証の方法を考慮していない。

（４）「主体的に学習に取り組む態度」の評価事例

具体的な意見交換・議論の様子は次の通りである。

教師Ｔ「ポスター発表会では，数学的モデルから再現した図を実際の金平糖と比較する方法に関する質問や意見が多く出されました。」
生徒Ｓ２「似ているか似ていないかの判断基準をどうするかということですよね。実際の金平糖を削った断面の図形のどこに着目したらよいでしょうか。」
生徒Ｓ１「金平糖の断面図の中心から最も遠い点と最も近い点を考えて，中心から最も遠い点までの距離と中心から最も遠い点までの距離の比の値を比べてみてはどうでしょう。」
生徒Ｓ４「よく分かりません。」
生徒Ｓ２「中心はどのようにして決めるのですか。」
生徒Ｓ１「断面図で角がないと考えると円ができます。その円の中心のことを断面図の中心ということにします。」
生徒Ｓ２「(実際に金平糖の断面図をもとに比の値を求めて）この金平糖の場合，比の値は約 1.73 になりました。数理モデルから再現した図では比の値は約 1.6 になります。これは似ているといってよいのでしょうか。」
生徒Ｓ１「多くの金平糖で実験してみて，比の値の平均値か最頻値を求めれば約 1.6 になるのではないでしょうか。」
教師Ｔ「多くの金平糖とは何個位のことですか。」
生徒Ｓ１「時間の限り，なるべく多くです。」
生徒Ｓ３「しかし，比の値で考える場合，どこまでを誤差と定めるかが難しいと思います。また，実際の金平糖の断面図の中には，角がないと考えても円に見えないものもあります。」
生徒Ｓ２「この方法には無理があります。やはり金平糖の角の数とシミュレーションの結果に見られる角の数で比較した方がよいと思います。」
生徒Ｓ３「その方法で数学的モデルの妥当性を検証することにしましょう。」

生徒Ｓ１～Ｓ４の評価は次の通りである。

生徒Ｓ１（A）：出したアイデアは採用されなかったが，ポスター発表会でのコメントに基づき具体的な検証の方法を考慮した発言であった。
生徒Ｓ２（A）：出されたアイデアを批判的に検討し，代わりの案を述べた。
生徒Ｓ３（A）：アイデアは出さなかったが，出されたアイデアを吟味して，今後の取組について自らの考えを述べた。
生徒Ｓ４（C）：発言は行ったが，探究を深めて課題解決に向かおうとする姿が見られなかった。他の生徒の援助等により図をかき，自分なりの課題解決への姿勢を見ることができれば，「おおむね満足できる」状況（B）とする。

（参考）生徒の自己評価を高めるピアレビュー

生徒の自己評価を高める活動として第 34 時～第 35 時のピアレビューに注目することも考えられる。

探究の資料等を仲間同士で評価するピアレビューを取り入れることにより，他のグループの探究内容を理解するだけでなく，自らのグループの探究内容を振り返り，よりよいものにしようとするきっかけになり得る。結果的に，生徒の自己評価も高まり，探究のまとめの時期だけでなく，途中段階においても，有効な手段となると考えられる。

7　観点別学習状況の評価の総括

（１）基本的な考え方

観点別学習状況の評価は，生徒の学習状況を把握することが目的であることを念頭に置き，各観点の実現状況が把握できる段階で記録した評価を基に単元における総括を進めていく。その際，それぞれの観点の特質に配慮するとともに，総括した結果をどのように活用するのかを念頭に置き，総括の方法を考えることが必要である。また，生徒が自己の学習状況の向上を目指して意欲的に学習に取り組むことができるよう導くことも大切である。そのために，教師によって方針が異なることがないよう，複数の教師で生徒を担当したり，評価結果を一覧にして教師間で共有し，評価規準や評価結果について議論したりするなどの工夫をすることが考えられる。

（２）記録に残す評価のまとめ

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の資料に加えることもできる。本単元については，例えば**表１**のような表を作り，各観点の評価の結果を整理することが考えられる。なお，**表１**では，三つの観点を「知」，「思」，「態」で略記している。

	時	16	33	35	44	57	64	69	70	備考（生徒の様子に関する特記等）	単元の総括		
番	名前	知	知	態	思	思	思	思	態		知	思	態
1	国研　花子												
2	文科　太郎												
3													
4													

表１

（３）観点別学習状況の評価の総括

この**表１**に記入した資料を基に，各観点の評価の単元における総括を進めていくには，例えば，次のような方法が考えられる。

ア　数値で表して合計や平均値などを用いる方法

評価の結果を数値によって表し，数値から単元における総括を行う。例えば，Ａ＝３，Ｂ＝２，Ｃ＝１を基本として換算し，観点ごとに単元全体の合計や平均値などを求め，その数値を基に単元における総括としてのＡ，Ｂ，Ｃを定める。

イ　一番多い評価を用いる方法

最も数の多い記号がその単元における学習状況を最もよく表していると考えて，単元における総括を行う。例えば，単元全体でＡが２回，Ｂが１回，Ｃが０回の観点については，単元における総括をＡとする。

ウ　単元の後半の評価を重視する方法

生徒の学習は，指導の経過とともに深まったり高まったりすると考えて，単元における総括を行う。例えば，単元の指導の経過とともにＣ→Ｂ→Ｂ→Ａと評価が変化した観点については，単元における総括をＡとする。

ここに示した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質に配慮して総括の方法を定めることも考えられる。

生徒の学習状況は指導とともに変化するものである。特に「知識・技能」については，最初に評価した段階では「努力を要する」状況（C）であっても，その後の学習を通じて単元の終盤やその後の単元までに「おおむね満足できる」状況（B）又は「十分満足できる」状況（A）と判断される場合もある。こうした生徒の変容に対応するため，その後の活動や評価規準に基づく自己評価や他者評価，探究の成果物などを参考にして，これまでの評価結果を見直して，評価を総括するための資料とすることも考えられる。

（参考）参考にした探究活動例（高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説　理数編　P. 80）

生徒の探究の概要

設定した課題

金平糖の角（つの）の形成過程の数理モデルを作成する

探究の目的

金平糖を作る過程で自然にできる角の形成過程を数理モデルで再現し，そのメカニズムを解明する。

用いた方法

固体物理の文献を基に金平糖の角の形成過程を確認して，数理モデルを作成してシミュレーションを行い，実際の金平糖と比較する。

得られた結果

固体物理の文献によると，核となる種粒子の表面にショ糖粒子が付着し結晶化することによって突起が生まれ，角に成長する。私たちの仮説は，種粒子を球と仮定して，角の形成過程は次の仮定によって説明できるというものである。

(i)　突出した部分ほどショ糖粒子が付着しやすく，高くなりやすい

(ii) 周囲とある程度高低差がつくとならされる（崩壊）

簡単のため金平糖の断面で考える。種粒子を正円と仮定し周を N 等分し，時刻 t，地点 n の高さを $a_{n,t}$，ショ糖粒子の付着しやすさを $p_{n,t}$ とすると，(i)，(ii) を満たす式の一例が

(i)　$p_{n,t}=k\dfrac{a_{n,t}}{\sum_{i=1}^{N}a_{i,t}}$，$b_{n,t}=\begin{cases} a_{n,t}+1 & (p_{n,t}>Q_{n,t}) \\ a_{n,t} & (p_{n,t}\leqq Q_{n,t}) \end{cases}$

(ii) $a_{n,t+1}=\begin{cases} b_{n,t}-\beta & (b_{n,t}-b_{n+1,t}\geqq \alpha \quad \text{or} \quad b_{n,t}-b_{n-1,t}\geqq \alpha) \\ b_{n,t} & (b_{n,t}-b_{n+1,t}<\alpha \quad \text{and} \quad b_{n,t}-b_{n-1,t}<\alpha) \end{cases}$

である。ここで，単位時間当たりにつく粒子の総数の期待値が k，崩壊が起きるときの閾値が α，崩壊する粒子の個数が β，$Q_{n,t}$ は $0\leqq Q_{n,t}\leqq 1$ を満たす乱数である。

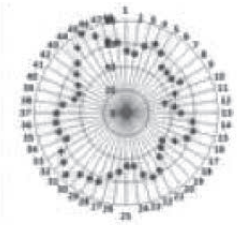


図 1　数理モデルによる金平糖の断面
$k=3$，$\alpha=14$，$\beta=9$，$N=48$

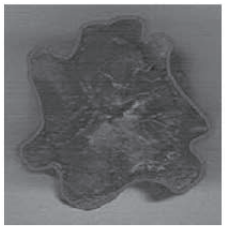


図 2　実際の金平糖の断面

考察・推論

数理モデルによる金平糖の断面（図 1）と実際の金平糖の断面（図 2）が類似していることから，金平糖の断面の特徴を再現することができたと言える。また，金平糖の角の形成のメカニズムを説明するモデルを作ることができた。

第 3 編
事例 7

巻末資料

評価規準，評価方法等の工夫改善に関する調査研究について

令和 2 年 4 月 13 日　国立教育政策研究所長裁定
令和 2 年 6 月 25 日　一　部　改　正

1　趣　旨

学習評価については，中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会において「児童生徒の学習評価の在り方について」（平成 31 年 1 月 21 日）の報告がまとめられ，新しい学習指導要領に対応した，各教科等の評価の観点及び評価の観点に関する考え方が示されたところである。

これを踏まえ，各小学校，中学校及び高等学校における児童生徒の学習の効果的，効率的な評価に資するため，教科等ごとに，評価規準，評価方法等の工夫改善に関する調査研究を行う。

2　調査研究事項

（1）評価規準及び当該規準を用いた評価方法に関する参考資料の作成
（2）学校における学習評価に関する取組についての情報収集
（3）上記（1）及び（2）に関連する事項

3　実施方法

調査研究に当たっては，教科等ごとに教育委員会関係者，教師及び学識経験者等を協力者として委嘱し，２の事項について調査研究を行う。

4　庶　務

この調査研究にかかる庶務は，教育課程研究センターにおいて処理する。

5　実施期間

令和２年５月１日～令和３年３月 31 日
令和３年４月 16 日～令和４年３月 31 日

評価規準，評価方法等の工夫改善に関する調査研究協力者（五十音順）

（職名は令和３年４月現在）

（数学）

小林　廉	東京学芸大学附属国際中等教育学校教諭
田中　紀子	愛知県立旭丘高等学校教諭
橋本　三嗣	広島大学附属中・高等学校教諭

（理科）

飯澤　功	京都市立堀川高等学校教頭
上村　礼子	東京都立富士高等学校・附属中学校副校長
宇田川　麻由	筑波大学附属駒場中・高等学校教諭
大西　武彦	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校教諭
北川　輝洋	千葉県立千葉東高等学校教諭
小泉　治彦	千葉県立木更津高等学校教諭
武　倫夫	独立行政法人大学入試センター試験問題調査官
西村　塁太	東京学芸大学附属高等学校教諭
松本　浩司	愛媛大学附属高等学校教諭
山下　雅文	広島大学附属福山中・高等学校教諭

国立教育政策研究所においては，次の関係官が担当した。

長尾　篤志	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官
遠山　一郎	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官
野内　頼一	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官
藤枝　秀樹	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官
三次　徳二	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官
松原　憲治	国立教育政策研究所教育課程研究センター基礎研究部総括研究官

この他，本書編集の全般にわたり，国立教育政策研究所において以下の者が担当した。

鈴木　敏之	国立教育政策研究所教育課程研究センター長
杉江　達也	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部副部長
村山　嘉審	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部研究開発課長（令和３年９月１日から）
新井　敬二	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部研究開発課長（令和３年７月 31 日まで）
間宮　弘介	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部研究開発課指導係長
髙辻　正明	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程特別調査員
前山　大樹	国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程特別調査員

学習指導要領等関係資料について

学習指導要領等の関係資料は以下のとおりです。いずれも，文部科学省や国立教育政策研究所のウェブサイトから閲覧が可能です。スマートフォンなどで閲覧する際は，以下の二次元コードを読み取って，資料に直接アクセスする事が可能です。本書と併せて是非御覧ください。

① 学習指導要領、学習指導要領解説　等
② 中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」（平成 28 年 12 月 21 日）
③ 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会報告「児童生徒の学習評価の在り方について」（平成 31 年 1 月 21 日）
④ 小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について（平成 31 年 3 月 29 日 30 文科初第 1845 号初等中等教育局長通知）
※各教科等の評価の観点等及びその趣旨や指導要録（参考様式）は，同通知に掲載。
⑤ 学習評価の在り方ハンドブック(小・中学校編)（令和元年 6 月）
⑥ 学習評価の在り方ハンドブック(高等学校編)（令和元年 6 月）
⑦ 平成 29 年改訂の小・中学校学習指導要領に関する Q&A
⑧ 平成 30 年改訂の高等学校学習指導要領に関する Q&A
⑨ 平成 29・30 年改訂の学習指導要領下における学習評価に関する Q&A

①　②　③

④　⑤　⑥

⑦　⑧　⑨