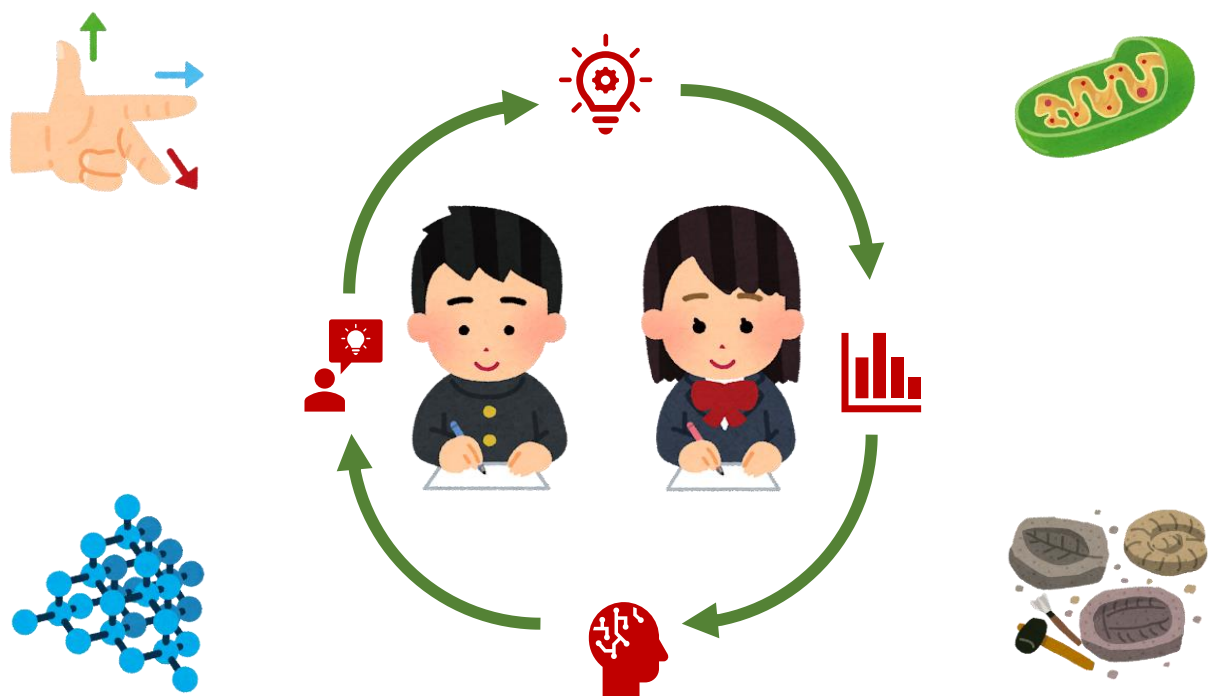


高等学校理科 「思考・判断・表現」を評価 する定期テストの工夫



問題づくりのヒント!!

- ☑ 自然事象の中から課題や仮説を設定する問題
- ☑ 仮説の妥当性を判断し, 改善策を考案する問題
- ☑ 科学的な根拠を基に考えを表現する問題

はじめに

➤理科において育成すべき資質・能力<高等学校>について(抜粋)

◆思考力, 判断力, 表現力等

<必修科目では>

- 自然事象の中から見通しをもって課題や仮説を設定する力
- 観察, 実験し, 得られた結果を分析して解釈するなど, 科学的に探究する力と科学的な根拠を基に考えを表現する力
- 仮説の妥当性や改善策を検討する力

<選択科目では>

- 科学的な探究能力(論理的・分析的・統合的に考察する力)
- 新たなものを創造しようとする力

➤資質・能力の育成のために重視すべき理科の評価の在り方

<高等学校>について(抜粋)

◆思考・判断・表現

自然の事物・現象の中に見通しをもって課題や仮説を設定し, 観察, 実験などを行い, 得られた結果を分析して解釈し, 根拠を基に導き出した考えを表現している。

中教審 教育課程部会 理科WGにおける審議とりまとめ(平成28年8月26日)

資質・能力の育成のために重視すべき学習過程等の例



➤大学入学共通テスト 問題作成の基本的な考え方

- 大学入試センター試験における問題評価・改善の蓄積を生かしつつ, 共通テストで問いたい力を明確にした問題作成
- 高等学校教育の成果として身につけた, 大学教育の基礎力となる知識・技能や思考力, 判断力, 表現力等を問う問題作成
- 「どのように学ぶか」を踏まえた問題の場面設定

高等学校における「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善のメッセージ性も考慮し, 授業において生徒が学習する場面や, 社会生活や日常生活の中から課題を発見し解決方法を構想する場面, 資料やデータ等を基に考察する場面など, 学習の過程を意識した問題の場面設定を重視する。

➤大学入学共通テスト 出題教科・科目の問題作成の方針(抜粋)

◆物理基礎, 化学基礎, 生物基礎, 地学基礎

日常生活や社会との関連を考慮し, 科学的な事物・現象に関する基本的な概念や原理・法則などの理解と, それらを活用して科学的に探究を進める過程についての理解などを重視する。問題の作成に当たっては, 身近な課題等について科学的に探究する問題や, 得られたデータを整理する過程などにおいて数学的な手法を用いる問題などを含めて検討する。

令和3年度大学入学共通テスト問題作成方針(通知), 大学入試センター(令和元年6月7日)

💡理科において育成したい資質・能力を踏まえ, その育成のために重視すべき評価の在り方を参考にすると, 例えば, 自然事象の中から課題や仮説を設定する問題(思考力), 仮説の妥当性を判断し, 改善策を考案する問題(判断力), 科学的な根拠を基に考えを表現する問題(表現力)などを考慮するとよい。また, 高校教育で身につけた資質・能力の見取りと学校における「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が反映され, 作成されている「大学入学共通テスト」の問題も作成の参考となりうる。

具体的な問題例

物理分野 [ホール効果] 観点別学習状況の評価

思考・判断・表現

<出題の意図> 想定解答時間 7分

- ・ホール効果について、その現象を正しく理解しているか確認する。
- ・p型半導体のキャリアについて、実験結果から根拠とともに正しく説明できるか確認する。

Point!
何の力を測りたいかを明らかにします。

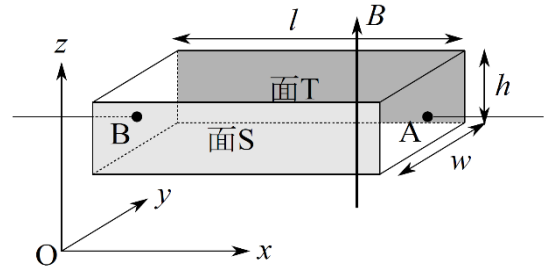
<作成上の留意点>

「思考・判断・表現」を見取することに該当する問題は、小問(5)である。論点を明らかにし、正しい流れで説明するにはやや難度が高いため、問題文に解答に必要な要点とその順番を示した。

Point!
解答に当たって配慮事項を考えます。

<問題>

図のような長さ l 、幅 w 、厚さ h の直方体の導体を考え、 x 、 y 、 z 軸を図中に示すようにとる。導体の各辺は座標軸に対して平行に設置している。…(中略)…



この現象を用いてp型半導体のキャリアについて考察する。p型半導体では、ケイ素やゲルマニウムの結晶に3個の価電子をもつホウ素などの物質を微量含ませることで、電子が不足した部分(ホール)ができる。電圧をかけるとホールに電子が動くことで、ホールも移動する。導体の代わりに、同じ大きさのp型半導体を図と同様に設置して同じ実験を行ったところ、面T側が高電位となった。

(5) p型半導体のキャリアについて、以下の三つの事項を順番に説明し、この実験結果から考えられるp型半導体のキャリアについて記述せよ。

- ・キャリアにはたらくローレンツ力の向き
- ・上の点から予想されるキャリアの電荷の符号と電流に対するキャリアの移動する向き
- ・この実験結果から解釈されるキャリアの本体(ホールまたは電子)

考察・推論

表現・伝達

Point!
学習(探究)の過程のどの段階に該当するかを示します。

<実施後の教師の指導改善・生徒の学習改善に向けた取組について>

- ・何が問われ、どのように答えることが求められているのかを理解することの重要性を伝える。
- ・苦手な生徒に対しては、考えたことの断片や議論が途中までもその内容を記述することが大切であることを引き続き指導する。
- ・授業での取り扱いでは、文章で説明することを積極的に行う。

Point!
趣旨に沿った解答状況であったかを振り返り、指導改善・学習改善への方策を考えます。

<模範解答例>

キャリアがホールか電子かにかかわらず、p型半導体内には x 軸負の向きに電流が流れているため、キャリアには y 軸正の向きにローレンツ力が働く。面T側が高電位となる実験事実から、キャリアの符号は正であることが分かり、電流と同じ向きに移動していることが分かる。以上から、p型半導体のキャリアはホールであると解釈できる。

Point!
出題が「計画・記録シート」のどの時間の学習内容と関連があるか示します。

> 単元ごとの指導と評価の計画・記録シート(ミニ版)

- 令和3年度高課研(理科)で開発した「単元ごとの指導と評価の計画・記録シート」を更に簡略化した(ミニ版)を新たに作成。
- 本時の学習活動や評価規準もシンプルな形で記述。
- A5判に折りたたみ利用することで、教科書や授業構想ノートにも挟める。携行性に優れ便利。

詳しくはコチラ→



科目名		授業者名: ○○ ○○			
科目名	物理	クラス・類型	3年○組(理型)		
単元名	第三章 電気と磁気 第3節 電流と磁場	予定時間	8時間		
単元ごとの観点別学習状況の評価規準					
知・技	<ul style="list-style-type: none"> ・電流がつくる磁場、磁場中で荷電粒子が受ける力について理解している。 ・単元の内容に関する実験等の基本操作、記録の方法などの技能を身に付けている。 				
思・判・表	<ul style="list-style-type: none"> ・単元の内容について、生じる磁力線を表現し、荷電粒子の運動を判断、表現できる。 ・単元に関わる運動について、特徴や物理量の導出過程を、根拠を明確にして表現できる。 				
主体的態度	<ul style="list-style-type: none"> ・単元の内容について、実験結果や物理法則から、モデル化したり解釈したりする意義を主体的に理解し、科学的に探究しようとしている。 				
時間	学習活動	重点項目	記録	評価の規準	授業チェックと改善方法(実施後記入)
1	教科書 p271~276 ・半導体の性質・半導体の種類 ・ダイオード・トランジスタ	知		半導体の種類と使用例を正しく理解しているか。	
2	教科書 p278~281 ・磁気力・磁場・磁力線	態		電気と磁気について、共通点と違いを比較して理	

具体的な問題例

化学分野 [C₄H₈O₂の異性体] 観点別学習状況の評価 思考・判断・表現

<問題>

分子式がC₄H₈O₂で構造式が互いに異なる化合物A, B, C, Dがある。…(中略)…B, C, Dを加水分解するといずれもアルコールとカルボン酸が得られた。Bを加水分解したところ、アルコールEとカルボン酸Fが得られ、Eを硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液を加えて加熱したところ、Fが生じた。Cを加水分解すると銀鏡反応を示す物質が生じたが、Dを加水分解しても銀鏡反応を示す物質は生じなかった。

(2) 化合物Cには、二つの構造異性体が考えられる。どちらか一つの構造異性体(C'とする)の構造式を答え、二つの構造異性体のうちC'に特定する方法を答えよ。

検証計画の立案表現・伝達

<模範解答例>

- ①
$$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \parallel \quad | \\ \text{O} \quad \text{CH}_3 \end{array}$$
 (①の構造のとき) 加水分解して得られるアルコールがヨードホルム反応を示すことで特定できる。
- ②
$$\text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$
 (②の構造のとき) 加水分解して得られるアルコールを酸化したときに得られる化合物が銀鏡反応(フェーリング液の還元)を示すことで特定できる。

生物分野 [標識再捕法] 観点別学習状況の評価 思考・判断・表現

<問題>

本校の草むらに生息するショウリョウバッタの個体数を推定するため、8月1日に同種を50匹捕獲し、その全てに赤い印を付けて草むらに戻した。翌日、ショウリョウバッタを30匹捕獲すると、そのうち10匹に赤い印が付いていた。2か月後の10月1日に、同じ草むらでショウリョウバッタを40匹捕獲すると、そのうちの10匹に赤い印が付いていた。捕獲した40匹の全てに青い印をつけて草むらに戻し、翌日に30匹捕獲すると、そのうちの15匹に青い印が付いていた。なお、印を付けたことによって捕食圧が高まるなど、生態学的な影響はないものとする。
…(中略)…

- (4) 10月1日の捕獲後、翌日の捕獲までの間に用務員さんが草むらの3分の1の面積の草刈りを行ったことで、10月1日の捕獲数より翌日の捕獲数が減少したとする。これは、バッタが他の草むらに逃げたことが原因と考えられる。これにより、10月1日における生息個体数の推定がどのように変動すると考えられるか。次の①～③より選び、そのように考えた理由も答えよ。
- ① 実際の生息数より少なく推定される。
 - ② 実際の生息数より多く推定される。
 - ③ 生息数の推定に影響はない。

結果の処理考察・推論

<模範解答例>

番号：③、理由：標識再捕法は、標識個体と未標識個体の割合から生息個体数を推定する。どちらも同じ割合で逃げたと考えられるため、個体数の推定に影響はないと考えられる。

参考資料

- 中央教育審議会 初等中等教育分科会 教育課程部会 理科ワーキンググループにおける審議のとりまとめについて(平成28年8月)
- 大学入試センター 令和3年度大学入学選抜に関わる大学入学共通テスト問題作成方針(通知)(令和元年6月)
- 角屋重樹「理科における思考力、判断力、表現力を育成する指導のあり方」日本教材文化研究財団 研究紀要42号(平成25年3月)



愛知県総合教育センター 研究部

〒470-0151 愛知県愛知郡東郷町大字諸輪字上鉾68番地 電話 (0561) 38-9503(ダイヤルイン)

FAX (0561) 38-2780 URL <https://apec.aichi-c.ed.jp/cms/kenkyu.html>

