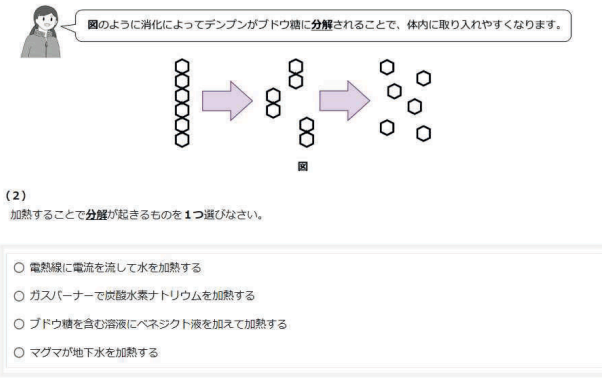
理科 7　物質を体内に取り入れる体の構造について科学的に探究する



出題の趣旨

物質を体内に取り入れるための体のつくりについて科学的に探究する場面において、共通性・多様性の見方を働かせて、これまでに学習した理科の知識及び技能を活用することができるかどうかをみる。

本問題では、物質を体内に取り入れるための動物と植物の体のつくりについて、科学的に探究する学習場面を設定した。

理科では、身に付けた理科の知識及び技能を身近な事象に関連付けて多面的、総合的に捉えることが大切である。

授業では、身近な事象を取り上げ、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」を柱とする領域の知識及び技能をそれぞれ関連付けて、多面的、総合的に探究することが考えられる。

設問（１）

趣旨

小腸の柔毛、肺の肺胞、根毛に共通する構造について学習する場面において、共通性と多様性の見方を働かせながら比較し、多面的、総合的に分析して解釈することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第２分野　(3) 生物の体のつくりと働き

(ｳ) 動物の体のつくりと働き

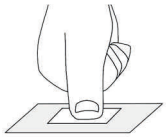
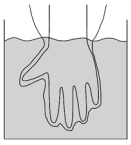
㋐　生命を維持する働き

消化や呼吸についての観察、実験などを行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを観察、実験の結果などと関連付けて理解すること。また、不要となった物質を排出する仕組みがあることについて理解すること。

■枠組み（視点）

分析・解釈

１．解答類型と反応率

問題番号		解答類型			反応率（%）	正答
7	(1)	1		スチールウールをほぐして火をつける と解答しているもの	35.4	◎
		2		水を使って小さな石などの汚れをとる と解答しているもの	25.2	
		3		カバーガラスを軽く押してから観察する と解答しているもの	12.2	
		4		ビニール袋に手を入れ、水の中に手を入れる と解答しているもの	27.0	
		0	無解答		0.2	

（Ｎ＝228,526 人）

２．分析結果と課題

○　正答率は 35.4%である。小腸の柔毛、肺の肺胞、根毛に共通する構造について学習する場面において、物質を体内に取り入れるための体の構造の共通点として「表面積を広くする」ことに共通点があると捉え、共通性と多様性の見方を働かせながら比較し、多面的、総合的に分析して解釈することに課題がある。

○　解答類型２の反応率は 25.2%である。物質を体内に取り入れるための体の構造と、「水を使って小さな石などの汚れをとる」に共通点があると捉えている。このことから、「地球」を柱とする領域の知識及び技能を関連付けて互いの事象の共通点を捉えることに課題のある生徒がいると考えられる。

○　解答類型３の反応率は 12.2%である。物質を体内に取り入れるための体の構造と、「カバーガラスを軽く押してから観察する」に共通点があると捉えている。このことから、「生命」を柱とする領域の知識及び技能を関連付けて互いの事象の共通点を捉えることに課題のある生徒がいると考えられる。

○　解答類型４の反応率は 27.0%である。物質を体内に取り入れるための体の構造と、「ビニール袋に手を入れ、水の中に手を入れる」に共通点があると捉えている。このことから、「エネルギー」を柱とする領域の知識及び技能を関連付けて互いの事象の共通点を捉えることに課題のある生徒がいると考えられる。

３．学習指導に当たって

○　学習している自然の事物・現象の特徴を、日常生活や他の自然の事物・現象に適用できるようにする

生物が生命活動を維持するために、必要な物質を体内に取り入れる際の特徴について、既習事項や日常経験などと関連付けて考えることが大切である。

指導に当たっては、必要な物質を体内に取り入れる際の共通する特徴として、表面積が大きくなっていることに気付かせ、日常生活や他の自然の事物・現象に適用させる学習場面を設定することが考えられる。

その際、あらかじめ個人で考え、他者との意見交換をし、知識及び技能をそれぞれ関連付けて、多面的、総合的に探究することが重要である。

設問（２）

趣旨

分解に関する身近な事象を問うことで、これまでに学習した理科の知識及び技能を基に、化学変化の分解の知識が概念として身に付いているかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第２分野　(3) 生物の体のつくりと働き

(ｳ) 動物の体のつくりと働き

㋐　生命を維持する働き

消化や呼吸についての観察、実験などを行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを観察、実験の結果などと関連付けて理解すること。また、不要となった物質を排出する仕組みがあることについて理解すること。

第１分野　(4) 化学変化と原子・分子

(ｱ) 物質の成り立ち

㋐　物質の分解

物質を分解する実験を行い、分解して生成した物質は元の物質とは異なることを見いだして理解すること。

■枠組み（視点）

知識

１．解答類型と反応率

問題番号		解答類型		反応率(%)	正答
7	(2)	1	電熱線に電流を流して水を加熱する　と解答しているもの	18.3	
		2	ガスバーナーで炭酸水素ナトリウムを加熱する　と解答しているもの	51.8	◎
		3	ブドウ糖を含む溶液にベネジクト液を加えて加熱する　と解答しているもの	28.2	
		4	マグマが地下水を加熱する　と解答しているもの	1.5	
		0	無解答	0.2	

（Ｎ＝228,526 人）

２．分析結果と課題

○　正答率は 51.8％である。分解に関する身近な事象を問うことで、これまでに学習した理科の知識及び技能を基に、化学変化の分解の知識を概念として身に付けることに課題がある。

○　解答類型１の反応率は 18.3％である。「電熱線に電流を流して水を加熱する」ことによって起こる変化は、化学変化の分解であると誤って指摘している。このことから、化学変化における「分解」の意味を正しく理解できていないため、化学変化に関する知識と「エネルギー」を柱とする領域の事象を関連付けて考えることに課題のある生徒がいると考えられる。

○　解答類型３の反応率は 28.2％である。「ブドウ糖を含む溶液にベネジクト液を加えて加熱する」ことによって起こる変化は、化学変化の分解であると誤って指摘している。このことから、化学変化における「分解」の意味を正しく理解できていないため、化学変化に関する知識と「生命」を柱とする領域の事象を関連付けて考えることに課題のある生徒がいると考えられる。

３．学習指導に当たって

○　物質の分解に関する知識を概念的に理解することができるようにする

生命活動を維持するために、消化器官で食物が物理的及び化学的に消化され、栄養分が吸収される仕組みを理解することは大切である。

指導に当たっては、消化の際に物質が分解されることを、物質が物理的に小さくなることだけではなく、物質が化学的に消化される分解と結び付けて考える学習場面を設定することが考えられる。

その際、あらかじめ個人で考え、他者との意見交換をし、知識及び技能をそれぞれ関連付けて、多面的、総合的に探究することが重要である。