

## 中学校 理科（第1分野） 学習指導案

指導者 大方 祐輔

日 時 令和7年11月28日（金） 10:05～11:25

場 所 第1化学教室

学年・組 中学校1年A組40人

単 元 身の回りの物質

- 目 標
- 身の回りの物質には、固有の性質と共通の性質があることを理解するとともに、実験器具の操作や実験結果の記録の仕方などの技能を身に付けている。（知識及び技能）
  - 身の回りの物質の性質に関する観察・実験を見通しをもって行い、得られた結果を分析・解釈し、規則性を見いだして表現している。（思考力、判断力、表現力等）
  - 身の回りの物質に関する事物、現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとしている。（学びに向かう力、人間性等）

### 指導計画（全30時間）

第一次 物質のすがた 12時間

第二次 水溶液 6時間

第三次 状態変化 6時間

第四次 プラスチックを区別・加工する 6時間（本時5～6/6）

### 授業について

中学校第1学年の粒子領域「身の回りの物質」の単元において、「燃え方や水への溶け方による有機物・無機物の区別」、「密度による金属の区別」、「身の回りのものから発生する気体の区別」、「再結晶による物質の分離精製」、「赤ワインの蒸留によるエタノールの分離精製」のパフォーマンス課題を行ってきた。生徒はこれらの活動を通して、物質はそれぞれ固有の性質と共通する性質があり、それらの性質にもとづいて物質を区別したり分離精製したりできることを学んでいる。

本時では、プラスチック（熱可塑性樹脂）を題材に、生徒が主体的に多角的な見方・考え方をはたらかせながらプラスチックの種類を区別するパフォーマンス課題に取り組む。また、他教科（技術・家庭）とのつながりを見据え、プラスチックの固有の性質を利用した加工について学ぶ。

### 題 目 プラスチックを区別・加工する

#### 本時の目標

- プラスチックの性質を調べる方法について理解している。（知識及び技能）
- プラスチックの性質を調べる実験・観察を通して、得られた結果を分析・解釈し、科学的に考察してプラスチックの種類を区別することができる。（思考力、判断力、表現力等）
- プラスチックの固有の性質を利用して、加工することができる。（知識及び技能）

#### 本時の評価標準（観点／方法）

- プラスチックの性質を調べる方法や加工について、正しい操作で行うことができる。（知識・技能／観察）
- プラスチックの性質を調べる実験・観察を通して、得られた結果を分析・解釈し、科学的に考察してプラスチックの種類を区別することができる。（思考・判断・表現／プレゼンテーション（本時）及びレポート（後日））

## 本時の学習指導過程

学習内容	学習活動	指導上の留意点
【課題の把握】	○本時の学習課題を確認する。	
	わたしたちの身のまわりにあるプラスチック製品(PE、PET、PVC、PS、PP、PCでできたもの)の性質を調べて、プラスチックの種類を区別・加工しよう。	
【課題の探究】 ○実験 プラスチックの区別  調べるプラスチック製品の例 ・クリアファイル ・惣菜パック ・卵パック ・フィギュア ・スマホケース ・ファスナーフックボリ袋 など	<p>(1) <u>密度を調べて区別する。</u></p> <p>1. 水に対する浮き沈みで区別する。 2. 50%エタノール水溶液に対する浮き沈みで区別する。 3. 鮫和食塩水に対する浮き沈みで区別する。</p> <p>(2) <u>燃え方を調べて区別する。</u></p> <p>赤熱した銅線にプラスチック片を付着させ、ガスバーナーの外炎に入れたときの炎の色を観察する。</p> <p>(3) <u>熱に対する強さを調べて区別する。</u></p> <p>熱湯にプラスチック片を入れたときのようすを観察する。</p> <p>○実験結果にもとづいてプラスチックの種類を区別し、発表する。</p> <p>○PETボトルから糸をつくる。</p> <p>1. PETボトルの小片を2枚用意し、それぞれガスバーナーの外炎で熱する。 2. 軟らかくなったら炎から遠ざけ、2枚の小片の軟らかくなった部分をくっつける。 3. くっつけた部分が軟らかいうちに、2枚の小片をゆっくりと左右に引く。</p> <p>○PETが糸状に加工できるのはなぜか。 (期待される答え) PETは加熱すると軟らかくなる性質があるから。</p> <p>○プラスチックはその性質を利用して区別したり加工したりすることができる。</p>	<p>○保護眼鏡の着用を徹底する。 ○安全に留意し、正しい操作で実験を行うよう指導する。</p> <p>&lt;既習事項&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水に浮くのはPE、PPである。</li> <li>・PPは50%エタノール水溶液に浮くことで区別できる。</li> <li>・PET、PVC、PCはいずれも鮫和食塩水に沈み、区別できない。</li> <li>・PVCは銅線上で緑色の炎を上げて燃えることで区別できる。</li> <li>・PET、PCは燃え方で区別するのは難しい。</li> <li>・PETは熱湯に入れると軟らかくなって縮むことで区別できる。</li> </ul> <p>●得られた結果を分析・解釈し、科学的に考察してプラスチックの種類を区別することができる。(思考・判断・表現／プレゼンテーション)</p> <p>●プラスチックの性質を調べる方法や加工について、正しい操作で行うことができる。(知識・技能／観察)</p> <p>○PETの固有の性質と関連付けて考察させる。</p>
【課題の解決】 ○プレゼンテーション		
【他教科とのつながり】 ○実験 プラスチックの加工		
○考察		
○終結		
備考		
教科書 「未来へひろがるサイエンス1」(啓林館)、補助教材 「最新理科資料」(浜島書店) 副教材として「パフォーマンステキスト」(パフォーマンス課題用の自作教材)を使用する。		
準備物 プラスチック製品(PE、PET、PVC、PS、PP、PCでできたもの)、PETボトル、試験管、ピンセット、銅線(直径1.2mm)、ガスバーナー、水(1.00 g/cm <sup>3</sup> 、20°C)、鮫和食塩水(1.17 g/cm <sup>3</sup> 、20°C)、50%(w/w)エタノール水溶液(0.907 g/cm <sup>3</sup> 、20°C)、熱湯(80°C)		



「身のまわりの物質」パフォーマンステキスト

## プラスチックを区別・加工する

<単元の目標>

1. 身のまわりにあるさまざまなプラスチックの性質を調べる方法を学ぶ。
2. プラスチックの性質を調べる実験や観察を通して、得られた結果を分析・解釈し、科学的に考察してプラスチックの種類を区別することができる。
3. プラスチックの固有の性質を利用して、加工することができる。

自己評価

第1章	熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の性質について理解できた。	
第2章	プラスチックの歴史について理解できた。	
第3章	プラスチック（熱可塑性樹脂）を区別する方法について理解できた。	
第4章	未知のプラスチック（熱可塑性樹脂）の種類を区別することができた。	
第5章	プラスチック（熱可塑性樹脂）の固有の性質を利用して、プラスチックを加工することができた。	
課題3・4	熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂でできたプラスチック製品の例を調べ、その特徴についてまとめることができた。	
学習履歴	「プラスチックを区別・加工する」の授業に対して、主体的に取り組むことができた。	

※自己評価は（良い 4・3・2・1 悪い）の4段階で記入すること。

1年( )組( )番( )班 名前( )



[課題 1] (プレテスト)

あなたが「プラスチック」について知っていること、「プラスチック」から連想されることを自由に書き込んで、マインドマップをつくろう。

プラスチック

1年( )組( )番( )班 名前( )

# 第1章 プラスチックとは

## 第2章 プラスチックの歴史

## 第3章 プラスチックを区別する

<目的>

実験を通して6種類のプラスチック（熱可塑性樹脂）の性質を確認し、その性質にもとづいて区別する。

### [実験A] プラスチックが水に浮くか沈むかで分類する

<方法>

図1のように、水を入れたビーカーに6種類のプラスチック板を入れ、水に浮くか沈むかを調べる。

<結果>

プラスチックの名称	プラスチックの略称	水に浮くか
1 ポリエチレン		
2 ポリエチレンテレフタラート		
3 ポリ塩化ビニル		
4 ポリスチレン		
5 ポリプロピレン		
6 ポリカーボネート		

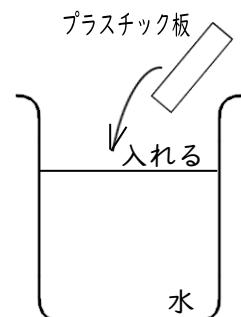


図1

<考察>

1. 実験結果から、水 ( $1.00 \text{ g/cm}^3$ ) より密度が大きいプラスチックはどれか。プラスチックの名称と略称を書け。

2. テキスト p.6 を参考にして、プラスチックの密度を調べよ。

プラスチックの名称	プラスチックの略称	密 度 [ $\text{g/cm}^3$ ]
1 ポリエチレン		
2 ポリエチレンテレフタラート		
3 ポリ塩化ビニル		
4 ポリスチレン		
5 ポリプロピレン		
6 ポリカーボネート		

3. プラスチックの密度の値に幅があるのはなぜか。プラスチックの構造に注目して考えよ。

[課題2]

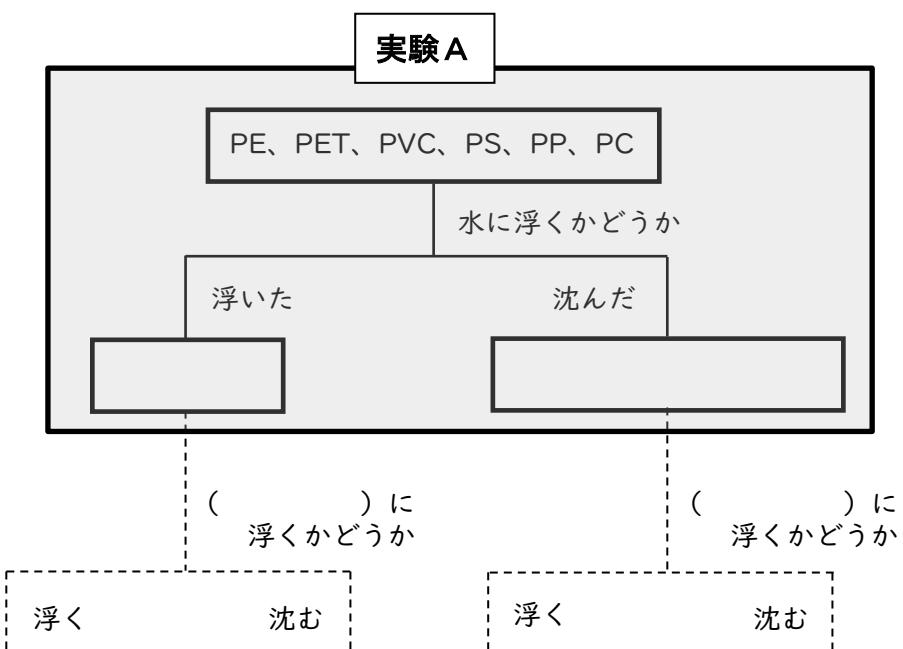
[実験A] プラスチックが水に浮くか沈むかで分類する によって、6種類のプラスチックを「水に浮くプラスチック」「水に沈むプラスチック」として分類することができた。

1. 水に浮くプラスチック（2種類）をさらに区別するためには、どのような密度の液体に対する浮き沈みを調べればよいだろうか。
2. 水に沈むプラスチック（4種類）をさらに区別するためには、どのような密度の液体に対する浮き沈みを調べればよいだろうか。

以下に示した液体の密度を参考にして、考えてみよう。

カラーブック理科資料 広島県版（とうほう）より引用

<結果を予想してみよう>



## [実験B]

プラスチックが50%エタノール水溶液 または 飽和食塩水に浮くか沈むかで分類する

### <方法>

1. 水に浮いたプラスチック (PE、PP) について、50%エタノール水溶液 (密度  $0.907 \text{ g/cm}^3$ ) に対する浮き沈みを調べる。

(1) 試験管に50%エタノール水溶液を $3 \text{ cm}^3$ とり、プラスチック片を1粒入れる。

(2) プラスチック片に気泡がないことを確認し、しばらく静置する。

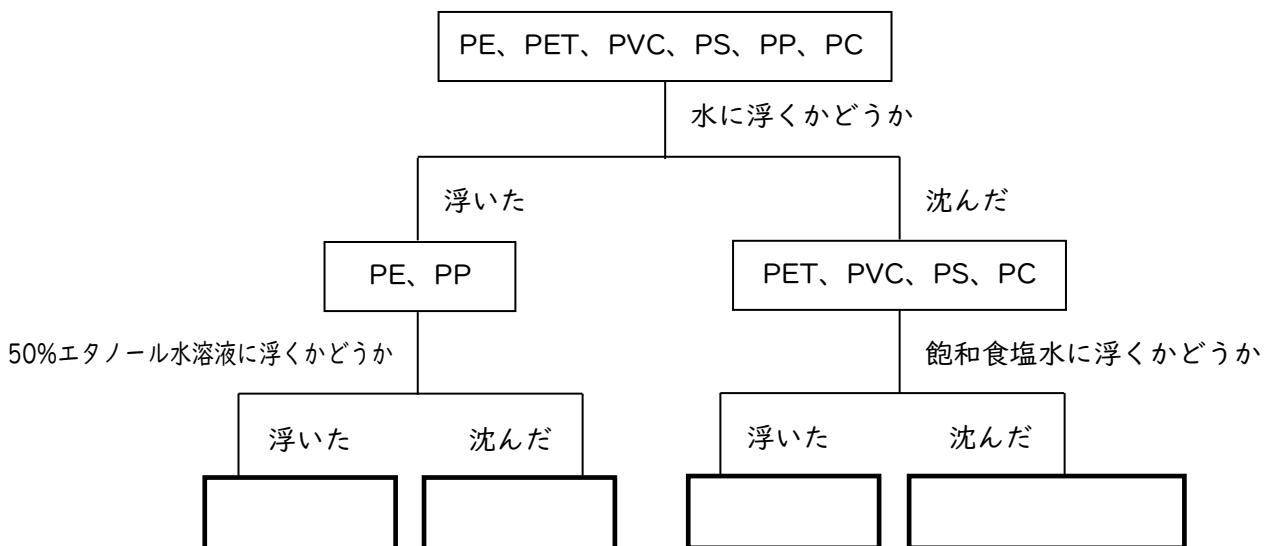
2. 水に沈んだプラスチック (PET、PVC、PS、PC) について、飽和食塩水 (密度  $1.17 \text{ g/cm}^3$ ) に対する浮き沈みを調べる。

(1) 試験管に飽和食塩水を $3 \text{ cm}^3$ とり、プラスチック片を1粒入れる。

(2) プラスチック片に気泡がないことを確認し、しばらく静置する。

### <実験中の気づき>

### <結果>



## [実験C] プラスチックの燃え方で分類する

さまざまな液体に対する浮き沈みを調べる実験で区別できなかったプラスチック（PET、PVC、PC）について、銅線上での燃え方のちがいによって分類する（バイルシュタイン試験）。

### <方法>

1. 図2のように、熱した銅線上にプラスチック片をのせ、ガスバーナーの炎（外炎）の中に入れる。
2. プラスチック片に火がついたらガスバーナーの炎から外し、プラスチック片が燃えるようすを観察する。

※ 火がついたかどうか、炎の色や大きさ、すすの量、におい、燃え残りの有無など、気づいたことを詳細に記録し、プラスチックの種類による燃え方の違いを明確に表現しよう。

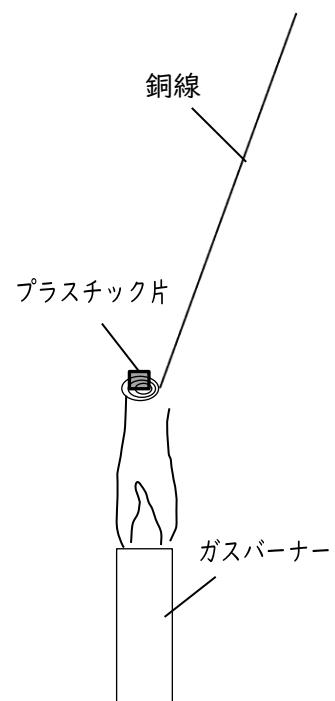


図2

### <結果>

	火がついたか	炎の色や大きさ	すすの量	におい	燃え残りの有無
PET					
PVC					
PC					

### <考察>

銅線上での燃え方のちがいによって、明確に区別できるプラスチックは何か。

## [実験D] プラスチックの熱に対する強さで分類する

銅線上での燃え方で明確に区別できなかったプラスチック（PET、PC）について、熱に対する強さを調べて区別する。

### <方法>

1. 热湯（80°C）を 150 cm<sup>3</sup>入れたビーカーに板状の PET と PC を入れ、1 分間待つ。
2. ピンセットで热湯から板状の PET と PC を取り出し、板の形状や硬さなどがどのように変化したか、热湯に入る前の板と比較して観察する。

### <結果>

	熱湯に入る前	熱湯を入れた後
PET	形	形
	硬さ	硬さ
PC	形	形
	硬さ	硬さ

### <考察>

热湯に入れたときの形や硬さの変化に注目すると、PET と PC はどのようにして区別できるか。



## 第4章 身のまわりのプラスチックを区別する

<調べるプラスチック製品> ※(A)・(B)から1つずつ選ぶこと。

- |             |               |          |       |          |        |
|-------------|---------------|----------|-------|----------|--------|
| (A) クリアファイル | 惣菜パック         | ストロー     | フォーク  | ファスナー付き袋 | 使い捨て手袋 |
| (B) 卵パック    | 使い捨てプラスチックカップ | 恐竜のフィギュア | 安全メガネ | スマホケース   |        |

(A) \_\_\_\_\_について  
<準備物>

(B) \_\_\_\_\_について  
<準備物>

<方法>

<方法>

<結果>

<考察>

<結論>

## <実験レポート作成チェックリスト>

※自己評価は（良い　4・3・2・1　悪い）の4段階で記入すること。

実験方法について		自己評価	教員評価
	過去形で書いているか。		
	第三者が読んで同じ実験・結果が再現できるよう、使った実験器具の名称や試料の量などが正確に書かれているか。		
	実験・観察するうえでの注意点が明記されているか。		
結果について		自己評価	教員評価
	過去形で書いているか。		
	反応のようすや気づいたことなどもできるだけ詳しく書いているか。 (結果を図で示したり、スケッチをしたりしてもよい。)		
考察について		自己評価	教員評価
	結果を分析・解釈し、科学的に考察してプラスチックの種類を区別することができているか。		
レイアウトについて		自己評価	教員評価
	読み手にわかりやすい工夫がなされているか。		

年　　組　　番　名前	班番号
実験日時　　年　月　日　曜日　限	
共同研究者	

## 第5章 プラスチックを加工する

PETの固有の性質を利用して、PETボトルを加工してみよう。

### [実験E] PETボトルから糸をつくる

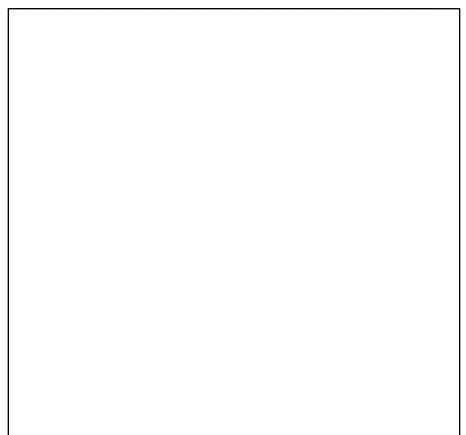
<方法>

1. PETボトルの小片を2枚用意し、それぞれの小片の端を同時にガスバーナーの外炎で熱する。
2. 小片が軟らかくなったら炎から遠ざけて、手早く2枚の小片の軟らかくなった部分をくっつける。
3. くっつけた部分が軟らかいうちに、2枚の小片をゆっくりと左右に引く。

<結果>

<考察>

1. PETボトルが糸状に加工できるのはなぜか。PETの固有の性質に注目して考えよう。
2. PETは「ポリエステル」とよばれる合成繊維の1つであり、世界で最も多く生産されているポリエステル繊維である。ポリエステルについて、調べたことを以下にまとめよ。なお、調べた文献やウェブサイトを必ず明記すること。



株式会社 脇本商事 HPより引用

調べた文献やウェブサイト

[課題3]

身のまわりのプラスチック製品のうち、PE、PET、PVC、PS、PP、PCが用いられているものの例を、パフォーマンス課題で提示したもの以外にそれぞれ2つずつ挙げよ。また、そのプラスチックの固有の性質を調べてまとめよ。なお、調べた文献やウェブサイトを必ず明記すること。

プラスチック	製品の例	固有の性質

調べた文献やウェブサイト

[課題4]

身のまわりのプラスチック製品のうち、熱硬化性樹脂の例を1つ挙げて、そのプラスチックの固有の性質を調べてまとめよ。なお、調べた文献やウェブサイトを必ず明記すること。

調べた文献やウェブサイト

[課題5] (ポストテスト)

あなたが「プラスチック」について知っていること、「プラスチック」から連想されることを自由に書き込んで、マインドマップをつくろう。

プラスチック

1年( )組( )番( )班 名前( )

授業の感想ではなく、大切だと思った内容や新しく知ったこと、疑問に思ったことを書く。

## 学習履歴「プラスチックを区別・加工する」

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

課題3・4

単元全体を通して「とくに大切なと思ったこと」「新しく学んだこと」「さらに学んでみたいこと」を書いてください。

1年( )組( )番( )班 名前( )

## 実践上の留意点

### 1. 授業説明

中学校第1学年での物質領域のまとめとして、プラスチック（熱可塑性樹脂）の種類を区別するパフォーマンス課題に取り組んだ。また、他教科（技術・家庭）とのつながりを見据え、プラスチックの固有の性質、特にポリエチレンテレフタラート（PET）が熱に弱く融けやすい性質を利用して、繊維状に加工する実習を行った。80分の授業時間で実施したが、50分授業で実施するには、1時間目にプラスチックを区別するパフォーマンス課題（授業資料の第4章）、2時間目にプラスチックを加工する実習とその考察（授業資料の第5章）に分けて行うとよい。

プラスチックの性質を確かめるために用いたサンプルは、市販の短冊状およびペレット状のプラスチック板を利用した。短冊状およびペレット状のものが市販されていないポリカーボネート（PC）については、業者に市販のサンプルと同じ形状のものを加工発注した。また、銅線や調べるプラスチック製品として準備したものは、ホームセンターや100円ショップで購入できるものを利用した。

浮き沈みの実験について、操作はシンプルであるが結果を正確に見取るのは難しく、とくに液体に入れたプラスチック片の表面に気泡がつかないように配慮することが大切である。気泡がついていると、沈むはずのプラスチックが浮いてしまうことがあるからである。また、水溶液の調製を手軽に行うために飽和食塩水を用いたが、飽和食塩水の密度はPCの密度と近いため、結果として浮き沈みの判断を難しくしてしまった。浮き沈みが明らかに判断できる密度の水溶液を用いるほうがよい。

### 2. 研究協議

Q：この単元のゴール（目標）について、生徒にはどのように提示しているのか？

A：生徒には、単元の初めにパフォーマンステキスト（授業資料を参照）を配付している。テキストで学習の流れを確認し、プラスチックの性質にもとづいて身近なプラスチック製品に用いられているプラスチックの種類を同定することがゴール（目標）であると、はじめに生徒に提示している。したがって、生徒はそのゴール（目標）を見据えて目的意識をもって主体的に学習に取り組むことができる。

Q：生徒の疑問や主体性をどの程度取り上げ、授業展開に生かしているのか？

A：パフォーマンス課題で調べる身のまわりのプラスチック製品については、生徒に自由に持参させることも考えたが、①プラスチック製品には今回教材として用いた熱可塑性樹脂のほかに、熱硬化性樹脂のものも多くあること、②色素やその他添加剤などが含まれていない純度の高いプラスチックを調べさせたいこと、を考慮し、指導者が準備することにした。また、生徒の主体性については、学習履歴の記述（授業資料p.18を参照）を見取ることで評価するとともに、指導者の意図と生徒の授業を捉える視点との「ずれ」を認識し、指導者が適切に授業改善を進めていくことができた。

Q：他教科との関連を考えるにあたって、大切にしていることは何か？

A：平素から、他教科の指導者とのコミュニケーションが大切だと考えている。互いに授業のようすについて情報共有する中でふとアイデアが生まれることがあるため、雑談から始まるコミュニケーションを軽視せず、積極的に他教科の指導者と交流することがポイントである。

Q：STEAMの視点を取り入れるにあたって、気をつけたいことは何か？

A：STEAM教材について、指導者は「学校で学ぶ各教科の専門知識や本質を理解した上で教科横断的な教育」と捉えるべきだと考えている。社会的文脈あるいは学問的文脈双方のバランスを大切にしなければ、実社会・実生活における諸問題の解決のために学校での学習で獲得した知識や技能を活用することができないし、なにより、STEAM教育を「何でもありの自由な学習」として捉えられてしまう危険性があるからである。