

教員向けガイド① (ワークシートの概要、使い方)



日本科学未来館 常設展
体験ワークシート

科学技術の光と影

○ ワークシートの概要 ○

- ・展示を通して科学技術を学び、応用する上でのベネフィット(光)とリスク(影)の両面について考察します。科学技術との向き合い方を学ぶきっかけとなるワークシートです。
- ・探究学習、特に科学技術についての探究学習におすすめです。

対象学年	高校生以上推奨
体験人数	このワークシートでは2つの展示エリアのみを対象としているため、人数によっては同時に体験いただくことが難しい場合があります(目安:40人程度)。他の展示も見学しながらワークに取り組むなど、体験時間を分散していただくなどご対応をお願いします
場所	常設展フロア(3階「計算機と自然、計算機の自然」・5階「地球環境とわたし」)
時間	60分程度
事前準備	ワークシート(推奨出力:A3両面1枚)、クリップボード、筆記用具など
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・特に事前学習等は必要ありませんが、次の分野について予習をしておく効果的です。(人工知能、VR、地球環境における物質循環、プラスチック問題、エネルギー問題) ・当館スタッフによる指導はございませんので、あらかじめご了承ください。

○ ワークシートの使い方 ○

ワーク

「計算機と自然、計算機の自然」、「地球環境とわたし」で紹介している科学技術A~C、D~Fの中からそれぞれ1つ選び、ワーク①科学技術を理解する②望ましい未来を考える③危険やリスクを考える)に取り組みます。どちらの展示から取り組んでも問題ありません。

発展ワーク

2~3ページで取り組んだ展示以外についても、ベネフィットとリスクという観点で見学するための発展ワーク。科学技術への理解がより一層深まります。

○ ワークシートにて取り上げる科学技術について ○

教員向けガイド②に詳細をまとめました。事後学習などに合わせてご活用ください。

○ ワークシートの目的 ○

近年では新しい科学技術が次々と開発され、かつては夢にも思わなかった様々なことが実現できるようになってきました。そのような科学技術は、社会の抱える問題を解決し、私たちの生活をより便利にしてきた一方で、私たちが新しい科学技術を使うことによって、思わぬ形で新たな問題も数多く生み出されてきました。私たちが科学技術を使って、望ましい未来を実現させるためには、同時に起こりうる危険やリスクについてもあらかじめ予測して、それらへの対処の方法も考えておくことが大切です。あるいはベネフィットとリスクを天秤にかけた結果、その科学技術を使わないという選択もあるかもしれません。科学技術に対する選択は、一部の専門家にまかせるのではなく、あらゆる市民が参加する中で社会として決めていく必要があります。本ワークシートを活用し、そのような科学技術との向き合い方を学ぶ機会としてください。

○ ワークのねらい ○

QRコードの情報から の答えを探そう!

ワーク

① 選んだ展示について、紹介されている科学技術の内容をできるだけ詳しく記入しよう。

①科学技術について理解する

選んだ科学技術について、どのような仕組みや原理で何を実現するものなのかを展示から読み取ります。理解するうえでのポイントのヒントとして、キーワードを与えています。

② この科学技術を応用することによって実現する望ましい未来を想像しよう。

②望ましい未来

その科学技術を使うことで、どのような望ましい未来を実現させることができるのか、科学技術のもたらす光について、与えられた「問い」を参考にしながらまとめます。

③ この科学技術を応用することによって、新たに生じうる危険やリスクを想像しよう。

③危険やリスク

新しい科学技術の利用が、思わぬところで新たな危険をもたらすことがあります。展示されている科学技術の持つリスク(影)について、想像力を働かせて考えます。

- ・ ①の科学技術の詳細については「ワークシートで取り上げる科学技術について(p.2～)」をご覧ください。
- ・ ②と③については、多様な考え方があり決まった答えはありません。①で取り組む科学技術についての理解が深まると、より深く考えることができます。

○ 事後学習への活用 ○

ワークシートの内容は個人で完結しますが、ワーク②の「望ましい未来」や③の「危険やリスク」については様々な考え方があります。そのため、事後学習などで自分の考えたことを他の生徒に伝えたり、それをもとに議論したりすることで科学技術との向き合い方を多角的に考えることができ、より深い学習が期待できます。

○ワークシートにて取り上げる科学技術について

◇P.2 「計算機と自然、計算機の自然」

< 展示の概要 >

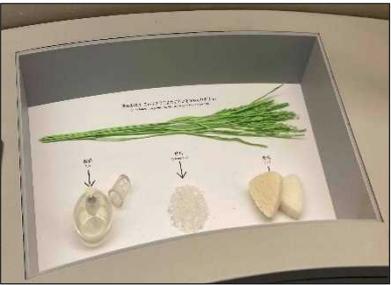
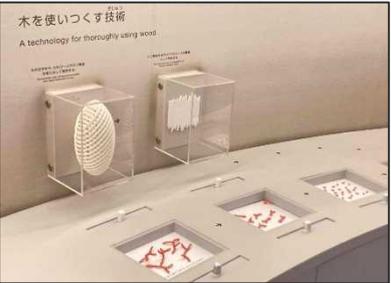
コンピューターを使って人が作り出した画像や映像、造形物など、あらゆるものについて、それが元来の自然がつくったものなのか人工的につくられた物なのかを見分けることはできなくなってきています。近い将来、私たちの身の回りには、元来の自然と人工物がとが区別なく存在する「新しい自然」が現れるでしょう。この展示は、展示解説にある QR コードを読み込むと、より詳しい展示情報を得ることができます。また、同じものを日本科学未来館の HP よりご覧いただけます。

<p>A 「はい、おてつき！」</p> 	<p>「スキャニング技術」</p> <p>人間は影によって凹凸を感じている。それをふまえ、撮影時に光の当て方を工夫し、凹凸によってできる影を際立たせている。このようなスキャン技術と高解像の印刷技術により、見ているものが印刷物なのかそこに実在するものなのかを区別することが難しくなってきている。</p>
<p>B 計算機の自然</p> 	<p>「人工知能(AI)による画像生成」</p> <p>人工知能(AI)とは人間の知的能力をコンピューター上で実現する技術のこと。これにはデータの分析が重要で、例えば大量のデータから共通する特徴をさがす機械学習がある。展示では、AI が生み出した、現実には存在しないがそれが現実において全くおかしくない人物や生き物の画像を紹介している。</p>
<p>C この触感は想定外です</p> 	<p>「超音波振動による皮膚感覚の操作」</p> <p>人間は摩擦によって指の皮膚に生じた変形や振動を皮膚感覚として受け取り、ものの表面の状態を認識している。この装置ではもともとざらざらした素材に超音波振動を与えることで高圧空気膜(スクイーズ膜)を発生させて、滑らかな表面を作りだす。</p>

◇P.3 「地球環境とわたし」

<展示の概要>

地球が誕生してから46億年。その歴史の中で、最近の1万年は“奇跡”といわれています。例外的に安定した気候が続いたこの期間に、人類は文明を飛躍的に発展させてきました。ところが今、私たちは自らの手で、この恵まれた地球の環境を壊そうとしています。展示では、地球上のあらゆる生命の活動を支えている「循環」という地球のしくみに着目し、循環するものづくりや、循環を乱さないエネルギーの実現方法などを紹介しながら、未来の社会のあり方を考えていきます。

<p>D 畑で育てるプラスチック</p> 	<p>「植物にプラスチックを作らせる技術」</p> <p>ある種の微生物は、植物を原料に体内でプラスチックを合成する。これに関わる遺伝子を改変することで、弾性に富んだプラスチックを微生物に大量に作らせることが可能になった。その改変された微生物の遺伝子を、植物に移せば、植物の体内だけ二酸化炭素と水を原料に、太陽光エネルギーをつかってプラスチックを作らせることができる。カーボンニュートラルを実現する技術の1つである。展示では、稲の非可食部でプラスチックを作らせる未来を一例として紹介している。</p>
<p>E 木を使いつくす技術</p> 	<p>「木を起点にした工業システム」</p> <p>工業原料を石油から木に代えた、新しい循環型工業システムの紹介。木を構成しているリグニンという分子は今まで活用されていなかったが、リグニンからリグノフェノールという新しい工業原料が開発された。この工業原料からできた製品は、自然界で物質が段階的に繰り返し使われるように、使用後もくり返し他の製品として何段階にも分けて利用でき、最後には二酸化炭素に戻る。カーボンニュートラルを実現する技術の1つである。</p>
<p>F 太陽光エネルギーをためる技術</p> 	<p>「太陽光エネルギーを他の物質に変える技術」</p> <p>太陽光エネルギーをためてつかうための技術の1つとして、ソーラーパネルで太陽光エネルギーをあつめ、水を電気分解することで水素にする方法がある。その過程を効率よく進められる可能性のある技術として、光触媒による水の光分解という技術がある。展示では、紫外線を照射することによって水を酸素と水素にする装置を紹介している。</p>