

中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会 第120回

STEAM教育への取り組み

2020年9月24日(火)

東京大学大学院情報学環／生産技術研究所 教授
大島まり

1. 背景

- STEAM教育の概要

2. 東京大学生産技術研究所次世代育成オフィス

(Office for the Next Generation: ONG)の

STEAM教育に関連する活動について

3. ONGが行う教育プログラムの活動内容

- Workshop デザインと教材開発
- STEAM教育に根ざした探究活動

4. 今後に向けて

- 経済産業省「未来の教室」とEdTech研究会
- まとめ

第5期科学技術基本計画 **Society 5.0**

サイバー空間
(仮想空間)



フィジカル空間
(現実空間)

経済発展と社会的課題
の解決を両立

持続可能な開発目標

SDGs

2030年までの国際目標
17のゴール・169のターゲット

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD



グローバル化
Diversity &
Inclusiveな
社会の実現

新学習指導要領

- ・社会に開かれた教育課程
- ・「知識の量」から「知識の質・深み」へ

With／Post コロナの社会を担う人材育成

現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力と教科等の関係を明確にし、どの教科等におけるどのような内容に関する学びが資質・能力の育成につながるのかを可視化し、教育課程全体を見渡して確実に育んでいくこと。

「中央教育審議会答申(平成28年12月21日)」より抜粋

社会に開かれた教育課程の実現に向けて

* 育成すべき資質・能力とは？

- 新たな発見や科学的な思考力の源泉となる創造性

* そうした資質・能力をどのように育むのか？

- アクティブ・ラーニングによる創造的な学習プロセスの実現
⇒ 探究型学習による学びの深化

* 教科等間相互の連携をいかに図るか？

- 教科横断的なカリキュラム・マネジメントの実現
⇒ STEAM教育
⇒ 文理融合のトランスサイエンス的な問題の捉え方

* 誰が教えるのか？

- ・学校の先生, 外部講師

* 何を教えるのか？

- ・横断型の教育コンテンツの開発

* どうやって教えるのか？

- ・教育・学習方法の開発
探究活動等



連携が必須

- ・産官学
- ・地域

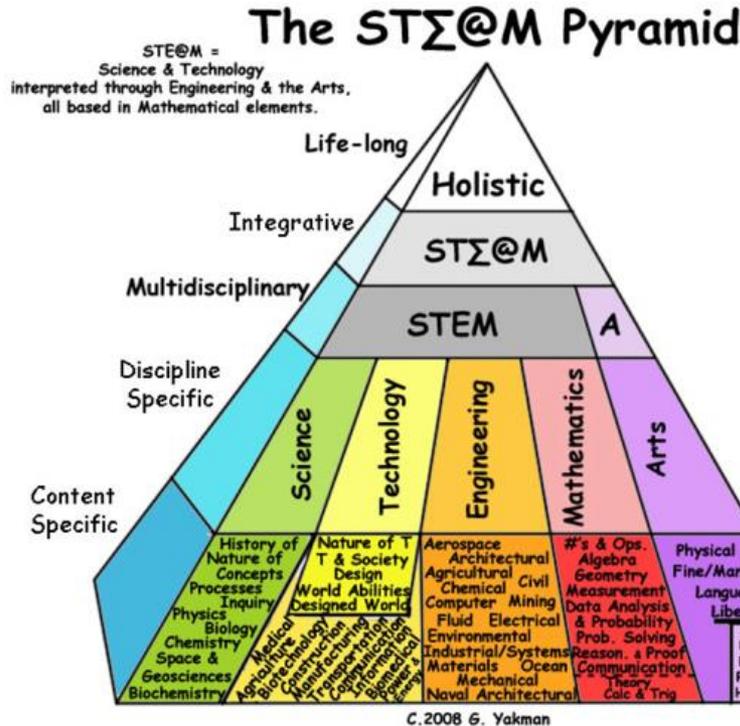
- ・連携体制の整備・構築
- ・Win-Winとなるしくみ作り

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics)教育

統合型STEM教育にArtsの要素を加えたもの。学術科目を、統合的カリキュラムとして計画するためのフレームワークとして体系化するための教育モデル(G. Yakman, 2008)
 STEMにArtsが加わることで多面的見方が促され、新しい解決策を生み出せるとされる
 (D. A. Sousa, et al. 2013)

OSTEAM教育の起源：2006年にヤークマンにより初めて用いられた(G. Yakman, 2006)

完全統合型STEAM
 統合型STEM+A
 関連型STEM
 分離型STEM
 各教科・科目



Yakmanが提案するArts:
 Liberal Artsも含む
 Physical, Fine/Manual, Language, Liberal (Sociology, Education, Philosophy, Psychology, History ...)

(胸組寅胤、2009)

YakmanのSTEAMピラミッド。STEAM教育の全体構造を表現したもの上に行くと下部の分野が統合されている(G. Yakman, 2008)

ONGのSTEAM教育に関連する 活動について

<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/>

目的・目標

- ・青少年の科学技術に対する興味関心の喚起・向上を図る
- ・次世代を担うイノベーション人材の育成

組織的・継続的な
試み

次世代育成オフィス (2011年6月設置)

Office for the Next Generation : ONG

- ・研究者による研究成果の教育への還元
- ・産業界と初等・中等教育の結びつけ

企画・支援

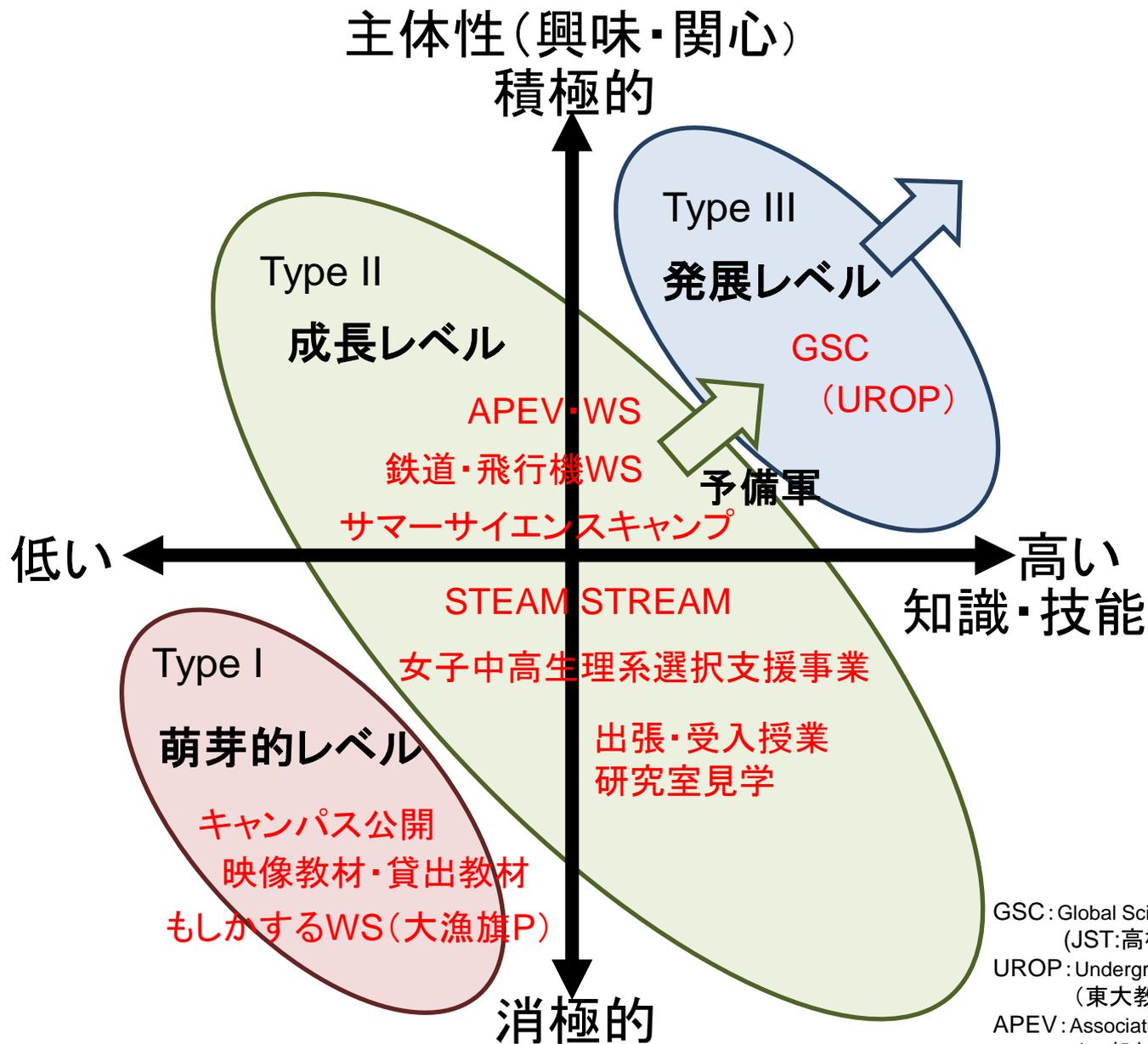
産業界との強い連携

教育界との様々な連携



様々な機関や企業との産官学民連携による
教科・科目横断 STEAM教育プログラムの開発
イノベーションを創出する人材の育成に向けた教育活動のデザイン

ONGの教育活動



GSC: Global Science Campus
(JST:高校生を対象とした育成プログラム)

UROP: Undergraduate Research Opportunity Program
(東大教養の学生を対象とした研究入門授業)

APEV: Association for the Promotion of Electric Vehicles
(一般社団法人 電気自動車普及協会)

ONGの活動指針

新しいイノベーションを創出する次世代の人材を 産学連携により育成

社会的 要請

TypeⅢ（発展レベル）の能力を伸ばし、創造性を高める

TypeⅠ（萌芽レベル） & TypeⅡ（成長レベル）の能力の底上げ、創造性を育む

生産技術研究所
100名程度の教員



次世代育成オフィス

2011年6月1日設置

室長 教授 大島 まり

次長 教授 北澤 大輔

室員 准教授 八木 俊介

准教授 川越 至桜

准教授 ヘイチクパヴエル

准教授 杉浦 慎哉

准教授 酒井 雄也

特任研究員 沈 晨晨

学術支援専門職員 中井 紗織

ONGの活動1

研究者・技術者直接参加型活動

主要な活動

産業界との連携

- ✓ 出張授業・受入授業・研究室見学
- ✓ オープンキャンパス
- ✓ ワークショップ

ONGの活動2

ICTによる浸透・普及活動

主要な活動

教員・教育委員会との連携

- ✓ 実験・シミュレーション教材
- ✓ 映像教材
- ✓ インターネット配信

ONGの教育活動の概要

- **企業との連携ワークショップ**
 東京メトロ「鉄道ワークショップ」
 JAL「飛行機ワークショップ」
 電気自動車普及協会「APEVワークショップ」
- **地域との連携ワークショップ**
 サマーサイエンスキャンプ
 in 和歌山・加太
 もしかするワークショップ(舞鶴、南砺、能代他)
 - ・気づきを与える“本物体験”
 - ・ディスカッションを多く取り入れ、“自ら考える”ことを重視したWS



- **未来の科学者のための
駒場リサーチキャンパス公開**
 - ・中高生向け特別プログラムの実施
 - ・企業ブースの企画・運営
 - ・企業と連携した理科教室の実施
- **出張授業 & 受入授業**
 - ・2019年度は10 & 5件実施
 - ・キャリア支援
 - ・理数探究に向けた依頼が増加

- **研究室見学**: 15校
- **特別研究会**: 年2回(8月・12月) 参考資料
- **グローバルサイエンスキャンパス
(UTokyoGSC)**
 - ・JST: 2019年度に採択(4年間)

● **企業・教員・学生それぞれが
参画しやすいシステムの開発
→組織的・継続的活動へ**

産業界

ONG

研究者

- ・ 技術者直接参加型活動
 - * リソースの相互提供
 - * コンテンツ制作の共創・協働

ICTによる浸透

- ・ 普及活動
 - * 実験教材
 - * 映像教材 (DVD・WEB配信)



工場見学



グループワーク



実験

教育
コンテンツ化



実験教材



映像教材

・ 科学技術と社会のつながり

・ 科学技術と教科のつながり

イノベーションを創出する次世代の人材育成

教育界

社会に開かれた教育課程

- ✓ アクティブラーニング
- ✓ 教科横断型教育
- ✓ 探究型学習

STEAM教育

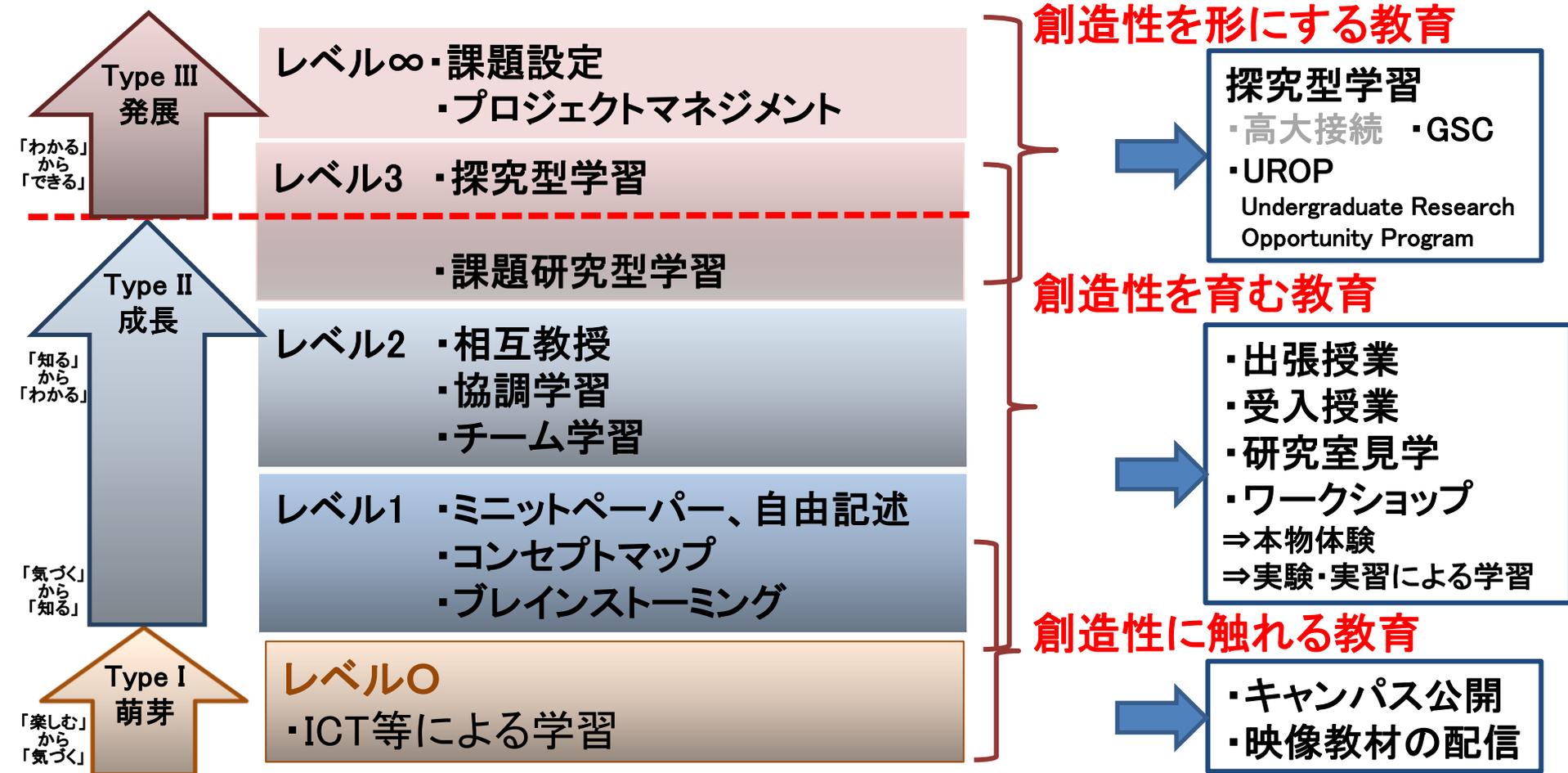
- ① 知識・技能の習得
- ② 思考力・判断力・表現力等の育成
- ③ 学びに向かう力・人間性等の涵養

- * 新しい情報発信
- * CSR・CSVとしての新しい形



ONGの活動の位置づけ

学習指導要領を踏まえたSTEAM教育



知識・技能の習得: ICTを活用した学習等による習得

思考力・判断力・表現力等の育成: WS⇒課題研究(高次思考課題)

学びに向かう力・人間性等の涵養: 興味・関心の喚起

活動内容

Workshop デザインと教材開発

<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/otheract.html>



鉄道ワークショップ

- 東京メトロと東大生研の共同研究により企画・開催

協力：株式会社KATO

- 実施内容(2019年度)
 - ◆ 東京メトロ中野車両基地 グループワークと地下鉄車両の整備・点検作業の見学
 - ◆ 東大生研でモーターの仕組みに関する講義・実験、グループワーク
- ※2019年度から中・高入替制同日開催

Nゲージ鉄道模型(株)KATOより提供)



車輪模型を前に実験



実験観察台を用いた解説



飛行機ワークショップ

- 日本航空(JAL)と東大生研の共同研究により企画・開催

- 実施内容(2019年度)
 - ◆ 1日目：JALメンテナンスセンター（羽田機体整備場）、講義、グループワーク
 - ◆ 2日目：東大生研で機体の構造と検査に関する実験・シミュレーション・講義



JAL機体整備場見学



超音波探傷の実験

- ・企業との連携により気づきを与え“本物を体験”
- ・大学や企業の研究者・技術者と直に接する機会を通し将来設計を考える機会

教材の開発と貸出

<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/lend.html>

<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/visual.html>

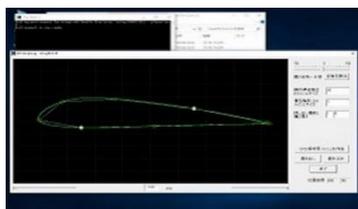
<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/ong-steam-stream/>

●産学連携出張授業・ワークショップをもとにした教材開発

実験・

シミュレーション教材

- 飛行機の「翼」を題材としたシミュレーション教材
- 「車輪」を題材とした実験教材
- 「金属」を題材とした実験教材
- 教材と授業案をパッケージ化
→貸出教材



映像教材

●DVD作成、無料配布

- ◆未来材料：チタン・レアメタル(2018年度)
- ◆災害時に“自分の頭で考える力”を身につけよう(2017年度)
- ◆飛行機の飛ぶしくみを学ぼう(2016年度)
- ◆電車モータのしくみを学ぼう(2015年度)
- ◆最先端光学機器のしくみとそれを支える物理と数学(2015年度)
- ◆水と緑と持続可能な社会の構築(2014年度)
- ◆鉄道電気のしくみを学ぼう(2014年度)
- ◆光を操るマイクロマシン(2013年度)
- ◆持続可能社会とものづくり(2012年度)
- ◆車両の走行メカニズム(2011年度)

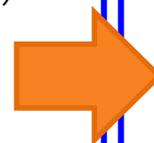
●Webから閲覧可

2020年2月1日現在
累計254,313再生



ONG STEAM STREAM

- Webから閲覧
- スマホ対応
- 連携企業の動画
- 「科学技術と社会」
のつながり



活動内容

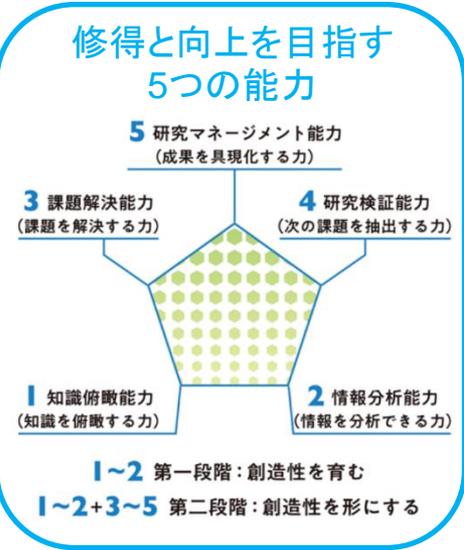
STEAM教育に根ざした探究活動

<https://gsc.iis.u-tokyo.ac.jp/>

UTokyoGSCの全体像

イノベーションを創出するグローバル科学技術人材の育成プログラム

新しい知の創造 社会的価値の創造



参考資料



イノベーションを創出するグローバル科学技術人材の育成プログラム

新しい知の創造

社会的価値の創造

プログラム終了後

持続可能な連携体制作り / STEAM型課題研究による教科・科目横断→理数探究
サポート体制の充実化 / 評価項目・評価方法の開発 / 追跡調査

多面的に考えられる視点を持ち、成果を形にする
課題解決能力 研究検証能力 研究マネジメント能力

第二段階 創造性を形にする

【研究発表・興隆期】

研究者(大学・企業)を含めたディスカッション
➢ 中間・最終発表 ➢ サイトビジット

【外部発表】

➢ 学会発表/論文発表
➢ 科学オリンピック・科学コンテスト

グローバルな国際連携



サイトビジット

企業との連携

幅広い学内連携

【個別指導】

約15分野にわたる多様なテーマ

【研究入門】

二次選抜(書類選考、面接選考)

補強段階 創造性を強化する

高大接続研究
開発センター
生産研との実施

新学習指導要領3つの資質・能力に基づく
知識俯瞰能力 情報分析能力

第一段階 創造性を育む



【成果発表会】

【STEAM価値創造ワークショップ】

【STEAM(科目横断)型学習】

【基礎の学習】

生産研
高大接続研究開発
センターとの実施

一次選抜(書類選考)

自ら考え探究する潜在的能力

第0段階 創造性に触れる



ジュニアドクター育成塾、
ワークショップ、出張授業、等

高大連携部門
生産研との連携

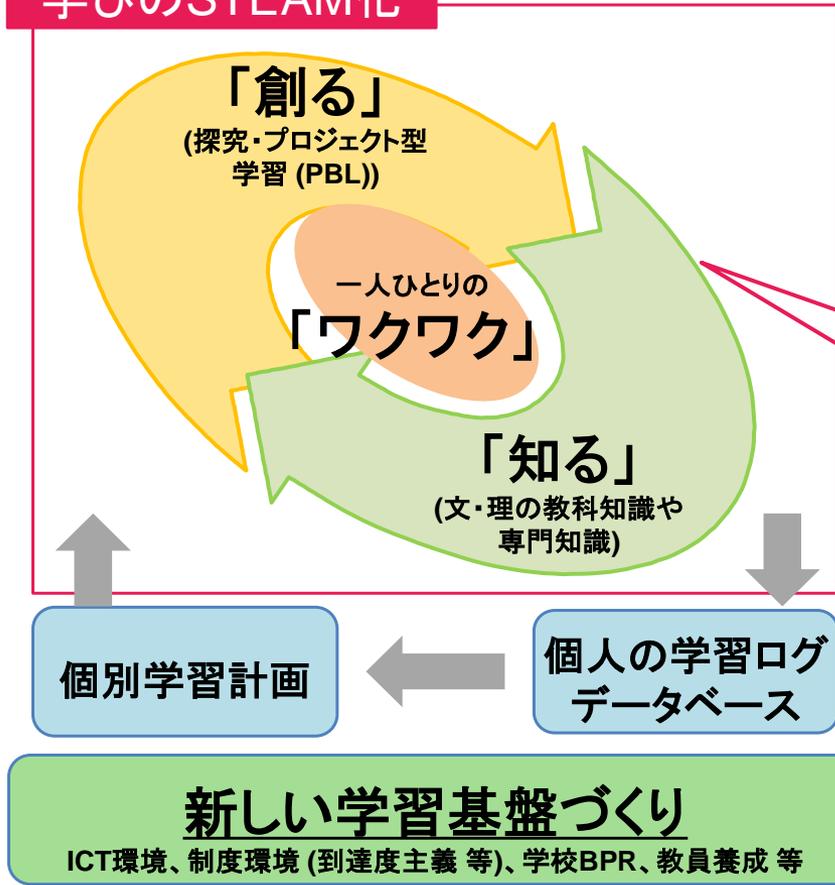
今後にむけて

経済産業省「未来の教室」とEdTech研究会

STEAM検討ワーキンググループ 中間報告

<https://www.learning-innovation.go.jp/existing/doc202008/steam2020-midreport.pdf>

学びのSTEAM化



【何をどうやって学ぶのか?】

「未来の教室」ビジョンで示されたコンセプトをはじめ、重要なキーワードは以下2つではないか。

『さまざまな“循環”がある学びであること』
『その中心に“ワクワク”があること』

" 教科学習や総合的な学習の時間、特別活動も含めたカリキュラム・マネジメントを通じ、一人ひとりのワクワクする感覚を呼び覚まし、文理を問わず教科知識や専門知識を習得する(=「知る」)ことと、探究・プロジェクト型学習(PBL)の中で知識に横串を刺し、創造的・論理的に思考し、未知の課題やその解決策を見出す(=「創る」)こととが循環する学び "

2019年6月「未来の教室ビジョン」(第2次提言) より

STEAM ライブラリ

総合的な学習の時間

2020年5月26日STEAM検討WG 田村学(國學院大學)資料より

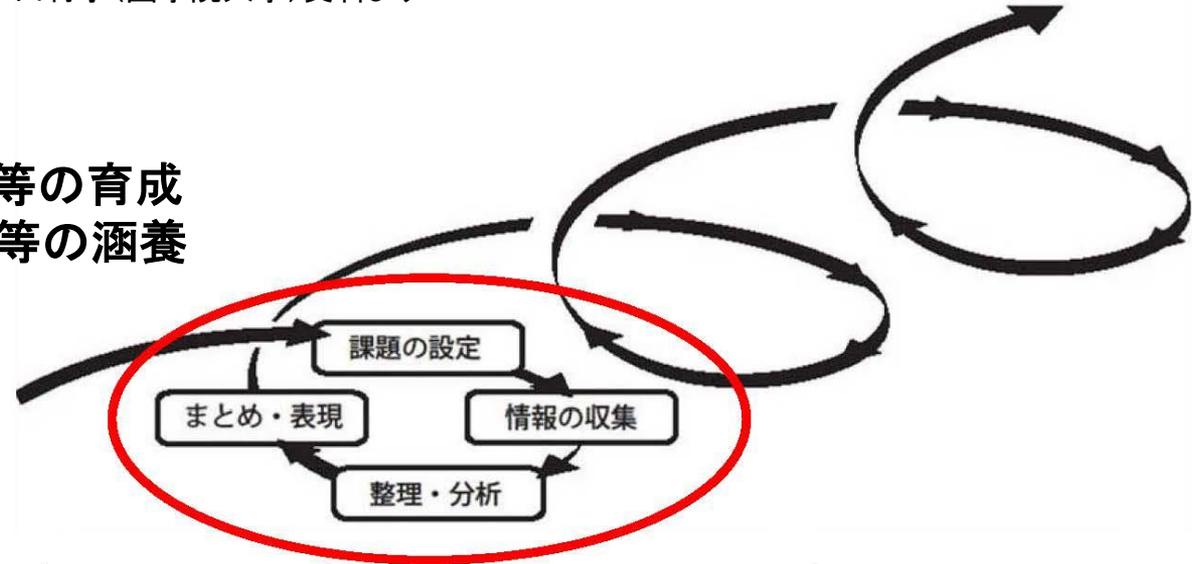
STEAMを通して、

- 知識・技能の習得
- 思考力・判断力・表現力等の育成
- 学びに向かう力・人間性等の涵養

創造 (Creativity)

共創 (Co-Creation)

共存 (Co-Existence)



■ 日常生活や社会に目を向け、児童・生徒が自ら課題を設定する。

■ 探究の過程を経由する。
 ① 課題の設定
 ② 情報の収集
 ③ 整理・分析
 ④ まとめ・表現

■ 自らの考えや課題が新たに更新され、探究の過程が繰り返される

学習指導要領解説 総合的な学習の時間編

・理数探究基礎:

課題を解決するために必要な基本的な資質・能力を育成

・理数探究:

課題を解決するために必要な資質・能力を育成

今後のSTEAM教育に向けて

ワクワク

- ・好奇心をかき立てる工夫
⇒社会とのつながり
業種、地域

AI

デザイン

バイオ

モビリティ



達成

- ・やり遂げた感を持つ工夫
⇒ワークシート
小テスト
発表



チャレンジ

- ・向上心をくすぐる工夫
⇒次のステップへの関連分野の推薦
対面での機会の提供(専門家, etc.)
関連イベントの紹介

- ・未知への挑戦
⇒社会への貢献
(Arts)

■ 持続可能 & 進化するシステム

- ⇒アンケート機能
ライブラリ化
交流の場

■ 連携体制

- ⇒多様な機関を巻き込む
企業
自治体・地域
大学

■ 教科科目のつながり

- ⇒学習指導要領との紐づけ

数学

化学

現代
社会

物理

生物

.....

■ 学習方法・学習形態

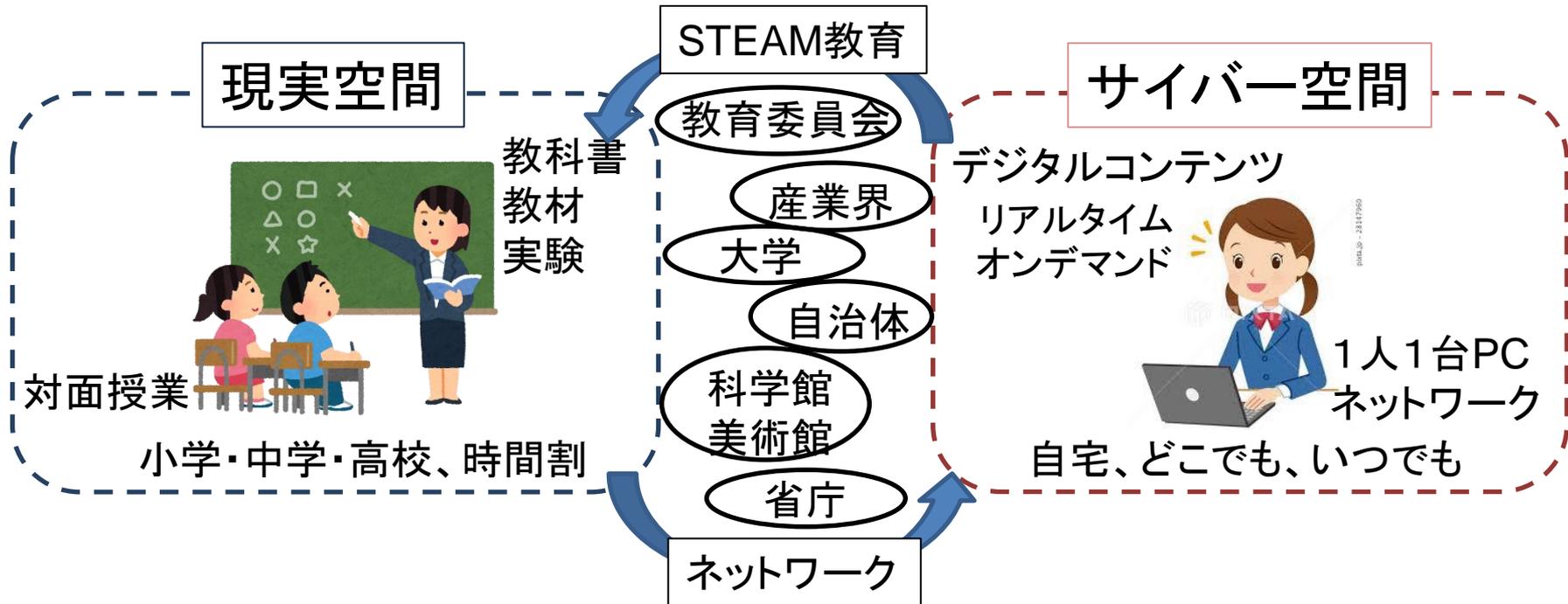
- ⇒オンライン・オフライン(実験等)
グループ学習(教室)
個人学習(自宅)
教員等の指導有無等



STEAM教育と社会に開かれた教育課程

• COVID19によるパラダイムシフト

➤ オンライン教育の普及 ⇒ 利点：多様な学び&学び方が可能



STEAMに対するニーズ VS STEAM教育の地盤作り

オンラインコンテンツの不足：

STEAM ライブラリを通した使えるコンテンツの開発、情報交換、情報発信の場
ハイブリッド(オンライン+オフライン)教育方法の開発

評価方法&教員研修

連携体制作り：

企業(産業競争力懇親会COCN)、自治体(教育委員会)の関心は高い

<参考資料>

STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) 教育

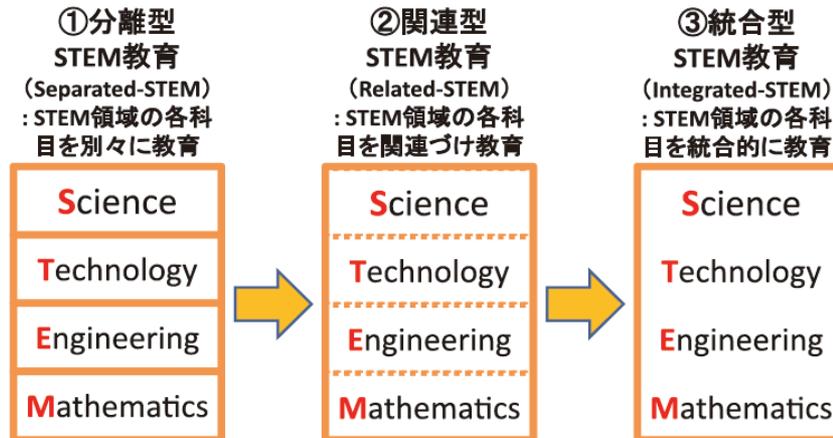
現実世界の課題を解決したり、革新的なことを追求していく機会という文脈上の学修として位置付け (J. Ramaley, 2001)

OSTEMの起源:

1990年代の米国で、国際競争力を高めるための、科学技術人材の育成を目的とした教育政策として注目されてきたとされています。(STEM教育学会ホームページより)

OSTEM教育の歴史:

- 2001年: NSF (NSF: the National Science Foundation) が最初に使用
- 2012年: A Framework for K-12 Science (科学教育の指針) をアメリカ学術会議が発行
- 2013年: **NGSS (The Next Generation Science Standards)** (科学教育の標準) 出版
- 2015年: STEM教育法制定



胸組寅胤、「STEM教育とSTEAM教育 一歴史、定義、学問分野統合」
鳴門教育大学研究紀要(2019)

図1. 統合性の度合いによって分類したSTEM教育

2020年度学習指導要領の方向性

新しい時代に必要となる資質・能力の育成と、学習評価の充実

学びを人生や社会に生かそうとする
学びに向かう力・人間性等の涵養

生きて働く知識・技能の習得

未知の状況にも対応できる
思考力・判断力・表現力等の育成

何ができるようになるか

よりよい学校教育を通じてよりよい社会を創るという目標を共有し、
社会と連携・協働しながら、未来の創り手となるために必要な資質・能力を育む

「社会に開かれた教育課程」の実現

各学校における「カリキュラム・マネジメント」の実現

何を学ぶか

新しい時代に必要となる資質・能力を踏まえた
教科・科目等の新設や目標・内容の見直し

小学校の外国語教育の教科化、高校の新科目「公共（仮称）」の
新設など

各教科等で育む資質・能力を明確化し、目標や内容を構造的に示す

学習内容の削減は行わない※

どのように学ぶか

主体的・対話的で深い学び（「アクティブ・
ラーニング」）の視点からの学習過程の改善

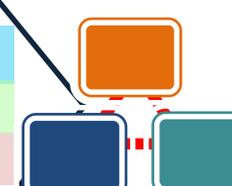
生きて働く知識・技能の習得
など、新しい時代に求めら
れる資質・能力を育成

知識の量を削減せず、質の
高い理解を図るための学習
過程の質的改善

主体的な学び

対話的な学び

深い学び



※高校教育については、些末な事実に基づく知識の暗記が大学入学者選抜で問われることが課題になっており、そうした点を克服するため、重要用語の整理等を含めた高大接続改革等を進める。

○企業展示ブース @未来の科学者のための駒場リサーチキャンパス公開

- ・社員が直接中学生・高校生に説明
- ・簡単な実験などを通して技術紹介
- ・パネル展示、模型展示
- ・パンフレット等の配布



○3回連続講座 @高崎市立高崎経済大学附属高等学校

- ・第1回：東京メトロ社員による講義
- ・第2回：東京メトロ中野車両基地見学
東京メトロ社員と生徒との座談会
- ・第3回：東大生研教員による講義



特別研究会にて、高崎経済大学附属高等学校の先生と東京メトロの社員とが交流したことで実現

○東京メトロ×東大生研 鉄道ワークショップ

- ・東京メトロ社員によるワークショップ&中野車両基地見学
- ・東大生研での講義・実験

東京メトロと東大生研が共同研究の一環として共同でプレスリリース等も実施



貸出実験教材

「車輪のしくみを調べてみよう」

鉄道車輪がどのようにカーブを曲がるのか、実験を通して「慣性」や「力」といった物理について学べるとともに、科学技術と社会とのつながりを学習できる教材

【教材】 車輪：45度円錐型、60度円錐型、円筒型、半円型の4種類

レール：組み立て式（パーツは5つ）

ベアリング（3種）

【参考資料】

- ・生徒用ワークシート
- ・先生用マニュアル
- ・授業案
- ・「車両の走行メカニズム」DVD

【カリキュラム】

1コマの授業で完結する内容

【学習単元】

- ・高校物理（運動の表し方、様々な力とその働き）
- ・現代社会（日本の産業構造）



「車輪のしくみを調べてみよう」(力学)授業案

段階	学習内容	学習活動	留意点
導入 10分	課題の提示	<ul style="list-style-type: none"> ・車輪とは何かの簡単な講義 ・車輪がどの様にして曲がるかの予想 	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の電車とのつながり ・生徒自らが予想する
展開 30分	実験内容の確認	<p>達成目標: 様々な組み合わせの車輪で走行実験することにより、車輪が曲がる仕組みを知る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々な形の車輪を用い、曲線をそれぞれ走行させることで、安定して走行する車輪(の組み合わせ)を見つける 車輪の形は4種(自由に付け替え可能): 円錐 2種、円筒、半円 	<ul style="list-style-type: none"> ・班(各自)で走行実験 
	【実験1】 曲線レールを走行する場合を調べてみよう		
	実験結果の確認 議論	<ul style="list-style-type: none"> ・実験結果を表にまとめる ・実験結果より、車輪が曲がる仕組みを考える 	<ul style="list-style-type: none"> ・映像教材「車輪のしくみ」に解説あり 
発展		<ul style="list-style-type: none"> ・車輪に作用する力についてまとめ、高校物理で学習する運動方程式を用いると、どのように表すことができるかを考える 	<ul style="list-style-type: none"> ・高校物理で学習している内容との接点
	【実験2】 ベアリングの効果を実験してみよう	<p>達成目標: ベアリングを例として、日本の産業構造について知る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実際の鉄道車両を支える科学技術について知る ・ベアリングを例に、鉄道と様々な産業との関わりについて知る。 ・ベアリングに実際に触り、ベアリングがある場合と無い場合の回転の違いを体験する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術と社会とのつながり ・映像教材「産業構造ーベアリングを例としてー」に解説あり 
まとめ 10分	学習内容の確認 まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・車輪が曲がる仕組みについて ・鉄道車輪を支える科学技術 ・鉄道と様々な産業 	<ul style="list-style-type: none"> ・高校物理と科学技術との接点を知ることができたか ・鉄道を通して、科学技術の社会的な役割や意義を知ることができたかどうか

学習指導要領との対応 (貸出教材:車輪のしくみ)

		エネルギー		
		エネルギーの見方	エネルギーの変換と保存	エネルギー資源の有効利用
中学校	1 学年	<ul style="list-style-type: none"> 力と圧力 力の働き(力とばねの伸び、重さと質量の違いを含む) 圧力(水圧を含む) 車両の運動	<ul style="list-style-type: none"> 光と音 光の反射・屈折 凸レンズの働き 音の性質 	<ul style="list-style-type: none"> 状態変化 状態変化と熱 物質の融点と沸点
	2 学年	<ul style="list-style-type: none"> 電流 回路と電流・電圧 電流・電圧と抵抗 電気とそのエネルギー(電力量、熱量を含む) 静電気と電流(電子を含む) 		
	3 学年	<ul style="list-style-type: none"> 運動の規則性 力のつり合い(力の合成・分解を含む) 運動の速さと向き 力と運動 	<ul style="list-style-type: none"> 車両の運動 タイヤの摩擦力 車輪に作用する力 自転車の安定性 倒立振り子型車両 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー 様々なエネルギーとその変換(熱の伝わり方、エネルギー変換の効率を含む) エネルギー資源(放射線を含む)
		物理基礎		
高等学校		<ul style="list-style-type: none"> 運動の表し方 物理量の測定と扱い方 直線運動の加速度 	<ul style="list-style-type: none"> 熱 熱と温度 熱の利用 	
		<ul style="list-style-type: none"> 様々な力とその働き 様々な力 運動の法則 	<ul style="list-style-type: none"> 波 波の性質 音と振動 	
		<ul style="list-style-type: none"> 力学的エネルギー 運動エネルギーと位置エネルギー 力学的エネルギーの保存 	<ul style="list-style-type: none"> 電気 物質と電気抵抗 電気の利用 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーとその利用 エネルギーとその利用(放射線及び原子力の利用とその安全性) 物理学が拓く世界 物理学が拓く世界 パーソナルモビリティ
		物理 II		
	<ul style="list-style-type: none"> 力と運動 物体の運動 	<ul style="list-style-type: none"> 車両の運動 自転車の安定性 車輪に作用する力 ベアリング 転がり抵抗 	<ul style="list-style-type: none"> 静電気 電流と直流回路 磁界と電流 電磁誘導と電磁 	
		<ul style="list-style-type: none"> 物質と原子 原子、分子の運動 原子・電子と物質の性質 		
		<ul style="list-style-type: none"> 原子と原子核 量子論と原子の構造 原子核と素粒子 		

学習指導要領との対応（映像教材）

2018年度
チタン・レアメタル

2019年度
飛行機の“健康診断”

校種	学年	エネルギー		
		エネルギーの捉え方	エネルギーの変換と保存	エネルギー資源の有効利用
中学校	第1学年	力の働き ・力の働き ・力のつり合い ・(中3から移行)を含む 超音波 打音検査	光と音 ・光の反射・屈折 ・(光の色を含む) ・レンズの働き ・(中3から移行)を含む ・音の性質	
	第2学年	電流 ・回路と電流・電圧 ・電流・電圧と抵抗 ・電気とそのエネルギー（電気による発熱(小6から移行)を含む) ・静電気と電流（電子、放射線を含む）		
	第3学年	力のつり合いと合成・分解 ・水中の物体に働く力(水圧、浮力) ・(中1から移行)を含む ・力の合成・分解 飛行機の機体	運動の規則性 ・運動の速さと向き ・力と運動	周期的現象 蓄電池 レアメタル 廃棄と再利用 エネルギー エネルギーと物質 ・エネルギーとエネルギー資源（放射線を含む） ・様々な物質とその利用（プラスチック(中1から移行)を含む） ・科学技術の発展
高等学校	物理基礎			自然環境の保全と科学技術の利用 ・自然環境の保全と科学技術の利用 （第2分野と共通）
	運動の表し方 ・物理量の測定と扱い方 ・運動の表し方 ・直線運動の加速度	波 ・波の性質 ・音と振動 超音波 打音検査		
	様々な力とその働き ・様々な力 ・力のつり合い ・運動の法則 ・物体の落下運動 飛行機の機体	熱 ・熱と温度 ・熱の利用 電気 ・物質と電気抵抗 ・電気の利用	力学的エネルギー ・運動エネルギーと位置エネルギー ・力学的エネルギーの保存	
	力学的エネルギー ・運動エネルギーと位置エネルギー ・力学的エネルギーの保存	エネルギーとその利用 ・エネルギーとその利用	物理学が拓く世界 ・物理学が拓く世界	

学習指導要領との対応 (映像教材)

校種	学年	粒 子			
		粒子の存在	粒子の結合	粒子の保存性	粒子のもつエネルギー
中 学 校	第1学年	物質のすがた ・身の回りの物質とその性質 ・気体の発生と性質 飛行機の機体 金属材料 複合材料		水溶液 ・水溶液 廃棄と再利用	状態変化 ・状態変化と熱 ・物質の融点と沸点 複合材料
	第2学年	物質の成り立ち ・物質の分解 ・原子・分子		化学変化 ・化学変化 ・化学変化における酸化と還元 ・化学変化と熱 酸化還元反応 チタン	
	第3学年	水溶液とイオン ・原子の成り立ちとイオン ・酸・アルカリ ・中和と塩 化学変化と電池 ・金属イオン ・化学変化と電池 電気分解 蓄電池 レアメタル			
高 等 学 校	化 学 基 礎				
	化学と物質 ・化学の特徴 ・単体と化合物 物質の分類・精製 ・熱運動と物質の三態 金属材料 複合材料				
	物質の構成粒子 ・原子の構造 ・電子配置と周期表 周期表 レアメタル		物質と化学結合 ・イオンとイオン結合 ・分子と共有結合 ・金属と金属結合		
	物質と化学反応式 ・物質質量 ・化学反応式		化学反応 ・酸・塩基と中和 ・酸化と還元 酸化還元反応		
化学が拓く世界 ・化学が拓く世界					

2018年度
チタン・レアメタル

2019年度
飛行機の“健康診断”

実験シミュレーション教材 「よく飛ぶ翼をデザインしよう」

機体を持ち上げる力(揚力)や空気抵抗(抗力)が翼の形によってどのように変わるのかシミュレーションすることを通して、飛行機が飛ぶしくみや、「力のつり合い」「様々な力」といった物理について学ぶことができる教材

【教材】・シミュレーションソフトウェア

- ・可視化用ソフトウェア
- ・インストールマニュアル
- ・ソフトウェア使用マニュアル

【参考資料】

- ・生徒用ワークシート
- ・先生用マニュアル
- ・授業案
- ・「飛行機の飛ぶしくみを学ぼう」DVD

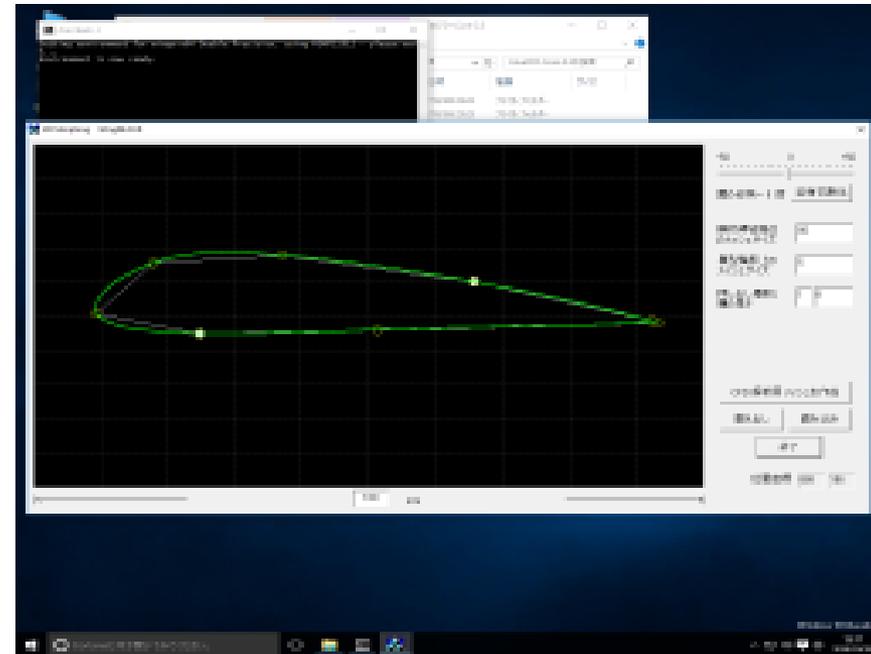
【カリキュラム】

1コマの授業で完結する内容

【学習単元】

高校物理基礎

- ・力のつり合い(揚力と重力、抗力と推力)
- ・様々な力(翼に作用する力、圧力)



ONG STEAM STREAM

<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/ong-steam-stream/>

- 「最先端の科学技術」を通して、STEAMの流れ(Stream)に乗ってみよう

- ONG映像教材: 11コンテンツ



- 東京大学グローバルサイエンスキャンパス (UTokyoGSC) の教材



- 東京大学生産技術研究所の動画

- 企業の動画、等々



JSTグローバルサイエンスキャンパス

- 将来グローバルに活躍しうる傑出した科学技術人材を育成することを目的
- 地域で卓越した意欲・能力を有する高校生等を募集・選抜し、国際的な活動を含む高度で体系的な、理数教育プログラムの開発・実施等を行うことを支援
- 2019年度は13大学で実施（新規採択は東大のみ）

