

工業会 日本万引防止システム協会（JEAS）総会 記念講演
2023年6月2日

学校教育の未来とICT活用 ～ 宇宙エレベーターで未来を考える～

神奈川大学附属中・高等学校 副校長
宇宙エレベーターロボット競技会 実行委員長

小林 道夫

kobaym01@jindai.jp

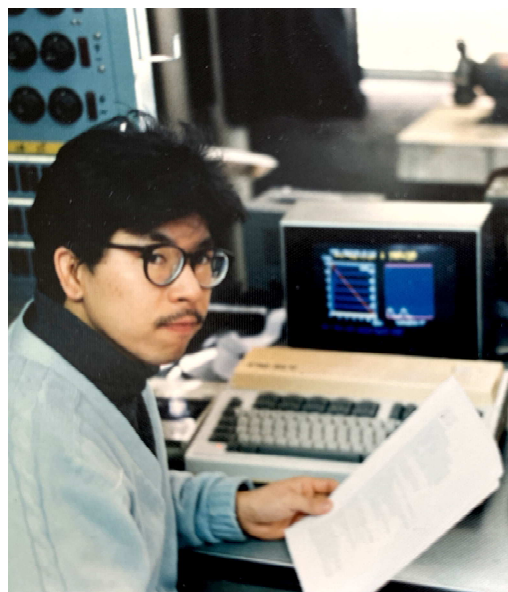


+++++

小学6年生 チョウの生息調べ---担任の先生に連れてもらって、稲本君らと蝶々の採集調査



+++++



+++++



小林 道夫

● 現職

神奈川大学附属中高等学校 副校長
宇宙エレベーターロボット競技会実行委員長
NPO法人 学校インターネット教育推進協会 理事
社会福祉法人周山会 副理事長

● 職歴

1989年より中高一貫校でプログラミングやインターネットで海外と交流学习を实践し、第15回東書教育賞受賞
神奈川大学、武蔵野美術大学、國學院大学で非常勤講師を担当し多くの情報科教員を養成
神奈川大学教員免許更新講習 ICT教育講師

● 主なテレビ番組、著書等

NHK高校講座「社会と情報」、「情報I」 監修・講師
教科書—中学技術・家庭科（東京書籍）、高校情報科（日文）
ITと教育（御茶ノ水出版）
完全対策インターネット検定 .com Master BASIC（NTT出版）

神奈川大学附属中高等学校

1985年 学校法人神奈川大学の附属中高等学校で開校

2004年 併設型中高一貫校に移行

- 横浜市緑区の自然に囲まれた約5万坪のキャンパス
各学年220名程度、1300名を超える生徒数
教員数100名程度（非常勤、図書館司書含む）
- 完全中高一貫校の共学校
- ICT教育、グローバル教育、STEAM教育
- リクルート社と提携し放課後学習
- 神奈川大学推薦の権利を持ちながら他大学受験



学校改革と私学生き残り

<課題>

- 受験生の減少傾向
- 進学結果の低迷
- 教職員の勤務状況や健康問題
- 教員の働き方改革の対応

<取り組み>

- 学校の強みを再確認、弱点の洗い出し、解決に向けた施策
- ICT教育、STEAM教育、進路指導体制の強化
教員以外の人材登用、教育関係企業との提携
- 教員研修、意識改革、マインドセット
- 教員採用の見直し

今日のテーマ

学校教育の未来とICT活用



学習指導要領の変遷と問題点



Society 5.0の社会に必要な学力とは



これからの学校教育と、教師はどんな能力を持っていなければならないか

学習指導要領の変遷

- ほぼ10年毎に全面的に改訂

改訂年度	学習指導要領の変遷
1958-1960	教育課程の基準としての性格の明確化 (基礎学力の充実、系統的な学習を重視)
1968-1970	教育内容の一層の向上 (時代の進展に対応した教育内容の導入)
1977-1978	ゆとりある充実した学校生活の実現＝学習負担の適正化 (各科目等の目標・内容を中核的事項にしぼる)
1989	社会の変化に自ら適応できる心豊かな人間の育成、 情報教育の実施（BASICなどプログラミングを実施） 、生活科の新設、道徳教育の充実
1998-1999	基礎・基本を確実に身につけさせ、自ら学び自ら考える力などの「生きる力」の育成（総合的な学習の時間の新設）、新教科「情報」の必修化
2011-2013	「確かな学力」の定着：知識や技能はもちろんのこと、学ぶ意欲や自分で課題を見つけ、自ら学び、主体的に判断し、行動し、問題解決する資質や能力まで含めたもの。思考力・判断力・表現力等の育成

文部科学省資料 石村2009を参照

21世紀は知識基盤社会

新しい知識・情報・技術を持つことが、飛躍的に重要性を増す

知識には国境がなく、グローバル化が一層進む

幅広い知識と柔軟な思考力に基づく判断

運転や管理など単純な仕事はAIが行う

ソーシャルビジネスが中心となる

ICT力、コミュニケーション力、語学力、読解力が求められる

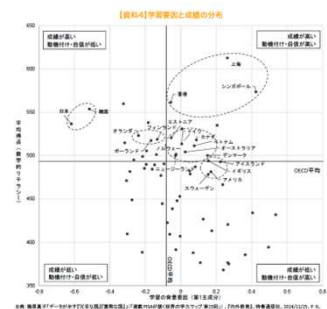


OECD PISA調査

- OECD(経済協力開発機構)のPISA調査は、15歳～16歳の子どもたちを対象とした学習到達度調査
- 2000年より3年毎に実施、現在は65カ国以上の地域や国が参加
- 読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシー、デジタル数学的リテラシー、デジタル読解力の5分野
- 日本の子ども達の自信のなさは、数学に対する不安とか、将来、数学が仕事をするとときに役に立つという気持ちが少ない

【資料3】PISA2012年調査における平均得点の国際比較

国名	数学的リテラシー	平均得点	読解力	平均得点	科学的リテラシー	平均得点
オーストラリア	525	525	525	525	525	525
オランダ	521	521	521	521	521	521
デンマーク	519	519	519	519	519	519
ドイツ	518	518	518	518	518	518
フィンランド	517	517	517	517	517	517
フランス	516	516	516	516	516	516
韓国	515	515	515	515	515	515
日本	514	514	514	514	514	514
ニュージーランド	513	513	513	513	513	513
スウェーデン	512	512	512	512	512	512
台湾	511	511	511	511	511	511
香港	510	510	510	510	510	510
中国	509	509	509	509	509	509
アメリカ	508	508	508	508	508	508
イギリス	507	507	507	507	507	507
韓国	506	506	506	506	506	506
中国	505	505	505	505	505	505
中国	504	504	504	504	504	504
中国	503	503	503	503	503	503
中国	502	502	502	502	502	502
中国	501	501	501	501	501	501
中国	500	500	500	500	500	500

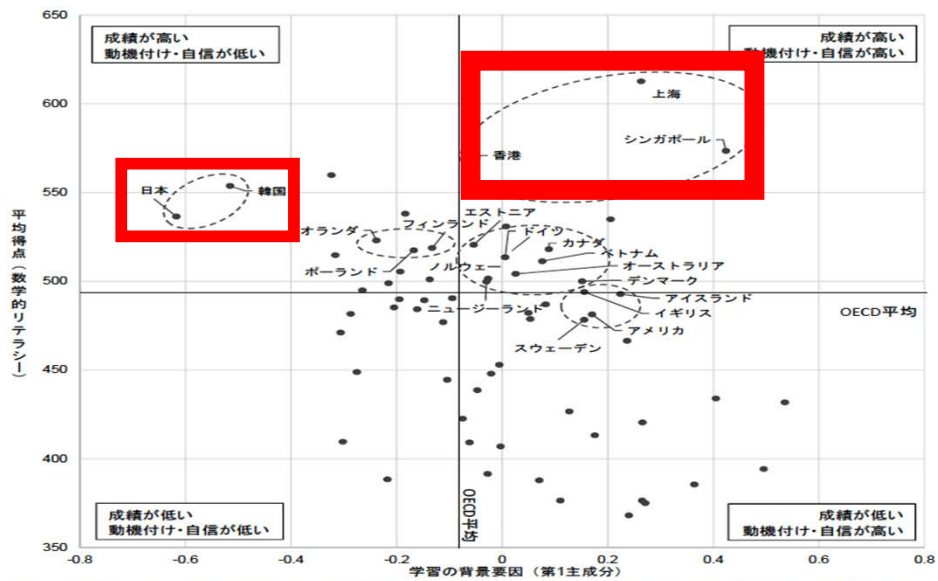


PISA2015年調査における平均得点の国際比較

	科学的リテラシー	平均 得点	読解力	平均 得点	数学的リテラシー	平均 得点
1	シンガポール	556	シンガポール	535	シンガポール	564
2	日本	538	香港	527	香港	548
3	エストニア	534	カナダ	527	マカオ	544
4	台湾	532	フィンランド	526	台湾	542
5	フィンランド	531	アイルランド	521	日本	532
6	マカオ	529	エストニア	519	北京・上海・江蘇・広東	531
7	カナダ	528	韓国	517	韓国	524
8	ベトナム※	525	日本	516	スイス	521
9	香港	523	ノルウェー	513	エストニア	520
10	北京・上海・江蘇・広東	518	ニュージーランド	509	カナダ	516
11	韓国	516	ドイツ	509	オランダ	512
12	ニュージーランド	513	マカオ	509	デンマーク	511
13	スロベニア	513	ポーランド	506	フィンランド	511
14	オーストラリア	510	スロベニア	505	スロベニア	510
15	イギリス	509	オランダ	503	ベルギー	507
	OECD平均	493	OECD平均	493	OECD平均	490
	信頼区間※(日本):533-544		信頼区間(日本):510-522		信頼区間(日本):527-538	

出典：国立教育政策研究所 PISA2015年調査国際結果の要約

学習要因と成績の分布



子どもたちの自己肯定感

- 日本の若者は諸外国と比べて、自己を肯定的に捉えている者の割合が低く、自分に誇りを持っている者の割合も低い。
- 日本の若者は諸外国と比べて、うまくいくかわからないことに対し意欲的に取り組むという意識が低く、つまらない、やる気が出ないと感じる若者が多い。
- 日本の若者は諸外国と比べて、自分の将来に明るい希望を持っていない。

平成26年度（2014年度） こども・若者白書

http://www8.cao.go.jp/youth/whitepaper/h26honpen/tokushu_02.html

今日のテーマ

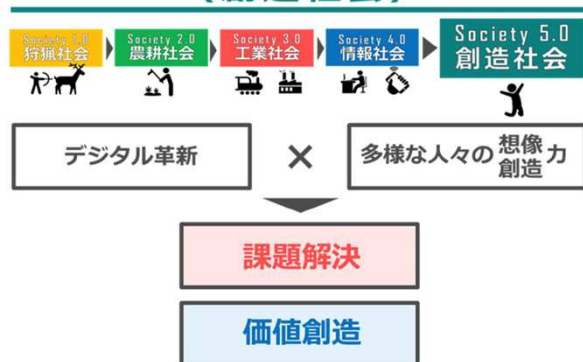
学校教育とこれからの学び



Society 5.0の社会に必要な学力とは

Society5.0に向けた教育改革

This is Society 5.0 (創造社会)



出典：日本経済団体連合会(2018)『Society5.0-ともに創造する未来-』

- 知識伝達型の教育から、議論、体験、学び合うなど、生徒主体の教育へ
- 正解のない問題に対峙し、豊かな想像力とデジタル技術やデータを活用して、解決に導く創造力の育成
- 誰もがデータやAIを使いこなす能力を身に付けさせる教育が必要

新学習指導要領で定義された学力の三要素

- 新たに定義された学力三要素を大学入試においても問う

基礎的な知識・技能

● 何を知っているか、何ができるか

思考力・判断力
・表現力等

● 知っていること、できることをどう使うか

主体性・多様性
・協働性

● どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか

新学習指導要領の概要

- 主体的・対話的で深い学びの視点から授業改革
小学校 2020年度、中学校 2021年度から全面实施、高校 2022年から実施

POINT 1

小学校での英語教育の本格導入、「外国語科」導入英語教師の配置、プログラミング教育の実施

POINT 2

高校情報科で新科目導入 必修科目「情報Ⅰ」、選択科目「情報Ⅱ」
総合的な探究の時間の新設、「論理国語」、「古典探究」

POINT 3

4つの横文字
ジェネリック・スキル、キー・コンピテンシー、メタ認知、ルーブリック

2024年の大学入試改革

- 6教科30科目を7教科21科目にスリム化
- 教科「情報Ⅰ」を新設し、コンピュータの仕組みやプログラミングを出題範囲とする
- 法や政経に関わる幅広いテーマを扱う新科目「公共」が新設
- コンピューターで試験を行うCBT化については環境整備が必要とし、24年度はマークシートなどでの実施を検討中

大学入学共通テスト 見直し案の概要 (大学入試センターの素案)

現状		2024年度から	
地理	世界史A	地理	歴史総合、 日本史探究
歴史	世界史B	歴史	歴史総合、 日本史探究
	日本史A		歴史総合、 世界史探究
	日本史B		地理総合、 地理探究
	地理A		地理総合、 地理探究
	地理B		地理総合、 歴史総合、公共
公民	現代社会	公民	公共、倫理 公共、政治・経済
	倫理		
	政治・経済		
	倫理、政治・経済		
数学	数学I	新設	数学Ⅰ・数学Ⅱ 数学Ⅰ
	数学Ⅰ・数学A		数学Ⅱ・数学B・ 数学C
	数学Ⅱ		
	数学Ⅱ・数学B		
	簿記・会計		
	情報関係基礎		情報 情報Ⅰ

今日のテーマ

学校教育とこれからの学び



これからの学校教育と、教師はどんな能力を
持っていなければならないか

GIGAスクール構想

2019年12月に文部科学省から発表されたプロジェクト
GIGAとはGlobal and Innovation Gateway for Allの略
小学生、中学生、高校生1人1台PCと、全国の学校に高速大容量の通信ネットワークを整備し、多様な子どもたちに最適化された創造性を育む教育を実現する構想

発見学習
問題解決学習

協働学習
グループワーク

教材の配布や宿題など
学習管理

プログラミング
プレゼンテーション



神大附属一人一台PCロードマップ

- 2016年 ICT教育ロードマップを作成、期間決定
生徒一人一台PC機器、Wi-Fi整備、教員研修、サポートセンター、教育課程、研究授業
- 2017年 全教員にタブレットPC配付、授業デザイン見直
- 2018年 生徒にWin PC 配付、全員購入 約16万円
- 2020年 コロナ禍対応 オンライン授業 全科目で実施
職朝、教員会など全ての会議をOneNote
- 2023年 高校朝のSHR廃止

勉強から学びにするためには、授業の中で、生徒が主体的になって取り組める場面を作る事、体験、議論、発表、振り返りなど

データがクラウドにあれば、生徒が主体となって活動できる、授業、プロジェクト、部活、学校行事

対面授業 一人一台 PC 必携



コロナ禍のオンライン授業



アクティブ・ラーニングの取り組み

- 教員による一方的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称
- 学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る
- 発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等、教室内的グループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等
- 知識や技能を使いこなすことを求める評価



- [illegible]

＜学校行事例＞ オンライン学園祭



墓の昔と未来

この機会に「お墓」について知りませんか？
 今回、私達は「墓の昔と未来」をテーマに、
 墓についての研究は庶民の墓に焦点を当て、
 志保などの墓より身近なのに実は良く知ら
 ない。今回の発表者は歴史が好きで、著書な
 ら「お墓」についてしっかりやるので資料



[あつまれ稲穂の森](#)

研修では前半に初心者向けに駒の動きや将棋の問題と解法をします。
 後半は難しい問題から中・上級者向け
 後半にはプロ（藤井二冠 10/24 現在）の
 問題を出します。



[背中で読](#)

私、中学演劇部員！然とは無様なごくアツーの女
でもある日校で恋愛劇をすることになって本番

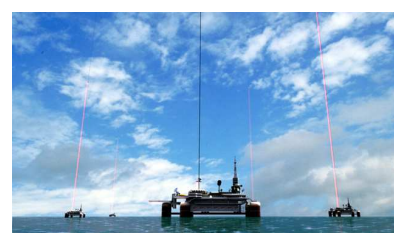


1

● 2015年12月15日，中国互联网金融协会成立。

プロジェクト型授業「簡単に宇宙旅行を楽しむにはどうしたら良い？」

- 大林組が2050年に地球と宇宙をつなぐ「宇宙エレベーター建設構想」を発表（2012年2月）
- 静岡大学、有人宇宙システム株式会社と共同でカーボンナノチューブ（CNT）を国際宇宙ステーション 日本実験棟「きぼう」で実験開始(2015年)
- ソーラーパネルを宇宙で展開して地球に送電する、宇宙太陽光発電システムとともに建設を計画



宇宙エレベーターとは？

- 宇宙エレベーターは、地球から約3万6000kmの高さにある静止衛星まで人や物を運ぶ夢の乗り物
- 時速200kmで昇降し、約1週間で宇宙ステーションにたどり着けるケーブルの長さは約10万km



宇宙エレベーターロボット 授業カリキュラム

STEP1.宇宙開発の目的、宇宙エレベーターロボットの構想

- ・ ロケットから宇宙エレベーターへ
- ・ どのような形でどんな動きをするかレゴブロック制作

STEP2.宇宙エレベーターの製作

- ・ ベルトを咬みながら昇る仕組みを考える。
- ・ ベルトの挟み方を変えながら作ってみる。
- ・ タッチセンサや超音波センサを搭載し試走する。

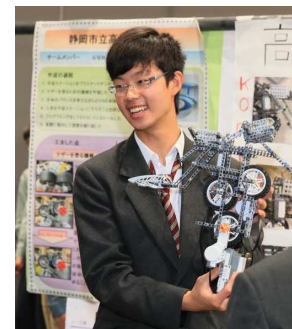
STEP3.プログラミング

- ・ ロボットを自律走行させるためのアルゴリズムを考え、プログラミング

STEP4.プレゼンテーション

- ・ 宇宙エレベーターロボットの設計の考え方、未解決な問題点

STEP5.宇宙エレベーターロボット競技会



教材の開発

- レゴマインドストームを使って機体の製作とステーションの製作
- 教材会社に持ち込み、開発

4種類のメインモデル

ベースモデル

超音波センサモデル

タッチセンサモデル

モーター追加モデル

※同時に複数のモデルを組み立てることはできません。

宇宙エレベーター実験キット (EV3)

未来技術の仕組みをはじめ、摩擦やトルクなど様々な物理的要素を学ぶことができる宇宙エレベーターのオリジナルキットです。このキットがあれば、すぐに宇宙エレベータークライマー（昇降機）の製作と実験ができます。

【セット内容】

- E31-7700 教育版レゴ®マインドストーム® EV3 基本セット (541 ピース・ケース付き)
- 吊下げ金具付ベルト (25mm×5m)
- 荷重ベルト (ベルト張り用)
- 教育版 EV3 ソフトウェア (ダウンロード版)
- 電源アダプタ
- EV3 用組立てガイド
- 宇宙エレベーターのしおり

宇宙エレベーターロボット競技会公認 宇宙ステーション付きのセットはこちら！

宇宙エレベーター実験キット (EV3・ステーション付き)

【セット内容】

- E31-7665 宇宙エレベーター実験キット
- E31-7665-50 宇宙ステーション SS-1

【補充部品】

E31-7665-50 宇宙ステーション SS-1



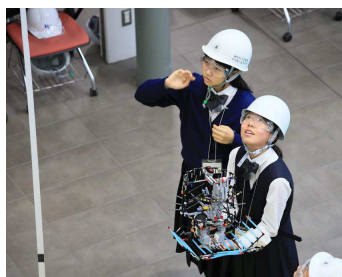
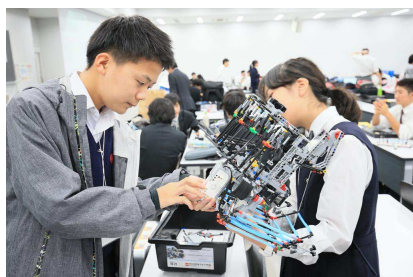
宇宙エレベーターロボット競技会

- 宇宙エレベーターという夢のあるテーマで、小学生でも取り組みやすいレゴ教材を使った競技会
- 対象は小学生～高校生、問題解決を機械的なアプローチとセンサー技術を使ったプログラミング、ものづくりの考え方を身につける
- 発表の場、交流の場として各地域で予選大会を実施し、勝ち抜いたチームが全国大会に集う
- 2013 年5 月に実行委員会が発足し、2023年で第10回大会となり、11月23日(祝・木)神奈川大学みなとみらいキャンパスで開催



学校教育の未来

- プロジェクト型(PBL)の実践こそ、Society5.0社会の子どもたちに必要
- 生徒の主体性・協働性を引き出すために教師は教え過ぎない、勉強から学びへ
- テクノロジーの進歩は止まらない、楽しみながら探求する事が新たな学びにつながる
- 少子化の中で、振り落とす事は未来をなくす、いかに育て上げるか



謝辞

- ご清聴いただきありがとうございました。
- 工業会 日本万引防止システム協会をはじめ、ご参加いただいた皆様のますますのご発展を祈念いたします。