

访日杂记 21:

日本青少年的编程教育改革

张新平

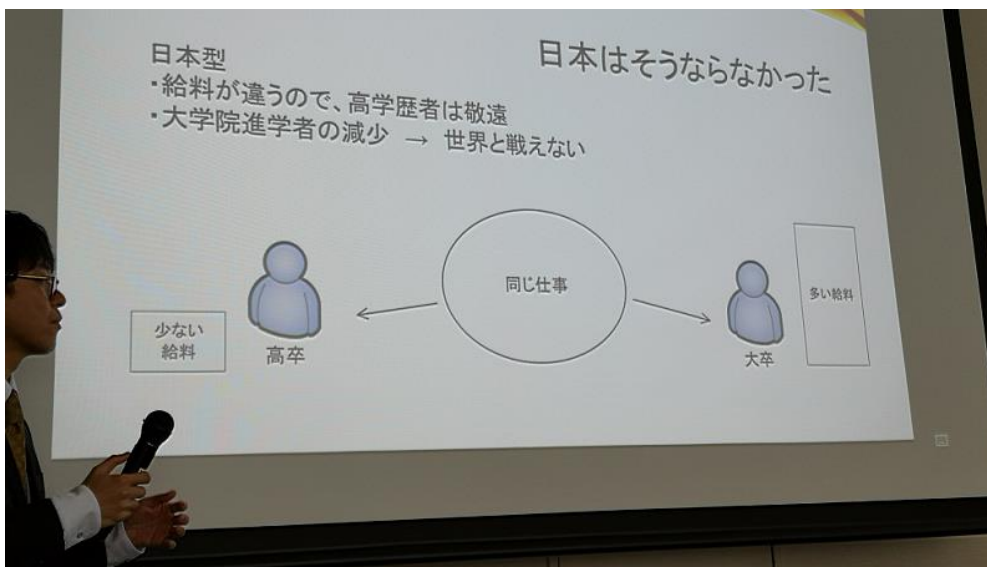
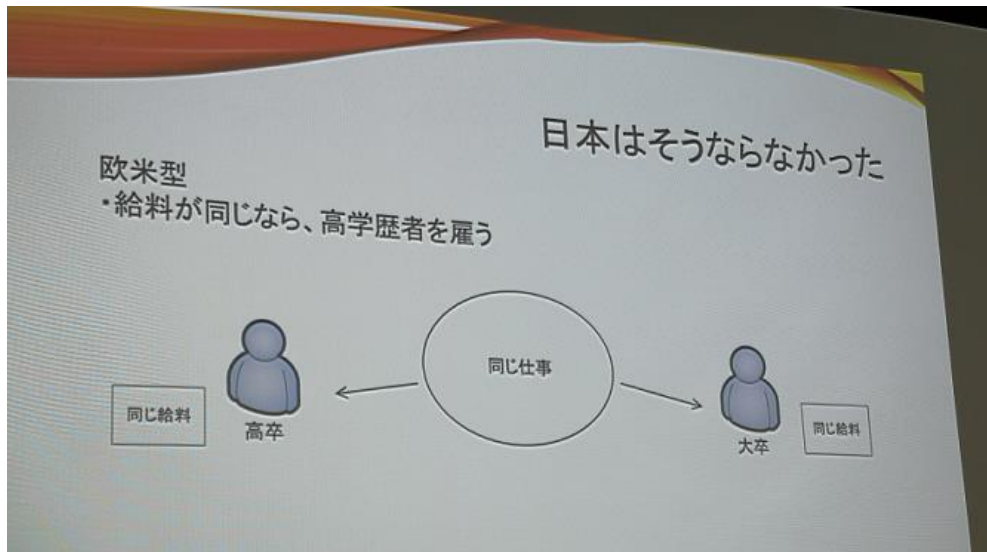
2019年11月1日上午，随团到日本的中央大学，听了一堂关于“日本的学校教育及青少年编程设计教育”的讲座，同时参观了中央大学的部分场馆。

给我们主讲的是中央大学 国际情报学部教授/学部长辅佐 岡嶋 裕史。岡嶋教授的专业是互联网与 IT，同时对动漫文化也有很深的研究，给我们做随堂翻译的就是从广东来的一个女孩，岡嶋教授动漫方面的研究生。





首先，岡嶋教授就日本的就业情况及其所形成的社会分工、社会阶层，及与欧美国家情况作了一些对比介绍。



随后，岡嶋教授就教育改革方式之一——编程教育，做了较全面的介绍。

主要目的是探索适合自己的教育，如编程教育，从2010年开始，从兴趣生开始，计划2020年从小学全面开展。

编程教育的目的之一，就是解决日本学生缺乏主动性、不擅于表现、害羞等。也不是让学生去记忆那些程序代码等，而是想让学生在发挥主动性的同时，融入团队协作，培养团队精神，进一步培养逻辑思维能力。

日本的小孩，读书不好最怕被骂。而面对编程教育，不会有骂。因此。可以反复试错，也不会有什么害怕的。

编程教育的目的是，最终实现编程与语文、数学等学科教学结合，帮助学生解决实际问题。

编程教育有民间企业支持嘉宾，如企业家学岩，他有自己的幼儿园、补习班，专注于编程教育，在自己的“责任田”里付诸于实践，并作为自己的另一份事业。下图座在后面的就是学岩先生。

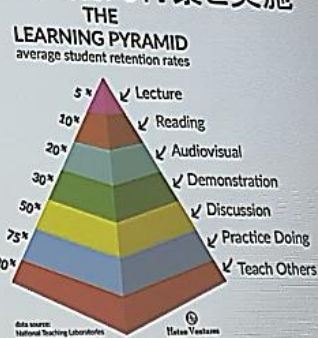


编程教育也存在地区差异，条件好的地方，才可以做到一人一机，这也预示着未来差异化的扩大。还有城乡差距就更大。

民营企业还是要以效益为先的，即还是为了钱程去做这件事的，这也是造成差距的原因之一。国家想平衡这个差别，国家与民企还在进一步努力，想把偏远地区的编程教育也搞上来。

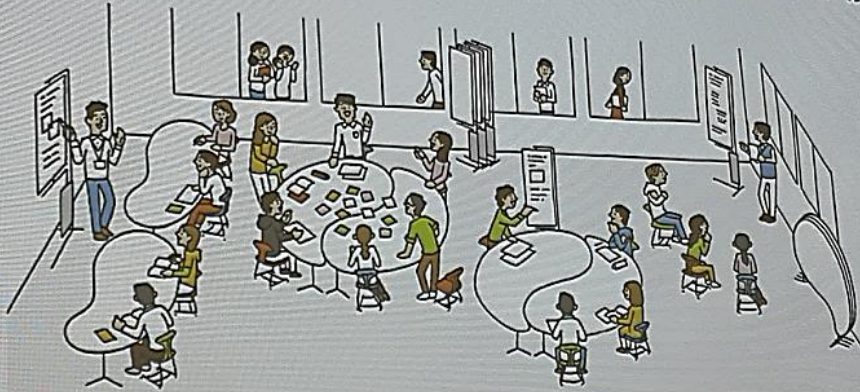
编程教育在具体实施过程中，出现过一些“非主流”“亚文化”的东西。如把一些学科知识，通过编程改编成学生喜闻乐见的“动漫文化”，大学可能有效，但是成本非常高，因此，把所有教科书改为“动漫”是不可能的，且也有一部分人是讨厌的。学习比较好的学生是不喜欢这种形式的，多是学习比较差的学生喜欢这种形式。反而是，对学习好的学生，有分散其注意力的反作用。这种“亚文化”更多适用于对文字不太喜欢的“差生”。

ALの理論的背景と実施



<https://it-tobira.com/2016/11/09/ict-education-3/>

ALの施設



Report 学びはもっと自由になれる! アクティブラーニングスタジオの可能性とは
~九州工業大学「MILAIS」事例レポート~

http://www.kokuyo-furniture.co.jp/manabi/topics/_milais.html

多くのALは機能していない

- 多くの学生はアクティブではない
 - 最低許容行動
 - 訓練された無能
 - 怒られない程度にのみ参加する
 - 指示に従うだけで、新しい事態には対応しない
- ラーニングにならない
 - 自主性に偏重し、楽しむだけで学びになっていない



- 能力や意識の高い一部の学生が大幅にスキルを伸ばす
- 一方で、多くの学生、教員、家庭は持て余している

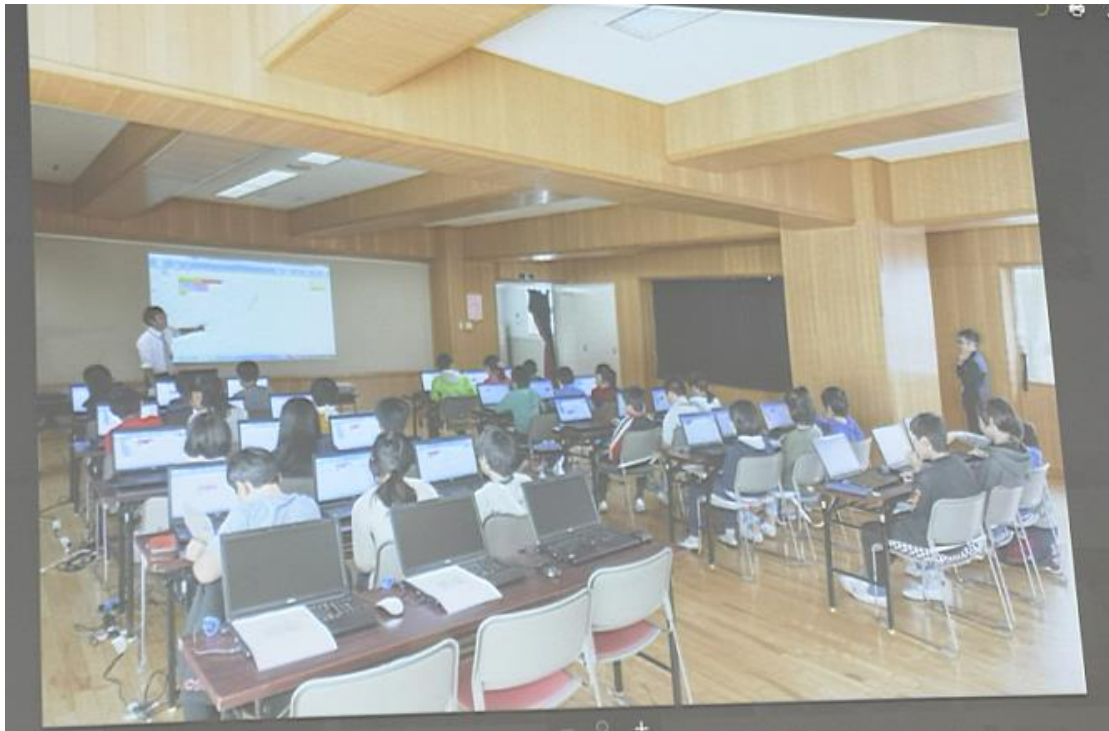
他の教科との連携はとても重要

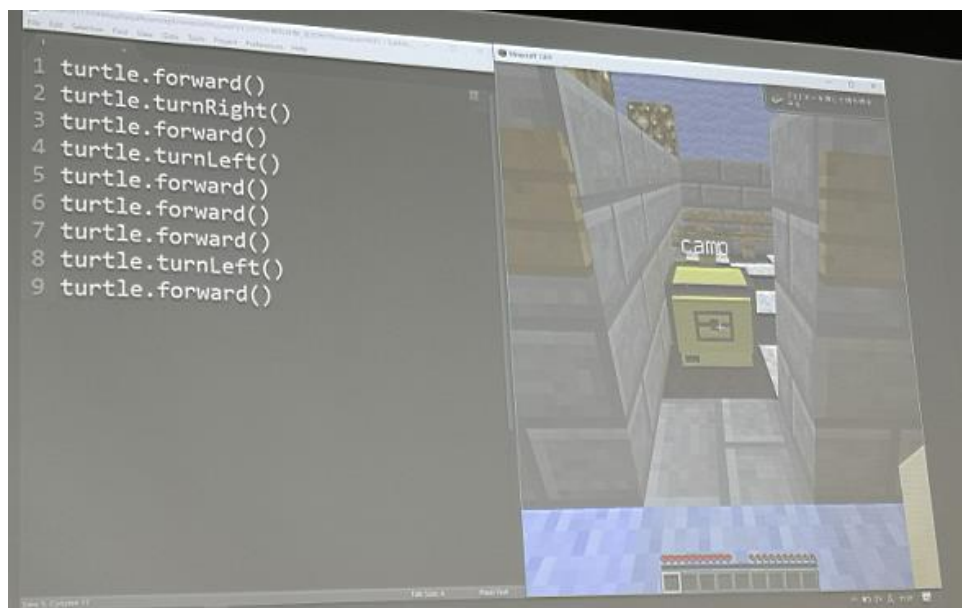
- ITはあくまで問題解決のためのツール
- 各教科で解決すべき問題がある
 - 既存の方法ではコスト等の問題でなかなか自分で解決するところまでシミュレーションできなかった
- プログラミングによってそれが可能になる

本当に実施できるのか？

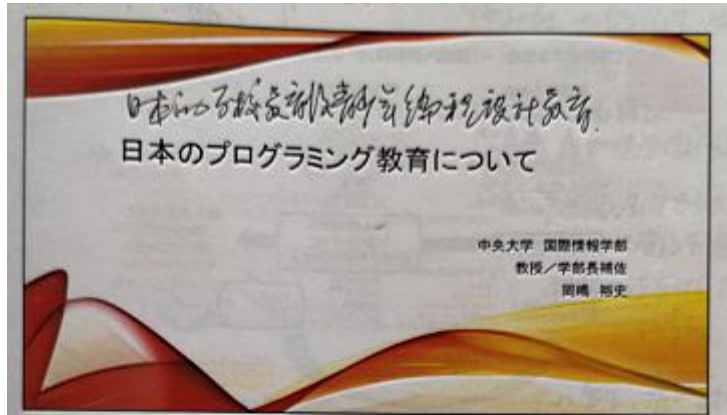
- 教員の不足
 - 情報の授業すら、うまく行っていない
 - デジタルネイティブ → 情報を消費しているだけ
 - 社会全体がIT化されていない 電子決済やVRで諸外国に大きな遅れ
- 環境の不足
 - 都市部と地方、公教育と私学の格差は大きい
 - 一人で黙々とコンピュータに向かっているだけで授業が終わるのでは
 - コーディングを覚えればよいと誤解されるのでは

下面是学生在进行编程课程的学习与实践。

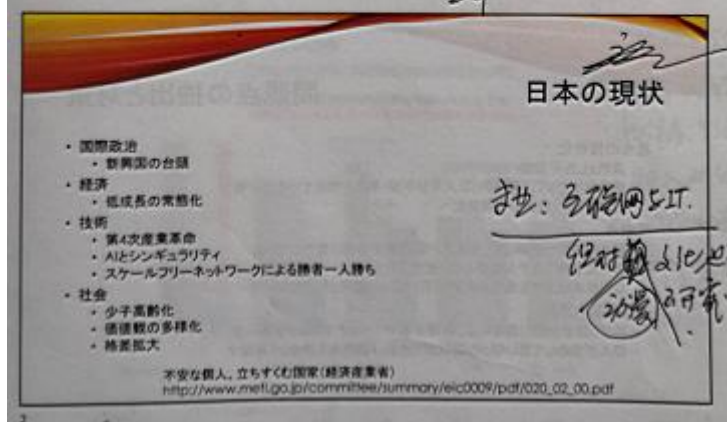




以下是讲义摘录。

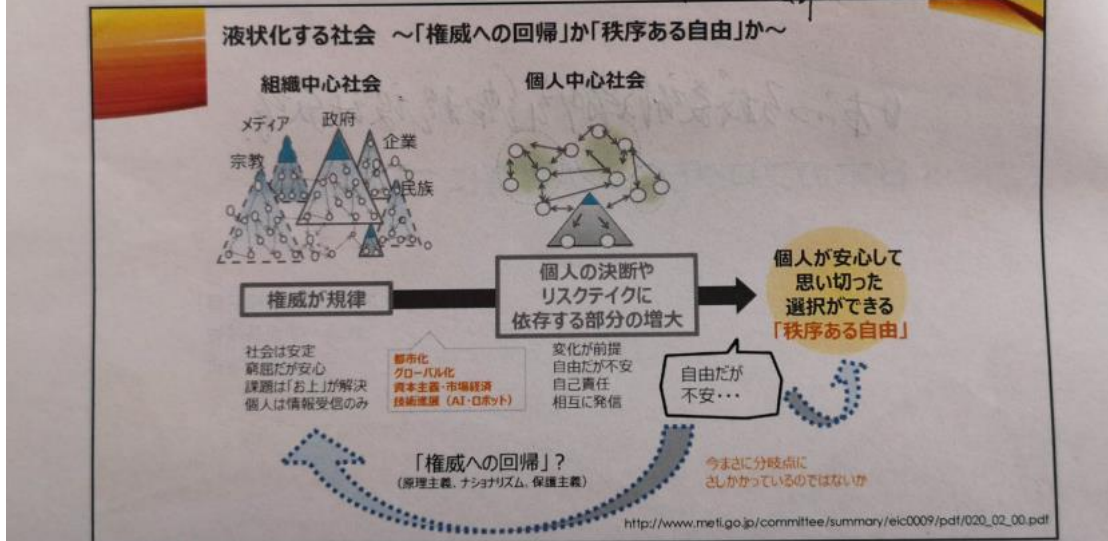


2019-11-01 松 中 野 拓
史



主眼: 互聯網とIT
経済とITの
関係研究

探究
電子配給部: 情報教育 → 2010年開始 → 2019/10/29
→ 2020年小学校から必修に
なり予定...



問題点の抽出と対策

- 社会の液状化
 - 漠然とした不安感
 - 弱者だけでなく、「標準的」な人々が不安・不満を抱えているのが特徴
 - 放置すると、社会の不安定化へ
- 問題点
 - 巨大な変化に直面して、生き方や価値観が急速に変化している
 - 日本の社会システムはほとんど変化できていない → 不安感に拍車
 - なぜ日本は大きな発想の転換や思い切った選択ができないのか
- 対策の基本方針
 - 再び、権威や型に頼るのは、原理主義やナショナリズムと表裏一体
 - 個人が安心して思い切った選択ができる、「秩序ある自由」を目指す

(大卒) 大手企業/中台/東京都社員
 2019/10/29
 大手/終身雇用
 中台/中山企業/自営業/地社社員
 (中台/中台/自営業/自営業)

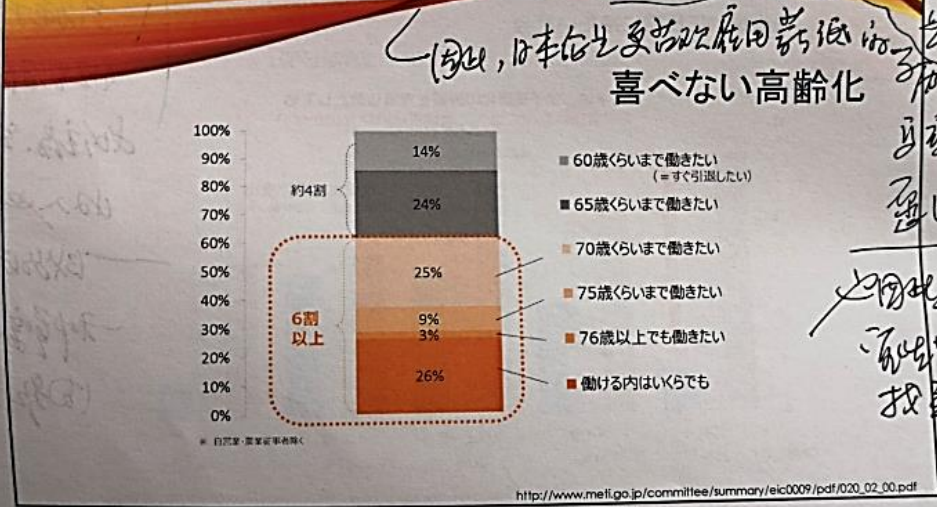
時: 一国民族、但即變動如二个国家

昭和モデルの残滓による背反

- 事例
 - 女性の活躍
 - 女性が社会で活躍できる枠組みを(現代)
 - 家事(特にステルス家事)は女性がやるのが当たり前(昭和モデル)
 - 多様な働き方
 - 正規、非正規など、ニーズに合わせ多様な働き方を(現代)
 - 非正規職員は一人前ではない。結婚にも老後にも不利(昭和モデル)
 - 若者の活躍・社会貢献
 - 社会貢献をしたいし、するのが当たり前(現代)
 - 若いうちから余計なことをな。下積み(昭和モデル)

雇用の不安...
 非正規労働(1/3)
 農村生活コスト低、収入低、返済負担、
 因此也没有什么不油的
 油子。
 中小企業、有政府的支持
 大卒、大企業、東京都社員(1/3)
 一利点: 終身雇用/年功賃金/厚生年金
 中小企業年々
 員、到中台

欧半(欧美)同工同薪, 但日本还是低薪的劳动力。但日本(国)不同, 工资比欧美高, 因此, 日本女性多不愿退休。大龄

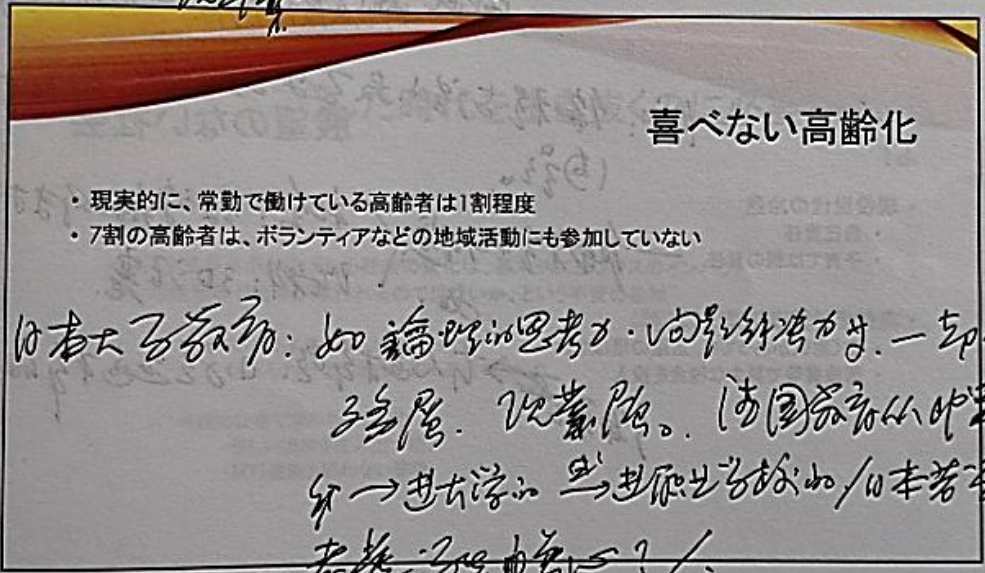


喜ばない高齢化
 女性も
 雇用大卒。

女性も
 雇用大卒。
 女性も
 雇用大卒。

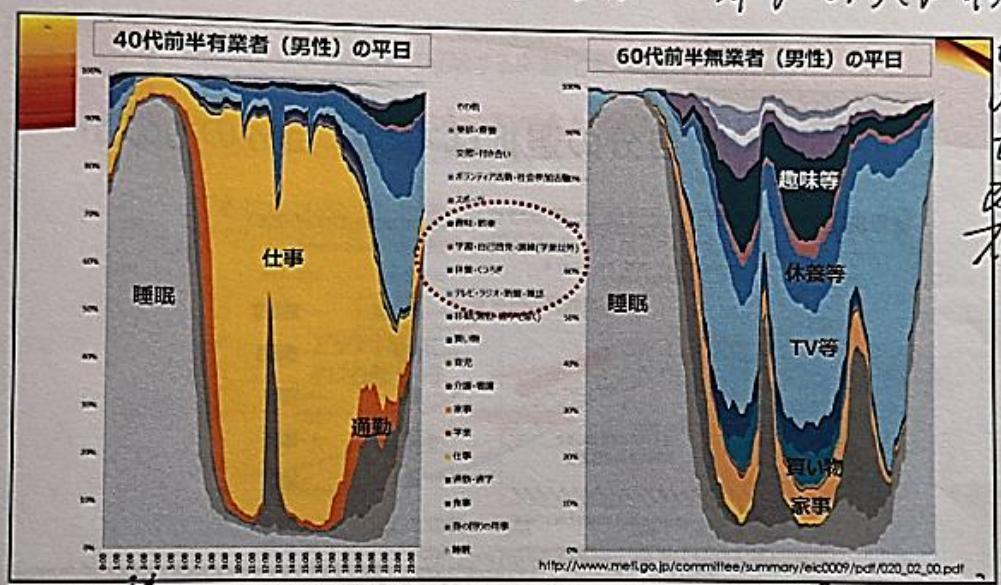
日本の此大企業, 也不愿请雇用自的欧半劳动力女性

次时, 女子学生越来越. 管理层又不愿雇用, 出.
 2019/10/29
 大龄 → 管理层
 大龄 → 管理层
 大龄 → 管理层



日本从山 → 大 的部门, 都是想着培养 领导层 (管理层) 教育

日本从山→水→大的城市，都是在培养新阶层(年轻人)教育



教育的目的，故一时改革是不现实的。

10 新論： 课业过重，学习... 学习压力过大。
 ↳ 日本也有，但没那么严重。
 11 2019/10/29
 12 例如：日本学生不主动，不擅长表现，害怕... (错)
 也因此打不下去，/ 日本学生不... / 结论：还是...

但中小子 - 课业过重作用也没那么大。
 - 不是让孩子记死书，而是让孩子团队精神
 (培养逻辑思维)
 - 日本小孩，读书最认真！ 而中国孩子，不会做题，
 因此，两级分化严重，也没有什么实际的。

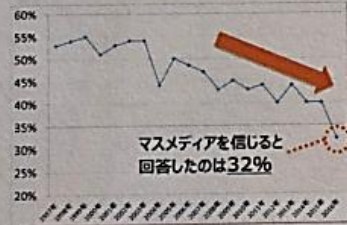
1110. 编程与语言，教育科学研究结合，帮助有天赋，
 展望のない社会
 (内政)。
 编程的困境： 社会：经济病依然存在，
 如： 材料：3D 活字。
 12 编程： 有人这样想，小孩是色色的吗？

自分の選択は本当に自分のものか

意思決定に与

マスメディアの信頼度

米国人でマスメディア（新聞、TV、ラジオ）を信じる者は3割以下

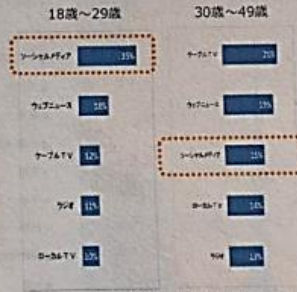


米国18歳以上の1020人に対するランダムサンプル電話インタビューの結果 (1997年～2016年)

(出典) Gallup (2016/Sep. Americans' Trust in Mass Media Slips to New Low)

大統領選で最も信頼しているメディアは？

若者はソーシャルメディアを信頼



米国18歳以上の3760人に対するインターネットを利用したアンケート調査の結果 (2016年1月)

(出典) PEW RESEARCH CENTER (2016/Feb. The 2016 Presidential Election)

http://www.meti.go.jp/committee/summary/eic0009/pdf/020_02_00.pdf

こうした時代を生き抜くのに必要な能力は

文部科学省の議論

- 第4次産業革命と呼ばれる社会の変化は、基本的にはプラスのインパクト
- AIの進歩等で仕事が奪われるのではないかと不安の払拭

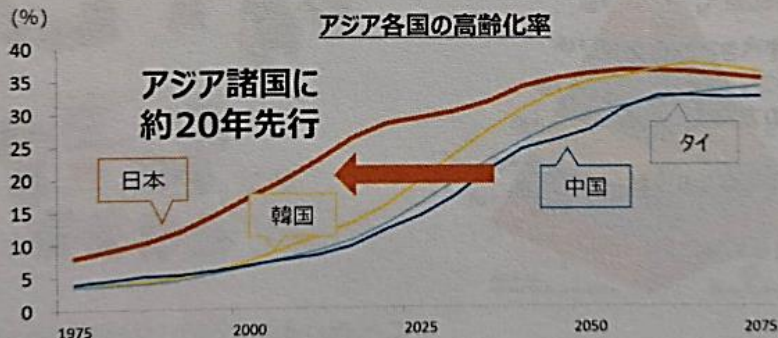
半数近くの(現在の)仕事は自動化されるだろう マイケル・オズボーン
子供達の45%は、今は存在していない職業に就く キャンシー・デビットソン

- これまでの日本で求められていた能力
 - 与えられた仕事を効率的に遂行する能力
- 今後の社会で求められる能力
 - 新しい価値を生み出す能力
 - 試行錯誤を厭わない姿勢

日本は、アジアがいずれ経験する高齢化を20年早く経験する。

これを解決していくのが**日本に課せられた歴史的使命であり挑戦しがいのある課題**ではないか。

日本社会が思い切った決断をして変わってみせることが、アジア、ひいては国際社会への貢献にもつながるのではないか。



(出典) World Population Prospects, the 2015 Revision, United Nations

http://www.meti.go.jp/committee/summary/eic0009/pdf/020_02_00.pdf 高齢化率は全人口に占める65歳以上の人口の割合

プログラミング教育についての3つの誤解

- プログラミング言語を教える
- 科目の新設がある
- 情報端末の費用が嵩む

論理的思考を教えることは簡単か

- より具体的には
 1. 複雑な情報を読み解く
 2. 解決すべき事柄の発見
 3. 解決の方向性の提示
 4. 多様な他者との協働
 5. ITの積極的な活用

新しい議論ではない

- PBL
- AL
 - グループディスカッション
 - ディベート
 - 反転授業

今回のポイントは

- プログラミング
 - 論理的思考力
 - 抽象的な問題をかみ砕いて、具体的な手順として明示する = プログラミング
 - チームプレイ(ディスカッション、協働)
 - 今までこの種の課題に尻込みしていた児童 → ITというギミックがあれば参加できる
 - 試行錯誤
 - PBLやALでは高コストだが、プログラミングでは試行錯誤のコストが低い
 - 発達障害児との親和性
- 自分でテーマを見つけ、解決策を考え、わかりやすい形で示す
 - そのためのツールとしてのプログラム → コーディングの学習ではない
 - プログラミングの過程で、チームプレイや試行錯誤は漏れなくついてくる
 - ツールとしてのITは必須 → コンピュータのしくみ○ プログラムの文法×

コンピュータは石頭

- ものすごくかみ砕いて指示しないと、仕事してくれない
- 幼稚園児への指示くらいが、ブレイクダウンの基準

お茶を淹れて

• 水を標準気圧での沸点温度まで加熱して
• うち110ccを珈琲サーバーへ移送



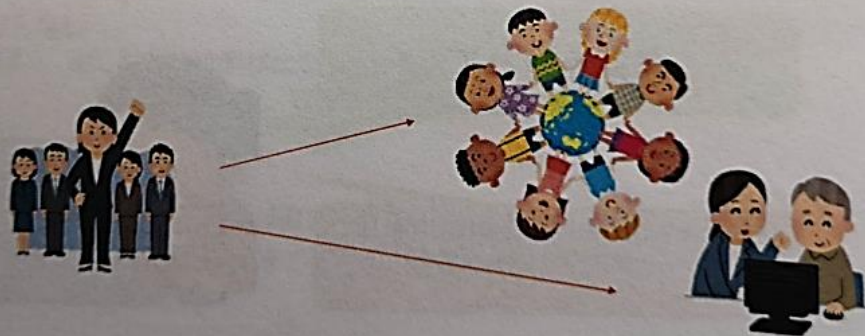
試行回数に制限がない

- 失敗を極端に恐れる社会において、失敗しても怒らない相手
- 何度でも繰り返し、コミュニケーション／論理を試すことができる



指導者／管理者としての素養の醸成

- プログラミングはコモディティ
- 国民／我が子をプログラマにしたいわけではない
→ プログラミングはオフショアしたい
- リーダーになって欲しい



チームプレイの練習になるのか？

```
<body id=D onKeyDown=K=event.keyCode-38><script>Z=X=[B=A=12];function Y(){for(C=[q=c=i=4];f=i-*K;c-=!Z[h+(K+6?P+K:C[i]=P*A-(P/9|0)*145)])P=B[i];for(c?0:K+6?h+=K:!?B=C:0;i=K=q-;f+=Z[A+p])k=X[p=h+B[q]]=1;h+=A;if(f|B)for(Z=X.X=[i=228],B=[[-7,-20,6,h=17,-9,3,3][f=++f%7]-4,0,1,f-6?-A:2];f-;)for(!%A?-=%A*!Z[i];(P+=k++c=f+=A);-c>A;)Z[c]=Z[c-A];for(S="";i<240;S+=X[i]|(X[i]=Z[i]|=++i%A<2|i>228)?i%A?"■":"■<br>";_");D.innerHTML=S+P;Z[5]||setTimeout(Y,i-P)}Y(h=K=f=P=0)</script>
```

```
PlayerController
CameraController
AssemblyDirector
Clink2D
void Update()
//主人公がジャンプする
//キーが押されたときの判定
if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Space) && (this.rigidbody.velocity.y == 0)) {
    this.rigidbody.AddForce(transform.up * this.jumpForce);
}
//主人公の向きを変える
int key = 0;
if (Input.GetKeyDown(KeyCode.RightArrow) key = 1;
if (Input.GetKeyDown(KeyCode.LeftArrow) key = -1;
float speeds = Mathf.Abs(this.rigidbody.velocity.x);
if (speeds < this.maxWalkSpeed) {
    this.rigidbody.AddForce(transform.right * key * this.walkForce);
}
//動く方向に軸を反転させる
if (key != 0) {
    transform.localScale = new Vector3(key, 1, 1);
}
//プレイヤーの速度に合わせて動くアニメーションを作る
Animator.speed = speeds / 2.0f;
//画面外にはみ出てしまった場合は強制処理
if (transform.position.x < -10) {
    SceneManager.LoadScene("GameOver");
}
```

他の教科との連携はとても重要

- ITはあくまで問題解決のためのツール
- 各教科で解決すべき問題がある
 - 既存の方法ではコスト等の問題でなかなか自分で解決するところまでシミュレーションできなかった
- プログラミングによってそれが可能になる

到達目標

【知識・技能】

- 小学校
 - 身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。
- 中学校
 - 社会におけるコンピュータの役割や影響を理解するとともに、簡単なプログラムを作成できるようにすること。
- 高等学校
 - コンピュータの働きを科学的に理解するとともに、実際の問題解決にコンピュータを活用できるようにすること。

到達目標

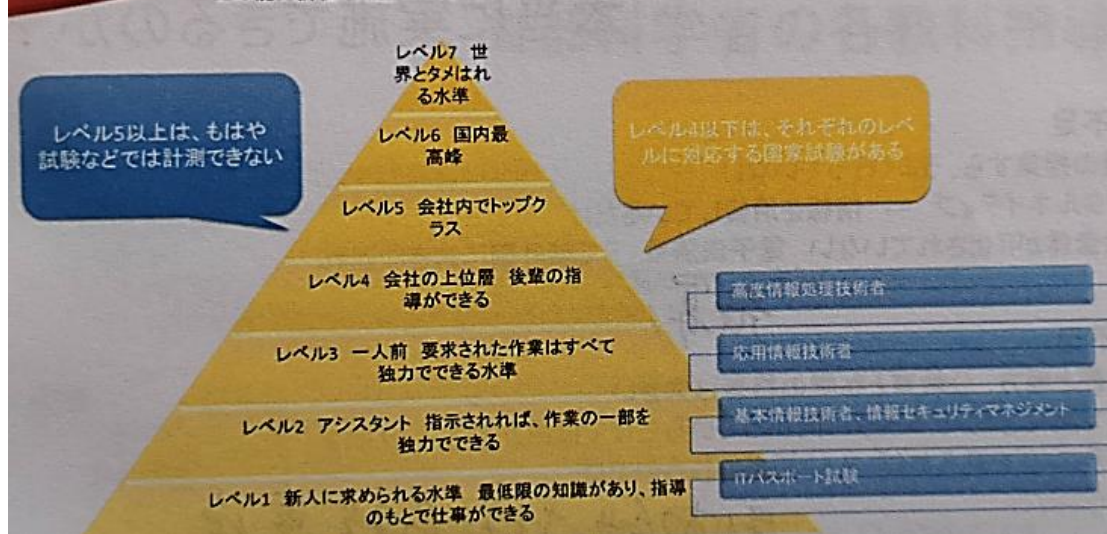
【思考力・判断力・表現力等】

- ・ 発達の段階に即して、「プログラミング的思考」(自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力)を育成すること。

【学びに向かう力・人間性等】

- ・ 発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

SEの能力評価(共通キャリア・スキルフレームワーク)



ITパスポートの有無をエントリーシートに書かせる企業

NTT DATA

大塚商会

Canon

共同印刷

Designing The Future
KDDI

Kowa
科和株式会社

CONEXIO
人とつなぐ。モノをつなぐ。

dcruiSE
TOYOTA DIGITAL GEAR INC.



日本情報サービス

NEC

Panasonic

HITACHI
Inspire the Next

PFU
a Fujitsu company

FUJITSU

DCS
三菱電機グループ

本当に実施できるのか？

- ・ 教員の不足
 - ・ 情報の授業すら、うまく行っていない
 - ・ デジタルネイティブ → 情報を消費しているだけ
 - ・ 社会全体がIT化されていない 電子決済やVRで諸外国に大きな遅れ
- ・ 環境の不足
 - ・ 都市部と地方、公教育と私学の格差は大きい
 - ・ 一人で黙々とコンピュータに向かっているだけで授業が終わるのでは
 - ・ コーディングを覚えれば良いと誤解されるのでは

予算

民間企業支援プログラム

学習指導要領では

- ・ プログラミングに関する新教科は設けられない
- ・ 既存の教科の中で教える
 - ・ 国語、数学、理科、社会どこで教えるかは、学校・教員の裁量
 - ・ 柔軟だが、学校に面倒を丸投げしたようにも見える
- ・ 民間企業との積極的な活用も謳われている
 - ・ こちらも柔軟だが、民間や家庭に責任を投げたようにも見える

文部科学省の各教科指導方針

- ・ 理科
 - ・ 自然現象についての問題を見いだす
 - ・ 探求的な学びを行う
 - 生物のシミュレーションで、生物を理解した気になってしまうのでは？
 - 現実事象の観察や実験を疎かにしてしまうのでは？
- ・ 算数
 - ・ 計算行為の分解と要素化
 - ・ 図の作成
 - 文章題のストーリーをアニメ化して、数学的活動をした気になってしまうのでは？

文部科学省の各教科指導方針

- ・ 音楽
 - ・ 音の長さや高さの試行錯誤
 - ・ MIDIやボーカロイドなどの創作活動への転用
- ・ 図画工作
 - ・ 造形的な試行錯誤
 - ・ 3Dモデリングなどの活用
- ・ 特別支援教育
- ・ 留意事項:
 - 子供自身の生活や体験と切り離された抽象的な内容にしない

国語

- ことわざ、故事成語を動画で表現する



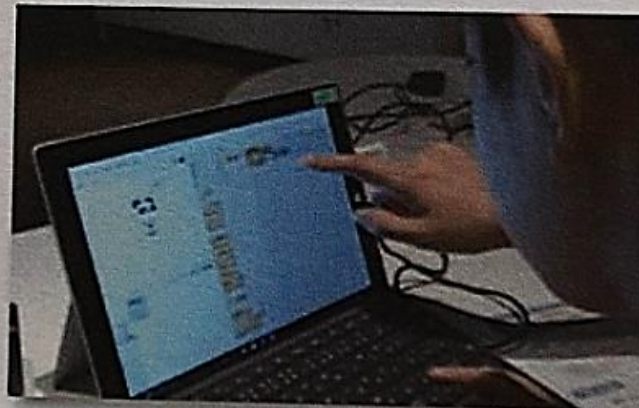
社会

- 感染症の伝染をシミュレーション



算数

- ロボットの移動と障害物の回避



理科

- Minecraftでピストンを作る



アンプラグド

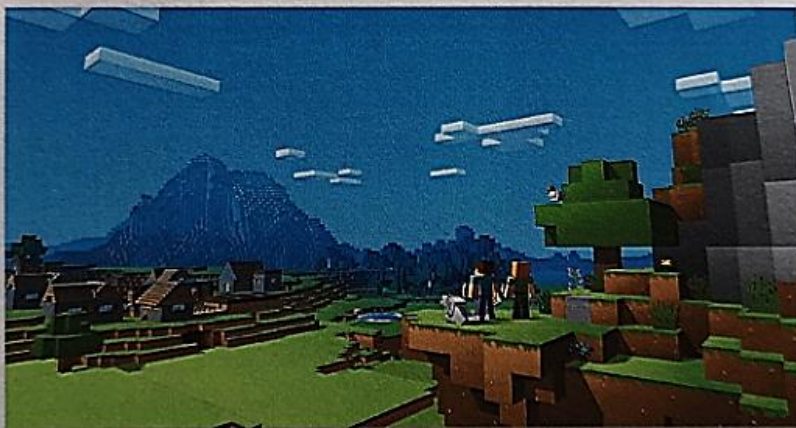
- コンピュータを使わない情報教育

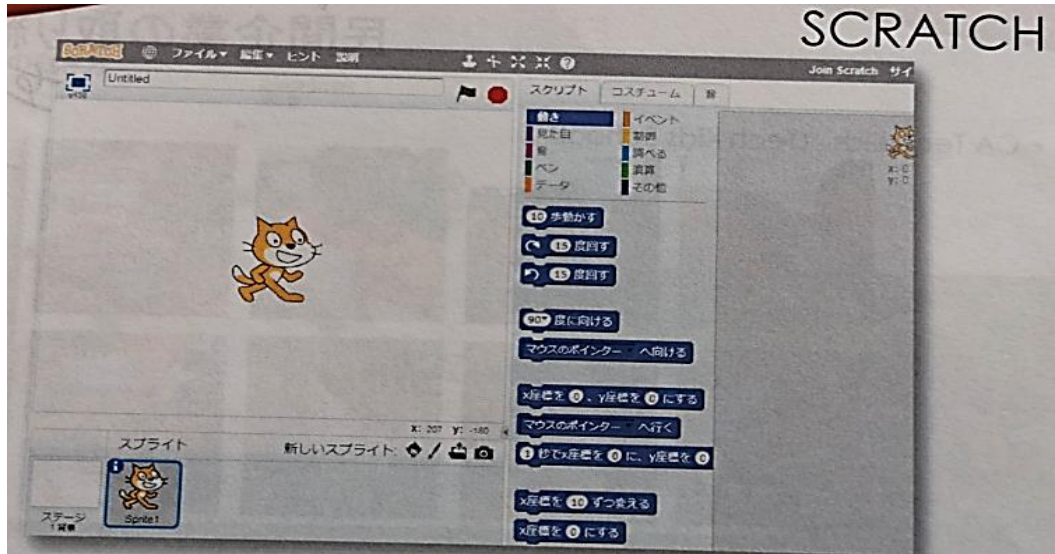


子どもたちは、 そんなにプログラミングが好きではない

- ゲームは好き
- 「プログラミング」に進む段階で、かなりの子が脱落する
- 「夢中になって、自学自習してくれるだろう」は、幻想

MINECRAFT





喜窓 子悦 ← 加配の幼児園. 加配地.
 喜窓 子悦 ← 喜窓 子悦 喜窓 子悦. 喜窓 子悦.
 喜窓 子悦

2019/10/29



加配の幼児園. 加配地.
 喜窓 子悦 ← 喜窓 子悦 喜窓 子悦. 喜窓 子悦.
 喜窓 子悦

2019/10/29

民間企業の取り組み

• CA Tech Kids (Tech Kids School)

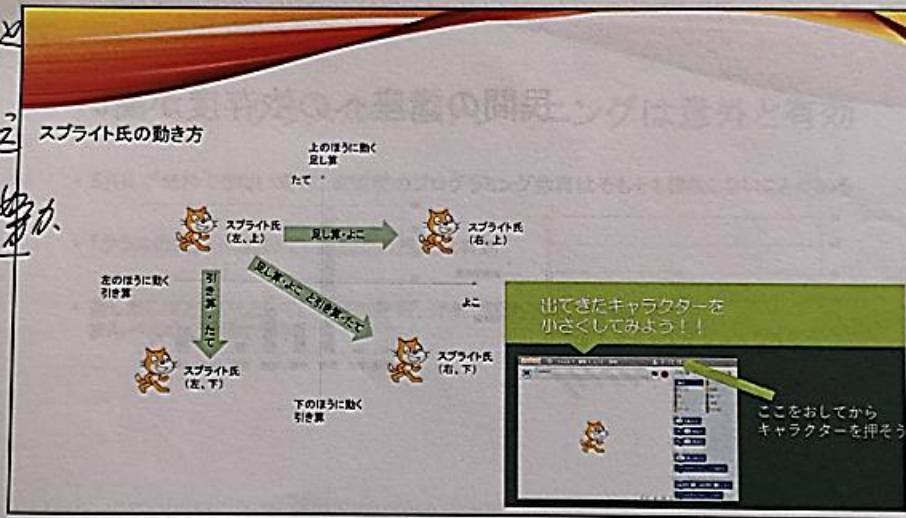
民間企業の取り組み

- 学研 (Gakken Tech Program)



... → 地域連携を促す → 民間企業と学校が連携して教育活動を行う

民間企業
教育活動
連携



46

S/T比はとても重要

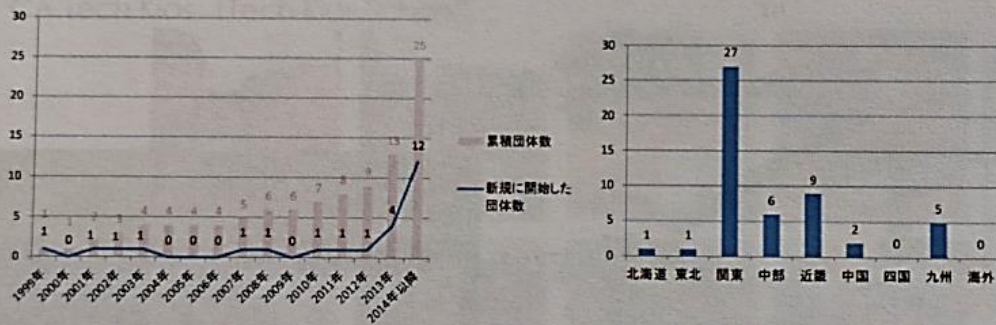
- プログラミングを伴う実機学習を、円滑に進ませるためには
 - 小学3~4年生
 - プログラミング経験なし
 - そんなにPCが好きではない
 - そんなに勉強が好きではない



3~4人のグループに1人の、よく訓練された先生が必要

「授業では10分で集中が途切れる子供達が、プログラミングになると半日以上もPCにかじりついている」は、**誤解**

民間の講座への依存度が高い



創造性についての過度な期待

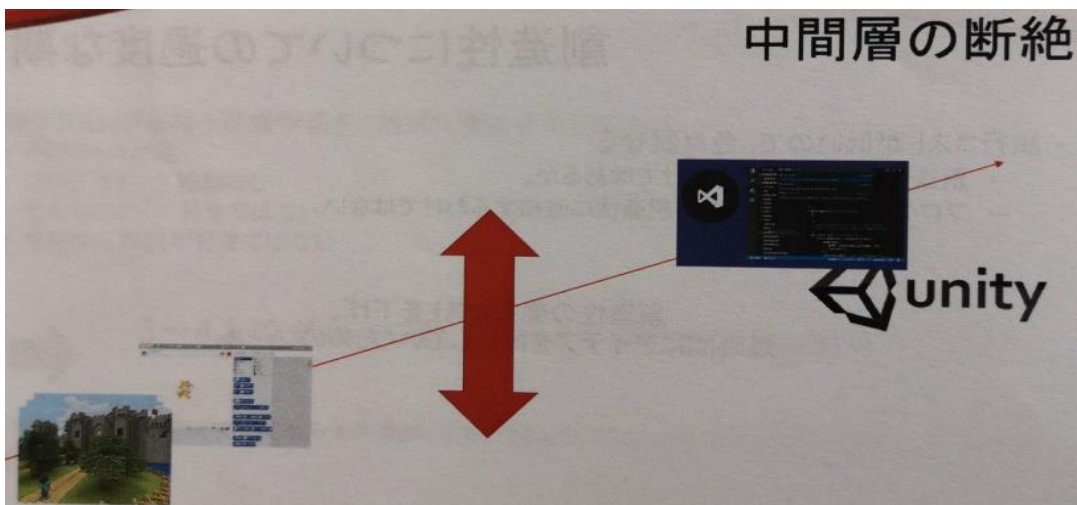
- 試行コストが低いので、色々試せる
 - 創造性を発揮するきっかけではあるが、
 - プログラミングそのものが創造性に直結するわけではない

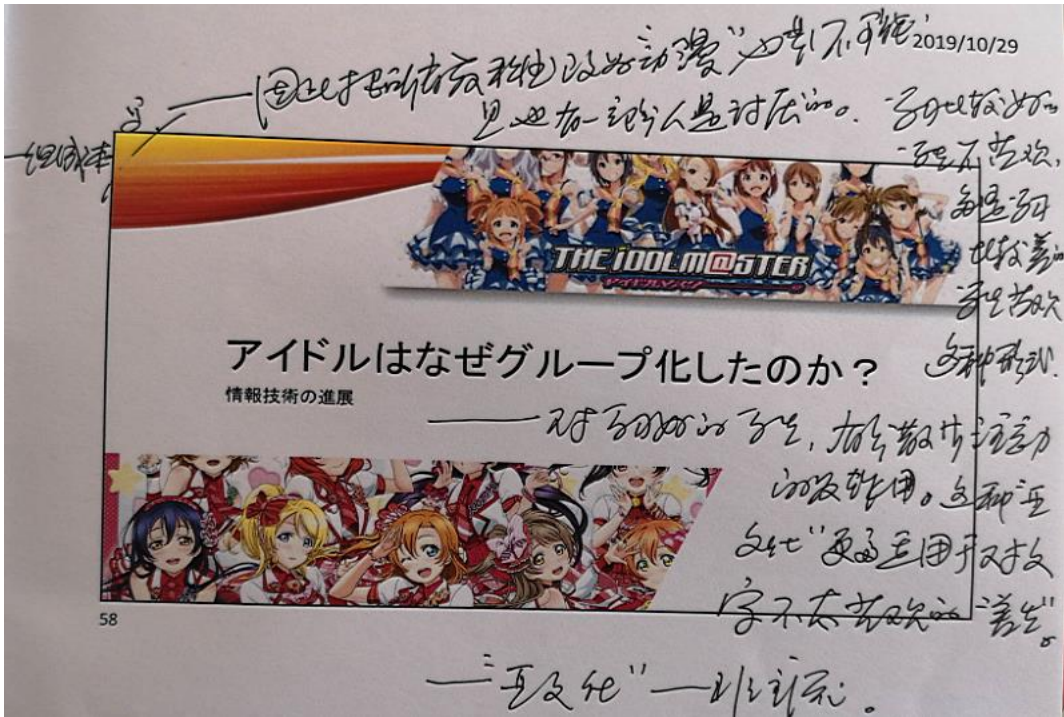
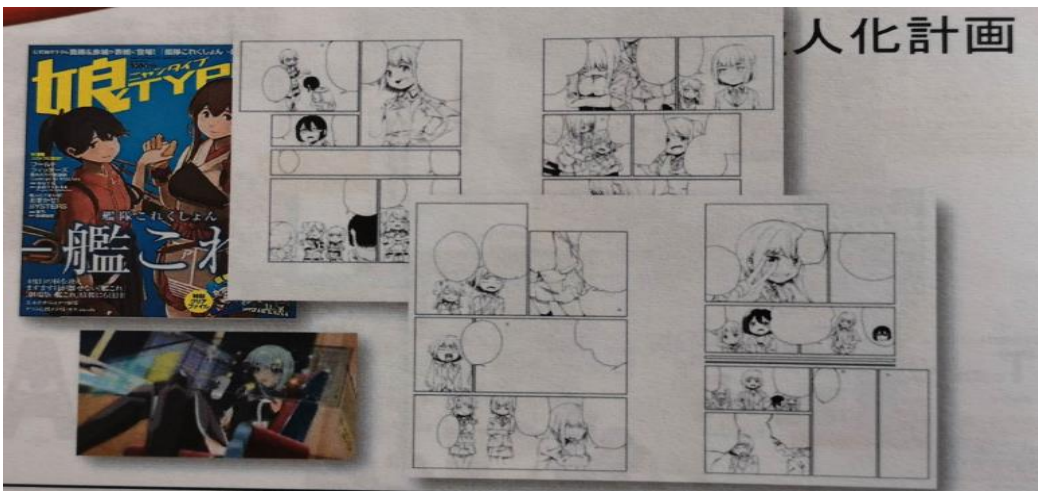
創造性の発揮コストを下げ、
短時間にアイデアを形にしていくためのツール

クラスルームトレーニングは意外と有効

- S/T比が維持できない場合、実習型のプログラミング教育はそもそも機能しないことがある
- 「クラスの維持」において、講義型の授業は有効
- 善し悪しはともかくとして、問題の発見、分割、解決手順の構築スキルをまんべんなく習得できる

中間層の断絶





补记于 2020-09-19.