

小学校段階における プログラミング教育の 在り方について

主体的・対話的で深い学びの実現 （「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善）について（イメージ）（案）

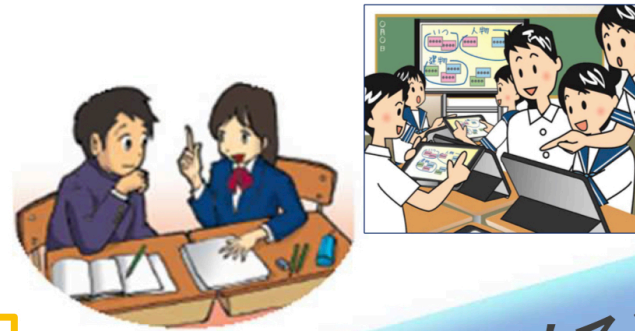
「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善を行うことで、学校教育における質の高い学びを実現し、学習内容を深く理解し、資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的（アクティブ）に学び続けるようにすること

【主体的な学び】

学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「**主体的な学び**」が実現できているか。

【例】

- 学ぶことに興味や関心を持ち、毎時間、見通しを持って粘り強く取り組むとともに、自らの学習をまとめ振り返り、次の学習につなげる
- 「キャリア・パスポート（仮称）」などを活用し、自らの学習状況やキャリア形成を見通したり、振り返ったりする



主体的な学び
対話的な学び
深い学び

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**

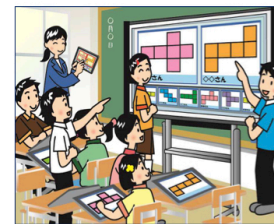


【対話的な学び】

子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める「**対話的な学び**」が実現できているか。

【例】

- 実社会で働く人々が連携・協働して社会に見られる課題を解決している姿を調べたり、実社会の人々の話を聞いたりすることで自らの考えを広げる
- あらかじめ個人で考えたことを、意見交換したり、議論したり、することで新たな考え方に気が付いたり、自分の考えをより妥当なものとしたりする
- 子供同士の対話に加え、子供と教員、子供と地域の人、本を通して本の作者などとの対話を図る



【深い学び】

各教科等で習得した概念や考え方を活用した「**見方・考え方**」を働かせ、問いを見いだして解決したり、自己の考えを形成し表したり、思いを基に構想、創造したりすることに向かう「**深い学び**」が実現できているか。

【例】

- 事象の中から自ら問いを見だし、課題の追究、課題の解決を行う探究の過程に取り組む
- 精査した情報を基に自分の考えを形成したり、目的や場面、状況等に応じて伝え合ったり、考えを伝え合うことを通して集団としての考えを形成したりしていく
- 感性を働かせて、思いや考えを基に、豊かに意味や価値を創造していく

プログラミング教育の必要性の背景

● 近年、飛躍的に進化した人工知能は、与えられた目的の中で処理を行う一方、

人間は、みずみずしい感性を働かせながら、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかなどの目的を考え出すことができ、

その目的に応じた創造的な問題解決を行うことができるなどの強みを持っている。

こうした人間の強みを伸ばしていくことは、学校教育が長年目指してきたことでもあり、

社会や産業の構造が変化し成熟社会に向かう中で、社会が求める人材像とも合致するものとなっている。

場面	ICT化する産業
街	ファッション 小売 外食 レジャー 観光 交通サービス、 
住宅	住宅 AV機器 白物家電 住宅設備機器、 
クルマ	自動車 自動車部品 カーナビ、 
健康医療	ヘルスケア機器 医療サービス 医薬品、 

● 自動販売機やロボット掃除機など、身近な生活の中でもコンピュータとプログラミングの働きの恩恵を受けており、

これらの便利な機械が「魔法の箱」ではなく

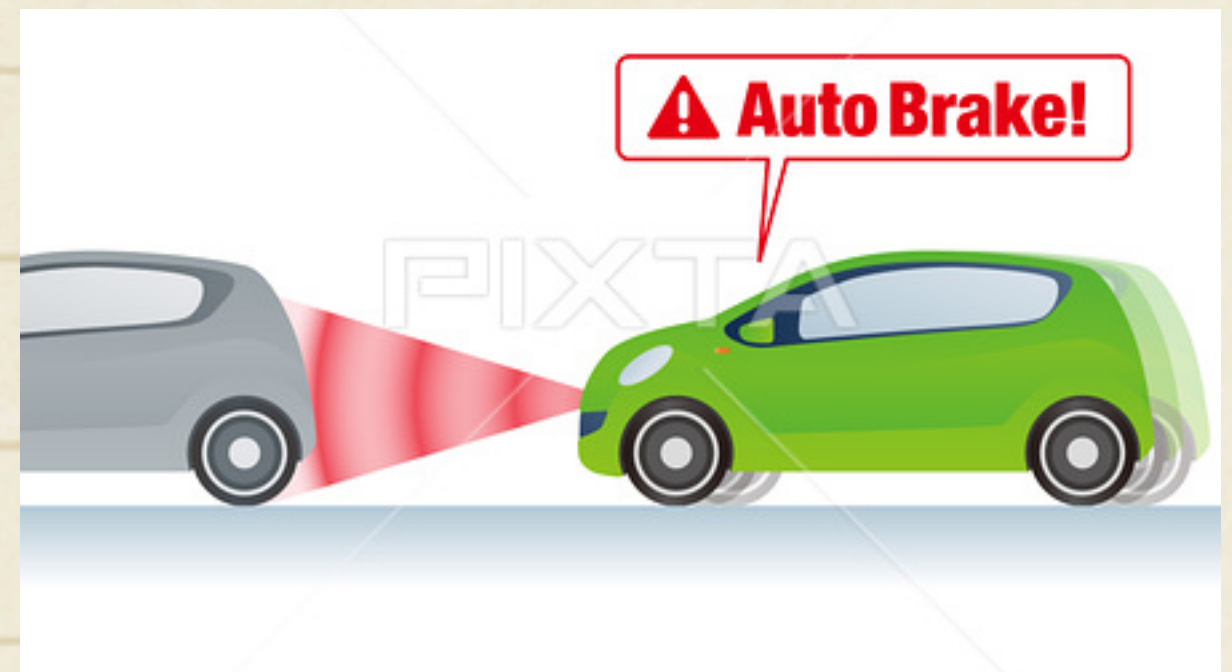
プログラミングを通じて人間の意図した処理を行わせることができるものであることを理解できるようにすることは

時代の要請として受け止めていく必要がある。

●高齢者の自動車事故



●自動ブレーキ車の普及

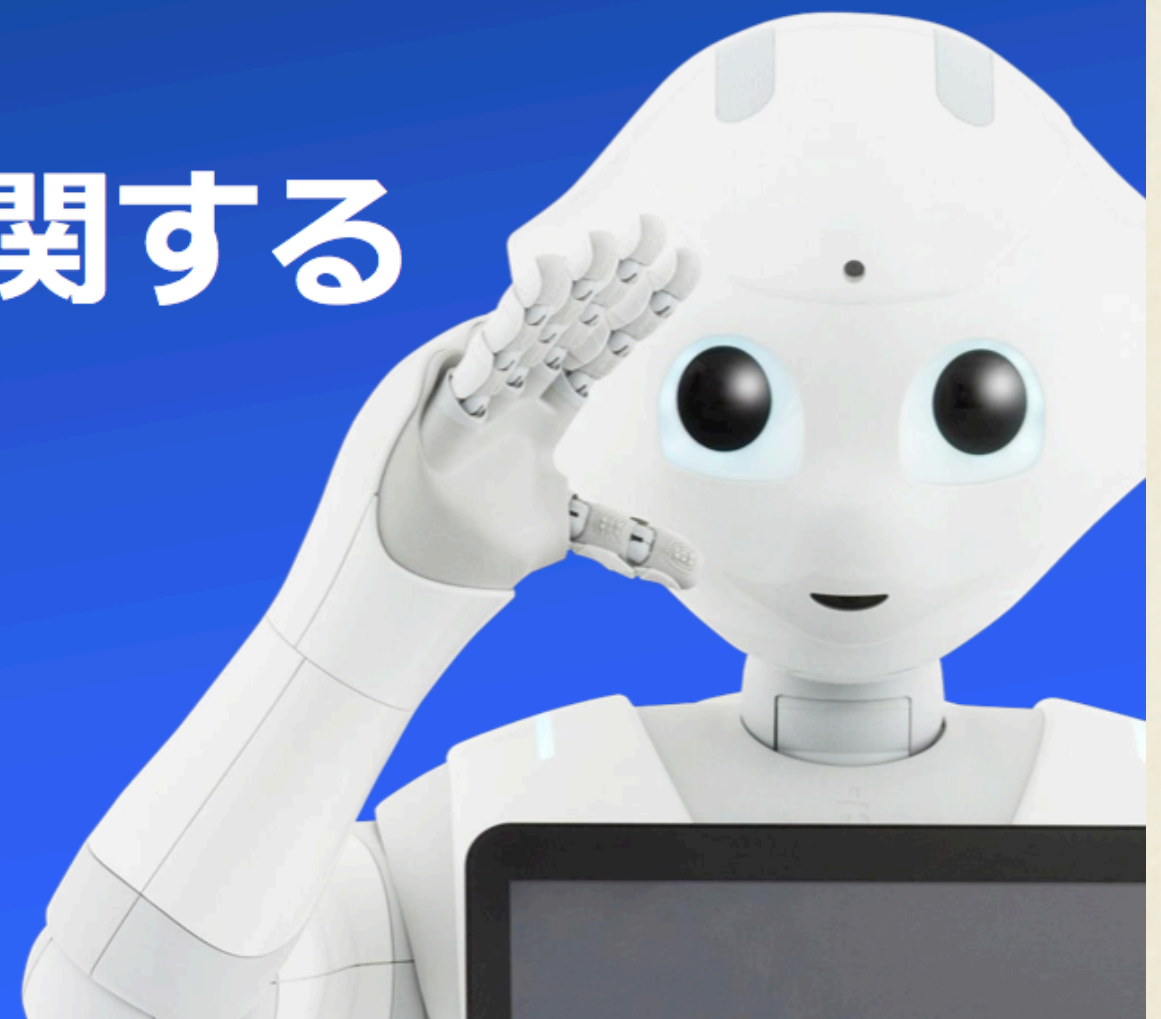


※テスラ自動運転

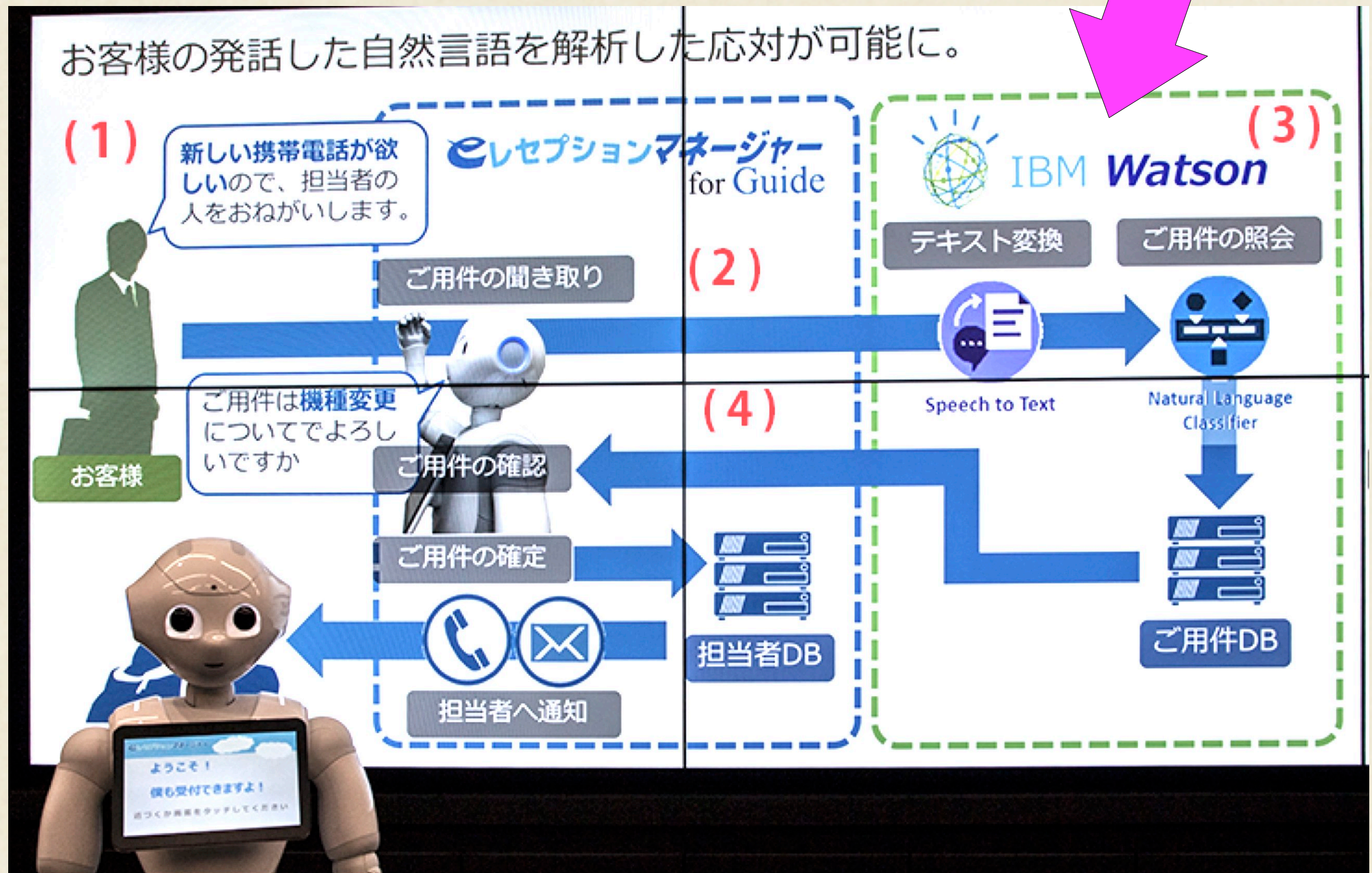


●Pepper新たな取り組み.pdf 参照

Pepper 新たな取り組みに関する 記者発表会



●Pepper、AI（人工知能）と連携



※AI (IBM Watson) と連携

eレセプションマネージャー for Guide



お客様を
ご案内



担当者へ
ご連絡

学習データ作成

A5		A		B		C		D		E	
						カテゴリ					
1	質問例			用件名		生活家電					
2	新しいスマートフォンがほしいのですが、担当の人を呼んでもらえますか？			携帯電話		生活家電					
3	スマートフォンの調子が少し悪いので、ちょっと聞きたいです。			携帯電話		生活家電					
4	スマートフォンの調子が少し悪いので、ちょっと聞きたいです。			携帯電話		生活家電					
5	海外旅行に行くのですが、今のこのスマホって使えるんですか？			携帯電話		生活家電					
6	ガラケーからスマートフォンというものに変えたいのですが、おすすめありますか？			エアコン		生活家電					
7	一番新しいエアコンを見に来たんですけど、どこにありますか？			エアコン		生活家電					
8	夏がもうすぐやってくるのでエアコンを探しに来ました。			エアコン		生活家電					
9	家のクーラーを新しくしたいので、いいのを教えてください			エアコン		生活家電					
10	エアコンを新しくしたいです。			エアコン		生活家電					
11	今使っているエアコンが古いのですが、電気代ってやっぱりかわりますか？			洗濯機		生活家電					
12	ドラム式とそうでないものとどちらのほうがおすすめですか？			洗濯機		生活家電					
13	今使っている洗濯機がふるいものなのですが、使い続けても大丈夫ですか？			洗濯機		生活家電					
14	洗濯機が大きな音を出すのですが、異常はないのでしょうか？			洗濯機		生活家電					
15	洗濯機が壊れたのですが、どうしたらいいですか？			洗濯機		生活家電					
16	洗濯機の乾燥があまり効かないのですが、買い替えたほうがいいですか？			タクシーご利用の方		アクセス					
17	タクシーってどこから乗ることができますか。			タクシーご利用の方		アクセス					
18	タクシー乗り場ってどこにありますか			タクシーご利用の方		アクセス					
19	荷物が多くて疲れたからタクシー使いたいなー			タクシーご利用の方		アクセス					
20	大きな荷物があるから楽して帰りたいなー			タクシーご利用の方		アクセス					
21	荷物がたくさんあるからタクシーで帰りたいです			タクシーご利用の方		アクセス					
22	タクシーってどこから乗ることができますか			タクシーご利用の方		アクセス					
23	タクシーはどこで止めることができますか			タクシーご利用の方		アクセス					
24	タクシー乗り場ってどこにありますか			タクシーご利用の方		アクセス					
25	荷物が多くて大変なので、なんとかしてくれない？			タクシーご利用の方		アクセス					
26	たくさん買い物すぎて、どうしたらいいかな			タクシーご利用の方		アクセス					
27	タクシーをよんで			タクシーご利用の方		アクセス					
28	タクシーをよんでください			タクシーご利用の方		アクセス					
29	タクシーよんで			タクシーご利用の方		アクセス					
30	タクシーってどこからのわんの			タクシーご利用の方		アクセス					
31	タクシー乗り場ってどこにありますか			タクシーご利用の方		アクセス					
32	楽して帰りたいんですけど、タクシー呼んでくれないの			タクシーご利用の方		アクセス					
33	タクシーをよんでください			タクシーご利用の方		アクセス					
34	お金なくなってんけどどこか下ろせる場所ない			ATM		施設					
35	銀行ってどこかがないの？			ATM		施設					
36	ソフプレーン銀行って何処にありますか			ATM		施設					
37	ここにあるATMって何処の銀行ですか？			ATM		施設					

※ AI×データ時代における日本の再生と人材育成.pdf 参照

場面	ICT化する産業
<p>街</p> 	<p>ファッション 小売 外食 レジャー 観光 交通サービス、、、</p> 
<p>住宅</p> 	<p>住宅 AV機器 白物家電 住宅設備機器、、、</p> 
<p>クルマ</p> 	<p>自動車 自動車部品 カーナビ、、、</p> 
<p>健康 医療</p> 	<p>ヘルスケア機器 医療サービス 医薬品、、、</p> 

●人工知能が奪う、なくなる職業・仕事

小売店販売員

会計士

一般事務員

セールスマン

一般秘書

飲食カウンター接客係

レジ係や切符販売員

箱詰め積み降ろし作業員

帳簿係などの取引記録員

大型トラックの運転手

コールセンター案内係

乗用車・タクシーの運転手

中央官庁など上級公務員

調理人（料理人の下働）

ビル管理人

● 小学校段階におけるプログラミング教育について、

コーディング（プログラミング言語を用いた
記述方法）を覚えることが、

プログラミング教育の目的であるとの誤解が
広がりつつあるのではないかと指摘もある。

誤解

プログラミング教育とは

子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、

将来どのような職業に就くとしても

時代を超えて普遍的に求められる力としての
「プログラミング的思考」などを育成するもの

プログラミング的思考とは

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

プログラミング教育を通じて目指す 育成すべき資質・能力

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。

学びに向かう力・人間性等

知識・技能

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。

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」を育成すること。

こうした資質・能力を育成するプログラミング教育を行う単位について、各学校が適切に位置付け、実施していくことが求められる。

また、プログラミング教育を実施する前提として、言語能力の育成や各教科等における思考力の育成など、

全ての教育の基盤として長年重視されてきている資質・能力の育成もしっかりと図っていくことが重要である。

小学校段階における プログラミング教育の実施例

総合的な学習 の 時 間	自分の暮らしとプログラミングとの関係を考え、そのよさに気付く学び
理 科	電気製品にはプログラムが活用され条件に応じて動作していることに気付く学び
算 数	図の作成において、プログラミング的思考と数学的な思考の関係やよさに気付く学び
音 楽	創作用のICTツールを活用しながら、音の長さや高さの組合せなどを試行錯誤し、音楽をつくる学び
図画工作	表現しているものを、プログラミングを通じて動かすことにより、新たな発想や構想を生み出す学び
特別活動	クラブ活動において実施

実施のために必要な条件整備等

(1) ICT環境の整備

(2) 教材の開発や指導事例集の整備、教員研修等の在り方

(3) 指導体制の充実や社会との連携・協働

小学校段階におけるプログラミング教育の実施例

※小学校段階におけるプログラミング教育の在り方
について（議論の取りまとめ）をベースに作成

【総合的な学習の時間】

- 例えば、情報に関する課題を探究する中で、自分の暮らしとプログラミングとの関係を考え、プログラミングを体験しながらそのよさに気付く学びを取り入れていくことなどが考えられる。
- 実施に当たっては、プログラミングを体験することが、総合的な学習の時間における学びの本質である探究的な学習として適切に位置付けられるようにするとともに、子供一人一人に探究的な学びが実現し、一層充実するものとなるように十分配慮することが必要である。また、課題は各学校が学校教育目標等に照らして設定するものであることから、情報に関する課題以外にも、地域の課題や環境に関する課題などにも対応できる教材の開発が強く求められる。

【理 科】

- ・例えば、身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることをとらえる学習を行う際、プログラミングを体験しながら、エネルギーを効果的に利用するために、様々な電気製品にはプログラムが活用され条件に応じて動作していることに気付く¹学習を取り入れていくことが考えられる。
- ・実施に当たっては、プログラミングを体験することが、理科における学びの本質である、自然事象について問題を見だし、より妥当な考えを導き出す学習過程として適切に位置付けられるようにすることとともに、子供一人一人に探究的な学びが実現し、一層充実するものとなるように十分配慮することが必要である。
- ・また、実際の実験・観察をおろそかにすることがないように留意することが必要である。言うまでもないが、生物を模したコンピュータ上のモデルやロボットの動きを見ることで、生物に関する学びに代えることはできないことなどは、改めて確認しておく必要がある。

¹ 例えば、外が暗くなると照明の明かりが自動的に明るくなったり、一定の時間が経過すると自動的に消えたりすることなど。

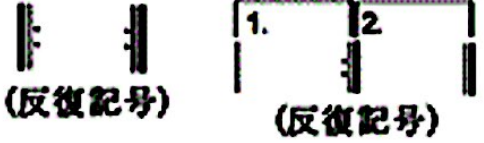
【算 数】

- ・「計算する」という過程は、算数・数学の学習においても、日常生活においても、繰り返し行うことが必要となる場面である。繰り返し行うことが必要となる場面というものは、プログラミングで実行する必要性につながりやすいため、“計算することをプログラミングで教えればいいのか”と考えられる可能性ある。
- ・しかしながら、私たちが計算するときには、プログラミングで表現しなくても、人間の文明が生み出した遺産である「筆算」で計算することができる。小学校で筆算を学習することは、計算の手続を一つ一つのステップに分解し、記憶し反復し、それぞれの過程を確実にこなしていくということであり、これは、プログラミングの一つ一つの要素に対応する²。つまり、筆算の学習は、プログラミング的思考の素地^{そじ}を体験していることであり、プログラミングを用いずに計算を行うことが、プログラミング的思考につながっていく。
- ・算数において、プログラミングの体験をどこに位置付けていくかについては、こうしたことを踏まえながら、効果的な場面を考えていかなければならない。例えば、図の作成等において、プログラミングを体験しながら考え、プログラミング的思考と数学的な思考の関係やそれらのよさに気付く学びを取り入れていくことなどが考えられる。

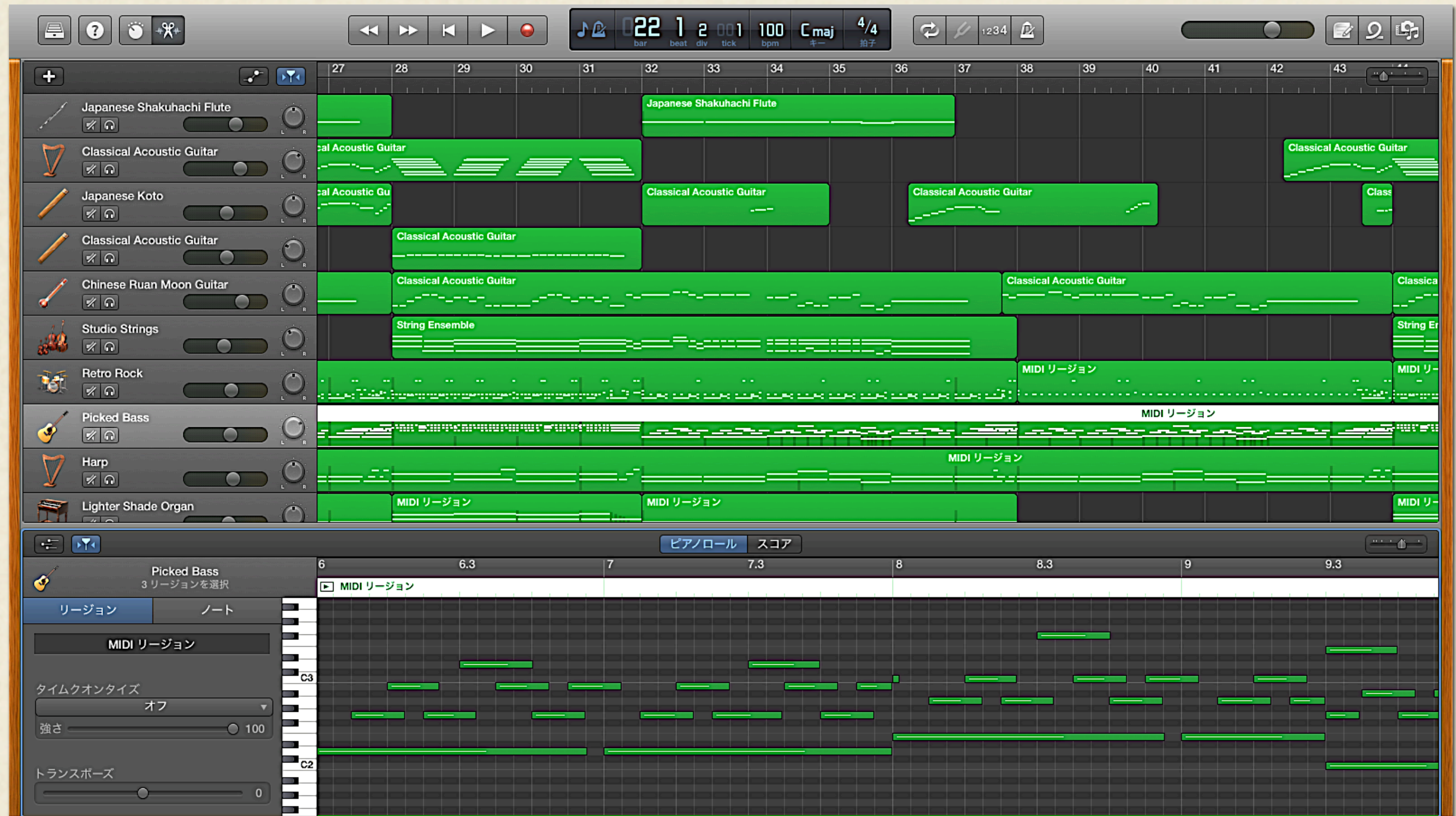
- ・実施に当たっては、プログラミングを体験することが、算数における学びの本質である数学的活動として適切に位置付けられるようにすることとともに、子供一人一人に探究的な学びが実現し、一層充実するものとなるように十分配慮することが必要である。プログラミングを体験することによる数学的活動が、算数における「深い学び」の達成に寄与するものになることが求められる。
- ・なお、言うまでもないが、算数における文章題の解決は、文章から数量の関係について情報を読み取り、それらの関係を明らかにし、解決の方法を立案して解決するという過程を体験する活動であり、文章題のストーリーをプログラミングによって単にアニメーション化するようなことは、数学的活動とはならないことなどは、改めて確認しておく必要がある。

【音 楽】

- 例えば、音楽づくりの活動において、創作用の I C T ツールを活用しながら、与えられた条件を基に、音の長さや音の高さの組合せなどを試行錯誤し、つくる過程を楽しみながら見通しを持ってまとまりのある音楽をつくることや、音長、音高、強弱、速度などの指示³とプログラムの要素の共通性など、音を音楽へと構成することとプログラミング的思考の関係に気付くようにすること、また、デジタルによる演奏と生の演奏から感じる違いなどに気付くようにすることなども考えられる。
- 実施に当たっては、低学年における音遊びなどの経験を基盤として、プログラミングと関連付けた音楽活動が、音楽の学びの本質に照らして適切に位置付けられるようにするとともに、子供一人一人に創造的な学びが実現し、つくる学習とそれを実際に音や声で表す学習が一層充実するものとなるように十分配慮することが必要である。

³ 反復記号 () などにも含めた音楽に関わる用語には、順次、分岐、反復といったプログラムの構造を支える要素と共通する性質があるものと考えられる。

Apple GarageBand ガレージバンド



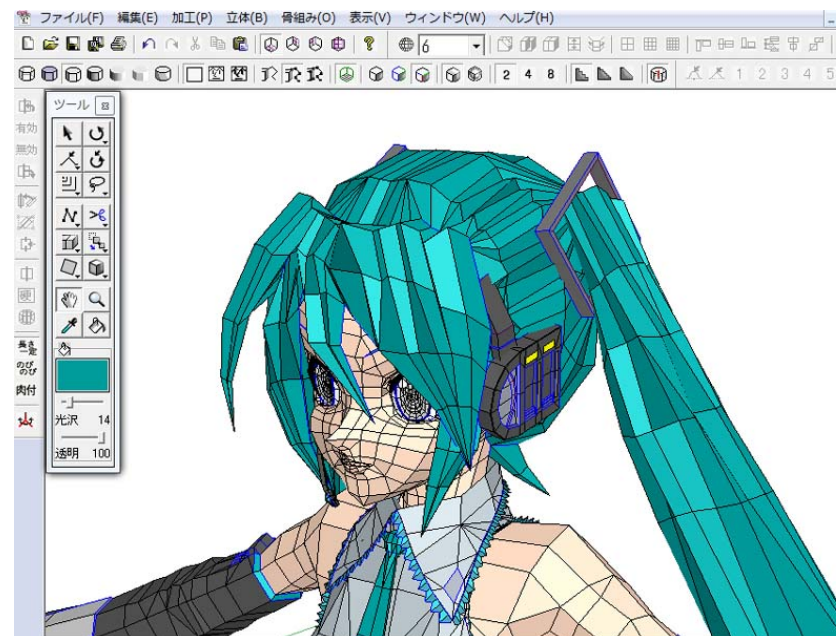
【図画工作】

- ・図画工作科においては、子供たちが材料の形や色、質感、性質などの特徴を捉えたり、イメージを持ったりしながら、豊かに発想や構想し造形的に表すことが極めて重要である。例えば、そのような学習過程において表現しているものを動かしてみるにより、新たな発想や構想を生み出したり、異なる視点からよさや美しさを感じ取ったりすることができるよう、プログラミング教育を実施していくことが考えられる。
- ・それを具体化するためのソフトウェア等の在り方について、関係者の知見を結集して早急に検討していく必要がある。プログラミングを学ぶためにすばらしい教材が、必ずしも図画工作科のねらいの観点から価値が高いとは限らない。子供一人一人に創造的な学びが実現し、一層充実するものとなるよう、我が国の技術力と教育力を結集して、子供たちの感性が豊かに働く教材の開発につなげていくことが求められる。

※ Photoshop の紹介



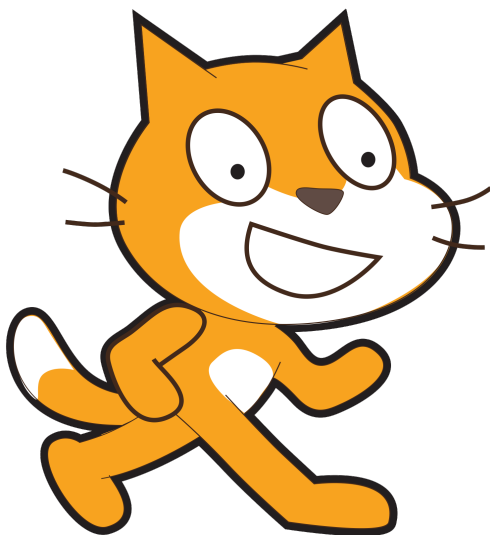
2D・3D CG



【特別活動】

- ・子供たちが自分の興味・関心に応じて活動を選択し自主的・実践的な活動を行うクラブ活動において、例えば、既存のクラブ活動にプログラミングを体験する学習を取り入れたり、子供の姿や学校・地域の実情等に応じて、プログラミングに関するクラブ活動を運営・実施できるようにしたりしていくことなどが考えられる。
- ・実施に当たっては、プログラミングを体験することが、特別活動の学びの本質である自発的・自治的な活動として適切に位置付けられるようにするとともに、子供一人一人に自己実現を図る学びが実現し、一層充実するものとなるように十分配慮することが必要である。

※ Scratch、ScratchJrの紹介



おわり