

教育データの利活用による 教育の未来

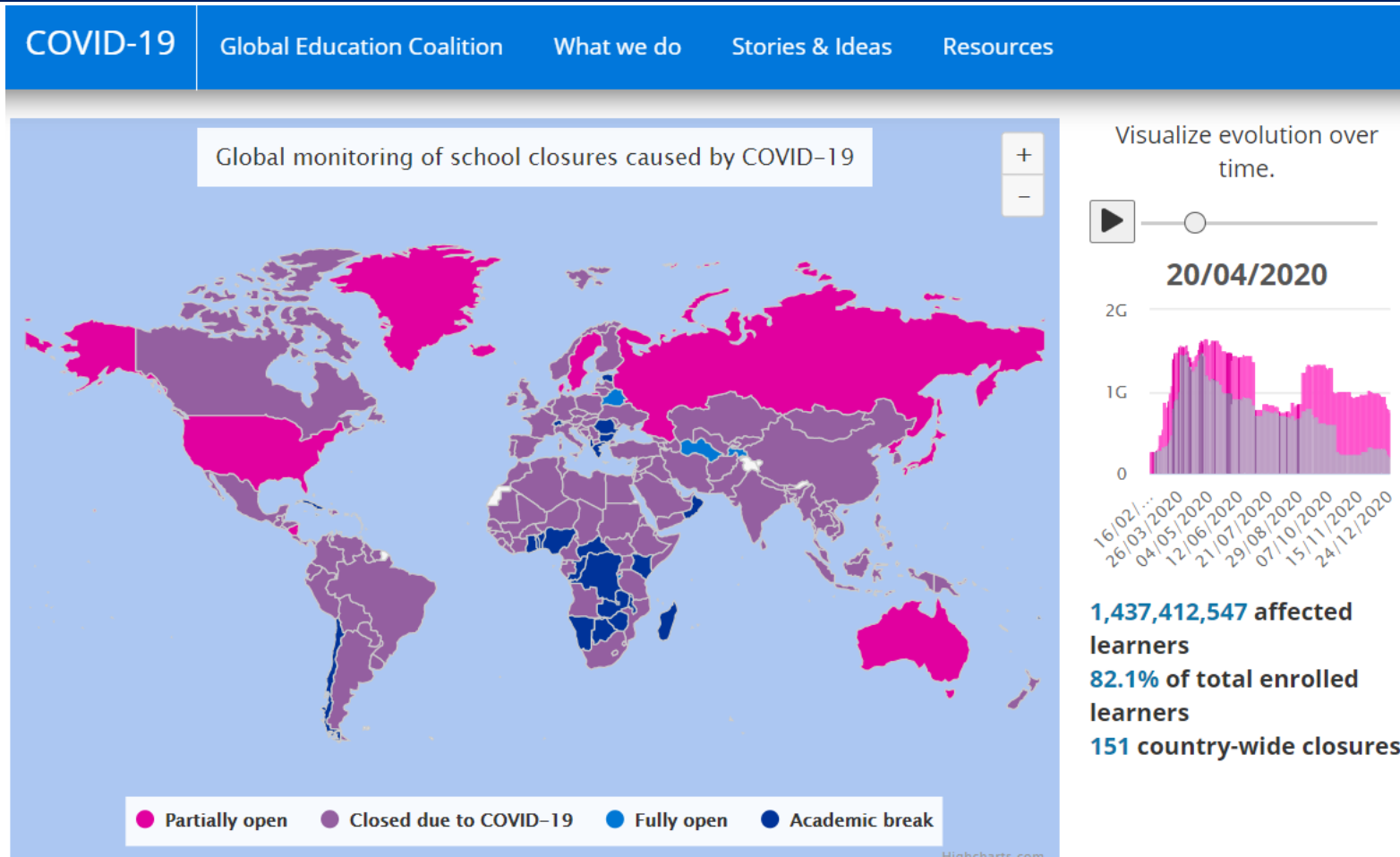
京都大学 学術情報メディアセンター
緒方 広明



本日の話の流れ

1. コロナ禍での日本の教育の状況
2. 研究事例
3. 今後の展望

2020年4月時点で世界151か国で小学生から大学生まで約14億人が新型コロナの影響で学校に通えなかった。



UNESCO

中国、2月17日から幼稚園小中高大学生 2億7000万人がオンライン授業に移行

- 全国規模のクラウド学習プラットフォームを構築
- 小学校の授業は国営テレビチャンネルで放送
- 中高大学生はこの学習プラットフォームを用いてオンラインで受講
- バイドウとアリババは7000台のサーバーでこのプラットフォームをバックアップ
- 最大5000万人の生徒が同時に使用可能
- 約60万人の教員がアリババのライブストリーミング・サービス「ディントーク（Dingtalk、釘釘）」を使用してオンライン授業を実施

<https://www.technologyreview.jp/nl/chinas-students-will-now-study-online-because-coronavirus-has-shut-schools/>

日本はどうだったか？

- 初等中等教育では、5～29%がデジタル教材や動画を利用した家庭学習や、オンライン指導を実施（2020年4月16日時点）
- 高等教育では、90%が遠隔授業のみを実施（2020年5月20日時点）
→それでもドタバタ
- 教育のデジタル化の遅れが顕在化

1. 臨時休業を実施する学校について

	設置者数	学校数
臨時休業を実施	1, 213	25, 223

(※) 調査時点で、4月16日以降の臨時休業を実施しているもの。

2. 臨時休業を実施する学校における学習指導等について

(1) 学習指導等について

①臨時休業中の家庭学習（単位：設置者数）

	回答数	割合
教科書や紙の教材を活用した家庭学習	1, 213	100%
テレビ放送を活用した家庭学習	288	24%
教育委員会が独自に作成した授業動画を活用した家庭学習	118	10%
上記以外のデジタル教科書やデジタル教材を活用した家庭学習	353	29%
同時双方向型のオンライン指導を通じた家庭学習	60	5%
その他	145	12%

(※) 複数回答あり。

(※) 割合は、臨時休業を実施する設置者のうち、各項目に該当する家庭学習を課す方針であると回答したものの割合。

日本はどうだったか？

- NIIサイバーシンポジウム(3/26から開始して26回開催)のアンケート結果から・・・
- これまで経験したことがない初めてのことから、情報共有が大事
各学校の取り組み紹介、学生の声、教員の声の共有
特に、海外との情報共有も大事：共通点・相違点を共有（10か国）
- **実験・実習や実技、グループ学習、成績評価や入試をオンライン**でどうやって実施するか？
- デジタルデバイドや、非常勤教員、学生や教員への負担増や心のケア・配慮も大事
- 教育機関に数多くのソフトウェアが導入され、それらのソフトウェアが改善された。
Zoomなど
- 先生と生徒、生徒間のコミュニケーション不足
よって
- 学生の状況を把握するために教育データの利活用（ラーニングアナリティクス）が大事。また、
学生が学習したというエビデンスを蓄積するためも大事。デジタル環境の方が、学生の状況が
よく見え、効果的に支援できる。
- 国全体でも教育データが共有できれば、即座に全体の状況を把握できる。

今後、残したいこと。

1. 対面・オンラインに限らず、計算機を適切に利用して、効果的で効率的に教育・学習を行う。
2. ラーニングアナリティクスで、学生一人一人の状況を把握しながら、学習をすすめる。学校や国全体で教育データやエビデンスを共有し、情報を共有する。
BookRoll/ダッシュボード
3. 学生に主体的に学ぶ力をつけさせる必要がある。
⇒そのための教育データを利用する。GOAL
4. 教師と生徒、生徒間、教師間のコミュニケーション不足を補う。
グループ学習支援

教育のデジタル化の意義は？

(1) アナログからデジタルへの転換による教育・学習活動の効率化

- 教科書やドリル、試験、生徒や保護者への通知、アンケートなどのデジタル化による情報提供・情報管理・情報共有の効率化

(2) 今までできなかったことを可能にする

- 遠隔講義やオンデマンド型授業など、場所や時間を超えて授業に参加可能
- VR/AR等の技術を用いて仮想世界でも実験・実習を実施可能

(3) 教育学習活動のプロセスを記録して教育改善に役立てる

- 記録されたデータを分析して、教育改善、学習改善に生かす（LA）
- 個人に適した教材や問題を推薦（アダプティブラーニング）
- エビデンスに基づく教育・学習（成長過程の解明や新しい教育・学習方法の発見と展開）

今はここ
が中心

今後ここ
が中心

Time

本日の話の流れ

1. コロナ禍での日本の教育の状況

2. 研究事例

3. 今後の展望

現在の研究

① 科研・基盤(S) (2016.5 - 2021.3)



独立行政法人
JSPS 日本学術振興会
Japan Society for the Promotion of Science

教育ビッグデータ活用のためのクラウド情報基盤の開発

② 内閣府 SIP AI/ビッグデータ (2018.11 - 2023.3)



戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

エビデンスに基づくテラーメイド教育の実現

③ 文科省・先端技術を用いた教育実証事業

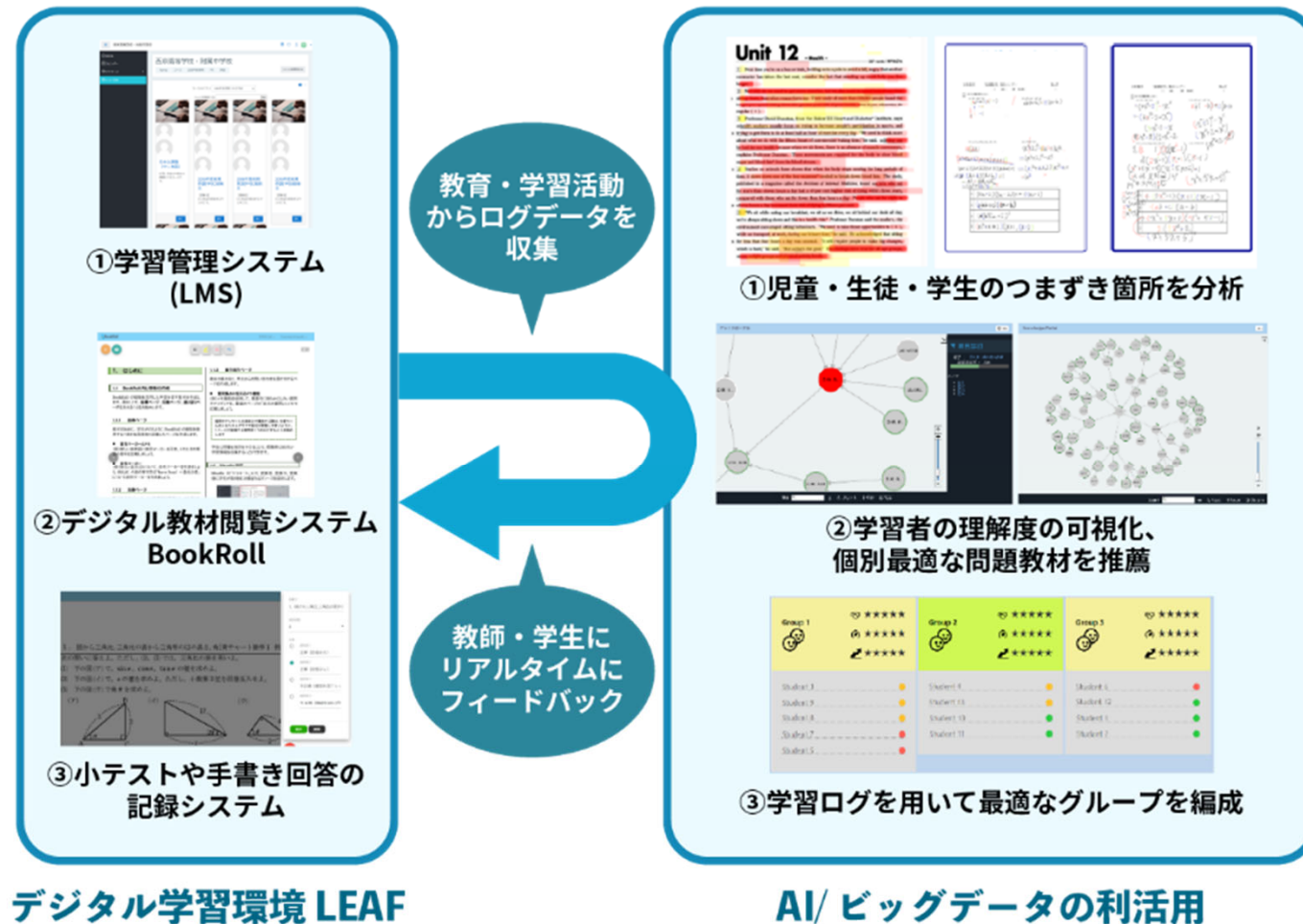
未来型教育 京都モデル 実証事業 (2019.1 -)



④ NEDO 「人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業」 学習者の自己説明とAIの説明生成の共進化による教育学習支援環境 EXAIT (2020-2025.3)



LEAFシステムの概要



教育・学習データ



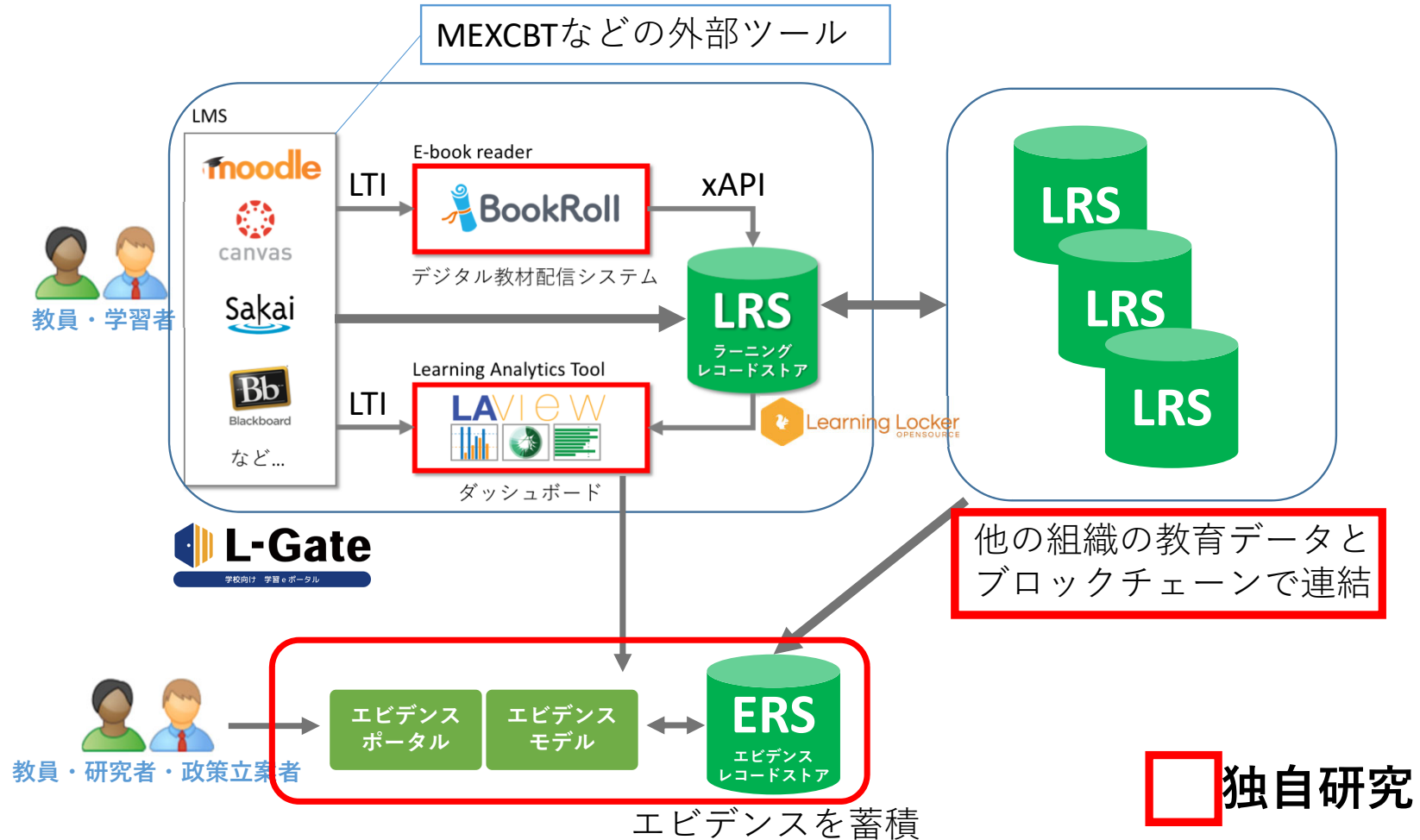
#	データ項目	具体例
1	学校データ	学校情報、科目名、時間割など
2	授業設計データ	教育目標、カリキュラム、シラバス、指導内容
3	教材データ	教科書、補助教材、問題集、教師が作成した資料や問題
4	人的データ	教員や学習者の名前、メールアドレス、学年、組、番号
5	学習評価データ	最終成績、定期テストの試験問題と成績、小テスト・レポートの点数、外部模試の成績
6	質問紙データ	家庭環境などの質問紙調査、学生向けアンケートの結果
7	学習プロセスデータ	LMSのログデータ、デジタル教材閲覧履歴、デジタルドリルの回答データ
9	健康データ	身長・体重などの健康診断データ、日々の歩数、脈拍等の運動量等の活動データ



教育データの利用例

対象	誰のため	目的の例
個人	学習者	- 過去の教育データの利用による成績の予測 - 個人に適した教材や問題の推薦による学習効果の向上
	教員	- クラス全体の学習者のつまづき箇所の発見などによる教材や授業設計の改善 - 自動採点など、教育データの利用による教員の負荷の軽減
	保護者	- 保護者への通知のアクセス状況把握 - 自分の子供の学習状況、学習意欲などの把握
教育機関	組織の管理者	- 教育データに基づくカリキュラムの最適化 - 教員の最適な配置
国全体	政策立案者	エビデンスに基づく教育政策の立案と評価
	研究者	大規模な縦断的・横断的データを用いた学習者の成長過程の研究
	市民	教育に関する諸問題をデータを用いて社会全体で共有・議論

LEAFシステムの概要（科研基盤S）



システムの導入状況

[国内]

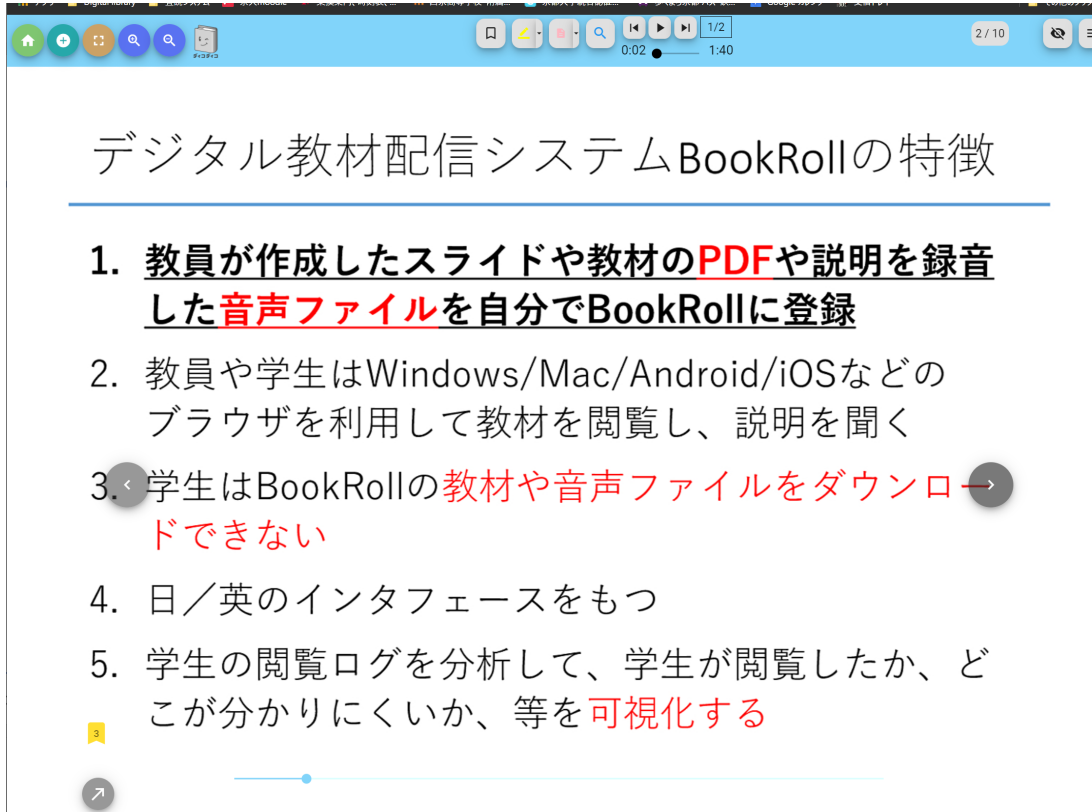
- 京都市立西京中学(360名)・高校(820名) → PCの持ち帰り
- 京都市立七條第三小学校(80名)
- 福岡西陵高校(100名)、横須賀三浦学苑高校(100名)
- 滋賀県彦根東高等学校、大津商業高等学校、大阪高津高校
- 京都大学、九州大学 . . .

[海外]

- 台湾 (23大学)
- インド(65大学)
- 中国 (1大学)
- トルコ (1大学)



BookRollの特徴



教科書、問題集（数学チャート式や英語多読本、単語テストなど）、先生が作成した問題、学生や家庭への連絡などをBRに登録

教員がデジタル教材（教科書、補助資料等）をPDF形式で登録すれば、学生は授業中・予習/復習時に、それをウェブブラウザで閲覧できる。

音声も

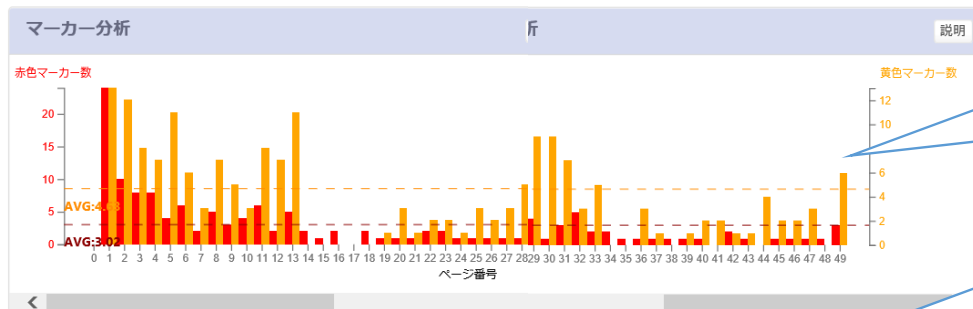
学生に元のPDFをダウンロードされないで、内容が拡散しない。

BookRoll上での学生の行動は学習ログとして記録される。

学習ログは分析されて、学習・教育を向上させるためのエビデンスとして利用できる。

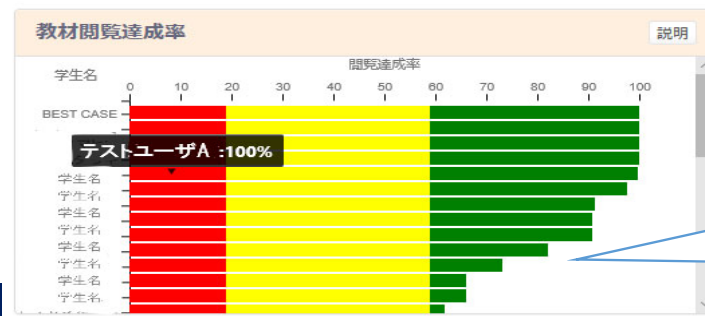
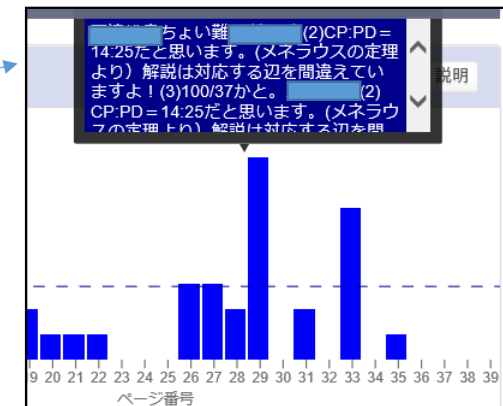
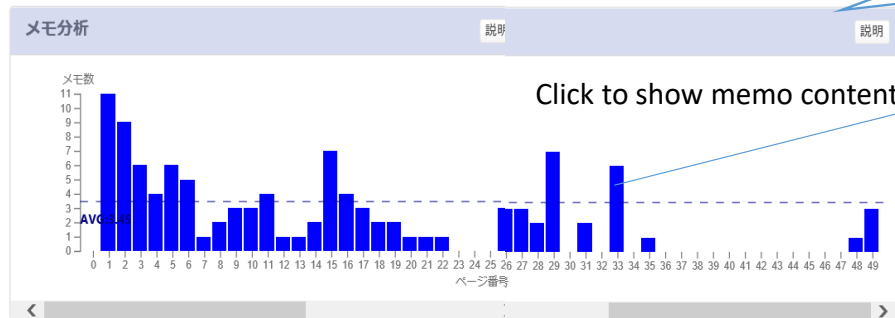
- ラーニングアナリティクスで、学生一人一人の状況を把握しながら、学習をすすめる。
- 学校や国全体で教育データやエビデンスを共有し、情報を共有する。

マーカーとメモの可視化によって学生の状況を見える化



どのページが難しいと感じたか？

どのページにたくさんの質問があるか？



各学生がどこまで教材を読んだか？

マーカーの可視化

October 11



+2 weeks

October 25

Unit 11

- Tendency -

400 words / 読後大

- [1] One Sunday, some university students went to a theater in Chicago to see the Mel Gibson action film *Payback*. They were handed a soft drink and a free bucket* of popcorn and were asked to answer a few questions after the movie. These questions were particularly interesting.
- [2] There was something unusual about the popcorn they received. It had been made by an engineer who said it popped five days earlier and was so unpleasant to eat. Two moviegoers, forgetting that they'd received the popcorn for free, demanded their money back.
- [3] Some of them got their free popcorn in a medium-size bucket, and the others got a huge bucket that looked like an above-ground swimming pool. Every person got a bucket so there would be no need to share. The researchers responsible for the study were interested in a simple question: (3)
- [4] (4) buckets were so big that none of the moviegoers could finish their individual portions*. So the actual research question was a bit more specific: Would somebody with a larger (5) "unlimited" supply of popcorn eat more than somebody with a smaller one?
- [5] The results were impressive. People who ate large buckets of popcorn ate 21 percent more popcorn than people who ate medium buckets. That's the equivalent of 173 more calories and about 21 extra handclips into the buckets.
- [6] According to Brian Wansink, the author of the study, who runs the Food and Brand Lab at Cornell University, "We've run other popcorn studies, and the results were always the same. It didn't matter where our moviegoers were from, and it didn't matter what kind of movie was showing; all of our popcorn studies led to the same conclusion. People eat more when you give them a bigger container. Period."
- [7] No other theory explains the behavior. These people (6a) eating for pleasure. They (6b) driven by a desire to finish their portion. (Both buckets were too big to finish.) It (6c) whether they were hungry or full. The equation never changed: bigger container = more eating.
- [8] Best of all, people refused to believe the results. After the movie, the researchers told the moviegoers about the two bucket sizes and the findings of their past research. The researchers asked, "Do you think you ate more because of the larger size?" The majority laughed at the idea, saying, "Things like that don't trick me" or "I'm pretty good at knowing when I'm full." Oh boy!

bucket : バケツ (ポップコーンの入れ物)、バケツ
irrationally : 分別のない
portion : (食事などの) 1人分の量
inevitably : 食べきれない

24

Important keywords became overlapped.

Unit 12

- Health -

387 words / 神戸女子大

- [1] Next time you're on a bus or train, holding on to a pole to avoid a fall, angry that another commuter has taken the last seat, consider the fact that standing up could help you live longer.
- [2] Not only do we need to get more exercise, but we also need to spend less of our time sitting down, Australian researchers say. Their study of more than 220,000 people found the longer you spend sitting down the greater your risk of poor health, even if you otherwise do regular (1).
- [3] Professor David Dunstan, from the Baker IDI Heart and Diabetes* Institute, says "health workers usually focus on trying to increase people's participation in sports, and trying to get them to do at least half an hour of exercise every day." "We need to think more about what we do with the fifteen hours of non-exercise waking time," he said. "Sitting can be bad for our health because when we sit down, there is an absence of muscle movements, explains Professor Dunstan. These movements are required for the body to clear blood sugar and blood fats* from the blood stream.
- [4] Studies on animals have shown that when the body stops moving for long periods of time, it slows down one of the key enzymes* needed to break down blood fats. The study, published in a magazine called the *Archives of Internal Medicine*, found "adults who sat for more than eleven hours a day had a 40 per cent higher risk of dying within three years, compared with those who sat for fewer than four hours a day. People who sat for eight to eleven hours a day increased their risk of dying by fifteen per cent.
- [5] "We sit while eating our breakfast, we sit as we drive, we sit behind our desk all day, we're always sitting down and this is a health risk." Professor Dunstan said the modern, city environment encouraged sitting behaviours. "We need to take those opportunities to (5), while on transport, at work, during our leisure time," he said. He acknowledged that sitting for less than four hours a day was unusual. "It will require people to make big changes, which is hard," he said. "But that's the goal." The findings were true for all age groups, sexes, weight groups and physical activity levels.

More markers

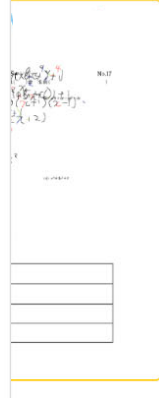


手書き回答の分類

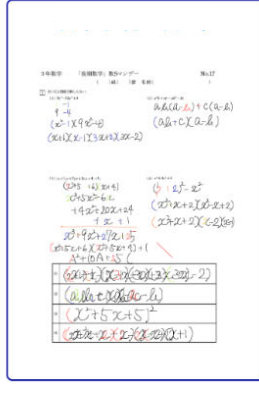
Group C

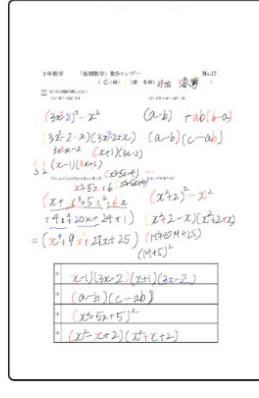
Group D

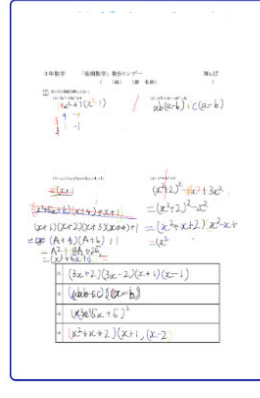
Group E

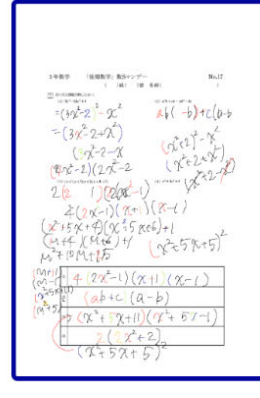


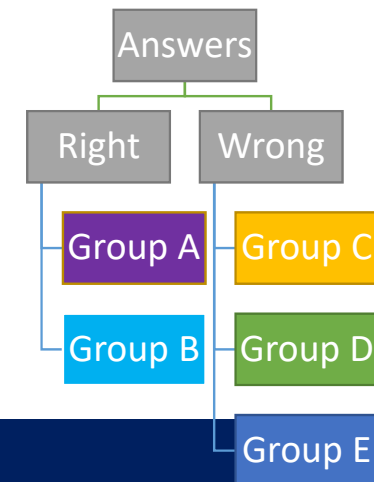




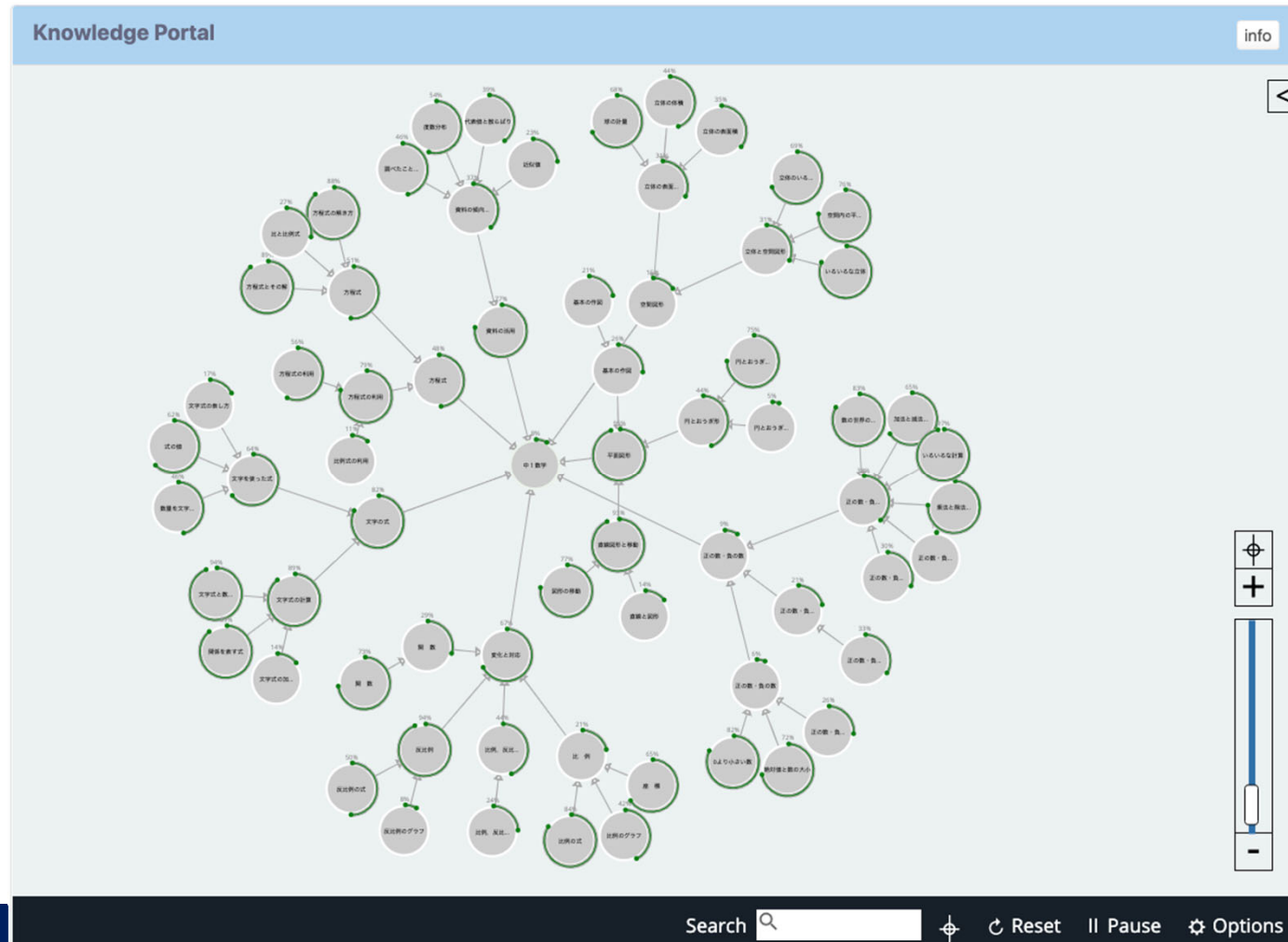








学生個人やクラス全体の理解度を表示



教育データを利用して、学生に主体的に学ぶ力をつけさせる

④自己主導能力 (Self-Direction Skill) を高める



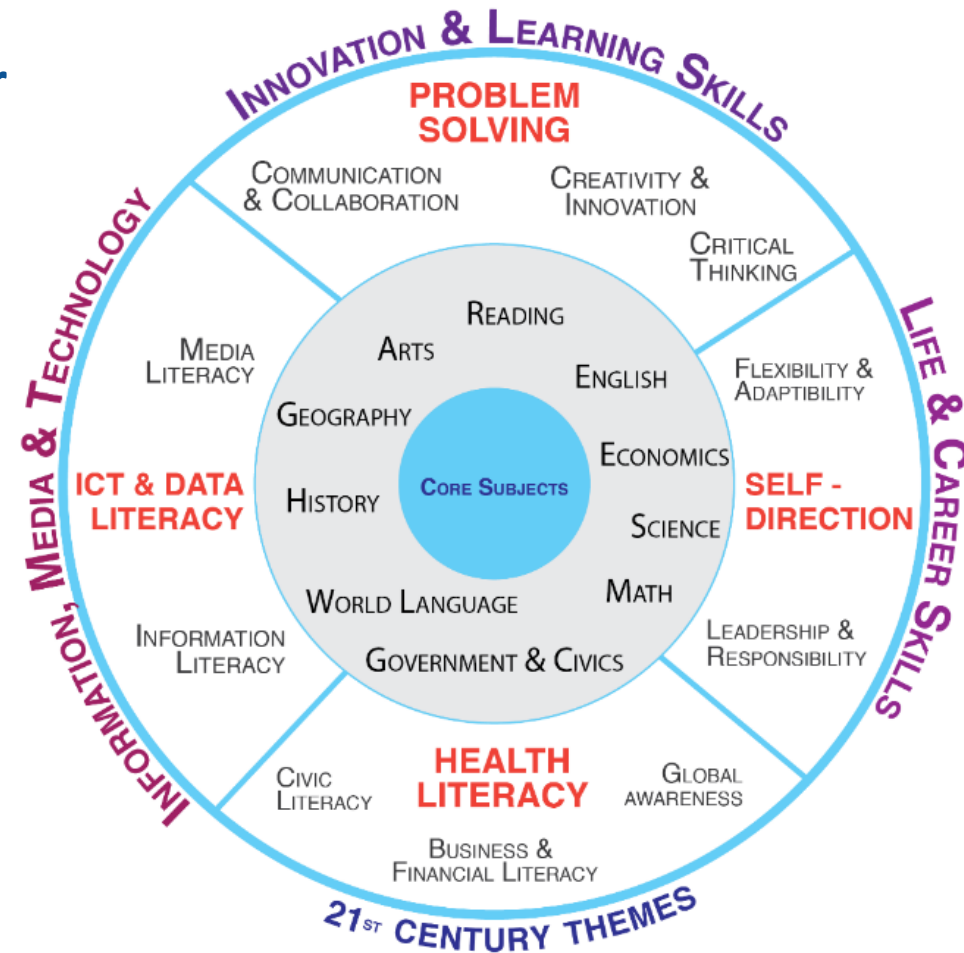
GOAL

Goal Oriented Active Learner

目的

人生100年時代では、「学び続ける能力」や「健康を維持し続ける能力」の育成が重要

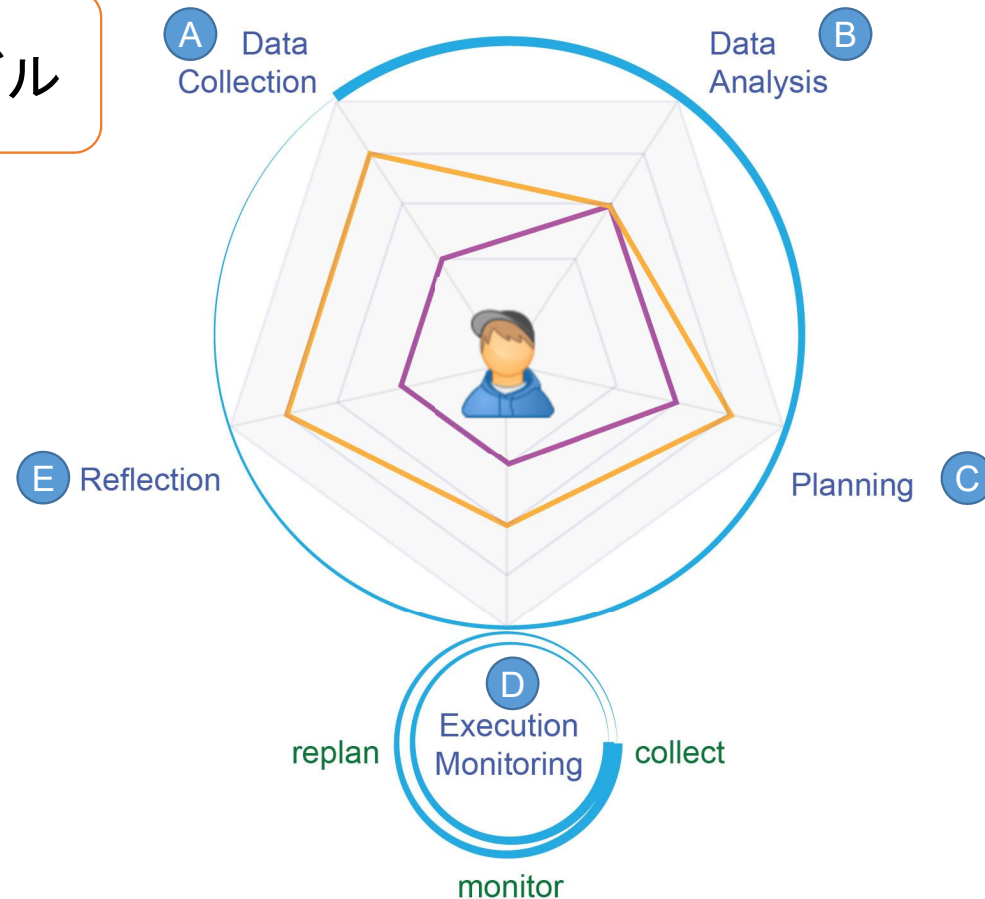
自分のデータを収集して、自ら問題を発見して
目標を設定し、その目標を達成するための支援



データに基づく自己主導能力の育成



DAPERプロセスモデル



A データ収集

B データ分析

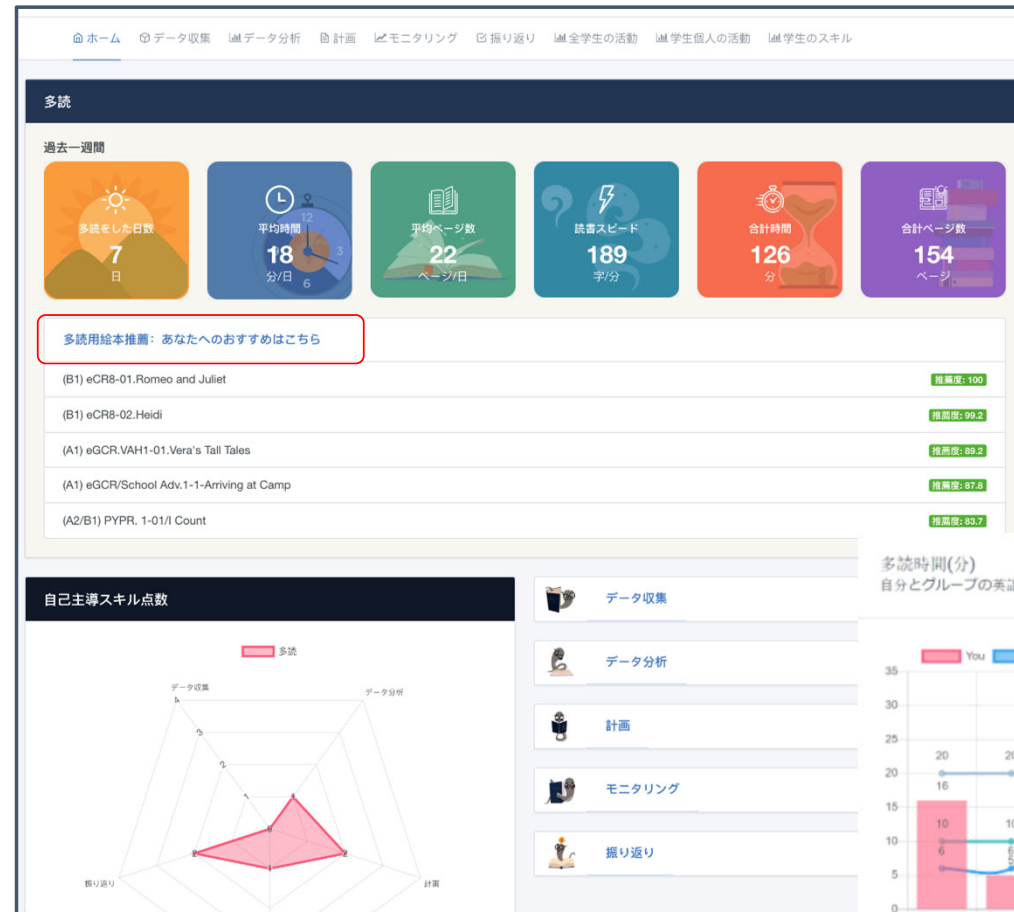
C 目標を設定

D モニタリング

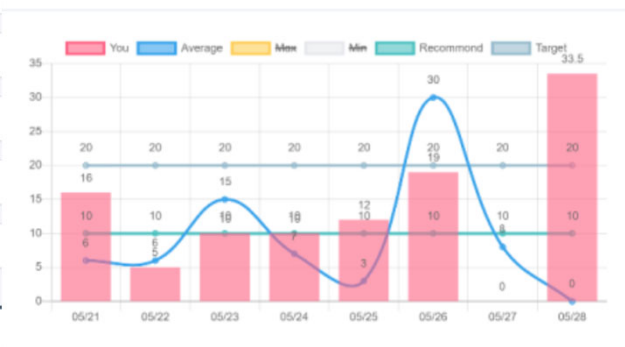
E 目標を振り返る



GOALシステムのインタフェース



多読時間(分)
自分とグループの英語多読時間をチェックしてください



英語のeBook約600冊を登録
自己管理能力を育成するため
自分で計画をたてて実行
システムが本を推薦

多読学習の状況 中 1 年生

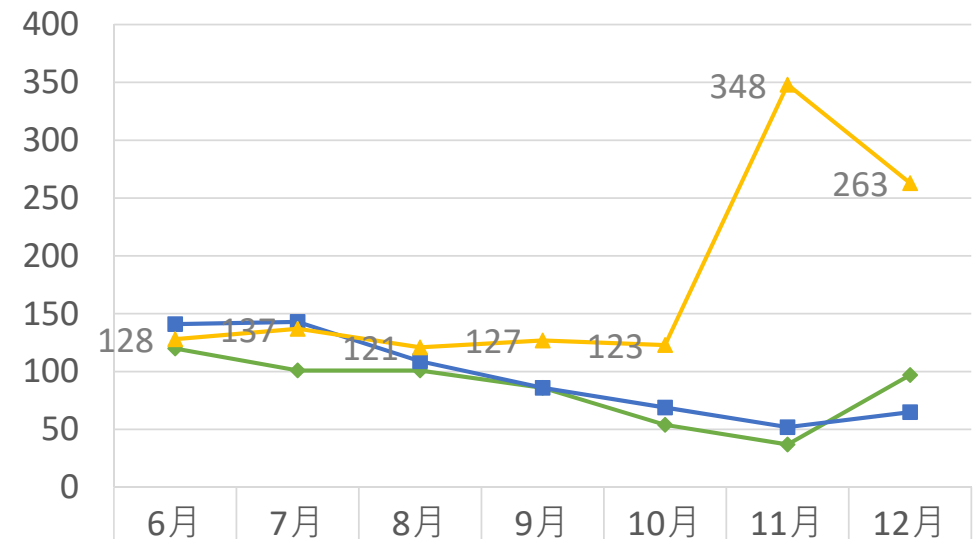
一分間に読む単語数
Word per minute(WPM)

eBookを使うと自動的に計算できる!

WPM	日本人	Native
High School	75	250
University	100	450

一般のNative speaker 300 WPM

人数 多読時間 多読スピード



人数	120	101	101	86	54	37	97
多読時間	141	143	109	86	69	52	65
多読スピード	128	137	121	127	123	348	263

2020年

- 教師と生徒、生徒間、教師間のコミュニケーション不足を補う。
グループ学習支援

③グループ学習支援システム

パラメータの設定により、クラス全体のグループ編成を最適化

・グループ編成名:

・編成グループ:
 ☒ 同質グループ(GA)
 ☐ 異質グループ(GA)
 ☐ シグソー
 ☐ ランダム

学習活動の活発度:
 ☐ 総イベント ×
 ☐ 合計時間 ×
 ☐ 完了率 ×
 ☐ 赤いマーカー ×
 ☐ 黄色のマーカー ×
 ☐ メモ数 ×

コーススコア:

Moodleクイズ:

BookRollクイズ:

グループワークの成績:

生徒同士の交友関係: ☒ Off ☐ On

グループ人数: 人 / 1グループ

グループ編成目的:

アクティブユーザーに限定: ☒ Off ☐ On

すべてのコースのデータを使用する: ☒ Off ☐ On

[学生一覧](#) [交友関係](#)

名前	メールアドレス	アクティブ	グループワーク経験の有無	操作
テストユーザー 学生 1	test1@sample.com	Yes	Yes	削除
テストユーザー 学生 2	test2@sample.com	Yes	Yes	削除

グループ編成に使用できるパラメータ

データ	データ解釈
小テスト等の点数 (深い学び)	グループ学習前の小テストや今まで実施してきたテストの得点
過去のグループ ワークの成績 (対話的)	グループ編成機能の結果ページで 評価に入力したデータ
学習状態の活発度 (主体的)	予習のための学習時間、達成率、 マーカー・メモの数など (個人学習時の積極性)
交友関係 (対話的)	過去のグループ学習のデータから取得 (先生が指定することも可能)

グループ編成方法

- **同種グループ**

パラメータの値が近いメンバーでグループを編成する

- **異種グループ**

パラメータの値が異なるメンバーでグループを編成する

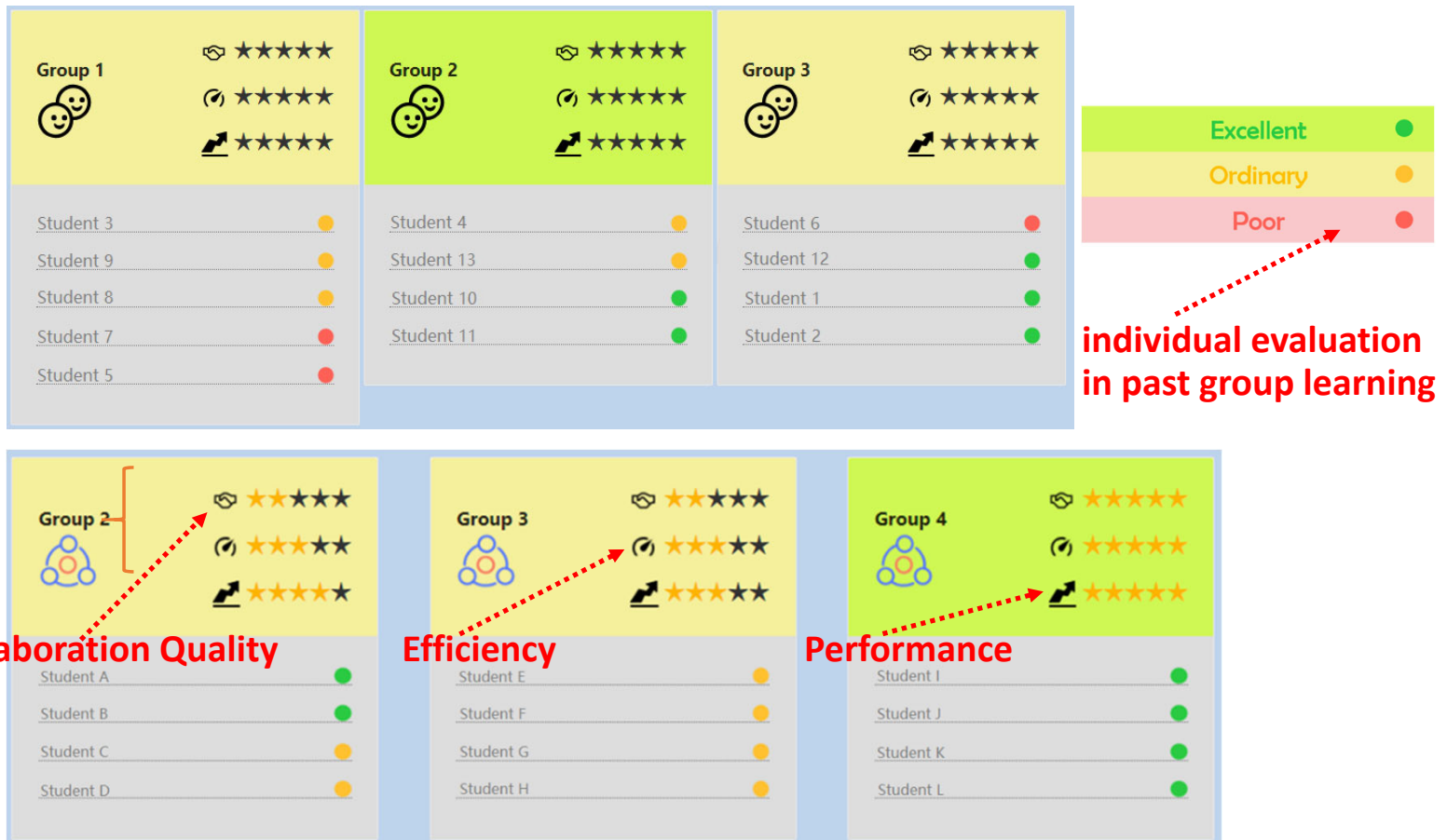
- **ジグソー**

ジグソー法でグループ学習を行う際に用いる。二つのグループを生成する

- **ランダム**

ランダムで生徒を割り振る

グループ編成の結果



グループ学習後の相互評価

生徒は、同じグループ内の自分およびグループメンバーを評価
グループごとの発表があった場合は他グループを評価

test : グループ 1

教師によるグループ評価: ★★★★★

クイズの成績: ★★★★★

コラボレーションの質: ★★★★★

グループのピア評価: ★★★★★

ピアからのタグ:

グループ ピアからのタグ:

[グループ内のピア評価](#) [グループのピア評価](#)

レベル	説明
5	4に加えて、チームをまとめる、他の人に説明するなどグループ活動に特に貢献していた（評価対象が自分の場合、貢献できたか）
4	グループメンバーと協力して積極的に課題に取り組む姿勢が見られた（評価対象が自分の場合、取り組めたか）
3	グループ活動に取り組んでいる姿勢が見られた（評価対象が自分の場合、取り組めたか）
2	グループ活動に対して消極的なように感じられた（評価対象が自分の場合、消極的な活動しかできなかったか）
1	グループ学習に参加する意欲が全く感じられなかった（評価対象が自分の場合、意欲が全く無かった）

名前	主体性	コミュニケーション	理解・学び	タグ
テストユーザー 学生 2	★★★★★	★★★★★	★★★★★	+新しいタグ
テストユーザー 学生 3	★★★★★	★★★★★	★★★★★	+新しいタグ
テストユーザー 学生 1	★★★★★	★★★★★	★★★★★	+新しいタグ
テストユーザー 学生 5(自分)	★★★★★	★★★★★	★★★★★	+新しいタグ

[成績確認](#)

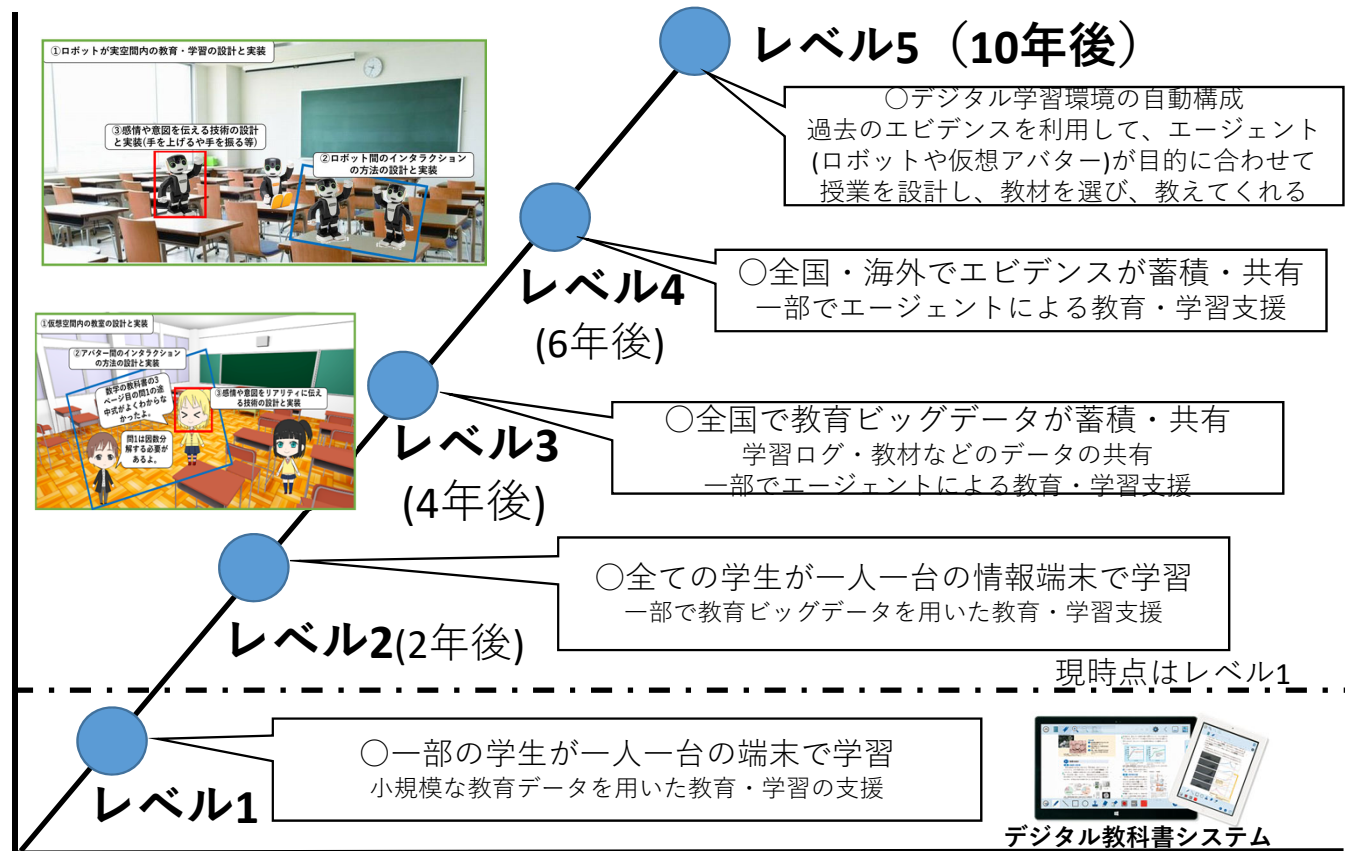
今後の予想

エビデンスに基づくデジタル学習環境の自動構成

自動車の自動運転のモデルを参考に

学習者主導

教員主導





非営利型 一般社団法人 エビデンス駆動型教育 研究協議会



- 教育データとエビデンスを用いた教育革新を促進
- LEAFシステムを教育機関に導入して、産官学の共同で教育データの利活用を草の根的に推進
- 2021年5月25日設立、8月11日キックオフシンポジウム

<https://www.ederc.jp>



活動予定

- BookRoll等のデータの分析方法の研修
- BookRollなどのシステムの導入
- システム運営方法などの研修
- 国内外のLAに関する研究交流など

是非、ご参加下さい。



まとめ

1. 対面・オンラインに限らず、計算機を適切に利用して、効果的で効率的に教育・学習を行う。
2. ラーニングアナリティクスで、学生一人一人の状況を把握しながら、学習をすすめる。学校や国全体で教育データやエビデンスを共有し、情報を共有する。
BookRoll/ダッシュボード
3. 学生に主体的に学ぶ力をつけさせる必要がある。
⇒そのための教育データを利用する。GOAL
4. 教師と生徒、生徒間、教師間のコミュニケーション不足を補う。
グループ学習支援