

経済産業省「未来の教室」実証事業

COMPASS Inc.



千代田区立 麹町中学校



経済産業省「未来の教室」実証事業

千代田区立麹町中学校にて9月より始動

中学1年生の実施カリキュラム

従来の授業

中学1年生(2・3学期)の学習

実証事業の
授業計画

中学1年生(2・3学期)の学習

中学2年生(1学期～)の学習

STEAM教育

中学1年生の2・3学期の学習範囲を修了

中学2年生の学習範囲を先取り

数学を実践的に活用した
STEAM教育を実施



Qubenaによる单元内自由進度学習

「習熟」と「実践」
の学習サイクル

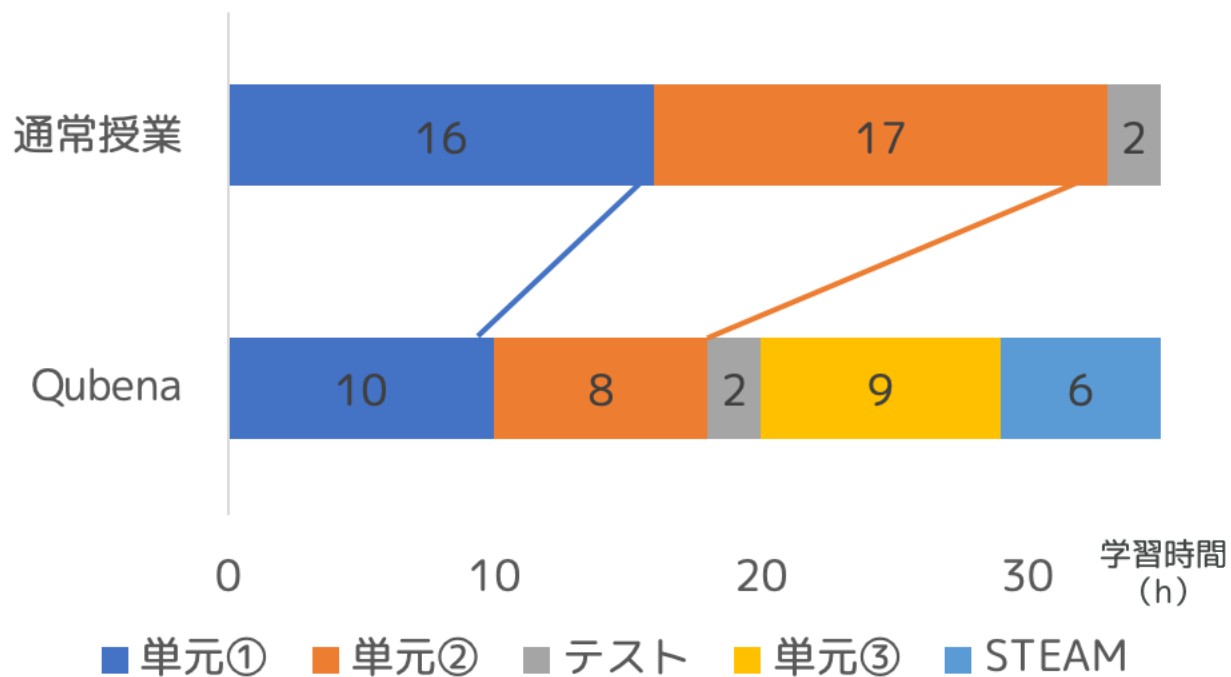


数学を実践的に活用したSTEAM教育

Qubenaによるアダプティブな単元学習

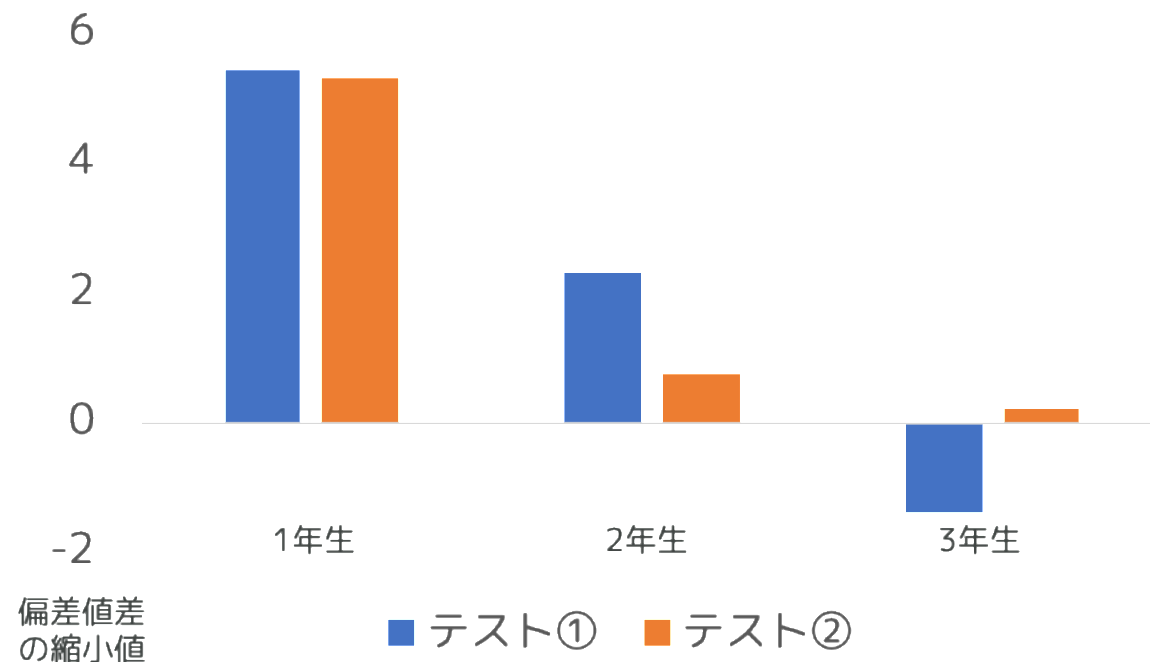
学習時間の短縮/学力向上の効果

1年生の学習結果



- ・ 2,3年生についても約半分の学習時間で範囲を修了

各学年の発展クラスとの偏差値差の縮小



- ・ 1年>2年>3年という形で効果に違いがあった
- ・ Qubenaを使った生徒の上位15%程度は発展クラスの偏差値を上回る結果になった

数学を活用したテクノロジーワークショップ

数学 × Technology ワークショップ

麹町中学校 第1学年
株式会社 COMPASS

1

このような駐車が出来ない問題は、
どのようなテクノロジーによって解決出来るでしょうか。



5

マインドストーム EV3

レゴブロック・センサー・モーターなどを組み合わせてロボットを作れるセット。作ったロボットをプログラミングで動かすことができる。



8

テーマ1：車型のロボットを思い通りに走らせよう

活動1：プログラミングをしてEV3を走らせよう

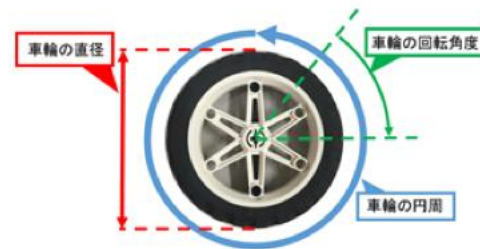
活動2：EV3を曲がるように操作しよう

活動3：EV3を車庫入れしよう

6

前回の復習

タイヤが一回転すると、
タイヤの円周の長さだけEV3が移動する。
タイヤの直径は5.6センチである。



$$\text{EV3が進む距離} = \text{車輪の直径} \times \text{円周率} \times \frac{\text{回転角度}}{360^\circ}$$

41

各所の寸法



48

形成的評価を行えるカリキュラムを作成

BLOOM'S DIGITAL TAXONOMY VERBS (動詞) 日本語訳

1 記憶	2 理解	3 応用	4 分析	5 評価	6 創造
ブックマークする ポインティングする コピーする 定義する 記述する 複製する お気に入りに追加する 発見する インターネット検索する ハイライト (マーカー) インデントを付ける ラベリングする 好むようになる 聞く リスト化する 置き場を確認する 紐付ける 記憶する 名前をつける 脈略をつけて覚える 番号を付ける 引用する 思い出す 読書 暗唱する 認識する 録音する 改変する 繰り返す 取得する、回収する 調べる 選択する 集計する	高度な検索(調査) 注釈を付ける 関連付ける ブール検索(複合条件検索) カテゴリを整理する 分類する コメントを付ける 比較する 照合する 変換する デモンストレーション 記述する 差別化する 議論する 発見する 見分ける、特徴を見出す 目安をつける 例示する 説明する 言葉や態度等で表現する 拡張する 集約する 一般化する グループ化する インデントで識別する 指し示す 推論する 通訳する 日誌にまとめる 言い換える 予測する 関係性を見出す 購読する、署名する 要約する タグ付ける (總まりを管理する) つぶやく (ツイートする)	行動する 管理する 適用する 明確に述べる 計算する 考えた方略を実行する 変容させる 図やグラフ化する 選択する 収集する 遂行する、完了する コンピューティング 構築する デモンストレーション 判定する (考えや成果等を) 表示する 試験する 実行する 説明する 実装する インタビュー(面接)する 審査する 編集する 実験する ハッキング ローディング オペレーティング(運用)する 描画する プレーする 準備する プレゼンテーション 活動する 共有する スケッチする アップロードする 使用する	広告 鑑定する 属性を表す 壊す 計算する カテゴリを分ける 分類する 比較する 結論づける 対照と照らし合わせる 相関を示す 解体する 推論する 差別化する 違いがわかる 分割する 識別する 見積もる 説明する 例証する 推論する 統合する 連結する 混ぜる、つぶす マインドマッピング 注文する 整理する アウトライン化する 計画する 指摘する 優先順位を付ける 質問する 分ける 構造化 測定する・調査する	論ずる 査定する チェックする 批評する コメントする 結論づける 考慮する 納得する 批判する 討論する 防御する 検出する 編集する 実験する 格付ける 仮説を立てる 審査する 正当化する 測定する 慎む モニタリング 文脈を整える 説得する 提示する 予測する 格付けする 推薦する 内省する、省みる 再構成する 推敲する 改訂する 採点する サポートする 試験する 検査する	適応・適合 アニメーション ブログ 建築 コラボレーション 合成する 構築する デザインする 開発する 考案する 監督する 促進する 撮影する 策定する 統合する 発明する 先導する 作る 管理する ミキシング/リミックス 変更する 交渉する 起源となる 演説する 計画する ボッドキャスト プロデュース プログラミング 出版する ロール・プレイング シミュレーション 解決する 構造化する ビデオブログ Wikiを構築する 執筆する・論述する

形成的評価を行えるカリキュラムを作成

<EV3を使った自動ブレーキの再現ワークショップのタキソノミー・テーブル>

知識次元		認知過程次元 LOTS : Lower Order Thinking Skills (低次の思考スキル) → HOTS : Higher Order Thinking Skills (高次の思考スキル)					
		1 記憶する	2 理解する	3 応用する	4 分析する	5 評価する	6 創造する
A 事実に 知識 ※単体の知識	学習目標	1-2 LEGO EV3の仕組みや、プログラムについて知る			第1時 プログラミングをして、EV3を走らせよう 実施日 9/25 : A組・B組 9/27 : D組 9/28 : C組 第2時 EV3の制動距離を調べよう 実施日 10/2 : A組・B組 10/4 : D組 10/5 : C組 第3時 プログラムの変数を変えて、安全に停止できる障害物検知のタイミングを考えよう 実施日 10/9 : A組・B組 10/11 : D組 10/12 : C組		
	学習者の動詞 デジタル タキソノミー	暗唱する 記述する					
B 概念的 知識 ※複数の知識を 構造化した知識	学習目標	1-3 LEGO EV3のブロックを組み合わせた 事ができる	1-4 学習した内容を振り 返り、説明する事が できる	2-2 制動距離に関する 実験の結果から見出し たことを説明できる	3-1 衝突回避のために 適切な数値を見出す事 ができる	3-3 プログラムの結果 から判明したことを整 理し、示す事ができる	1-1 自動車事故を防ぐ 方法を検討する (創造性の喚起)
	学習者の動詞 デジタル タキソノミー	発見する 選択する 改変する	活動を振り返る 説明する 要約する	実行する 結果を示す 明確に述べる	推論する 測定する	審査する、結論づける 再構成する(1-1で考案 した方法と比較する)	考案する 問題を解決しようとする
C 手続き的 知識 ※知識を活用する 方法・技能	学習目標		2-1 LEGO EV3をプロ グラムして、動かす事 ができる		3-2 センサー等を利用 したプログラムを組む 事が出来る		
	学習者の動詞 デジタル タキソノミー		予測する 見分ける デモンストレーション		統合する 識別する		
D メタ認知的 知識 ※自己の認知 過程の理解	学習目標						
	学習者の動詞 デジタル タキソノミー						

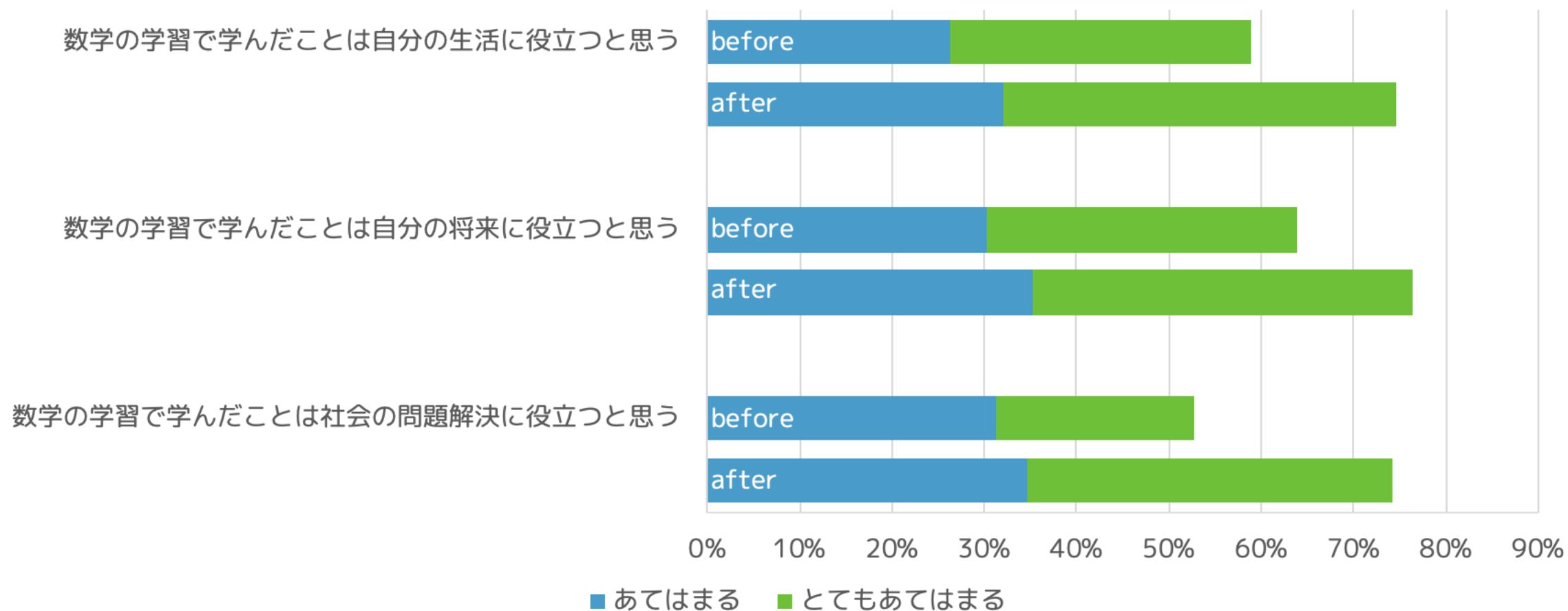
形成的評価を行えるカリキュラムを作成

<ドローンを活用したワークショップのタキソノミー・テーブル>

知識次元		認知過程次元 LOTS : Lower Order Thinking Skills (低次の思考スキル) → HOTS : Higher Order Thinking Skills (高次の思考スキル)					
		1 記憶する	2 理解する	3 応用する	4 分析する	5 評価する	6 創造する
A 事実に 知識 ※単体の知識	学習目標	1-1 ドローンの基本 について知る			第1時 実施日 ドローンを飛ばしてみよう！ 第2時 実施日 ドローンの飛行をプログラムしよう！ 第3時 実施日 ドローンをX,Y,Zで飛行させてみよう！		
	学習者の動詞 デジタル タキソノミー	記述する マーキングする					
B 概念的 知識 ※複数の知識を 構造化した知識	学習目標	1-2 ドローンを安全 に操作する事ができる		2-2 平面座標の見方考 え方を、プログラムに 応用する事ができる	3-1 課題解決のために 必要な座標を測定する 事ができる		
	学習者の動詞 デジタル タキソノミー	脈略をつけて覚える 想起する 繰り返す		適用する 実装する デモンストレーション	測定する・調査する 推論する		
C 手続き的 知識 ※知識を活用す る方法・技能	学習目標		2-1ドローンの飛行ル ートをプログラムする 事ができる			3-2 課題解決のための プログラムを組む事が できる	
	学習者の動詞 デジタル タキソノミー		目安をつける・予測する 説明する・議論する			改善する 結論づける	
D メタ認知的 知識 ※自己の認知 過程の理解	学習目標			2-3 学習内容をワーク シートに記述し、振り 返る事ができる		3-3 WSの内容を振り 返り、自己評価する事 ができる	3-4 ※ドローンの活用 について構想した内容 を発表できる
	学習者の動詞 デジタル タキソノミー			結果を示す 明確に述べる		省察する 批評する	課題解決の方法を ・考案する ・開発する

数学を実践的に活用したSTEAM教育

テクノロジーワークショップ 実施前後アンケート



数学科の先生方の声

Q1.

Qubenaを導入して生徒はどう変わりましたか？

A.

Qubenaでの授業は個別学習になるので、授業の流れを止めずに遠慮無く教師に質問をするという習慣が出来ました。特にこれまで成績が悪かった生徒が聞いてくるようになりました。集団授業だとできる生徒がどんどん発言してしまい、できない生徒は置いて行かれるだけでしたが、それが無くなっていると思います。結果として単元テストの平均点が10点ほど上がるなどの効果がでています。

数学科の先生方の声

Q2.

Qubenaでの授業ではどんなことを意識して取り組んでいますか？

A.

Qubenaは、個別学習であるためモチベーションが高くないと続きません。当初はうるさい生徒、集中していない生徒を重点的に指導していましたが、それよりも出来ている生徒、良く取り組めている生徒に「すごいじゃん」と声かけるようにするとその子が周りに良い影響を与える様になりました。それ以降モチベーションを上げる声かけに注力するようにしています。

数学科の先生方の声

Q3.

先生が教えないことに対して抵抗はありませんでしたか？

A.

授業として教える機会が無くなってしまった寂しさはありました。ただ、これまでは特定のレベルの生徒をターゲットにして集団授業を行っていましたが、Qubenaで生徒が個々のレベルに合わせた学習を行わなければならないという形で成果が上がっているの、自分が教えたいかどうかというよりも、今は生徒のモチベーションをどのように上げていくかを考えています。

Produced by **COMPASS Inc.**