

令和4年度第2次補正
探究的学習関連サービス等利活用促進事業費補助金

探究的な学び支援 補助金2023

効果報告レポート

【事業者名】

株式会社STEAM Sports Laboratory

【サービス名称】

STEAMタグラグビーアドバンス

【サービスの機能分類】

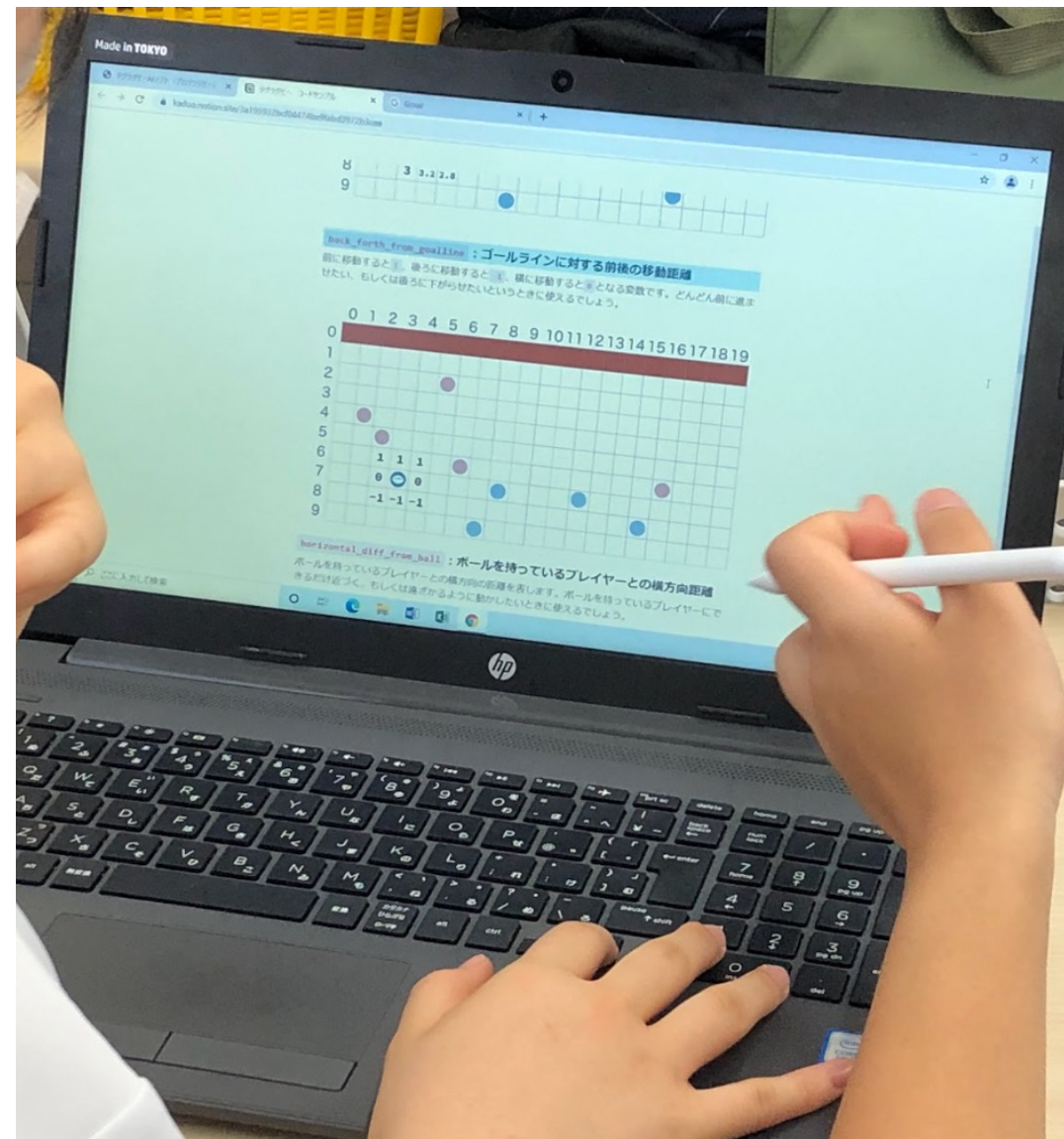
区分A-1 メインサービス

2024年1月



サービス概要

名称	STEAMタグラグビーアドバンス
目的	タグラグビーの戦略要素を定義し、シミュレーションソフトを作成。同ソフトを活用しながら、パフォーマンス向上を図る
対象学年	中学生～高校生
教科	保健体育、数学、情報、探究
利用場所	協働学習、プロジェクト学習
教材内容	プログラミング（シミュレーション）教材
サポート教員研修（講師派遣）、オンラインサポート	
料金体系	教材費（指導案、ワークブック、プロクラグビー） 導入支援費（教員研修、オンラインサポート）
動作環境	タブレットPC（カメラあり）、Wifi



■探究学習等サービスの概要

サービスの特徴

■ スポーツを起点とした探究教材

「点数が取れない」や「相手を止められない」等、スポーツシーン（タグラグビー）における問題を数学的見地から捉えたり、プログラミングを活用し、戦略シミュレーションを通じて問題解決を探究するSTEAM教材です。

■ 思考を言語化（情報）

タグラグビーの戦略を考えるために、戦略シミュレーションソフトを作ります。戦略を決める要素を変数として定義し、コーディングすることによって、自身の戦略思考をソフト化します。

■ 戦略シミュレーション（情報）

ビデオ分析でゲーム中の思考を整理した上で、作成した戦略シミュレーションソフトを使って、俯瞰的に分析。気付いたことを実技で実践しながら、チーム力を高めていきます。

授業カリキュラム → **体育実技**と**プログラミング**授業を繰り返すことで、新しい見方、考え方を子どもたちに気づかせます。

体育科 タグラグビー	1 体育実技 1対1/2対2のトライ対決で基本的なルールを理解する。	2 プログラミング タグラグビーAIソフトを使い、1対1/2対2のゲームで勝てる作戦を考える。	3 体育実技 3対3/5対5のトライ対決でゲームの流れを理解する。	4 プログラミング タグラグビーAIソフトを使い、5対5のゲームで勝てる作戦を考える。	5 体育実技 プログラミングの時間に考えた作戦を試会で試してみる。	6 体育実技 タグラグビー大会を行い、これまでの成果を確かめる。	ゴール型 ボール運動での指導目標達成につながります。 ● 学びに向かう力、人間性 ● 思考力、判断力、意欲力 ● 知識及び技能
6時間授業	1	2	3	4	5	6	
8時間授業	1	2	3	4	5	6	7

プログラミング | **タグラグビーAIソフト** | **コード入力画面**

子どもたちは、ワークブックの指示にしたがって、ゲーム感覚で、タグラグビーの戦略について話し合い、考えを深めています。その体験の中で、スポーツの動きを数量的に扱い、モデル化するプログラミングの思考が身に着くように設計されています。

この授業用に開発された、タグラグビーシミュレーションソフトです。①前に進む②敵からできるだけ遅れる③敵から速い味方にパスをする、といった行動をどのような強さで組み合わせれば、勝つ確率が上がるのか、様々なコードを組み合わせて、最強の戦略を見つけ出していきます。

AIソフトで子どもたちのプログラミングの思考を育みます！

タグラグビーは戦略とチームワークが重要なスポーツです。しかし、競技中に戦略を考えるのは、子どもたちにとっては難しいもの。一方ドットゲームは、ターンごとにゆっくり考えられること、盤全体を俯瞰して見やすいことから、戦略を考えるのにとってついでです。この授業のために開発されたAIソフト「タグラグビー」を使うことで、子どもたちは、プログラミングの重要な要素であるシミュレーションを体験し、戦略的な思考を育むことができます。

生徒への問いかけから、ソフトの操作指示まで、きめ細かく先生の指導内容が描かれているため、タグラグビーやプログラミングに不慣れな先生でも安心して取り組んでいただけます。

実技の時間をじゅうぶんに取りたい場合、プログラミング授業を総合的探究の時間にあって体育6時間と総合2時間というカリキュラムを組むやり方もあります。

教師用指導の手引き

体育現場における課題と対策

1. 生徒の二極化(やる気、技能・体力)にどう対応するか

👉 「活躍機会の増」及び「学びの観点増」

2. 体育と情報・探究をどう融合するか

👉 「指導ガイド」や「研修会」による支援

3. ICTをどのように活用するか

👉 「戦略シミュレーション」や「映像分析」



1. 『生徒の二極化（やる気、技能・体力）』に対する活用事例

活躍機会（役割）を増やす

従来

どうしても運動面のみがフォーカスされるため、身体能力の高い生徒にしか活躍の機会がなく、自ずとやる気と体力の二極化が生じる。

今回

シミュレーションソフトを作成し、それを活用することにより、スポーツを運動面のみならず、戦略・分析思考にも焦点を当てることができる。

身体能力で自信が持てない生徒も、戦略立案やゲーム分析等で活躍機会が与えられるため、結果的に体育に対するやる気が向上し、体育への参加に繋がっている。

学びの観点を増やす

従来

フィールドで実技をしながら、競技特性（どのようなゲームであるか）を理解しなければならぬため、ついていけない生徒がでてくる。

今回

シミュレーションソフトの作成及びそれを活用した分析を通じて、自身の動きや競技を俯瞰しながら、フィールドでの動き方を探究できる。

体を動かしながら技能を習得するのが苦手な生徒も、競技特性を理解してからプレーできるため、何をしてもよいのかわからないということが軽減される。

2. 『体育と情報・探究の融合』 に対する活用事例

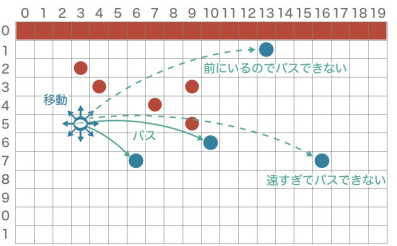
学習指導案による質の担保

指導者導入研修の実施

オンラインサポート

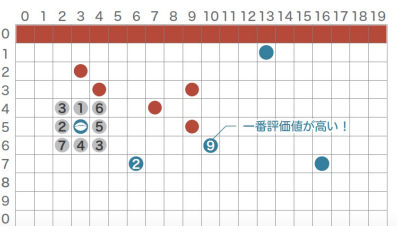
AI を強くする方法

右図でボールをもっているプレイヤーの行動の選択肢を考えてみます。このとき、移動をする選択肢とパスをする選択肢の二つがありますが、それぞれの移動は8つ、パスは2つの候補があります。前にいるN2とパスをするのに遠すぎるQ8のプレイヤーへはパスをすることができないので、除外されています。



移動の選択肢の座標はコード上では `movablelist`、パスの選択肢の座標は `passlist` という配列に入っています。今回の場合 `movablelist = [[2,4],[2,5],[2,6],[3,4],[3,6],[4,4],[4,5],[4,6]]` `passlist = [[6,7],[10,6]]` となります。

AIは移動の選択肢 `movablelist`、パスの選択肢 `passlist` のそれぞれに評価値をつけて、一番大きい値のところを選択します。この時、評価値のリストは `eval_list` に入れます。例えば評価値が右図のようになったとしましょう。この時 `eval_list` は以下ようになります。



3. 『ICTをどのように活用するのか』 に対する活用事例

戦略シミュレーション（思考を言語化）

映像を活用しゲーム分析

```

攻め手AIのコード
1 let eval_list = []; //評価値配列を生成
2 let step = game.step;
3 //
4 //移動の評価値計算
5 //
6 let movablelist = movablelistFunc(pos, turn, select, tagged); //移動の候補
7 for (let i = 0; i < movablelist.length; i++) {
8   //候補に移動場所に対して順番に評価値を調べる
9   [
10    //移動の評価値計算に使える要素
11    distance_defense, //守り手までの距離 (配列)
12    distance_defense_min, //守り手までの最小距離
13    back_forth_from_goalline, //ゴールラインに対する前後の移動距離 (前は1、後ろは2)
14    horizontal_diff_from_ball, //ボールを持っているプレイヤーとの横方向の距離
15    vertical_diff_from_ball, //ボールを持っているプレイヤーとの縦方向の距離
16    defenseLine, //守り手の左からの順番を表した配列
17    attackLine, //攻め手の左からの順番を表した配列
18  ]
19 }
20 }
21 }
22 }
23 }
24 }
25 }
26 }
27 }
28 }
29 }
30 }
31 }
32 }
33 }
34 }
35 }
36 }
37 }
38 }
39 }
40 }
41 }
42 }
43 }
44 }
45 }
46 }
47 }
48 }
49 }
50 }
51 }
52 }
53 }
54 }
55 }
56 }
57 }
58 }
59 }
60 }
61 }
62 }
63 }
64 }
65 }
66 }
67 }
68 }
69 }
70 }
71 }
72 }
73 }
74 }
75 }
76 }
77 }
78 }
79 }
80 }
81 }
82 }
83 }
84 }
85 }
86 }
87 }
88 }
89 }
90 }
91 }
92 }
93 }
94 }
95 }
96 }
97 }
98 }
99 }
100 }
101 }
102 }
103 }
104 }
105 }
106 }
107 }
108 }
109 }
110 }
111 }
112 }
113 }
114 }
115 }
116 }
117 }
118 }
119 }
120 }
121 }
122 }
123 }
124 }
125 }
126 }
127 }
128 }
129 }
130 }
131 }
132 }
133 }
134 }
135 }
136 }
137 }
138 }
139 }
140 }
141 }
142 }
143 }
144 }
145 }
146 }
147 }
148 }
149 }
150 }
151 }
152 }
153 }
154 }
155 }
156 }
157 }
158 }
159 }
160 }
161 }
162 }
163 }
164 }
165 }
166 }
167 }
168 }
169 }
170 }
171 }
172 }
173 }
174 }
175 }
176 }
177 }
178 }
179 }
180 }
181 }
182 }
183 }
184 }
185 }
186 }
187 }
188 }
189 }
190 }
191 }
192 }
193 }
194 }
195 }
196 }
197 }
198 }
199 }
200 }
201 }
202 }
203 }
204 }
205 }
206 }
207 }
208 }
209 }
210 }
211 }
212 }
213 }
214 }
215 }
216 }
217 }
218 }
219 }
220 }
221 }
222 }
223 }
224 }
225 }
226 }
227 }
228 }
229 }
230 }
231 }
232 }
233 }
234 }
235 }
236 }
237 }
238 }
239 }
240 }
241 }
242 }
243 }
244 }
245 }
246 }
247 }
248 }
249 }
250 }
251 }
252 }
253 }
254 }
255 }
256 }
257 }
258 }
259 }
260 }
261 }
262 }
263 }
264 }
265 }
266 }
267 }
268 }
269 }
270 }
271 }
272 }
273 }
274 }
275 }
276 }
277 }
278 }
279 }
280 }
281 }
282 }
283 }
284 }
285 }
286 }
287 }
288 }
289 }
290 }
291 }
292 }
293 }
294 }
295 }
296 }
297 }
298 }
299 }
300 }
301 }
302 }
303 }
304 }
305 }
306 }
307 }
308 }
309 }
310 }
311 }
312 }
313 }
314 }
315 }
316 }
317 }
318 }
319 }
320 }
321 }
322 }
323 }
324 }
325 }
326 }
327 }
328 }
329 }
330 }
331 }
332 }
333 }
334 }
335 }
336 }
337 }
338 }
339 }
340 }
341 }
342 }
343 }
344 }
345 }
346 }
347 }
348 }
349 }
350 }
351 }
352 }
353 }
354 }
355 }
356 }
357 }
358 }
359 }
360 }
361 }
362 }
363 }
364 }
365 }
366 }
367 }
368 }
369 }
370 }
371 }
372 }
373 }
374 }
375 }
376 }
377 }
378 }
379 }
380 }
381 }
382 }
383 }
384 }
385 }
386 }
387 }
388 }
389 }
390 }
391 }
392 }
393 }
394 }
395 }
396 }
397 }
398 }
399 }
400 }
401 }
402 }
403 }
404 }
405 }
406 }
407 }
408 }
409 }
410 }
411 }
412 }
413 }
414 }
415 }
416 }
417 }
418 }
419 }
420 }
421 }
422 }
423 }
424 }
425 }
426 }
427 }
428 }
429 }
430 }
431 }
432 }
433 }
434 }
435 }
436 }
437 }
438 }
439 }
440 }
441 }
442 }
443 }
444 }
445 }
446 }
447 }
448 }
449 }
450 }
451 }
452 }
453 }
454 }
455 }
456 }
457 }
458 }
459 }
460 }
461 }
462 }
463 }
464 }
465 }
466 }
467 }
468 }
469 }
470 }
471 }
472 }
473 }
474 }
475 }
476 }
477 }
478 }
479 }
480 }
481 }
482 }
483 }
484 }
485 }
486 }
487 }
488 }
489 }
490 }
491 }
492 }
493 }
494 }
495 }
496 }
497 }
498 }
499 }
500 }
501 }
502 }
503 }
504 }
505 }
506 }
507 }
508 }
509 }
510 }
511 }
512 }
513 }
514 }
515 }
516 }
517 }
518 }
519 }
520 }
521 }
522 }
523 }
524 }
525 }
526 }
527 }
528 }
529 }
530 }
531 }
532 }
533 }
534 }
535 }
536 }
537 }
538 }
539 }
540 }
541 }
542 }
543 }
544 }
545 }
546 }
547 }
548 }
549 }
550 }
551 }
552 }
553 }
554 }
555 }
556 }
557 }
558 }
559 }
560 }
561 }
562 }
563 }
564 }
565 }
566 }
567 }
568 }
569 }
570 }
571 }
572 }
573 }
574 }
575 }
576 }
577 }
578 }
579 }
580 }
581 }
582 }
583 }
584 }
585 }
586 }
587 }
588 }
589 }
590 }
591 }
592 }
593 }
594 }
595 }
596 }
597 }
598 }
599 }
600 }
601 }
602 }
603 }
604 }
605 }
606 }
607 }
608 }
609 }
610 }
611 }
612 }
613 }
614 }
615 }
616 }
617 }
618 }
619 }
620 }
621 }
622 }
623 }
624 }
625 }
626 }
627 }
628 }
629 }
630 }
631 }
632 }
633 }
634 }
635 }
636 }
637 }
638 }
639 }
640 }
641 }
642 }
643 }
644 }
645 }
646 }
647 }
648 }
649 }
650 }
651 }
652 }
653 }
654 }
655 }
656 }
657 }
658 }
659 }
660 }
661 }
662 }
663 }
664 }
665 }
666 }
667 }
668 }
669 }
670 }
671 }
672 }
673 }
674 }
675 }
676 }
677 }
678 }
679 }
680 }
681 }
682 }
683 }
684 }
685 }
686 }
687 }
688 }
689 }
690 }
691 }
692 }
693 }
694 }
695 }
696 }
697 }
698 }
699 }
700 }
701 }
702 }
703 }
704 }
705 }
706 }
707 }
708 }
709 }
710 }
711 }
712 }
713 }
714 }
715 }
716 }
717 }
718 }
719 }
720 }
721 }
722 }
723 }
724 }
725 }
726 }
727 }
728 }
729 }
730 }
731 }
732 }
733 }
734 }
735 }
736 }
737 }
738 }
739 }
740 }
741 }
742 }
743 }
744 }
745 }
746 }
747 }
748 }
749 }
750 }
751 }
752 }
753 }
754 }
755 }
756 }
757 }
758 }
759 }
760 }
761 }
762 }
763 }
764 }
765 }
766 }
767 }
768 }
769 }
770 }
771 }
772 }
773 }
774 }
775 }
776 }
777 }
778 }
779 }
780 }
781 }
782 }
783 }
784 }
785 }
786 }
787 }
788 }
789 }
790 }
791 }
792 }
793 }
794 }
795 }
796 }
797 }
798 }
799 }
800 }
801 }
802 }
803 }
804 }
805 }
806 }
807 }
808 }
809 }
810 }
811 }
812 }
813 }
814 }
815 }
816 }
817 }
818 }
819 }
820 }
821 }
822 }
823 }
824 }
825 }
826 }
827 }
828 }
829 }
830 }
831 }
832 }
833 }
834 }
835 }
836 }
837 }
838 }
839 }
840 }
841 }
842 }
843 }
844 }
845 }
846 }
847 }
848 }
849 }
850 }
851 }
852 }
853 }
854 }
855 }
856 }
857 }
858 }
859 }
860 }
861 }
862 }
863 }
864 }
865 }
866 }
867 }
868 }
869 }
870 }
871 }
872 }
873 }
874 }
875 }
876 }
877 }
878 }
879 }
880 }
881 }
882 }
883 }
884 }
885 }
886 }
887 }
888 }
889 }
890 }
891 }
892 }
893 }
894 }
895 }
896 }
897 }
898 }
899 }
900 }
901 }
902 }
903 }
904 }
905 }
906 }
907 }
908 }
909 }
910 }
911 }
912 }
913 }
914 }
915 }
916 }
917 }
918 }
919 }
920 }
921 }
922 }
923 }
924 }
925 }
926 }
927 }
928 }
929 }
930 }
931 }
932 }
933 }
934 }
935 }
936 }
937 }
938 }
939 }
940 }
941 }
942 }
943 }
944 }
945 }
946 }
947 }
948 }
949 }
950 }
951 }
952 }
953 }
954 }
955 }
956 }
957 }
958 }
959 }
960 }
961 }
962 }
963 }
964 }
965 }
966 }
967 }
968 }
969 }
970 }
971 }
972 }
973 }
974 }
975 }
976 }
977 }
978 }
979 }
980 }
981 }
982 }
983 }
984 }
985 }
986 }
987 }
988 }
989 }
990 }
991 }
992 }
993 }
994 }
995 }
996 }
997 }
998 }
999 }
1000 }

```

step	行動回数	0
ball	ボールを持っているプレイヤーの番号	0 1 2 3 4
select	行動待ちのプレイヤーの番号	0 1 2 3 4
tag	残りのタグの数	1 2 3 4 5
wait	一回休みになっているか	True(1) False(-1)
tagged	タグをとられた直後か	True(1) False(-1)
turn	攻め手か守り手か	攻(1) 守(-1)
distance_defense	守り手までの距離	3.0 3.6 5.0 6.7 8.5
distance_defense_min	最小の守り手までの距離	3.0
horizontal_diff_from_ball	ボールとの横の距離	0
vertical_diff_from_ball	ボールとの縦の距離	0
defenseLine	守り手の左からの順番	0 1 2 3 4
attackLine	攻め手の左からの順番	0 1 2 3 4
deviation_from_uniform_position	均等に並ぶ場所からのずれ	3
distance_defense_throw_min	ボールと守り手の最短距離	3.0
distance_defense_catch_min	守り手との最短距離	3.0 3.2 3.0 3.2 5.0
pass_distance	パスの距離	0.0 3.0 6.0 9.0 12.0

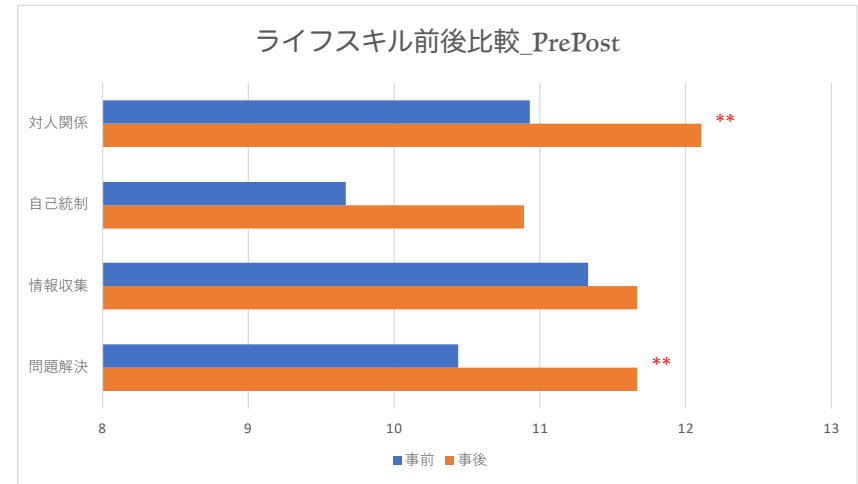
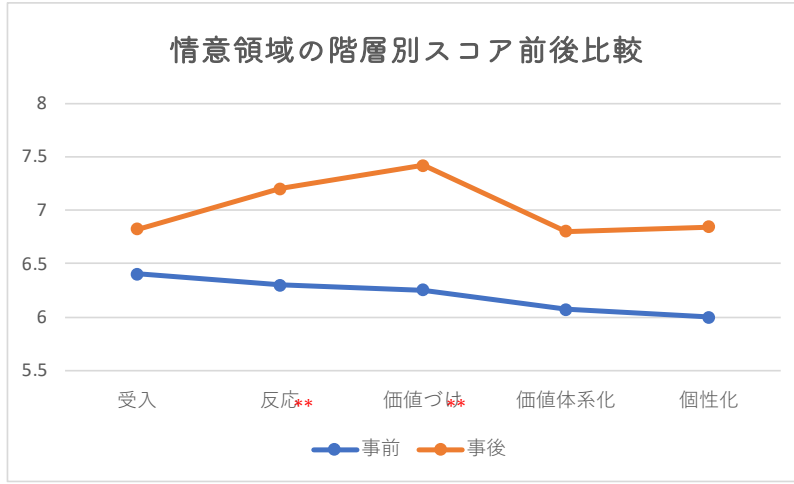
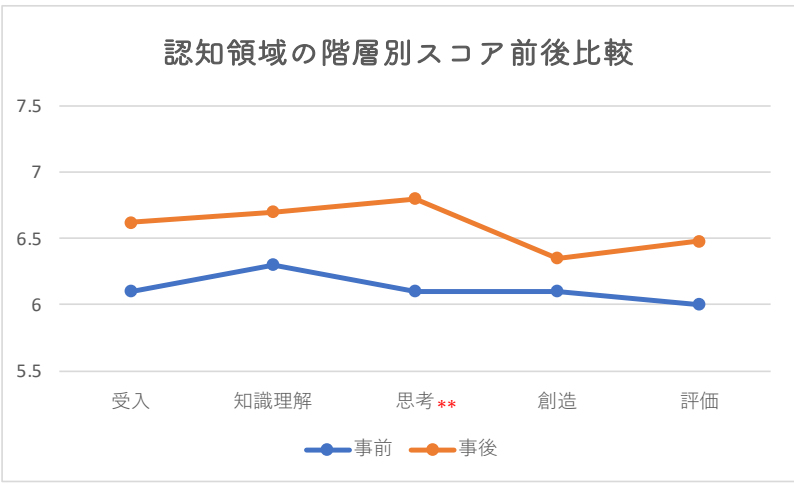


認知・情意領域の評価（有効回答数N=86）

授業が児童生徒の認知領域及び情意領域の形成に効果的であったか否かを評価。従来の体育の授業効果をPre-測定、本教材授業の効果をPost-測定として、従来体育との比較を行った。認知領域は「受け入れ、知識・理解、思考力、創造力、評価」、情意領域は「受け入れ、反応、価値付け、価値の体系化、個性化」の5段階から構成され、右に行くほど高次で行動変容に結びつきやすいと言われる（各項目8点満点）。従来の体育と比較すると、いずれの領域においても、総じて上昇したことが確認された。

ライフスキルの評価（有効回答数N=86）

問題解決能力をはじめ、それに求められる情報収集能力や対人関係能力等、WHOの提唱するライフスキルの形成に効果的であったか否かを評価するために、Life Skills測定尺度（山田, 2016）を用いて、授業前後の結果を比較することにより、介入の効果を検証した（各項目15点満点）。問題解決能力、対人関係能力において、1%水準で有意に上昇した。



導入・運用に向けた課題と対策

1. 導入予算・費用の問題をクリアできない

教育委員会等へのアプローチ・説得不可避

- 導入事例・実績をプロモーション
- 企業スポンサーの活用
(プロラグビークラブ等との連携)
- 企業努力による導入価格低減
(研修オンライン化等)



導入・運用に向けた課題と対策

2. 一部教員の指導に対する不安を解消できない

分からない・自信がないを解消

- 体育・情報研修機会創出
(STEAMタグラグビーを受講)
- 体育教員と情報教員との連携支援
(研修の中で仲介)
- 「一緒に学ぶ」指導案の作成
(教えない授業の進め方を普及)



生徒のコメント

- どんな動きでもコードに落とし込めるところが面白いと感じた。コードで表せるものと表せないものの違いについて少し調べていきたいと思った。
- プログラミングは難しいという印象がとても強くて、どこか自分とは無縁だと思っていましたが、実際に動かしてみると難しいの中に楽しいがあって、自分の考えがAIに反映された時はすごく嬉しかったです。もっと色々な式を様々に組み合わせてみて新しい発見がしたいです。
- 今回データ上で「このような設定にするとこうなって勝てる」、「この場合は何があっても絶対負けてしまう」といった分析をすることで実践に生きてくるのかなと思いました。ラグビーをしている時は部活学年関係なく楽しめていいコミュニケーションが取れたと思います。
- プログラミングは入力や手順を間違え、エラーに混乱したのでシステムが動いてくれるだけでも嬉しかった。実技は頭では考えているが、体が何も考えていないという部分が多く、実際試合で戦ってみると作戦と違うな...と思うことが多かった。でも、スポーツの難しさと楽しさを改めて実感できたい機会だった。



生徒・教員のコメント

- 最初は どうやってAIを動かせばいいのかわからなかったけど、授業を受けてひとつひとつのプログラミングの文の意味を理解してどんどん分かっていくのが面白かったし嬉しかった。
- 今まで意味のわからなかったアルファベットと記号の羅列が、ルールを知った上で見ると意味が少しわかるようになって嬉しかったです。
- コードを見るだけで気持ちが伝わるという話を聞いて面白い世界だなあと感じた。運動と、結びつけることができるプログラミングはすごく興味深いと思っていたので、いろんなことを教わられて嬉しかった。
- 実際にタグラグビーをやって、どんな動きをすれば良いのかを机の上で考え、自分たちでプログラミングを組み立ていくというプロセスは、まさに思考を言語化（コーディング）していることであり、AIだけでなく、人のコミュニケーションスキル向上にも繋がると感じた。
- シミュレーションしながら、思考を繰り返すことがタグラグビーの上達も早めるんじゃないかと思います。何よりも、生徒たちが楽しそうでした。



企業PROFILE

企業名	株式会社STEAM Sports Laboratory
所在地	東京都世田谷区上用賀1-1-1-102
設立	2018年11月19日
資本金	19,500千円
代表者	山羽 教文
事業内容	スポーツ教育サービスの開発・運営 スポーツ教育キャンプ・スクールの企画・運営
売上高	81,000千円（2023/9月期）
経常利益	17,000千円（2023/9月期）
問合せ	info@steams-jp.com

