

「未来の教室」実証事業成果報告書

～モデル校実証：浅羽北小学校～

FIELD OF DREAMS

2020年2月25日

株式会社STEAM Sports Laboratory

1. 背景と事業のねらい
2. 実施内容
3. 実証結果と今後への示唆
4. 成果に関連する納品物

背景と事業のねらい

背景

「未来の教室ビジョン」の3本の柱のひとつである「学びのSTEAM化」にフォーカスし、昨年度開発した「ラグビー×算数・プログラミング」の学習指導過程案の実証結果をもとに、その完成を目指した。昨年度の実証事業では、教育現場での実用化に向けて、以下のような評価と課題が得られた。

【評価】

- タグラグビーの技能に加え、問題解決スキルをはじめとするライフスキルの向上に対して、一定の効果が確認できた。
- 児童のコメントから、算数・プログラミング教材を通じて、ラグビーへの理解が促進されたことが窺えた。
- 教員のコメントから、普段体育に苦手意識があり参加できない児童でも参加できる内容であったことが窺えた。

【課題】

- ① 児童のみならず教員のITリテラシーに左右されないプログラミング教材であること
- ② 本学習指導過程を誰が教えても、一定の質が担保されること
- ③ タグラグビーもプログラミングも教えたことのない教員でも本学習指導過程を活用した授業が実施できること

事業の狙い

来年度以降の小学校保健体育への導入を念頭に、昨年度の実証事業で得た課題克服に注力。課題に対して、以下の対応を図り、最終的には教員（担任の先生）による授業実施の可能性を検討した。また、将来の事業化に向けての展望を示すことを目指した。

【課題に対する対応】

- ① 児童・教員のITリテラシーに影響を受けないように、プログラミング教材のインターフェースをより簡素化に改良。
- ② 誰が教えても一定の質が担保されるよう、教員向けの指導手引きと児童向けのワークブック、および授業展開をイメージできる動画（デジタル教材）を作成。
- ③ モデル校の先生を対象に教員向けの研修を実施。

【事業化／マネタイズ方法の検討】

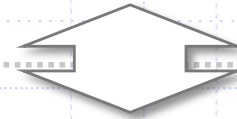
- メディアツールの活用可能性
- イベントスポンサーの可能性
- 講師派遣サービスの可能性
- 指導者養成事業の可能性

トップアスリート・トップスポーツの経験知やノウハウ（モデリング）

【知る】

論文などで明らかになったスポーツフィールドにおける知識（スポーツ科学）

他分野・他領域における専門知識



【創る】

問題認識

原因分析

対策立案

計画／実行

振り返り

個人技能

映像やセンサを活用
(理想と比較)

データを活用
(理想や過去と比較)

理想との
ギャップ

文・理の教科知識や
スポーツ科学を根拠に検討

補助教材を活用

戦略思考

映像やデータを活用
(理想や過去と比較)

【※モデル授業→デジタル教材（タグラグビー）】

プログラミングを活用した
シミュレーション

昨年度の課題（学校体育への導入に向けて）

- ① ITリテラシーに影響を受けないプログラミング教材に改良すること
- ② 誰が講師を務めても、一定の授業の質が担保されること
- ③ タグラグビーもプログラミングも教えたことのない教員でも授業ができること

【課題解決に向けた対策（モデル校実証に向けた準備）】

① プログラミング教材の改良

A (前に行きたい気持ち) : 0
B (守り手からのきりが強いほど良いという気持ち (相手からにげたい気持ち)) : 1
C (守り手からのきりが強い (せめ手) にパスしたいという気持ち) : 1
D (守り手からのきりが近いからパスしたいという気持ち) : 1
E (できるだけきりが近い人にパスしたいという気持ち) : 1

② 指導教本&ワークブック作成

単元	単元名	単元目標
第1単元	タグラグビーのルールと基本動作	タグラグビーのルールと基本動作を理解し、実践できる。
第2単元	プログラミングの基礎	プログラミングの基礎を理解し、簡単なプログラムを作成できる。
第3単元	AIとプログラミング	AIとプログラミングの関係を理解し、AIを活用したプログラムを作成できる。
第4単元	タグラグビーとプログラミングの応用	タグラグビーとプログラミングの応用を理解し、実践できる。

③ 教員向け研修実施



モデル校実証目標：担任の先生による授業実施

実施内容

概要

事業名：「ラグビー×算数・プログラミング」モデル校実証事業
日 程：11月6日～18日の期間中の全9時間（ラグビー6時間と算数・プログラミング3時間）
場 所：袋井市立浅羽北小学校
参加者：小学校6年生61名
協 力：袋井市教育委員会

目的

担任教諭による授業実施を前提とし、昨年度同様の以下効果が得られるかを検証する

- 児童が本実証事業に主体的に参加する
- 児童の問題解決思考の向上に繋がる
- 児童のラグビー実技向上に繋がる

内容

昨年度の実証事業で開発した小・中学生向けの「ラグビー×算数・プログラミング」学習指導案（ラグビーにおいて、「うまくいかない」や「勝てない」といった問題解決をSTEAMの観点から試行錯誤）の改良版を小学校の授業（全9時間：ラグビー5時間、算数・プログラミング3時間）で展開。

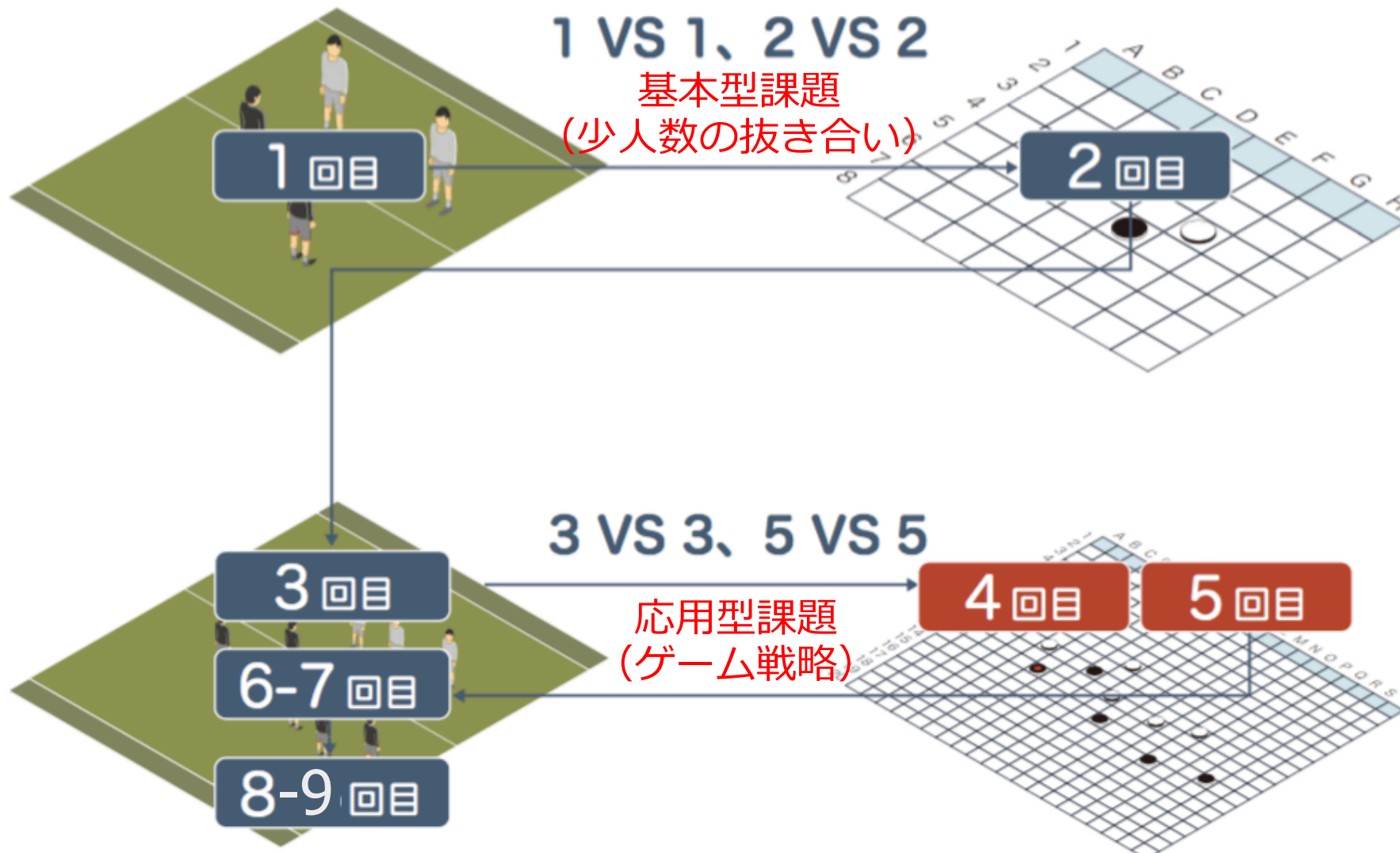
方法

担任教諭による授業展開を前提に、事前に以下の準備を行った。

- 本学習指導案に基づき、教員向け事前研修を実施
- 本学習指導案に基づき、「教員向け指導教本」と「児童向けワークブック」を作成

グラウンド

教室、パソコン室



実技で体験した「1対1」と「2対2」の基本型課題に対して、問題解決プロセス（問題認識→原因分析→対策立案→トライ&エラー→振り返り）に則り、課題解決を図る。原因分析・対策立案に際しては、数理モデルを活用した碁盤ゲーム教材を使って俯瞰的に分析。気付いたことを再び実技で実践しながら、実践力を高めていく。

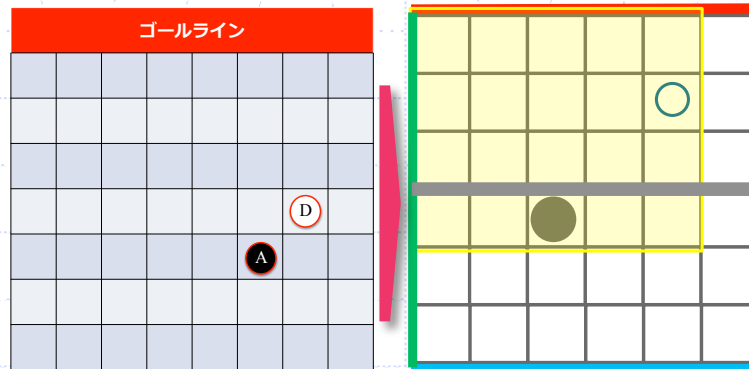
【1対1の抜き合いを体験】



どうやれば抜ける???



【数学思考を使って俯瞰的に分析】



わかった！なるほど…



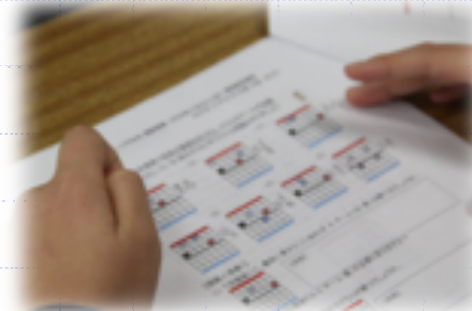
【学びを実践】



【試合に活かす】



何が違う???



とは言っても…

問題認識
(気づく)

原因分析
(見つける)

対策立案
(考える)

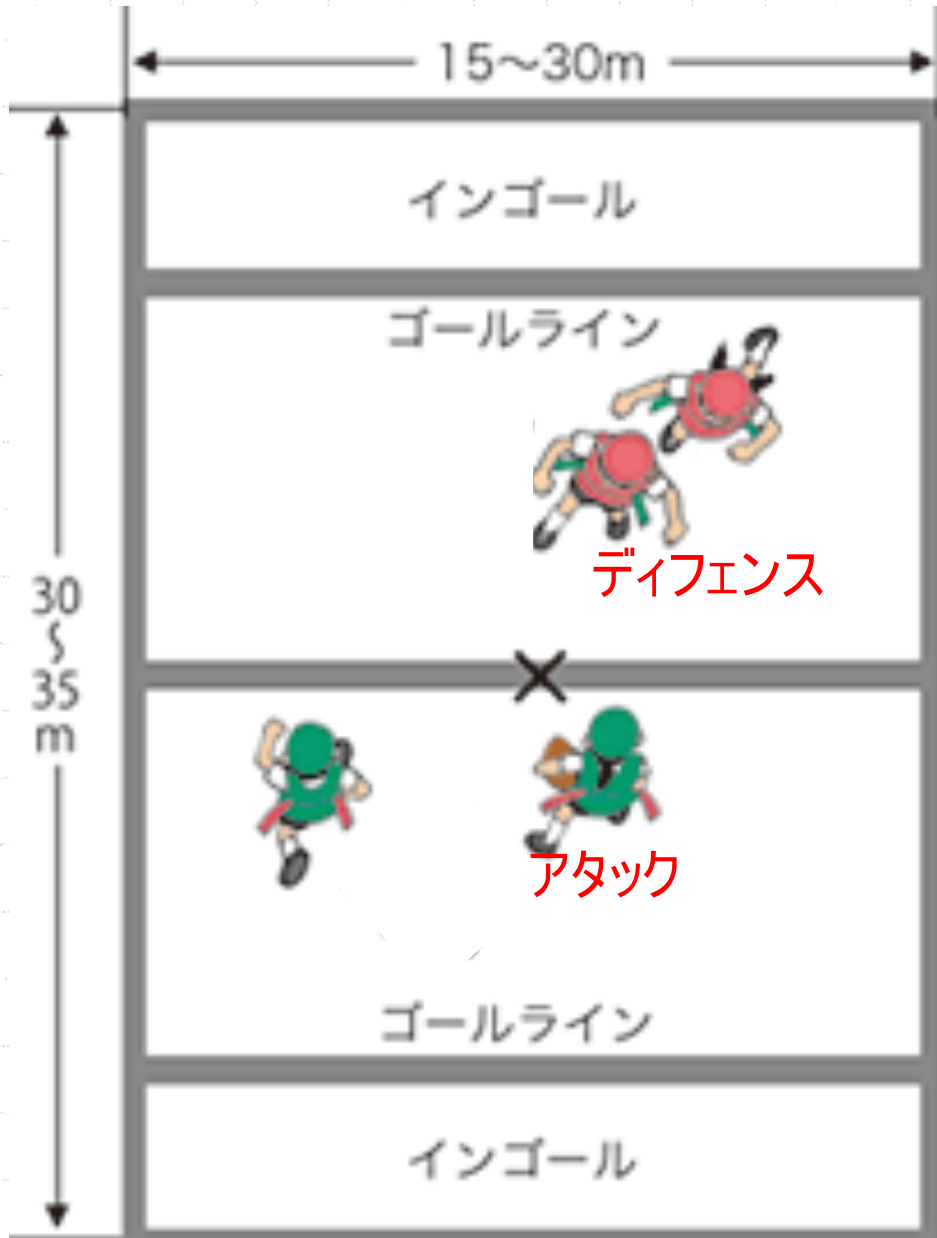
トライ&エラー
(練り上げる)

振り返り
(活かす)



【基本型：碁盤ゲームワークシート“1対1”】

ゴールライン							
						(D)	
					(A)		



【基本型：碁盤ゲームワークシート“2対2”】

ゴールライン							
		(D1)		(D2)			
	(A1)						(A2)

(1) インゴール

				1	
1					

せめ手 守り手

(2) インゴール

			1		
			1		

せめ手 守り手

(3) インゴール

					1
				1	

せめ手 守り手

(4) インゴール

	1	2			
1					2

せめ手 守り手

(5) インゴール

	1	2			
1					2

せめ手 守り手

(6) インゴール

			1		
1					2
				2	

せめ手 守り手

6年 2組 30番 (木村 幸志)

次の状態から1対1のゲームをはじめたとき(どちらのチームも勝つために一番よい選択をした場合)、勝つのはせめ手、守り手のどちらでしょう? 勝つ方に○をつけましょう。

(1) (2) (3)

せめ手 守り手

ボードゲームをして気がついた、タグラグビーの実感で生かしたい作戦を書きましょう。
 せめ手は、相手からにけ"るはなれる位置に
 動かせ、守り手は、相手に"コン"をい"て"と

次の状態から2対2のゲームをはじめたとき(どちらのチームも勝つために一番よい選択をした場合)、勝つのはせめ手、守り手のどちらでしょう? 勝つ方に○をつけましょう。

(4) (5)

せめ手 守り手

ボードゲームをして気がついた、タグラグビーの実感で生かしたい作戦を書きましょう。
 パス回しは大事な"た"な"と思"いました。状況
 7"は、パス回しを素速くして、本番で"は勝"つたいです。

ボードゲームと実技のタグラグビーで、ちがうところはどんなところでしょうか?
 守り手チームは、せめ手チームを"め"る"と"ころ"を
 い"つ"め"ること"が"でき"る。同じ"と"ころ"は"け"つ"る"と"ころ"を
 出"せ"る"と"ころ"。

「5対5」の試合における戦略課題（応用型課題）に対して、問題解決プロセス（問題認識→原因分析→対策立案→トライ&エラー→振り返り）に則り、課題解決を図る。原因分析・対策立案に際しては、ビデオ分析でゲーム中の思考を整理した上で、碁盤ゲームAIプラットフォーム（プログラミング）を使って俯瞰的に分析。気付いたことを再び実技で実践しながら、チーム力を高めていく。

【5対5の試合を体験】



【ビデオ分析で思考を確認】



【プログラミングで戦略を模索】



【試合に活かす】

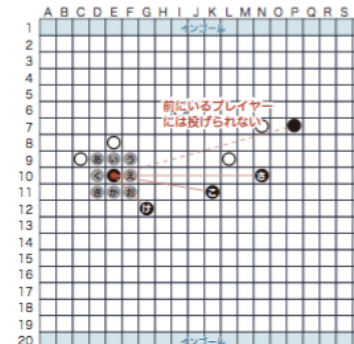


どうすればトライがとれる???



何を考えてたかな...

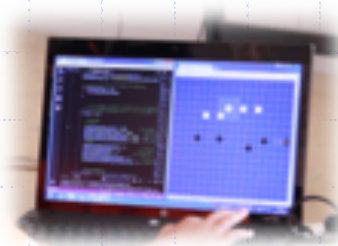
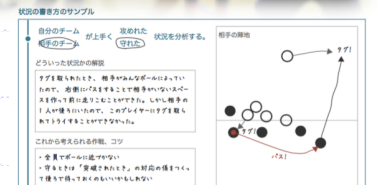
- 一番悪い次の一手を考えてみる。
あ～さの中で一番悪い手はどれ？
- 選んだ悪い一手の悪いところは？
例：パスできるところがなくなる、etc...
- 一番良い次の一手を考えてみる。
あ～さの中で一番良い手はどれ？
- 選んだ良い一手の良いところは？
例：相手が近くもない、etc...
- 次の一手を考えるときに、
どんな情報を参考にする？
例：ディフェンスとの距離、etc...



この作戦が強いんじゃないか...



作戦のようには...



うまくいった

問題認識
(気づく)

原因分析
(見つける)

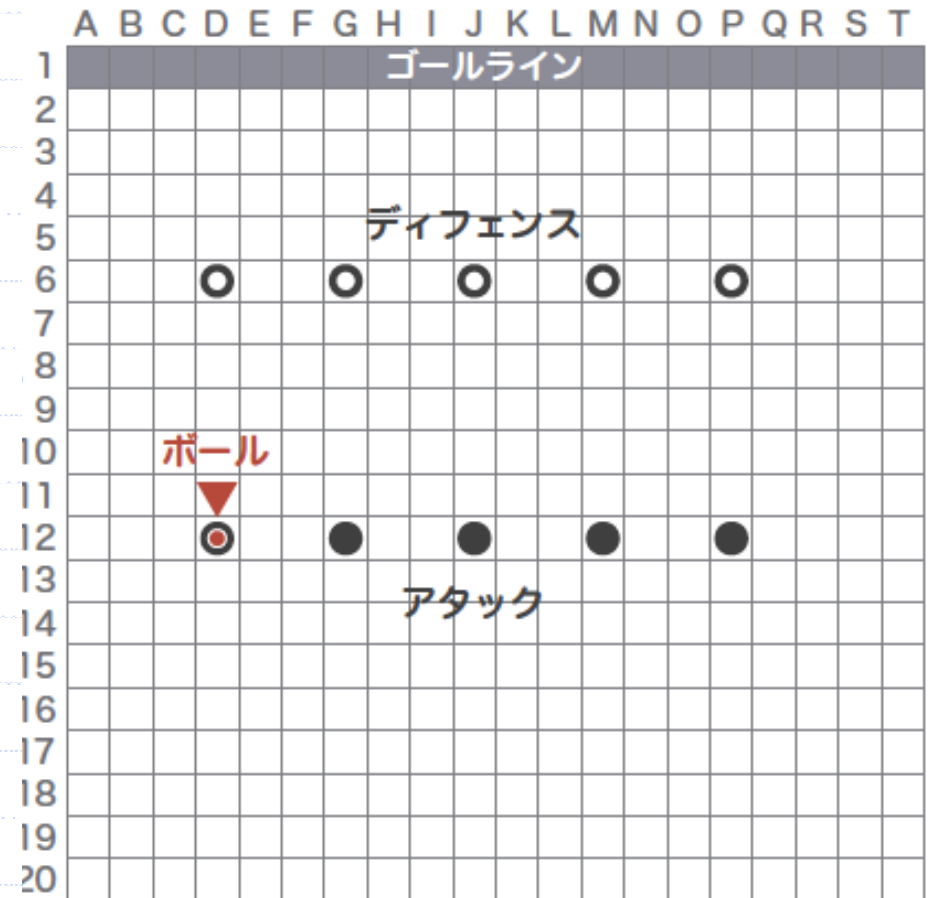
対策立案
(考える)

トライ&エラー
(練り上げる)

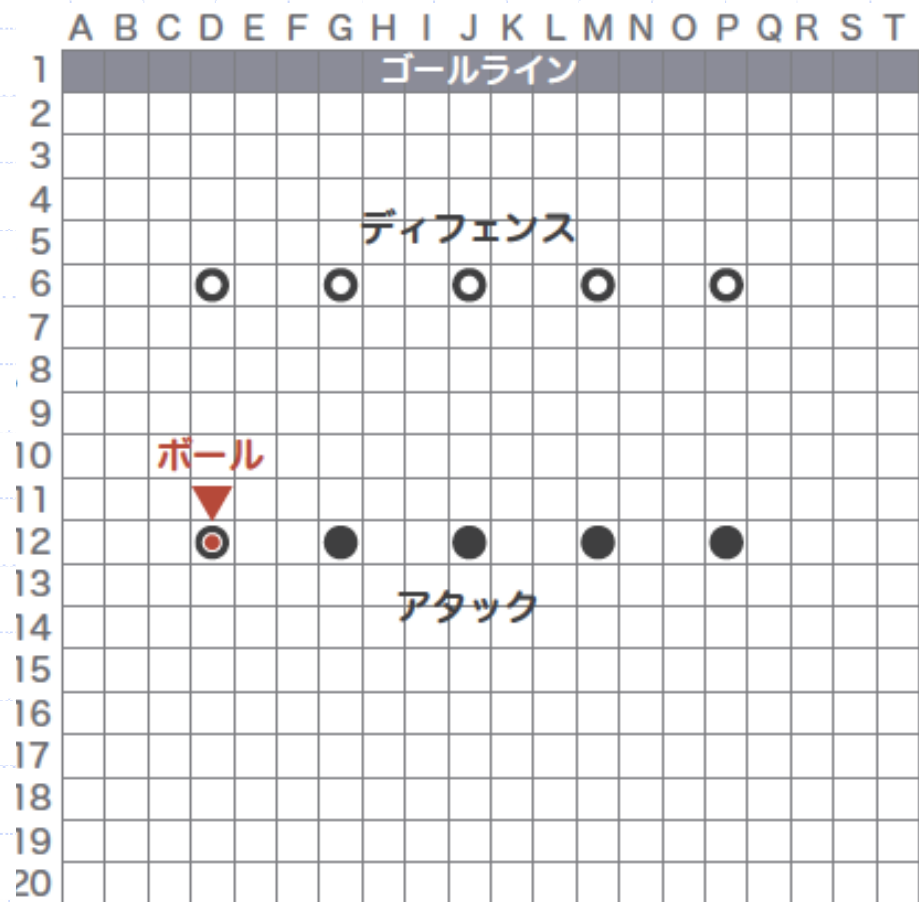
振り返り
(活かす)



【応用型：碁盤ゲームAIプラットフォーム】



アタック ディフェンス 速さ
 解析用 AI



アタック ディフェンス 速さ
 解析用 AI

A (前に行きたい気持ち) : 0



B (守り手からのきよりが遠いほど良いという気持ち (相手からにげたい気持ち)) : 1



C (守り手からのきよりが遠い人 (せめ手) にパスしたいという気持ち) : 1



D (守り手からのきよりが近いからパスしたいという気持ち) : 1



E (できるだけきよりが近い人にパスしたいという気持ち) : 1



気になった試合場面の
上から見た様子を、
●や→を使って図に書こう。

左に書いた
図の様子の
説明を書こう。

試合形式	3対3	5対5	相手チーム 出場者	高木、木村、村岡、岡田、田島	
自分のチーム 出場者	田中、佐藤、山田、田村、川本		アナリスト	安西	
試合の中で よかった/悪かった)場面の図	試合の中で よかった/悪かった)場面の様子				
			ポールを持つ人が守り手2人の 真ん中に走っていき、 守り手2人の注意を ひきつけていた。		
考察: 次の試合で生かしたい作戦 守り手が2人前にいるときは、2人の間を目指して走り、 守り手を2人ひきつけてからパスをするとトライできそう。					

試合を分せきして考えた、
次の試合で使いたい作戦を書こう。



未来の教室 in 浅羽北小



6年 1組24番 名前<永田知温> ✓

日付(曜日)	めあて	気付いたポイント		振り返り
		せめ手	守り手	
1 タグ 11/5 (火)	1対1や2対2のトライゲームを通して、タグラグビーの基本を学び、トライをたくさん取れるようにしよう。	<失敗> 味方より前にいた。 味方がパスできない	<失敗> 「タグ」と言うのをわすれてしまった。	石川さんが話しをしているときに、 <u>まわりを</u> 目を見て、次まぢがえないように、 <u>話をききたいです。</u>
2 教室 11/6 (水)	タグラグビーボードゲームを使って、1対1や2対2のゲームで勝てる作戦を考えよう。	<失敗> うしろに行きすぎない。	<失敗> 待ちふせをしてしまった。	積極的にせめていけば、「タグ」がとれて、流れをとめることができた。
3 タグ 11/7 (木)	2時間目の学習を生かした3対3、5対5のトライゲームを通して、チームで協力してトライを取る作戦を考えよう。	<成功> パスを出した。 うしろに行かずに	<成功> 相手の行く手を予想できた。	予想してトライをとらせたい。 アリアができた。
4 教室 11/8 (金)	AI「プロラグビー」を用いて、5対5のゲームで勝てる作戦を考えよう。	最短ルートで走ってトライ	せめ手の人のボールを持っている人を追いかける	ボールを回して前に進むと、トライがしやすいと、AIでやってみて分かった。
5 教室 11/8 (金)	AI「プロラグビー」を用いて、チームの仲間と協力しながら、5対5のゲームで勝てる作戦を話し合おう。	パスを回しみんながつかえる	トライ(ゴール)前で横一列にトライを防ぐ	作戦会議で左右から攻める作戦ができたので、試合でやってみて、そのまま続けるか考えるためのしるし。

5 教室	11/8 (金)	AI『プロラグビー』を用いて、チームの仲間と協力しながら、5対5のゲームで勝てる作戦を話し合おう。	パスを回し みんながで つなげる	トライ(ゴール) 前で横一列で トライを防ぐ	作戦会議で左右から攻める作戦が できたので、試合でやってみて、そのま ま続けるか考えるかを決めた。いい ところ
6 タグ	11/11 (月)	4-5時間目の学習を生かして、5対5のトライゲームで考えた作戦を試してみよう。	<失敗> ノックオンが ありすぎる。	<失敗> かたまってる 動いている。	左右から攻めるのがよま れてしまっていたので、作戦をか えてみたい。
7 タグ	11/13 (水)	6時間目のゲームの成功や失敗を基に、チーム協力しながら攻守で考えたプレイをしよう。	<成功> 今日の試合で作 戦がよまらなかつた	<失敗> 1つの所にしか 目が行っていない	赤には援することかあまりでき なかつた。平常時の時には、しっかり に援したい。
8 9 タグ	11/19 (月)	6年生全員で、チームの仲間と協力しながら、攻守を考えたプレイを通して、優勝を目指そう。	<成功> ステップをい スイングをかけた	<成功> 列になつて まもられた。	横一列になつていれば、せめ を守れたので、タグをたくさん とったから、試合に勝つたと思 いました。
『タグラグビー』学習の振り返り					
このタグラグビーをやって、私は、 <u>積極的</u> を学びました。					
<u>私は、積極的は協力と同じだ</u> と思います。なぜかというと、					
両方とも、自分から進んで動くことだからです。だから私は、					
JRC活動に自分から協力していきたくて思いました。					
タグラグビーがたのしくなりました。					

実証結果と今後への示唆

評価方法

- ビデオ撮影を行い、動画分析を通じて、試合中の動き（競技力）を前後比較
- 「情意・認識形成評価票」を活用し、授業に対する意欲や学びに対する態度を測定
- 「ライフスキル評価票」を活用し、ワークショップ前後の問題解決能力の変化を分析
- 担任の先生によるフィードバックから本学習指導過程を客観的に評価

結果と考察

【教育効果の検証】

- 情意・認識形成の各階層において、「できた」または「よくできた」と答えており、「主体的に取り組む態度」および「思考・判断・表現」に対して介入効果があったことが示唆された。
- 介入前後における問題解決スキルは5%水準で有意に上昇。対人関係スキルについては1%水準で特に大きな変化が確認された。問題解決スキルを始めとするライフスキル形成に一定の効果があったことが示唆された。
- プログラミング学習前後の“試合”を動画分析したところ、攻撃継続数やタグ取得数等に顕著な増加が見られた一方で、ボールを前に投げる反則数が減少するなど、パフォーマンス向上が窺えた。
- 担任教諭のアンケート結果より運動量の面からも思考の面からも効果が確認された。総合的学習による一定の相互波及効果があったことが窺える。

【展開方法の検討】

- タグラグビー未経験の指導者には事前に予習が必要である。
- 授業のAI化が進む中で、教師に求められる資質や能力も変わってくる。それらを見据え、「未来の教員研修」等のガイドラインを作成し、意識改革を進める必要を感じる。

Table 1. 認知領域の得点

項目	平均値	標準偏差
受け入れ	3.24	0.59
知識・理解	3.15	0.68
思考力	3.10	0.81
評価	3.01	0.92
創造力	3.07	0.78
認知領域合計	16.54	7.42

Table 2. 情意領域の得点

項目	平均値	標準偏差
受け入れ	3.49	0.75
反応	3.52	0.64
価値付け	3.45	0.72
価値の体系化	3.15	0.75
個性化	3.08	0.86
情意領域合計	17.96	7.21

Table 3. ライフスキルの前後比較

項目	合計（標準偏差）	差	t値	p値
問題解決（前）	11.36 (3.55)	2.56	2.65	.035*
問題解決（後）	13.92 (4.65)			
情報収集（前）	10.34 (2.49)	1.11	2.36	.045*
情報収集（後）	11.45 (4.75)			
対人関係（前）	12.63 (3.46)	2.65	3.46	.002**
対人関係（後）	15.28 (3.59)			
自己統制（前）	9.63 (3.46)	0.55	0.59	.081
自己統制（後）	10.18 (3.49)			
合計（前）	43.59 (10.67)	5.14	3.21	.006**
合計（後）	48.73 (11.49)			

	前 (1試合平均)	後 (1試合平均)	前後差
攻撃継続数 (のべ継続回数)	15.4	17.2	+1.8
トライ数	2.5	3.8	+1.3
タグ取得数	8.9	10.1	+1.2
スローフォワード (反則数)	1.3	0.4	-0.9
ノックオン (反則数)	3.3	3.5	+0.2

- 攻撃継続数 (+1.8回)、トライ数 (+1.3回)、タグ取得数 (+1.2回) といずれも増加。短期間でアタックもディフェンスも上達していることが伺える。
- 反則数については、スローフォワードが抑制できた一方でノックオンは若干増加。ビデオから、前後比で積極性の向上は明らかであり、積極性がゆえに一部の反則において増加が見られたものと思われる。

アンケート 結果

【生徒のコメント】

- タグラグビーはルールが難しいと思っていたが、やってみるととても簡単で安全なスポーツだと思う。ルールを理解すると活躍できた。
- タグラグビーだけでなく、他のスポーツでもタブレットを使ってやれると良いと思った。
- プログラミングを使って作戦を考えるのが楽しかった。
- プログラミングは自分で考えてやっていくことが大切だと思った。
- やってみて意外にむずかしかったけど、とっても楽しかった！プログラミングは思った以上に楽しかったが、考えるのは楽しかった！

【担任教諭のコメント】

- 体育が苦手な生徒でも、役割を明確に持って参加することで運動量が確保できた。
- 碁盤シミュレーションでは、俯瞰的に動きを考えることで、攻めや守りの基本的な動きを理解することができた。
- 実技と座学を往復することで、プログラミングで発見した戦略と現実に差があることを実感できた。これにより、チームワークを良くするためには何に注目すれば良いかが明確になった。また「AIができること」と「人ができること」があることを学ぶ良いきっかけになると感じた。
- より良い動きを追求したり、動画で自分自身を客観視することで「やりたい」「試したい」というモチベーションを喚起することができると感じた。
- 課題としては、タグラグビー未経験の指導者には事前に予習が必要であることと、試合における審判を確保すること（2面で実施の場合）。

今年度の実証事業の結果から、①教員向け研修を受講（特に、タグラグビー初心者必須）後、②本学習指導過程の指導手引きおよび児童用ワークブックを活用すれば、担任教諭による授業実施が十分に可能であることがわかった。今後、上記要件を満たし、小学校への導入・普及を図っていくためには、以下の課題を克服していく必要がある。

1 本学習指導過程の認知度向上

- ☞新しい体育（STEAM）の形としてのPR
- ☞従来の体育の課題に対する対策（タグラグビー）としてのPR
- ☞新年度からのプログラミング教材としてPR

2 導入障壁の解消

- ☞タグラグビー未経験教員への対応（研修会等の実施）
- ☞教具・教材へのアクセス
- ☞通信機器及び通信環境の整備

3 上記対策に要する費用捻出

- ☞関係各所における予算化
- ☞企業スポンサーの獲得

成果に関連する納品物

1. モデル校実証報告書
2. 教員研修報告書
3. 浅羽北振り返りシート①②
4. 算数ワーク事例集
5. 教師用指導手引き
6. 児童用ワークブック
7. タグラグビー動画教材5本（1時間目、2時間目、3時間目、4時間目、5~6時間目）
8. プログラミング教材（<http://steams-jp.com/tagrugby/>）
9. プロモーション動画