

単組番号 20	単組名 蒲 郡	蒲郡市立中部中学校	スズキ タクト
			名前 鈴木 巧人
分科会番号		4	分科会名
			数学教育 (数学)

研究題目 ICT を活用し、仲間と考えを共有する中で、主体的に課題解決に取り組む生徒の育成

— 中学2年「反射神経と運動能力には関係がある?! (箱ひげ図とデータの活用)」の実践を通して—

1. 主題設定の理由

本学級2年2組(男子13名、女子16名)は、ICTを活用したり日常生活の中にある事象を扱ったりする授業に意欲的に取り組む傾向がある。例えば「式の計算」では、文字式の計算問題をフラッシュ暗算のようにスクリーンに次々投影し、それに答えていく活動を行った。そこでは、従来の計算問題を解くより意欲的に取り組む姿が見られた。しかし一方で、いろいろな見方・考え方が必要な課題に対しての追究意欲が弱く、一人学びや意見交流の場では自ら考えて意見を伝え、自分の考えを見つめ直す生徒は少ない。また、新たに問いを見つけて追究しようとする生徒も少なく、主体的な姿勢があまり見られない。

そこで、「反射神経と運動能力には関係がある?!」というテーマで単元を構想し、さらに反射神経を計るための教材として、落ちてくる棒を素早くつかむルーラーキャッチを取り入れることで、生徒の追究意欲を引き出す。そして、ICTを活用することに対して意欲的である実態を受けて、ルーラーキャッチの記録をSgrapaを用いてまとめ、それを体育大会や体力テストの結果と照らし合わせて2つの記録の関係を検証する活動を行う。また、上手く分析する方法を探る活動では、振り返りシートを活用したり、仲間と考えを共有する場を工夫したりすることで、自分の考えを見つめ直すきっかけをつくり出す。本実践を通して、「どうしてこうなるんだろう」「もっと調べてみたい」という思いをもち、明確な答えがない問いに対して自ら課題を見つけ、主体的に課題解決に取り組む姿を期待する。

2. 研究の方法

(1) 目指す生徒の姿

こんな生徒を

- 答えが明確な課題に対して、自信をもって発言することができる。
- 説明を求められる問題に対して、自分の言葉で説明しようとする生徒が増えてきた。
- 授業の中で、既習事項を活用して問題解決することができる。

こんな生徒に

- 答えが明確でない課題に対して、粘り強く取り組むことができる。
- 仲間と互いに考えを伝え合い、自分の考えを精査することができる。
- ヒストグラムや箱ひげ図のよさを理解し、必要に応じて使い分けることができる。

(2) 研究の仮説

目指す生徒の姿に迫るために、次のように仮説を立てた。

- 仮説Ⅰ** 振り返りシートを活用したり、困り感を引き出した上で仲間と考えを伝え合う活動の場を設けたりすることで、自分の考えを深め、見つめ直すことができるだろう。
- 仮説Ⅱ** 生徒が自ら追究したくなるような単元を構想したり、ICTを活用して一人学びの時間を充実させたりすることで、新たな課題を見つけ、自ら追究することができるだろう。

(3) 研究の手だて

I-ア 振り返りシートの活用

振り返りシートは Teams を用いて配付したものを扱う。そうすることで、仲間の振り返りを見ることができ、仲間がどんなことを学び、考えたのかを把握することができる。そこから課題解決の糸口を見つけ出してほしい。また、自分と同じ考え方をしている仲間の振り返りを見て考えを深めたり、自分と違う考え方をしている仲間の振り返りを見て考えを見つめ直したりする姿を期待する。

I-イ 生徒の困り感に焦点をあてた授業展開

仲間と考えを共有する場では、生徒の困り感をもとにした話し合いを展開する。そのために、疑問に思ったことや困ったことも自分の考えとしてまとめるように仕向ける。そうすることで、話し合いの時間に疑問を投げた仲間に対して、自分の考えがまとまった生徒が説明するといったように、考えを共有する場を活発なものにできるだろう。さらに、そこから自分の考えを深め、見つめ直す姿を期待する。

II-ア 生徒の主体的な姿を引き出す単元構想

インターネットに掲載されている「反射神経と運動能力には関係がある」という記事を紹介し、この信憑性を検

証するという単元を組む。ここから、実際に存在する記事の信憑性を検証する活動を通して、主体的に追究する姿を持続させ、日常生活に潜む課題を解決することの達成感を味わわせたい。

II-イ 一人学びを充実させるICTの活用

自分で分析する活動を行う際に、Sgrapaを活用して表やグラフを並べて比較することができるようにする。そうすることで、意欲的に取り組んだり表やグラフを素早く作成したりすることができるだけでなく、いろいろな視点から分析できるようになるだろうと考えた。明確な答えがないからこそ、ICTを効果的に用いて新たな課題を見つけ、自ら追究できるように一人学びの時間を充実させたい。

(4) 抽出生徒Aについて

苦手なことにも前向きに取り組むことができる生徒A。基本的な計算問題でミスをしたり、応用問題が解けなかったりと数学に対して苦手意識を抱きつつも、一生懸命取り組む姿を見せている。しかし、思考力が問われる問題と向き合っているとき、自分で何とかしようとする性格から、なかなか周りと相談しようとしにくい。仲間と考えを共有することでいろいろな視点から考えることができ、課題解決の手助けとなることに気づけていない。明確な答えがない課題を追究する活動中で、仲間と話し合ったり、振り返りによって仲間の考えを知ったりすることが、課題解決の手助けとなることに気づかせたい。

3. 研究の実際

(1) 単元構想 (全11時間)

活動内容	手だて・支援
<ul style="list-style-type: none"> 今年の中1の人たちは運動能力が高いね。 運動能力の高さには反射神経が大きく関わってくるらしいよ。 じゃあ全員の反射神経を測って、どのクラスが一番記録がいいかを調べよう。 調べ終わったら、体力テストの結果と見比べて検証しよう。 	<p>つかむ 生徒の興味・関心や追究意欲を引き出すために、反射神経と運動能力の関係性の検証を単元の追究課題として挙げる。</p>
<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">ルーラーキャッチで反射神経を測り、運動能力との関係性を調べよう！</p>	
<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">ルーラーキャッチの記録を集計する方法を考えよう①</p>	
<ul style="list-style-type: none"> どうやって集計するのがいいかな？ データ数も多いし、0cm0mmまで記録しているから大変だね。 データが細かいときは、データの値に範囲を設けて集計する度数分布表やヒストグラムを活用するといいいね。 <p style="text-align: center;">*記録を度数分布表とヒストグラムにまとめよう！</p>	<p>向き合う 課題解決に迫る粘り強い追究を支えるために、Teamsを用いて振り返りシートを記述し、仲間と考えを共有する場を設ける。</p>
<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">度数分布表とヒストグラムにまとめて調べよう②③④</p>	
<ul style="list-style-type: none"> より正確な情報を得るために、階級の幅はできるだけ小さくしよう。 ヒストグラムどうしを比較するときは、度数分布多角形を活用するといいいね。 でも、1・2年生の8クラスの度数分布多角形を重ねると見づらいよ。 箱ひげ図にまとめれば比較しやすくなるね。 <p style="text-align: center;">*記録を箱ひげ図にまとめよう！</p>	<p>向き合う 学びが停滞したときに、課題解決の糸口を見つけるために、周りの仲間と考えを共有する場を適宜設定する。</p>
<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">箱ひげ図にまとめて調べよう⑤⑥</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 箱ひげ図は比較する要素が多いときに使えそうだね。 箱ひげ図は、データのおおよその分布しか分からないけど、四分位範囲や中央値を調べれば根拠のある発表ができそうだね。 <p style="text-align: center;">*箱ひげ図にまとめたものをもとに発表しよう！</p>	
<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">ルーラーキャッチの記録がいい順に並べたものを発表しよう⑦</p>	<p>深める 常に生徒の意見や考えから授業を展開していくために、前時の振り返りシートを授業の初めに共有した後に授業を展開していく。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 箱ひげ図が0cmに近いクラスが、記録がいいと言えそうだね。 発表内容に根拠をもたせるために、四分位範囲や中央値も調べよう。 一人だけ極端に0cmから遠い人がいるけど、その人を除けば〇年〇組が一番記録がいいから、このクラスがTOPだと思います。 自分たちとは違った結論を出した班もいるよ。 本当の順位を決めるために、箱ひげ図以外のグラフも活用して調べよう。 <p style="text-align: center;">*箱ひげ図以外のグラフも活用し、改めて順位を決めよう！</p>	
<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">改めて順位付けをしよう⑧⑨⑩</p>	<p>深める データの傾向を調べる際は活用するグラフや表を使い分ける必要性があることに気付かせるために、異なった結論を取り上げ、改めて順位を決める活動や体力テストの結果をまとめる活動を取り入れる。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 私たちの班は、1年生のときに習った代表値の値を全て求めて比較しました。 比較するクラス数が2, 3クラスだけであれば、箱ひげ図じゃなくてヒストグラム(度数分布多角形)の方が詳しく調べることができるね。 必要に応じてグラフや表を使い分けることが大事だね。 	
<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">反射神経と運動能力の関係性を検証しよう⑪</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 体力テストの結果を集計して調べてみたら、同じような順位になったから、少し関係性があるということがわかったよ。 	

(2) 研究の実践

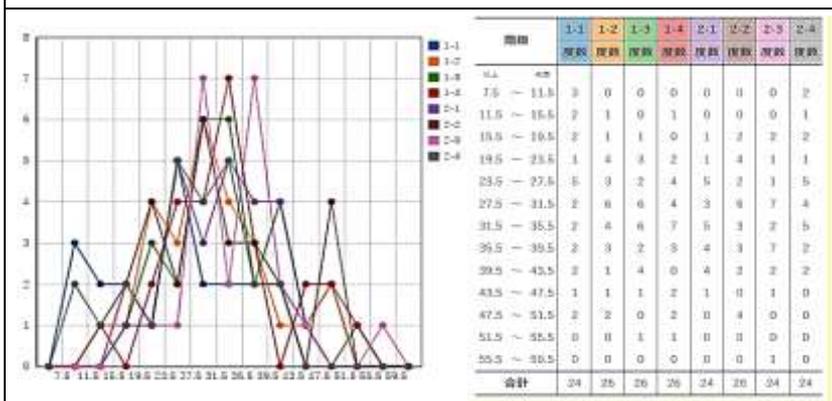
① 仲間の意見から課題を見つけ、探りたいという思いをもつ生徒A(第1～4時)【手立てⅠ-イ、Ⅱ-ア、Ⅱ-イの検証】

単元の始めに、インターネットに掲載されている「反射神経と運動能力は関係がある」という記事を紹介した。すると、「そうなの?」「反射神経がよくても運動が苦手な人がいそう」という疑いの意見が多かった。そこから、この記事の信憑性を確かめるために、ルーラーキャッチの記録を分析して出す反射神経の順位、体力テストや体育大会の記録を分析して出す運動能力の順位を比較し、反射神経と運動能力の関係性を探っていくことにした。まず、1・2年生の計8クラスのルーラーキャッチの記録を羅列したExcelのデータ(資料1)を、SKYMENUを用いて配付した。このデータを見た生徒は「見づらい」「比較しにくい」といった声を上げていた。そこで、Sgrapaを用いて既習事項である度数分布表とヒストグラム(度数分布多角形)にまとめた(資料2)。しばらく一人調べの時間をとると、「よく分からなくなってきた」「記録がいいクラスは何となく分かったけどそれ以外は・・・」と困り感を抱く生徒が出始めた。各階級の人数の差が視覚的に分かりやすくなったが、比較するクラスが多く、どちらも見づらいことが困っていることとして挙げられた。生徒Aの班では、比較するクラスの数を絞った度数分布多角形(資料3)を作成し、役割分担をして分析しようとしていたが、

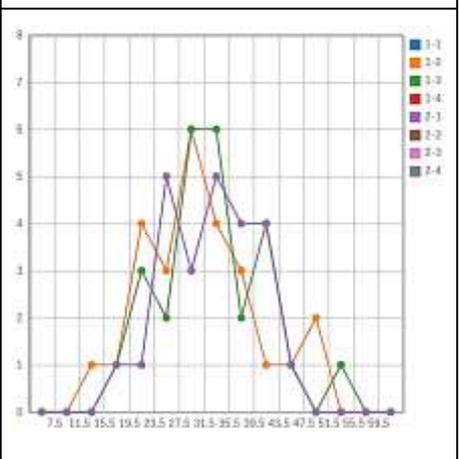
資料1 ルーラーキャッチの記録(一部)

1年3組	1年4組	2年1組	2年2組
22.9cm	28.0cm	33.2cm	22.5cm
29.8cm	36.5cm	34.4cm	36.3cm
43.4cm	38.5cm	31.3cm	25.5cm
23.0cm	27.0cm	31.7cm	17.1cm
24.8cm	30.0cm	26.9cm	37.4cm
29.1cm	13.5cm	18.0cm	30.1cm
24.5cm	51.5cm	23.5cm	34.2cm
31.7cm	33.0cm	20.3cm	35.0cm
30.1cm	35.2cm	25.6cm	42.5cm
33.7cm	22.8cm	30.6cm	49.1cm
41.5cm	27.1cm	40.0cm	49.1cm

資料2 度数分布表と度数分布多角形



資料3 度数分布多角形



「人によってグラフや表に対する見方・考え方が異なるから難しい」と話していた。実際に生徒Aのノートには「度数分布表を見ると・・・」「ヒストグラムを見ると・・・」と様々な考えが書かれており、いろいろな視点から分析をしていることが伺えた。しかし、その分析方法では手間がかかってしまうことから、生徒Bと「一気に比較できるグラフとかないのかな」「他の新しいグラフとか表があれば試してみたい」と話していた。そこで现阶段で疑問に思っていることや困っていることを全体で共有する場を設けたが、「中間層(3位～7位)の順位が分からない」「まだ見づらくて分析しづらい」といった意見が多く、生徒Aの他にも今のままでは分析が難しいと感じている生徒も多かった。そのため、順位を決定づける考えも少なかった。この場を通して、生徒たちは、8クラスを一気にまとめて比較でき、なおかつ見やすいグラフを求めていることが分かった。第4時の生徒Aの振り返り(資料4)には、「見るもの(グラフ、平均値、最大値)や人によって結果や考え方が変わってくる」と書かれており、Sgrapaを用いて度数分布表と度数分布多角形を作成して、それらを並べて分析したことは、いろいろな視点から分析するための手立てとして有効であったと考える。また、「度数分布表から分かること」「度数分布多角形から分かること」「代表値から分かること」のように、いろいろな視点から分析できるからこそ効果的な分析方法が分からず、生徒Aの困り感になっている様子だったが、振り返りには「生徒Bも言っていたように、もっと他の適したグラフや表を調べて試したいです」と書かれており、新たな課題を見つけて、それを調べてみたいという主体的な姿を引き出す

資料4 振り返りシート①

生徒A

今日はグラフをみて自分の意見にまとめました。見るもの(グラフ、平均値、最大値)や人によって結果や考え方が変わってくるので、どうすればいいのか疑問に思いました。生徒Bも言っていたように、もっと他の適したグラフや表を調べて試したいです。

ことができた。効果的にICTを活用することで、困り感を引き出したり新たな課題を見つけるきっかけをつくらせたりすることができ、生徒の一人学びの時間を充実させられることが分かった。

② 仲間の振り返りシートを見たり仲間と意見を共有したりして、自分の考えを精査する生徒A(第5～10時)【手立てⅠーア、Ⅰーイの検証】

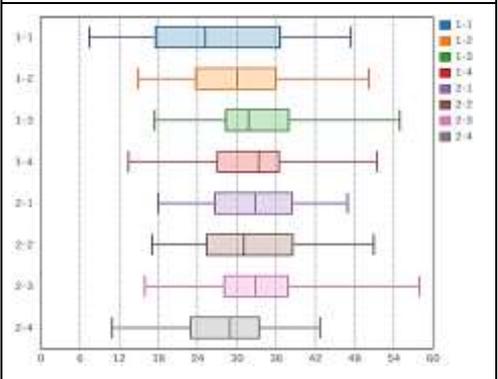
第4時で出てきた生徒Aの「一気に比較できるグラフとかなないのかな」といった困り感や「他の適したグラフや表を調べて試したい」という思いから、第5時では箱ひげ図(資料5)を提示した。生徒Aは、一つ一つのグラフが並べて比較できる箱ひげ図を見て、「これなら見やすい」と言っていた。ここから第6時では、箱ひげ図を分析する時間をとったが、多くの生徒は箱ひげ図の何を見て分析したらいいのかわからない様子であった。すると生徒Aは第5時の仲間の振り返りシートを見返した。生徒Aは「何かヒントになることを言っている人いないかなと思って」と話しており、仲間の考えから自分の考えを見つめ直そうとしていた。生徒Aは、第5時の生徒Cの振り返りシート(資料6)に書かれていた「全体の散らばりみたいなのがわかりやすくて

いいなと思いました」という意見から、最小値、第一四分位数、中央値、第三四分位数、最大値の5つの値に注目して分析を始めた。また生徒Aの班では、資料7のような会話が広げられており、振り返りシートから課題解決の糸口を見つけようとした生徒Aを見て、他の生徒も同じように仲間の振り返りシートを見返すようになった。

ここで、各クラスの傾向を正しく分析するために、外れ値を除外した箱ひげ図(資料8)を作成した生徒Aは、1-3と2-1のような箱ひげ図が同じ形をしたクラスの優劣がつけられないことに気づいた。ある特定の値は分かっても、具体的な数値を読み取ることができない箱ひげ図のデメリットに気づいている様子であった。そこで、ここでも生徒Fの振り返りシート(資料9)にある「最小値、中央値、・・・などすべて同じクラスが一番いい結果とはならない」という意見からこの課題解決の糸口を見つけた。そこから生徒Aは、大まかな順位は箱ひげ図を分析して決め、箱ひげ図では優劣が付けられないクラスは、度数分布表や度数分布多角形、代表値から判断するという分析方法に至った。第7時では、生徒Gの振り返りシート(資料10)の「これまでの友達の振り返りシートを参考にしたら、中間層(2位～7

位)の順位も分かってきました」という言葉からも分かるように、仲間の振り返りシートから課題解決の糸口を見つけて、少しずつ8クラスの順位付けをすることができた生徒が増え、同じような順位になった仲間と意見を共

資料5 箱ひげ図



資料7 会話記録

生徒A: 生徒Cの振り返り見たら「全体の散らばり」って書いてあったから、箱ひげ図の縦線の数値(最小値、第一四分位数、中央値、第三四分位数、最大値)を見ればいいんじゃない?
 生徒D: そうか! 誰かの振り返りを見ればなんか分かるかも。俺も見てみよう!
 生徒E: 私も今皆の振り返りを見てるけど、みんな結構いろいろなことを書いてるな～。これだけあればヒントになりそうなこともありそう。

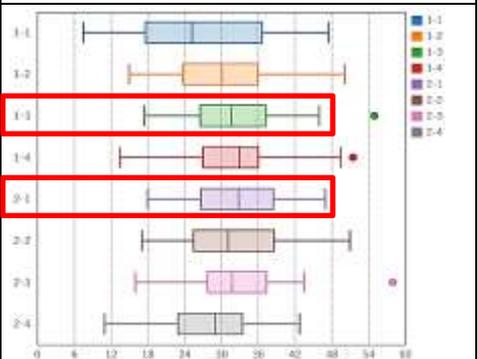
資料6 生徒Cの振り返りシート

生徒C
 箱ひげ図を見て、具体的な数値はわかりにくくても全体の散らばりみたいなのがわかりやすくていいなと思いました。四分位数もはじめてやったけどわかりやすいなと思いました。箱ひげ図を使って、8つのクラスを比較してみたいです。

資料9 生徒Fの振り返りシート

生徒F
 今日、箱ひげ図を見て調べてみました。最小値、中央値、・・・などすべて同じクラスが一番いい結果とはならないからどうやって調べたらいいのかわからないから調べたいです。また、どのようにしたら最短に調べることができるか知りたいと思いました。

資料8 外れ値を除外した箱ひげ図



資料10 生徒Gの振り返りシート

生徒G
 今日8クラスの順位付けをしました。最初は1位のクラスと8位のクラスしか分からなかったけど、これまでの友達の振り返りシートを参考にしたら、中間層(2位～7位)の順位も分かってきました。この調子で最終的に順位を決定できればいいと思います。

有しあう姿が多く見られた(資料11)。また、1-1と2-4の順位に自信がなかった生徒Aは、すでに自分の考えをもとに順位付けをすることができた生徒Dのところへ行き、どういう考え方をし

資料12 会話記録②

生徒A：順位どうなった？
 生徒D：俺はこうなったよ。箱ひげ図が小さい方が記録がいいと思って、1-1じゃなくて2-4を1位にした。
 生徒A：ああ、箱ひげ図の大きさね。そう考えるとここの順位が変わってくるかも。もう1回考えよう。

資料11 話し合いの様子



たのかを聞いていた(資料12)。この様子からも分かるように、生徒Aは順位付けに関する困り感を仲間と共有し、それに関して自分の考えがまとまっていた生徒Dに説明してもらったことで、自分の考えを見つめ

資料13 生徒Aの振り返りシート②

生徒A

今日は話し合いをしました。生徒Fの振り返りにもあったように、1位のクラスは全ての観点において1位とは限らないから総合的に見ることが大事だと思いました。なので、自分は全ての観点から比べて、総合的にみると2-4のほうが1-1よりも良かったと思います。

直すことができていた。生徒Aの他にも、自分が付けた順位に自信がない生徒は、疑問に思ったことや困り感を周りの仲間と共有していた。ここから、自分の考えだけでなく困り感も共有したことで、考えを共有する場を活発にすることができ、さらに自分の考えを深め、見つめ直すきっかけにもなったと考える。第9時の生徒Aの振り返りシート(資料13)には、「生徒Fの振り返りにもあったように、1位のクラスは全ての観点において1位とは限らない」と書かれており、仲間の振り返りから課題解決の糸口を見つけ出していた。また、「自分は全ての観点から比べて」とも書かれており、仲間の振り返りを見て最小値、第一四分位数、中央値、第三四分位数、最大値の5つの値に注目して分析するという考えから、全ての観点から比較し分析するという考えに変わっており、自分の考えを見つめ直していた。ここから、前時までの仲間の振り返りを見ることは、課題解決や自分の考えの見つめ直しを手助けするための手立てとして有効であると考えた。

③自分たちの分析で、反射神経と運動能力には関係性があるという結論を出すことができ達成感を感じる生徒A(第11時)【手だてⅡ-Aの検証】

第10時までの分析を経て、反射神経の順位を付けた結果、「2-4⇒1-1⇒1-2⇒2-3⇒2-1⇒1-3⇒1-4⇒2-2」という順になった。ここから、本単元の目的である「反射神経と運動能力の関係性」について検証した。運動能力の高さは、体力テストと体育大会の総合点で判断することにした。そこで、資料14のような表を提示した。体力テストの点数は、Aが5点、Bが4点、Cが3点、Dが2点、Eが1点という計算方法で合計を算出した。学級によって人数の違う点をどうするか投げかけたところ、「体力テストの点数と体育大会の総合点の合計を人数で割り、1人分の点数を出して比較する」という方法で検証することになった。その方法で1人分の点数(資料15①)を出し、反射神経の順位と比較した結果、資料15②のようになった。多少の順位の前後はあったが、ほとんど同じような順位になった。この結果を見た生徒たちは、「すごい！ほとんど一緒の順位だ！」「反射神経と運動能力って本当に関係があ

資料14 体力テストの点数と体育大会の総合点

	1年1組	1年2組	1年3組	1年4組	2年1組	2年2組	2年3組	2年4組
人数	27	26	25	30	26	26	25	24
体力テスト Total	89	88	72	85	76	72	85	77
体育大会	172.4	163.25	164.4	171	173.05	171.7	153.6	177.65

資料15 検証結果

	1年1組	1年2組	1年3組	1年4組	2年1組	2年2組	2年3組	2年4組
人数	27	26	25	30	26	26	25	24
体力テスト Total	89	88	72	85	76	72	85	77
体育大会	172.4	163.25	164.4	171	173.05	171.7	153.6	177.65
①	9.681	9.663	9.456	8.533	9.579	9.393	9.544	10.610
②	2-4	1-1	1-2	2-1	2-3	1-3	2-2	1-4
	2-4	1-1	1-2	2-3	2-1	1-3	1-4	2-2

