

# 第6学年 理科学習指導案

1組 計26人 (男子14人 女子12人)

指導者 西 村 慎 哉

## 1 単元 てこのきまりを調べよう

### 2 単元の目標

てこを使い、力の加わる位置や大きさを変えて、てこの仕組みや働きを調べ、てこの規則性についての考えをもつことができる。

### 3 単元の評価規準

| 自然事象への関心・意欲・態度                                                                                                                         | 科学的な思考・表現                                                                                                                         | 観察・実験の技能                                                                              | 自然事象についての知識・理解                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① てこやてこの働きを利用した道具に興味・関心をもち、自らてこの仕組みやてこを傾ける働き、てこがつり合うときの規則性を調べようとしている。<br>② てこの働きを適用してものづくりをしたり、日常生活に使われているてこの規則性を利用した道具を見直したりしようとしている。 | ① てこがつり合うときのおもりの重さや支点からの距離を関係付けながら、てこの規則性について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。<br>② てこの働きや規則性について、自ら調べた結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。 | ① てこの働きを調べる工夫をし、てこの実験装置などを操作し、安全で計画的に実験やものづくりをしている。<br>② てこの働きの規則性を調べ、その過程や結果を記録している。 | ① 水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき、物の重さは等しいことを理解している。<br>② 力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性があることを理解している。<br>③ 身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。 |

### 4 単元について

#### (1) 単元の位置とねらい

本単元は、第5学年「振り子の運動」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」に関わるものであり、中学校第1分野「力学的エネルギー」の学習につながるものである。ここでは、生活に見られるてこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、てこの規則性について推論しながら調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、てこの規則性についての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

子どもたちは、これまでの学習や日常生活において、重さのつり合いに注目しながらやじろべえのおもちゃ作りやシーソー遊びをしたり、天秤を用いた物の重さを比較したり、測定したりした経験がある。また、身の回りにある道具として、はさみやペンチなどを使った経験もある。しかし、多くの子どもが、力のつり合いや仕事をする力には、加わる力の大きさだけが関係しているにとらえており、力を加える位置が関係しているといった見方や考え方をもちつには至っていない。

そこで本単元では、1本の棒を使って重い物を持ち上げる活動を通して、持ち上げたときの手応えが、支点からの距離によって変わってくることを体感できるようにする。このことで、力を加える位置や力の大きさを変えたとてこを傾ける働きが変わるという規則性に気付くことができるようにする。次に、実験用てこを用いて、力点で感じる手応えを重さに置き換えて条件を制御しながら定量的に調べることで、てこを傾ける働きの大きさが「(力点にかかる重さ) × (支点から力点までの距離)」で決まり、両側のてこを傾ける働きの大きさが等しいときにつり合うという「てこのつり合いの規則性」をとらえることができるようにする。さらに、「てこの利用」について学習し、身の回りに様々な道具にてこの規則性を適用して説明することで、てこの規則性が身近に利用されていることを捉えることができるようにする。

#### (2) 単元における系統 は内容の系統 は問題解決の能力

##### 5年 振り子の運動を調べよう

- 糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わることを。

振り子の運動の規則性について条件を制御して調べる。

##### 6年 てこのきまりを調べよう

てこの規則性について推論する。

##### 中学3年 力学的エネルギーを調べよう

- 仕事とエネルギー
- 力学的エネルギーの保存

観察、実験の結果を分析して解釈し表現する。

(3) 子どもの実態（調査日 平成25年9月11日，調査人数 27人）

本単元の内容に関わる子どもの実態については以下のとおりである。（数字は人数）

|                                       |                           |    |                     |                                |
|---------------------------------------|---------------------------|----|---------------------|--------------------------------|
| 【調査①】 てこのきまりを利用している道具についての知識（複数回答）    |                           |    |                     |                                |
| はさみ(9)，シーソー(5)，物干し(1)，栓抜き(1)，知らない(13) |                           |    |                     |                                |
| 【調査②】 てこのきまりを利用した道具についての見方や考え方        |                           |    |                     |                                |
| ペンチ                                   | 小さな力で大きな力を出すから，便利だ(4)     | 釘  | 釘が簡単に抜けるから，便利だ(13)  |                                |
|                                       | 簡単に曲げたり，切ったりできるから，便利だ(13) | 抜  | 便利だと思うが，理由は分からない(7) |                                |
|                                       | 便利だと思うが，理由は分からない(10)      | き  | 便利さを感じない(7)         |                                |
| 【調査③】 シーソーの傾きと重さの関係                   |                           |    |                     | 【調査④】 条件制御の能力<br>(教室の温度上昇する理由) |
| 場 面                                   |                           |    |                     | 2つの条件を制御(21)                   |
| 同じ重さ                                  | 19                        | 0  | 2                   | 1つの条件のみに着目(4)                  |
| Aが重い                                  | 1                         | 15 | 16                  | 条件に着目できない(2)                   |
| Bが重い                                  | 0                         | 6  | 1                   |                                |
| 判断できない                                | 7                         | 6  | 8                   |                                |

本学級の半数の子どもが，生活の中で使っている道具が，てこのきまりを利用していると意識している（調査①）。ペンチや釘抜きなどのてこのきまりを利用した道具については，これまでの経験から便利さを感じている子どもがほとんどであるが，便利である理由については，道具の機能のみに着目し，仕事の効率を高める仕組みがあることに気付いている子どもは少ない（調査②）。シーソーの傾きと重さの関係については，シーソーがつり合っている状態では支点から等距離の位置にある両者の重さを同じであると判断している子どもが多いが，傾いている場合は位置に関係なく下がっている方が重いと判断している子どもが多い（調査③）。問題を解決する際は，多くの子どもたちが複数の条件に目を向けて，それらを制御して調べる実験計画を立てることができる（調査④）。

## 5 指導に当たって（研究との関連）

### (1) 「思考活動」を充実させる単元構想

「道具には，てこのきまりがどのように利用されているのだろうか。」という実生活との関わりを意識させる単元を貫く学習問題を設定し，単元の終末に説明できるようになることを目標にすることで，てこの規則性について問題を解決していく必要性をもつことができるようにする。

### (2) 「思考活動」を充実させる「評価資料」の工夫

第7時と第12時を中心に「科学的な思考・表現」を重点的に評価することを位置付け，「評価資料」を作成する。また，活用にあたっては，子どもが何を根拠にして，どのような規則性を見いだしているか見取ることで，推論する「思考活動」の充実を図ることができるようにする。

### (3) 「思考活動」を充実させる他者との交流とICT活用

二次「てこのきまりを調べよう」では，てこがつり合うときのきまりについて推論しながら調べる「思考活動」を設定する。その際，互いに問題を出し合いながら，見いだしたきまりを実際実験用てこを用いて確かめる活動を設定することで，てこがつり合うときのきまりがどの場合でもあてはまることを捉えることができるようにする。また，調べた結果をパソコンの表に入力し，グラフ化することで，おもりの重さと支点からの距離は，反比例の関係にあるという規則性をより理解することができるようにする。

三次「てこのきまりを利用した道具を調べよう」では，身の回りの道具にてこのきまりがどのように利用されているか推論しながら調べる「思考活動」を設定する。その際，釘抜きや空き缶つぶし機，トングなどを用いて3点の位置関係と効率の良い作業について考え，グループで考えを交流し合う活動を設定することで，道具はてこのきまりを様々な形で利用していることを理解することができるようにする。また，釘抜きを調べた結果と空き缶つぶし機を調べた結果を電子黒板に並べて提示し，比較することで，2つの道具が同じようにてこのきまりを利用していることを理解することができるようにする。

6 単元を貫く学習問題を設定した指導・評価計画（全12時間）

重点評価項目

| 次                        | ◎学習問題 見方・考え方<br>単元を貫く学習問題、見方・考え方                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 主 な 学 習 活 動<br>◎中心となる「思考活動」                                                                                                                                                                                                                                                  | 教師の指導・評価                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一次<br>棒で重い物を持ち上げよう       | <p>◎ てこを利用した道具を知ろう。①</p> <p><b>道具はてこのきまりをどのように利用しているのだろうか。</b></p> <p>◎ おもりを持ち上げるとき、どうすると小さな力で持ち上げることができるだろうか。②③④</p> <p>支点と力点の距離を長くしたときや支点と作用点の距離を短くしたとき、小さな力で持ち上げることができる。</p>                                                                                                                                                                                      | <p>1 てこを利用した道具を観察し、生活に生かされている様子について話し合う。</p> <p>2 重い物を小さな力で持ち上げる方法について話し合う。</p> <p>3 力点と作用点の位置を変えて、手応えの変化を調べる。</p>                                                                                                                                                           | <p>○ てこを利用した道具の便利に使う方法を話し合うことで、単元を貫く学習問題を設定することができるようにする。[関心・意欲・態度①]</p> <p>○ 力を加える位置と向きに注目することで、てこは力を伝える働きをすることに気付くことができるようにする。[観察・実験の技能②]</p>                                                                                                                                                      |
| 二次<br>てこのきまりを調べよう        | <p>◎ 支点から力点までの距離を変えると、力点に加わる力はどれくらい小さくなるのだろうか。⑤⑥</p> <p>支点から力点までの距離を2倍、3倍…にすると、力点に加わる力は、<math>\frac{1}{2}</math>、<math>\frac{1}{3}</math>…と小さくすることができる。</p> <p>◎ てこが水平につり合うときには、どんなきまりがあるのだろうか。⑦</p> <p>てこが水平につり合うとき、おもりがうでを傾けようとする働きは、「おもりの重さ×支点からの距離」の式で表すことができる。</p> <p>◎ てこのきまりをどのように利用すると、物の重さを調べることができるのだろうか。⑧⑨⑩</p> <p>支点から左右同じ距離に同じ重さの物をつるすと、てこは水平につり合う。</p> | <p>1 てこを傾けるはたらきが左右で等しくなるのはどんなときか調べる。</p> <p>&lt; 変える &gt; 右の距離<br/>&lt; 変えない &gt; 左の重さと距離、右の重さ</p> <p>2 結果から、てこのきまりについて見いだす。</p> <p>◎推論<br/>【材料】表に整理した実験結果<br/>【視点】おもりの重さと距離の関係</p> <p>3 てこのきまりを利用して、物の重さを調べる方法を考え、実験用てこを使って確かめる。</p> <p>4 てこやてんびんを利用してはかりをつくり、物の重さをはかる。</p> | <p>○ 自分と友達の感じた手応えを客観的に比較する方法を考えることで、力点に加わる力を数量化する必要性に気付くことができるようにする。[観察・実験の技能①]</p> <p>○ おもりの数と距離の関係の表を作成することで、反比例の関係にあることを理解することができるようにする。</p> <p>○ 実際にてこを用いて試すことで、きまりを実感することができるようにする。[思考・表現②] [知識・理解②]</p> <p>○ 同じ重さのはかりでつり合う位置を調べることで、重さを調べるための3点を定める必要性に気付くことができるようにする。[知識・理解①] [関心・意欲・態度②]</p> |
| 三次<br>てこのきまりを利用した道具を調べよう | <p>◎ 道具には、てこのきまりがどのように利用されているのだろうか。⑪⑫（本時）</p> <p><b>身の回りにはてこを利用した道具はたくさんあり、様々な形で利用されている。また、道具によって、支点・力点・作用点の位置は違っている。</b></p>                                                                                                                                                                                                                                        | <p>1 てこを利用した道具の支点・力点・作用点を見つけ、分類・整理する。</p> <p>2 釘抜きには、てこのきまりがどのように利用されているか調べる。</p> <p>3 空き缶つぶし機やトングには、てこのきまりがどのように利用されているか調べる。。</p> <p>◎推論<br/>【材料】てこのきまり<br/>【視点】支点からの力点や作用点の距離</p>                                                                                          | <p>○ 3点の位置に着目することで、道具の便利さの理由を仕組みから捉えることができるようにする。[知識・理解③]</p> <p>○ 同じ道具を使って調べることができるようにする。</p> <p>○ 3点の位置を変えることで大きな力を小さく伝える働きをする道具も取り上げ、てこは力の大きさを変えて、伝える道具であることに気付くことができるようにする。[科学的な思考・表現②]</p>                                                                                                      |

## 7 本 時 (12/12)

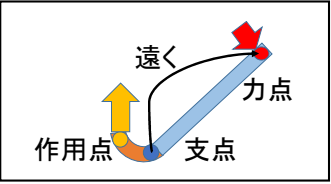
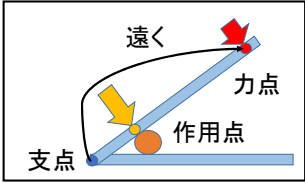
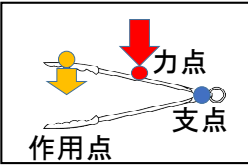
(1) 目 標 てこを利用した道具の仕組みや使い方を調べ、てこの有用性に気付くことができる。

(2) 「思考活動」を充実させる他者との交流

- トングがてこのきまりをどのように利用しているか考え、グループで考えを交流し合う活動を設定することで、道具はてこのきまりを様々な形で利用していることを理解することができるようにする。

(3) 展 開  は教師の言葉掛け  は予想される子どもの反応  は重点評価項目

☆はICT活用の留意点

| 過程(分)             | 主 な 学 習 活 動 と 予 想 さ れ る 子 ど も の 反 応                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 教 師 の 指 導 ・ 評 価                                                                           |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| つかむ<br>(5)        | 1 前時を振り返り、釘抜きはてこのきまりをどのように利用しているのか話し合う。<br><span style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">釘抜きは、支点から力点までの距離を遠くすると、楽に釘を抜くことができたね。</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ☆ 前時の写真や学習内容を電子黒板に提示することで、学習問題をつかむことができるようにする。                                            |
| 見通す<br>(7)        | 2 学習問題をつかむ。<br><span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">身の回りの道具には、てこのきまりがどのように利用されているのだろうか。</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ○ 学習したてこのきまりを基にして、予想や仮説を立てることで、小さな力で空き缶をつぶす方法について推論することができるようにする。                         |
| 調べる<br>(8)        | 3 小さな力で空き缶をつぶす方法の予想や仮説を立て、見通しをもつ。 ◎推論<br><div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>&lt;予想&gt; 空き缶つぶし機は、支点から力点までの距離を遠くしたら、楽に空き缶をつぶすことができるはず。だって、その方がてこを傾ける働きが大きくなるから。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>&lt;方法&gt; 力点の位置を変えて、小さな力で空き缶をつぶす方法を調べる。</p> </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ☆ 予想した考えを電子黒板に大きく提示しながら発表することで、考えを共有しやすくすることができるようにする。                                    |
| 練り合う・まとめる<br>(20) | 4 小さな力で空き缶をつぶす方法を調べ、結果を整理する。<br>5 分かったことについて話し合う。<br><div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">             釘抜きと空き缶つぶし機を比べると、似ているところはないかな。           </div> <div style="text-align: center;">  <span style="font-size: 2em; color: red; margin: 0 10px;">↔</span>  </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;">             支点から力点までの距離を遠くしたら、小さな力で大きな力を得るのが似ているね。           </div> | ☆ 前時と同様に調べた結果を写真に撮り、分かったことを書き込んで整理することで、仕組みや使い方と支点から力点までの距離との関係について捉えることができるようにする。        |
| つなぐ<br>(5)        | 6 トングがてこのきまりをどのように利用しているか、グループで話し合う。<br><div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">             トングも小さな力で大きな働きを得ているのかな。           </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-right: 10px;">             トングは今までの道具と違って、大きな力を小さな力に変える仕組みになっているよ。いろいろな利用の仕方があるのだね。           </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>                                                                                                                                                      | ☆ 釘抜きを調べた結果と空き缶つぶし機を調べた結果を電子黒板に並べて提示し、比較することで、2つの道具が同じようにてこのきまりを利用していることを理解することができるようにする。 |
|                   | 7 話し合ったことを発表し合い、まとめる。<br><span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">てこを利用した道具はたくさんあり、それらはてこのきまりを様々な形で利用している。</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ○ トングで綿を挟む体験をしながら話し合うことで、トングの働きが今まで調べた道具と違うことに気付くことができるようにする。                             |
|                   | 8 本時の学習を振り返る。<br><span style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">てこのきまりって本当に便利だね。他にもてこを利用した道具を探してみよう。</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ○ 本時の学習を振り返ることで、てこの有用性を共感し、調べた道具の他にどのような道具がてこのきまりを利用しているのか調べたいという気持ちを育むことができるようにする。       |

## 第6学年「てこのきまりを調べよう」における評価資料【科学的な思考・表現】（全12時間）

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|---------|---|---|---|---|--------|----|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 評価規準       | てこの規則性についての変化とその要因との関係に問題を見だし、推論しながら追究し、規則性について考察し、表現している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
| 時 間        | 第二次（第7時を中心に評価）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 第三次（第11時・第12時で評価）                                                                                                                                                                                            |    |    |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
| 重点評価項目     | てこの規則性について、自ら調べた結果に予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 手応えと支点からの距離を関係付けながら、てこの規則性について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。                                                                                                                                                     |    |    |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
| 評価の観点      | ア おもりの重さと支点からの距離の関係は、反比例の関係にあることを表現することができている。<br>イ おもりがうでを傾けようとする働きを「おもりの重さ×支点からの距離」の式で表すことができています。                                                                                                                                                                                                                                                                               | ア どのように使おうと、小さな力で大きな力を得ることができるか表現することができている。<br>イ 支点から力点や作用点までの距離が手応えに関係していることを根拠に表現することができている。                                                                                                              |    |    |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
| 評価方法       | ワークシートに書き込んだ記述・発言                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ワークシートに書き込んだ記述・発言                                                                                                                                                                                            |    |    |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
| 子どもの姿（表現例） | <p>&lt;左のうで&gt;支点からの距離6：おもりの重さ2の場合</p> <table><tr><td></td><td>2倍</td><td>3倍</td><td>4倍</td></tr><tr><td>支点からの距離</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>おもりの重さ</td><td>12</td><td>6</td><td>4</td><td>3</td></tr></table> <p>おもりの重さと支点からの距離の関係は反比例だね。</p> <p>働きは「おもりの重さ×支点からの距離」の式で表されるね。</p> <p>てこが水平につり合うとき、おもりがうでを傾けようとする働きは、「おもりの重さ×支点からの距離」の式で表すことができる。</p> |                                                                                                                                                                                                              | 2倍 | 3倍 | 4倍 | 支点からの距離 | 1 | 2 | 3 | 4 | おもりの重さ | 12 | 6 | 4 | 3 | <p>釘抜きは端を持った方が楽に釘が抜けるはずだよ。</p> <p>空き缶つぶし機は端を踏んだ方が楽に空き缶がつぶせるはずだよ。</p> <p>だって、支点から力点までの距離を遠くした方が、小さな力で作業できるから。</p> <p>てこを利用した道具はたくさんあり、それらはてこのきまりを様々な形で利用している。</p> |
|            | 2倍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3倍                                                                                                                                                                                                           | 4倍 |    |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
| 支点からの距離    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                            | 3  | 4  |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
| おもりの重さ     | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                                                                                                                                                                                                            | 4  | 3  |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |
| 評価を生かした指導  | ア 結果を整理した表に関係を見付けるための矢印を書いたり、何倍になるか書いたりすることで、反比例の関係に気付くことができるようにする。<br>イ きまりが見付けやすい表を提示することで、働きを式で表すことができるようにする。<br>○ 見いだしたきまりが本当に成り立つかどうか、他の場合を検証するような発問を行う。                                                                                                                                                                                                                      | ア どのように使ったことがあるか、生活経験を想起できるような発問をしたり、実際に触りながら使う場面を想像したりすることで、使い方を表現することができるようにする。<br>イ 釘抜きについて調べた時のノートやてこのきまりについての掲示資料を見ながら発問をすることで、何を根拠にすればよいのか気付くことができるようにする。<br>○ どのような順序で実験を行っていくのか計画を立てることができるような発問を行う。 |    |    |    |         |   |   |   |   |        |    |   |   |   |                                                                                                                                                                  |