

[기계·금속]분야

수업주제 : 기계재료 / 기계 재료의 개요[교과서 33~35페이지]

교과서 : 2015 개정 교육과정 고등학교 기계일반(이규남, 강대교, 김경용, 박찬기 공저)

[출판사: 일진사]



※ 금속 재료의 기계적, 물리적, 화학적성질에 대하여 학생들이 이해할 수 있도록 설명하시오.

※ 작성한 학습지도안 3부를 제출하시오.

1-2

금속 재료의 성질

금속은 순금속으로도 사용되지만 합금을 만들어 사용하는 경우가 많다. 금속은 일반적으로 전연성이 좋고, 열과 전기의 양도체로 금속 고유의 광택을 가지며, 수은(Hg)을 제외한 모든 금속이 상온에서 고체로 존재한다.

1 기계적 성질

(1) 강도

재료가 하중에 견디는 정도를 강도(strength)라 한다. 강도는 작용하는 하중에 따라 인장 강도, 압축 강도, 전단 강도, 굽힘 강도, 비틀림 강도가 있으며, 반복되는 하중에 견디는 피로 강도, 고온에서의 성질인 크리프 강도 등이 있다.

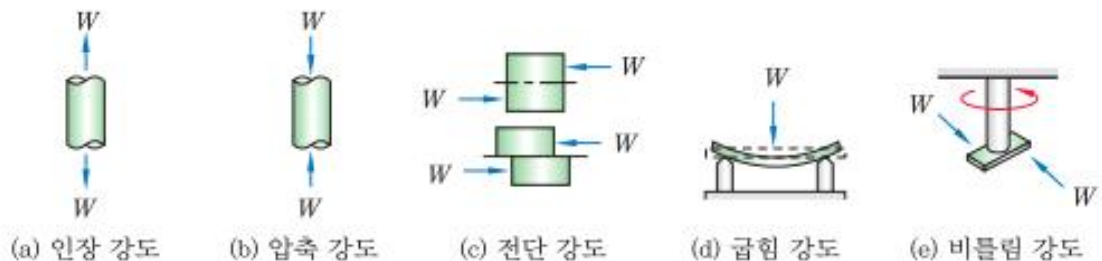


그림 II-2 작용하는 하중에 따른 재료의 강도



피로 강도 재료의 항복점 이하의 하중이라도 장시간 반복되면 재료가 파괴되는데, 이러한 반복에 견딜 수 있는 응력의 한계 하중

크리프 강도 일정한 온도에서 특정 시간 동안 과대한 크리프 변형 없이 재료가 지탱할 수 있는 최대의 응력

(2) 경도

재료의 단단한 정도를 경도(hardness)라 한다. 경도가 큰 재료는 보통 내마모성이 크며 공구 재료로 사용된다. 또한, 재료의 경도가 크면 어느 정도까지는 강도도 크지만 경도가 너무 커지면 오히려 강도는 작아지며 취성이 증가한다.

(3) 인성

충격 하중에 견디는 성질을 인성이라 하며 반대로 잘 깨지는 성질을 취성(메짐)이라 한다. 일반적으로 인성이 큰 재료는 가공하기 좋으나, 경도가 지나치게 크면 오히려 취성이 증가되고 인성은 감소한다.

(4) 전연성

금속 재료에 하중을 가했을 때 잘 퍼지는 성질을 전성이라 하며, 잘 늘어나는 성질을 연성이라 한다. 일반적으로 전성이 좋은 금속은 연성도 우수하며, 대부분의 금속은 전연성이 좋아 소성 가공에 적합하다.

금속의 연성이 우수한 순서대로 나열하면 다음과 같다.

금(Au) > 은(Ag) > 구리(Cu) > 알루미늄(Al) > 니켈(Ni) > 주석(Sn) > 백금(Pt)

2 물리적 성질

(1) 비중

비중이란 부피가 같은 4℃의 물과 물체와의 질량의 비를 나타낸다. 금속을 무게에 따라 분류할 때 비중이 4.5 이하인 금속을 경금속, 4.5 이상인 금속을 중금속이라 한다.

$$\text{비중} = \frac{\text{물체의 질량}}{\text{물체와 부피가 같은 4℃ 물의 질량}}$$

(2) 용융 온도

고체인 금속을 가열하여 액체가 될 때의 온도를 용융 온도라고 한다. 일반적으로 금속의 용융 온도가 낮으면 금속의 제련이 쉽고 주조성이 좋으며, 용융 온도가 높은 금속은 고온에 강하다.

(3) 전기 전도율

금속이 전기를 전도하는 정도를 전기 전도율이라고 한다. 전기 전도율의 단위는 전기 저항(Ω)의 역수로 표시하거나 전선의 경우는 표준 구리와의 백분율로 표시하기도 한다.

금속을 전기 전도율이 높은 순서로 나열하면 다음과 같다.

은(Ag) > 구리(Cu) > 금(Au) > 알루미늄(Al) > 마그네슘(Mg) > 텅스텐(W) > 아연(Zn)

3 화학적 성질

금속 재료의 화학적 성질 중 중요한 것은 부식과 내식성이다. 부식이란 금속이

주위의 수분과 작용하거나 고온에서 산화, 황화, 질화 등으로 손실되어 나가는 현상을 말한다.

이러한 부식에 견디는 성질을 내식성이라 하며, 내식성은 금속의 조직 및 조성에 따라 달라진다. 또한 물이나 산, 알칼리, 염류 등의 농도와 온도 등의 영향을 받으며 이온화 경향이 큰 금속일수록 부식이 잘된다.



그림 II-3 금속의 부식

4 재료의 가공성

(1) 주조성

금속을 녹여 형틀에 부은 후 응고시켜 제품을 만드는 것을 주조라 하며, 주조하기 쉬운 정도를 주조성이라 한다.

용융 온도, 유동성, 수축성 등이 주조성에 영향을 미친다.

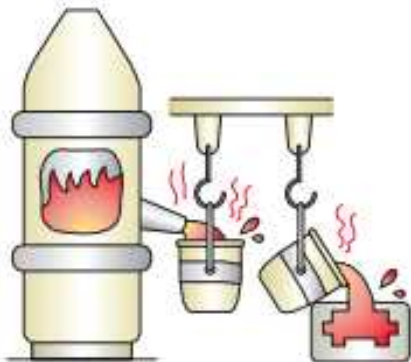


그림 II-4 금속의 주조성

(2) 소성 가공성

금속 재료에 작은 하중을 가하면 약간의 변형이 일어나고 가해진 하중을 제거하면 원상태로 돌아오는데, 이러한 성질을 탄성이라 한다. 또한 탄성이 일어나는 범위의 하중 가운데 최대 하중을 탄성 한계라고 한다.

그러나 재료에 탄성 한계 이상의 하중을 가하면 원상태로 돌아오지 않고 변형이 되는데, 이 성질을 소성이라 하며, 이러한 성질을 이용하여 재료를 변형시키는 가공을 소성 가공이라 한다. 소성 가공에는 단조, 압연, 압출, 굽힘, 드로잉 가공 등이 있다.

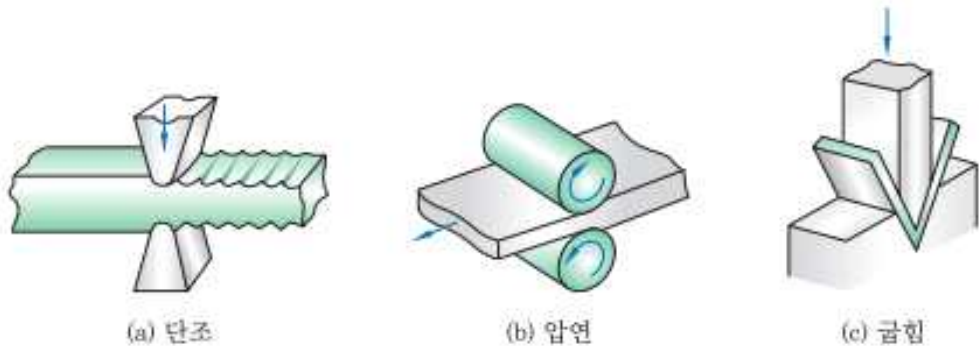


그림 II-5 재료의 소성 가공성

[체육]분야

수업주제: 경쟁스포츠의 이해(교과서 P104~111)

교과서:고등학교 체육(이민표 외 10인), 출판사-비상교육

1. 축구의 기본기능을 학생들에게 이해하고 적용할 수 있도록 설명하시오.
2. 축구의 심판법에 대하여 학생들에게 이해하고 적용할 수 있도록 설명하시오.
3. 작성한 학습지도안 3부를 제출하시오.

02 축구

생각하기 단일 종목으로는 세계에서 가장 인기 있는 축구는 골키퍼를 제외한 모든 선수는 손을 사용할 수 없다. 축구에서는 왜 손을 사용하면 안 되는 것일까?



도돌아보기

축구 경기를 하거나 관람하면서 가장 기억에 남는 상황을 말해 보자.

1. 축구 경기의 이해

축구는 여러 사람이 함께 즐길 수 있는 스포츠로 순발력, 민첩성, 심폐 지구력, 근력·근지구력 등 건강한 생활에 필요한 기초 체력을 향상할 수 있는 종목이다. 여러 사람과 협력하며 경기에 참여하는 과정에서 다른 사람을 배려하는 마음과 함께 빠르고 정확한 판단력을 기를 수 있다.

+ 축구 경기를 시작할 때 심판이 던지는 동전은 어떤 동전일까?



경기 시작 시에 사용하는 동전에는 축구 정신을 기리는 페어플레이(FAIR PLAY)라는 문구가 적혀 있다.

- 출처: 『스포츠조선』 2005.10.14.



축구 경기의 방법과 규칙 대한축구협회(www.kfa.or.kr), 2016.

[경기 방법]

경기 인원 골키퍼를 포함하여 11명으로 구성하고, 대회에 따라 교체 선수는 3~6명까지 가능하다.

경기 시간 전·후반 각각 45분씩 진행되며, 휴식 시간은 15분 미만이다.

경기 시작 동전을 던져 동전의 앞뒤 면에 따라 진영과 선공을 선택할 수 있으며, 경기 시작과 득점 후의 킥오프 시 상대 팀 선수는 센터 서클 밖에 있어야 한다.

[경기 규칙]

오프사이드 공격 팀의 선수가 상대 진영 내에서 골키퍼를 제외한 마지막 수비수의 위치보다 상대 골라인에 더 가까이 위치할 때 선언된다.

오프사이드가 아닌 경우

- 공격 팀이 중앙선을 넘지 않았을 경우
- 오프사이드 위치에 있지만, 공격과 관계없는 상황인 경우
- 마지막으로 공을 터치한 사람이 상대 수비수일 경우

[심판법]



간접 프리킥 직접 골로 연결할 수 없는 간접 프리킥은 다음과 같은 경우에 주어진다.

- 오프사이드 반칙이 선언된 경우
- 공과 상관없이 상대 팀 경기 진행을 방해한 경우
- 골키퍼가 6초 이상 손으로 공을 잡고 있는 경우
- 같은 팀 골키퍼에게 발을 이용하여 고의로 패스한 공을 골키퍼가 손으로 잡은 경우

직접 프리킥 직접 골로 연결할 수 있는 직접 프리킥은 다음과 같은 경우에 주어진다(페널티 에어리어 내에서 반칙이 선언되면 페널티 킥이 주어진다).

- 상대 선수를 차거나 친 경우(기강)
- 다리를 걸어 상대 선수를 넘어뜨린 경우(트리킥)
- 몸이나 어깨로 상대 선수를 거칠게 만 경우(치징)
- 골키퍼가 아닌 선수의 손이나 발에 공이 닿은 경우(핸드볼)

경고와 퇴장 경기 진행에 있어서 심한 반칙 등의 문제가 발생한 경우에는 정도에 따라 옐로카드로 경고를, 레드카드 퇴장을 시킨다. 옐로카드를 2회 받으면 퇴장을 당한다.



잠깐! 안전 예방

축구 경기는 경기 중 긴 시간을 뛰어야 하고 상대 선수와의 몸싸움이 생기므로 부상의 위험이 크다. 따라서 과격한 행동을 하여 다치는 일이 없도록 해야 한다.

Tip 어느 한 유명 프로 축구 선수가 페널티 킥을 바로 쏘하지 않고 오른쪽 그림과 같이 패스하여 성공시킨 사례가 있었다. 이 사례에서의 페널티 킥의 방법이 정당한지 친구들과 토론해 보자.



2. 축구 경기의 수행과 전략

미니 축구 경기

- 골키퍼 없이 5명씩 하는 2개의 팀을 구성한다.
- 경기 시간은 15분으로 하고, 경기장 크기는 인원을 고려하여 정한다.
- 슈트는 같은 팀 3명 이상의 터치 후 할 수 있으며, 슈트를 성공시키지 못하거나 공을 빼앗기면 공격과 수비를 전환한다.



내가 연습해야 할 기능에 표시해 보자.

☐ 드리블 ☐ 헤딩 ☐ 트래킹 ☐ 킥

만점 Tip

- 축구를 할 때 지켜야 할 경기 예절
- 경기 전과 후에는 서로 인사한다.
 - 경기 중 부상 선수로 인해 상대 팀 선수가 공을 아웃시켜 주면 다시 공격권을 돌려 준다.
 - 상대 선수가 넘어졌을 때는 손을 잡아 일으켜 준다.

▶ **인스텝 드리블**
발목을 편 상태로 발등을 이용하여 가볍게 차는 드리블로 주로 속공 시 사용한다.

▶ **인사이드 드리블**
발 안쪽으로 공을 밀듯이 차는 드리블로 방향 전환이 쉽다.

▶ **아웃사이드 드리블**
다딤발을 들고 반대쪽 발의 바깥쪽으로 밀면서 차는 드리블로 방향 전환할 때 사용한다.

축구 경기에서는 드리블, 헤딩, 트래킹, 킥 등의 경기 기능을 구사할 수 있어야 하며, 팀워크를 바탕으로 하는 경기 전략을 경기 상황에 맞게 적용할 수 있어야 한다.

(1) 경기 기능 탐색하기

드리블 드리블은 공을 컨트롤하며 이동하는 기술로, 상대 선수를 따돌릴 때 사용한다. 드리블은 상대 수비수에게 공을 빼앗기지 않도록 주변을 살피며 적절한 상황에 알맞게 사용해야 한다.

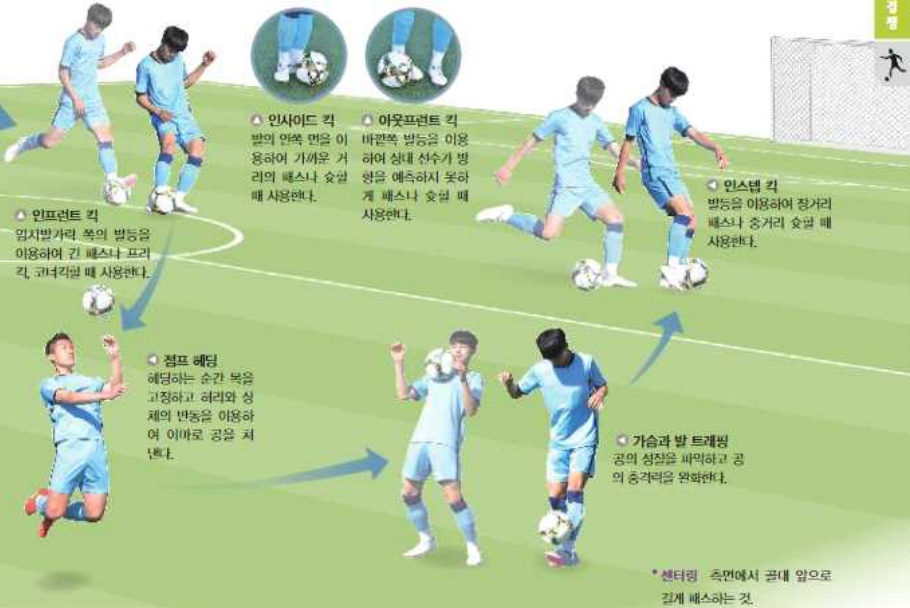
헤딩과 트래킹 헤딩은 공중으로 날아오는 공을 이마 부위를 사용하여 신체와 목의 반동으로 원하는 곳에 보내는 기술이다. 트래킹은 구르거나 날아오는 공을 팔을 제외한 신체 부위를 사용하여 속도를 줄이거나 멈추게 하는 기술이다.

킥 킥은 페스하거나 슈팅 때 사용하는 기술로, 속도와 정확성, 공을 보내고자 하는 곳까지의 거리 등을 고려하여 상황에 알맞게 구사할 수 있어야 한다.

창의융합 학습목표

트래킹의 원리

트래킹 할 때는 공이 볼에 닿는 순간에 그 부위를 볼 쪽으로 끌어당겨 발로 충격권을 최대한 줄여 공이 많이 튕겨 나가지 않도록 해야 한다.



▶ **드리블** 하는 상황에서 상대를 속이는 다양한 패턴 동작을 조사해 보자.

2인 패스



2명을 한 모듬으로 하여 지정된 공간에서 공격과 수비의 역할을 교대하며 드리블 한다.

연습 후 나의 향상도



정해진 구역 안에서 8명이 각자 공을 가지고 드리블 하면서 다른 사람의 공을 밖으로 내보낸다.

2인 패스와 슈팅



하프 라인부터 2명이 서로 드리블 하여 패스를 주고 받다가 골문 앞까지 오게 되면 슈팅을 시도한다.



3인 1조를 편성하여 한 명이 드리블 하다가 센터링하면 다른 한 명은 그 공을 헤딩 슈팅 또는 트래킹 뒤 슈팅을 하고 나머지 한 명은 골키퍼 역할을 한다.

패스를 잘하는 방법은?

- 동료와 주변 수비수의 위치를 잘 살펴야 한다.
- 패스할 동료와의 거리와 움직임의 방향을 고려하여야 한다.
- 서로 사인을 통해 약속된 패스를 한다.



+ 스루 패스 공격은 어떻게 하는 걸까?
상대 골문 쪽으로 이동하는 동료 선수가 수비수를 피해 슛할 수 있도록 빠르고 정확하게 패스하는 공격 방법이다. 상대의 허점을 노려 공을 넣을 기회가 생기지만, 중간에 볼을 빼앗길 경우 역습을 당할 수 있다.

(2) 경기 전략 탐색하기

공격 전략 공격 전략은 득점하기 위해 상대 팀의 골문 앞까지 공을 효과적으로 이동하는 것으로, 중앙 공격, 측면 공격, 코너킥과 프리킥 등의 세트 플레이를 이용한 공격 등이 있다. 세트 플레이 공격 시에는 미리 약속된 전략을 준비하여 구사하면 효과적이다.



① **중앙 공격** 중앙 지역에 상대 선수가 밀집한 경우 드리블을 이용한 공격이 쉽지 않으므로 2명 또는 3명이 짧은 패스 또는 스루 패스를 이용하여 공격한다.



② **측면 공격** 측면으로 돌파한 후에 공을 센터링하여 공격하는 방법으로 상대 팀의 수비 공간을 넓혀 공격한다.



③ **코너킥 세트 플레이** 코너킥이 주어진 경우에는 골문 앞으로 간게 패스하여 공격하거나 동료에게 짧게 패스한 후 센터링이나 슛을 한다.

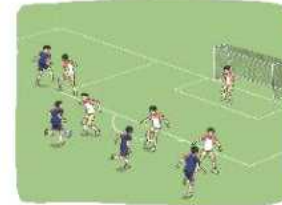


④ **프리킥 세트 플레이** 프리킥이 주어진 경우에는 골문이 가까우면 직접 슛하거나 골문 앞의 동료에게 패스하여 공격한다.

비고 다음과 같은 경기 상황에서 내가 공격수라면 어떤 전략적인 행동을 해야 할지 친구들과 이야기해 보자.

경기 상황	나의 행동
<p>다른 공격수가 강한 슛을 시도한 경우 골문에 가까이에 있는 공격수 ㉠</p>	<p>중앙으로 공을 뭉고 가는 공격수 ㉡으로 상대 수비수들이 밀집해 있는 경우</p>
<p>2차 공격을 위해 리베존드에 밀리거나 자원으로 이동한다.</p>	<p>전수 측면의 선수에게 패스하여 수비수들의 간격을 넓힌다.</p>

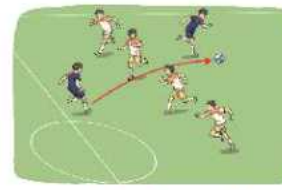
수비 전략 수비 전략은 상대방의 공격 전략을 예측하여 실점하지 않도록 상대 팀의 공격을 효과적으로 차단하는 것으로, 대인 방어, 지역 방어, 오프사이드 트랩, 압박 수비 등이 있다.



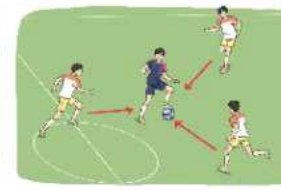
① **대인 방어** 상대 선수를 1대 1로 전담하여 수비하는 방법이다. 상대의 특성에 맞추어 막아 낼 수 있는 장점이 있지만, 이에 실패했을 때는 수비가 불안해진다.



② **지역 방어** 특정 지역을 책임지고 수비하는 방법이다. 빈 공간이 잘 생기지 않는 장점이 있지만, 수비 지역 사이로 들어오는 상대를 서로 양보하다가 수비가 틀리는 경우가 발생한다.



③ **오프사이드 트랩** 최전방의 선수에게 패스가 이루어지는 순간 수비수들이 일제히 앞으로 나와 반칙을 유도하는 방법으로 실패하였을 경우에는 상대 팀에게 결정적인 득점 기회를 주게 된다.



④ **압박 수비** 공을 가진 공격수가 원활하게 공격하지 못하도록 밀착 수비하는 강한 수비 방법이지만 체력이 많이 소비된다.

+ 차징과 태클은 어떻게 하는 것일까?



① **차징** 상대와 밀착해 어깨와 몸을 이용하여 공을 빼앗는 기술이다.



② **슬라이딩 태클** 태클은 상대 선수의 정면 또는 측면에서 공을 빼앗는 기술이다.

장난감 **비고**

수비 상황에서 태클할 때에는 공격자의 부상을 막기 위해 반드시 공을 향하여 시도해야 하고 상대 선수의 뒤에서는 절대 하지 않는다. 또 태클하면서 철과상을 입을 수 있으므로 주의해야 한다.

토론 축구 경기에서는 상대 팀의 특성과 경기 상황에 따라 오른쪽과 같이 경기 대형을 구성하여 전략을 세울 수 있다. 축구 경기에서의 다른 여러 가지 대형과 그 장점 및 단점을 각각 조사해 보자.

대형	장점 및 단점



3-5-2 대형은 미드필더를 많이 배치하여 중원을 강화한 대형이다.

2022년 5차 수업실연과제

(3) 경기 전략 적용하기

축구의 경기 기능과 전략을 상황에 맞게 적용해 보자.

stop 1 경기 방법

경기 규칙과 방법을 적용하여 우리들만의 축구 경기를 설계 해 보자.

- 감독 1명, 선수 11명, 후보 선수 2명을 한 팀으로 구성한다.
- 팀에 편성되지 않은 학생들은 심판과 경기 진행 요원을 맡는다.
- 감독은 팀 선수의 특성을 파악하여 포지션을 정하고, 출전 선수 명단을 작성하여 심판에게 제출한다.
- 경기 시간은 전반과 후반 각각 15분으로 진행하며, 휴식 시간은 5분으로 한다.
- 동점으로 경기가 끝나면 각 팀의 5명이 승부차기를 한다.



stop 2 경기 전략 구성

우리 팀과 상대 팀의 전략을 분석하고, 경기 전략을 세워 보자.

구분	내용
상대 팀 분석	③ 달린자를 잘하는 선수들이 많다.
공격 전략	
수비 전략	
나의 역할	
나의 실천 다짐	



stop 3 평가와 반성

경기 결과를 분석하고 평가하여 문제점을 해결해 보자.

경기 내용	경기 기능 수행	경기 전략 적용	경기 규칙 준수	경기 예절
경기 평가	/100점	/100점	/100점	/100점
반성				

여러 스포츠를 즐기는 방법

축구 경기를 학습하고 실천하면서 길러진 경기 수행 능력과 신체 수련 능력을 스스로 점검해 보자.



• 점검한 결과를 바탕으로 더욱 노력해야 할 점을 적어 보자.

• 축구 활동을 한 뒤에 달라진 점은 무엇인지 적어 보자.

생활 속에서 즐기는 서바이벌 축구 게임

생활 속에서 친구들과 간단히 할 수 있는 '서바이벌 축구 게임'을 통해 축구를 즐겨 보자.

활동 방법

- 5명을 한 팀으로 구성한다.
- 공키치는 없으며, 상대 선수의 슛을 막을 때는 손을 제외한 신체로 이용해야 한다.
- 엔드 라인 아웃과 사이드 아웃은 없고 그 밖의 규칙은 축구와 같다.
- 경기 중 공안이 되면 상대 팀의 선수 중 한 명은 퇴장해야 한다.
- 상대 팀 선수가 모두 퇴장하면 승리한다.

— 출처: 『스포츠경향』, 2014.8.16.



축구 경기를 변형하여 생활 속에서 실천할 수 있는 경기를 만들어 보자.

구분	경기 인원	경기장	경기 방법	경기 규칙
내용	③ 한 팀은 3명으로 한다.			

원고 생각하기

축구 선수들의 꿈, 세계 유명 4대 리그

축구가 그 나라를 대표할 만한 스포츠로 여겨질 만큼 축구로 유명한 나라와 그 나라의 리그가 있다. 그중 대표적인 4대 리그로는 영국의 프리미어리그, 이탈리아의 세리에 A, 스페인의 프리메라리가, 독일의 분데스리가가 있다. 이 4대 리그는 축구 선수들이 꿈꾸는 무대로 우리나라 선수들도 활동하거나 활동 중인 선수들도 있다. 이 때문에 4대 리그를 즐겨 보는 우리나라 축구 팬들도 많아지고 있다. 세계적으로 유명한 축구 선수 또는 외국 프로 리그에서 활동하고 있는 우리나라 축구 선수들에 대한 특징과 그 팀의 성적 등을 알아보는 것도 생활 속에서 축구를 즐기는 방법 중의 하나이다.

— 출처: 『SPORTV NEWS』, 2016.5.16.

