

**강의 Tip.**

이번 단원에서는 공기의 성질에 대해 알아보고, 기체 속에서 어떻게 비행기가 날아올라 이동할 수 있는지 알아봅니다. 눈에 보이지 않지만 공기는 무게를 가지고 있으며 공기 스스로 이동 할 수 있다는 것을 강조해주세요. 또한 비행기의 특수한 날개 모양 때문에 공중에 뜰 수 있다는 것을 힘과 관련하여 간략하게 지도해줍니다.

**공기(기체)의 성질**

- ① 공기는 색깔과 냄새가 없어서 눈에 보이지 않습니다.
- ② 공기는 일정한 모양과 부피가 없어서 담는 그릇에 따라 모양과 부피가 달라집니다.
- ③ 공기도 액체, 고체와 같은 하나의 물질입니다.
- ④ 공기는 일정한 공간을 차지하고 있습니다.
- ⑤ 공기는 부피를 가지고 있고, 담는 그릇을 가득 채웁니다.
- ⑥ 공기는 다른 곳으로 이동합니다.
- ⑦ 공기는 질소, 산소, 이산화탄소, 아르곤 등 여러 가지 기체로 이루어져 있습니다.
- ⑧ 공기는 무게를 가지고 있습니다.
- ⑨ 기체는 여러 가지 종류가 있으며, 기체의 종류에 따라 무게가 다릅니다.
- ⑩ 기체는 온도가 높아지면 부피가 커지고, 온도가 낮아지면 부피가 작아집니다.
- ⑪ 기체는 압력이 커지면 부피가 작아지고, 압력이 작아지면 부피가 커집니다.



일정한 공간을 차지하는 공기



공기의 성분

**공기의 역할**

- ① 공기가 없으면 식물이 광합성과 호흡을 못하여, 지구상의 생물이 존재할 수 없으며, 물체가 타는 일도 없을 것 입니다.
- ② 대기권은 지구를 둘러싸고 있어 지구를 보호하는 역할을 합니다. 즉, 우주로부터 오는 방사선이나 자외선, 유성 등으로부터 지구를 보호하고, 지구가 급히 식는 것도 막아주는 역할을 합니다.
- ③ 공기 중의 수증기는 비나 눈 등 기상 현상의 가장 중요한 요인이 됩니다.
- ④ 공기가 없으면 소리(음파)가 전달되지 않습니다.

**기체 분자의 운동**

기체는 대부분 분자의 형태로 존재하는데, 분자의 운동 정도가 고체나 액체보다 훨씬 큽니다. 기체의 운동 상태는 온도와 압력에 따라 크게 달라집니다. 운동하는 정도가 활발할수록 기체의 부피는 증가하고, 운동하는 정도가 작을수록 기체의 부피는 줄어들기 때문에 기체의 운동 상태는 부피의 변화로 말할 수 있습니다. 이 때 부피 변화를 결정하는 것이 온도와 압력입니다. 따라서 기체에 대한 설명을 하고자 할 때는 항상 온도와 압력, 부피를 얘기하고, 이 온도, 압력, 부피는 기체의 상태를 나타내는 값이라 말합니다.

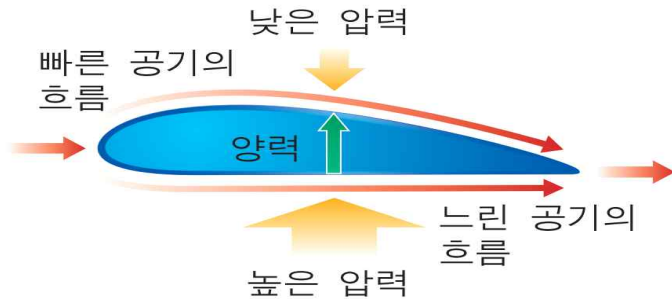
**베르누이 원리**

- ① 유체 (흐르는 상태, 즉 액체와 기체)의 이동속도와 압력이 반비례한다는 원리입니다. 즉, 바람이 빨리 부는 곳이나 물이 빨리 흐르는 곳은 압력이 낮다는 것입니다.
- ② 유체는 좁은 통로를 지날 때 속력이 증가합니다. 이것은 넓은 통로를 지나던 공기 분자가 좁은 통로로 들어서면서 부딪히는 횟수가 늘어나기 때문에 속력이 증가하는 것입니다.

**비행기가 나는 힘**

비행기의 날개를 수직으로 잘라보면 그 단면은 위로 볼록한 모습이 됩니다.

비행기가 움직이면 날개 주변으로 공기가 지나가는데, 이때 공기가 지나가는 속도는 볼록한 위쪽이 평평한 아래쪽보다 빠르게 됩니다. 그리고 공기의 속도가 빨라지면 압력이 낮아지게 되어 비행기가 달리면 날개 위쪽의 압력이 아래쪽보다 낮아지게 됩니다. 따라서 압력이 높은 아래쪽에서 압력이 낮은 위쪽으로 힘이 생기게 됩니다. 이 힘이 바로 '양력'이며, 양력은 빨리 달릴수록 커지게 됩니다. 이 원리를 이용해 비행기는 빠른 속도로 달려 양력이 중력을 이길 때 하늘로 날아오를 수 있게 되는 것입니다. 실제로 비행기는 보통 시속 100~250km 사이에서 공중으로 떠오릅니다.



### ✎ 비행기의 날개

비행기는 주날개와 꼬리날개를 이용하여 비행기의 각도와 방향을 바꿉니다.

#### (1) 수평꼬리 날개

수평꼬리 날개에는 수평안정판과 승강타의 두 부분으로 나뉘어져 있는데 이륙할 때는 승강타를 위로 올려서 비행기의 뒷부분을 아래로 내리 누르는 힘을 발생시킵니다.

그러면 비행기 앞머리가 위로 향하게 되어 속도가 크지 않아도 양력은 증가하게 되어 이륙을 용이하게 합니다. 반대로 승강타를 내리면 비행기 앞부분은 아래로 향하게 됩니다.

#### (2) 수직꼬리 날개

비행기의 수직 꼬리 날개는 비행기가 흔들리지 않고 똑바로 날아갈 수 있도록 중심을 잡아 주는 역할을 합니다. 수직꼬리에는 방향타도 있어서 방향타를 오른쪽으로 꺾으면 비행기는 오른쪽으로 향하고, 왼쪽으로 꺾으면 비행기는 왼쪽으로 향합니다. 그러나 비행기가 방향을 바꿀 때는 방향타와 함께 주날개에 달려 있는 보조날개의 도움이 필요합니다.

주날개에 달려있는 보조날개는 모양을 바꿔 양력을 조절할 수 있는데 비행기가 회전을 해야 할 때는 양쪽날개의 양력을 서로 다르게 하여 비행기의 몸체를 기울이게 합니다. 만약 왼쪽 날개의 양력은 줄이고 오른쪽 날개의 양력을 늘리면 비행기는 왼쪽 아래로 기울어지고 왼쪽으로 회전할 수 있게 되는 것입니다.

### ☺ 재미있는 이야기

#### 어느 형제의 이야기

월버와 오빌 형제는 숲 속에 나와 뛰어 놀고 있었습니다. 한참을 정신없이 놀던 형제는 누가 먼저랄 것도 없이 벌렁 잔디밭에 누워버렸습니다.

“야, 하늘이 참 높다. 형, 저것 봐!”

“어디, 솔개구나.”

하늘을 날던 솔개는 갑자기 근처 연못으로 내려와 물고기를 채어 물더니 다시 하늘로 날아갔습니다.

“야, 형 멋지다. 그치?”

“그래 날아다닐 수 있는 새는 얼마나 좋을까?”

월버와 오빌은 솔개가 날아간 쪽을 오랫동안 쳐다보았습니다. 멀리 어머니가 부르는 소리에 두 형제는 집으로 달려갔습니다. 집에는 여행을 떠났던 목사인 아버지가 돌아와 그들을 기다리고 있었습니다. 아버지는 월버와 오빌 앞에 선물을 꺼내 놓았습니다.

선물은 프랑스의 항공 실험가 알퐁스베노가 만든 헬리콥터였습니다. 이 때 부터 이들 형제는 틈만 나면 들판으로 나가 헬리콥터를 날리며 놀았습니다. 누

**“실험똑딱” 교사용 지도서- 슈팅글라이더M-1**

가 더 높이 멀리 날리는가 시합도 하며 헬리콥터에 폭 빠져 있었습니다. 그러던 어느 날 오빌은 부서진 헬리콥터 장난감을 보고 울음을 터뜨렸습니다.

“오양, 형! 다 부서졌어. 이젠 놀 수가 없게 됐어.”

“아냐, 형이 일부러 뜯어본 거야. 걱정 마, 더 높게 빨리 날아가도록 만들어 줄게.”

“야, 우리 형 최고다!”

월버는 며칠을 끙끙거리 마침내 새 장난감을 만들었습니다. 그리고 동생 오빌에게 말했다. “지금은 이렇게 작은 장난감이지만, 이다음에 크면 네가 직접 탈 수 있는 비행기를 만들어 줄게.”

바로 이들이 그 유명한 라이트 형제입니다. 하늘을 나는 꿈을 실현하기 위해 많은 과학자들이 노력을 했고 특히 동력을 사용하는 글라이더를 만들기 위해 많은 노력이 이루어졌습니다. 이들 형제가 발명한 비행기는 오늘날의 항공 시대를 여는 첫 번째 발자국 역할을 했다고 볼 수 있습니다.



< 라이트 형제 >



<라이트 형제의 비행기>

**☺ 재미있는 이야기!**

**비행기가 날 때 흰색 꼬리는 왜 생길까요?**

높은 하늘 위로 비행기나 제트기가 출발한 후, 흰색의 꼬리가 생기는 것을 본 적이 있나요? 이것을 비행운이라고 합니다. 비행기나 제트기가 하늘을 날기 위해서는 연료를 태우는 데, 연료가 타고 나면 수증기와 작은 물질이 만들어 집니다. 이 물질은 주변의 수증기를 응결시키는 응결핵이 되어 작은 물방울을 만듭니다. 이렇게 생긴 작은 물방울이 모여서 구름처럼 하얗게 보이는 것입니다.

※ 응결핵 : 공기 중에 떠 있는 수증기가 물방울이 되기 위해서 필요한 아주 작은 크기의 물질입니다. 이것이 핵이 되어 작은 물방울이 만들어 집니다.



**☺ 재미있는 이야기!**

**액체로 된 공기도 있다고?!**



공기를  $-141^{\circ}\text{C}$  이하의 온도와 38기압 이상의 압력 하에서 냉각·압축하였을 때 생기는 액체로 비중은 1이고, 약간 푸른빛을 띠고 있습니다. 고압으로 만들었기 때문에 압력을 견딜 수 있는 특수한 용기에 넣어 보관합니다. 물체를 액체 공기 속에 넣으면  $-100^{\circ}\text{C}$  이하로 냉각되기 때문에 액체도 얼어서 고체가 되고, 고체도 분자구조가 변해 탄성을 잃어버리게 됩니다. 꽃잎을 넣었다 꺼내거나 고무풍선을 넣었다 꺼내면 쉽게 부서지고 맙니다. 현재 액체 공기의 가장 큰 공업적 용도는 공기로부터 질소와 산소를 얻는 것이며, 각종 비활성 기체를 얻는 데에도 이용되고 있습니다.

**☺ 재미있는 이야기!**

**비행기는 혼자서 뒤로 갈 수 없나요?**



비행기는 로켓처럼 연료를 태워 배기가스를 뒤로 내보내 그 반작용으로 앞으로 나아갑니다. 따라서 일반적으로 자동차처럼 혼자서 뒤로 갈 수는 없습니다. 물론 배기가스의 방향을 바꿔 뒤로 갈 수는 있지만 이것은 비행기의 엔진에 무리가 되고, 위험하기 때문에 착륙할 때 비행기의 속도를 급하게 줄여야 하

**“실험뚝딱” 교사용 지도서- 슈팅글라이더M-1**

는 등 꼭 필요한 경우가 아니라면 사용하지 않습니다. 그래서 승객을 태운 다음 활주로로 나가기 위해 뒤로 가야 하는 경우에는 견인차가 비행기를 끌어줍니다.