

## 1.12 体の動くメカニズム(体育分野)

### (1) 研究開発の概要

愛知県健康づくり振興事業団主査による講義・実験を通して、人間の体に関する科学的な知識を習得して、人間の体の動くメカニズムについての興味関心を育てる。

### (2) 研究開発の経緯

#### ア 準備

##### (ア) 事前打ち合わせ

5月26日にあいち健康プラザを訪問し、日程、講義・実験内容等の事前打ち合わせをした。参加生徒数、準備内容等は電話で連絡を取り合った。

##### (イ) 事前指導

1、2年生を対象に講義・実験の参加希望者を募る。人間の体の動くメカニズム(筋肉と骨、発汗)に関心のある生徒を対象に講義・実験内容の説明、質問したい内容があればあらかじめ考えておくなどの指導を行った。

#### イ 事後指導

アンケートを実施することにより、事後指導とした。

### (3) 仮説(ねらい、目標)

人間の体が動くメカニズムについて、体が動くのに欠かせない骨と筋肉の共同、発汗の役割から理解を深め、科学への興味関心を育む。

### (4) 研究の方法および内容

ア 対象生徒 1、2年生の希望者 44名

イ 実施場所 あいち健康プラザ

ウ 実施日程 8月20日(木)

#### エ 実施内容

##### (ア) 講義・実験 (9:30~10:15)

講師 愛知県健康づくり振興事業団 健康促進部健康啓発班 主査 金子智隆

演題 「体のふしぎ ~筋肉と骨、汗について~」

##### a ねらい

生徒達に自分のからだに興味を持ってもらうことと、人の体の不思議なメカニズムについてキッカケを与えることを目的とし、関節におけるテコの働きと、体温調節としての汗の働きについて、実験と講義を行った。

##### b 展開

##### (a) 骨と骨格筋について(講義・演習)

##### ・骨格筋の構造と役割について(講義)

サルコメアを最小単位とし、骨と協力して体を動かすこと、水分を蓄えること、体温を調節することの役割を持つ。

筋肉といえば・・・

体を動かす筋肉=骨格筋

体の中には骨格筋はいくつあるか？

私たちの体には約400個の筋肉

がある。その重さは体重の約50%(半分)位になる。

骨格筋のつくり、主な役割

骨格筋の働きで正しいのはどれか？

骨格筋には「熱を作り出して、体温を調節する」という働きがある。寒い



講義を受ける生徒たち

ときに震えるのは熱を作り出している。

・体を動かす仕組みについて（講義）

骨格筋と腱と骨がつながり関節となることでからだは動く。

骨格筋と骨は何によってつながっているか？

骨格筋は腱という強い組織で骨とつながっている。腱が切れてしまうと筋肉の働きが骨に伝わらなくなる。

骨格筋と腱のはたらき

骨格筋が縮まるまでの経路

脳から命令が送られる

→命令は運動神経を通過して……

→骨格筋に到達する

骨格筋が伸びたり縮んだりするしくみ

膝の曲げ伸ばし

・3種類のテコからなる関節（演習）

各関節はそれぞれテコの原理で

動いている。首、足首、肘をモデルに計算をする。

テコの原理①

テコの原理で体は動く？ 支点、力点、作用点

テコの原理②

力点から支点までの距離が遠くなると、作用点のテコを動かす力が大きくなる。

テコを使う時、作用点を支점에近づけ、力点を支点から遠ざけると、楽にモノを持ち上げたり、動かすことができる。

ちょっと復習 腕の力が一番必要なのは？

①力点を変えた場合 ②作用点を変えた場合 ③支点を変えた場合

テコの原理③

(作用点) = 重りの重さ × 支点からの距離

(力点) = 力(重さ) × 支点からの距離

2つの積(こたえ)が等しい時に水平になり、積(こたえ)が大きい方に、棒は下がる。

テコの原理でからだは動く？

〈支点からの距離〉

①作用点まで7cm、力点まで7cm、作用点の重さ4kg

②作用点まで15cm、力点まで20cm、作用点の重さ60kg

③作用点まで35cm、力点まで5cm、作用点の重さ10kg

まとめ

①バランスをとるテコ

②小さな力を大きな力に変えるテコ

③小さな動きを大きな動きに変えるテコ

骨と筋肉の不思議な関係

(b) 汗について(講義・実験)

・汗の働き(講義)

運動をして汗をかいた時、どのような気分か？

暑い時に運動したら、体はどうなるか？



講義を受ける生徒たち

熱くなる。汗をかく。

私たちのからだの中はどうなってるか？

体重の60%～70%は水分。

汗をかく生き物はどれか？

馬。汗をかいて体温調節する哺乳類は少ない。

どんな時に汗をかくのか？

体温調節のための汗。ドッキリした時、ヒヤッとした時に出る汗。

スッパイもの、カライものを食べた時に出る汗。

それぞれ汗は種類によって出てくる場所が違う。

温熱性発汗	体温調節のための汗	全身から
精神性発汗	どきっとしたり、ひやっとした時に出る汗	手のひら・足のうら・わきの下・顔
味覚性発汗	すっぱいもの・辛いものを食べた時に出る汗	頭・顔（特に鼻やくちびるのまわり）

皮膚のつくりと汗の出口

エクリンは、全身に何個ぐらいあるか？

汗を出す汗腺にはエクリン腺とアポクリン腺の2種類あり、エクリン腺は全身に約200万から500万個ある。

- ・汗の働き（実験）汗は本当に体温を下げるのか？

発汗することでの気化熱が冷却効果があることを体験するため、3つの空き缶の中水を満たし、①何もしない、②風を当てる、③濡れた紙を巻き風を当てる、の3つの条件でどの缶が最も水温が下がるか？実験した。

- ・汗の出口（汗孔）を見よう（実験）

精神性発汗を見るため、全員の手のひらに試薬を塗り単純計算をさせことで精神性発汗を体験。

- ・熱中症や日射病にならないために（講義）

人間が意識しないでかいている汗の量は、1日にどのくらいか？

800～1000 cc

人間は実際に目に見えない汗をつねにかいている。

運動中の水分補給はどのようにすればよいか？

汗を大量にかいた場合には、ミネラル（塩分）補給も忘れずに。

熱中症や日射病にならないためには

①外では帽子をかぶる ②薄手で涼しい服を着よう

③水分補給はこまめにする ④体調不良は事故のもと（発熱・下痢・疲労）

(c) まとめ

元気な体は規則正しい生活から

食事・運動・睡眠を規則正しくとることで、健康なからだを手に入れられる。

健康な体があれば、自分の夢を実現しやすくなる。

(i) 健康科学館見学・体験

からだを科学的にとらえ、健康への意識を導き出すため、健康科学館を見学・体験した。体を楽しく理解し、健康への興味が持てる展示が充実しており、健康の大切さを実感した。

(5) 検証（成果と反省）

ア アンケートの結果から

事後アンケートの結果からは、多くの生徒が講演・実験の内容は面白く、自分な

りに理解できたと回答した。また、将来の運動経験の役に立つと回答した生徒も多くいた。健康科学館の見学・体験もほとんどの生徒が興味深かったと答えている。

設問1 講義・実験の内容は面白かったですか。

はい 59.1%、まあまあ 40.9%、

設問2 講義・実験で取り扱った内容は理解できましたか。

はい 65.9%、まあまあ 27.3%、あまり 6.8%

設問3 講義・実験の経験は、部活動等将来の運動経験の役に立つと思いますか。

はい 31.8%、まあまあ 63.6%、あまり 4.5%

設問4 健康科学館の見学・体験学習は面白かったですか。

はい 65.9%、まあまあ 31.8%、あまり 2.3%

イ 生徒の感想から（印象に残ったこと）

- ・汗腺が手のひらにたくさんあること。
- ・体の関節で「テコの原理」を使用していることを知ったこと。
- ・館内見学での反射神経測定が面白かった。
- ・水分補給にはやはり塩分が必要だと分かったこと。
- ・健康科学館での五感を使ったゲーム。
- ・汗腺の位置がはっきり分かる実験をしたこと。
- ・汗はいやなことばかりと思っていたけれど、見直した。
- ・ちょっと計算であせっただけでも手から汗が出たこと。
- ・汗が出てくるところを直接見ることで新鮮だった。
- ・筋肉の使い方が詳しく分かって面白かった。
- ・暑い日の水分補給は15分に1回はとらなければいけないことを聞いたこと。
- ・人間の体はとても精密だから大切にしたい。

ウ まとめ

今回の金子先生の講義・実験は、生徒アンケート結果、ならびに生徒の感想をみて大変有意義な内容であった。今回学習した内容を今後の部活動等運動経験において生かしていってほしい。