

पाठ 14

सजीवों में नियंत्रण एवं समन्वय



हम पढ़ेंगे -

14.1 सजीवों में नियंत्रण एवं समन्वय

14.2 जन्तुओं में नियंत्रण एवं समन्वय

- तंत्रिका तंत्र द्वारा
- हार्मोन्स द्वारा

14.3 पौधों में नियंत्रण एवं समन्वय

- हार्मोन्स द्वारा

14.1 सजीवों में नियंत्रण एवं समन्वय

बच्चो! आप जानते हैं हमारे आसपास के वातावरण में कुछ न कुछ परिवर्तन होते रहते हैं। कभी मौसम गर्म हो जाता है, तो कभी ठंडा, कभी वर्षा होने लगती है। अलग-अलग परिस्थितियों में उसके अनुसार हम व्यवहार करते हैं और अपने आपको इन सभी परिस्थितियों में समायोजित करते हैं। आइए कुछ ऐसी ही परिस्थितियों को देखें-

- अंधेरे कमरे से तेज प्रकाश में आने पर हमारी आँखें बंद होने लगती हैं।
- अचानक तेज आवाज से हम डर जाते हैं और कान बंद कर लेते हैं।
- इमली देखते ही मुँह में पानी आ जाता है।
- छुई-मुई के पौधे की पत्तियों को स्पर्श करते ही वे सिकुड़ जाती हैं।
- किसी गर्म चीज पर हाथ लगते ही हाथ हट जाता है।
- कुछ पेड़-पौधों की पत्तियाँ रात्रि में बन्द हो जाती हैं।

प्रत्येक परिस्थिति में हम देखते हैं कि जीव अपने वातावरण में परिवर्तन होने पर कोई न कोई क्रिया अवश्य करता है। इस प्रकार की गई क्रिया, प्रतिक्रिया कहलाती है और प्रतिक्रिया के कारण को उद्दीपन कहते हैं।

वे परिस्थितियाँ जो प्रतिक्रिया का कारण होती हैं,
उद्दीपन कहलाती हैं।

क्रियाकलाप -

उद्देश्य- उद्दीपन और प्रतिक्रिया को समझना।

प्रक्रिया - नीचे दर्शाई गई सारणी को प्रतिक्रिया की सहायता से पूरा कीजिए।

विश्लेषण - कोई भी कार्य किसी कारण या प्रेरणा के कारण होता है।

निष्कर्ष- वातावरण में होने वाले परिवर्तन से अपने आपको समायोजित करने के लिए जीव प्रतिक्रिया करते हैं।

क्र.	उद्दीपन (कारण)	प्रतिक्रिया (किया गया)
1.	तेज प्रकाश	आँखें बंद होना
2.	काँटा चुभना	
3.	कुत्ता भौंकने पर	
4.	चींटी काटने पर	

सजीवों को उद्दीपन कैसे मिलते हैं-

आइए, इसे निम्नलिखित उदाहरणों से समझते हैं-

क्र.	उद्दीपन	प्रतिक्रिया
1.	छुई-मुई की पत्तियों को छूने पर	वे सिकुड़ जाती है।
2.	सूर्यमुखी के फूल सूर्य की दिशा में	मुड़ जाते हैं।
3.	गर्म वस्तु के छूते ही	हाथ हट जाता है।
4.	पैर में काँटा चुभते ही	पैर में दर्द का अहसास से जाता है।

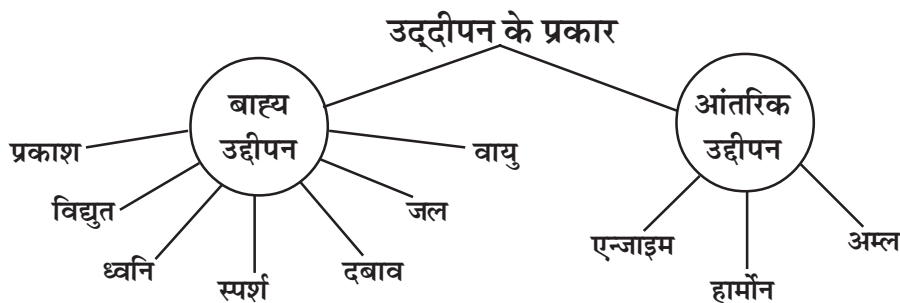
उपरोक्त सभी उदाहरणों में उद्दीपन स्पर्श, प्रकाश, ताप आदि हैं। ताप, प्रकाश, विद्युत, ध्वनि, दबाव, नमी, जल और वायु उद्दीपक जीवों को बाहर से प्राप्त होते हैं, ऐसे उद्दीपन को बाह्य उद्दीपन कहते हैं। इसके अतिरिक्त दूसरे जीव भी बाह्य उद्दीपक का कार्य कर सकते हैं।

जैसे- * आपके किसी साथी के द्वारा आपको अचानक डरा देना।

* फूलों को तोड़ना।

* वृक्षों को काटना।

कुछ प्रतिक्रियाएँ आंतरिक कारणों से होती हैं इसलिए इसे **आंतरिक उद्दीपन** कहते हैं। आंतरिक उद्दीपनों में हार्मोन्स, एन्जाइम, अम्ल आदि के अधिक मात्रा में स्रावित होने से अंग असामान्य प्रतिक्रियाएँ करते हैं। जैसे - कभी-कभी आपको पेट में जलन का अनुभव होता है, यह आमाशय में अधिक मात्रा में बनने वाला अम्ल (हाइड्रोक्लोरिक अम्ल) के कारण होता है। यह आंतरिक उद्दीपन है और जलन प्रतिक्रिया।



प्रतिक्रिया - उद्दीपन के प्रति की गई क्रिया को प्रतिक्रिया कहते हैं।

एक ही उद्दीपन के लिए अलग-अलग जीवों में, अलग-अलग समय में प्रतिक्रिया अलग हो सकती है। जैसे- गर्मियों में सूर्य की धूप हमें नहीं सुहाती, परन्तु ठंड में यह धूप बहुत अच्छी लगती है।

प्रतिक्रिया दो प्रकार की होती हैं - (1) त्वरित प्रतिक्रिया (2) रूपान्तरित प्रतिक्रिया।

त्वरित प्रतिक्रिया- उदाहरण - आप रास्ते पर नंगे पैर चल रहे हैं, और कांटा चुभ जाए, आप तुरंत पैर हटा लेंगे। इस क्रिया में -

- क्रिया अपने आप हुई, अतः स्वचालित है।
- तुरंत हुई।
- क्रिया का संबंध इच्छा शक्ति से नहीं है।

इसलिए ऐसी क्रिया को त्वरित क्रिया कहते हैं।

एक और उदाहरण - “अचानक ट्रक के टायर फटने की आवाज पर चौंक जाना।”

रूपान्तरित प्रतिक्रिया- रूपान्तरित प्रतिक्रिया को एक उदाहरण से समझते हैं। जैसे- रास्ते में अचानक साँप देखना। यहाँ साँप एक उद्दीपन है। इसके लिए निम्नानुसार प्रतिक्रियाएँ हो सकती हैं -

- साँप देखकर डर जाना।
- साँपको भगाने की कोशिश करना।
- रास्ते से पीछे पलटना।

इसमें से दूसरी और तीसरी प्रतिक्रिया सोच कर अपनी इच्छा शक्ति से हो रही है, इसलिए यह रूपान्तरित प्रतिक्रिया है।

14.2 जन्तुओं में नियंत्रण एवं समन्वय

बच्चो आपके परिवार के सदस्यों में घर के मुखिया अपना नियंत्रण रखते हैं। नियंत्रण के साथ-साथ सभी सदस्यों में समन्वय बनाने का काम भी मुखिया का ही होता है, ताकि घर परिवार सुचारू रूप से चलता रहे। ठीक इसी प्रकार जीवों के शरीर में भी सभी अंग अपना-अपना काम करते हैं और दूसरे अंगों के कार्यों में भी मदद करते हैं। सभी अंगों का एक दूसरे से समन्वय रहता है। शरीर के अंगों के कार्यों पर नियंत्रण और समन्वय स्थापित करने के लिए मुखिया के रूप में मस्तिष्क होता है जो शरीर में अंगों से तंत्रिकाओं से जुड़ा रहता है, जिसे तंत्रिका तंत्र कहते हैं तथा इस समन्वय को तंत्रिकीय समन्वय कहते हैं।

अब बताइये

1. उद्दीपन और प्रतिक्रिया किसे कहते हैं?
2. त्वरित प्रतिक्रिया का एक उदाहरण लिखिए।
3. निम्नलिखित क्रियाओं में उद्दीपन और प्रतिक्रिया छांटिए-
 - (1) ठंड लगने के कारण शरीर के रोमों का खड़ा होना।
 - (2) शिशुओं का भूख लगने पर रोना।
 - (3) कान के पास कोई आकर चिल्लाए, तो चौंक जाना।

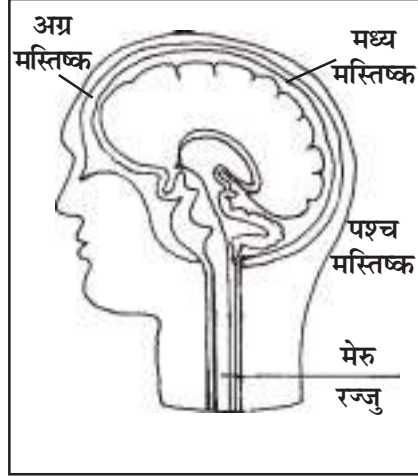
तंत्रिका तंत्र के मुख्य 3 अंग हैं-

- मस्तिष्क
- मेरूरज्जू
- तंत्रिकाएँ

मस्तिष्क -

तंत्रिका तंत्र का सबसे महत्वपूर्ण भाग मस्तिष्क होता है जो खोपड़ी के अंदर सुरक्षित रहता है। यह तीन भागों से मिलकर बना होता है।

1. अग्र मस्तिष्क
2. मध्य मस्तिष्क
3. पश्च मस्तिष्क

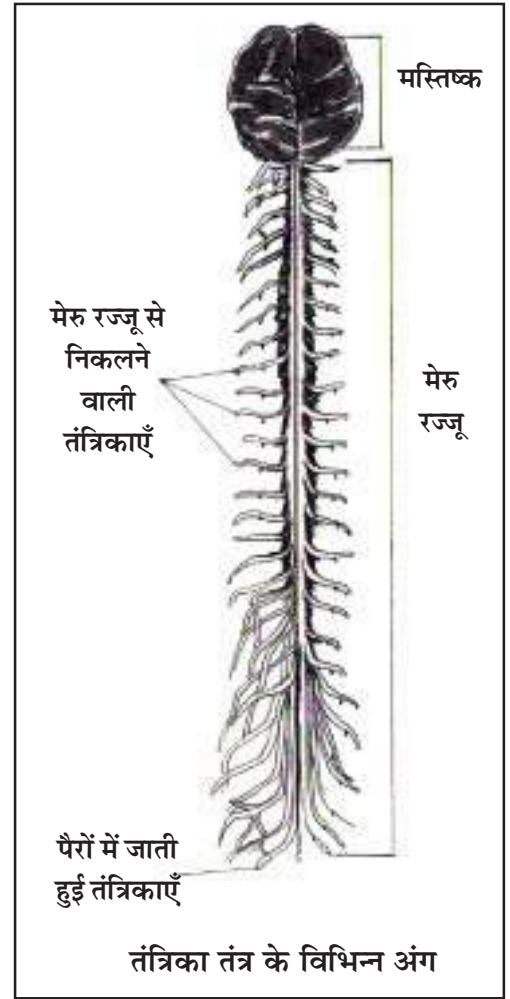


कार्य- मस्तिष्क हमारे शरीर में होने वाली अधिकांश गतिविधियाँ जैसे देखना, सुनना, सूंघना, स्वाद, याद रखना, बुद्धि सभी कार्यों पर नियंत्रण एवं समन्वय बनाए रखता है।

मेरूरज्जू- यह मोटी धागेनुमा संरचना है जो पश्च मस्तिष्क से प्रारंभ होकर रीढ़ की हड्डी के मध्य में पाई जाती है। इसका रंग मटमैला सफेद होता है।

तंत्रिकाएँ- जैसे हमारे शरीर में रक्त ले जाने और लाने के लिए रक्त वाहिकाएँ फैली हैं वैसे ही अनेक पतली लंबी धागेनुमा सफेद रंग की रचनाएँ भी फैली हैं। इन्हें तंत्रिकाएँ कहते हैं। ये संवेदनाओं को मस्तिष्क या मेरूरज्जू तक लाती और ले जाती हैं।

कुछ चुभने पर आपको तुरंत पता चलता है। किसी व्यक्ति ने इत्र लगाया, आपको सुगंध पहुँची, आपने नींबू खाया तो खट्टा लगा, चित्रों को देखकर आप उन्हें पहचान लेते हैं, ये सारे कार्यों का ज्ञान कैसे होता है? इन्हें तंत्रिकाएँ मस्तिष्क को पहुँचाती हैं और हमें इन सब बातों का ज्ञान हो जाता है। इन सभी ज्ञान के लिए हमारे शरीर में विशेष अंग होते हैं, जैसे देखने के लिए आँख, सूंघने



के लिए नाक, सुनने के लिए कान, स्वाद अनुभव के लिए जीभ तथा गर्म, ठंडा महसूस करने के लिए त्वचा होती है। चूंकि इन अंगों से ज्ञान प्राप्त होता है इसलिए इन्हें **ज्ञानेन्द्रियाँ** कहते हैं।

चित्र को देखिए पैर में काँटा चुभा। चुभन (दर्द) को तंत्रिका ने मेरू रज्जू तक पहुँचाया। मेरू रज्जू ने तुरंत आदेश दिया कि पैर हटा लो। यह आदेश भी तंत्रिका की सहायता से पैर की मांसपेशियों तक पहुँचता है। इस तरह से हमने देखा तंत्रिकाएँ दो तरह के कार्य कर रही हैं।

1. संवेदी अंगों से संवेदना मस्तिष्क तक पहुँचती है इस तंत्रिका को **संवेदी तंत्रिका** कहते हैं। संवेदी तंत्रिका को अभिवाही तंत्रिका भी कहते हैं यह मस्तिष्क के साथ-साथ मेरूरज्जू को भी संवेदना पहुँचाती है।
2. मस्तिष्क या मेरूरज्जू से आदेश को विभिन्न संवेदी अंगों तक ले जाने वाली तंत्रिका को **प्रेरक तंत्रिका** या अपवाही तंत्रिका कहते हैं।

तंत्रिका के प्रकार

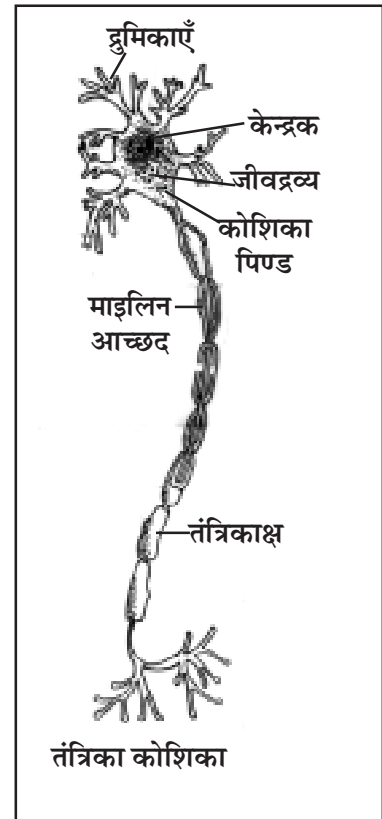
तंत्रिका तीन प्रकार की होती है -

1. **संवेदी तंत्रिका** - संवेदना ग्रहण करना।
2. **प्रेरक तंत्रिका** - मस्तिष्क के आदेश को अंगों तक पहुँचाना।
3. **मिश्रित तंत्रिका** - उपरोक्त दोनों प्रकार के कार्य करना।

तंत्रिका की रचना- तंत्रिका कोशिका, तंत्रिका तंत्र की रचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है। यह तीन भागों से मिलकर बनती है।

1. कोशिकाकाय (साइटॉन), 2. द्रुमिका 3. तंत्रिकाक्ष

1. **साइटॉन (कोशिकाकाय)** - यह कोशिका का फैला हुआ भाग होता है जिसमें केंद्रक तथा जीव द्रव्य भरा होता है।
2. **डेन्ड्रॉन्स (द्रुमिकाएँ)** - साइटॉन के जीवद्रव्य से छोटी-छोटी महीन रचनाएँ निकलती हैं जिसे द्रुमिकाएँ कहते हैं।
3. **तंत्रिकाक्ष (एक्सॉन)** - साइटॉन से एक लंबी संरचना निकलती है जो कोशिका से संदेश लेकर जाती है तंत्रिकाक्ष कहलाती है। यह एक आवरण से ढंकी रहती है जिसे माइलिन आवरण कहते हैं।



नियंत्रण एवं समन्वय

जब आपने साइकिल चलाना सीखा होगा उस समय को याद कीजिए। आपको ब्रेक लगाते समय, घंटी बजाते समय, पैडल मारते समय याद रखकर काम करना पड़ता था अर्थात् मस्तिष्क पर दबाव बना रहता था और अब जब आप साइकिल चलाना सीख गए हैं तो आपको पता ही नहीं चलता कि कब आपने आवश्यकतानुसार

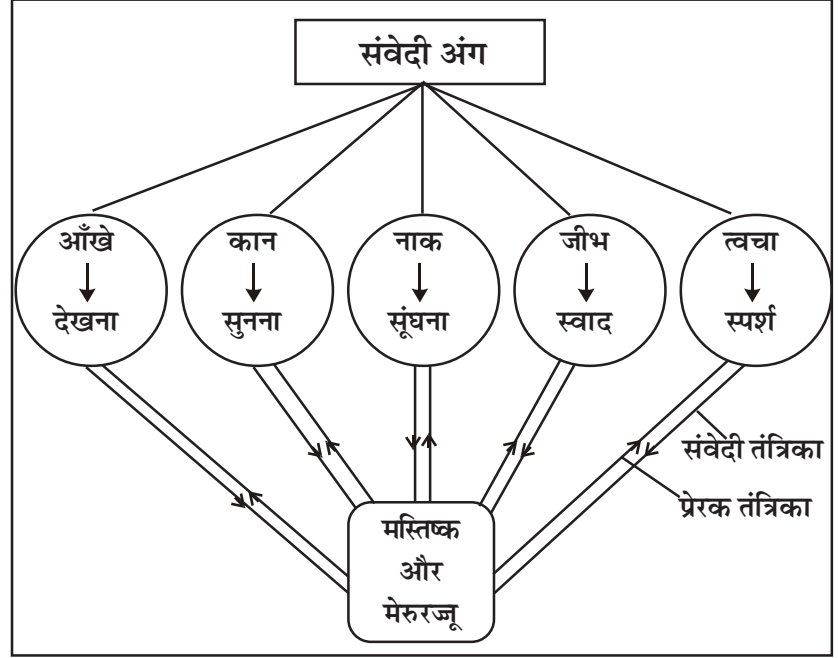
पैडल मारे या ब्रेक लगाया।

साइकिल सीखने से लेकर रोज साइकिल चलाने की प्रक्रिया पर ध्यान दें तो हम पाएंगे -

साइकिल चलाना सीखने के दौरान सारी क्रियाओं पर सोच-सोच कर नियंत्रण करना होता था परन्तु सीखने के उपरान्त साइकिल चलाना सरल होता है क्योंकि आप सभी क्रियाओं में समन्वय करना सीख जाते हैं।

यह कार्य मस्तिष्क करता है जो शरीर में होने वाली समस्त क्रियाओं को नियंत्रित एवं समन्वित करता है वही मेरुरज्जू भी कुछ क्रियाओं को नियंत्रित एवं समन्वित करता है।

समन्वय की क्रिया विधि- सभी बहुकोशीय जीवों में समन्वय की क्रियाविधि विकसित होती है। किसी प्रतिक्रिया में समन्वय कैसे होता है? आइए, इस उदाहरण से देखें अंशु ने बगीचे में सुंदर फूल देखा। कुछ देर सोचने के बाद उसने वह फूल नहीं तोड़ा। ध्यान से देखें तो पता चलेगा पूरी घटना तीन चरणों में हुई-



क्रिया -

- फूल को देखना।
- देखने के बाद विचार करना।
- फूल को न तोड़ने का निर्णय लेना।

प्रतिक्रिया और समन्वय -

- पहली क्रिया में आँखों द्वारा उद्दीपन ग्रहण किया गया। इस संदेश को संवेदी तंत्रिका द्वारा मस्तिष्क तक पहुँचाया गया।
- दूसरी क्रिया में पहुँचे हुए संदेश का मस्तिष्क में विश्लेषण करने के बाद फूल नहीं तोड़ने के आदेश को प्रेरक तंत्रिका द्वारा हाथ तक पहुँचाया गया।
- हाथों को आदेश प्राप्त होने के बाद फूल नहीं तोड़ा गया।

इस तरह हम देखते हैं प्रतिक्रिया और समन्वय 3 चरणों में पूरा होता है -

1. संवेदी अंगों द्वारा उद्दीपन ग्रहण करना।

2. संदेश का मस्तिष्क द्वारा विश्लेषण करना।
3. प्रतिक्रिया का स्थानान्तरण।

क्रियाकलाप :

● **उद्देश्य :** ऐच्छिक और अनैच्छिक क्रियाओं को पहचानना।

● **कुछ क्रियाओं के उदाहरण**

1. खाना खाना, 2. मूत्र का त्यागना, 3. सांस लेना,
4. खाना देखकर मुँह में पानी आना, 5. हृदय का धड़कना, 6. पलकों का झपकना, 7. चलना,
8. हाथों को ऊपर नीचे करना, 9. भोजन का पचना,
10. शरीर में रक्त का बहना, 11. बातचीत करना,
12. गंध को सूँघना, 13. ठंडी या गर्म वस्तु को छूना।

प्रक्रिया- ऊपर दी गई क्रियाओं के उदाहरणों से सारणी को पूरा कीजिए -

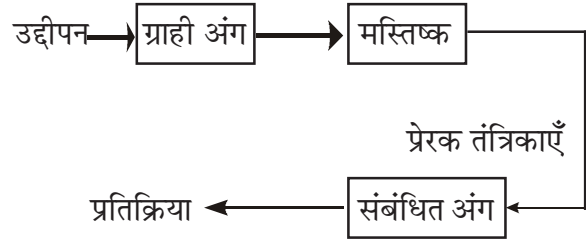
क्र.	इच्छा से किए जाने वाले कार्य	जिन कार्यों पर हमारी इच्छा का नियंत्रण नहीं है।
1.	खाना खाना	शरीर में रक्त का बहना
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

● **विश्लेषण** - कुछ कार्य हमारी इच्छा से होते हैं, कुछ कार्यों पर हमारी इच्छा का नियंत्रण नहीं होता।

● **निष्कर्ष-** जो कार्य हमारी इच्छा से होते हैं उन्हें ऐच्छिक कार्य और जो हमारी इच्छा से नहीं होते उन्हें अनैच्छिक कार्य कहते हैं।

समन्वय का मार्ग

संवेदी तंत्रिकाएँ



प्रतिवर्ती क्रिया- आपने ऐच्छिक और अनैच्छिक क्रियाओं को जान लिया है। अनैच्छिक क्रियाओं पर जीव का नियंत्रण नहीं होता, यह क्रियाएँ बहुत ही कम समय में हो जाती हैं। कुछ सोचने का समय ही नहीं मिलता क्योंकि इस क्रिया में मस्तिष्क, भाग नहीं लेता। यह क्रियाएँ मेरुरज्जू द्वारा नियंत्रित होती हैं। इन्हीं क्रियाओं को प्रतिवर्ती क्रिया कहते हैं। प्रतिवर्ती क्रिया का पथ इस प्रकार होता है -

संवेदी अंग (ग्राही अंग) -> संवेदी तंत्रिका -> मेरुरज्जू -> प्रेरक तंत्रिका -> प्रतिक्रिया

इस पथ को प्रतिवर्ती चाप कहते हैं। प्रतिवर्ती क्रिया के कारण मस्तिष्क को अत्यधिक तनाव से मुक्ति मिलती है। पैर में काँटा चुभता है और हम तुरंत पैर हटाते हैं, संवेदी तंत्रिका मेरुरज्जू से संवेदना ले जाती है और प्रेरक तंत्रिका के आदेश पर पैर हटाता है।

रासायनिक समन्वय - आपने डायबिटीज (शक्कर की बीमारी) के बारे में सुना होगा। इस रोग में हमारे शरीर की आवश्यक शक्कर मूत्र के साथ शरीर से बाहर निकल जाती है। ऐसा इसलिए होता है कि शक्कर की मात्रा में नियंत्रण करने के लिए मनुष्य के शरीर में इन्सुलिन नामक हार्मोन होता है जो एक रासायनिक पदार्थ है। जिसकी मात्रा कम या ज्यादा हो

जाने से शरीर में शक्कर का संतुलन बिगड़ जाता है।

शरीर में रासायनिक पदार्थों के द्वारा समन्वय बनाने के लिए एक तंत्र पाया जाता है जिसे अंतःस्त्रावी तंत्र कहते हैं। यह कुछ ग्रंथियों से मिलकर बना होता है। इन्हें अंतःस्त्रावी ग्रंथियाँ (नलिकाविहीन ग्रंथियाँ) कहते हैं तथा इसमें बनने वाले रासायनिक पदार्थों को हार्मोन कहते हैं।

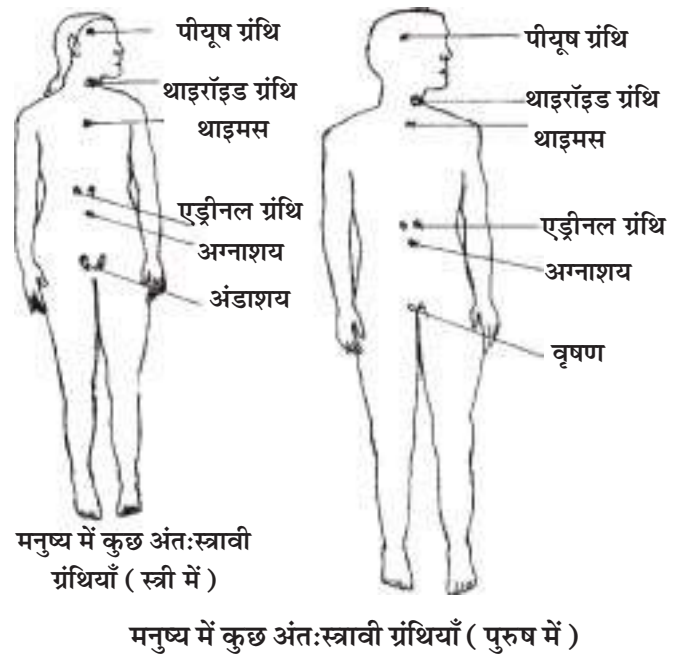
प्रमुख अंतःस्त्रावी ग्रंथियाँ, उनके द्वारा स्त्रावित हार्मोन एवं उनके प्रभाव

अंतःस्त्रावी ग्रंथि	स्त्रावित हार्मोन	हार्मोन के प्रभाव
पीयूष ग्रंथि हॉर्मोन (TSH)	थाइरोट्रोपिक	थाइरोक्सिन बनाने के लिए थाइराइड को उत्तेजित करता है।
थाइराइड	थाइरोक्सिन	(1) शरीर की वृद्धि एवं विकास का नियंत्रण करना। (2) TSH हॉर्मोन की अधिक मात्रा के स्त्रावण में रोधी है।
अधिवृक्क (एड्रीनल)	एड्रीनेलिन	खतरे के प्रति सचेत करता है, (उद्दीपन प्रक्रिया)
अग्नाशय	इंसुलिन	रूधिर में शक्कर की मात्रा का नियमन करना।
वृषण (पुरुषों में)	टेस्टोस्टिरॉन	(1) पुरुषों में शुक्राणु बनना। (2) पुरुषों में गौण, लैंगिक लक्षणों के विकास का नियंत्रण रखना।
अंडाशय (स्त्रियों में)	एस्ट्रोजन	(1) स्त्रियों में अण्डाणु बनना। (2) स्त्रियों में गौण लैंगिक लक्षणों के विकास का नियंत्रण रखना।

सभी ग्रंथियों में से पिट्यूटरी (पीयूष ग्रंथि) ग्रंथि को मास्टर ग्रंथि कहा जाता है क्योंकि यह अन्य सभी अंतःस्त्रावी ग्रंथियों के कार्य प्रणाली पर नियंत्रण रखती है।

? क्या आप जानते हैं?

चींटियाँ कतार में क्यों चलती हैं? चींटियों और कीटों में एक विशेष रसायन फेरोमोन निकलता है। भोजन की खोज में रानी चींटी इस रसायन को स्त्रावित करती हैं, अन्य कीट या चींटियाँ कतार में इसी रसायन को स्त्रावित करते हुए आगे बढ़ती हैं। यह भी रासायनिक समन्वय का एक उदाहरण है।



14.3 पौधों में नियंत्रण एवं समन्वय-

जन्तुओं के समान ही पौधों में भी वृद्धि एवं विकास के लिए नियंत्रण एवं समन्वय की आवश्यकता होती है। पौधों में तंत्रिका तंत्र नहीं पाया जाता इसलिए तंत्रिकीय समन्वय नहीं होता। पौधे में प्रतिक्रिया शीघ्र दिखाई नहीं देती है तथा धीमी गति से होती है। धूप में पत्तियों का मुरझाना तो आपको दिखता है लेकिन पौधों की काट-छाँट होने पर हुई प्रतिक्रिया तुरंत दिखाई नहीं देती।

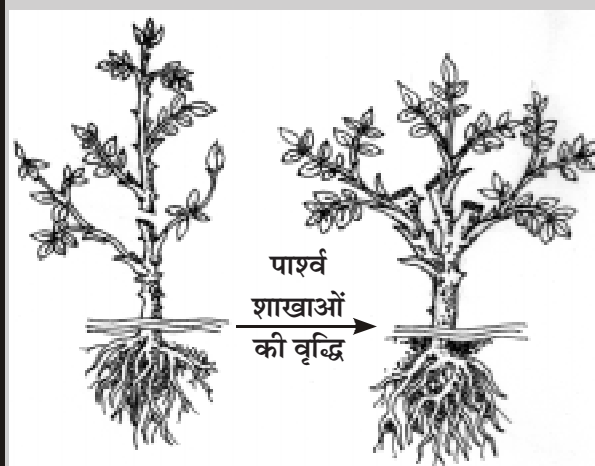
पौधों के अग्र भागों में कुछ रासायनिक पदार्थों का निर्माण होता है जो वहाँ से पौधों के विभिन्न भागों में स्थानांतरित होकर समन्वय का कार्य करते हैं।

जिस प्रकार मनुष्य में थायरॉइड ग्रंथि का नियंत्रण पीयूष ग्रंथि के TSH (थायरॉइड स्टीम्यूलेटिंग हार्मोन) द्वारा होता है। उसी प्रकार से पौधों में वृद्धि के लिए ऑक्सिन हार्मोन होता है इसका नियंत्रण करने के लिए ABA (एबसिसिक एसिड) बनता है जो वृद्धि को रोकने में सहायक है।

कुछ पादप हार्मोन और उनके कार्य	
हार्मोन	कार्य
ऑक्सिन	पौधों की वृद्धि में सहायक
जिबरेलिन	वृद्धि और पुष्पों के खिलने में सहायता करना
साइटोकाइनिन	कोशिका विभाजन को प्रेरित करना
इथीलीन	फलों को पकाने में सहायक

? क्या आप जानते हैं?

- यदि पौधों के हार्मोन बनाने वाले शीर्ष भाग टूट जाएं या क्षतिग्रस्त हो जाते हैं तो शाखाओं के अग्रसिरों पर ये हार्मोन बनने लगते हैं और पौधों की ऊँचाई बढ़ने के स्थान पर उसका फैलाव भी बढ़ जाता है। इसी क्रिया के द्वारा तुलसी आदि के पौधों की सघनता या फैलाव बढ़ाया जा सकता है।



जगदीश चंद्र बसु

वृक्षप्रेमी, भौतिकविद् जगदीश चंद्र बसु भारतीय आधुनिक विज्ञान के प्रथम पंक्ति के वैज्ञानिक थे। उन्होंने बोस अनुसंधान संस्थान



कलकत्ता की स्थापना की तथा जीवनभर उस संस्थान के निदेशक रहकर विभिन्न विषयों में अनुसंधान कार्य किया। पौधों की वृद्धि नापने के लिए 'क्रेस्टोग्राफ' नाम के यंत्र का आविष्कार किया।

हमने सीखा-

- समस्त जैविक क्रियाओं पर नियंत्रण और समन्वय दो प्रकार से होता है, तंत्रिका के द्वारा और रासायनिक पदार्थ (हार्मोन) द्वारा।
- वे परिस्थितियाँ जो प्रतिक्रिया को प्रारंभ करती हैं उद्दीपन कहलाती हैं। यह दो प्रकार का होता है बाह्य उद्दीपन एवं आंतरिक उद्दीपन।
- तंत्रिका-तंत्र मस्तिष्क, मेरुरज्जू एवं तंत्रिकाओं से मिलकर बना होता है।
- तंत्रिकाओं का जाल पूरे शरीर में फैला है जो संवेदनाओं को मस्तिष्क एवं मेरुरज्जू तक पहुँचाती हैं। वहाँ से क्रियाओं पर नियंत्रण किया जाता है।
- मनुष्य में ऐच्छिक क्रियाओं का नियंत्रण मस्तिष्क द्वारा तथा अनैच्छिक क्रियाओं का नियंत्रण मेरुरज्जू द्वारा होता है।
- शरीर में अंतःस्रावी ग्रंथियाँ पाई जाती हैं। जिसमें हार्मोन बनते हैं जो विभिन्न जैविक क्रियाओं पर नियंत्रण रखते हैं।
- पौधों में तंत्रिका तंत्र नहीं पाया जाता है।
- पौधों में समन्वय के लिए ऑक्सिन, जिबरेलीन, साइटोकाइनिन और इथीलीन नामक हार्मोन बनते हैं।
- मानव में समन्वय के लिए थायरोट्रापिक, थायरॉक्सिन, इन्सुलिन, एस्ट्रोजन आदि हार्मोन बनते हैं।
- पौधों में नियंत्रण एवं समन्वय धीमा होता है परन्तु छुई-मुई में यह क्रिया शीघ्रता से होती है।
- मानव में हार्मोन्स के असंतुलन से थाइराइड, डायबिटीज आदि रोग हो जाते हैं।

अब बताइये

1. तंत्रिका कोशिका का नामांकित चित्र बनाइए।
3. संवेदी अंगों के नाम लिखिए।
4. नीचे कुछ क्रियाएँ दी जा रही हैं, आपको उन क्रियाओं का पहचान कर लिखना है वे मेरुरज्जू से होने वाली क्रियाएँ हैं, अथवा मस्तिष्क से होने वाली क्रियाएँ।
 1. तेज आवाज सुनकर चौंकना।
 2. शिक्षक द्वारा पूछे गए प्रश्नों के उत्तर देना।
 3. कम्प्यूटर सीखना।
 4. किसी घटना को याद करना।
 5. मच्छर के काटते ही प्रतिक्रिया करना।
5. पौधों में बाह्य उद्दीपन के प्रति होने वाली प्रतिक्रिया को क्या कहते हैं?
6. पौधों के लिए निम्नांकित हार्मोन्स का क्या महत्व है -
 - अ. ऑक्सिन
 - ब. जिबरेलिन
 - स. साइटोकाइनिन

अभ्यास

प्रश्न-1 सही विकल्प का चयन कीजिए -

1. समन्वय की क्रिया चरणों में पूर्ण होती है।
 - अ. 1
 - ब. 2
 - स. 3
 - द. 4

2. साइकिल चलाना सीखना नियंत्रित होता है।

अ. मस्तिष्क से	ब. मेरुरज्जू से
स. दोनों	द. दोनों से नहीं
3. मानव में वृद्धि हार्मोन बनता है-

अ. पिट्यूटरी ग्रंथि में	ब. अग्नाशय में
स. थायरॉइड में	द. अंडाशय में
4. पौधों में कोशिका विभाजन को प्रेरित करने वाला हार्मोन है-

अ. जिबरेलिन	ब. साइटोकायनिन
स. ऑक्सिन	द. एड्रीनेलिन

प्रश्न-2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. वे परिस्थितियाँ जो अनुक्रिया को प्रारंभ करती हैं..... कहलाती हैं।
2. तंत्रिका तंत्र के मुख्य अंग.....और है।
3. संवेदी अंगों से संवेदना को मस्तिष्क तक पहुंचाने वाली तंत्रिका है।
4. जो अंग उद्दीपन को ग्रहण करते हैं उन अंगों को..... अंग कहते हैं।
5. इन्सुलिन नामक हार्मोन..... ग्रंथि में बनता है।

प्रश्न-3 सही जोड़ी बनाइये-

(1)	क	ख
(i) पौधों की वृद्धि और पुष्पों के खिलने में मदद करना।	(i) मेरुरज्जू	
(ii) खाना देखकर मुँह में पानी आना।	(ii) मस्तिष्क	
(iii) आकार और भार में सबसे अधिक वृद्धि होना।	(iii) अग्नाशय	
(iv) भोजन की गंध पहचानना।	(iv) जिबरेलिन	
(v) शरीर में शक्कर की मात्रा का नियमन करना।	(iv) थायरॉइड ग्रंथि	
(2) ग्रंथि का नाम		हार्मोन
1. अंडाशय	A	टेस्टोस्टेरोन
2. वृषण	B	थायरोट्रापिक
3. पिट्यूटरी	C	एस्ट्रोजन

- | | | |
|------------|---|------------|
| 4. एड्रीनल | D | थायरॉक्सिन |
| 5. थायरॉइड | E | एड्रीनेलिन |

प्रश्न-4. लघु उत्तरीय प्रश्न

(1) अंतर स्पष्ट कीजिए -

1. बाह्य उद्दीपन और आंतरिक उद्दीपन
2. संवेदी तंत्रिका और प्रेरक तंत्रिका
3. त्वरित प्रतिक्रिया और स्थानान्तरित प्रतिक्रिया
4. मस्तिष्क से होने वाली और मेरुरज्जू से होने वाली क्रिया
5. ऐच्छिक क्रिया और अनैच्छिक क्रिया

(2) क्या होता यदि-

1. गर्म वस्तु को छूते ही हाथ जल्दी नहीं हटता।
2. यदि मेरुरज्जू नहीं होता तो, शरीर पर क्या प्रभाव पड़ता ?
3. संवेदी अंग जीभ और त्वचा नहीं होती।
4. थायरॉइड ग्रंथि से थायरॉक्सिन हार्मोन नहीं निकलता?

प्रश्न- 6. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

1. एक उदाहरण देते हुए उद्दीपन को समझाइए।
2. तंत्रिका तंत्र के विभिन्न भागों का वर्णन कीजिए।
3. ज्ञानेन्द्रियाँ किसे कहते हैं, इनका नियंत्रण किसके द्वारा होता है।
4. क्या होगा यदि - 1. पौधों के शीर्ष भाग की छंटनी की जाए। 2. मस्तिष्क संवेदनाएँ ग्रहण न करें।
5. मनुष्य में पाई जाने वाली विभिन्न अंतःस्रावी ग्रंथियों के नाम बताइए और उसमें बनने वाले हार्मोन का नाम एवं उसका कार्य बताइए?
6. पौधों में रासायनिक समन्वय करने वाले हार्मोन्स का नाम और उनके कार्य बताइए?
7. तंत्रिका कोशिका का स्वच्छ नामांकित चित्र बनाइए।

प्रोजेक्ट कार्य-

- * ऐसी पाँच क्रियाओं का पता लगाकर सूची बनाइए जो पहले मस्तिष्क के आदेश द्वारा की जाती है बाद में उनका नियंत्रण मेरुरज्जू करता है। इन क्रियाओं को चित्रों के द्वारा प्रदर्शित करिए।

* * *