

# জীববিজ্ঞান প্রথম পত্র উদ্ভিদবিজ্ঞান

কোর্স কোড : HSC 1873

হায়ার সেকেন্ডারি সার্টিফিকেট প্রোগ্রাম  
(এইচএসসি প্রোগ্রাম)

ওপেন স্কুল



বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়  
BANGLADESH OPEN UNIVERSITY

# জীববিজ্ঞান প্রথম পত্র

## উদ্ভিদবিজ্ঞান

কোর্স কোড : HSC 1873

হায়ার সেকেন্ডারি সার্টিফিকেট প্রোগ্রাম  
(এইচএসসি প্রোগ্রাম)

### রচনায়

মোঃ শহীদুর রহমান

ওপেন স্কুল, বাউবি

ড. মিহির লাল সাহা

উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগ, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

শেখ তাহমিনা আউয়াল

আইইআর, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

ড. সৈয়দা শারমীন সুলতানা

উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগ, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

ড. মোঃ আহসান হাবীব

বিসিএসআইআর, ঢাকা

### সম্পাদনায়

ড. মোহাম্মদ আবুল হাসান

উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগ, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

### সমন্বয়কারী

মোঃ শহীদুর রহমান

ওপেন স্কুল, বাউবি

ওপেন স্কুল



বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়  
BANGLADESH OPEN UNIVERSITY

# জীববিজ্ঞান প্রথম পত্র

উদ্ভিদবিজ্ঞান

কোর্স কোড : HSC 1873

এইচএসসি প্রোগ্রাম

প্রকাশ কাল : ফেব্রুয়ারি, ২০১৭

প্রকাশনায়

প্রকাশনা, মুদ্রণ ও বিতরণ বিভাগ

বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

গাজীপুর-১৭০৫।

প্রচ্ছদ

কাজী সাইফুদ্দীন আব্বাস

কম্পিউটার কম্পোজ

মোঃ সিদ্দিকুল ইসলাম

কভার গ্রাফিক্স

আব্দুল মালেক

© বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

ISBN 978-984-34-3167-7

মুদ্রণ

বাংলা বাজার প্রেস এন্ড পাবলিকেশন

৫৩, নর্থব্রুক হল রোড, ঢাকা।

এ পুস্তকের অধিকাংশ চিত্র হাসান বুক হাউস কর্তৃক প্রকাশিত ও ড. মোহাম্মদ আবুল হাসান কর্তৃক লিখিত উচ্চ মাধ্যমিক জীববিজ্ঞান (প্রথম পত্র - উদ্ভিদবিজ্ঞান) বই থেকে নেয়া হয়েছে। দেশে বিজ্ঞান শিক্ষার সম্প্রসারণের স্বার্থে উক্ত বইটির লেখক ড. মোহাম্মদ আবুল হাসান মৌখিক অনুমোদন দিয়েছেন।

## সূচিপত্র

ইউনিট ১ : উদ্ভিদ শ্রেণিবিন্যাস. -----	১-৮
পাঠ ১.১ : জীবজগতের আধুনিক শ্রেণিবিন্যাস -----	২
ইউনিট ২ : কোষ ও এর গঠন -----	৯-৫২
পাঠ ২.১ : একটি ইলেকট্রন অণুবীক্ষণে দৃষ্ট উদ্ভিদ কোষের গঠন -----	১০
পাঠ ২.২ : কোষ প্রাচীর ও প্লাজমা মেমব্রেন -----	১২
পাঠ ২.৩ : সাইটোপ্লাজম -----	১৫
পাঠ ২.৪ : রাইবোসোম, গলগি বডি, লাইসোসোম এবং সেন্ট্রিয়োল -----	১৭
পাঠ ২.৫ : মসৃণ ও অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম -----	২১
পাঠ ২.৬ : মাইটোকন্ড্রিয়া -----	২৪
পাঠ ২.৭ : ক্লোরোপ্লাস্ট -----	২৭
পাঠ ২.৮ : নিউক্লিয়াস -----	২৯
পাঠ ২.৯ : জীবের বিভিন্ন কার্যক্রমে কোষের অবদান -----	৩২
পাঠ ২.১০ : ক্রোমোসোম -----	৩৪
পাঠ ২.১১ : ডিএনএ এবং আরএনএ এর গঠন ও কাজ -----	৩৮
পাঠ ২.১২ : আরএনএ এর প্রকারভেদ -----	৪১
পাঠ ২.১৩ : ডিএনএ রেপ্লিকেশন প্রক্রিয়া -----	৪৩
পাঠ ২.১৪ : বংশগতীয় বস্তু হিসেবে ডিএনএ এর অবদান -----	৪৫
পাঠ ২.১৫ : ট্রান্সক্রিপশন এবং ট্রান্সলেশন -----	৪৬
পাঠ ২.১৬ : জিন ও জেনেটিক কোড -----	৪৯
ইউনিট ৩ : কোষ বিভাজন -----	৫৩-৬৯
পাঠ ৩.১ : মাইটোসিসের পর্যায়সমূহ -----	৫৪
পাঠ ৩.২ : মায়োসিসের পর্যায়সমূহ -----	৫৯
পাঠ ৩.৩ : জীবদেহে মায়োসিসের গুরুত্ব -----	৬৬
পাঠ ৩.৪ : ব্যবহারিক- মাইটোসিস কোষ বিভাজন পর্যবেক্ষণ -----	৬৮
ইউনিট ৪ : কোষ রসায়ন -----	৭০-৯২
পাঠ ৪.১ : জীবের রাসায়নিক উপাদান -----	৭১
পাঠ ৪.২ : কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন ও লিপিডের শ্রেণিবিভাগ -----	৭২
পাঠ ৪.৩ : জীবদেহে কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন ও লিপিডের ভূমিকা -----	৮৩
পাঠ ৪.৪ : এনজাইমের ক্রিয়া প্রকৃতি -----	৮৬
পাঠ ৪.৫ : এনজাইমের শ্রেণিবিভাগ -----	৮৮
পাঠ ৪.৬ : বিভিন্ন জৈবিক কার্যক্রমে এনজাইমের ব্যবহার -----	৯০
ইউনিট ৫ : ভাইরাস -----	৯৩-১০৪
পাঠ ৫.১ : ভাইরাসের বৈশিষ্ট্য, গঠন ও গুরুত্ব -----	৯৪
পাঠ ৫.২ : ব্যাকটেরিওফায় ভাইরাসের সচিত্র জীবন চক্র -----	৯৯
পাঠ ৫.৩ : প্লেপের রিং স্পট রোগের কারণ, লক্ষণ, প্রতিকার ও প্রতিরোধের উপায় -----	১০২
ইউনিট ৬ : অণুজীব -----	১০৫-১২০
পাঠ ৬.১ : কোষের আকারের ভিত্তিতে ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিন্যাস -----	১০৬

পাঠ ৬.২ : ব্যাকটেরিয়ার গঠন ও জনন -----	১০৯
পাঠ ৬.৩ : ব্যাকটেরিয়ার গুরুত্ব -----	১১৩
পাঠ ৬.৪ : ধান গাছের ব্লাইট রোগের কারণ, লক্ষণ, প্রতিকার ও প্রতিরোধ -----	১১৬
পাঠ ৬.৫ : ব্যবহারিক- ব্যাকটেরিয়া শনাক্তকরণ ও চিত্র অঙ্কন -----	১১৯
<b>ইউনিট ৭ : শৈবাল ও ছত্রাক</b> -----	<b>১২১-১৪৪</b>
পাঠ ৭.১ : শৈবালের বৈশিষ্ট্য, গঠন ও জনন -----	১২২
পাঠ ৭.২ : <i>Ulothrix</i> এর আবাস, গঠন ও জনন -----	১২৫
পাঠ ৭.৩ : ব্যবহারিক- <i>Ulothrix</i> এর স্থায়ী স্লাইড পর্যবেক্ষণ করে শনাক্তকরণ ও অঙ্কন -----	১২৯
পাঠ ৭.৪ : ছত্রাকের বৈশিষ্ট্য, গঠন, প্রজনন ও গুরুত্ব -----	১৩০
পাঠ ৭.৫ : <i>Agaricus</i> -----	১৩৬
পাঠ ৭.৬ : ব্যবহারিক- <i>Agaricus</i> এর ফুটবডি শনাক্তকরণ -----	১৩৮
পাঠ ৭.৭ : আলুর বিলম্বিত ধসসা রোগ -----	১৪০
পাঠ ৭.৮ : লাইকেন : শৈবাল ও ছত্রাকের সহাবস্থান -----	১৪২
<b>ইউনিট ৮ : ব্রায়োফাইটা</b> -----	<b>১৪৫-১৫০</b>
পাঠ ৮.১ : ব্রায়োফাইটার বৈশিষ্ট্য -----	১৪৬
পাঠ ৮.২ : <i>Riccia</i> এর আবাস, গঠন ও শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য -----	১৪৮
<b>ইউনিট ৯ : ট্র্যাকিওফাইটা</b> -----	<b>১৫১-১৭১</b>
পাঠ ৯.১ : টেরিডোফাইটার বৈশিষ্ট্য -----	১৫২
পাঠ ৯.২ : <i>Pteris</i> এর আবাস, গঠন, জননক্রম -----	১৫৪
পাঠ ৯.৩ : ব্যবহারিক- <i>Pteris</i> এর স্পোরোফাইট শনাক্তকরণ -----	১৬০
পাঠ ৯.৪ : নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য -----	১৬১
পাঠ ৯.৫ : <i>Cycas</i> এর গঠন ও শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য -----	১৬৩
পাঠ ৯.৬ : <i>Poaceae</i> গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য -----	১৬৫
পাঠ ৯.৭ : <i>Malvaceae</i> গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য -----	১৬৮
পাঠ ৯.৮ : ব্যবহারিক- <i>Malvaceae</i> গোত্র শনাক্তকরণ -----	১৭০
<b>ইউনিট ১০ : টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র</b> -----	<b>১৭২-১৮৮</b>
পাঠ ১০.১ : ভাজক টিস্যু -----	১৭৩
পাঠ ১০.২ : এপিডার্মাল, গ্রাউন্ড ও ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্রের অবস্থান, গঠন ও কাজ -----	১৭৭
পাঠ ১০.৩ : একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ -----	১৮৪
পাঠ ১০.৪ : ব্যবহারিক- একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ করে শনাক্তকরণ -----	১৮৮
<b>ইউনিট ১১ : উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব</b> -----	<b>১৮৯-২৩২</b>
পাঠ ১১.১ : উদ্ভিদের খনিজ লবণ পরিশোধন প্রক্রিয়া -----	১৯০
পাঠ ১১.২ : আধুনিক মতবাদসহ সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় পরিশোধন প্রক্রিয়া -----	১৯২
পাঠ ১১.৩ : সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় লবণ পরিশোধন প্রক্রিয়ার মধ্যে তুলনা -----	১৯৪
পাঠ ১১.৪ : পত্ররন্ধ্র -----	১৯৬
পাঠ ১১.৫ : পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত ও বন্ধ হওয়ার কৌশল -----	১৯৮
পাঠ ১১.৬ : পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন প্রক্রিয়া -----	২০০
পাঠ ১১.৭ : ব্যবহারিক- পত্ররন্ধ্রের চিত্র অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশ চিহ্নিতকরণ -----	২০২
পাঠ ১১.৮ : সালোকসংশ্লেষণ -----	২০৩
পাঠ ১১.৯ : সালোকসংশ্লেষণের ক্যালভিন চক্র ও হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্র -----	২০৮

পাঠ ১১.১০ : ক্যালভিন চক্র ও হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্রের মধ্যে তুলনা -----	২১৩
পাঠ ১১.১১ : ব্যবহারিক- সালোকসংশ্লেষণে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের অপরিহার্যতা পরীক্ষণ-----	২১৫
পাঠ ১১.১২ : সবাত শ্বসন প্রক্রিয়া -----	২১৭
পাঠ ১১.১৩ : অবাত শ্বসন প্রক্রিয়া এবং শিল্পে অবাত শ্বসনের ব্যবহার-----	২২৫
পাঠ ১১.১৪ : শ্বসনের প্রভাবকসমূহ -----	২২৮
পাঠ ১১.১৫ : ব্যবহারিক- অবাত শ্বসন প্রক্রিয়াটি পরীক্ষণ-----	২৩০
<b>ইউনিট ১২ : উদ্ভিদ প্রজনন</b> -----	<b>২৩৩-২৪৯</b>
পাঠ ১২.১ : বিভিন্ন প্রকার প্রজনন প্রক্রিয়া-----	২৩৪
পাঠ ১২.২ : বিভিন্ন প্রকার প্রজনন প্রক্রিয়ার মধ্যে তুলনা -----	২৪৪
পাঠ ১২.৩ : কৃত্রিম প্রজননের ধারণা-----	২৪৫
পাঠ ১২.৪ : উদ্ভিদের সংকরায়ন -----	২৪৬
পাঠ ১২.৫ : কৃত্রিম প্রজননের গুরুত্ব -----	২৪৮
<b>ইউনিট ১৩ : জীবপ্রযুক্তি</b> -----	<b>২৫০-২৬১</b>
পাঠ ১৩.১ : টিস্যুকালচার প্রযুক্তির ধাপসমূহ-----	২৫১
পাঠ ১৩.২ : জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ধাপসমূহ-----	২৫৫
পাঠ ১৩.৩ : ইনসুলিন এবং Bt-বেগুন প্রস্তুতিতে রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ প্রযুক্তি -----	২৫৯
<b>ইউনিট ১৪ : জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ</b> -----	<b>২৬২-২৮৮</b>
পাঠ ১৪.১ : প্রজাতি, জীবগোষ্ঠী ও জীবসম্প্রদায় -----	২৬৩
পাঠ ১৪.২ : ইকোলজিক্যাল পিরামিডের প্রকারভেদ -----	২৬৫
পাঠ ১৪.৩ : জলজ, মরুজ ও লবণাক্ত পরিবেশে জীবের অভিযোজন প্রক্রিয়ার তুলনা -----	২৬৭
পাঠ ১৪.৪ : বিভিন্ন ধরনের বায়োম-----	২৭২
পাঠ ১৪.৫ : বাংলাদেশের বিভিন্ন বনাঞ্চলের বৈশিষ্ট্য এবং প্রধান প্রধান উদ্ভিদ -----	২৭৪
পাঠ ১৪.৬ : উপকূলীয় বনাঞ্চল উপযোগী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য -----	২৭৭
পাঠ ১৪.৭ : উপকূলীয় এলাকায় বনাঞ্চল তৈরির প্রয়োজনীয়তা-----	২৭৯
পাঠ ১৪.৮ : বিলুপ্তপ্রায় জীব, জীব বিলুপ্তির কারণ এবং বিলুপ্তপ্রায় জীব সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা -----	২৮১
পাঠ ১৪.৯ : জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ পদ্ধতি ও গুরুত্ব -----	২৮৪
পাঠ ১৪.১০ : বিলুপ্তপ্রায় জীবের সংরক্ষণের বিষয়ে সচেতনতা -----	২৮৮

## মানবন্টন : পূর্ণমান ১০০

### নম্বর বিভাজন

- তত্ত্বীয় অংশের জন্য ৭৫ নম্বর এবং ব্যবহারিক অংশের জন্য ২৫ নম্বর।  
তত্ত্বীয়..... ৭৫ নম্বর  
ব্যবহারিক..... ২৫ নম্বর  
মোট ১০০ নম্বর

- তত্ত্বীয় অংশ  
সৃজনশীল প্রশ্নের জন্য ৪০ নম্বর এবং বহুনির্বাচনি প্রশ্নের জন্য ৩৫ নম্বর।  
সৃজনশীল প্রশ্ন..... ৪০ নম্বর  
বহুনির্বাচনি প্রশ্ন..... ৩৫ নম্বর  
মোট ৭৫ নম্বর

প্রতিটি সৃজনশীল প্রশ্নের নম্বর ১০ এবং প্রতিটি বহুনির্বাচনি প্রশ্নের নম্বর ১। ৬টি সৃজনশীল প্রশ্ন থাকবে এবং ৪টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। ৩৫টি বহুনির্বাচনি প্রশ্ন থাকবে এবং সব কয়টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

### সৃজনশীল প্রশ্নপত্রের সাধারণ কাঠামো (জীববিজ্ঞান)

তত্ত্বীয় ৭৫

পূর্ণমান ১০০

(ক) সৃজনশীল (কাঠামোবদ্ধ) প্রশ্ন ৪০ নম্বর.....  $8 \times 10 = 80$

মোট ৬টি প্রশ্ন থাকবে। যে কোনো ৪টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। এতে প্রতিটি প্রশ্নের শুরুতে একটি দৃশ্যকল্প বা উদ্দীপক থাকবে যা হতে পারে একটি সাধারণ সূচনা বক্তব্য, চার্ট, সমীকরণ, চিত্র, গ্রাফ ইত্যাদি। দৃশ্যকল্প বা উদ্দীপকের শেষে ৪টি প্রশ্ন থাকবে। প্রশ্ন ৪টির নম্বর বন্টন হবে- ১। জ্ঞান স্তর- ১, ২। অনুধাবন স্তর- ২, ৩। প্রয়োগ দক্ষতা স্তর- ৩, ৪। উচ্চতর দক্ষতা স্তর- ৪। প্রতিটি প্রশ্নের এ ৪টি অংশের মোট নম্বর হবে ১০।

(খ) বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ৩৫ নম্বর

মোট ৩৫টি প্রশ্ন থাকবে। সবগুলো প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। প্রতিটি প্রশ্নের নম্বর ১।.....  $35 \times 1 = 35$

(গ) ব্যবহারিক ২৫ নম্বর

১। শনাক্তকরণ.....	৩		= ২৫
২। পরীক্ষণ (মূল, কাভ ও গোত্র).....	৭		
৩। শারীরতাত্ত্বিক পরীক্ষা.....	৭		
৪। ব্যবহারিক খাতা উপস্থাপন.....	৩		
৫। মৌখিক পরীক্ষা.....	৫		

মোট ১০০ নম্বর



## কোর্স বই অনুসরণ করার নির্দেশনা

### কোর্স পরিচিতি (Course Overview)

কোর্সের নাম : উদ্ভিদবিজ্ঞান (Botany)

কোর্স কোড : HSC 1873

জাতীয় জীবনের উন্নয়ন ও গতিশীল জাতি গঠনে শিক্ষাই প্রধান ভূমিকা পালন করে। সুশিক্ষিত জনশক্তিই পারে দ্রুত পরিবর্তনশীল বিশ্বের চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা করে দেশকে উন্নয়ন ও সমৃদ্ধির দিকে নিয়ে যেতে। মাধ্যমিক শিক্ষার অন্যতম লক্ষ্য হলো শিক্ষার্থীর অন্তর্নিহিত মেধা ও সম্ভাবনার পরিপূর্ণ বিকাশে সাহায্য করা ও প্রাথমিক স্তরের অর্জিত শিক্ষার মৌলিক জ্ঞান ও দক্ষতা সম্প্রসারিত ও সুসংহত করার মাধ্যমে উচ্চতর শিক্ষার যোগ্য করে গড়ে তোলা। জাতীয় শিক্ষানীতি- ২০১০ এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্যকে সামনে রেখে বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় মাধ্যমিক স্তরের শিক্ষাক্রমে দেশের অর্থনৈতিক, সামাজিক, সাংস্কৃতিক, প্রযুক্তিগত উন্নতি, কর্মসংস্থানের সুযোগ বৃদ্ধি, সমকালীন চাহিদা ও পরিবেশগত বিষয়গুলো বিবেচনায় নিয়েছে। এরই ধারাবাহিকতায় একটি বিজ্ঞানমনস্ক জাতি গঠনে জীবনের প্রতিটি ক্ষেত্রে বিজ্ঞানের স্বতঃস্ফূর্ত প্রয়োগের দিকটি মাথায় রেখে উদ্ভিদবিজ্ঞান শিক্ষাক্রম প্রণয়ন করা হয়েছে, যাতে অন্যান্য ক্ষেত্রের ন্যায় উদ্ভিদবিজ্ঞানেও নতুন প্রযুক্তি ও জ্ঞানের ব্যবহার করে দক্ষ মানবসম্পদ তৈরি করা যায়।

নতুন এ শিক্ষাক্রমের আলোকে দূরশিক্ষণ পদ্ধতির শিক্ষার্থীদের কথা মাথায় রেখে এইচএসসি প্রোগ্রামের স্বশিখন পাঠসামগ্রী হিসেবে উদ্ভিদবিজ্ঞান বইটি রচিত হয়েছে। দূরশিক্ষণ পদ্ধতির মূল কথাই হলো স্বনির্ভর পাঠ ব্যবস্থাপনা। এ পদ্ধতির মাধ্যমে শিক্ষার্থী নিজ দায়িত্বে নিজের সুবিধামতো সময়ে শেখার কাজে নিয়োজিত হন। পাঠসামগ্রী উপস্থাপনার এ পদ্ধতি মড্যুলার পদ্ধতি নামে পরিচিত। এটি একইসাথে পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষকের ভূমিকা পালন করে। এতে শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের সরাসরি সহায়তা ছাড়া নিজেই পড়াশোনা করতে পারেন। এ কারণেই বইটির বিষয়বস্তু যতদূর সম্ভব নিজে পড়ে বোঝার উপযোগী করে রচনা করা হয়েছে। এতে বাস্তব জীবনের অনেক বিষয়ই স্থান পেয়েছে। কোর্স বইটির ভাবগত এক্য রক্ষা করে পাঠের বিষয়বস্তুকে কতগুলো ইউনিটে ভাগ করা হয়েছে। আবার ইউনিটগুলোকে কতগুলো পাঠে ভাগ করা হয়েছে। প্রতি ইউনিটের শুরুতে ভূমিকা দেয়া হয়েছে। স্বতন্ত্র এ ইউনিটগুলো পড়লে বিশিষ্ট কোন্ দিকগুলো জানা যাবে তা ইউনিটের উদ্দেশ্যে বলা হয়েছে। ইউনিটটি কত সময়ে শেষ করতে হবে তা ইউনিটের শুরুতে উল্লেখ করা হয়েছে এবং ইউনিটে কতগুলো পাঠ রয়েছে তাও উল্লেখ করা হয়েছে। আবার, প্রতিটি পাঠের শুরুতে ঐ পাঠের শিখনফল/উদ্দেশ্য যুক্ত করা হয়েছে, যাতে শিক্ষার্থী শিখনফল অনুযায়ী জ্ঞান অর্জিত হলো কি না তা যাচাই করতে পারেন। শিক্ষার্থীকে প্রতিটি মূলপাঠ অবশ্যই বুঝে বুঝে পড়তে হবে এবং এক্ষেত্রে বিভিন্ন সূত্র, প্রতিজ্ঞা ইত্যাদি ভালভাবে অনুধাবন করতে হবে ও উদাহরণে সেগুলো কীভাবে প্রয়োগ করা হয়েছে সেগুলো লক্ষ্য করতে হবে। প্রতিটি পাঠের শেষে ঐ পাঠের সারসংক্ষেপ দেয়া হয়েছে। এছাড়া শিক্ষার্থীর স্বমূল্যায়নের উদ্দেশ্যে প্রতিটি পাঠের শেষে পাঠোত্তর মূল্যায়নে এবং ইউনিটের শেষে চূড়ান্ত মূল্যায়নে বহু নির্বাচনি প্রশ্ন ও বিভিন্ন সমস্যা দেয়া হয়েছে।

### অধ্যয়নের ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা

শিক্ষার্থীরা যাতে এ বই পড়ে অধিকতর সুফল লাভ করতে পারেন সেজন্য নিচে কিছু নির্দেশনা তুলে ধরা হলো-

- ❖ ইউনিটের শিরোনাম, ভূমিকা ও উদ্দেশ্য পড়ে সম্ভাব্য বিষয়বস্তু কী হতে পারে সে সম্পর্কে ধারণা করুন।
- ❖ পাঠের সবগুলো ‘উদ্দেশ্য’ পড়ে এ পাঠ থেকে কী কী শিখতে পারবেন তা জেনে নিন।
- ❖ এরপর মূলপাঠ ভালভাবে অধ্যয়ন করুন। অধ্যয়নের পর শিখনফলগুলো অর্জিত হলো কি না তা ভালভাবে যাচাই করুন। যদি শিখনফল অর্জিত না হয় তাহলে বিষয়বস্তু পুনরায় অধ্যয়ন করুন। কোথাও চিত্র থাকলে চিত্রের সাথে বিষয়বস্তু মিলিয়ে পড়ুন।
- ❖ কোন ইউনিটের বিষয়বস্তু অধ্যয়নের সময় যে বিষয়গুলো অপেক্ষাকৃত কঠিন/দুর্বোধ্য মনে হয়েছে তা চিহ্নিত করে আপনার নোট খাতায় লিপিবদ্ধ করুন এবং কঠিন বিষয়গুলো সমাধানের জন্য বিষয়বস্তু পুনরায় অধ্যয়ন করুন।
- ❖ প্রতিটি ইউনিটের বিষয়গুলো ভালভাবে বোঝার ক্ষেত্রে অনুশীলনের জন্য প্রতিটি ইউনিটের প্রতিটি পাঠে শিক্ষার্থীদের জন্য শিক্ষার্থীর কাজ (অ্যাকটিভিটি) সংযোজন করা রয়েছে। ইউনিটের বিষয়বস্তু ভালভাবে অধ্যয়ন করে অ্যাকটিভিটিগুলো সম্পন্ন করুন।
- ❖ অধ্যয়নের শেষে পাঠোত্তর মূল্যায়নের সমস্যাগুলো নিজে নিজে সমাধান করার চেষ্টা করুন। বইয়ের শেষে দেওয়া উত্তরমালার সাথে আপনার উত্তর মিলিয়ে দেখুন। সবগুলো প্রশ্নের উত্তর সঠিক না হলে এ পাঠটি আবারও ভাল করে পড়ুন এবং সমস্যার সঠিক সমাধানের চেষ্টা করুন। চূড়ান্ত মূল্যায়নের ক্ষেত্রে একই পদ্ধতি




অনুসরণ করুন। প্রয়োজনে সহপাঠীদের সাথে সমস্যার বিষয়গুলো নিয়ে আলোচনা করুন, দেখবেন সমাধানের পথ সহজ হয়ে গেছে।


- ❖ ওপেন স্কুলের এ বইটি ছাড়াও স্থানীয় স্টাডি সেন্টারে আপনার জন্য টিউটোরিয়াল ক্লাসের ব্যবস্থা রয়েছে। আপনি প্রথমেই আপনার বিষয়ে কতটি টিউটোরিয়াল ক্লাস পাবেন তা আপনার স্টাডি সেন্টার থেকে জেনে নিন এবং আপনার স্টাডি সেন্টারের প্রতিটি টিউটোরিয়াল ক্লাসে অংশগ্রহণ করুন।
- ❖ টিউটোরিয়াল সার্ভিসকে কার্যোপযোগী করতে আপনার পাঠ্যপুস্তকটির সকল ইউনিটকে কতটি অংশে ভাগ করে নিন। প্রত্যেক টিউটোরিয়াল ক্লাসে যাওয়ার আগে আপনার ভাগকৃত অংশটি ভালভাবে অধ্যয়ন করুন। কোন ইউনিটের বিষয়বস্তু অধ্যয়নের সময় যে বিষয়গুলো অপেক্ষাকৃত কঠিন/দুর্বোধ্য মনে হয়েছে তা চিহ্নিত করে আপনার নোট খাতায় লিপিবদ্ধ করুন এবং কঠিন বিষয়গুলো সমাধানের জন্য প্রয়োজনে টিউটরের (শিক্ষকের) সাহায্য নিন। একই পদ্ধতি অনুসরণ করে সবগুলো পাঠ অধ্যয়ন শেষ করুন।


## মার্জিন আইকন (Margin Icons)

কোর্সটি অধ্যয়ন করার পূর্বে কোর্সটিতে পর্যায়ক্রমে যে সমস্ত আইকন/প্রতীক ব্যবহৃত হয়েছে সে সম্পর্কে আপনাকে প্রথমেই পরিচিত হতে হবে। এতে পুরো কোর্স মড্যুল এর কোন্টি শিখনফল, কোন্টি বিষয়বস্তু/মূলপাঠ, কোন্টি পাঠোত্তর মূল্যায়ন, কোন্টি চূড়ান্ত মূল্যায়ন ইত্যাদি সম্পর্কে সহজেই অবহিত হতে পারবেন। নিম্নে এ পাঠ্যপুস্তকে ব্যবহৃত বিভিন্ন আইকন বা প্রতীকগুলো দেখানো হলো।

 কোর্স বই অনুসরণের নির্দেশনা	 কোর্স/ইউনিট সমাপ্তির সময়	 উদ্দেশ্য	 বিষয়বস্তু/মূলপাঠ	 শিক্ষার্থীর কাজ	 সারসংক্ষেপ
 পাঠোত্তর মূল্যায়ন	 চূড়ান্ত মূল্যায়ন	 উত্তরমালা	 ভিডিও বা দেখা	 অডিও বা শোনা	 সাহায্য/প্রয়োজনে

	কোর্স সমাপ্তির সময়	কোর্সটি সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ৩২ সপ্তাহ
---	---------------------	--

 অডিও/ভিডিও	বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের ওপেন স্কুল পরিচালিত এইচএসসি প্রোগ্রামের শিক্ষার্থীবন্ধুদের জন্য উদ্ভিদবিজ্ঞান বিষয়ের অনেকগুলো অডিও প্রোগ্রাম বর্তমানে বাংলাদেশ বেতার এবং ভিডিও প্রোগ্রাম বাংলাদেশ টেলিভিশন (বিটিভি) কর্তৃক সপ্তাহের নির্দিষ্ট দিনের নির্দিষ্ট সময়ে প্রচারিত হয়ে আসছে। শিক্ষার্থীবন্ধুরা, আপনারা স্টাডি সেন্টার থেকে প্রোগ্রাম সিডিউল সংগ্রহ করে নির্দিষ্ট দিনের নির্দিষ্ট সময়ের প্রচারিত প্রোগ্রামটি দেখলে উপকৃত হবেন বলে আশা করা যায়। এ সময় উদ্ভিদবিজ্ঞানের বিষয়গুলো বোঝার সুবিধার্থে বইটি সামনে নিয়ে বসুন এবং প্রয়োজনীয় বিষয়গুলো নোট করার জন্য কাগজ, কলম সাথে রাখুন। কোন বিষয় বুঝতে অসুবিধা হলে প্রয়োজনে আপনার টিউটরের সহায়তা নিন।
---	---

 সাহায্য/ প্রয়োজনে	সহযোগিতার জন্য পরামর্শ নিন—	আপনার স্টাডি সেন্টারের কোর্স টিউটর অথবা, মোঃ শহীদুর রহমান ওপেন স্কুল বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়, গাজীপুর- ১৭০৫। ইমেইল: shahidurbou@gmail.com
--	-----------------------------	---