

নেতাজী সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

এসইসি কোর্স

বাংলা বিভাগ

২০২২ শিক্ষাবর্ষে ভর্তি হওয়া ছাত্রদের জন্য

শিক্ষাক্ষেত্রে ইনফরমেশন অ্যান্ড কমিউনিকেশন টেকনোলজি

Information and Communication Technology in Education

একক ১: ICT in Education

শেখার উদ্দেশ্য

- শিক্ষার্থীরা যাতে ইনফরমেশন অ্যান্ড কমিউনিকেশন টেকনোলজির (Information & Communication Technology—ICT) অর্থ, প্রকৃতি এবং সুযোগ উপলব্ধি করতে পারে।
- তারা যাতে কোনো সাধারণ ইনফরমেশন এবং/অথবা কমিউনিকেশন সিস্টেমের মুখ্য উপাদানগুলির কার্যকারিতা (function) চিহ্নিত করতে পারার পাশাপাশি বিভিন্ন পেরিফেরাল ডিভাইস-এর (Peripheral device) কার্যকারিতাও চিহ্নিত করতে পারে এবং বুঝতে পারে।
- তারা যাতে ওয়েব ১.০ (Web 1.0) এবং ওয়েব ২.০ (Web 2.0) সার্ভিসের পৃথকীকরণ করতে পারে।
- শিক্ষার্থীরা ফ্রি এবং ওপেন সোর্স সফটওয়্যার সম্পর্কে ধারণা তৈরি করতে পারে।

০. ভূমিকা

ইনফরমেশন অ্যান্ড কমিউনিকেশন টেকনোলজি সমগ্র বিশ্বের প্রতিটি প্রান্তের মধ্যে সাধারণভাবে সংযোগ স্থাপন করে, এবং আরও নির্দিষ্ট করে বলতে গেলে, স্টেকহোল্ডারদের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপন করে। শিক্ষাব্যবস্থাও এর ব্যতিক্রম নয়। গুটেনবার্গের ছাপাখানার যন্ত্র আবিষ্কারের সাথে সাথেই শিক্ষাব্যবস্থায় প্রযুক্তির এই অগ্রগতির সূত্রপাত, যা এক বৈপ্লবিক ঘটনা। এখনো, এই প্রযুক্তিগত উন্নয়ন ঘটে চলেছে কম্পিউটার এবং সেই সম্পর্কিত অন্যান্য প্রযুক্তির নিত্যনতুন আবিষ্কারের সাথে সাথে। কম্পিউটার এবং কম্পিউটার-সম্পর্কিত বিভিন্ন প্রযুক্তির আবিষ্কারের মাধ্যমে রিসোর্সের ব্যবহারযোগ্যতা এক গুরুত্বপূর্ণ পরিবর্তনের মধ্যে দিয়ে গেছে, যা সমাজের জন্য ভীষণ ইতিবাচক। এই এককের উদ্দেশ্য হবে শিক্ষাব্যবস্থার মান এবং এর অবিচ্ছিন্ন উন্নয়নের স্বার্থে ইনফরমেশন

অ্যান্ড কমিউনিকেশন টেকনোলজির অন্তর্নিহিত বিভিন্ন টুলস (Tools) এবং কৌশলের (Technique) বাস্তবায়নের উপর জোর দেওয়া।

## ১.১ শিক্ষায় আইসিটি (ICT): অর্থ, প্রকৃতি এবং সুযোগ

টেকনোলজি বা প্রযুক্তি যে যন্ত্র এবং কৌশলের সমাহার, একথা কারোরই অজানা নয়। প্রাচীন বিশ্বের দিকে তাকালে দেখতে পাই, চাকার আবিষ্কারও কিন্তু সমাজের এক প্রযুক্তিগত উদ্ভাবন বৈ আর কিছু নয়। সেই প্রাচীন কাল থেকে বর্তমান যুগ পর্যন্ত সময় মানবসমাজকে এমন এক উদ্ভাবনী শক্তি দান করেছে যার জোরে ক্রমপরিবর্তনশীল পরিবেশের মধ্যে সে স্বচ্ছন্দে এগিয়ে যেতে পেরেছে। টেকনোলজি এবং ওয়েব আবিষ্কারের সাথে সাথে সমগ্র শিক্ষাব্যবস্থা এক স্থিতিশীল অবস্থা থেকে গতিশীল অবস্থার দিকে অগ্রসর হচ্ছে। একবিংশ শতকের শিক্ষাব্যবস্থার ভবিষ্যৎ বলতে শুধুমাত্র বহুসংখ্যক মানুষের কাছে পৌঁছানোই নয়, বরং শিক্ষাক্ষেত্রের সুযোগের গুণগত মান, স্থায়িত্ব, বিস্তারিত বিশ্লেষণ এবং বৈচিত্র্যের উন্নতিসাধনই এর লক্ষ্য। এবার ইনফরমেশন অ্যান্ড কমিউনিকেশন টেকনোলজির কিছু আনুষ্ঠানিক সংজ্ঞা দিয়ে আলোচনা শুরু করা যাক।

ইনফরমেশন অ্যান্ড কমিউনিকেশন টেকনোলজি আসলে তিনটি শব্দের সমাহার—ইনফরমেশন বা তথ্য, কমিউনিকেশন বা যোগাযোগ, টেকনোলজি বা প্রযুক্তি। যদিও ‘ইনফরমেশন টেকনোলজি’ (IT) বলতে সাধারণত কম্পিউটার এবং তার পেরিফেরাল ডিভাইসের (অর্থাৎ, প্রিন্টার, স্ক্যানার, ফ্লপি ডিস্ক ইত্যাদি) ব্যবহারকেই বোঝায়। ইন্টারনেট এবং ইন্টারনেট-সংলগ্ন অন্যান্য ব্যবস্থা অর্থাৎ কম্পিউটার নেটওয়ার্ক, ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব, ইমেইল ইত্যাদির আবির্ভাবের সাথে সাথেই ইনফরমেশন কমিউনিকেশন টেকনোলজির (ICT) ব্যবহার শুরু হয়েছে (Anderson, ২০১০)। তাই আমরা বলতে পারি, ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব মানুষ এবং কম্পিউটারের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে। ক্রমশ এটি রিসোর্সের ব্যবহারযোগ্যতা সমগ্র পৃথিবী জুড়েই বাড়িয়ে চলেছে। এই প্রসঙ্গে IBM থেকে প্রাপ্ত একটি পরিসংখ্যানের কথা উল্লেখ করতেই হয়, “Our current output of data is roughly 2.5 quintillion bytes a day” (IBM, ২০১৬)। তাই, সংক্ষেপে বলতে গেলে ইনফরমেশন অ্যান্ড কমিউনিকেশন টেকনোলজি এমন একটি পদ্ধতি যাতে কম্পিউটার, ইন্টারনেট এবং সেই সংক্রান্ত অন্যান্য টেকনোলজিকে ব্যবহার করে ইন্টেলেকচুয়াল ভাবনা বা তথ্যকে চিহ্নিত করা, সংগ্রহ করে সুবিন্যস্ত করা এবং প্রচার করা হয়ে থাকে, এবং এই সমস্তটাই হয় যোগাযোগ, অংশগ্রহণ এবং সহযোগিতার মাধ্যমে। কম্পিউটারও যে অন্যান্য যন্ত্রের মতোই শিক্ষাব্যবস্থার প্রচার ঘটানোর কাজে ব্যবহৃত হচ্ছে, এ বিষয় নিয়ে কোনো সন্দেহই নেই। এবং ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব-এর সুবিধা এই মাধ্যমকে সহজতর করেছে গোটা পৃথিবীর বিভিন্ন প্রান্তের মধ্যে সংযোগ ঘটিয়ে। আরও ভালো করে বলতে গেলে, এই ডিজিটাল অন্তর্ভুক্তি SDG4, কোয়ালিটি এডুকেশন-এর সুযোগ এবং পরিধি বিস্তৃত করেছে(বিশদে জানতে দেখুন—

[https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/?utm\\_source=hootsuite](https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/?utm_source=hootsuite))।

ICT tools বর্তমানে শিক্ষাব্যবস্থার সর্বস্তরে, বিশেষত উচ্চশিক্ষায় যেভাবে সহায়তা করছে, তা অপরিহার্য। ICT-র বিভিন্ন উপাদানগুলির বিবরণ নিম্নে UNESCO দ্বারা নির্ধারিত একটি ফিগারের মাধ্যমে বর্ণিত হল (Figure 1), যাতে ICT-র ক্ষমতা সম্পর্কে ওয়াকিবহাল হওয়া যায়। যতক্ষণ না পর্যন্ত আমরা এই উপাদানগুলি সম্পর্কে

ওয়াকিবহাল হতে পারছি, ততক্ষণ শিক্ষাক্ষেত্রের টেকনোলজির বিচিত্র সুবিধা এবং ব্যবহার সম্পর্কেও সম্পূর্ণ জ্ঞান আমাদের অধরাই থেকে যাবে।

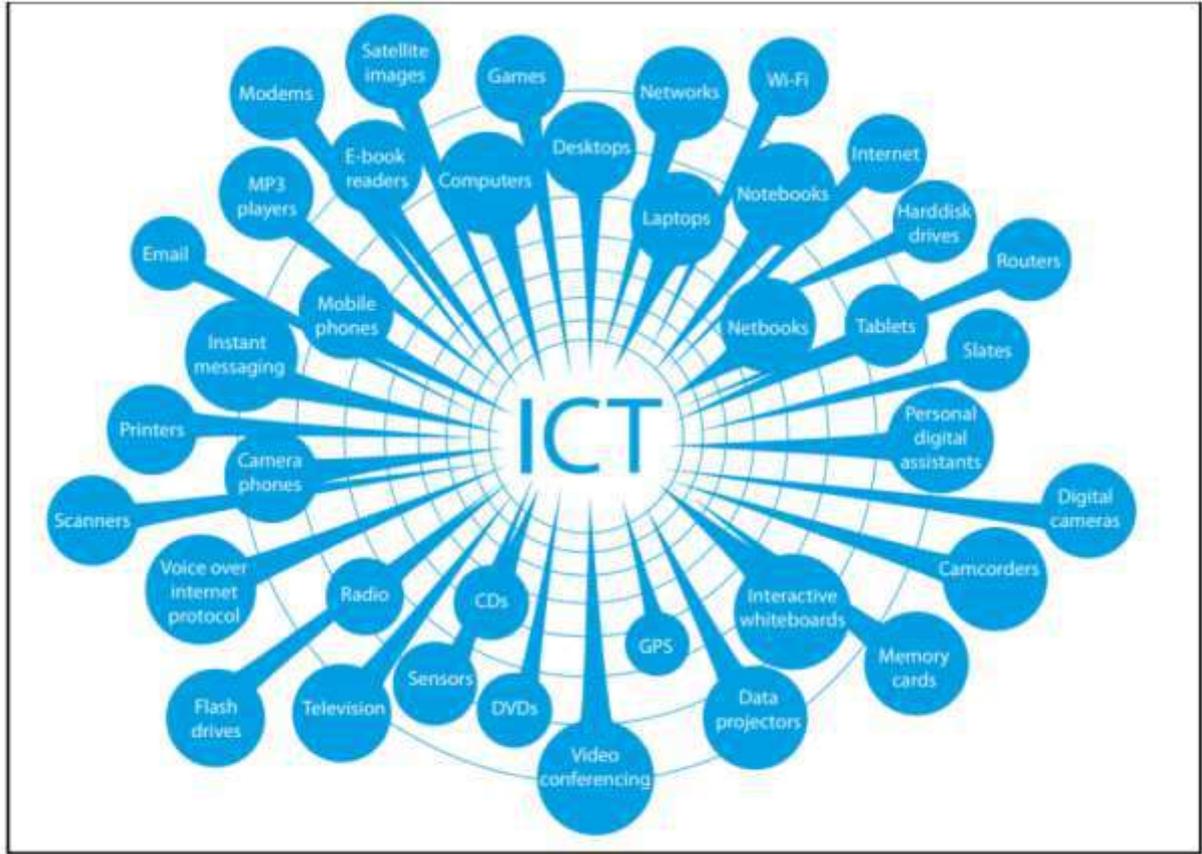


Figure 1: Components of ICT (Anderson, 2010)

ICT-র পরিবেশ খুব দ্রুত বদলে যাচ্ছে—তা সে ICT-র বিভিন্ন টুলস-ই হোক বা এর কৌশল বা উপাদানের বৈচিত্র্য। বিশ্বজুড়ে কম্পিউটারগুলি একে অন্যের সাথে সাধারণভাবে ইন্টারনেট পরিষেবার মাধ্যমে এবং নির্দিষ্টভাবে ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব দ্বারা সংযুক্ত রয়েছে। ওয়েব একটি এমন প্ল্যাটফর্ম যেখানে ইন্টারনেটের মাধ্যমে ডেটা-যুক্ত ইন্টারলিংকড হাইপারটেক্সট পেজগুলির সহজেই নাগাল পাওয়া যায়।

## ১.২ ওয়েব:

Tim Berners Lee-র ওয়েব আবিষ্কারের (১৯৮৯) সময় থেকেই প্রচুর উন্নতিসাধন করা হয়েছে। এরই পরিণতি হিসেবে, বর্তমানে ছয়টি ভার্সন ডেভেলপ করা হয়েছে, যথা- ওয়েব ১.০, ওয়েব ২.০, ওয়েব ৩.০, ওয়েব ৪.০, ওয়েব ৫.০। পরবর্তী ভাগে ওয়েব সম্পর্কিত এই বিষয়টিতেই নজর দেওয়া হবে। ওয়েবের যাত্রা শুরু হয়েছিল html language দ্বারা তৈরি ইন্টারলিংকড পেজ-এর সমন্বয়ে গঠিত একটি সিস্টেম হিসেবে। সেই সিস্টেমটি

প্রকৃতিগতভাবে স্থিতিশীলই ছিল। এখন, আমরা ইন্টারনেট ইনফরমেশন সার্ভিসেস (IIS) 6.0-এর ([Staff@Microsoft.com](mailto:Staff@Microsoft.com), 2014) অন্তর্গত ইন্টারনেট ইনফরমেশন সার্ভিসেস ম্যানেজার (ISM)-এর পদ্ধতির দিকে এগোচ্ছি যেটিকে আসলে ওয়েব ৬.০ হিসেবে বিচার করা হচ্ছে। Table 1 বিভিন্ন ওয়েব ভার্সনের বৈচিত্র্য সম্পর্কে ধারণালাভ করতে সহায়তা করবে।

Web1.0	Web2.0	Web3.0	Web4.0
First generation of web	Second generation of web	Third generation of web	Fourth generation of web
Static	Dynamic	Personalised	Ubiquitous web
Read-only	Read-Write	Sharable web	Read-write-execution-concurrency web (Aghaei, Nematbakhsh, & Farsani, 2012)
Directories	Tagging	Semantic Web	Open, Linked and Intelligent web
Client to Server	Peer to Peer	Peer to Peer	Peer to any other
HTML	XHTML	XML	RDF
Navigate the web	Content creation	Semantic mark-up and web services	Web application

Table 1 : Differences between Web1.0-4.0

উপরের টেবিল থেকেই এটি স্পষ্ট, Tim Berners Lee কিছু ইন্টারলিংকড পেজ দিয়ে যে যাত্রা শুরু করেছিলেন, সেটিই আজ সেম্যান্টিক মার্ক-আপ সার্ভিসের উপর ভিত্তি করে তৈরি হওয়া অ্যাডভান্স টেকনোলজি দ্বারা ওয়েবকে উদ্দীপিত করছে। এর পরিণতি হিসেবে, আপগ্রেডেড সফটওয়্যার, স্বল্প মূল্যের হার্ডওয়্যার এবং বিভিন্ন ওয়েব টেকনোলজির আবির্ভাবের সঙ্গে সঙ্গে সমগ্র শিক্ষাব্যবস্থা শক্তিশালী হচ্ছে। Figure 2 থেকেও বিভিন্ন ধরনের ওয়েব টেকনোলজির বিচিত্র বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা লাভ করা যায়।

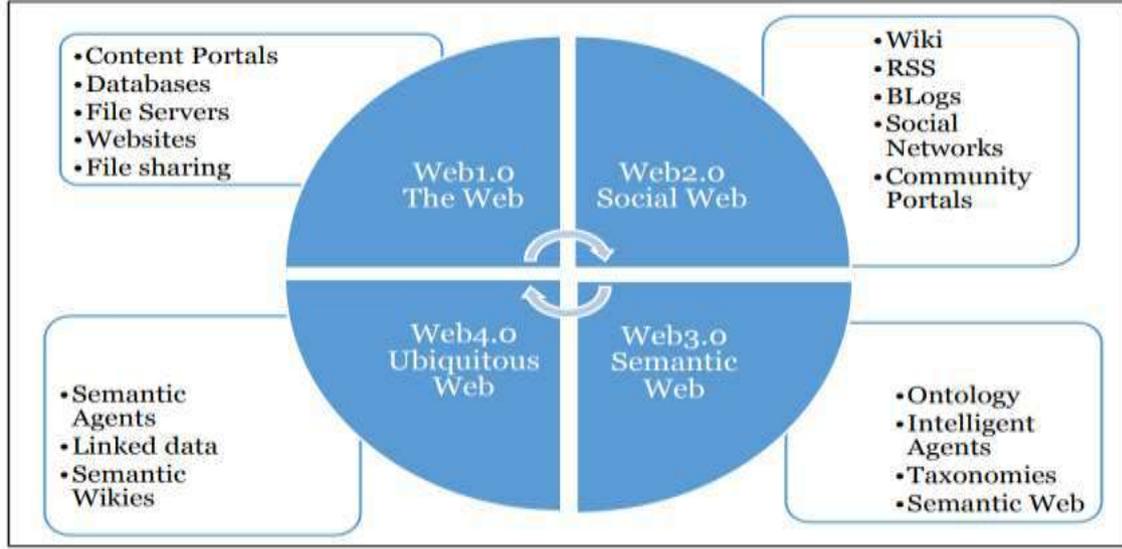


Figure 2: Differences between Web versions Source: (Abarca, 2016)

এই অংশটি থেকে বোঝা যায় ICT-র বিভিন্ন দিকগুলি প্রোডাক্ট এবং সার্ভিস হিসেবে শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতির বাহ্যিক গঠনকে প্রভাবিত করতে পারে। সাধারণত, একজন এন্ড-ইউজার হিসেবে বর্তমান যুগে আমরা ওয়েব ২.০ টেকনোলজির প্রোডাক্ট এবং সার্ভিসের সুবিধা গ্রহণ করছি। তাই, শিক্ষাক্ষেত্রে ওয়েব ২.০-র প্রভাব একটি অনন্য (Unique) টার্ম তৈরি করে—এডুকেশন ২.০, যেটি শিক্ষাক্ষেত্রে ওয়েব ২.০-র Tools এবং টেকনোলজির প্রয়োগ।

### ১.৩ ফ্রি অ্যান্ড ওপেন সোর্স সফটওয়্যার (FOSS : Free and Open Source Software):

ফ্রি অ্যান্ড ওপেন সোর্স সফটওয়্যার (FOSS) এমন একধরনের সফটওয়্যার বিন্যাস যেখানে একটি সফটওয়্যারের সোর্স কোড ও বাইনারি কোড বিনামূল্যে পাওয়া যায়। OSI (Open Source Initiatives)-এর মতে, “ওপেন সোর্স ইন্ডিপেন্ডেন্ট পিয়ার রিভিউ এবং সোর্স কোডের দ্রুত মূল্যায়নকে সমর্থন করার মাধ্যমে সফটওয়্যারের নির্ভরযোগ্যতা ও গুণগত মান প্রচার করে। ওপেন সোর্স হিসেবে প্রত্যয়িত হওয়ার জন্য একটি প্রোগ্রামের লাইসেন্সকে পড়া, পুনর্বিবরণ, পরিমার্জন এবং স্বাধীনভাবে ব্যবহারের অধিকারের জন্য অঙ্গীকারবদ্ধ হতে হয়।” Linux operating system, Mozilla, Web Browser MySQL (RDBMS)—ওপেন সোর্স সফটওয়্যারের কিছু নিদর্শন।

ওপেন সোর্স প্ল্যাটফর্ম বা আরও বৃহত্তর ক্ষেত্রে ওপেন প্র্যাকটিসের নীতি প্রতিটি প্রোডাক্টের ক্ষেত্রে (তা সে টেক্সট ডকুমেন্টই হোক বা সফটওয়্যার) কঠোরভাবে ওপেন লাইসেন্সকে অনুসরণ করে। তাই পরবর্তী অংশে যাওয়ার আগে, ওপেন লাইসেন্সের ব্যাপারে পরিষ্কার ধারণা করে নেওয়া জরুরি। লাইসেন্স এমন একটি দলিল যেটি নির্দিষ্ট একটি কাজের ব্যাপারে কী করা উচিত এবং কী করা অনুচিত, তা নির্দিষ্ট করে। এটি সাধারণত একটি কাজকে ব্যবহারকারীরা কতদূর অবধি ব্যবহার করতে পারে, তার অনুমতি দেয়। একইসাথে, এটি নিষিদ্ধ কাজ করতেও বাধা দেয়। ওপেন লাইসেন্স এমন একটি দলিল যেটি আগে থেকেই একজন স্রষ্টার প্রকৃত কাজটির পুনর্ব্যবহার (reuse), পুনর্মিশ্রণ (remix), পুনর্মূল্যায়ন (revise), পুনর্বিতরণের (redistribute) অনুমতি দেয় এবং পুনর্ব্যবহার-পুনর্মিশ্রণ-পুনর্মূল্যায়নের পরেও পুনরায় বিতরণের অধিকার বজায় রাখে (retain)। তবে, ব্যবহারকারীকে প্রকৃত লেখকের প্রতি কৃতজ্ঞতা স্বীকার করতে হয়।

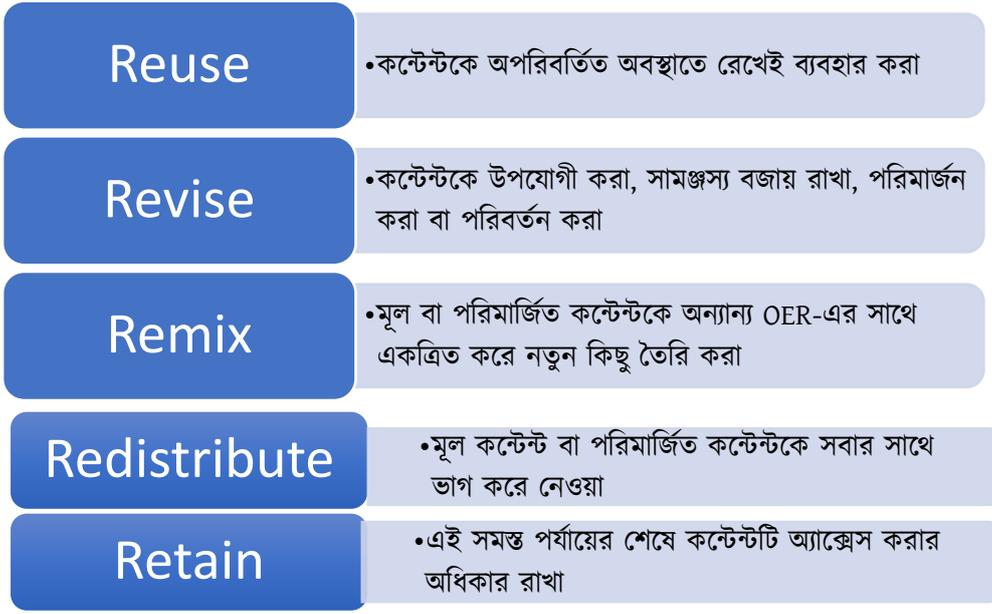


Figure 3: OER Distribution Terms

ওপেন লাইসেন্সের অনেক বৈচিত্র্য আছে। সবকিছুর মধ্যে Creative Commons লাইসেন্স বেশ জনপ্রিয় কারণ এটির ছয়টি বিধান আছে। সহজেই শেয়ার করার মত উপাদান ওপেন লাইসেন্সিং সিস্টেমের বিধান অনুযায়ী তৈরি করা; আপডেটেড মেটেরিয়াল যে কারোর দ্বারা সম্পাদিত, বর্ধিত, কাস্টোমাইজড, একত্রিত, এবং রিফরম্যাটেড হওয়া; শিখনের রিসোর্সের প্রসারিত অ্যাক্সেস, শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতিতে সহায়তা করা; কৃষীলক বৃত্তি থেকে ইন্টেলেকচুয়াল কাজকে রক্ষা করা।

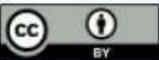
সংক্ষেপে বলতে গেলে, কন্টেন্ট কন্ট্রিবিউটরদের অধিকার রক্ষা করার জন্যই ওপেন লাইসেন্স দরকার, কারণ আজকের টেক-স্যাভি দুনিয়ায় কন্টেন্ট সহজেই কপি করে শেয়ার করা যায়।



Figure 4: Open Licenses Diagram Source: [https://training.instructure.com/courses/1276118/files/65335154/preview?verifier=EFnG\\_Ysurf13Lau8MCjsPvRLA08q2fypA6uFXWX5i](https://training.instructure.com/courses/1276118/files/65335154/preview?verifier=EFnG_Ysurf13Lau8MCjsPvRLA08q2fypA6uFXWX5i)

ওপেন লাইসেন্সিং-এর কনসেপ্ট প্রথম Richard Stallman কর্তৃক প্রশংসিত হয় General Public License (GNU PL) দ্বারা, যা ‘লাইসেন্সড পাবলিক গুড’ হিসেবে ফ্রি ইউজ, পড়া, পরিমার্জন এবং কম্পিউটার সফটওয়্যার কোডের শেয়ার করার অনুমতি দিয়েছিল। “FreeBSD” License, MIT License, Mozilla Public License 2.0 সফটওয়্যার ডিস্ট্রিবিউশনের কয়েকটি ধরণ। Open Access

Initiative সবক্ষেত্রেই আইনিভাবে ফ্রি যা ওপেন লাইসেন্সের প্রতিশ্রুতি দেয়। ওপেন অ্যাক্সেস পাবলিশিং-এর ক্ষেত্রে Creative Commons (CC) লাইসেন্স বহুল ব্যবহৃত। Creative Commons একটি নন-প্রফিট অর্গ্যানাইজেশন, যা কন্টেন্ট কন্ট্রিবিউটরদের ব্যবহারের অনুমতিপ্রদানের জন্য ছয়রকমের লাইসেন্সের অনুমোদন দেয়:

Product(s)	Use
 CC-0	Free contents without any restrictions
 Attribution CC BY	Copy, Adapt or modify, Distribute (publish, display, publicly perform or communicate the work), and License to others.
 Attribution-ShareAlike CC BY-SA	Copy, Adapt or modify, Distribute, and License to others on the same terms as the original work
 Attribution-NoDerivs CC BY-ND	Copy, Distribute verbatim copies only, and License to others

 <p>Attribution-NonCommercial CC BY-NC</p>	Copy, Adapt or modify, Distribute, and License to others
 <p>Attribution-NonCommercial-ShareAlike CC BY-NC-SA</p>	Copy, Adapt or modify, Distribute, and License to others on the same terms as the original work.
 <p>Attribution-NonCommercial-NoDerivs CC BY-NC-ND</p>	Copy, Distribute verbatim copies only, and License to others.

এরকম লাইসেন্সের অধীনে থাকা কন্টেন্টগুলো রিউজ, রিভাইজ, রিডিস্ট্রিবিউট এবং রিটেন করার জন্য উন্মুক্ত। কন্ট্রিবিউটররা ব্যবহারকারীদের অনুমতি পূর্ব থেকেই দিয়ে রাখেন যাতে শিক্ষাসমাজের প্রতি তাঁদের এই অবদান যথাযথভাবে স্বীকার করে পুনরায় ব্যবহার করা যায়। এটিই ওপেন লাইসেন্সের আসল ফ্লেভার। জ্ঞানের গণতন্ত্রীকরণের জন্য, এডুকেশনাল রিসোর্সের বাধাহীনভাবে অ্যাক্সেসিবিলিটি খুবই প্রয়োজনীয়। ওপেন লাইসেন্স এই লক্ষ্যপূরণের দিকে এগোনোর জন্যই ভীষণভাবে সহায়তা করে চলেছে। পরবর্তী পর্যায়ে, ওপেন প্ল্যাটফর্মে (যা Open Educational Resources বা OER হিসেবে পরিচিত) প্রকাশিত এবং প্রাপ্ত এডুকেশনাল রিসোর্স মিয়ে আলোচনা করা হবে।

### ১.৪ ওপেন এডুকেশনাল রিসোর্সেস (OER: Open Educational Resources)

Open Educational Resources (OER) টার্মটি বলতে বোঝানো হয় এমন একটি এডুকেশনাল রিসোর্স যা কোনোরকম আইনি, যান্ত্রিক, অর্থনৈতিক এবং সামাজিক বাধা ছাড়াই রিউজ-রিমিক্স-রিভাইজ-রিডিস্ট্রিবিউট এবং রিটেইন করা যায়। শিক্ষা একটি সম্বলন এবং বিতরণের বিষয়। Open Education Practices-এর একটি ছোট অংশ OER, যেখানে ওপেন অ্যাক্সেস জার্নাল, ওপেন ডেটা, ওপেন থিসিস এবং ডিজার্শন, ওপেন বুকস, ওপেন সোর্স সফটওয়্যার ইত্যাদি অন্তর্ভুক্ত। এই Openness-এর মূল উদ্দেশ্য হল জ্ঞানের গণতন্ত্রীকরণ অর্জন করা। শিক্ষাব্যবস্থার অন্তর্ভুক্ত পোডাগজি, ইন্সট্রাকশনাল সিস্টেম ডিজাইন এবং টেকনোলজি ইত্যাদি স্থান-কাল-পাত্র নির্বিশেষে ছাত্রদের জন্যই তৈরি। OER এমনই এক সহজ শিখন পদ্ধতি প্রচার করে যাতে ন্যায্য এবং গুণগতমানসম্পন্ন শিক্ষা অর্জন করা যায়। ছাত্ররা যাতে স্বল্প বা কোনোরকম প্রবেশাধিকার-সংক্রান্ত কড়াকড়ি ছাড়া, এবং সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ, কোনোরকম সময় এবং গতির সীমাবদ্ধতা ব্যতীতই সহজেই উচ্চশিক্ষা লাভ করতে পারে, তাও প্রচার করা এর অন্যতম উদ্দেশ্য।

সাধারণত বর্তমান যুগে, কিছু মুদ্রিত টেক্সট বা সেল্ফ লার্নিং মেটেরিয়াল, অডিও/ভিডিও ফাইল শিক্ষার্থীরা পায় এবং একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অ্যাসাইনমেন্ট জমা করলে তারা ফাইনাল পরীক্ষায় অংশগ্রহণ করতে পারে (Abeywardena, ২০১২)। কিন্তু সময়ের সাথে সাথে মিথস্ক্রিয়ামূলক সহযোগী পরিবেশ তৈরি হয়েছে যেখানে শিক্ষার্থী নিজেই তার চেতনা-বয়স-সুযোগসুবিধা-জ্ঞানের ভিত্তিতে এডুকেশন্যাল রিসোর্স নির্বাচনের সুযোগ পাচ্ছে। প্রতিটি মূল্যায়ন পদ্ধতি এক্ষেত্রে খুবই গুরুত্বপূর্ণ, যাতে বর্তমান অভ্যাস থেকে প্রমাণ-ভিত্তিক টেকনোলজির দিকে পরিমার্জন করে শিক্ষার্থীদের অ্যাচিভমেন্ট লেভেলের মূল্যায়ন করা যায়।

টেকনোলজি এখন আমাদের হাতের মুঠোয়। টিচিং-লার্নিং টেকনোলজি, প্রোগ্রাম-বেসড লার্নিং থেকে সেল্ফ লার্নিং হয়ে মেটা-লার্নিং/ রিসোর্স বেসড লার্নিং-এর দিকে এগিয়ে চলেছে। এমন একটি সিস্টেমে, Open Educational Resources-এর শিক্ষার গুণগতমান, কার্যকারিতা, দক্ষতার উন্নতিসাধনের প্রভূত সম্ভাবনা রয়েছে। “OER describes any educational resources (including curriculum maps, course materials, textbooks, streaming videos, multimedia applications, podcasts, and any other materials that have been designed for use in teaching and learning) that are openly available for use by educators and students, without an accompanying need to pay royalties or license fees.”

শিক্ষা এবং শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের জন্য অনেক OER Initiatives আছে, যেখানে ওপেন লাইসেন্সড কন্টেন্ট বিভিন্ন মাধ্যমে তৈরি করা যায়। WOU OER Repository; OER Asia; OER Commons; OER Online Archive; Open Educational Resources (OER) Africa; GLOBE; Creative Commons; Copyright Licenses; Oasis; COL Open Access Institutional Repository; The Orange Grove; RRU Open Educational Resource. Figure 5 এরকমই প্রাতিষ্ঠানিক OER রিপোজিটরির নিদর্শন যার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা প্রয়োজনীয় ডকুমেন্ট ব্রাউজ করতে পারে, সার্চ করতে পারে, রিট্রিভ করতে পারে (প্রাতিষ্ঠানিক/ বিশ্ববিদ্যালয় প্রকাশনা যেমন SLM, A/V lecture, বিগত বছরের প্রশ্নাবলী ইত্যাদি), কোনোরকম যান্ত্রিক-আইনি-অর্থনৈতিক বাধা ছাড়াই। এই রিপোজিটরি আসলে নিজস্ব রিসোর্স প্রচারের জন্য CC-BY-NC-SA ওপেন লাইসেন্সকে অনুসরণ করে।



Figure 5: NSOU-OER Repository

এই ডিজিটাল যুগে, Massive Open Online Course (MOOC) এক বিরাটসংখ্যক শিক্ষার্থীদের কাছে আশীর্বাদের মত। OER শিক্ষাব্যবস্থার একটি কস্ট-এফেক্টিভ প্রভিশন যাতে মেটেরিয়ালের কস্ট এবং কোর্সটাইম হ্রাস করা যেতে পারে।

---

## একক ২: পন্থা, পর্যায়, দক্ষতা (Approaches, Stages and Competencies)

এখন প্রধান বিষয় হল কীভাবে এমন পরিস্থিতিকে গ্রহণ করে সামগ্রিকভাবে শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতিকে চালনা করা যাবে। এই বিষয়টি শিক্ষার্থীদের পাশাপাশি শিক্ষকদের জন্যও সমান প্রাসঙ্গিক। কারণ শিক্ষাজগৎ-এর সবাই টেকনোলজিক্যাল প্রয়োজন, বাস্তবায়ন ও কার্যকারিতা সম্পর্কে সম্পূর্ণভাবে ওয়াকিবহাল না-ও হতে পারে। আমাদের দৃঢ়প্রতিজ্ঞ চিন্তে এমন টেকনোলজিক্যাল ব্যবস্থাকে শিক্ষাব্যবস্থার অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। কারণ, কমিউনিকেশন চ্যানেল এবং কম্পিউটার সিস্টেমের এক্সপোনেনশিয়াল গ্রোথ, ব্যবহারের সুবিধা, ইনফরমেশন সরবরাহের বৈচিত্র্য শিক্ষক-ছাত্রদের শ্রেণিকক্ষের বাইরের এক সুবিশাল জগতের সাথে পরিচিত হওয়ার সুযোগ এনে দেয়। এবার দেখা যাক শিক্ষাক্ষেত্রে ICT in Education-এর বিভিন্ন পন্থা এবং যোগ্যতাগুলি কী কী—

➤ ICT in Education-কে গ্রহণ এবং ব্যবহারের উপায়:

### Emerging, Applying, Infusing and Transforming

পরিস্থিতি, সংস্কৃতি, পাঠ্যক্রম এবং পরিকাঠামোর উপর নির্ভর করে প্রতিষ্ঠানগুলির চাহিদা একে অপরের থেকে আলাদা হতে পারে। পাঠ্যক্রমে অন্তর্ভুক্তিকরণের ক্ষেত্রে, ICT ডেভেলপমেন্টের বিভিন্ন পন্থা রয়েছে যেগুলি নিম্নে বর্ণিত হল—

#### Emerging:

এটি ICT ডেভেলপমেন্টের প্রাথমিক পর্যায়। অন্বেষণের এই স্তরে, প্রশাসক এবং শিক্ষকরা শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতিতে ICT ব্যবহারের সম্ভাবনা ও পরিণতিগুলির মূল্যায়ন করতে চান। এই স্তর কম্পিউটার সরঞ্জাম/সফটওয়্যার নির্বাচনের মত কিছু প্রচেষ্টা দ্বারা শুরু হয়। প্রধান লক্ষ্য থাকে ICT-র টেকনিক্যাল গুরুত্ব উপলব্ধি, যেমন ওয়ার্ড প্রসেসিং এর ব্যবহার, CD-ROM এ ইনফরমেশন লোকেটিং ইত্যাদি।

#### Applying:

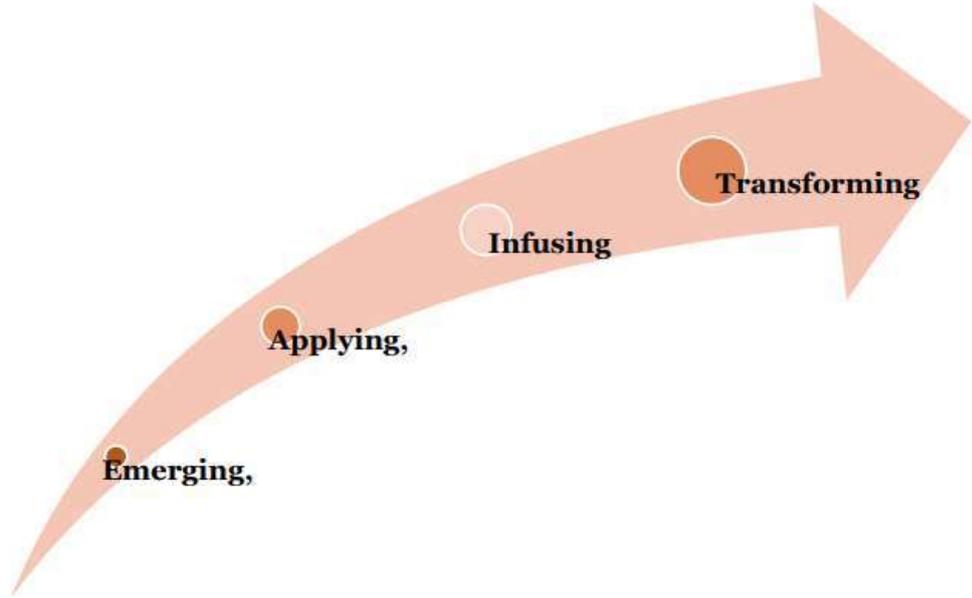
পাঠ্যক্রমে এবং শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতিতে ICT-র প্রভাব উপলব্ধি করার পর এই পর্যায়টি আসে। এই পর্যায়ে, প্রশাসক এবং শিক্ষকরা পাঠ্যক্রমে ইতিমধ্যেই শেষ করা কাজের জন্য ICT ব্যবহার করেন। Emerging Applying Infusing Transforming Technology Pedagogy-3-environment-এ শিক্ষকরাই চালকের আসনে থাকেন। Applying Approach Phase-এ বিদ্যালয়গুলি পাঠ্যক্রম গ্রহণ করে যাতে বিভিন্ন বিষয়ের ক্ষেত্রে ICT-র ব্যবহার নির্দিষ্ট টুলস এবং সফটওয়্যার দ্বারা (ড্রয়িং, ডিজাইনিং, মডেলিং ইত্যাদি) বাড়ানো যায়। এই স্তরে, শিক্ষকরা প্রফেশন্যাল পারপাসের জন্য ICT ব্যবহার করেন; উদ্দেশ্য থাকে ICT-র প্রয়োগের দ্বারা তাঁদের বিষয়ের শিক্ষণের উন্নতিসাধন।

## Infusing Approach

পাঠ্যক্রমের মধ্যে ICT-কে ইন্টিগ্রেট করাই এই পন্থার উদ্দেশ্য। এই স্তরে অ্যাকাডেমিশিয়ানদের ল্যাবরেটরিতে, শ্রেণিকক্ষে, প্রশাসনিক দপ্তরে কম্পিউটার-নির্ভর টেকনোলজি ব্যবহার করতে দেখা যায় যাতে তাঁদের নিজস্ব শিখন এবং একইসাথে বিদ্যার্থীদের শিখনের উন্নতিসাধন হয়।

## Transforming Approach

এই অন্তিম পর্যায়ে, ICT সমস্ত স্কুল অ্যাক্টিভিটির একটি অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ হয়ে পড়ে। পাঠ্যক্রমের উদ্দেশ্য সবসময় শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক হয় এবং সমস্ত বিষয়ের মধ্যেই সাযুজ্য রেখে চলে। প্রফেশনাল স্তরে ICT একটি পৃথক বিষয় হিসেবে পড়ানো হয় এবং সমস্ত ভোকেশন্যাল এরিয়া-তেই এটির ব্যবহার দেখা যায়। এটি স্পেশালাইজেশনের এমন একটি অবস্থা যেখানে শিক্ষকরা তাঁদের নিজস্ব স্কিলে স্পেশালাইজ করেন ICT-র ব্যবহারের দ্বারা। এটি শিক্ষণপদ্ধতিকে অনেক বেশি বিদ্যার্থী-কেন্দ্রিক করে তুলতে সহায়তা করে এবং এইভাবেই বিদ্যালয় যথার্থ শিখনকেন্দ্র হয়ে ওঠে।



*Figure 6 Stages of ICT(Majumdar,2013.)*

এর সাথে সাথে, নিচের টেবিলটিও দেখা যেতে পারে যেখানে ICT -র বিভিন্ন অ্যাপ্রোচের একটি তুলনামূলক আলোচনা করা হয়েছে।

Authors, years	Stages of ICT implementation				
	I.	II.	III.		IV.
Petrauskas (1990)	Early/elementary	Experimental.	Planned	Widespread	Harmonious application
Fullan (1996)	Material, media	Change of behaviour, methods			Change of content
Fullan (1996)	Initiative	Implementation			Institutionalisation
Coughlin (1999)	Entry	Adaptation			Transformation
Urbonaitė (2000)	There are no computers or at least 5♦6, or not a powerful class, informatics is taught	Have 6♦12 more powerful computers with multimedia equipment, informatics is taught	Have 10♦20 computers with the possibility to use the Internet, profiled teaching of separate subjects		
Strategy of ICT implementation in education (2000)	Readiness	Modernisation of libraries	ICT integration into curriculum	Development of education networks	
McCormick, Scrimshaw (2001)	More effective use of ICT	Extension of activity by new methods			Activity transformation
StaR Chart project (2001)	Early	Developing	Advanced		Target
Andresen (and Brink (2002)	Scenario 1. Presentation of curriculum/content by linear multimedia	Scenario 2. Presentation of curriculum/content by non-linear multimedia (e.g., hypertext)	Scenario 3. Presentation of curriculum/content by teaching ♦oriented target programs		Scenario 4. Training of a pupil to create one♦s product of multimedia
Anderson and Weert. (2003)	Introduction/discovery of ICT media	Application/Learning how to use media	Involvement/Understanding how and when to use media		Transformation/Specialisation for professional activity
Jucevičienė (2002)	Access of teachers and pupils	Diversification and efficiency increase of	Expansion of learning/teaching		Transformation of learning/teaching

	to computers.	traditional educational process	possibilities using websites, the Internet, intranet	
Strategy of ICT implementation of vocational education (2004)	Emerging	Applying	Infusing	Transformation
EnGauge project (2004)	Awareness	Adoption	Exploration	Transformation
UNESCO (2005)	Emerging	Applying	Integration	Transformation

Adopted from Stages of ICT implementation (Chreptaviciene, Virginija; Kondratas, 2005)

➤ ICT ব্যবহারের স্তর

ICT এমন একটি টুল যা একটি সমাজের তথা দেশের আর্থ-সামাজিক উন্নতির পথ প্রশস্ত করে। শিক্ষাক্ষেত্রে ICT প্রয়োগের সচেতনতা বৃদ্ধি পেলে তা বাস্তবায়নের সাথে সাথে গুণগতমান বৃদ্ধি করতে পারে। ICT প্রয়োগের সচেতনতা বৃদ্ধির জন্য প্রথম ধাপ হিসেবে কীভাবে ICT ব্যবহার করা যায়, কীভাবে শিক্ষাক্ষেত্রে তার প্রয়োগ করা যায়—এগুলি ভাবা যেতে পারে। শিক্ষক এবং শিক্ষার্থী—উভয়ের জন্যই এটি জরুরি। ICT-তে দক্ষ শিক্ষকরা উচ্চগুণগতমানসম্পন্ন দক্ষতা এবং জ্ঞান-সমৃদ্ধ সমাজ তৈরি করতে পারবেন। (Anderson, ২০১০)

Mazumder's model অনুসরণ করে আমরা বলতে পারি,

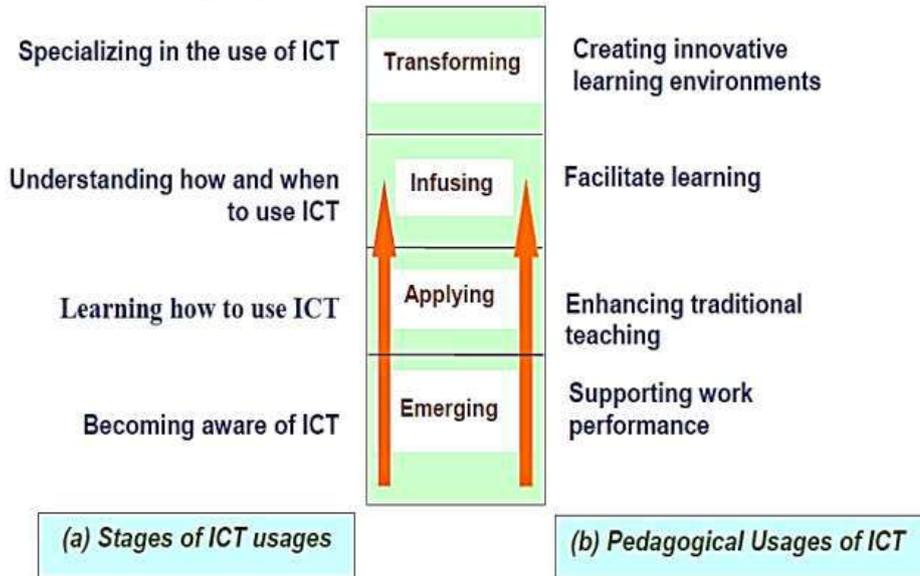


Figure 7: Majumdar's model of ICT mapping

পরিশেষে আরও একবার ICT-র সাহায্যে শিক্ষণ-শিখন পদ্ধতিকে বোঝার জন্য কিছু কথা বলা যেতে পারে। ডিজিটাল বিশ্বে বেড়ে ওঠা নতুন প্রজন্ম, যারা টেকনোলজির সাথে স্বচ্ছন্দ, তাদের শিক্ষণ-শিখনের জন্য স্কুলগুলিতেও এই ডিজিটাল বাস্তবের প্রতিফলন থাকা জরুরি— “... It envisions a journey that takes us through learning about ICT, learning with ICT, and learning through ICT (cited in Ledesma, 2005, p. 3)”।