

## **Lampiran 1 RPP Biologi Kelas X**

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X / Genap
Materi Pokok	: Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup
Alokasi Waktu	: 4 x 45 Menit ( 2 X Pertemuan )

#### **A. Kompetensi Inti :**

KI. 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI. 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi serta efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI. 3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan	3.11.1 Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan 3.11.2 Membedakan macam-macam pencemaran lingkungan 3.11.3 Mengidentifikasi faktor – faktor penyebab pencemaran air, tanah, suara, dan udara 3.11.4 Menganalisis kasus pencemaran lingkungan air, tanah, suara dan udara dengan penyebab terjadinya, cara mencegah, dan cara menanggulangnya
4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar	4.11.1 Membuat gagasan / solusi pemecahan masalah pencemaran lingkungan 4.11.2 Mempresentasikan hasil diskusi tentang pencemaran lingkungan 4.11.3 Memproduksi video tentang himbauan kepada masyarakat untuk menjaga lingkungan dan bagaimana upaya pelestarian lingkungan hidup 4.11.4 Menampilkan video tentang himbauan kepada masyarakat untuk menjaga lingkungan dan bagaimana upaya pelestarian lingkungan hidup

## C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan serta terampil merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar sehingga peserta didik dapat membangun kesadaran untuk melestarikan lingkungan hidup, menumbuhkan perilaku disiplin, jujur, aktif, responsif, santun, bertanggung jawab, kerjasama dan kreatif.

## D. Materi Pembelajaran

### 1. Fakta

- Pengertian pencemaran lingkungan hidup
- Macam – macam pencemaran lingkungan

- Faktor penyebab pencemaran lingkungan
- Kasus pencemaran lingkungan
- Cara menangguli masalah pencemarah lingkungan
- Pelestarian lingkungan hidup

## **2. Konsep**

- Kerusakan Lingkungan / Pencemaran Lingkungan
- Pelestarian Lingkungan
- Adaptasi dan Mitigasi

## **3. Prinsip**

- a. Pencemaran dapat menyebabkan kerusakan lingkungan
- b. Pelestarian lingkungan adalah salah satu cara untuk mencegah pencemaran lingkungan

## **4. Prosedur**

- Melakukan pengamatan di lingkungan sekitar mengenai pencemaran lingkungan
- Menyajikan laporan hasil diskusi
- Membuat video himbuan terkait materi

## **E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran**

- Pendekatan : Scientific
- Model : *Problem Based Learning* ( PBL )
- Metode : Ceramah, Diskusi, Observasi

## **F. Media Pembelajaran**

- Media : E-learning, Zoom, Youtube, WhatsApp
- Alat : Laptop, Handphone
- Bahan : PPT, Video Pembelajaran, Bahan Ajar, LKPD

## **G. Sumber Belajar**

Bahan Ajar, PPT, Video pembelajaran

## H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-1 (3x45 Menit)		
TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
<b>A. Kegiatan Pendahuluan</b>		
<b>Pendahuluan (Persiapan/orientasi)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membuka E-learning pada pertemuan ke-1, terdapat Daftar hadir, Bahan Ajar, PPT, Video pembelajaran, link ZOOM Meeting, forum diskusi, pengumpulan tugas.</li> <li>Siswa diwajibkan untuk mengaktifkan kamera</li> <li>Setelah semua siswa sudah bergabung, dilanjutkan dengan melakukan pembukaan dengan memberikan salam, menyapa, berdoa untuk memulai kegiatan.</li> <li>Memeriksa kembali kehadiran peserta didik</li> <li>Penyampaian tujuan pembelajaran dengan mengidentifikasi indikator pembelajaran.</li> </ul>	<b>10 Menit</b>
<b>Apersepsi</b>	Memberikan apersepsi dengan memberi pertanyaan yang berkaitan dengan topik / subtopik pencemaran lingkungan	
<b>Motivasi</b>	Memotivasi peserta didik tentang materi pencemaran lingkungan yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari	
<b>B. Kegiatan Inti</b>		
<b>Sintak Pembelajaran Stimulation (stimulasi/</b>	Diberikan stimulus dengan diperlihatkannya gambar / foto atau video	<b>70 Menit</b>

<b>pemberian rangsangan)</b>	tentang kerusakan lingkungan	
<b>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kepada peserta didik tentang statement terkait foto/gambar atau video yang diberikan</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait pencemaran lingkungan yang diharapkan peserta didik mencapai tingkat <i>Critical Thinking</i></li> </ul>	
<b>Data collection (pengumpulan data)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membentuk peserta didik menjadi 8 kelompok</li> <li>• Guru memberikan LKS tentang pencemaran air, udara, tanah, dan suara kepada setiap kelompok yang sudah disiapkan di elearning</li> <li>• Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat di LKS kemudian berdiskusi diforum diskusi yang sudah disediakan untuk menjawab pertanyaan</li> </ul>	
<b>Data processing (pengolahan Data)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi pada forum diskusi berkelompok yang telah disediakan untuk mengolah data hasil diskusi</li> <li>• Peserta didik mengerjakan beberapa pertanyaan yang disajikan didalam LKS</li> </ul>	
<b>Verification (pembuktian)</b>	Peserta didik mengkomunikasikan hasil kegiatan LKS dengan mempresentasikannya kemudian diadakan pembuktian dibimbing oleh guru	
<b>Generalization (menarik kesimpulan)</b>	Peserta didik dibimbing berdiskusi untuk menyimpulkan pencemaran dan pelestarian lingkungan hidup	

C. Kegiatan Penutup		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resume</li> <li>• Refleksi</li> <li>• Materi Selanjutnya</li> <li>• Motivasi</li> <li>• Salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan refleksi dan review mengenai materi yang telah dikembangkan</li> <li>• Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuat resume terkait materi yang telah disampaikan kemudian diupload melalui Elearning dengan <i>deadline</i> waktu yang sudah ditentukan</li> <li>• Guru memberikan apresiasi pada individu / kelompok peserta didik yang berkinerja baik</li> <li>• Peserta didik diberikan penugasan untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya</li> <li>• Menyampaikan salam penutup, berdoa, dan leave meeting.</li> </ul>	10 Menit

Pertemuan Ke-2 (3x45 Menit)		
TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
A. Kegiatan Pendahuluan		
Pendahuluan (Persiapan/orientasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuka E-learning pada pertemuan ke-1, terdapat Daftar hadir, Bahan Ajar, PPT, Video pembelajaran, link ZOOM Meeting, forum diskusi, pengumpulan tugas.</li> <li>• Siswa diwajibkan untuk mengaktifkan kamera</li> <li>• Setelah semua siswa sudah bergabung, dilanjutkan dengan melakukan pembukaan dengan memberikan salam, menyapa, berdoa untuk memulai kegiatan.</li> </ul>	10 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa kembali kehadiran peserta didik</li> <li>• Penyampaian tujuan pembelajaran dengan mengidentifikasi indikator pembelajaran.</li> </ul>	
<b>Apersepsi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi kegiatan sebelumnya.</li> <li>• Memberikan acuan kegiatan pembelajaran yang akan dibahas, yaitu video himbauan kepada masyarakat tentang dampak, cara menanggulangi pencemaran lingkungan dan ajakan pelestarian lingkungan hidup</li> </ul>	
<b>Motivasi</b>	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.	
<b>B. Kegiatan Inti</b>		
<b>Sintak Model Pembelajaran Stimulation (stimulasi/pemberian rangsangan)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberikan stimulus dengan diperlihatkan gambar/foto atau video tentang dampak dari pencemaran lingkungan</li> <li>• Guru membantu siswa memberikan arahan untuk melakukan usaha – usaha untuk mengurangi pencemaran lingkungan</li> </ul>	<b>70 Menit</b>
<b>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik disajikan kasus – kasus pencemaran lingkungan kemudian diberikan kesempatan untuk menganalisis, membuat gagasan dan solusi pemecahan masalah pencemaran lingkungan</li> <li>• Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat di lingkungan sekitar</li> </ul>	

<b>Data collection (pengumpulan data)</b>	Guru meminta peserta didik untuk memproduksi sebuah video himbauan yang menarik tentang dampak, cara menanggulangi pencemaran lingkungan dan ajakan untuk melestarikan lingkungan	
<b>Data processing (pengolahan Data)</b>	Setiap anggota kelompok membuat video himbauan dengan cara kerja sama kemudian dipublikasikan melalui media sosial masing - masing	
<b>Verification (pembuktian)</b>	Setiap kelompok mempresentasikan dan menayangkan hasil video melalui zoom	
<b>Generalization (menarik kesimpulan)</b>	Peserta didik dibimbing berdiskusi untuk menyimpulkan dampak, cara menanggulangi pencemaran lingkungan	
<b>C. Kegiatan Penutup</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resume</li> <li>• Refleksi</li> <li>• Materi Selanjutnya</li> <li>• Motivasi</li> <li>• Salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan refleksi dan review mengenai materi yang telah dikembangkan</li> <li>• Guru memberikan apresiasi pada individu / kelompok peserta didik yang berkinerja baik</li> <li>• Peserta didik diberikan penugasan untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya</li> <li>• Menyampaikan salam penutup, berdoa, dan leave meeting.</li> </ul>	<b>10 Menit</b>



## Lampiran 2 Silabus Biologi Kelas X

### SILABUS

**Tingkat Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas**

**Mata Pelajaran : Biologi**

**Kelas/Semester : X ( Sepuluh )**

**Alokasi Waktu : 2x45 menit**

**Kompetensi Inti :**

KI. 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI. 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi serta efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI. 3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi	Pengalaman belajar	Penilaian		Alokasi Waktu	Media Belajar
				Teknik	Instrumen		
3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan	3.11.1 Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan	Pengertian Pencemaran Lingkungan	Peserta didik dapat memperoleh bahan ajar berupa E-book dan PPT	Test tertulis, essay	Jelaskan pengertian pencemaran lingkungan!	2x45 Menit	Sumber : PPT, Bahan ajar, Internet, Elearning, Zoom  Alat : Laptop/ HP

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi	Pengalaman belajar	Penilaian		Alokasi Waktu	Media Belajar
				Teknik	Instrumen		
	3.11.2 Membedakan macam-macam pencemaran lingkungan	Macam – Macam Pencemaran Lingkungan	Peserta didik dapat memperoleh bahan ajar berupa E-book dan PPT	Test tertulis, Essay	Jelaskan perbedaan pencemaran lingkungan air, tanah, suara dan udara beserta contohnya !	2x45 Menit	Sumber : PPT, Bahan ajar, Internet, Elearning, Zoom  Alat : Laptop/ HP
	3.11.3 Mengidentifikasi faktor – faktor penyebab pencemaran air, tanah, suara, dan udara	Faktor Pencemaran Lingkungan	Peserta didik dapat memperoleh bahan ajar berupa E-book dan PPT	Test tertulis, PG	Berikut ini faktor – faktor pencemaran lingkungan :  1. Pembuangan limbah industri ke perairan dan limbah rumah tangga ke sungai. 2. Sikap membuang sembarangan ke sungai 3. Limbah rumah tangga yang langsung mengalir ke sungai  Faktor – faktor diatas termasuk kedalam faktor pencemaran lingkungan ... A. Udara B. Tanah	2x45 Menit	Sumber : PPT, Bahan ajar, Internet, Elearning, Zoom  Alat : Laptop/ HP

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi	Pengalaman belajar	Penilaian		Alokasi Waktu	Media Belajar
				Teknik	Instrumen		
					C. Air D. Suara		
	3.11.4 Menganalisis kasus pencemaran lingkungan air, tanah, suara dan udara dengan penyebab	Kasus Pencemaran Lingkungan	Peserta didik mendapat stimulus mengenai situasi masalah terkait pencemaran lingkungan melalui video yang diberikan oleh guru	Test tertulis, essay	Masyarakat pesisir Karawang dikagetkan dengan kemunculan <i>oil spill</i> pertamina. Bentuknya seperti bola, warnanya hitam dan baunya seperti minyak tanah. Setelah berserakan di pantai, <i>oil spill</i> itu mencair. Banya menyeruak hingga tercium warga dan pengunjung yang berenang. Dalam hitungan hari, sejumlah ekosistem laut	2x45 Menit	Sumber : PPT, Bahan ajar, Internet, Elearning, Zoom  Alat : Laptop/ HP

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi	Pengalaman belajar	Penilaian		Alokasi Waktu	Media Belajar
				Teknik	Instrumen		
					<p>terdampak. Selain pohon <i>mangrove</i> juga tercemar, ikan juga menjauh. Alhasil nelayan pun harus lebih jauh saat melaut, apalagi beberapa melaporkan jaring mereka terkena minyak.</p> <p>Bagaimana cara menanggulangi kasus tersebut ?</p>		
4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar	4.11.1 Membuat gagasan / solusi pemecahan masalah pencemaran lingkungan	Solusi Pencemaran Lingkungan Hidup	Peserta didik mendapatkan stimulus mengenai masalah – masalah pencemaran lingkungan hidup berupa video	Test tertulis, essay	Buatlah gagasan / solusi pemecahan masalah terkait pencemaran lingkungan air, udara, tanah dan suara !	2x45 Menit	<p>Sumber : PPT, Bahan ajar, Internet, Elearning, Zoom</p> <p>Alat : Laptop/ HP</p>
	4.11.2 Mempresentasikan hasil diskusi tentang gagasan pencemaran lingkungan		Peserta didik mendapatkan room diskusi untuk mempresentasikan hasil diskusinya	Test Lisan, Presentasi	Buatlah laporan hasil diskusi mengenai gagasan / solusi pemecahan masalah pencemaran lingkungan !	2x45 Menit	<p>Sumber : PPT, Bahan ajar, Internet, Elearning, Zoom</p> <p>Alat : Laptop/ HP</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi	Pengalaman belajar	Penilaian		Alokasi Waktu	Media Belajar
				Teknik	Instrumen		
	4.11.3 Memproduksi video tentang himbauan kepada masyarakat untuk menjaga lingkungan dan bagaimana upaya pelestarian lingkungan hidup	Pelestarian Lingkungan Hidup	Peserta didik mendapatkan kesempatan mengeksplorasi dirinya untuk kreatif dalam berkomunikasi	Test lisan, Membuat Video	Buatlah video himbauan kepada masyarakat untuk melestarikan lingkungan hidup !	2x45 Menit	Sumber : PPT, Internet, Zoom  Alat : Laptop/ HP
	4.11.4 Menampilkan video tentang himbauan kepada masyarakat untuk menjaga lingkungan dan bagaimana upaya pelestarian lingkungan hidup	Pelestarian Lingkungan Hidup	Peserta didik mendapatkan kesempatan untuk percaya diri dalam mempresentasikan hasil karyanya juga membuat sesuatu yang bermanfaat untuk orang banyak	Test lisan, Presentasi	Jelaskan maksud dari video himbauan yang kalian buat !	2x45 Menit	Sumber : Internet, Zoom  Alat : Laptop/ HP

## Lampiran 3 LKPD Biologi Kelas X

### LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup

Nama :

Kelas :

**A. Judul Kegiatan :** Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup

**B. Tujuan :**

- 1) Menganalisis pencemaran lingkungan sekitar
- 2) Mengetahui penyebab dan dampak pencemaran lingkungan bagi kehidupan
- 3) Membangun kesadaran untuk melestarikan lingkungan hidup

**C. Landasan Teori :**

Lingkungan hidup dapat diartikan sebagai lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Karenanya keseimbangan lingkungan secara alami dapat berlangsung apabila komponen yang terlibat dalam interaksi dapat berperan sesuai kondisi keseimbangan serta berlangsungnya aliran energi dan siklus biogeokimia.

Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusnya rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan itu.

Lingkungan yang seimbang memiliki daya lenting dan daya dukung yang tinggi. Daya lenting adalah daya untuk pulih kembali ke keadaan seimbang. Daya dukung adalah kemampuan lingkungan untuk dapat memenuhi kebutuhan sejumlah makhluk hidup agar dapat tumbuh dan berkembang secara wajar di dalamnya. Keseimbangan lingkungan ini ditentukan oleh seimbangannya energi yang masuk dan energi yang digunakan, seimbangannya antara bahan makanan yang terbentuk dengan yang digunakan, seimbangannya antara faktor-faktor abiotik dengan faktor-faktor biotik. Gangguan terhadap salah satu faktor dapat mengganggu keseimbangan lingkungan.

**D. Alat dan Bahan :**

1. Video youtube
2. HP / Laptop
3. Sumber literature yang sesuai (buku dan internet)

**E. Cara kerja :**

1. Analisis video youtube dengan link yang sudah disediakan
2. Kumpulkan data dan bacalah literatur yang sesuai dengan materi guna adanya pembuktian yang relevan
3. Isilah tabel hasil diskusi dengan kelompok kemudian isi pertanyaan yang telah disediakan

**F. Hasil Diskusi**

1. **Macam – Macam Pencemaran Lingkungan**

No.	Jenis Pencemaran Lingkungan	Faktor Penyebab	Dampak	Cara Menanggulangi
1	Pencemaran Udara	Polusi asap kendaraan	Berbahaya bagi kesehatan	Mengurangi penggunaan kendaraan bermotor

## 2. Analisis Video

Analisis Video berikut ini!

Video 1 : <https://youtu.be/y2CLOnWsc-Q>

Video 2 : <https://youtu.be/0qA-lSw5H1I>

Video 3 : <https://youtu.be/UnGLowedzd8>

	Gagasan / Solusi Pemecahan Masalah
Video 1	
Video 2	
Video 3	

## G. Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan perubahan lingkungan ?
2. Sebutkan macam – macam pencemaran lingkungan !
3. Jelaskan faktor, dampak dan cara menanggulangi masalah pencemaran lingkungan !
4. Buatlah gagasan mengenai pencemaran lingkungan disekitar rumah anda !
5. Apa hubungan antara pencemaran lingkungan dengan pelestarian lingkungan hidup ?

## H. Tugas

Membuat video tentang ajakan kepada masyarakat untuk melakukan pelestarian lingkungan dan mencegah pencemaran dengan durasi 3 menit. Video di upload ke akun youtube masing-masing, dengan kriteria penilaian :

1. Percaya diri
2. Artikulasi dan intonasi yang jelas
3. Keterampilan dalam kata ajakan
4. Kreativitas editing video

## **Lampiran 4 Bahan Ajar Biologi Kelas X**

### **PENCEMARAN DAN PELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP**

#### **A. Perubahan Lingkungan**

Lingkungan hidup dapat diartikan sebagai lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Karenanya keseimbangan lingkungan secara alami dapat berlangsung apabila komponen yang terlibat dalam interaksi dapat berperan sesuai kondisi keseimbangan serta berlangsungnya aliran energi dan siklus biogeokimia.

Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusnya rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan itu.

Lingkungan yang seimbang memiliki daya lenting dan daya dukung yang tinggi. Daya lenting adalah daya untuk pulih kembali ke keadaan seimbang. Daya dukung adalah kemampuan lingkungan untuk dapat memenuhi kebutuhan sejumlah makhluk hidup agar dapat tumbuh dan berkembang secara wajar di dalamnya. Keseimbangan lingkungan ini ditentukan oleh seimbangannya energi yang masuk dan energi yang digunakan, seimbangannya antara bahan makanan yang terbentuk dengan yang digunakan, seimbangannya antara faktor-faktor abiotik dengan faktor-faktor biotik. Gangguan terhadap salah satu faktor dapat mengganggu keseimbangan lingkungan.

Kegiatan pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia sering menimbulkan perubahan lingkungan. Perubahan tersebut menjadikan kerusakan lingkungan yang terkadang dalam taraf yang sudah mengawatirkan. Perubahan lingkungan akibat pencemaran lingkungan saat ini sudah menjadi isu lokal, nasional dan global.

Perubahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi karena faktor alam maupun faktor manusia.

##### **a. Kerusakan Lingkungan Karena Faktor Manusia**

Manusia memiliki berbagai jenis kebutuhan, baik kebutuhan pokok atau kebutuhan lainnya. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut manusia memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia. Semakin banyak jumlah manusia, semakin banyak pula sumber daya alam yang digali. Dalam proses pengambilan, pengolahan, dan



pemanfaatan sumberdaya alam terdapat zat sisa yang tidak digunakan oleh manusia. Sisa-sisa tersebut dibuang karena dianggap tidak ada manfaatnya lagi. Proses pembuangan yang tidak sesuai dengan mestinya akan mencemari perairan, udara, dan daratan. Sehingga lama-kelamaan lingkungan menjadi rusak.

Kerusakan lingkungan yang diakibatkan pencemaran terjadi dimana-mana berdampak pada menurunnya kemampuan lingkungan menimbulkan dampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu:

- 1) Penebangan hutan
- 2) Penambangan liar
- 3) Pembangunan perumahan
- 4) Penerapan intensifikasi pertanian



Sumber : Lampung Media

#### b. Perubahan Lingkungan Karena Faktor Alam

Sadar atau tidak lingkungan yang kita tempati sebenarnya selalu berubah. Pada awal pembentukannya bumi sangat panas sehingga tidak ada satupun bentuk kehidupan yang berada didalamnya. namun dalam jangka waktu yang sangat lamadan berangsur-angsur lingkungan bumi berubah menjadi lingkungan yang memungkinkan adanya bentuk kehidupan. Perubahan lingkungan itu terjadi karena adanya faktor-faktor alam. Beberapa faktor alam yang dapat mempengaruhi berubahnya kondisi lingkungan antara lain bencana alam, seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.

#### B. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Menurunnya kualitas lingkungan terlihat dari melemahnya fungsi atau menjadi kurang dan tidak sesuai lagi dengan kegunaannya, berkurangnya pertumbuhan serta menurunnya kemampuan reproduksi. Pada akhirnya ada

kemungkinan terjadinya kematian pada organisme hidup dalam lingkungan tersebut. Segala sesuatu yang dapat menimbulkan pencemaran disebut dengan polutan atau bahan pencemar. Syarat-syarat suatu zat dapat disebut polutan adalah jika keberadaannya dapat merugikan makhluk hidup karena jumlahnya melebihi batas normal, berada pada waktu yang tidak tepat, atau berada pada tempat yang tidak tepat.

Bahan pencemar yang umumnya merusak lingkungan berupa limbah. Limbah adalah bahan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang kehadirannya dapat berdampak negatif bagi lingkungan. Berdasarkan sifatnya bahan pencemar dapat dikategorikan kedalam dua macam, yaitu bahan pencemar yang dapat terdegradasi atau teruraikan (biodegradabel) dan bahan pencemar yang tidak dapat terdegradasi (non biodegradabel). Biodegradabel adalah limbah yang dapat diuraikan atau didekomposisi, baik secara alamiah yang dilakukan oleh dekomposer (bakteri dan jamur) ataupun yang disengaja oleh manusia, contohnya adalah limbah rumah tangga, kotoran hewan, daun, dan ranting. Sedangkan nonbiodegradabel adalah limbah yang tidak dapat diuraikan secara alamiah oleh dekomposer. Keberadaan limbah jenis ini di alam sangat membahayakan, contohnya adalah timbal (Pb), merkuri, dan plastik. Untuk menanggulangi menumpuknya sampah tersebut maka diperlukan upaya untuk dapat menanggulangi hal tersebut seperti proses daur ulang menjadi produk tertentu yang bermanfaat.

Berdasarkan tempat terjadinya pencemaran dibedakan menjadi :

#### 1. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat masuknya organisme atau zat tertentu yang menyebabkan menurunnya kualitas air tersebut. Cottam (1969) mengemukakan bahwa pencemaran air adalah bertambahnya suatu material atau bahan dan setiap tindakan manusia yang mempengaruhi kondisi perairan sehingga mengurangi atau merusak daya guna perairan. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia.



Sumber : Pontas.id

Pemanfaatan terbesar danau, sungai, lautan dan air tanah adalah untuk

irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya berpotensi sebagai objek wisata. Air merupakan kebutuhan vital bagi seluruh makhluk hidup, termasuk manusia. Untuk dapat dikonsumsi air harus memenuhi syarat fisik, kimia maupun biologis. Akan tetapi apabila air tersebut tidak baik dan tidak layak untuk dikonsumsi, maka air tersebut bisa dikatakan tercemar.

Penyebab pencemaran air diantaranya:

- 1) Pembuangan limbah industri ke perairan (sungai, danau, laut).
- 2) Pembuangan limbah rumah tangga (domestik) kesungai, seperti air cucian, air kamar mandi.
- 3) Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan.
- 4) Terjadinya erosi yang membawa partikel-partikel tanah ke perairan.
- 5) Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan.
- 6) Pembuangan limbah rumah sakit, limbah peternakan ke sungai.
- 7) Tumpahan minyak karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai.

## 2. Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia secara umum serta menurunkan kualitas lingkungan.



Sumber : [ilmulingkungan.com](http://ilmulingkungan.com)

Udara dimana di dalamnya terkandung sejumlah oksigen, merupakan komponen esensial bagi kehidupan, baik manusia maupun makhluk hidup lainnya. Udara merupakan campuran dari gas, yang terdiri dari sekitar 78 % Nitrogen, 20 % Oksigen; 0,93 % Argon; 0,03 % Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dan sisanya terdiri dari Neon (Ne), Helium (He), Metan (CH<sub>4</sub>) dan Hidrogen (H<sub>2</sub>). Udara dikatakan "Normal" dan dapat mendukung kehidupan manusia apabila komposisinya seperti tersebut diatas dan seimbang. Sedangkan apabila terjadi penambahan gas-gas lain yang menimbulkan gangguan serta perubahan komposisi tersebut, maka dikatakan udara sudah tercemar/terpolusi. Adapun beberapa jenis bahan yang dapat mencemari udara yakni Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>), Benda Partikulat (PM), Timah (Pb) dan HydroCarbon (HC).

Akibat aktifitas perubahan manusia, udara seringkali menurun kualitasnya. Perubahan kualitas ini dapat berupa perubahan sifat-sifat fisis maupun sifat-sifat kimiawi. Perubahan kimiawi, dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara, yang lazim dikenal sebagai pencemaran udara. Kualitas udara yang dipergunakan untuk kehidupan tergantung dari lingkungannya. Kemungkinan disuatu tempat dijumpai debu yang bertebaran dimana-mana dan berbahaya bagi kesehatan. Demikian juga suatu kota yang terpolusi oleh asap kendaraan bermotor atau angkutan yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

Pencemaran udara dapat diklasifikasikan kedalam 2 macam, yaitu pencemaran primer dan pencemaran sekunder.

#### 1) Pencemar primer

Pencemar yang ditimbulkan langsung dari sumber pencemaran udara, diantaranya kendaraan bermotor dan aktifitas mesin pembakaran pada pabrik-pabrik penghasil sulfur monoksida dan karbon monoksida akibat dari proses pembakaran yang tidak lengkap.

#### 2) Pencemar sekunder

Pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar-pencemar primer di atmosfer. Contohnya gabungan sulfur dioksida, sulfur monoksida dan wap air akan menghasilkan asam sulfuric. Tindak balas antara pencemar primer dengan gas terampai di atmosfera akan menghasilkan peroksid asetil nirat (PAN). Contoh: Sulfur dioksida, Sulfur monoksida dan uap air akan menghasilkan asam sulfurik. Beberapa kegiatan yang dapat menimbulkan polusi udara diantaranya berikut ini: 1) Asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO dan CO<sub>2</sub> ke udara. 2) Asap vulkanik dari aktivitas gunung berapi dan asap letusan gunung berapi yang menebarkan partikel-partikel debu ke udara. Bahan dan partikel-partikel radioaktif dari bom atom atau percobaan nuklir yang membebaskan partikel-partikel debu radioaktif ke udara. Asap dari pembakaran batu bara pada pembangkit listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida, dan oksida sulfur. 3) Chloro Fluoro Carbon (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin ruangan, kulkas, AC mobil.

#### 3. Pencemaran Tanah

Pencemaran darat atau tanah adalah semua keadaan dimana polutan masuk kedalam lingkungan tanah sehingga menurunkan kualitas tanah tersebut. Dimana Polutan bisa berupa zat-zat bahan pencemar baik berupa zat kimia, debu, panas, suara, radiasi, dan mikroorganisme. Sebelum adanya kemajuan teknologi dan industri manusia hanya membuang sampah dan limbah organik. Sampah atau limbah tersebut mudah diurai oleh mikroorganisme sehingga menjadi bahan yang mudah menyatu kembali dengan alam. Namun, dewasa ini perkembangan teknologi dan industri sangat pesat berkembang. Dan sampah serta limbah yang dibuang bukan hanya sampah organik, melainkan sampah organik juga. Sampah organik sangat sulit untuk diurai oleh mikroorganisme, sehingga memerlukan waktu yang lama untuk hancur dan menyatu kembali dengan alam. Contoh sederhana sampah anorganik yaitu plastik yang dapat terurai dalam waktu 240 tahun, sedangkan

sampah kaleng yang terbuat dari aluminium memerlukan waktu 500 tahun untuk dapat diuraikan.



Sumber : liputan6.com

#### 4. Pencemaran Suara

Polusi suara atau kebisingan merupakan suara mengganggu atau suara yang tidak dibutuhkan sehingga dapat memberikan dampak buruk terutama bagi kesehatan manusia baik secara fisik maupun mental. Polusi suara biasanya ditemukan di dalam fasilitas industri dan juga beberapa tempat yang tinggi akan aktivitas manusianya, seperti di jalan raya, stasiun, bandara, ataupun tempat yang sedang dalam proses pembangunan. Polusi suara juga bisa memiliki arti yaitu suara yang tidak dikehendaki. Suara tersebut bisa menyebabkan rasa sakit atau bisa juga menghalangi gaya hidup.

Di antara pencemaran yang terdapat pada lingkungan, polusi atau pencemaran suara dapat dikatakan berbeda dengan polusi lain dan dapat dilihat dari beberapa hal, antara lain:

1. Penilaian dilakukan secara pribadi atau subjektif saat menentukan sebuah suara, apakah terlalu bising atau tidak.
2. Kerusakan yang dihasilkan hanya satu tempat atau sporadis jika dibandingkan dengan pencemaran udara dan pencemaran air (pengecualian untuk kebisingan yang disebabkan oleh pesawat terbang).

#### **Penyebab Polusi Suara**

Hal-hal atau bahan yang bisa menyebabkan pencemaran disebut dengan polutan. Bisa dikatakan polutan jika keberadaannya bisa menyebabkan kerugian pada makhluk hidup. Bunyi atau suara yang menimbulkan kebisingan biasanya berasal dari sumber suara yang bergetar. Getaran yang dihasilkan dapat mengganggu keseimbangan pada molekul udara yang berada di sekitar sumber suara. Akibatnya molekul – molekul udara akan ikut bergetar. Getaran ini menyebabkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis yang terdapat di dalam medium udara dengan pola rambatan longitudinal.

Sumber dari kebisingan dapat di kelompokkan menjadi 3 macam, yaitu:

1. Vibrasi, sumber ini berasal dari gesekan, benturan ataupun ketidakseimbangan gerakan dan biasanya ditemukan pada mesin seperti roda gila, roda gigi, piston, bearing dan lain sebagainya.
2. Mesin, suara yang dihasilkan dari aktifitas mesin.
3. Pergerakan di udara atau gas dan air, kebisingan yang diakibatkan pergerakan yang terdapat di udara ataupun air dalam proses kerja industri seperti pipa penyalur cairan gas, gas buangan, jet, flare boom dan lain – lain.

Beberapa contoh bunyi atau suara yang menyebabkan kebisingan dapat diukur dengan desibel (dB) antara lain:

- Orang ribut = 80 dB
- Suara kereta = 95 dB
- Mesin motor 5 pk = 104 dB
- Suara petir = 120 dB
- Pesawat jet = 150 dB

### **Dampak Polusi Suara**

Menurut WHO, dampak yang diberikan dari polusi suara untuk kesehatan manusia antara lain:

1. Polusi suara atau kebisingan merupakan penyebab utama dari gangguan pendengaran pada manusia. Hal yang menyebabkan gangguan pada pendengaran bisa diakibatkan oleh paparan suara yang lebih dari 75 – 85 dB (desibel) dalam jangka waktu yang lama. Jika suara melebihi 85 dB akan sangat berbahaya dan menyebabkan pencemaran atau polusi suara sehingga berdampak buruk bagi kesehatan tubuh. Untuk mempermudah penghitungan, 30 dB merupakan suara yang berasal dari bisikan lembut, 80 dB adalah suara yang terdapat di jalan raya yang sibuk, serta 110 dB suara yang berasal dari gergaji mesin.
2. Gangguan pendengaran biasanya disertai suara yang terdengar aneh, rasa sakit saat mendengar suara, sampai dengan tinitus yaitu suara berdenging di telinga. Tidak perlu khawatir, tinitus hanya bersifat sementara, Akan tetapi bisa menjadi permanen jika paparan suara yang didengar sangat lama.
3. Akibat dari polusi suara yang lain yaitu kesulitan dalam memahami pembicaraan, sulit berkonsentrasi, kesalahan dalam pemahaman, menurunkan kapasitas kerja, kurang percaya diri, depresi serta diskriminasi.
4. Gangguan tidur. Jika seseorang mengalami gangguan tidur, akan berakibat rusaknya suasana hati, menurunnya kinerja seseorang dan lain sebagainya.
5. Menyebabkan gangguan mental, seperti kecemasan, gugup, panik, mual, perubahan suasana hati, histeris dan lain sebagainya.
6. Bagi anak-anak sangat rentan terkena polusi suara, terutama akan berpengaruh pada tumbuh kembang serta daya ingat. Anak-anak yang terkena polusi suara biasanya lebih lambat dalam belajar.

### **C. Jenis – Jenis Limbah**



Berdasarkan sifatnya limbah digolongkan menjadi 5, yaitu:

- 1) Limbah cair Limbah cair mengacu pada semua lemak, minyak, lumpur, air pencuci, limbah deterjen, dan air kotor yang telah dibuang. Mereka berbahaya dan beracun bagi lingkungan kita dan ditemukan di industri maupun rumah tangga. Air limbah, demikian sering disebut, adalah segala limbah yang ada dalam bentuk cair.
- 2) Limbah padat Limbah padat adalah semua sisa sampah padat, lumpur, dan yang ditemukan di rumah tangga Anda dan lokasi industri dan komersial. Lima jenis utama sampah padat adalah:
  - Kaca dan Keramik, adalah bahan kaca dan keramik yang diproduksi oleh perusahaan untuk kebutuhan sehari-hari. Cara mengelolanya yang benar di sini adalah Anda harus membuangnya dengan benar supaya bisa di daur ulang.
  - Sampah plastic, adalah segala wadah, botol, dan tas yang ditemukan di perusahaan dan rumah. Plastik tidak dapat terurai secara hayati, dan sebagian besar tidak dapat didaur ulang. Jangan mencampur sampah plastik dengan sampah biasa. Dan kurangi penggunaannya.
  - Sampah kertas, adalah limbah dari semua surat kabar, bahan kemasan, kardus, dan produk kertas lainnya. Kertas dapat didaur ulang. Penting untuk bisa memisahkan dari sampah kotor lainnya yang bisa membuatnya rusak.
  - Logam dan Kaleng, mudah ditemukan di sekitar kita karena kaleng dan logam di rumah dipakai untuk wadah makanan dan bahan rumah tangga dibuat dari keduanya. Sebagian besar logam dapat didaur ulang, jadi bisa memisahkannya dari sampah lain dan membawanya ke tempat daur ulang.
- 3) Limbah organik Sampah organik mengacu pada limbah daging, kebun, dan makanan busuk. Jenis sampah ini banyak ditemukan di rumah-rumah. Seiring waktu, mereka terurai dan berubah menjadi kotoran oleh mikroorganisme.
- 4) Limbah daur ulang Semua barang yang dibuang seperti logam, furnitur, sampah organik yang dapat didaur ulang termasuk dalam kategori ini.
- 5) Limbah berbahaya Limbah berbahaya mencakup bahan yang mudah terbakar, korosif, beracun, dan reaktif. Singkatnya, mereka adalah limbah yang menimbulkan ancaman signifikan atau potensial bagi lingkungan kita. Jenis limbah berbahaya khusus meliputi:
  - E-waste: adalah limbah dari peralatan listrik dan elektronik seperti komputer, telepon, dan peralatan rumah tangga. Limbah elektronik umumnya digolongkan berbahaya karena mengandung komponen beracun, misalnya PCB dan berbagai logam).
  - Limbah medis: berasal dari sistem perawatan kesehatan manusia dan hewan dan biasanya terdiri dari obat-obatan, bahan kimia, farmasi, perban, peralatan medis bekas, cairan tubuh dan bagian-bagian tubuh. Limbah medis dapat menular, beracun atau radioaktif atau mengandung bakteri dan mikroorganisme berbahaya (termasuk yang kebal obat).
  - Limbah radioaktif: mengandung bahan radioaktif. Pengelolaan limbah radioaktif berbeda secara signifikan dari limbah lainnya.

#### D. Pelestarian Lingkungan Hidup

Dalam hal ini kata pelestarian berasal dari kata “lestari” yang berarti tetap seperti keadaan semula, tidak berubah, bertahan kekal. Kemudian mendapat tambahan pe dan akhiran an, menjadi pelestarian yang berarti proses, cara, perbuatan melestarikan, perlindungan dari kemusnahan dan kerusakan, pengawetan, konservasi, pengelolaan sumber daya alam yang menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragamannya.

Sedangkan lingkungan hidup berarti; kesatuan ruang dengan semua benda, daya keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi peri kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya, lingkungan di luar suatu organisme yang terdiri atas organisme hidup seperti tumbuh-tumbuhan, hewan dan manusia.

Lingkungan hidup tidak saja bersifat fisik seperti tanah, udara, air, cuaca dan sebagainya, namun dapat juga berupa sebagai lingkungan kemis maupun lingkungan sosial. lingkungan sosial meliputi antara lain semua faktor atau kondisi di dalam masyarakat yang dapat menimbulkan pengaruh atau perubahan sosiologis, misalnya; ekonomi, politik dan sosial budaya.

##### 1. Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup

Tujuan pembangunan di samping membentuk manusia Indonesia seutuhnya juga mengatasi dan menjaga agar sumber daya alam dan lingkungan tetap lestari. Untuk itu masyarakat harus:

- Menjaga agar tidak merusak lingkungan.
- Memelihara dan mengembangkan agar sebagai sumber daya alam tetap tersedia.
- Daya guna dan hasil guna harus dilihat dalam batas-batas yang optimal.
- Tidak mengurangi kemampuan dan kelestarian sumber alam lain.
- Dan pilihan penggunaan sumber daya alam guna persiapan di masa depan.

##### 2. Usaha Melestarikan

Adapun dalam usaha untuk melestarikan lingkungan hidup yang diantaranya yaitu:

###### a. Rehabilitasi Lahan Kritis

- Rehabilitasi lahan kritis dilakukan dengan cara pengelolaan dan pengolahan tanah, sistem irigasi, pola tanam, pemberantasan hama dan gulma, pencemaran air dan sebagainya. Untuk daerah rawan erosi terutama di daerah bantaran sungai, lereng pengunungan, dilakukan dengan cara penanaman dengan terasering, tanaman penguat dan pola tanam dari lahan terbuka ke lahan model kontur.
- Rehabilitasi lahan hutan karena pola ladang berpindah dilakukan dengan cara memberi pengarahan tentang kerugian ladang berpindah kepada para peladang. Penertiban kawasan hutan, sosialisasi aturan, larangan dan sanksi, kepada seluruh masyarakat, baik para pengusaha yang memiliki hak



penebangan hutan maupun masyarakat tradisional yang hidup di dekat hutan.

#### b. Mencegah Pencemaran Air

- Melindungi tata air dengan cara rehabilitasi hutan lindung, pencegahan kerusakan hutan, perluasan hutan, mencegah erosi untuk daerah yang hujannya tinggi, pengawetan tanah. Melindungi sungai dari pencemaran limbah buangan rumah tangga, industri. Membuat peresapan air hujan untuk daerah yang padat pemukiman.
- Mengawasi sistem pembuangan limbah ke laut, sistem penangkapan ikan dengan racun dan perlindungan karang laut. Contohnya di sepanjang pantai utara Jawa, sekitar Krakatau, Selat Malaka Kepulauan Mentawai.

#### c. Mencegah Pencemaran Udara

- Terutama kawasan industri dan kota-kota besar di Jawa, Sumatera dan Kalimantan telah dilakukan pengawasan tingkat pencemaran pabrik dan kendaraan bermotor.
- Di Jakarta pada tahun 2005 telah diberlakukan pelarangan merokok di tempat umum, yang melanggar sanksinya sangat keras yakni dapat didenda hingga Rp 50 juta rupiah atau hukuman kurungan hingga enam bulan.
- Demikian pula kendaraan bermotor yang banyak mengeluarkan asap juga dilarang di beberapa tempat tertentu di perkotaan. Hal itu semua dilakukan agar lingkungan hidup kita tidak semakin rusak.

#### d. Mencegah Polusi Suara

##### 1. Menggunakan alat peredam suara

Menurut Dr. Ir. Bambang Riyanto Trilaksono, M. Sc yang merupakan seorang dosen elektro di ITB mengatakan, jika secara konvensional kebisingan dapat diredam menggunakan bahan-bahan peredam. Bahan tersebut dapat diletakan di sekitar sumber bising ataupun di dinding ruang yang ingin dikurangi intensitas kebisingannya. Sejak tahun 1999, Direktur Jendral Bina Marga mencanangkan untuk memasang peredam kebisingan di bangunan. Dan dimensi bangunan peredam bising yaitu:

- Tinggi minimal 2,75 m (semakin tinggi, semakin baik).
- Tebal dinding minimal 10 cm.

Untuk bahan bangunan peredam bising

- Merupakan hasil olahan industri yaitu beton ringan agregat atau ALWA, konblok dengan campuran semen : pasir : ALWA = 1 : 4 : 4.
- Dimensi konblok ALWA, 30 x 10 x 15 atau 30 x 15 x 15.
- Selain ALWA, dapat menggunakan bata merah atau batako yang dirancang khusus untuk dapat meredam kebisingan dengan baik.

## 2. Pendidikan

Dengan pendidikan bisa memberikan kesadaran dan membentuk sikap positif terhadap lingkungan sekitar, dan dapat dimulai dari hal kecil. Dari pendidikan juga, dapat mengetahui tentang pencemaran atau polusi suara serta efek negatif terhadap lingkungan serta makhluk hidup.

## 3. Pameran dan Kampanye lingkungan

Penanggulangan polusi suara bisa dilakukan dengan melakukan kampanye atau pameran secara berkala di daerah yang memiliki tingkat polusi suara tinggi. Peran serta pemerintah juga sangat penting dalam melaksanakan kegiatan tersebut. Agar masyarakat dapat sadar serta mengajarkan masyarakat untuk dapat mencintai lingkungan.

## 4. Media Massa

Seiring perkembangan zaman, peran media massa tidak bisa dianggap sebelah mata. Melakukan penyiaran yang berkaitan dengan masalah lingkungan termasuk masalah polusi suara, bisa mengajak masyarakat untuk peka dan peduli terhadap lingkungan di sekitar. Selain itu, penyampaian informasi terbaru akan lebih mudah menyebar di masyarakat terutama informasi yang berkaitan dengan masalah lingkungan.

## Lampiran 5 Instrumen Penilaian Biologi Kelas X

### INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF

#### LATIHAN SOAL

##### Soal PG

1. Jenis limbah yang dapat menyebabkan kebakaran karena menerima atau melepaskan oksigen disebut...
  - a. limbah reaktif
  - b. limbah korosif
  - c. limbah beracun
  - d. limbah infeksi
  - e. limbah eksplosif

**Pembahasan:** Limbah reaktif yaitu limbah yang mempunyai salah satu sifat berikut:

- Limbah yang pada keadaan normal tidak stabil dan dapat menyebabkan perubahan tanpa peledakan.
- Limbah yang dapat bereaksi hebat dengan air.
- Limbah yang apabila bercampur dengan air berpotensi menimbulkan ledakan, menghasilkan gas, uap, atau asap beracun dalam jumlah yang membahayakan bagi kesehatan manusia dan lingkungan.
- Merupakan limbah sianida, sulfida, atau amonia yang pada kondisi pH antara 2 dan 12,5 dapat menghasilkan gas, uap atau asap beracun dalam jumlah yang membahayakan bagi kesehatan manusia dan lingkungan.
- Limbah yang mudah meledak atau bereaksi pada suhu dan tekanan standar (25°C, 760mmHg).
- Limbah yang menyebabkan kebakaran karena melepas atau menerima oksigen.

##### Jawaban : A

2. Dalam meningkatkan produksi pertanian, para petani lebih banyak menggunakan pupuk buatan daripada pupuk alam. Tindakan yang paling tepat untuk mencegah terjadinya dampak negatif, yaitu ....
  - a. melarang penggunaan pupuk buatan
  - b. meningkatkan pembuatan kompos
  - c. melakukan penghijauan
  - d. memberikan penerangan cara pemupukan
  - e. membakar sisasisa tanaman sehabis panen

**Pembahasan:**

Penggunaan pupuk buatan sangat praktis dan murah. Oleh karena itu, pada akhirakhir ini meningkat penggunaannya dibandingkan dengan penggunaan pupuk alam.

Namun, pupuk buatan memiliki dampak negatif lebih tinggi dibanding pupuk alami.

Tindakan yang paling tepat untuk mencegah terjadinya dampak negatif adalah memberi

penerangan cara pemupukan yang benar.

**Jawab: D**

3. Sampah organik di dalam sungai atau kolam menyebabkan kadar oksigen dalam air berkurang sehingga mengganggu kehidupan organisme yang ada. Oleh karena itu, usaha yang paling tepat adalah sampah organik tersebut sebaiknya ....
- tetap ditimbun di tempat tertentu
  - dikeringkan lalu dibakar
  - dijadikan pupuk kompos
  - ditimbun tanah agar tidak berbau
  - dibakar dan abunya untuk pupuk

**Pembahasan:**

Sampah organik dapat diubah menjadi bahan yang bermanfaat agar tidak mencemari

perairan. Pemanfaatan sampah organik dengan cara sampah organik dimasukkan dalam

lubang galian dan ditimbun tanah dan akibat proses tersebut sampah organik menjadi

pupuk kompos.

**Jawab: C**

4. Gas CO<sub>2</sub> yang berlebihan di udara menimbulkan peristiwa...
- Lubang ozon
  - Asfiksi
  - Global warming
  - Hujan asam
  - Eutrofikasi

**Pembahasan:**

Karbon dioksida dalam konsentrasi tinggi akan membentuk dinding di atmosfer. Dinding tersebut mencegah panas bumi yang seharusnya dilepaskan ke atmosfer. Akibatnya, suhu bumi meningkat dan menjadi lebih panas. Fenomena ini dikenal dengan pemanasan global (*global warming*).

**Jawaban: C**

5. Berikut ini faktor – faktor pencemaran lingkungan :

- 1) Pembuangan limbah industri ke perairan dan limbah rumah tangga ke sungai.
  - 2) Sikap membuang sampah sembarangan ke sungai
  - 3) Limbah rumah tangga yang langsung mengalir ke sungai
6. Faktor – faktor diatas termasuk kedalam faktor pencemaran lingkungan...
- E. Udara
  - F. Tanah
  - G. Air
  - H. Suara

**Pembahasan:**

Limbah – limbah dan sampah yang mengalir langsung kesungai menyebabkan tercemarnya air dan merusak ekosistem yang ada di air, hal ini menjadi faktor penyebab terjadinya pencemaran lingkungan air.

**Jawab: C**

**Soal Uraian**

1. Apakah yang dimaksud dengan polusi?

**Pembahasan:**

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah peristiwa masuknya zat, unsur, energi, dan komponen yang bersifat merugikan (polutan) lingkungan dan makhluk hidup.

2. Apa yang dimaksud dengan pencemaran suara ?

**Pembahasan :**

Gangguan pada lingkungan yang diakibatkan oleh bunyi atau suara yang mengakibatkan ketidaktentraman makhluk hidup di sekitarnya.

3. Bagaimana cara menanggulangi pencemaran lingkungan ?

**Pembahasan :**

1. Membuang sampah pada tempatnya
2. Penanggulangan limbah industri
3. Penanggulangan pencemaran udara
4. Penghijauan dan Penanaman Pohon
5. Penggunaan pupuk dan obat pembasmi hama tanaman yang sesuai
6. Pengurangan pemakaian CFC.

## INSTRUMEN PENILAIAN AFEKTIF

### Lembar Penilaian Sikap ( Afektif )

NO	Nama	Disiplin			Kerjasama			Teliti			Nilai Akhir
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.											
2.											
Aspek dan Indikator Penilaian							Keterangan				
<b>Disiplin</b>							3 = Jika tiga indikator terlihat 2 = Jika dua indikator terlihat 1 = Jika satu indikator terlihat				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerjakan tugas yang diberikan guru yaitu mengisi LKS</li> <li>• Mengumpulkan tugas pengisian LKS sesuai dengan waktu yang ditentukan</li> <li>• Mengumpulkan tugas diskusi kelompok dan membuat video himbauan tentang pelestarian lingkungan</li> </ul>											
<b>Kerjasama</b>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikut berperan dalam kegiatan diskusi</li> <li>• Ikut mengkonsep video yang akan dibuat</li> <li>• Memberikan pendapat dalam menyelesaikan LKS</li> </ul>											
<b>Teliti</b>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teliti dalam membuat gagasan / konsep</li> <li>• Teliti dalam mengerjakan LKS</li> <li>• Teliti dalam membuat laporan hasil diskusi</li> </ul>											

### Teknik penilaian

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Siswa} \times 100}{\text{Total Skor}}$$

**Total Skor**

## INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTOR

### Lembar Penilaian Presentasi Siswa

<b>Nama Siswa</b>		
<b>Kelas</b>		
<b>No</b>	<b>Aspek</b>	<b>Skor</b>

1.	Penggunaan bahasa saat presentasi				
2.	Kejelasan suara saat presentasi				
3.	Penguasaan materi presentasi				
4.	Menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi				
5.	Penampilan kerapian, kesopanan dan percaya diri saat presentasi				
6.	Gagasan / solusi pemecahan masalah				
7.	Identifikasi masalah				
<b>Nilai Akhir</b>					

## Rubik Penilaian Presentasi

Aspek Keterampilan Yang di Nilai	Kriteria Skor			
	1	2	3	4
Penggunaan bahasa saat presentasi	Siswa menggunakan bahasa yang tidak sopandan tidak baku saat presentasi	Siswa menggunakan bahasa yang kurangsopan dan baku saat presentasi	Siswa menggunakan bahasa yang cukupsopan dan baku saat presentasi	Siswa menggunakan bahasa yang sopandan baku saat presentasi
Kejelasan suara saat presentasi	Volume, pelafalan danintonasi suara saat presentasi tidak jelas.	Volume, pelafalan danintonasi suara saat presentasi kurang jelas.	Volume, pelafalandan intonasi suarasaat presentasi jelas.	Volume, pelafalandan intonasi suarasaat presentasisangat jelas.
Menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi	Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi.	Jawaban yang diberikan siswa kurang menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi	Jawaban yang diberikan siswa cukup menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi	siswa dapat menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi dengan baik
Penampilan saat presentasi ( kerapian dan percaya diri )	Penampilan siswa tidak rapi, terlihat tidak percaya diri saat presentasi	Penampilan siswa cukup rapi namun terlihat kurang percaya diri	Penampilan siswa cukup rapi dan terlihat cukup percaya diri	Penampilan siswa cukup rapi dan terlihat sangat percaya diri dan menguasai saat presentasi
Gagasan / Solusi Pemecahan Masalah	Siswa tidak menyampaikan gagasan / solusi pemecahan	Siswa tidak menyampaikan gagasan / solusi	Siswa menyampaikan gagasan / solusi	Siswa menyampaikan gagasan / solusi pemecahan



	masalah	pemecahan masalah secara tepat	pemecahan masalah secara tepat dan tidak merugikan banyak pihak terhadap gagasan tersebut	masalah secara tepat, banyak dan tidak merugikan banyak pihak terhadap gagasan tersebut
Identifikasi Masalah	Siswa tidak dapat menyampaikan identifikasi masalah	Siswa dapat menyampaikan masalah secara tepat berdasarkan permasalahan yang ada	Siswa dapat menyampaikan identifikasi masalah secara tepat dan mudah dimengerti berdasarkan permasalahan yang ada	Siswa dapat menyampaikan identifikasi masalah secara tepat, banyak, dan mudah dimengerti berdasarkan permasalahan yang ada

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Siswa} \times 100}{\text{Total Skor}}$$

### Lembar Penilaian Video Himbauan Siswa

<b>Nama Siswa</b>					
<b>Kelas</b>					
<b>No</b>	<b>Aspek</b>	<b>Skor</b>			
1.	Isi / Konten				
2.	Cara berkomunikasi				
3.	Kreatifitas Editing				
<b>Nilai Akhir</b>					
<b>Aspek dan Indikator Penilaian</b>		<b>Keterangan</b>			
<b>Isi / Konten</b>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isi / Konten sesuai dengan materi terkait</li> <li>• Isi / Konten Sistematis</li> <li>• Isi / Konten menarik</li> </ul>	<p>3 = Jika tiga indikator terlihat</p> <p>2 = Jika dua indikator terlihat</p> <p>1 = Jika satu indikator terlihat</p>
<p><b>Cara Berkomunikasi</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesan tersampaikan dengan baik</li> <li>• Cara berkomunikasi mudah dimengerti orang banyak</li> <li>• Cara Berkomunikasi baik ( volume, pelafalan, intonasi )</li> </ul>	
<p><b>Kreatifitas Editing</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dikemas dengan menarik</li> <li>• Inovatif</li> <li>• Unik</li> </ul>	

## Lampiran 6 Artikel Internasional Terpilih Tentang Penilaian Psikomotorik Pada Pembelajaran Biologi

### 2. Students' Performance On Cognitive, Psychomotor And Affective Domain In The Course Outcome For Embedded Course



### 3. Online Education In Early Primary Years: Teachers' Practices And Experiences During The Covid-19 Pandemic

education sciences MDPI

Article

### Online Education in Early Primary Years: Teachers' Practices and Experiences during the COVID-19 Pandemic

Kleopatra Nikolopoulou

Department of Early Childhood Education, National and Kapodistrian University of Athens, 15701 Athens, Greece; k Nikolopoulou@uoa.gr

**Abstract:** During the COVID-19 pandemic, educational institutions around the world were forced to close and the academic process continued online. Online teaching can support students' learning, but little research exists in the foundational early primary years (children aged 4–6). The purpose of this study was to investigate teachers' practices and experiences in implementing online teaching during the pandemic period. The participants were 14 Greek teachers of early primary years, and data were collected via interviews. The findings indicated that most of the teachers used a combination of teaching practices/approaches, while the learning activities implemented mainly regarded language, psychomotor activities, display of vision, mathematics and interdisciplinary activities. Teachers' feelings were initially negative, while afterwards they experienced more positive feelings. Disadvantages of online education, as experienced by teachers, mainly regarded technical problems, followed by limited resources/support for children at home, and limited training in online methodology. Teachers' positive experiences regarded children's familiarization with the technology and maintenance of contact with the school environment, while the role of the parents was revealed as essential. Implications and suggestions for future online education in early primary years include maintenance of good high-standard teaching practices, enhancement of digital culture and parents' involvement with children's activities at home.

**Keywords:** online education; early primary years; teacher practices; teacher experiences; COVID-19 pandemic

**1. Introduction**

The COVID-19 outbreak was declared by the World Health Organization to be a global pandemic in March 2020 [1]. Educational institutions were forced to close in many countries worldwide, the education process continued online [2], and the obligation of teachers to utilize digital technologies in education emerged [3]. Digital technology played an important role in enabling teachers to implement online education by using various digital platforms and tools [4]. Online teaching during the COVID-19 pandemic was an unprecedented case, especially for early primary education; it is an unusual means of education for young children [5]. However, there is little empirical evidence in the foundational early primary years/grades during the COVID-19 pandemic (e.g., [6–7]), in comparison to studies in other sectors of education such as secondary schools or universities.

The purpose of this study was to investigate Greek teachers' practices and experiences when implementing online teaching in early primary years during the pandemic (teaching children aged 4–6), in Greece, similarly to many other countries, the emergency transition started in the spring of 2020 (during which in-person education transitioned to online teaching and learning) and ended in June 2021. This study is important because teacher practices affect young children's engagement-learning and contribute towards a more sustainable online education. Additionally, there is limited published research in the early primary years during the COVID-19 pandemic, while the role of early years' educators was highlighted as essential during this period [8]. For the purpose of this paper, as the

Check for updates

Children 2022, 14, 76. Online Education in Early Primary Years: Teachers' Practices and Experiences during the COVID-19 Pandemic. Educ. Sci. 2022, 14, 76. <https://doi.org/10.3390/educ14020076>

Academic Editors: Jairo Paredes, Rosendo 19 December 2021, Accepted: 20 January 2022, Published: 22 January 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright © 2022 by the author. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Educ. Sci. 2022, 14, 76. <https://doi.org/10.3390/educ14020076> <http://www.mdpi.com/journal/education>

#### 4. Influence Of The Psychomotor Profile In The Improvement Of Learning In Early Childhood Education

International Journal of Environmental Research and Public Health MDPI

Article

### Influence of the Psychomotor Profile in the Improvement of Learning in Early Childhood Education

François José Berrogo-Babalobo , Ailene Martínez-Moreno , Vicente Morales-Balboa and Arturo Díaz-Suárez

Department of Physical Activity and Sport, CEI Campus Mar Nostrum, University of Murcia, 30100 Murcia, Spain; fberrogo@um.es (F.J.B.); ailene@um.es (A.M.-M.); vicente@um.es (V.M.-B.); \* [arthur@um.es](mailto:arthur@um.es) (A.D.-S.)

**Abstract:** The development of psychomotor skills in childhood enables children to organise the outside world through their bodies, contributing to their intellectual, affective, and social development. The present study aimed to longitudinally evaluate the psychomotor profile, throughout these academic years, of 3, 4 and 5-year-olds belonging to the second cycle of infant school, relating it descriptively to academic performance. The sample consisted of 82 subjects aged between 3 and 6 years throughout the study. The distribution of the sample was homogeneous, with 47.8% boys (n = 39) and 52.2% girls (n = 43). The results not only highlight the importance of the development and stimulation of motor skills from an early age for the overall development of the child, but also, when related to previous studies, show how they influence the development of human beings in adulthood.

**Keywords:** psychomotor profile; evaluation; child education; academic performance

**1. Introduction**

Scientific literature establishes that early childhood education lays the foundations of children's personal and social development, as it is at this stage that the learning that serves as a foundation for the achievement of competencies considered basic for the development of the person is integrated [1–3]. Competence is understood as the child's ability to put into practice, in an integrated way, in different contexts and situations, both theoretical knowledge and practical skills or knowledge, as well as acquired personal attitudes. The concept of competence encompasses more than just knowing how to do or how to apply, as it also includes knowing how to be [4]. Basic competences are, therefore, the knowledge, skills, and attitudes that all individuals need, both for their personal fulfillment and development, as well as for their inclusion in society [5].

In this sense, by their very nature, they are closely linked to the course of life and acquired experience and cannot be required at an initial level. On the contrary, it is necessary to promote their development by working on them from an early age [6]. This reasoning acquires its maximum expression insofar as evidence is made to the addition of this concept in the definition of the educational curriculum. Therefore, a detailed study on how the basic competences are to be worked on in the child's daily practice is essential, in view of the fact that the acquisition and improvement of these competences throughout the different educational stages is of crucial importance. The school serves as an instrument for monitoring and enhancing the degree of attainment of these competences. To this end, these competences should be acquired by the end of compulsory education and should form the basis of continuous lifelong learning [7].

Following this approach, at the stage of infant education, psychomotor skills play a fundamental role, insofar as they help children to mentally organise the outside world through their bodies. Their intellectual, affective, and social development is influenced

Check for updates

Children 2022, 14, 76. <https://doi.org/10.3390/educ14020076>

Academic Editors: Victor Andre-Cabrera, Ruben Navarro Pardo, Alberto Samartín-Balboa and Dylana E. Cifra

Received: 22 September 2021, Accepted: 19 November 2021, Published: 30 November 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

#### 5. Technical Skill Training And Assessment In Dental Education

Japanese Dental Science Review 37 (2021) 160–163

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

**Japanese Dental Science Review**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jdsr](http://www.elsevier.com/locate/jdsr)

---

Review Article

**Technical skill training and assessment in dental education**

Katsumi Uoshima<sup>a</sup>, Nami Akiba, Masako Nagasawa

<sup>a</sup>Division of Bio-Orthodontics, Faculty of Dentistry and Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University, 2-5271 Gakkocho-2, Niigata, Niigata-ken, Niigata 951-8514, Japan

---

<p><b>ARTICLE INFO</b></p> <p><b>Article history:</b> Received 1 July 2020 Received in revised form 27 January 2021 Accepted 11 August 2021</p> <p><b>Keywords:</b> Dental education Technical skill Assessment</p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>Highly competent clinical practice requires cognitive, psychomotor and affective skills. Therefore, the ultimate goal of dental education is for practitioners to be competent in all of these domains. While many methods have been introduced to assess knowledge and non-technical skills, it is still very difficult for educators to assess technical skills.</p> <p>Assessment methods for technical skills are still not well established because it is very difficult to assess objectivity, validity and fairness. Nonetheless, technical skill is especially important in dental treatment, along with knowledge and attitude. The aim of this review was to summarize the methods of technical skill training in dental education and how they are assessed.</p> <p>This is a literature review. We searched PubMed MEDLINE using terms related to technical skill training and those assessment as of June 2020 and reviewed them.</p> <p>There have been many reports introducing methods of technical skill training and assessment, including the use of digital technology. However, no single assessment method had demonstrated validity of it. Technical skill training is very important in dental education and there are various ways of learning. The validity of current assessment methods is limited. Therefore, a combination of several methods may achieve the best results.</p> <p>© 2021 The Authors. Published by Elsevier Ltd on behalf of The Japanese Association for Dental Science. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/</a>).</p>
---	--

---

**1. Introduction**

Highly competent clinical practice requires skill in the cognitive, affective and psycho-motor domains. Therefore, the ultimate goal of dental education is for students to become competent in each of these domains. However, while many methods to assess knowledge and non-technical skill have been introduced, it is still very difficult for educators to assess technical skill.

There are many established methods of assessing knowledge [1], Psychomotor [2] and the Objective Structured Clinical Examination (OSCE) [3] have been reported to be effective for assessing elements of the affective domain. Other methods, such as simulation and video recording followed by assessment with rating scales, have been reported to assess affective skills [4].

Assessment methods for technical skills are still not well established because it is very difficult to assess objectivity, validity and fairness. Nonetheless, technical skill is especially important in dental treatment, along with knowledge and attitude. The aim of this review was to summarize the methods of technical skill training in dental education and how they are assessed.

**To cover all sorts of learning and assessment methods, this study was a literature review but not a systematic review. We searched PubMed MEDLINE using terms related to technical skill training first as of June 2020 and reviewed them. Then we also searched reports related to the methods of technical skill assessment thereafter. Eventually, we selected some reports those are thought to be representing each category out of searched ones for the summary.**

**2. Methods of technical skill training**

**2.1. Conventional skill training with typodonts**


Typodonts are common education tool for pre-clinical practice in all sorts of ingressus programs. Carstensen et al. reported that even short pre-clinical training using typodonts was sufficient for students to acquire the basic radiograph planning skills needed [5]. Typodonts have also been used in a variety of courses for basic endodontic skills [6] and even tooth extraction skill [7]. It is still very common to use artificial teeth in typodonts for the training of crown preparations [8].

Various studies evaluating learning methods using typodonts for skill training have been conducted. Huth et al. imposed six tasks on students in a phantom course on conservative dentistry with assessment criteria [9]. Diba et al. developed a portable tool

## 6. Teaching Psychomotor Skills In A Virtual Environment: An Educational Case Study

Article

## Teaching Psychomotor Skills in a Virtual Environment: An Educational Case Study

Laura Plummer <sup>\*</sup>, Lesley Smith, Elizabeth Curnforth  and Shweta Gore

MGH Institute of Health Professions, Boston, MA 02128, USA; laurap1@mgihp.edu (L.P.);  
ecurn@mgihp.edu (E.C.); sgore@mgihp.edu (S.G.)  
<sup>\*</sup> Correspondence: lplummer@mgihp.edu

**Abstract:** In March 2020, most physical therapy schools across the globe transitioned to online learning in response to the COVID-19 pandemic. This change posed unique challenges not only because it required adapting to new technology in a short period but, more importantly, it involved developing ways to teach hands-on psychomotor and clinical skills virtually while maintaining the quality of instruction. In response to the rapid transition, the physical therapy program at MGH Institute of Health Professions (IHP) designed and implemented a novel and effective coaching model to address the challenges. The model was developed based on experiential learning theory, constructivism, a coaching framework, and andragogical principles of feedback and reflection. Not only did the model meet its objectives of effectively teaching basic psychomotor skills in the virtual environment, but it may also have andragogical benefits that can be applied to traditional face-to-face methods. This case study describes the theoretical underpinning of the model, its development and implementation, the perceived effectiveness for learning psychomotor skills in a virtual environment, and the potential for broader relevance to future models of physical therapy education.

**Keywords:** health profession education; coaching; psychomotor skills; virtual learning



Check for updates  
Citation: Plummer, L.; Smith, L.; Curnforth, E.; Gore, S. Teaching Psychomotor Skills in a Virtual Environment: An Educational Case Study. *Educ. Sci.* **2021**, *11*, 107. <https://doi.org/10.3390/educ1109107>

Academic Editor:  
Carmen Bernabèrnik

Received: 13 August 2021  
Accepted: 3 September 2021  
Published: 11 September 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



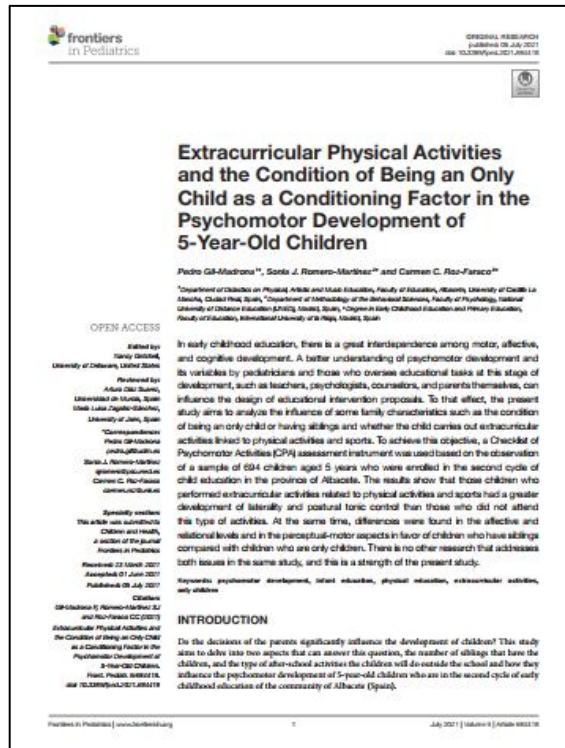
Copyright © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

### 1. Introduction

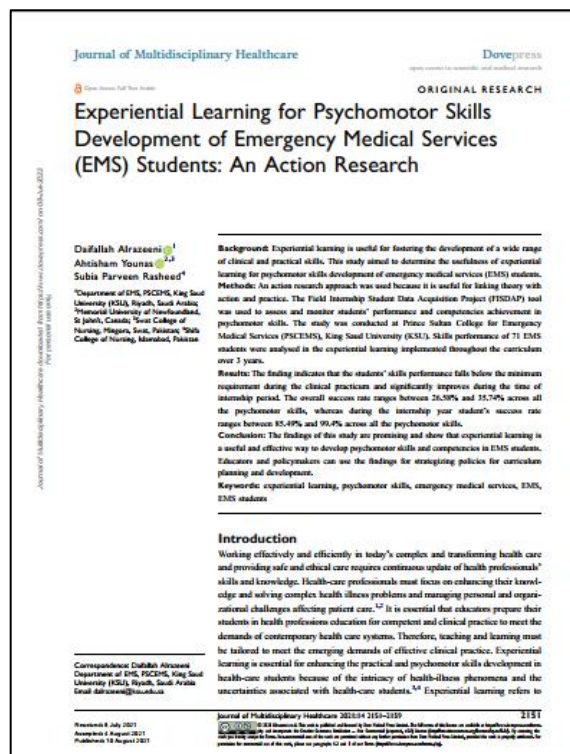
In Spring 2020, higher education institutions globally were forced to close their doors and quickly pivot to virtual instruction. COVID-19 presented unprecedented challenges to higher education, particularly health professions education, because it required developing new ways to teach hands-on psychomotor and foundational pre-clinical skills virtually. During the pandemic, Physical Therapy (PT) educators were compelled to either delay instruction and assessment of psychomotor skills or develop virtual methods. Since PT has been regarded as a hands-on profession requiring traditional onsite instruction for effective learning of psychomotor skills, faculty were initially skeptical that meaningful teaching and learning could be accomplished in the online environment. However, the global pandemic demanded exploration of new perspectives and methods of instruction.

The decision to transition to remote teaching was particularly challenging for flipped classroom programs such as the Doctor of Physical Therapy (DPT) program at the IHP. Curricular philosophy at the IHP is based on constructivism. Constructivism focuses on both the individual and the environment for learning and emphasizes how students learn, recognizing that learners bring previous knowledge and experiences to the learning environment. New information is reconstructed in the context of prior experiences and knowledge to create new meaning. Engaging in reflection and metacognition are keys to constructivism [1–3]. Using this constructivist lens, the curriculum at the IHP encourages peer and team interaction to co-construct meaning from didactic material and lab experiences. Students use active learning, problem-solving, and collaboration to draw on past experiences and reflect on new learning to create meaning [5,6]. Before the pandemic, PT students at the IHP worked in small groups to apply pre-class asynchronous learning in both onsite laboratory and class case-based discussions. With the transition to remote

7. Extracurricular Physical Activities And The Condition Of Being An Only Child As A Conditioning Factor In The Psychomotor Development Of 5-Year-Old Children



8. Experiential Learning For Psychomotor Skills Development Of Emergency Medical Services (Ems) Students: An Action Research




9. Assessment Practices Of Student's Clinical Competences In Nurse Education



1575-116821 Send Orders for Reprints to [sales@sciendo.com](mailto:sales@sciendo.com)

**The Open Nursing Journal**  
Content list available at: <https://opennursingjournal.com>



**RESEARCH ARTICLE**

**Assessment Practices of Student's Clinical Competences in Nurse Education**



WISSAM El Machtani El Idrissi<sup>1,2</sup>, Ghizlane Cherni<sup>3,4</sup>, KHADJA El Kababi<sup>5,6</sup> and Mohamed Radia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Physical Chemistry of Materials, Rue IP501 Faculty of Science, Hassan II University of Casablanca, Casablanca, Morocco  
<sup>2</sup>Interdisciplinary Laboratory of Science and Technology of Information and Communication and Education, Rue IP501 Faculty of Science, Hassan II University of Casablanca, Casablanca, Morocco  
<sup>3</sup>Observatory of Research in Interdisciplinary Didactics and University Pedagogy, Morocco  
<sup>4</sup>Regional Centre for Education and Training Professions, Casablanca-Greta, Morocco

**Abstract:**  
**Background:**  
 Clinical competence in nursing practices includes all the theoretical and clinical knowledge used by the student in a clinical setting. It also involves psychomotor as well as problem-solving skills. The assessment focuses on evaluating the student's ability to provide both safe and competent care for the patients. However, it requires the use of several assessment methods that must be verified according to the components of the clinical competence.  
 Several studies have revealed that the evaluation of this competency is mostly limited to knowledge testing or the acquisition of technical skills verification.  
**Aims:**  
 This study has two objectives. Firstly, it aims to analyze the assessment practices related to clinical competence and adopted by teachers in higher institutes of nursing and health technology in Morocco. Secondly, it seeks to identify the difficulties faced by them in using a variety of appropriate assessment tools to target all the components of clinical competence.  
**Methods:**  
 Based on the theoretical model adapted from the Miller's pyramid by Mabey and Burns in 2009, relating to the assessment of clinical competence, a self-administered questionnaire was shared with 129 nursing teachers.  
**Results:**  
 The results indicate that 96.0% of participants use a given tool to assess clinical competence; however, using the appropriate tools to evaluate all its components is limited, and the assessment tools are not characterized by variety.  
**Conclusion:**  
 Reflecting on the evaluation of clinical competence, a clinical assessment model could be proposed to be in accordance with the theoretical model and to ensure its impact on nursing students' learning.  
**Keywords:** Assessment, Skills, Clinical competence, Nursing Education, Miller's pyramid, Moroccan nursing, Technical health professions.

Article History: Received: August 29, 2020; Revised: January 10, 2021; Accepted: January 12, 2021

## 10. The Psychomotor Profile Of Pupils In Early Childhood Education


 

**Article**

**The Psychomotor Profile of Pupils in Early Childhood Education**

Alfonso Martínez-Morales <sup>1,\*</sup>, Susana Imbernon Giménez <sup>2</sup> and Arturo Díaz Suárez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Physical Activity and Sports, University of Murcia, 30100 Santiago de la Ribera-San Javier, Spain, [ar.diaz@urmu.es](mailto:ar.diaz@urmu.es)  
<sup>2</sup> RESEARCH GROUP INCLUSIVE, University of Murcia, 30100 Santiago de la Ribera-San Javier, Spain, [s.imbernon@urmu.es](mailto:s.imbernon@urmu.es)  
 \* Correspondence: [alfonso@urmu.es](mailto:alfonso@urmu.es)

Received: 19 February 2020; Accepted: 28 March 2020; Published: 28 March 2020 

**Abstract:** The aim of the article was to find out the psychomotor profile of children in the second cycle of infant education (3–4 years) through an observational cohort study with a prospective character. A total of 277 students participated, 52.7% boys and 47.3% girls, grouped in a control group (52.7%) and an experimental group (47.3%). The McCarthy Scales of Aptitude (MCA) and Psychomotor Skills for Children, 7th edition, were used. The results showed that, in the global score and its dimensions, the time factor had significant and different influences, according to the control or experimental group. However, there were no significant differences in motor skills with respect to sex. As conclusions, the level of psychomotor development of the sample is close to the average of the development scale used. The time factor is significant when the subjects are subjected to stimulation; therefore, this must be taken into account in any therapeutic or learning process.

**Keywords:** child development; motor skill; preschool education; educational measurement

**1. Introduction**

The study of childhood psychomotor skills began with the intention of getting to know children better and being able to analyze and create tools that would help assess the motor status of these subjects [1].

There are several theories that underpin psychomotricity and psychoanalysis, the latter from the libidinal character as well as in that of language. Movement and body are very important in these theories because they are of significant relevance to the child's affective development [2]. Psychopedagogical theory emphasizes the relationship of psychomotor development with academic performance. According to [3], having a well-integrated body scheme is necessary for (i) the perception and control of one's body; (ii) an economic postural balance; (iii) a well-defined laterality; (iv) the independence of the segments in relation to the trunk and the independence of segments between them; and (v) the control and balance of pulsations or inhibitions closely associated with body scheme and breath control. Another current also influential in this psychopedagogical perspective of psychomotor skills is physical education. According to [4], it uses human movement in all its forms as a pedagogical medium of education, and there are three stages in the development of the body scheme: 1. the stage of the body level (up to three years); 2. the perceptual discrimination stage (three to seven years); 3. the stage of the represented body (seven to twelve years). Neuropsychiatric psychomotricity blends the parts of evolutionary, psychoanalytic, and pedagogical psychomotricity. Having a proper use and integration of the body scheme positively helps the subject adapt in space and time [5]. The tone and the motor action then have a motor function and a regulatory affective function of emotions.

Sustainability 2020, 12, 2961; doi:10.3390/su12032961 [www.mdpi.com/journal/sustainability](https://www.mdpi.com/journal/sustainability)



## 11. Psychomotor Development And Sports Practice In Primary School: Application Of The Apcm Test For Preventive Purposes



## 12. An Examination Of Factors That May Contribute To Gender Differences In Psychomotor Processing Speed

Neuvonen et al. *BMC Psychology* (2021) 9:110  
<https://doi.org/10.1186/s12999-021-00299-0>

BMC Psychology

RESEARCH Open Access

## An examination of factors that may contribute to gender differences in psychomotor processing speed

Elia Rovainen\*, Frans Suokas and Anne Saari

**Abstract**

**Background:** For unknown reasons, females outperform males on tests of psychomotor processing speed (PS), such as the Coding and Symbol Search subtests of the Wechsler Adult Intelligence Scale.

**Method:** In the present study, the effects of intelligence, memory, personality, fine motor speed, gross motor dexterity, height, weight, age, sex, and education on psychomotor processing speed were studied in an outpatient sample ( $n = 130$ ).

**Results:** Moderate ( $r > .40$ ) correlations were found between PS and verbal reasoning, nonverbal reasoning, verbal memory, and fine motor speed. Weak ( $r > .20$ ) correlations were found between PS and gross motor dexterity, extraversion, education, weight, and sex. Females outperformed males in PS and in fine motor speed. Stepwise linear regression analysis indicated nonverbal reasoning, fine motor speed, and sex as independent predictors of PS.

**Conclusions:** One interpretation of the results is that the factors underlying sex differences in processing speed are not psychological but neurological or physiological in nature and therefore a wider variety of measures from these disciplines are needed for further studies. For clinical assessment purposes, psychological tests should preferably provide different norms for male and female PS scores.


**Keywords:** Processing speed, Gender differences, Cognition, Motor speed

**Introduction**

Fast performance on simple cognitive tasks such as copying digits and symbols, locating identical pictures, or rapidly naming objects correlates with other cognitive skills such as logical reasoning, vocabulary, and memory [1, 2]. For this reason, psychomotor processing speed (PS) is considered to be one of the factors of intelligence. For example, in the Cattell-Horn-Carroll [3] theory, processing speed is one of the nine major broad abilities, and the predominant intelligence test, the Wechsler Adult Intelligence Scale [4], includes the PS index as one of the four major subtests.

While it is widely agreed that processing speed is an important element of cognition, there is no consensus on the exact nature of this construct. One of the major questions is whether speed is a unitary ability or instead is a collection of several cognitive processes [5, 6]. Based on the observation that performance in reaction time tests is associated with a wide variety of more complex mental skills, Jensen [7] has suggested that mental speed is a basic process that underlies general cognitive ability. However, studies of age-related changes in cognition suggest that a variety of neural systems affect processing speed [8, 9].

\*Correspondence: [eliarovainen@psy.helsinki.fi](mailto:eliarovainen@psy.helsinki.fi)  
 Department of Medical Rehabilitation, Oulu University Hospital, FI-26, 80200 Oulu, Finland

 © The Author(s) 2021. Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

### 13. Research Of Correlation Of Theoretical Knowledge And Psychomotor Skills Of Pupils In Technical Education

European Journal of Contemporary Education, 2020, 9(3)

Copyright © 2020 by Academic Publishing House Researcher s.r.o.  
All rights reserved.  
Published in the Slovak Republic  
European Journal of Contemporary Education  
E-ISSN 2305-6746  
2020, 9(3): 645-656  
DOI: 10.13187/ejced.2020.3.645  
[www.ejced.com](http://www.ejced.com)

**IMPORTANT NOTICE!** Any copying, reproductions, distributions, republication (in whole or in part), or otherwise commercial use of this work in violation of the author(s) rights will be prosecuted in accordance with international law. The use of hyperlinks to the work will not be considered copyright infringement.



**Research of Correlation of Theoretical Knowledge and Psychomotor Skills of Pupils in Technical Education**

**Dabemir Žalok<sup>\*,†</sup>, Milan Bernát<sup>†</sup>, Renáta Bernátová<sup>†</sup>, Ján Pavlovčin<sup>†</sup>**

<sup>\*</sup>Matej Bel University, Zamošská Bystrica, Slovak Republic  
<sup>†</sup>University of Prešov in Prešov, Prešov, Slovak Republic

**Abstract**  
The authors of the scientific study examine the impact of the relationship of theoretical knowledge on practical skills in technical subjects at the lower secondary level of education in the Slovak Republic. After determining the research problem and hypotheses, they bring the processed results in the form of tables and figures. Quantitative results within the pedagogical experiment are supplemented by qualitative analysis. In a scientific study, we characterize a research sample and research methods. We focus on a detailed description of problem tasks that pupils have solved in pedagogical research. Pedagogical research was carried out in four regions in the Slovak Republic. At the end of the scientific study, the authors compare the results ascertained from previously published information in the field of sciences. We are based on modern approaches in pedagogy, which integrate the issue of assessing pupils' psychomotor skills into the field of general education. The current objectives and tasks in subjects developing cognitive knowledge and psychomotor skills of pupils and specifically on the subject of technology, represent a body of knowledge and skill to be learned. In the information society, knowledge is growing in a geometric way, especially in the field of technical sciences. The knowledge that the pupil acquires at school will no longer be sufficient after solving the internship in solving the technical problems he will encounter. Scientific studies address this issue. We examine the influence of theory on the acquisition of practical skills. Both aspects are important in the development of the pupils' personality not only in the technical but also in the modern information society.  
**Keywords:** teaching, pupil, skills, knowledge, research, technical education

**1. Introduction**  
At present, technical education is one of the important and priority areas in our society. Effective solution of technical problem tasks requires a fundamental acquisition of theoretical

<sup>\*</sup> Corresponding author  
E-mail addresses: [labemir.zalok@umb.sk](mailto:labemir.zalok@umb.sk) (E. Žalok)

---

645

## 14. Teaching Psychomotor Skills Online: Exploring The Implications Of Novel Coronavirus On Health Professions Education



Rural and Remote Health [rph.org.au](http://rph.org.au)  
James Cook University ISSN: 1445-6354

**COMMENTARY**

Teaching psychomotor skills online: exploring the implications of novel coronavirus on health professions education

Part of Special Series: COVID-19 and Online Health Professional Education

**AUTHORS**



**Amy E Seymour-Walsh<sup>†</sup>** PhD, Lecturer, Clinical Educator Development \*



**Anthony Weber<sup>‡</sup>** MPhilSci, Deputy Dean (Learning and Teaching) and Senior Lecturer, Paramedic Science



**Andy Bell<sup>‡</sup>** MEd, Lecturer, Paramedicine



**Tony Smith<sup>‡</sup>** PhD, Academic Lead (Research), [tony.smith@newcastleu.edu.au](mailto:tony.smith@newcastleu.edu.au)

**CORRESPONDENCE**  
<sup>\*</sup>Dr Amy E Seymour-Walsh [amy.seymour-walsh@jcu.edu.au](mailto:amy.seymour-walsh@jcu.edu.au)

**AFFILIATIONS**

<sup>†</sup> College of Medicine and Public Health, Flinders University, Sturt Rd, Bedford Park, SA 5042, Australia

<sup>‡</sup> School of Business and Law, Central Queensland University, Bruce Highway, Rockhampton, QM 4701, Australia

<sup>‡</sup> School of Health and Wellbeing, University of Southern Queensland, 11 Salisbury Rd, Ipswich, QM 4305, Australia

<sup>‡</sup> Department of Rural Health, University of Newcastle, 68a High Street, Taree, NSW 2430, Australia

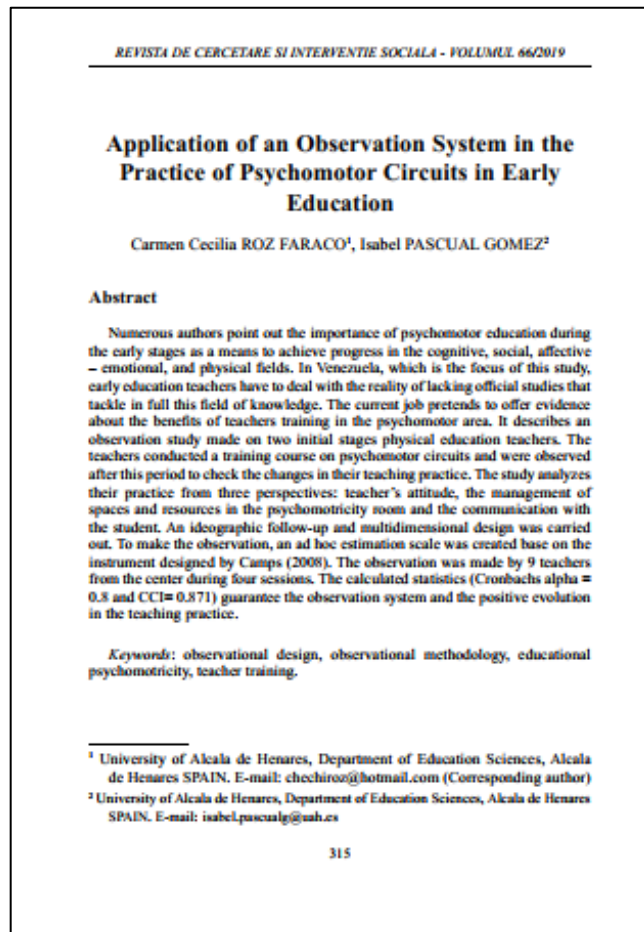
**PUBLISHED**  
6 November 2020 Volume 20 Issue 4

**HISTORY**  
RECEIVED: 21 May 2020  
REVISED: 10 September 2020  
ACCEPTED: 16 September 2020

**CITATION**  
Seymour-Walsh AE, Weber A, Bell A, Smith T. Teaching psychomotor skills online: exploring the implications of novel coronavirus on health professions education. *Rural and Remote Health* 2020; 20: 6132. <https://doi.org/10.22605/RRH6132>

**ETHICS APPROVAL**  
Ethics approval was not required for this commentary article which does not reflect original research.  
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

15. Application Of An Observation System In The Practice Of Psychomotor Circuits In Early Education




16. Assessment Of Teaching Practice Competency Among In-Service Teacher Degree Program (Ppg) In Universiti Tun Hussein Onn Malaysia


**Assessment of Teaching Practice Competency among In-Service Teacher Degree Program (PPG) in Universiti Tun Hussein Onn Malaysia**

March 2020 · [Journal of Technical Education and Training](#) 12(1)  
 DOI: [10.30880/jtet.2020.12.01.019](https://doi.org/10.30880/jtet.2020.12.01.019)

**Authors:**

 **Ming Foong Lee**  
 Universiti Tun Hussein Onn Malaysia


 **Soon Chong Johnson Lim**

 **Chee sern Lai**  
 Universiti Tun Hussein Onn Malaysia



17. Physical Education Undergraduate Students’ Perceptions Of Their Learning Using The Jigsaw Learning Method

**Physical education undergraduate students’ perceptions of their learning using the jigsaw learning method**

Nick O’Leary, Alison Barber, Helen Keane

First Published April 10, 2018 | Research Article | 

<https://doi.org/10.1177/1356336X18767302>

[Article information](#)  

**Abstract**

Recognising the limited research around the use of cooperative learning in higher education, this case study sought to explore physical education students’ perceptions of learning using the jigsaw learning method. It examined the impact of two different aesthetic activities and two different groupings on students’ perceptions of their learning. A purposive sample of 36 third-year undergraduates was selected for the study. Data were collected using focus group interviews and reflective journals. Inductive analysis illustrated students’ perceptions of their own and others’ abilities, students’ empathy towards their peers, and how their perceptions of gymnastics and dance impacted on their perceptions of learning. Students felt that heterogeneous and friendship groupings have the potential to encourage high-order social and cognitive learning. However, those students with limited psychomotor abilities appear to be better served in friendship groupings to facilitate such learning. Students also favoured the ‘structured’ nature of gymnastics in comparison to dance for their own teaching and learning purposes. Irrespective of aesthetic activity or grouping utilised, hetero-

18. Study Regarding Psychomotor Aspects Approached By Romanian Authors

Study regarding psychomotor aspects approached by Romanian authors

TALAGHIR LAURENTIU GABRIEL<sup>1,2</sup>, BERDILĂ ANAMARIA<sup>1</sup>, IONOMESCU TEOODORA MIHAELA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Individual Sport and Kinesotherapy, Dunărea de Jos University of Galați, ROMANIA

<sup>2</sup>Department of Physical Education and Health, South Ural State University, RUSSIA

<sup>3</sup>Department of Games and Physical Education, Dunărea de Jos University of Galați, ROMANIA

Published online: November 30, 2019

(Accepted for publication: November 15, 2019)

DOI:10.7752/jpes.2019.s6347

Abstract

Physical education is a component of general education which turns the child into an efficient and active adult for the society. Specialist from educational domains or other connected domains have a permanent concern to improve the educational process and to find proper and efficient methods and ways keeping in mind certain age levels. The aim of this study is to reveal the multiple psychomotor perspectives in physical education reflected in specialized literature. We accessed 6 data bases representative for Sport Science and Physical Education. We identified multiple bibliographical sources. The observations we made at the end of the research showed that psychomotricity is a subject approached in Romanian literature by many specialist from various domains like: medical domain, pedagogy, psychology, physiology, psychiatry. We identified theoretical aspects like definitions, classifications, concepts, stages of motor development. There are studies which underline the valences of the psychomotor activities achieved with subjects of different ages. Psychomotor aspects can be less found in academic physical education. The studies highlight the influence that motor activities have on psychic and cognitive skills.

**Key words:** psychomotricity, physical education, students, school, literature.

Introduction

Studies about movement and the relationship between body and mind are a concern topic in various domains, domains which impose a global vision over the human being. In order to define the „unitary man”, the tendencies imposed the appearance of a new and complex area which can treat / discuss the progress and motor acquisitions of the human being coordinated by mental activity and fulfilled by creative, affective and social development. This is how psychomotricity appeared, as a complex area which responds to human needs according to education, re-education, therapy, an area discerned as an entire system conditioned by the interaction between children and adults, between education and growing up, between movement and mental functions.

Psychomotricity emphasizes children’s development according to the others, common vision found during the evolution of psychomotricity concept and sustained by Viaccone et al. (2017) who considered that the psychomotor education will always be an important component to achieve a certain progressive autonomy of the children related to the environment.

The debated concept is in a permanent evolution, continuously researched, and gradually approached in academic physical education. Psychomotor education is really important because from a biological and mental perspective it contributes to an integral development of the children and from a motor perspective, it accelerates the main functions and it improves social-affective component (Goedon, 1991; Oliveira 2001; Rabalo & Aguiar, 2014).

Psychomotricity generally attends the progress and motor acquisitions of the human being coordinated by mental activity and fulfilled by creative, affective and social development according to themselves and the social environment.

Psychomotricity has been explained and debated from theoretical and practical points of view, as a technique which aims to form and consolidate the temper , personality and assuring a proper social integration. (Shingajira, 2014).

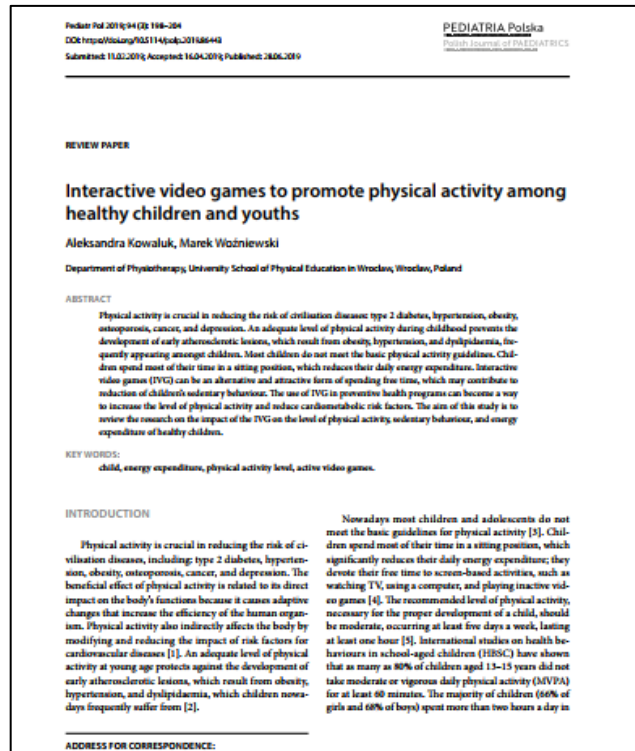
Psychomotor area is vast, if we start from the idea that every movement involves motivation, mental support and feelings. So, the benefits of a global development of the children are visible, taking also into consideration the affective, cognitive and social dimensions.

The specialists established that psychomotricity responds to human needs according to education, reeducation, therapy, an area discerned as an entire system conditioned by the interaction between children and adults, between education and growing up, between movement and mental functions (Wallon, 1975; Piaget & Buhler, 2005; Seo et al., 2017).

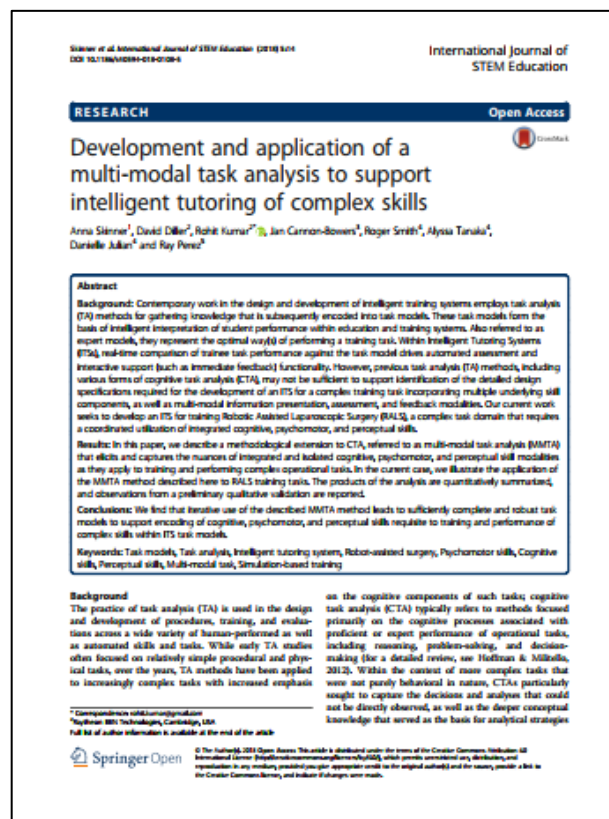
2297

Corresponding Author: TALAGHIR LAURENTIU GABRIEL, E-mail: [gabriel.talaghir@ugal.ro](mailto:gabriel.talaghir@ugal.ro)

## 19. Interactive Video Games To Promote Physical Activity Among Healthy Children And Youths



## 20. Development And Application Of A Multi-Modal Task Analysis To Support Intelligent Tutoring Of Complex Skills



## 21. A Review Of The Use Of Virtual Reality Head-Mounted Displays In Education And Training



*This is a post-peer-review, pre-copyedit version of an article published in Education and Information Technologies. The final authenticated version is available online at: <http://dx.doi.org/10.1007/s10634-017-2678-6>*

## **A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training**

Lasse X. Jensen<sup>1</sup> & Flemming Konradsen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre for Online and Blended Learning, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen, Denmark

<sup>2</sup> Department of Public Health, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen, Denmark

### **Abstract**

In the light of substantial improvements to the quality and availability of virtual reality (VR) hardware seen since 2013, this review seeks to update our knowledge about the use of head-mounted displays (HMDs) in education and training. Following a comprehensive search 21 documents reporting on experimental studies were identified, quality assessed, and analysed. The quality assessment shows that the study quality was below average according to the *Medical Education Research Study Quality Instrument*, especially for the studies that were designed as user evaluations of educational VR products. The review identified a number of situations where HMDs are useful for skills acquisition. These include cognitive skills related to remembering and understanding spatial and visual information and knowledge; psychomotor skills related to head-movement, such as visual scanning or observational skills; and affective skills related to controlling your emotional response to stressful or difficult situations. Outside of these situations the HMDs had no advantage when compared to less immersive technologies or traditional instruction and in some cases even proved counterproductive because of widespread cybersickness, technological challenges, or because the immersive experience distracted from the learning task.

### **Keywords**

Virtual Reality (VR); Head-Mounted Display (HMD); Education; Training; Educational Technology; Simulation;

### **1 Introduction**

Since the 1960s the term *Virtual Reality* (VR) has been used to describe a wealth of very different technologies, both software and hardware, such as the *Sonorama Simulator* (Heilig, 1962), online virtual worlds (e.g. *Second Life*), massive multiplayer online role playing games (MMORPGs), such as *World of*

## 22. Study Of Learning Strategy Integration Of Science And Religion On The Development Of Student Character



ATLANTIS PRESS  
 Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 233  
 5th International Conference on Community Development (AMCA 2018)

## Study of Learning Strategy Integration of Science and Religion on the Development of Student Character

AbdulKadir Rahardjano  
 University of Muhammadiyah Malang  
 rahardjano@gmail.com

Retno Saslowati  
 Madiana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang  
 retnosaslowati@gmail.com

**Abstract.** The purpose of education in Indonesia is to form a complete Indonesian man. It entirely means that human development requires a balance between the cognitive, affective, psychomotor, and religious domains. Religion cannot be separated from the development of one's personality, because its essence man in the world is to live and worship God. Learning science is basically a digging, review, disclosure, understanding a research symptoms, structures, and functions of nature around which then brought into the classroom as learning activities with scientific rules that are commonly developed. This activity is not an independent activity, but it is a scientific activity associated with the belief in the greatness of the creator for the development of student character. Position of student character development is very important before the scientific education is done. This research was conducted for 3 semester by using sample of 45 students who took course of plant ecology. The purpose of this research is to understand the development of student character by studying nature based on Islamic religion. The research method was analyzed by Raudhotun's with modification, and with multi-dimensional scaling (MDS) which was then followed by Monte Carlo analysis. The results showed that learning strategies by integrating religion and science showed a positive increase in student character.

**Keywords:** Learning strategy, integration religion and science, Raudhotun, Multi-dimensional scaling, Monte Carlo analysis.

**INTRODUCTION**

The outcome of an education can be understood in everyday life including the characters that are presented to each individual. Education is practiced in everyday life, such as a small activity to open the door for others [11]. Primary education is education that can be practiced in real life, not limited to knowledge alone, has become habit, behavior and individual character in their life [12].

Based on the definition issued by the Ministry of National Education Indonesia [19], [9], the character can be described as a good individual when a person knows virtue, has the willingness to do good deeds and behave well, as a result of intellectual, spiritual and emotional development, healthy physical development, affective development and creativity, rooted in religious values, Indonesian national culture and responsive to the changing demands of the times.

Science education is an education that leads students to the understanding of nature through the five senses which is then processed on the framework of the conceptual field of science. Truth in Science is not only pointing at the evidence-based reasoning but also at making questions about identity, meaning, purpose, and belief [7], [2]. In Islamic rules, the understanding of nature is directed to the creation of the creator, Allah. The integration of this understanding is the embodiment of students' knowing and feeling skills in real life [15].

The character in Islam is one of the main values written in the Qur'an [15], [11] uses terms as old as Education itself. Achievement of good character can be done with the character education in school [21]. However, this Education will be better if is not only done at school [22], [18]. Character education in higher education must be maintained. This is supported by [5], that based on a holistic approach, character education must be done continuously. Education at the university level does not necessarily use a nationally proclaimed curriculum, however there are guidelines for curriculum development for universities called Higher Education Curriculum (HEC) based on the achievement of competencies to be achieved [9].

Unfortunately, currently not all of the subjects taught have integrated knowledge in the cognitive domain with understanding of affective and conative actions, in accordance with the demands that have been proposed by the college curriculum [9], [6], [12], [20]. One of the institution of religion-based university in Malang is University of Muhammadiyah Malang (UMM). The university has asserted that the character of the student needs to be established through Education because the character is not merely the concern of cognitive domain of education but it must be practiced in everyday life. In Islam there are 3 things emphasis Character education for human beings are: (1) Faith, (2) Charity and (3) good morals [17]. Thus, Education is basically a learning that is capable of forming one's personality, doing good and right actions, by putting faith into the conscience.

The development of character education requires a model learning strategy in building the character of the students. This strategy specifically has its own character formation program integrated with all student activities.

Copyright © 2018, the Author. Published by Atlantis Press.  
 This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). 645

### 23. The Effect Of Using Mind Mapping Technique In Violin Training On The Cognitive, Psychomotor Skills And Attitudes Of The Students

 **Education and Science** tedmem

Vol 43 (2018) No 194 205-210

#### The Effect of Using Mind Mapping Technique in Violin Training on the Cognitive, Psychomotor Skills and Attitudes of the Students \*

Ebru Şen <sup>1</sup>, Sibel Çoban <sup>2</sup>

---

**Abstract**

In this research, the attitudes of the students towards mind mapping used in violin lessons was determined, analyzing the effect of the use of the mind mapping technique in violin education lessons on the cognitive and psychomotor skills of the students. 20 violin students who study at Bursa Zeki Müren Fine Arts High School were enrolled to the research, using the "Posttest-Posttest Control Group Experimental Design". The research employed "Test of Cognitive Field Evaluation" and "Performance Rating Scale", and random experimental and control groups were established according to the pretest scores. The experimental practice phase of the study was designed as six weeks (12 hours of course) and was carried out with each student individually. The violin education lessons of the students in the experimental group were conducted with the mind mapping technique, while the violin education lessons of the students in the control group were conducted with the traditional methods. The cognitive and psychomotor skill scores of the groups were compared upon the posttest measurements performed following the experimental study. 2 months after the posttest measurements, the "Test of Cognitive Field Evaluation" was reapplied in order to determine the retention of the cognitive skill levels of the students. At the end of the study, the attitudes of the students in the experimental group towards the mind mapping technique were determined by means of the "Attitude Scale towards the Mind Mapping Technique Used in Violin Lessons". In line with the findings of the research, it was concluded that the violin education lessons conducted with the mind mapping technique are effective on the development of the cognitive and psychomotor skills of the students, and mind mapping increases the retention of the theoretical knowledge learned in the violin education lessons. Nevertheless, it was determined that the students developed a positive attitude towards the use of the mind mapping technique in the violin education lessons.

**Keywords**

Music education  
 Instrument education  
 Violin education  
 Mind Map Technique  
 Cognitive skill  
 Psychomotor skill  
 Attitude

**Article Info**

Received: 11.26.2017  
 Accepted: 02.21.2018  
 Online Published: 04.05.2018

DOI: 10.15388/EJ.2018.43.205

---

\* This article is derived from Ebru Şen's PhD dissertation entitled "Zihin Haritası Tekniğini Gitar Sınıfı Öğretimi ve Sporu İçerisindeki Etkileri Değerlendiren Niteliksel ve Niceliksel Araştırmanın Gerçekleştirilmesi", conducted under the supervision of Sibel Çoban.

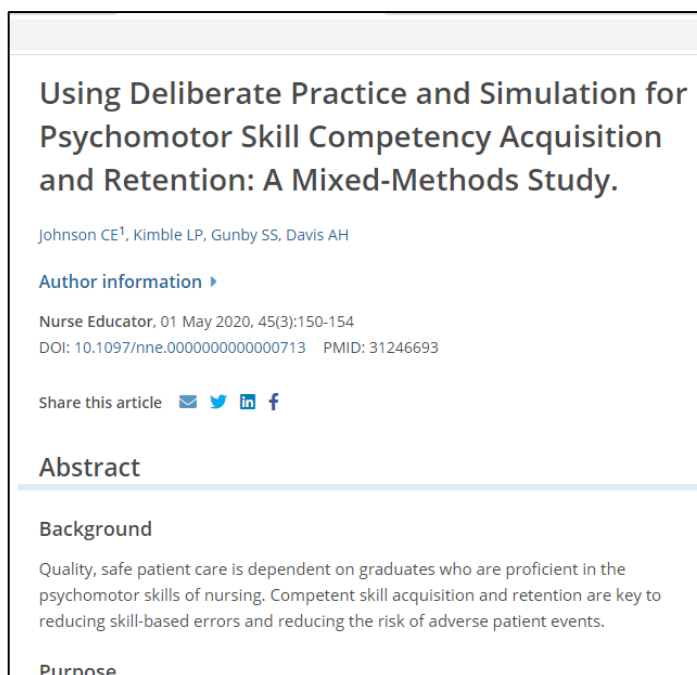
<sup>1</sup> Ministry of National Education, Bursa Zeki Müren İbrahim Akın Secondary School, Turkey, [eburusen@ymail.com](mailto:eburusen@ymail.com)

<sup>2</sup> Marmara University, Atatürk Education Faculty, Department of Fine Arts Education, Turkey, [cbosibel@gmail.com](mailto:cbosibel@gmail.com)

## 24. Systematization Of The Psychomotor Activity And Cognitive Development



## 25. Using Deliberate Practice And Simulation For Psychomotor Skill Competency Acquisition And Retention: A Mixed-Methods Study



## 26. Skills, Community, And Rapport: Preclicensure Nursing Students In The Virtual Learning Environment



**ELSEVIER**

Teaching and Learning in Nursing 18 (2021) 104–109

Contents lists available at ScienceDirect

**Teaching and Learning in Nursing**

journal homepage: [www.elsevier.com/teaching-and-learning-in-nursing](http://www.elsevier.com/teaching-and-learning-in-nursing)



---

**Skills, community, and rapport: Preclicensure nursing students in the virtual learning environment**

Danett S. Cantey, MSN, RN, CNE, CHSE<sup>a</sup>, Malissa Sampson, MSN, RN, Jacqueline Vaughn, PhD, RN, CHSE, Nicole Petsas Blodgett, PhD, RN, CHSE

<sup>a</sup>Ohio University School of Nursing, Dublin, OH, USA



---

**ARTICLE INFO**

**Article history:**  
Accepted 23 May 2021

**Keywords:**  
Clinical  
COVID-19  
Innovative teaching  
Online  
Psychomotor  
Simulation

**ABSTRACT**

**Introduction:** The coronavirus-19 (COVID-19) pandemic forced changes in program delivery across nursing education. This article describes the innovative virtual lab sessions designed and implemented for Foundations and Pediatrics courses in an Accelerated Baccalaureate Science in Nursing program. The objectives of this quality improvement project were to (1) ascertain student perceptions of learning in virtual lab environment (2) identify benefits and barriers to planning and implementing virtual learning experiences, and (3) explore student attitudes and perceptions regarding group dynamics and the sense of community provided by virtual lab sessions.

**Methods:** A cross-sectional approach was employed with two cohorts (Cohort 1, n = 71; Cohort 2, n = 68). Students completed a survey and responded to open-ended questions regarding their virtual clinical lab experiences.

**Results:** The four themes of small group dynamics, resource availability, hands-on activities, and sense of community emerged as the characteristics students listed most about virtual lab sessions with 86% of students reporting the virtual lab sessions were engaging. Overall student survey responses were favorable to the virtual labs.

**Discussion:** This project demonstrates that nursing educators were able to design and implement innovative teaching and learning strategies in a virtual environment to promote knowledge, skills, and attitudes while nurturing a sense of community.

© 2021 Organization for Associate Degree Nursing. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

---

**Introduction**

Because nursing is a very personal and intimate profession, it is critical that teachers develop a safe and comfortable learning environment in which students can build a rapport with one another that will reflect in their interactions with patients during their future practice. The coronavirus-19 (COVID-19) pandemic forced nursing education programs to transition quickly from traditional face-to-face teaching to a virtual platform in which clinical skills are simulated (Fogg et al., 2020; National Council of State Boards of Nursing, 2020). Nurse educators have had to design, develop, and implement virtual learning activities to support learners in meeting course and clinical outcomes. For prelicensure nursing students, an essential component includes not only knowledge and skills but attitudes that are usually developed interpersonally in didactic courses, patient care environments, and simulation laboratories. Nursing students learn many of their skills through hands-on training using deliberate practice, a methodical and purposeful approach to learning that uses repetitive practice and immediate feedback to improve performance (Cossalter

& Karsberg-Edgerton, 2017; Oermann et al., 2015; Voh et al., 2019). However, nursing educators must create a virtual environment that allows deliberate practice as well as opportunities for nursing students to observe others and reflect on their actions. The purpose of this project is to discuss our school of nursing's innovative virtual lab sessions in response to the changes in education caused by COVID-19. The objectives of this quality improvement project were to (1) evaluate student learning in virtual lab sessions compared to the traditional, face-to-face environment, (2) identify benefits and barriers to planning and implementing virtual learning experiences, and (3) explore student attitudes and perceptions regarding group dynamics and the sense of community provided by virtual lab sessions.

**Theoretical framework**

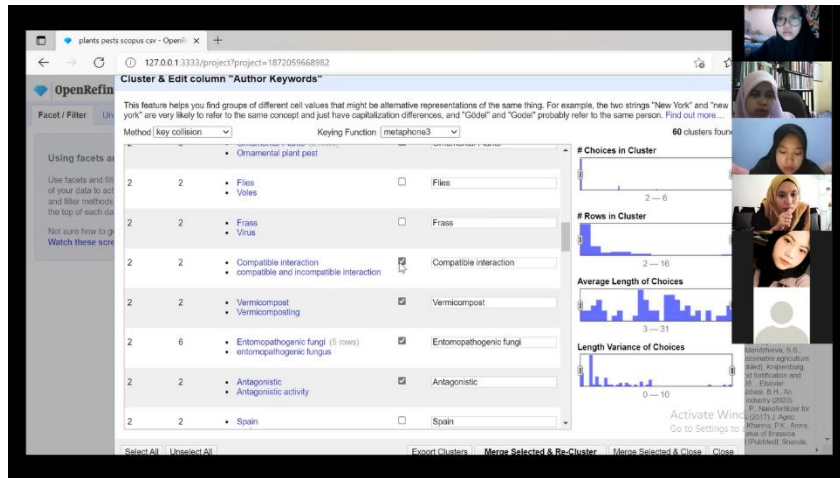
Kohl's Experiential Learning Theory (Kohl, 1984) and deliberate practice principles guided the development of the virtual lab sessions. The theory consists of four stages: (1) concrete experience, (2) observation and reflection, (3) formation of abstract concepts, and (4) teaching in new situations. We created concrete experiences in which students observed classmates and participated in guided reflection in a virtual environment.

---

<sup>a</sup>Corresponding author. Tel.: 1-614-884-9130 (D.S.C.).  
E-mail address: [dcantey@ohio.edu](mailto:dcantey@ohio.edu) (D.S. Cantey).

<https://doi.org/10.1016/j.teln.2021.05.010>  
1587-8879/© 2021 Organization for Associate Degree Nursing. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

## Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian



**Dokumentasi Pelatihan Aplikasi SLNA**



**Dokumentasi Proses Penelitian**





**Dokumentasi Proses Penelitian**



**Dokumentasi Diskusi Penelitian Payung**

## Lampiran 8 Surat Keterangan Bimbingan Skripsi

**UNIVERSITAS PASUNDAN**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
 Jl. Tamansari No. 6 – B ☎ (022) 4205317 Fax. (022) 4263962 Bandung – 40116

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PASUNDAN**  
 Nomor : 018 /Unpas-FKIP D/SK/II/2022

Tentang  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR**  
**DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**Menimbang** : 1. Bahwa untuk kelancaran studi mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unpas yang melakukan Tugas Akhir/ Penelitian, perlu ditunjuk Pembimbing Utama dan Pembimbing Pendamping

**Mengingat** : 2. Bahwa untuk maksud tersebut di atas perlu dikeluarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan Bandung.

1. Undang-undang No 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional  
 2. Undang-undang Republik Indonesia No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.  
 3. Undang-undang Perguruan Tinggi no. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.  
 4. Peraturan Pemerintah R.1 No. 37 Tahun 2008 tentang Dosen.  
 5. Permenristekdikti no. 55 Tahun 2017 tentang Standar Pendidikan Guru.  
 6. Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.  
 7. SK BAN-PT Depdiknas RI No. 2477/SK/BAN-PT/Akred/S1/VIII/2017 tentang Terakreditasi A Program Studi Pendidikan Biologi tanggal 15 Agustus 2017.  
 8. Keputusan Pengurus YPT Pasundan Nomor 277/YPT/PSK/IA/2020 tanggal 15 Desember 2020 tentang Perubahan Statuta Universitas Pasundan.  
 9. Surat Keputusan Rektor Unpas Nomor 205/Unpas/R/SK/XXI/2018 Tanggal 14 Desember 2018 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan.  
 10. Surat Keputusan Dekan FKIP Unpas Nomor 08/Unpas.FKIP D/SK/II/2020 tentang Pembertakuan Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah FKIP Unpas.

**Memperhatikan** : 1. Hasil rapat forum Kelompok Keilmuan Program Studi Pendidikan Biologi  
 2. Saran-saran Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan saran Koordinator Tugas Akhir dan Kerja Praktek Pendidikan Biologi

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan** : Mengangkat saudara, sbb :

**Pertama** : 1. Nama Lengkap : Dr. Yusuf Ibrahim, M.Pd., MP.  
 NIP/Y : 15110062  
 Peran : Pembimbing Utama  
 2. Nama Lengkap : Dr. Riandi, M.Si.  
 NIP/Y : -  
 Peran : Pembimbing Pendamping


Sebagai Pembimbing Tugas Akhir Sarjana, Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan Bandung, mulai semester Ganap tahun akademik 2020/2021, untuk mahasiswa :

Nama : Ananda Violita  
 Nomor Pokok : 185040089

**Kedua** : Kepada Pembimbing tersebut di atas diberikan honorarium sesuai peraturan yang berlaku di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan.

**Ketiga** : Surat Keputusan ini berlaku enam bulan sejak tanggal ditetapkan dan apabila terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini, akan dirubah dan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Bandung  
 Pada tanggal : 02 Februari 2022  
 Dekan.

  
 H. Uus Tohaudin, M.Pd. I  
 MP 196210171988031001

**Terselasa Kesada Yth:**  
 1. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi  
 2. Yang bersangkutan  
 3. Arap.

No. Dokumen : SK-PM-08/04-01